

# ZBIERKA      ZÁKONOV

## SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2000

Vyhlásené: 1. 7. 2000

Časová verzia predpisu účinná od: 15. 5.2005 do: 29.10.2006

Obsah tohto dokumentu má informatívny charakter.

210

### VYHLÁŠKA

**Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky**

zo 16. júna 2000

### **o meradlách a metrologickej kontrole**

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ďalej len „úrad“) podľa § 6 ods. 6, § 7 ods. 6, § 8 ods. 5, § 9 ods. 7, § 10 ods. 8, § 14 ods. 7, § 15 ods. 7 a 8, § 18 ods. 4, § 23 ods. 4, § 26 ods. 4 a § 33 ods. 9 zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon“) ustanovuje:

#### § 1

#### **Vyhlásenie národného etalónu**

(1) Etalón možno vyhlásiť za národný etalón podľa § 6 zákona, ak

- a) jeho technická realizácia a technická realizácia etalónového zariadenia určeného na definovanie, uchovávanie a odovzdávanie hodnoty jednotky alebo stupnice hodnôt z národného etalónu na príslušné etalóny bola ukončená na zodpovedajúcej a medzinárodne akceptovateľnej úrovni a výsledky výskumu a vývoja spojeného s jeho realizáciou, funkčnosťou, metrologickými charakteristikami a používaním boli odborne posúdené a potvrdené,
- b) je úplne a jednoznačne určený, najmä jeho prístrojová zostava, určené sú podmienky používania a uchovávania a ak sú dokumentované jeho metrologické charakteristiky a technické charakteristiky, pričom tieto požiadavky musí spĺňať aj etalónové príslušenstvo, ktoré k nemu patrí a ktoré zabezpečuje prenos jednotky alebo stupnice na iné etalóny a meradlá,
- c) sa vykonali medzinárodné porovnávania etalónu alebo jeho priame nadviazanie na medzinárodný etalón alebo na uznávaný národný etalón iného štátu, ktoré dostatočne preukazujú jeho metrologické charakteristiky a medzinárodnú ekvivalenciu,
- d) je určená a na medzinárodnej úrovni potvrdená schopnosť merania a odovzdávania hodnoty príslušnej jednotky alebo stupnice na ostatné meradlá,
- e) právnická osoba, ktorá je jeho vlastníkom, má vytvorený, dokumentovaný a v súlade s medzinárodnými odporúčaniami preukázaný systém kvality, ktorý zabezpečuje trvalé zachovávanie metrologických charakteristík a technických charakteristík etalónu a schopnosť prenosu hodnôt na medzinárodne akceptovateľnej úrovni.

(2) Návrh na schválenie národného etalónu, ktorý predkladá vlastník etalónu po ukončení výskumu a vývoja etalónu Slovenskému metrologickému ústavu (ďalej len „ústav“), obsahuje v súlade s medzinárodnými dohodami a odporúčaniami najmä

- a) dokumentáciu o technickej realizácii etalónu,

- b) špecifikáciu metrologických charakteristík a technických charakteristík etalónu vrátane schopnosti odovzdávania hodnoty príslušnej jednotky alebo stupnice na ostatné meradlá,
- c) špecifikáciu prístrojovej zostavy etalónu a etalónových zariadení patriacich k etalónu,
- d) pravidiel používania a uchovávanía etalónu,
- e) doklady o medzinárodnom porovnaní etalónu alebo medzinárodnej ekvivalencii,
- f) doklady preukazujúce technické charakteristiky a metrologické charakteristiky etalónu, publikácie o základných metrologických charakteristikách etalónu a výsledkoch medzinárodných porovnaní.

(3) Ak je vlastníkom etalónu iná právnická osoba ako ústav, k návrhu sa pripojí overená kópia zriaďovacej listiny, výpisu z obchodného registra a vyhlásenie štatutárneho zástupcu vlastníka etalónu o splnení podmienok podľa odseku 1.

(4) Na základe výsledkov posúdenia návrhu ústav potvrdí alebo nepotvrdí splnenie požiadaviek na národný etalón. Ak je splnenie požiadaviek potvrdené, ústav ho schváli a predloží úradu návrh na vyhlásenie etalónu za národný etalón.

(5) V návrhu ústavu na vyhlásenie etalónu za národný etalón sa uvedie najmä

- a) číslo návrhu,
- b) názov etalónu,
- c) názov a sídlo právnickej osoby, ktorá je vlastníkom etalónu,
- d) meno a podpis štatutárneho zástupcu ústavu,
- e) meno a podpis štatutárneho zástupcu vlastníka etalónu,
- f) meno a podpis osoby zodpovednej za etalón, ktorú určí vlastník,
- g) základné metrologické charakteristiky etalónu,
- h) prístrojová zostava etalónu a s ním spojeného etalónového zariadenia vrátane jednoznačnej identifikácie jednotlivých zariadení,
- i) miesto uchovávanía a používania etalónu,
- j) dátum predloženia návrhu.

(6) Vlastník etalónu oznámi ústavu všetky úpravy, doplnenia a zmeny etalónu, ktoré môžu mať vplyv na jeho technické charakteristiky a metrologické charakteristiky, alebo môžu ovplyvniť ustanovené podmienky uchovávanía a používania etalónu.

## § 2

### **Príprava certifikovaného referenčného materiálu**

(1) Návrh na certifikáciu referenčného materiálu, ktorý predkladá žiadateľ ústavu, obsahuje

- a) súhrnnú správu o referenčnom materiáli (ďalej len „súhrnná správa“),
- b) návrh štítku,
- c) informáciu o systéme kvality výrobcu referenčného materiálu.

(2) Súhrnná správa podľa odseku 1 písm. a) obsahuje

- a) opis referenčného materiálu,
- b) účel použitia certifikovaného referenčného materiálu,
- c) metódu prípravy referenčného materiálu,

- d) výsledky skúšok homogenity referenčného materiálu a závery z nich vyplývajúce,
- e) výsledky hodnotenia stability referenčného materiálu,
- f) názvy laboratórií zúčastnených na porovnávacích meraniach,
- g) časové obdobie, v ktorom sa merania vykonali,
- h) metódy merania, dosiahnuté výsledky a spôsob spracovania nameraných hodnôt vlastností, zdokumentovanie zabezpečenia nadväznosti výsledných hodnôt týchto vlastností a metódu odhadu príslušných štandardných neistôt,
- i) v prípade medzilaboratórnych porovnávacích meraní štatistickú charakteristiku hodnôt, ktoré majú byť certifikované,
- j) návrh času platnosti certifikátu,
- k) spôsob prepravy a skladovania,
- l) inštrukcie o správnom používaní certifikovaného referenčného materiálu,
- m) bezpečnostné požiadavky a iné pokyny alebo obmedzenia,
- n) deklaráciu systému kvality výrobcu referenčného materiálu.

(3) Štítok podľa odseku 1 písm. b) obsahuje

- a) názov „Slovenský metrologický ústav“, označujúci certifikačný orgán,
- b) názov certifikovaného referenčného materiálu,
- c) identifikačné údaje o výrobcovi referenčného materiálu,
- d) kód certifikovaného referenčného materiálu a číslo várky,
- e) údaj o hmotnosti alebo objeme balenia,
- f) bezpečnostnú výstrahu (ak je to nevyhnutné).

(4) Počas platnosti certifikátu sa jeden exemplár súhrnnej správy spolu so vzorom štítku archivuje v ústave.

(5) Referenčný materiál možno certifikovať, ak hodnoty charakterizujúce vlastnosti referenčného materiálu, ktoré majú byť certifikované,

- a) sú uvedené v súhrnnej správe s príslušnou štandardnou neistotou získanou všeobecne uznávaným postupom a
- b) majú zabezpečenú a podľa medzinárodných odporúčaní preukázanú nadväznosť na medzinárodne uznávanú realizáciu jednotky, v ktorej sú vyjadrené.

(6) O výsledku posúdenia ústav spracúva protokol, ktorý obsahuje hodnotenie splnenia požiadaviek na certifikovaný referenčný materiál podľa odseku 5, identifikačné údaje výrobcu referenčného materiálu a identifikačné údaje ústavu.

(7) Na základe výsledkov posúdenia návrhu na certifikáciu referenčného materiálu vyrobeného v Slovenskej republike ústav vydá alebo nevydá certifikát referenčného materiálu. V prípade vydania dostane žiadateľ o certifikáciu referenčného materiálu originál certifikátu a ústav počas platnosti archivuje jeho kópiu.

(8) Certifikát obsahuje

- a) názov a adresu ústavu,
- b) jednoznačnú identifikáciu certifikátu,
- c) identifikačné údaje o výrobcovi certifikovaného referenčného materiálu,

- d) názov a kódové číslo certifikovaného referenčného materiálu a číslo várky,
- e) certifikované hodnoty s príslušnými štandardnými neistotami,
- f) vyhlásenie o nadväznosti certifikovaných hodnôt,
- g) metódu získania certifikovaných hodnôt, a ak sú hodnoty závislé od metódy merania, aj jej podrobnosti,
- h) necertifikované, informatívne hodnoty, ak existujú,
- i) údaje o hmotnosti alebo objeme balenia,
- j) ak to vyžaduje dosiahnutá úroveň homogenity vlastností, údaj o najmenšom použiteľnom množstve,
- k) mená a podpisy osôb konajúcich v mene ústavu,
- l) čas platnosti certifikátu,
- m) dátum certifikácie,
- n) opis certifikovaného referenčného materiálu, spôsob skladovania a návod na používanie,
- o) informácie o možných rizikách spojených s používaním certifikovaného referenčného materiálu.

(9) Zahraničný referenčný materiál možno uznať ako certifikovaný referenčný materiál, ak bol certifikovaný

- a) príslušnou medzinárodnou organizáciou alebo certifikačným orgánom iného štátu a žiadateľ predloží ich výsledky, certifikát systému kvality výrobcu referenčného materiálu a ďalšie dokumenty preukazujúce splnenie požiadaviek podľa odseku 5 alebo
- b) iným zahraničným subjektom a žiadateľ predloží výsledky tejto certifikácie a dokumenty preukazujúce nadväznosť certifikovaných hodnôt referenčného materiálu na medzinárodne uznávanú realizáciu jednotiek, v ktorých sú vyjadrené hodnoty vlastností.

(10) Na základe výsledkov posúdenia referenčného materiálu vyrobeného v zahraničí ústav vydá rozhodnutie o uznaní alebo neuznaní certifikátu referenčného materiálu, ktoré obsahuje identifikačné údaje zahraničného certifikátu, identifikačné údaje žiadateľa a ústavu a výsledky posúdenia.

### § 3

#### Druhy určených meradiel

(1) Druhy určených meradiel, oblasti ich použitia, podrobnosti o spôsobe ich metrologickej kontroly alebo posúdenia zhody<sup>1)</sup> a čas platnosti overenia jednotlivých druhov určených meradiel sú uvedené v prílohe č. 1.

(2) Čas platnosti overenia podľa odseku 1 platí, ak pri schválení typu meradla alebo pri certifikácii typu meradla nebol určený iný čas platnosti overenia.

(3) Podrobnosti o technických požiadavkách, metrologických požiadavkách, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní na jednotlivé druhy určených meradiel sú uvedené v prílohách.

(4) Ak podrobnosti o technických požiadavkách, metrologických požiadavkách, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní na jednotlivé druhy určených meradiel nie sú uvedené v prílohách, vzťahujú sa na daný druh určeného meradla slovenské technické normy.<sup>1)</sup>



**§ 4****Postup pri schvaľovaní typu určeného meradla**

(1) Žiadosť o schválenie typu určeného meradla (ďalej len „schválenie typu“) a súvisiace písomnosti sa vyhotovujú v štátnom jazyku. Žiadosť obsahuje

- a) obchodné meno a sídlo žiadateľa, ak ide o právnickú osobu, alebo obchodné meno a miesto podnikania, ak ide o fyzickú osobu vykonávajúcu podnikateľskú činnosť, alebo bydlisko žiadateľa, ak ide o fyzickú osobu,
- b) obchodné meno a adresu výrobcu určeného meradla,
- c) druh určeného meradla a účel použitia,
- d) názov určeného meradla a jeho typové označenie, prípadne aj obchodné označenie,
- e) základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky určeného meradla,
- f) potvrdenie o zaplatení poplatku podľa osobitného predpisu.<sup>2)</sup>

(2) K žiadosti sa prikladá dvojmo výkresová a technická dokumentácia obsahujúca

- a) opis
  - 1. konštrukcie a činnosti určeného meradla,
  - 2. spôsobu zabezpečenia správnej činnosti určeného meradla,
  - 3. prístrojov na ovládanie a nastavenie určeného meradla,
  - 4. spôsobu zabezpečenia určeného meradla pred nežiaducimi zásahmi na účely ovplyvňovania nameraných údajov, ktorým je umiestnenie overovacích, prípadne zabezpečovacích značiek,
- b) všeobecný výkres celkovej zostavy určeného meradla a v prípade potreby detailné výkresy dôležitých súčastí,
- c) schematický náčrt znázorňujúci princíp činnosti určeného meradla, a ak je to potrebné, fotografiu určeného meradla.

(3) K žiadosti sa prikladajú, ak je to potrebné, aj

- a) doklady o posúdení zhody podľa osobitného predpisu<sup>1)</sup> týkajúce sa najmä elektrickej bezpečnosti, zdravotnej neškodnosti, nevýbušnosti a elektromagnetickej kompatibility,
- b) dokumenty súvisiace so schválením typu vykonaným v zahraničí,
- c) podklady súvisiace s predošlým schválením typu, ak ide o úpravu alebo doplnenie typu meradla.

(4) Ústav alebo Slovenská legálna metrológia podľa § 9 ods. 5 zákona

- a) posúdi výkresovú a technickú dokumentáciu a preverí, či predložená vzorka bola vyrobená podľa nej,
- b) vykoná alebo dá vykonať skúšky vzoriek meradla s cieľom zistiť, či meradlo spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky a zodpovedá výrobcom deklarovaným charakteristikám, pričom skúšky vykoná vo svojich laboratóriách, vo vybraných laboratóriách alebo u výrobcu, dovozcu alebo na mieste inštalácie určeného meradla; pri skúške vzoriek určeného meradla sa prekontroluje celková činnosť meradla v bežných podmienkach používania, pri ktorých meradlo musí zachovať požadované metrologické charakteristiky,
- c) môže skúšky uvedené v písmene b) vynechať, ak sú metrologické charakteristiky typu určeného meradla dostatočne známe,
- d) posúdi vhodnosť miest na umiestnenie overovacích značiek a zabezpečovacích značiek,

- e) posúdi na základe dokladov o posúdení zhody podľa osobitného predpisu,<sup>1)</sup> či určené meradlo nemôže ohroziť život alebo zdravie jeho používateľov alebo životné prostredie,
- f) určí špecifické požiadavky, ktoré určené meradlo musí spĺňať, ak je to potrebné,
- g) vyhotoví protokol o vykonanej skúške a posúdení.

(5) Protokol o posúdení obsahuje najmä

- a) názov dokumentu a jeho jednoznačnú identifikáciu,
- b) názov a sídlo organizácie, ktorá správu vydala,
- c) údaje potrebné na identifikáciu žiadateľa,
- d) údaje potrebné na identifikáciu meradla a výrobcu meradla,
- e) technický opis meradla,
- f) základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky,
- g) podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík a výsledky skúšok,
- h) výsledky posúdenia splnenia požiadaviek na daný druh meradla,
- i) spôsob overenia meradla,
- j) čas platnosti overenia,
- k) určenie ďalších požiadaviek, ktoré musí meradlo splniť,
- l) podpisy a mená spracovateľov a osôb zodpovedných za posúdenie,
- m) dátum vydania.

## § 5

### Označovanie schváleného typu meradla

(1) Národnú značku schváleného typu tvoria písmená TSK doplnené identifikačnými údajmi o odbore merania, roku schválenia typu a poradí. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 1.

(2) V prípade národného schválenia typu s obmedzením sa pred národnú značku schváleného typu umiestni písmeno „P“. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 2.

(3) Národnú značku schváleného typu pre meradlá, ktoré nepodliehajú prvotnému overeniu, tvoria písmená TSK NM doplnené identifikačnými údajmi o odbore merania, roku schválenia typu a poradí. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 3.

(4) Národnú osobitnú značku označujúcu meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, tvoria písmená NTSK. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 4.

(5) Značku schváleného typu Európskych spoločenstiev tvorí štylizované písmeno „E“, ktoré obsahuje

- a) v hornej časti veľké písmeno identifikujúce štát, ktorý typ meradla schválil – B pre Belgicko, D pre Spolkovú republiku Nemecko, DK pre Dánsko, E pre Španielsko, F pre Francúzsko, EL pre Grécko, I pre Taliansko, IRL pre Írsko, L pre Luxembursko, NL pre Holandsko, P pre Portugalsko, UK pre Veľkú Britániu, A pre Rakúsko, S pre Švédsko, FI pre Fínsko, a posledné dvojčíslo roka, v ktorom typ schválil,
- b) v dolnej časti označenie pridelené metrologickou službou, ktorá typ schválila (identifikačné číslo).

Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 5.

(6) V prípade schválenia typu Európskych spoločenstiev s obmedzením sa pred značku schváleného typu Európskych spoločenstiev umiestni písmeno „P“ tej istej veľkosti ako štylizované písmeno „ε“. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 6.

(7) Značka schváleného typu Európskych spoločenstiev pre meradlá, ktoré nepodliehajú prvotnému overeniu, je rovnaká ako značka schváleného typu Európskych spoločenstiev a je umiestnená v šesťuholníku. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 7.

(8) Osobitnú značku Európskych spoločenstiev označujúcu meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, tvorí štylizované písmeno „ε“ symetricky otočené okolo zvislej osi a nemá žiadne ďalšie znaky. Grafické znázornenie značky je uvedené v prílohe č. 2 obrázok č. 8.

## **Postupy overovania určených meradiel**

### **§ 6**

#### **Všeobecné ustanovenia**

(1) Objednávka na overenie určeného meradla (ďalej len „meradlo“) sa podáva ústavu, Slovenskej legálnej metrológii alebo autorizovanej osobe podľa § 24 zákona (ďalej len „vykonávateľ overenia“). Objednávka musí obsahovať jednoznačnú špecifikáciu meradla.

(2) Vykonávateľ overenia po predložení meradla na overenie zistí, či

- a) meradlo daného druhu podlieha schváleniu typu. Ak schváleniu nepodlieha, zistí, či spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky na daný druh meradla,
- b) na meradlo bolo vydané rozhodnutie o schválení typu. Ak rozhodnutie bolo vydané, zistí, či sa zhoduje so schváleným typom a či spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky na daný druh meradla platné ku dňu schválenia typu,
- c) na meradlo bolo vydané rozhodnutie, že schvaľovaniu typu nepodlieha. Ak áno, či spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky na daný druh meradla.

(3) Skúška pri overení sa vykoná podľa § 15 ods. 8 zákona a týka sa najmä

- a) metrologických charakteristík,
- b) najväčších dovolených chýb,
- c) konštrukcie, ak je táto zárukou, že za bežných podmienok používania nedôjde k výraznejšiemu zhoršeniu metrologických charakteristík,
- d) predpísaných nápisov a možnosti umiestnenia overovacích značiek.

(4) Doklad o overení obsahuje najmä

- a) základné údaje o vykonávateľovi overenia,
- b) číslo dokladu,
- c) údaje potrebné na identifikáciu meradla,
- d) potvrdenie zhody s požiadavkami na daný druh meradla,
- e) údaj o neistote merania,
- f) čas platnosti overenia.

**§ 7****Spôsob prvotného overenia meradla**

(1) Prvotné overenie meradla (ďalej len „prvotné overenie“) sa vykoná v jednej etape alebo vo viacerých etapách.

(2) Prvotné overenie v jednej etape sa vykoná pri meradlách, ktoré sú úplne skompletizované už pri výstupe z výroby, a to pri meradlách, ktoré možno prepraviť na miesto inštalácie bez ich rozoberania.

(3) Meradlá, ktoré sa overujú v jednej etape, sa overujú na mieste, ktoré určí vykonávateľ overenia.

(4) Prvotné overenie v dvoch alebo vo viacerých etapách sa vykoná pri meradlách, ktorých správna činnosť závisí od podmienok, za ktorých sa budú inštalovať alebo používať.

(5) Prvá etapa overenia musí potvrdiť, že meradlo zodpovedá schválenému typu, alebo v prípade, že schválenie typu sa nevyžaduje, že zodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám na daný druh meradla.

(6) Meradlá, ktoré sa overujú v dvoch alebo vo viacerých etapách, overuje ústav alebo Slovenská legálna metrologia. Posledná etapa overenia sa musí vykonať na mieste inštalácie. Pre ostatné etapy platí ustanovenie odseku 3.

(7) V prípade prvotného overenia vo viacerých etapách sa meradlo spĺňajúce požiadavky po vykonaní čiastkových etáp overenia označí značkou čiastočného overenia. Značka čiastočného overenia sa umiestni na určenom mieste na meradle alebo jeho častiach, ktoré vyhoveli požiadavkám na čiastočné overenie. Značka konečného overenia sa umiestni na určené miesto na meradle po vykonaní poslednej etapy overenia.

(8) Ak prvotné overenie Európskych spoločenstiev meradla uvedeného v prílohe č. 1 v položkách 1.3.15, 1.3.17 a 4.1 sa vykoná v poslednom štvrtroku príslušného kalendárneho roka, možno ho označiť značkou prvotného overenia Európskych spoločenstiev s dvojčísлом nasledujúceho kalendárneho roka. Takto overené meradlo možno uviesť na trh až v nasledujúcom kalendárnom roku. Na žiadosť objednávateľa overenia ústav, určená organizácia alebo autorizovaná osoba vydá doklad o overení s dátumom overenia nie neskorším ako 10. január nasledujúceho kalendárneho roka.

**§ 8****Spôsob následného overenia**

(1) Pre následné overenie meradiel platia primerane ustanovenia § 7.

(2) Pri následnom overení určeného meradla, ktorého platnosť rozhodnutia o schválení typu uplynula, sa zisťuje, či sa zhoduje so schváleným typom a či spĺňa požiadavku najväčšej dovolenej chyby na daný druh meradla platnej ku dňu následného overenia.

**§ 9****Druhy overovacích značiek**

(1) Národnými overovacími značkami sú

- a) overovacie značky ústavu a Slovenskej legálnej metrologie,
- b) overovacie značky autorizovaných osôb.

(2) Overovacia značka ústavu a Slovenskej legálnej metrológie pozostáva z dvojkríža a troch vrcholov umiestnených v kruhu s evidenčným číslom:

0 - ústav,

1 - Slovenská legálna metrológia, metrologické pracovisko Bratislava,

2 - Slovenská legálna metrológia, metrologické pracovisko Banská Bystrica,

3 - Slovenská legálna metrológia, metrologické pracovisko Košice.

ak technické požiadavky na daný druh meradla neustanovujú inak. Táto značka zároveň slúži ako zabezpečovacia značka ústavu a Slovenskej legálnej metrológie.

(3) Overovacia značka autorizovanej osoby pozostáva z písmena M a evidenčného čísla autorizovanej osoby, ak technické požiadavky na daný druh meradla neustanovujú inak. Evidenčné číslo autorizovanej osoby prideliť úrad a zverejniť ho vo vestníku. Overovacia značka slúži ako zabezpečovacia značka autorizovanej osoby.

(4) Pri meradle podliehajúcim následnému overovaniu sa národná overovacia značka dopĺňa dátumom overenia meradla alebo posledným dvojčíslom roka, v ktorom bolo meradlo overené, umiestneným v jej blízkosti. Ak je dátum overenia vyjadrený len posledným dvojčíslom roka, ústav, Slovenská legálna metrológia alebo autorizovaná osoba vydá doklad o overení alebo doklad, v ktorom je uvedený presný dátum overenia.

(5) Značku čiastočného overenia tvoria písmená SM doplnené evidenčným číslom vykonávateľa overenia. Táto značka zároveň slúži ako zabezpečovacia značka.

(6) Overovacie značky možno doplniť ďalšími symbolmi, ako je číselný znak overujúceho pracoviska alebo číselný znak overujúceho zamestnanca, ktoré bližšie určujú vykonávateľa overenia.

(7) Značka konečného prvotného overenia Európskych spoločenstiev pozostáva z dvoch častí:

a) prvú časť predstavuje písmeno „e“ obsahujúce

1. v hornej časti veľké písmeno identifikujúce štát, v ktorom bolo meradlo overené – B pre Belgicko, D pre Spolkovú republiku Nemecko, DK pre Dánsko, E pre Španielsko, F pre Francúzsko, EL pre Grécko, I pre Taliansko, IRL pre Írsko, L pre Luxembursko, NL pre Holandsko, P pre Portugalsko, UK pre Veľkú Britániu, A pre Rakúsko, S pre Švédsko, FI pre Fínsko, doplnené v prípade potreby jednou alebo dvoma číslicami identifikujúcimi územnú alebo administratívnu časť štátu,

2. v dolnej časti identifikačné číslo orgánu, ktorý overenie vykonal,

b) druhú časť predstavuje šesťuholník, v ktorom je umiestnené posledné dvojčíslie roka, v ktorom sa overenie vykonalo,

ak technické požiadavky na daný druh meradla neustanovujú inak. Identifikačné číslo ústavu, Slovenskej legálnej metrológie a autorizovaným osobám prideliť úrad a zverejňuje ich vo vestníku.

(8) Značka čiastočného prvotného overenia Európskych spoločenstiev pozostáva len z prvej časti značky podľa odseku 7. Táto značka zároveň slúži ako zabezpečovacia značka.

(9) Grafické znázornenie overovacích značiek podľa odsekov 2 až 5 a 7 je uvedené v prílohe č. 3. Národné overovacie značky doplnené dátumom overenia môžu byť vyhotovené ako samolepky. Overovacie značky, ktoré plnia funkciu zabezpečovacích značiek, sa vyhotovujú ako odtlačky vložiek do plombovacích klieští, razidlá alebo ako samolepky. Overovacie značky môžu byť nanosené na meradla, ak sa na meradlo umiestňujú počas výroby. Rozmery národných overovacích značiek sú funkciou priemeru kružnice opísanej okolo značky. Priemery kružníc sú 3,2 mm, 6,3 mm, 8,0 mm a 12,5 mm pre samolepky a razidlá, 8,0 mm pre vložky do plombovacích klieští a 12,0 mm a 40,0 mm pre vypoľovadlá. Celkové rozmery a tvar samolepiek nie sú určené.

Odporúčané vyhotovenie samolepiek je uvedené v prílohe č. 3 na obrázkoch č. 8 až 11. Udané rozmery značiek prvotného overenia Európskych spoločenstiev sú relatívnymi hodnotami a sú funkciou priemeru kružnice opísanej okolo značky. Skutočné priemery kružníc sú 1,6 mm, 3,2 mm, 6,3 mm a 12,5 mm. Overovacia značka vrátane dátumu overenia alebo posledného dvojčísła roka, v ktorom bolo meradlo overené, musí byť nezmazateľne vyznačená alebo pripevnená tak, aby sa nedala bez porušenia odstrániť. Overovacia značka musí byť čitateľná, dobre viditeľná a ľahko prístupná.

(10) Čas platnosti overenia určených meradiel označených značkou prvotného overenia Európskych spoločenstiev sa počíta odo dňa uvedenia meradla do používania, ak bolo uvedené do používania v roku overenia, a od začiatku nasledujúceho roka, ak bolo uvedené do používania v roku nasledujúcom po roku overenia.

(11) Pri meradlách uvedených na trh podľa osobitného predpisu,<sup>1)</sup> ak postup posudzovania zhody neumožňuje zistiť deň overenia, čas platnosti overenia sa počíta odo dňa uvedenia meradla do používania.

(12) Overovacie a zabezpečovacie značky sa umiestňujú v súlade s rozhodnutím o schválení typu meradla.

(13) Na používanie niektorých druhov určených meradiel v čase od skončenia ich opravy do ich overenia úrad prideli zabezpečovaciu značku a identifikačné číslo podnikateľovi – opravárovi po predložení platnej zmluvy uzatvorenej medzi podnikateľom – opravárom a Slovenskou legálnou metrológiou alebo ústavom o vykonaní overenia meradiel do 21 dní. Grafické znázornenie zabezpečovacej značky je uvedené v prílohe č. 4.

## **Autorizácia a registrácia**

### **§ 10 Autorizácia**

(1) Žiadosť o autorizáciu, ktorú predkladá úradu podnikateľ alebo iná právnická osoba (ďalej len „žadateľ“), obsahuje

- a) obchodné meno a sídlo, ak ide o právnickú osobu, alebo obchodné meno a miesto podnikania alebo bydlisko, ak ide o fyzickú osobu,
- b) identifikačné číslo,
- c) meno a priezvisko, dátum a miesto narodenia a trvalý pobyt (ďalej len „osobné údaje“) osoby, ktorá zodpovedá za odborné vykonávanie činnosti, ktorá je predmetom autorizácie (ďalej len „zodpovedný zástupca“),
- d) predmet a rozsah autorizácie s uvedením technických špecifikácií,
- e) dátum podania žiadosti,
- f) osobné údaje osôb, ktoré sú štatutárnym orgánom alebo jeho členmi, s uvedením spôsobu konania v mene žiadateľa, ich podpis a odtlačok pečiatky.

(2) V žiadosti o autorizáciu na overovanie určených meradiel sa uvedie aj špecifikácia druhov meradiel a zoznam predpisov, podľa ktorých sa meradlá budú overovať.

(3) V žiadosti o autorizáciu na výkon úradného merania sa uvedie aj špecifikácia druhov meraní, prípadne zoznam osobitných predpisov, na ktorých základe sa meranie vyžaduje.

(4) K žiadosti o autorizáciu žiadateľ pripojí

- a) overenú kópiu zriaďovacej listiny,<sup>3)</sup> výpisu z obchodného registra<sup>4)</sup> alebo živnostenského

oprávnenia,<sup>5)</sup>

- b) dokumentáciu, ktorá preukazuje splnenie podmienok autorizácie,
- c) čestné vyhlásenie štatutárneho orgánu o splnení podmienok podľa § 23 ods. 2 zákona a o tom, že odmeny zodpovedného zástupcu a ďalších fyzických osôb vykonávajúcich činnosť, ktorá je predmetom autorizácie, nezávisia od výsledkov merania,
- d) kópiu poisťnej zmluvy zodpovednosti za škodu spôsobenú činnosťou autorizovanej osoby,
- e) čestné vyhlásenie štatutárneho orgánu o splnení podmienok podľa § 23 ods. 2 písm. j) zákona o tom, že nie je v konkurznom konaní alebo vo vyrovnávacom konaní, že ani nebol podaný návrh na ich začatie a nie je v likvidácii,
- f) poplatok podľa osobitného predpisu.<sup>2)</sup>

(5) K žiadosti o autorizáciu pre zodpovedného zástupcu žiadateľ pripojí

- a) overený doklad o dosiahnutom vzdelaní,
- b) doklad preukazujúci dĺžku odbornej praxe,
- c) doklad o príslušnej spôsobilosti v oblasti metrológie vydaný ústavom.

(6) K žiadosti o autorizáciu pre každú fyzickú osobu vykonávajúcu činnosť, ktorá je predmetom autorizácie, žiadateľ pripojí doklad o spôsobilosti na overovanie meradiel alebo na výkon úradného merania vydaný ústavom.

(7) Autorizovaná osoba musí mať na výkon činnosti, ktorý je predmetom autorizácie, vyčlenenú samostatnú organizačnú jednotku, ktorá je pri výkone autorizovanej činnosti neustranná, nezaújatá a objektívna. Zamestnanci autorizovanej osoby zainteresovaní na úlohách súvisiacich s overovaním meradiel nesmú byť konštruktérmi, výrobcami, dodávateľmi, montážnikmi, opravármi alebo používateľmi nimi overovaných meradiel ani ich oprávnenými zástupcami. Okrem toho nesmú byť priamo, či nepriamo zainteresovaní na projektovaní, výrobe, marketingu, oprave alebo údržbe týchto meradiel a nesmú zastupovať strany angažujúce sa v týchto aktivitách.

(8) Systém práce autorizovanej osoby podľa § 23 ods. 2 písm. e) zákona a dokumentácia podľa § 23 ods. 2 písm. k) zákona musí zodpovedať požiadavkám na riadenie kvality podľa slovenskej technickej normy.<sup>6)</sup> Pri posudzovaní systému práce a dokumentácie sa okrem splnenia základných požiadaviek tejto slovenskej technickej normy posudzuje

- a) pracovný postup činnosti, ktorá je predmetom autorizácie,
- b) neistoty merania,
- c) opis pravidelných interných kontrol etalónov v období medzi kalibráciami,
- d) spôsob riadenia dokumentácie podľa § 23 ods. 2 písm. k) zákona vrátane manipulácie s meradlami a overovacími značkami,
- e) spôsob kontroly zamestnancov pri výkone činnosti, ktorá je predmetom autorizácie.

(9) Fyzická osoba, ktorá zodpovedá za činnosť, ktorá je predmetom autorizácie podľa § 23 ods. 2 písm. c) zákona, musí mať so žiadateľom uzavretú pracovnú zmluvu.

(10) Merania súvisiace s platbami vo vzťahu priamo k spotrebiteľovi sú merania pri priamom predaji, ak

- a) výsledok merania slúži ako základ na stanovenie ceny,
- b) aspoň jedna zo zúčastnených strán je spotrebiteľ alebo účastník, ktorý si vyžaduje podobný stupeň ochrany,
- c) všetky zúčastnené strany akceptujú výsledky merania na danom mieste a v danom čase.

(11) Zabezpečovacia značka autorizovanej osoby podľa § 2 písm. l) zákona má tvar overovacej značky podľa prílohy č. 3 obrázka č. 3, ak úrad nerozhodol inak.

## **§ 11**

### **Registrácia**

(1) Prihláška na registráciu obsahuje

- a) obchodné meno a sídlo, ak ide o právnickú osobu, alebo obchodné meno a miesto podnikania alebo bydlisko, ak ide o fyzickú osobu,
- b) identifikačné číslo,
- c) osobné údaje osoby, ktorá zodpovedá za odborné vykonávanie činnosti, ktorá je predmetom registrácie (ďalej len „zástupca“),
- d) predmet a rozsah činnosti, ktorá je predmetom registrácie – špecifikáciu najmä druhov, tried presnosti a meracích rozsahov opravovaných alebo montovaných určených meradiel alebo špecifikáciu druhov spotrebiteľských balení označených značkou „e“ a ich menovitých množstiev,
- e) dátum podania prihlášky,
- f) osobné údaje osôb, ktoré sú štatutárnym orgánom alebo jeho členmi, s uvedením spôsobu konania v mene podnikateľa a ich podpis a odtlačok pečiatky.

(2) K prihláške na registráciu sa pripojí

- a) overená kópia zriaďovacej listiny,<sup>3)</sup> výpisu z obchodného registra<sup>4)</sup> alebo živnostenského oprávnenia,<sup>5)</sup>
- b) poplatok podľa osobitného predpisu.<sup>2)</sup>

(3) K prihláške na registráciu pre zástupcu sa pripojí

- a) overený doklad o dosiahnutom vzdelaní,
- b) doklad preukazujúci dĺžku odbornej praxe,
- c) doklad o príslušnej spôsobilosti v oblasti metrologie vydaný ústavom.

(4) Fyzická osoba, ktorá zodpovedá za činnosť, ktorá je predmetom registrácie v zmysle § 26 ods. 2 písm. c) zákona, musí mať s podnikateľom uzavretú pracovnú zmluvu, ak fyzická osoba nie je žiadateľom.

## **§ 12**

### **Podrobnosti o výkone štátneho metrologického dozoru**

(1) Výsledkom metrologického dozoru je protokol o výkone štátneho metrologického dozoru (ďalej len „metrologický dozor“), ktorý vyhotovuje inšpektor podľa § 35 ods. 2 písm. d) zákona. V protokole uvedie identifikačné údaje kontrolovanej osoby podľa § 33 ods. 3 zákona, predmet metrologického dozoru, svoje identifikačné údaje, výsledky kontroly alebo uložené nápravné opatrenia.

(2) Súčasťou protokolu je vyjadrenie zamestnanca kontrolovanej osoby k výsledkom metrologického dozoru. Protokol podpisujú inšpektori a zamestnanec kontrolovanej osoby, ktorý sa kontroly zúčastnil. Protokol sa považuje za prerokovaný aj vtedy, ak zamestnanec kontrolovanej osoby odmietne oboznámiť sa s protokolom, dať písomné vyjadrenie o protokole alebo podpísať protokol. Táto skutočnosť sa uvedie v protokole.



(3) Ak sa pri výkone metrologického dozoru podľa § 33 ods. 3 písm. c) a f) zákona zistí porušenie povinnosti výrobcami a dovozcami určených meradiel alebo nedodržanie parametrov určených meradiel, orgán metrologického dozoru informuje o výsledku kontroly ústav.

(4) Ak sa pri výkone metrologického dozoru podľa § 33 ods. 3 písm. c) až h) zákona zistí nedodržanie povinností ustanovených zákonom, orgán metrologického dozoru informuje o výsledku kontroly úrad.

(5) Vzor preukazu inšpektora je v prílohe č. 5.

### **§ 12a**

Táto vyhláška bola prijatá v súlade s príslušným právnym aktom Európskych spoločenstiev<sup>9)</sup> pod číslom notifikácie 2005/0004/SK.

### **§ 13**

#### **Účinnosť**

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 1. júla 2000.

**Dušan Podhorský v. r.**

**Príloha č. 1**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**DRUHY URČENÝCH MERADIEL**

DRUHY URČENÝCH MERADIEL

| Položka | Druh meradla - odbor merania | Schválenie typu | Prvotné overenie | Čas platnosti overenia <sup>1)</sup> | Príloha číslo |
|---------|------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------------|---------------|
|---------|------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------------|---------------|

**1. GEOMETRICKÉ VELIČINY**

**1.1 Dĺžka**

|       |                                                                                                                |     |     |         |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|----|
| 1.1.1 | Materializované dĺžkové miery <sup>2),<br/>3)</sup>                                                            |     |     |         | 15 |
|       | a) kovové                                                                                                      | áno | áno | 5 rokov |    |
|       | b) z iných materiálov                                                                                          | áno | áno | 2 roky  |    |
| 1.1.2 | Meracie zariadenia na meranie dĺžky navinuteľných materiálov (odvažovacie, skladacie a navijaky) <sup>2)</sup> | áno | áno | 2 roky  | 50 |
| 1.1.3 | Dĺžkové meradlá na kontrolu dĺžky skladov skladacích meracích zariadení                                        | nie | áno | 5 rokov | 50 |
| 1.1.4 | Taxametre vozidiel taxislužby                                                                                  | áno | áno | 2 roky  | 18 |
| 1.1.5 | Počítadlá kilometrov v prenájomných vozidlách požičovní automobilov                                            | nie | áno | 2 roky  | 18 |
| 1.1.6 | Skúšobné sitá <sup>2),9)</sup>                                                                                 | nie | áno | 2 roky  | 56 |
| 1.1.7 | Automatické hladinoměry <sup>2),<br/>3)</sup>                                                                  | nie | áno | 1 rok   | 68 |

**1.2 Plošný obsah**

|       |                                                                  |     |     |       |    |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------|----|
| 1.2.1 | Meracie zariadenia na meranie plošného obsahu usní <sup>2)</sup> | áno | áno | 1 rok | 39 |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------|----|

**1.3 Objem, prietok**

|       |                                                                                                   |     |     |                |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|----|
| 1.3.1 | Odmerné nádoby kovové <sup>2)</sup>                                                               | áno | áno | 2 roky         | 47 |
| 1.3.2 | Výčapné nádoby <sup>2)</sup>                                                                      | áno | áno | bez obmedzenia | 27 |
| 1.3.3 | Výčapné dávkovače <sup>2)</sup>                                                                   | áno | áno | 2 roky         | 28 |
| 1.3.4 | Odmerné sklo (odmerné banky, byrety, pipety, odmerné valce triedy presnosti „A“) <sup>2),3)</sup> | áno | áno | bez obmedzenia | 55 |
| 1.3.5 | Zrušená od 1. 1. 2005                                                                             |     |     |                |    |
| 1.3.6 | Prepravné sudy z nehrdzavejúcich materiálov tvarovo stále (KEG, KEG Plus,...) <sup>2)</sup>       | áno | áno | 10 rokov       | 34 |
| 1.3.7 | Prepravné sudy s výnimkou sudov podľa bodu 1.3.6 <sup>2)</sup>                                    | áno | áno | 2 roky         | 34 |
| 1.3.8 | Prepravné tanky na kvapaliny <sup>2)</sup>                                                        |     |     |                |    |
|       | a) cisterny                                                                                       | áno | áno | 4 roky         | 34 |
|       | b) odmerné nádrže na plavidlách                                                                   | nie | áno | 12 rokov       | 21 |
| 1.3.9 | Stacionárne nádrže používané ako meradlá objemu <sup>2),3)</sup>                                  |     |     |                | 48 |
|       | a) chladiace a uschovávacie nádrže na                                                             | nie | áno | 4 roky         |    |

|        |                                                                                                                                                                                    |                     |     |                |                                                         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|----------------|---------------------------------------------------------|
|        | mlieko                                                                                                                                                                             |                     |     |                |                                                         |
|        | b) drevené sudy a nádrže                                                                                                                                                           | nie                 | áno | 5 rokov        |                                                         |
|        | c) betónové a murované skladovacie nádrže                                                                                                                                          | nie                 | áno | bez obmedzenia |                                                         |
|        | d) sudy a nádrže z ostatných materiálov                                                                                                                                            | nie                 | áno | 10 rokov       |                                                         |
| 1.3.10 | Dávkovacie objemové meradlá na kvapaliny <sup>2)</sup>                                                                                                                             | áno                 | áno | 5 rokov        | 58                                                      |
| 1.3.11 | Objemové meradlá na lieh <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup> , <sup>6)</sup>                                                                                                             | áno                 | áno | 3 roky         | 24                                                      |
| 1.3.12 | Objemové prietokové meradlá na kvapaliny okrem vody                                                                                                                                | áno                 | áno | 2 roky         | 10, 11                                                  |
| 1.3.13 | Meracie zostavy                                                                                                                                                                    |                     |     |                | 12                                                      |
|        | a) na kvapaliny okrem vody <sup>2)</sup>                                                                                                                                           | áno                 | áno | 2 roky         |                                                         |
|        | b) na skvapalnené plyny <sup>2)</sup>                                                                                                                                              | áno                 | áno | 1 rok          |                                                         |
| 1.3.14 | Hmotnostné prietokomery na kvapaliny <sup>2)</sup>                                                                                                                                 | áno                 | áno | 2 roky         | 65                                                      |
| 1.3.15 | Merače pretečeného množstva vody <sup>2)</sup>                                                                                                                                     |                     |     |                |                                                         |
|        | a) na studenú vodu                                                                                                                                                                 | áno <sup>11)</sup>  | áno | 6 rokov        | 8                                                       |
|        | b) na teplú vodu                                                                                                                                                                   | áno <sup>12)</sup>  | áno | 4 roky         | 9                                                       |
| 1.3.16 | Prepočítavače množstva kvapalín vrátane pripojených prevodníkov: <sup>2)</sup>                                                                                                     | áno                 | áno | 2 roky         | 69                                                      |
|        | a) prevodníky prietoku                                                                                                                                                             | áno                 | áno | 2 roky         | 10, 11, 12, 65                                          |
|        | b) prevodníky teploty                                                                                                                                                              | áno                 | áno | 2 roky         | 37                                                      |
|        | c) prevodníky tlaku                                                                                                                                                                | áno                 | áno | 2 roky         | 33                                                      |
|        | d) prevodníky hustoty                                                                                                                                                              | áno                 | áno | 2 roky         | 71                                                      |
| 1.3.17 | Plynometry membránové vrátane plynomerov s teplotnou korekciou <sup>2)</sup>                                                                                                       |                     |     |                | 13                                                      |
|        | a) do veľkosti G6 vrátane pri priemernej ročnej spotrebe do 500 m <sup>3</sup>                                                                                                     | áno                 | áno | 15 rokov       |                                                         |
|        | b) ostatné membránové plynometry                                                                                                                                                   | áno                 | áno | 10 rokov       |                                                         |
| 1.3.18 | Plynometry rotačné a turbínové <sup>2)</sup>                                                                                                                                       | áno                 | áno | 5 rokov        | 13                                                      |
| 1.3.19 | Hmotnostné prietokomery na plyny <sup>2)</sup>                                                                                                                                     | áno                 | áno | 2 roky         | 66                                                      |
| 1.3.21 | Prepočítavače pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov <sup>2)</sup> podliehajúcich pravidelnej skúške na mieste inštalácie jedenkrát za rok podľa prílohy č. 35 | áno                 | áno | 5 rokov        | 35                                                      |
| 1.3.22 | Meradlá pretečeného objemu vody s voľnou hladinou                                                                                                                                  | podľa prílohy č. 64 | áno | 2 roky         | 64                                                      |
| 1.3.23 | Obaly spotrebiteľsky balených výrobkov klasifikované ako odmerné nádoby <sup>8)</sup>                                                                                              | nie                 | nie | -              | Vyhl. č. 207/2000 Z. z. v znení vyhl. č. 420/2001 Z. z. |

## 2. MECHANICKÉ VELIČINY

### 2.1 Hmotnosť

Meradlá uvedené v položkách 2.1.1 až 2.1.4 podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posudzovaniu zhody podľa osobitného predpisu<sup>13)</sup> a počas používania následnému overovaniu. Po vykonanej oprave podliehajú prvotnému overeniu.

|       |                                                                                                                                                                    |   |                                    |        |                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|--------|----------------|
| 2.1.1 | Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti II, III a IIII okrem váh uvedených v položkách 2.1.2, 2.1.3 a 2.1.4 <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup> , <sup>7)</sup> | - | po vykonanej oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | <sup>15)</sup> |
| 2.1.2 | Váhy s neautomatickou činnosťou na zisťovanie hmotnosti na nápravu alebo koleso koľajových a cestných vozidiel staticky <sup>3)</sup>                              |   |                                    |        |                |

|        |                                                                                                                                                             |     |                                    |        |                |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------|--------|----------------|
|        | a) cestné                                                                                                                                                   |     | po vykonanej oprave <sup>14)</sup> | 1 rok  | <sup>15)</sup> |
|        | b) koľajové                                                                                                                                                 |     | po vykonanej oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | <sup>15)</sup> |
| 2.1.3  | Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti I a II na váženie drahých kovov, kameňov a cenných materiálov a používané v zdravotníctve <sup>2),3)</sup> | -   | po vykonanej oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | <sup>15)</sup> |
| 2.1.4  | Váhy s neautomatickou činnosťou na počítanie kusov a na zisťovanie vlastností látok <sup>2),7)</sup>                                                        | -   | po vykonanej oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | <sup>15)</sup> |
| 2.1.5  | Závažie 1., 2. a 3. triedy presnosti <sup>2),3)</sup>                                                                                                       | nie | áno                                | 1 rok  | 17             |
| 2.1.6  | Závažie 4. triedy presnosti <sup>2),3)</sup>                                                                                                                | nie | áno                                | 2 roky | 17             |
| 2.1.7  | Závažie 5. triedy presnosti <sup>2),3)</sup>                                                                                                                | nie | áno                                | 2 roky | 17             |
| 2.1.8  | Váhy s automatickou činnosťou na váženie cestných vozidiel za pohybu triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2 <sup>2),3)</sup>                                      | áno | áno                                | 1 rok  | 30             |
| 2.1.9  | Váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2 <sup>2),3)</sup>                                              | áno | áno                                | 2 roky | 46             |
| 2.1.10 | Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2 <sup>2)</sup>                                                      | áno | áno                                | 2 roky | 29             |
| 2.1.11 | Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace <sup>2)</sup>                                                                                              | áno | áno                                | 2 roky | 26             |
| 2.1.12 | Váhy s automatickou činnosťou kontrolné a triediace <sup>2)</sup>                                                                                           | áno | áno                                | 2 roky | 7              |
| 2.1.13 | Váhy s automatickou činnosťou kontinuálne sčítavacie (pásové váhy) triedy presnosti 0,5; 1 a 2 <sup>2)</sup>                                                | áno | áno                                | 2 roky | 6              |
| 2.1.14 | Obilné skúšače <sup>2)</sup>                                                                                                                                | áno | áno                                | 2 roky | 20             |

## 2.2 Mechanický pohyb

|       |                                                                                                         |     |     |        |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------|----|
| 2.2.1 | Cestné rýchlomery používané políciou pri kontrole dodržiavania pravidiel cestnej premávky <sup>3)</sup> | áno | áno | 1 rok  | 31 |
| 2.2.2 | Tachografy mechanické a elektronické pre cestné vozidlá <sup>2),3),5)</sup>                             | áno | áno | 2 roky | 62 |

## 2.3 Tlak

Meradlá uvedené v položke 2.3.1 podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu<sup>13)</sup> a počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú prvotnému overeniu.

|       |                                                                                                                                                                                      |     |                          |        |                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|--------|-------------------|
| 2.3.1 | Meradlá tlaku krvi - tonometre <sup>4)</sup><br>a) deformačné (mechanické)<br>b) ortuťové (kvapalinové)                                                                              | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | 40 <sup>16)</sup> |
| 2.3.2 | Prevodníky tlaku používané v kafilérických zariadeniach <sup>3)</sup>                                                                                                                | áno | áno                      | 1 rok  | 33                |
| 2.3.3 | Tlakomery na meranie tlaku v pneumatikách motorových vozidiel používané na čerpacích staniciach pohonných látok, v autoservisoch, v pneuservisoch a v staniciach technickej kontroly | áno | áno                      | 1 rok  | 19                |

## 2.4 Mechanické skúšky materiálu

|       |                                                                                         |     |     |        |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------|----|
| 2.4.1 | Skúšobné trhacie stroje a lisy <sup>2),3)</sup>                                         | nie | áno | 2 roky | 61 |
| 2.4.2 | Kyvadlové kladivá na skúšky vrubovej a rázovej húževnatosti materiálov <sup>2),3)</sup> | nie | áno | 2 roky | 61 |

|       |                                                                              |     |     |         |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|----|
| 2.4.3 | Stroje na skúšanie tečenia materiálu v ťahu <sup>2)</sup> ,<br><sup>3)</sup> |     |     |         | 61 |
|       | a) so zaťažovacím zariadením pákovým a s priamym zaťažením                   | nie | áno | 5 rokov |    |
|       | b) so zaťažovacím zariadením pružinovým alebo iným                           | nie | áno | 2 roky  |    |
| 2.4.4 | Tvrdomery na betón <sup>3)</sup> , <sup>10)</sup>                            | nie | áno | 1 rok   | 63 |
| 2.4.5 | Napínacie zariadenia na predpätý betón <sup>3)</sup>                         | nie | áno | 1 rok   | 60 |
| 2.4.6 | Momentové kľúče                                                              | nie | áno | 1 rok   | 59 |

### 3. TEPELNOTECHNICKÉ VELIČINY

#### 3.1 Teplota, teplo

Meradlá uvedené v položke 3.1.1 podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu<sup>13)</sup> a meradlá podľa písmena b) podliehajú počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú prvotnému overeniu.

|       |                                                                                                       |     |                          |        |                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|--------|-------------------|
| 3.1.1 | Lekárske a zverolekárske teplomery elektronické <sup>4)</sup>                                         | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | 32 <sup>17)</sup> |
| 3.1.2 | Meradlá používané na stanovenie spálneho tepla pri bilančných meraniach <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup> |     |                          |        |                   |
|       | a) sklené teplomery                                                                                   | áno | áno                      | 2 roky | 38                |
|       | b) elektrické snímače teplôt                                                                          | áno | áno                      | 2 roky | 37                |
|       | c) prevodníky teploty                                                                                 | áno | áno                      | 2 roky | 37                |
| 3.1.3 | Teplomery používané v objemových meradlách na lieh <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>                      | áno | áno                      | 3 roky | 38                |
| 3.1.4 | Prevodníky teploty používané v kafilérických zariadeniach <sup>3)</sup>                               | áno | áno                      | 1 rok  | 37                |
| 3.1.5 | Merače tepla a ich členy <sup>2)</sup>                                                                |     |                          |        | 51                |
|       | a) kompaktné merače tepla                                                                             | áno | áno                      | 4 roky | 51                |
|       | b) prietokomery                                                                                       | áno | áno                      | 4 roky | 53                |
|       | c) odporové snímače teploty                                                                           | áno | áno                      | 4 roky | 37                |
|       | d) kalorimetrické počítadlá elektronické                                                              | áno | áno                      | 4 roky | 51                |
|       | e) prevodníky tlaku                                                                                   | áno | áno                      | 2 roky | 33                |
|       | f) prevodníky teploty                                                                                 | áno | áno                      | 2 roky | 37                |
| 3.1.6 | Kombinované snímače teploty určené pre jadrové elektrárne typu VVER 440                               | áno | áno                      | 1 rok  | 54                |

### 4. ELEKTRICKÉ VELIČINY

|     |                                                                                                                                                                                                     |     |     |                |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|----|
| 4.1 | Jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery (vrátane dvojtarifných) na priame meranie spotreby elektrickej energie <sup>2)</sup>                                            | áno | áno | 16 rokov       | 14 |
| 4.2 | Jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery na nepriame meranie (pripojené cez meracie transformátory) spotreby elektrickej energie <sup>2)</sup>                           | áno | áno | 12 rokov       | 14 |
| 4.3 | Striedavé dynamické (indukčné) elektromery s mechanickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery                                                      | áno | áno | 12 rokov       | 14 |
| 4.4 | Jednofázové a viacfázové striedavé statické elektromery s elektronickým meracím systémom <sup>2)</sup>                                                                                              | áno | áno | 12 rokov       | 14 |
| 4.5 | Striedavé statické elektromery alebo striedavé dynamické (indukčné) elektromery s elektronickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery <sup>2)</sup> | áno | áno | 5 rokov        | 14 |
| 4.6 | Meracie transformátory prúdu a napätia používané v spojení s elektromermi <sup>2)</sup>                                                                                                             | áno | áno | bez obmedzenia | 52 |

## 5. OPTICKÉ VELIČINY

## 5.1 Svetelné veličiny

|       |                                                    |     |     |        |    |
|-------|----------------------------------------------------|-----|-----|--------|----|
| 5.1.1 | Luxmetre s kremíkovým fotodetektorom <sup>3)</sup> | nie | áno | 2 roky | 57 |
| 5.1.2 | Luxmetre so selénovým fotodetektorom <sup>3)</sup> | nie | áno | 1 rok  | 57 |

## 6. VELIČINY ČASU, FREKVENCIE A AKUSTIKY

## 6.1 Akustický tlak

Meradlá uvedené v položke 6.1.3 podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu<sup>13)</sup> a počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú prvotnému overeniu.

|       |                                                 |     |                          |        |                   |
|-------|-------------------------------------------------|-----|--------------------------|--------|-------------------|
| 6.1.1 | Zvukomery a integrujúce zvukomery <sup>3)</sup> | áno | áno                      | 2 roky | 42                |
| 6.1.2 | Pásmové filtre <sup>3)</sup>                    | áno | áno                      | 2 roky | 42                |
| 6.1.3 | Tónové audiometre <sup>4)</sup>                 | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | 44 <sup>18)</sup> |
| 6.1.4 | Meracie mikrofóny <sup>3)</sup>                 | áno | áno                      | 1 rok  | 49                |
| 6.1.5 | Osobné zvukové expozimetre <sup>3)</sup>        | áno | áno                      | 2 roky | 42                |
| 6.1.6 | Akustické kalibrátory <sup>3),4)</sup>          | áno | áno                      | 1 rok  | 45                |

## 7. FYZIKÁLNO-CHEMICKÉ VELIČINY

## 7.1 Hustota

|       |                                                                                                                                                                           |     |     |                |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|----|
| 7.1.1 | Laboratórne hustomery s hodnotou dielika $< 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ s výnimkou hustomerov na meranie zrnitosti zemín (Casagrande <sup>2)</sup> ), <sup>3)</sup> | áno | áno | bez obmedzenia | 70 |
| 7.1.2 | Laboratórne liehomery s hodnotou dielika $\leq 0,2 \text{ \%}^2),3)$                                                                                                      | áno | áno | bez obmedzenia | 16 |
| 7.1.3 | Laboratórne cukromery s hodnotou dielika $0,1 \text{ \%}^2),3)$                                                                                                           | áno | áno | bez obmedzenia | 70 |
| 7.1.4 | Laboratórne muštomery s hodnotou dielika $0,2 \text{ kg} \cdot \text{hl}^{-12),3)$                                                                                        | áno | áno | bez obmedzenia | 70 |
| 7.1.5 | Vibračné hustomery na kvapaliny a plyny <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>                                                                                                     | áno | áno | 1 rok          | 71 |

## 7.2 Index lomu (Refraktometria)

|       |                                                                                                                                       |     |     |        |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------|----|
| 7.2.1 | Vizuálne hranolové refraktometre s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde $10^{-4}$ <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>              | nie | áno | 2 roky | 67 |
| 7.2.2 | Vizuálne hranolové refraktometre s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde $10^{-5}$ <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>              | nie | áno | 3 roky | 67 |
| 7.2.3 | Digitálne hranolové refraktometre s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde $10^{-4}$ a $10^{-5}$ <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup> | áno | áno | 2 roky | 67 |

## 7.4 Vlhkosť pevných látok

|       |                                                                   |     |     |       |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------|----|
| 7.4.1 | Vlhkomery na obilniny a olejiny I. triedy presnosti <sup>2)</sup> | áno | áno | 1 rok | 36 |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------|----|

## 7.5 Chemické zloženie

|       |                                                                                      |     |     |                                                                                                                                    |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.5.1 | Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom <sup>3)</sup> | áno | áno | 1 rok                                                                                                                              | 23 |
| 7.5.2 | Analyzátory dychu <sup>3)</sup>                                                      | áno | áno | 1 rok s výnimkou analyzátorov dychu pracujúcich na elektrochemickom princípe a uvedených na trh do 31. 12. 2000, kde je 6 mesiacov | 25 |

## 8. VELIČINY ATÓMOVEJ A JADROVEJ FYZIKY

Meradlá uvedené v položkách 8.2, 8.3, 8.4 a 8.9 podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu<sup>13)</sup> a počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú prvotnému overeniu.

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                          |        |                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|--------|-------------------|
| 8.1  | Meradlá na kontrolu dodržiavania prevádzkových limitov a na kontrolu referenčných úrovní aktivity a objemovej aktivity z vypustí jadrových zariadení, zo zariadení na ťažbu alebo úpravu rádioaktívnych surovín, spracovanie alebo aplikáciu rádioaktívnych materiálov a z úpravní rádioaktívneho odpadu a na stanovenie radiačnej záťaže z vypustí <sup>3)</sup> | áno | áno                      | 2 roky | 43                |
| 8.2  | Meradlá aktivity diagnostických a terapeutických preparátov aplikovaných pacientom in vivo <sup>3), 4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                      | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 1 rok  | 43 <sup>19)</sup> |
| 8.3  | Meradlá používané na určenie terapeuticky absorbovaných dávok ionizujúceho žiarenia aplikovaných pacientom <sup>3), 4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                      | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 1 rok  | 41 <sup>19)</sup> |
| 8.4  | Meradlá vnútornej rádioaktívnej kontaminácie osôb <sup>3), 4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | 43 <sup>19)</sup> |
| 8.5  | Meradlá objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu a vo vode a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                 | nie | áno                      | 1 rok  | 43                |
| 8.6  | Zostavy na meranie dozimetrických veličín používané v osobnej dozimetrii <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                            | áno | áno                      | 1 rok  | 41                |
| 8.7  | Meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny a dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete <sup>3)</sup>                                                                                                  | áno | áno                      | 2 roky | 41 43             |
| 8.8  | Priamo odčítacie osobné dozimetre a osobné dozimetre signalizujúce prekročenie vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín, ktoré sa nepoužívajú súčasne s určenými meradlami uvedenými v položke 8.6 <sup>3)</sup>                                                                                                                                           | áno | áno                      | 2 roky | 41                |
| 8.9  | Meradlá kvality zväzkov a zdrojov röntgenového žiarenia <sup>3), 4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -   | po oprave <sup>14)</sup> | 2 roky | 41 <sup>19)</sup> |
| 8.10 | Stacionárne meradlá používané na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity v osobnej a nákladnej preprave                                                                                                                                                                                                                                                                | nie | áno                      | 2 roky | 43                |

Príloha č. 2  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.

**GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZNAČIEK SCHVÁLENÉHO TYPU A OSOBITNÝCH ZNAČIEK**

Príloha č. 2  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.

**GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZNAČIEK SCHVÁLENÉHO TYPU  
A OSOBITNÝCH ZNAČIEK**

**Národné značky**

**TSK XXX/YY-ZZZ**

Obr. č. 1

**P TSK XXX/YY-ZZZ**

Obr. č. 2

**TSK NM XXX/YY-ZZZ**

Obr. č. 3

**NTSK**

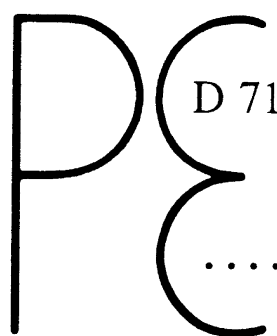
Obr. č. 4

- Obr. č. 1 Národná značka schváleného typu, pričom XXX je odbor merania, YY je rok schválenia typu, ZZZ je poradové číslo.
- Obr. č. 2 Národná značka schváleného typu s obmedzením.
- Obr. č. 3 Národná značka schváleného typu pre meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu.
- Obr. č. 4 Národná osobitná značka označujúca meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu.

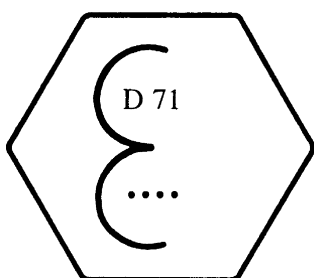


**Značky Európskych spoločenstiev**

Obr. č. 5



Obr. č. 6



Obr. č. 7



Obr. č. 8

Obr. č. 5 Značka schváleného typu Európskych spoločenstiev.

Obr. č. 6 Značka schváleného typu Európskych spoločenstiev s obmedzením.

Obr. č. 7 Značka schváleného typu Európskych spoločenstiev pre meradlá, ktoré nepodliehajú prvotnému overeniu.

Obr. č. 8 Osobitná značka Európskych spoločenstiev označujúca meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu.

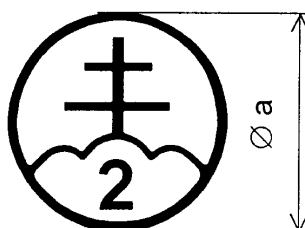
## Príloha č. 3 k vyhláške č. 210/2000 Z. z.

## GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE OVEROVACÍCH ZNAČIEK

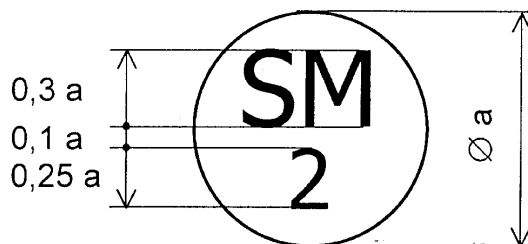
Príloha č. 3  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.

## GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE OVEROVACÍCH ZNAČIEK

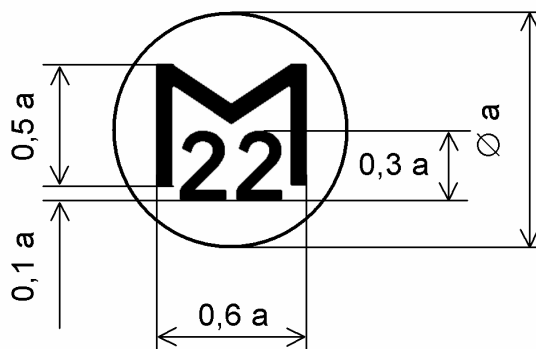
## Národné overovacie značky



Obr. č. 1

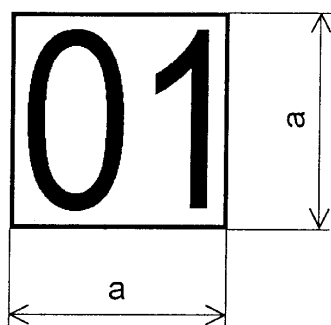


Obr. č. 2

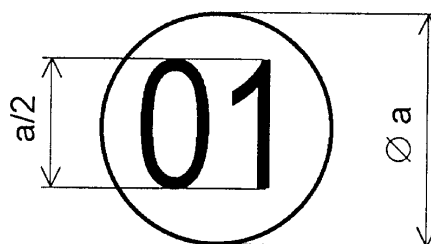


Obr. č. 3

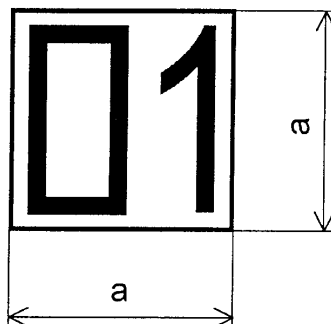
- Obr. č. 1 Overovacia značka Slovenského metrologického ústavu alebo Slovenskej legálnej metrológie.  
Obr. č. 2 Značka čiastočného overenia.  
Obr. č. 3 Overovacia značka autorizovanej osoby.



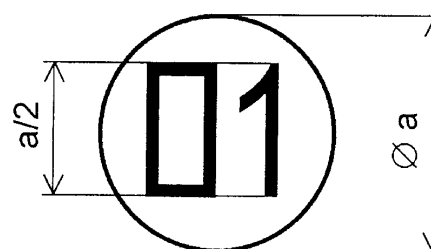
Obr. č. 4



Obr. č. 5



Obr. č. 6



Obr. č. 7

- Obr. č. 4 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo meradlo overené, dopĺňajúce overovaciu značku Slovenského metrologického ústavu alebo Slovenskej legálnej metrológie (razidlo).
- Obr. č. 5 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo meradlo overené, dopĺňajúce overovaciu značku Slovenského metrologického ústavu alebo Slovenskej legálnej metrológie (plombovacie kliešte, vypaľovadlo).
- Obr. č. 6 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo meradlo overené, dopĺňajúce overovaciu značku autorizovanej osoby (razidlo).
- Obr. č. 7 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo meradlo overené, dopĺňajúce overovaciu značku autorizovanej osoby (plombovacie kliešte, vypaľovadlo).

**Príklady overovacích značiek – samolepiek**

Obrázok č. 8



Obrázok č. 9



Obrázok č. 10



Obrázok č. 11

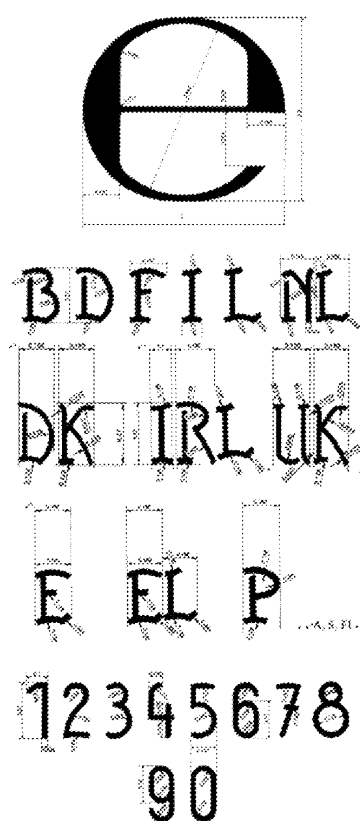
Obrázok č. 8 Príklad overovacej značky – samolepky ústavu alebo Slovenskej legálnej metrológie.

Obrázok č. 9 Príklad overovacej značky – samolepky autorizovanej osoby.

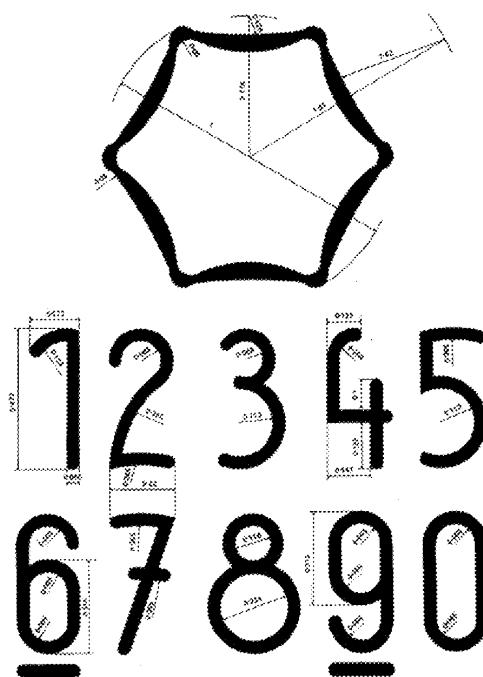
Obrázok č. 10 Príklad overovacej značky – samolepky ústavu alebo Slovenskej legálnej metrológie.

Obrázok č. 11 Príklad overovacej značky – samolepky autorizovanej osoby.

## Značky prvotného overenia Európskych spoločností



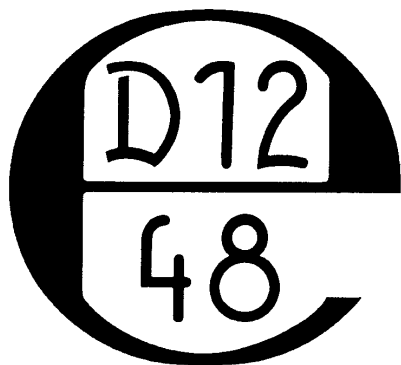
Obr. č. 12



Obr. č. 13

Obr. č. 12 Prvá časť značky prvotného overenia Európskych spoločností.

Obr. č. 13 Druhá časť značky prvotného overenia Európskych spoločností.

**Značky prvotného overenia Európskych spoločenstiev**

Obr. č. 14



Obr. č. 15

Obr. č. 14 Príklad prvej časti značky prvotného overenia Európskych spoločenstiev.

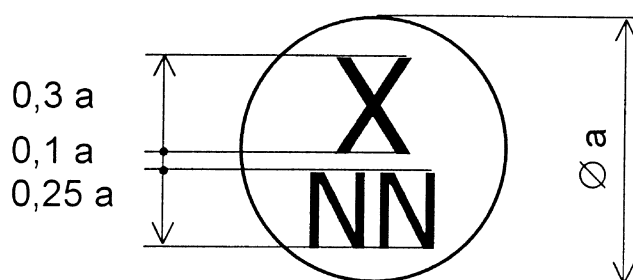
Obr. č. 15 Príklad druhej časti značky prvotného overenia Európskych spoločenstiev.

**Príloha č. 4**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

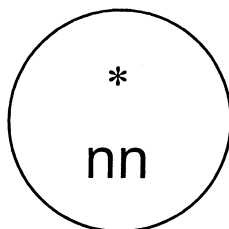
**GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZABEZPEČOVACEJ ZNAČKY PODNIKATEĽA - OPRAVÁRA**

**Príloha č. 4**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZABEZPEČOVACEJ ZNAČKY  
PODNIKATEĽA - OPRAVÁRA**



Obr. č. 1



Obr. č. 2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>(Obchodné meno podnikateľa - opravára)</b></p> <p>Meradlo v. č. .... bolo opravené dňa .....<br/>a opatrené zabezpečovacou značkou</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">X NN/nn</p> <p>v súlade s rozhodnutím ÚNMS SR č. ....</p> <p>Meradlo možno používať ako určené meradlo<br/>do .....</p> <p>Dátum: ..... Podpis: .....</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Obr. č. 3

- Obr. č. 1 Závazná líčna strana zabezpečovacej značky, pričom X - písmeno označujúce druh meradla (S - meracie sústavy pre kvapaliny okrem vody a skvapalnené plyny; V - váhy), NN - identifikačné číslo podnikateľa - opravára, rozmer a = (8 až 10) mm.
- Obr. č. 2 Odporúčaná rubová strana zabezpečovacej značky, pričom \* - obchodné meno alebo logo podnikateľa - opravára, nn - identifikačné číslo zamestnanca, ktorý vykonal opravu meradla.
- Obr. č. 3 Vzor štítku, ktorým opravár opatří meradlo po oprave.

**Príloha č. 5**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**VZOR PREUKAZU ZAMESTNANCOV VYKONÁVAJÚCICH METROLOGICKÝ DOZOR**

**VZOR PREUKAZU ZAMESTNANCOV VYKONÁVAJÚCICH METROLOGICKÝ DOZOR**

|                                                                                           |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|          | <b>SLOVENSKÝ METROLOGICKÝ INŠPEKTORÁT</b> |
|                                                                                           | Služobný preukaz                          |
|                                                                                           | Priezvisko:                               |
|                                                                                           | Meno:                                     |
|                                                                                           | Číslo občianskeho preukazu:               |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> | .....<br>Podpis držiteľa                  |

-----

2. strana preukazu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Osobitné splnomocnenie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
| <p>Podľa § 35 zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. je držiteľ tohto preukazu oprávnený vstupovať do výrobných, obchodných a skladovacích priestorov a ďalších objektov kontrolovaných osôb, požadovať príslušné informácie, doklady a údaje, požadovať vytvorenie primeraných podmienok na výkon metrologického dozoru a odoberať určené meradlo alebo spotrebiteľské balenie, overovať totožnosť kontrolovaných osôb, ich zamestnancov alebo osôb, ktoré v mene kontrolovaných osôb konajú, uložiť pokutu v blokovaní a podľa § 33 ods. 5 je aj orgánom dohľadu v oblasti meradiel.</p> |                                 |
| V Bratislave dňa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | pečiatka .....<br>riaditeľ SMI. |



**Príloha č. 6**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**KONTINUÁLNE SČÍTAVACIE VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU**

**Príloha č. 6**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**KONTINUÁLNE SČÍTAVACIE VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou, ktoré sa používajú na meranie hmotnosti produktu vcelku, s využitím pôsobenia gravitácie na tieto produkty ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
4. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
5. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
6. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní kontinuálnych sčítavacích váh s automatickou činnosťou  
určených na trh Európskej únie**

**Kapitola 1**

**DEFINÍCIE A TERMINOLÓGIA**

**1. KLASIFIKÁCIA VÁH PODĽA SPÔSOBU ČINNOSTI**

**1.1 Váhy s automatickou činnosťou**

Váhy, ktoré vykonávajú váženie bez zásahu obsluhy a ktoré uvedú do chodu automatický proces charakteristický pre tieto váhy.

**1.2 Váhy s neautomatickou činnosťou**

Váhy, ktoré vyžadujú v priebehu procesu váženia zásah obsluhy, najmä pokiaľ ide o naloženie a/alebo zloženie meraného zaťaženia na nosič zaťaženia váh alebo z neho pokiaľ ide o určenie výsledku váženia.

**2. DEFINÍCIA**

Kontinuálne sčítavacie váhy s pásovým dopravníkom sú váhy s automatickou činnosťou, ktoré určujú hmotnosť materiálu priebežne vcelku bez jeho systematického delenia a bez prerušenia chodu pásu. V tejto prílohe budú také váhy označované skrátené ako pásové váhy.

**3. TERMINOLÓGIA**

**3.1 Všeobecné údaje**

Pre pásové váhy platia termíny a definície podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 399/1999 Z. z.,

ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou doplnené o body 2 a 3 tejto prílohy.

### **3.2 Klasifikácia**

#### **3.2.1 Podľa spôsobu sčítavania**

##### **3.2.1.1 Pripočítaním**

Pásové váhy, na ktorých sčítavacie zariadenie pripočítava jednotlivé čiastočné zaťaženia, z ktorých každé zodpovedá danému posunu pásu.

##### **3.2.1.2 Integráciou**

Pásové váhy, na ktorých sčítavacie zariadenie vykonáva integráciu okamžitého zaťaženia jednotkovej dĺžky pásu a rýchlosti pásu.

#### **3.2.2 Podľa typu nosiča zaťaženia**

##### **3.2.2.1 S váziacou plošinou**

Pásové váhy, pri ktorých tvorí nosič zaťaženia len jednu časť dopravníka nazývanú váziaca plošina.

##### **3.2.2.2 S pásovým dopravníkom**

Pásové váhy, pri ktorých celý dopravník predstavuje nosič zaťaženia.

### **3.3 Konštrukčné časti**

#### **3.3.1 Hlavné konštrukčné časti**

##### **3.3.1.1 Pásový dopravník je zariadenie, ktoré prepravuje výrobok na páse uloženom na valčekoch otáčajúcich sa okolo vlastnej osi.**

###### **3.3.1.1.1 Nosné valčeky sú valčeky, na ktorých je dopravníkový pás uložený v pevnom ráme.**

###### **3.3.1.1.2 Vážiace valčeky sú valčeky, na ktorých je dopravníkový pás uložený na nosiči zaťaženia vážiacej jednotky.**

##### **3.3.1.2 Vážiaca jednotka sú všetky súčasti váh s neautomatickou činnosťou alebo iné zariadenie poskytujúce informáciu o hmotnosti meraného zaťaženia.**

##### **3.3.1.3 Prevodník posuvu pásu**

Zariadenie na dopravníku, ktoré dáva informáciu o posuve pásu o určitú dĺžku alebo úmernú informáciu o rýchlosti pásu.

###### **3.3.1.3.1 Snímač posuvu**

Časť prevodníka posuvu pásu, ktorá je neustále spojená s pásom.

##### **3.3.1.4 Sčítavacie zariadenie**

Zariadenie vykonávajúce súčet jednotlivých hodnôt zaťaženia alebo integráciu okamžitého zaťaženia jednotkovej dĺžky pásu a rýchlosti pásu na základe údajov z vážiacej jednotky a z prevodníka posuvu pásu.

##### **3.3.1.5 Súčtové indikačné zariadenie**

Zariadenie prijímajúce informácie zo sčítavacieho zariadenia a indikujúce súčet hmotnosti prepravovaného zaťaženia.

###### **3.3.1.5.1 Indikačné zariadenie celkového súčtu (bez zariadenia na opätovné nastavenie nuly)**

Zariadenie indikujúce celkovú hmotnosť všetkých sčítaných zaťažení.

###### **3.3.1.5.2 Indikačné zariadenie čiastkového súčtu (so zariadením na opätovné nastavenie nuly)**

Zariadenie indikujúce celkovú hmotnosť všetkých zaťažení sčítaných počas určitej limitovanej periódy.

###### **3.3.1.5.3 Doplnkové súčtové indikačné zariadenie**

Súčtové indikačné zariadenie s hodnotou dielika väčšou, ako je hodnota dielika indikačného zariadenia celkového súčtu, ktorým sa indikuje celková hmotnosť zaťaženia prepravovaného po dostatočne dlhý čas prevádzky. Tieto zariadenia možno vybaviť nulovacím zariadením.

###### **3.3.1.5.4 Skúšobné súčtové indikačné zariadenie**

Zariadenie s hodnotou dielika menšou, ako je hodnota dielika indikačného zariadenia celkového súčtu určená na skúšobné účely.

##### **3.3.1.6 Nulovacie zariadenie**

Zariadenie umožňujúce nulový súčet pri určitom počte kompletných pretočení prázdneho dopravníka; nulovacie zariadenie môže byť neautomatické, poloautomatické alebo automatické.

###### **3.3.1.6.1 Indikačné zariadenie nulového súčtu (indikátor nuly)**

Indikačné zariadenie oddelené od indikátora súčtu, pripojené k nulovaciemu zariadeniu a umožňujúce kontrolu nastavenia nuly pri nezaťaženom páse.

- 3.3.1.6.2 Neautomatické nulovacie zariadenie  
Zariadenie umožňujúce vizuálnu kontrolu, nastavenie na nulu a kontrolu nastavenia na nulu operátorom.
- 3.3.1.6.3 Poloautomatické nulovacie zariadenie  
Zariadenie umožňujúce po ručne zadanom príkaze automatické nastavenie pásových váh na nulu, alebo zariadenie ukazujúce po ručnom zadaní príkazu hodnotu, o ktorú je potrebné upraviť nulovacie zariadenie.
- 3.3.1.6.4 Automatické nulovacie zariadenie  
Zariadenie umožňujúce nastavenie pásových váh na nulu po chode nezaťaženého pásu bez zásahu obsluhy.
- 3.3.2 Prídavné časti
- 3.3.2.1 Indikačné zariadenie okamžitého zaťaženia  
Zariadenie indikujúce hmotnosť zaťaženia pôsobiaceho na vážiacu jednotku v každom danom okamihu.
- 3.3.2.2 Indikačné zariadenie hmotnostného prietoku  
Zariadenie indikujúce okamžitý hmotnostný prietok (ďalej len „prietok“), a to buď ako hmotnosť prepravovaného výrobku za jednotku času, alebo ako percentuálny podiel maximálneho prietoku.
- 3.3.2.3 Zariadenia na kontrolu prevádzky váh  
Zariadenia umožňujúce kontrolu niektorých funkcií váh, a to najmä simulovanie vplyvu konštantného zaťaženia pri prázdnom páse (zariadenie na kontrolu nuly s prídavným závažím), alebo porovnanie dvoch integrácií zaťaženia na jednotku dĺžky počas rovnako dlhých časových intervalov, alebo indikáciu prekročenia najväčšieho zaťaženia alebo maximálneho prietoku, alebo upozornenie užívateľa na chybu v chode pásovej váhy, najmä v jej elektrických súčiastiach.
- 3.3.2.4 Zariadenie na reguláciu prietoku  
Zariadenie na zabezpečenie naprogramovaného prietoku.
- 3.3.2.5 Zariadenie na predvoľbu  
Zariadenie umožňujúce prerušiť prisun dodávky váženého materiálu, ak súčet zaťaženia dosiahol predvolenú hodnotu.
- 3.3.2.6 Simulátor posuvu  
Pomocné overovacie zariadenie používané pri skúškach pásových váh bez dopravníka, určené na simulovanie posuvu pásu.

#### 4. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

##### 4.1 Dielik súčtovej stupnice

Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti rovnajúca sa v prípade

- kontinuálnej (analogovej) indikácie najmenšiemu dieliku na stupnici sčítanej hmotnosti ( $d_i$ ),
- diskontinuálnej (digitálnej) indikácie rozdielu medzi dvoma za sebou nasledujúcimi hodnotami sčítanej hmotnosti ( $d_i d$ ).

##### 4.2 Dielik stupnice ( $d_o$ ) indikačného zariadenia nulového súčtu (indikátora nuly)

Hodnota dielika ( $d_o$ ) indikačného zariadenia nulového súčtu vyjadrená v jednotkách hmotnosti sa rovná v prípade

- kontinuálnej (analogovej) indikácie najmenšiemu dieliku na stupnici indikátora nuly,
- diskontinuálnej (digitálnej) indikácie rozdielu medzi dvoma za sebou nasledujúcimi hodnotami indikačného zariadenia nulového súčtu.

##### 4.3 Dĺžka vážiaceho úseku (L)

Vzdialenosť medzi osami vážiacich valčiekov na krajoch vážiacej plošiny zväčšená o polovicu vzdialenosti medzi osami každého z týchto valčiekov a medzi osami najbližších nosných valčiekov dopravníka.

##### 4.4 Vážiaci cyklus

Súhrn operácií vzťahujúcich sa na každé pridanie čiastkového zaťaženia, po ktorom sa súčasti spočítavacieho zariadenia vrátili po prvýkrát do svojej východiskovej polohy alebo stavu.

##### 4.5 Horná medza váživosti (Max) a dolná medza váživosti (Min) vážiacej jednotky

###### 4.5.1 Horná medza váživosti

Maximálne okamžité netto zaťaženie dopravníkového pásu, ktoré má vážiaca jednotka vážiť.

4.5.2 Dolná medza váživosti  
Hodnota netto zaťaženia, pod ktorou môže použitie výsledkov váženia spôsobiť nadmernú relatívnu chybu vo výsledku sčítania.

4.5.3 Rozsah váživosti vážiacej jednotky  
Interval medzi hornou a dolnou medzou váživosti.

**4.6 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ ) a minimálny prietok ( $Q_{\min}$ )**

4.6.1 Maximálny prietok  
Maximálny prietok je prietok dosiahnutý pri hornej medzi váživosti vážiacej jednotky a maximálnej rýchlosti pásu.

4.6.2 Minimálny prietok  
Hodnota prietoku, pod ktorou môže nadmerná relatívna chyba ovplyvniť výsledok váženia.

**4.7 Priemerný skúšobný prietok ( $Q_e$ )**

Podiel súčtu hmotností zaťaženi (C) a čas trvania skúšky (t):

$$Q_e = \frac{C}{t}.$$

**4.8 Najmenšie sčítané zaťaženie**

Minimálna sčítaná hmotnosť výrobku, pod ktorej hodnotou výsledok váženia môžu ovplyvniť chyby väčšie, ako sú najväčšie dovolené chyby pre ktorýkoľvek prietok medzi maximálnym a minimálnym prietokom.

**4.9 Maximálne zaťaženie jednotkovej dĺžky pásu**

Podiel hornej medze váživosti vážiacej jednotky a dĺžky vážiaceho úseku

$$\frac{Max}{L}.$$

**Kapitola 2**

**METROLOGICKÉ POŽIADAVKY**

**5. TRIEDY PRESNOSTI**

**5.1 Triedy presnosti**

Pásové váhy sú rozdelené do dvoch tried presnosti:  
trieda 1,  
trieda 2.

**5.2 Klasifikácia (zaradenie do tried presnosti)**

Pásové váhy sú klasifikované podľa ich metrologických charakteristík a vlastností.

**5.2.1 Charakteristiky triedy presnosti 1**

**5.2.1.1 Dielik súčtovej stupnice**

Dielik súčtovej stupnice musí byť

- menší alebo rovná sa  $\frac{1}{2\,000}$  zaťaženia sčítaného počas jednej hodiny pri maximálnom prietoku,
- väčší alebo rovná sa  $\frac{1}{50\,000}$  tohto zaťaženia.

**5.2.1.2 Dielik stupnice indikačného zariadenia nulového súčtu ( $d_0$ )**

Za podmienky, že nie je väčší ako dielik súčtovej stupnice,

- kontinuálny (analogový) dielik musí byť menší alebo rovná sa  $\frac{1}{20\,000}$  zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku,
- diskontinuálny (digitálny) dielik musí byť menší alebo rovná sa  $\frac{1}{40\,000}$  tohto zaťaženia.

- 5.2.2 Charakteristiky triedy presnosti 2
- 5.2.2.1 Dielik súčtovej stupnice  
Dielik súčtovej stupnice musí byť
- menší alebo rovná sa  $\frac{1}{1\,000}$  zaťaženia sčítaného počas jednej hodiny pri maximálnom prietoku,
  - väčší alebo rovná sa  $\frac{1}{25\,000}$  tohto zaťaženia.
- 5.2.2.2 Dielik stupnice indikačného zariadenia nulového súčtu  
Za podmienky, že nie je väčší ako dielik súčtovej stupnice,
- kontinuálny (analogový) dielik musí byť menší alebo rovná sa  $\frac{1}{10\,000}$  zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku,
  - diskontinuálny (digitálny) dielik musí byť menší alebo rovná sa  $\frac{1}{20\,000}$  tohto zaťaženia.
- 5.2.3 Tvar dielikov stupnice  
Hodnoty dielikov stupnice musia byť v tvare  $1 \cdot 10^n$ ,  $2 \cdot 10^n$ ,  $5 \cdot 10^n$ , pričom n je celé kladné číslo, celé záporné číslo alebo nula; dieliky stupnice indikačného zariadenia nulového súčtu a dieliky stupnice skúšobného súčtového indikačného zariadenia nemusia túto požiadavku spĺňať.
- 5.2.4 Pásové váhy so zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím  
Podmienky uvedené v bodoch 5.2.1.2, 5.2.2.2 a 5.2.3, vzťahujúce sa na indikačné zariadenie nulového súčtu, sa vzťahujú aj na indikátor kontrolnej hodnoty.
- 5.2.5 Minimálny prietok  
Minimálny prietok musí byť 20 % z maximálneho prietoku.

## 6. NAJVÄČŠIE DOVOLENÉ CHYBY

Po správnom nastavení nuly nezaťaženej pásovej váhy najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, sa musia rovnať hodnotám uvedeným v nasledujúcej časti, a to pre všetky sčítané hmotnosti, ktoré sú väčšie alebo rovnajú sa najmenšiemu sčítanému zaťaženiu.

### 6.1 Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overovaní

- 6.1.1 Trieda 1  
0,5 % sčítaného zaťaženia pre všetky prietoky v rozmedzí od 20 % do 100 % maximálneho prietoku.
- 6.1.2 Trieda 2  
1 % sčítaného zaťaženia pre všetky prietoky v rozmedzí od 20 % do 100 % maximálneho prietoku.

### 6.2 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke

- 6.2.1 Trieda 1  
1 % sčítaného zaťaženia pre všetky prietoky v rozmedzí od 20 % do 100 % maximálneho prietoku.
- 6.2.2 Trieda 2  
2 % sčítaného zaťaženia pre všetky prietoky v rozmedzí od 20 % do 100 % maximálneho prietoku.

## 7. POUŽITEĽNOSŤ NAJVÄČŠÍCH DOVOLENÝCH CHÝB

- 7.1 Ak je indikátor súčtu diskontinuálny (digitálny), najväčšie dovolené chyby musia byť zväčšené o jeden dielik stupnice tohto zariadenia.
- 7.2 Ak je pásová váha vybavená viacerými indikátormi súčtu, chyby výsledkov indikovaných každým jedným indikátorom nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby.  
Pre dané sčítané zaťaženie musí byť rozdiel vždy medzi dvoma a dvoma výsledkami menší alebo sa rovnať týmto hodnotám:
- jeden dielik stupnice na diskontinuálnom (digitálnom) indikačnom zariadení, ak sa výsledky získavajú z dvoch diskontinuálnych indikátorov,
  - absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby, ak sa výsledky získavajú z dvoch kontinuálnych (analogových) indikátorov,
  - väčšia z nasledujúcich dvoch hodnôt:
    - absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby alebo
    - jeden dielik diskontinuálnej (digitálnej) stupnice,

ak sú výsledky indikované kontinuálnym (analogovým) indikátorom a diskontinuálnym (digitálnym) indikátorom.

### 7.3 Simulačné skúšky

#### 7.3.1 Najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, pri simulačných skúškach

##### 7.3.1.1 Trieda 1

Pre všetky prietoky medzi 5 % a 20 % maximálneho prietoku:  
0,07 % celkového zaťaženia sčítaného pri maximálnom prietoku počas skúšky;  
pre všetky prietoky medzi 20 % a 100 % maximálneho prietoku:  
0,35 % celkového sčítaného zaťaženia.

##### 7.3.1.2 Trieda 2

Pre všetky prietoky medzi 5 % a 20 % maximálneho prietoku:  
0,14 % celkového zaťaženia sčítaného pri maximálnom prietoku počas skúšky;  
pre všetky prietoky medzi 20 % a 100 % maximálneho prietoku:  
0,7 % celkového sčítaného zaťaženia.

#### 7.3.2 Simulátor pohybu

Pri simulovaní rýchlostí pohybu potrebných pri skúškach nesmie byť relatívna simulačná chyba väčšia ako 20 % najväčšej dovolenej chyby sčítaného zaťaženia. Táto chyba je zahrnutá v najväčších dovolených chybách.

#### 7.3.3 Rozdiel medzi dvoma výsledkami získanými pri zmene simulovanej rýchlosti

Pri všetkých zmenách simulovaných rýchlostí zodpovedajúcich zmenám do  $\pm 10$  % rýchlosti dopravníkového pásu udaného výrobcom nesmú byť zmeny relatívnych chýb vo výsledkoch simulačných testov väčšie ako 20 % najväčšej dovolenej chyby uvedenej v bode 7.3.1.

#### 7.3.4 Rozdiel medzi dvoma výsledkami získanými zmenou miesta pôsobenia toho istého zaťaženia

Pri zmene miesta pôsobenia toho istého zaťaženia spôsobom, ktorý je pri danom modeli nosiča zaťaženia možný, rozdiel medzi dvoma výsledkami nesmie byť väčší ako absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby.

#### 7.3.5 Nulovanie

Výsledky po vynulovaní prístroja nesmú byť pri žiadnom zaťažení v rozsahu nulovacieho zariadenia vyššie, ako sú požiadavky na najväčšie dovolené chyby sčítaného zaťaženia.

#### 7.3.6 Ovplyvňujúce faktory

##### 7.3.6.1 Teplota

Pásové váhy musia po vynulovaní spĺňať požiadavky týkajúce sa najväčších dovolených chýb pri všetkých zjavne konštantných teplotách v rozpätí od  $-10$  °C do  $+40$  °C. Pri použití pásových váh v špeciálnych podmienkach sa však môžu tieto teplotné rozsahy od uvedených líšiť. V takých prípadoch musí byť teplotný interval aspoň  $30$  °C a musí byť indikovaný v opisnom označení. Pri skúškach sa teplota považuje za zjavne konštantnú vtedy, ak jej zmeny nie sú počas hodiny väčšie ako  $5$  °C.

Pri zmene teploty o  $10$  °C za podmienky, že rýchlosť zmeny teploty nie je väčšia ako  $5$  °C za hodinu, nesmie sa pri pásových váhach zmeniť indikácia nuly alebo kontrolná hodnota pri váhach vybavených kontrolným nulovacím zariadením s prídavným závažím o viac ako

0,07 % pre triedu 1,

0,14 % pre triedu 2

zaťaženia sčítaného počas skúšky pri maximálnom prietoku.

##### 7.3.6.2 Vplyv dodávky elektrického prúdu

Pásové váhy musia spĺňať požiadavky najväčších dovolených chýb bez nulovania v nasledujúcich medziach kolísania elektrického prúdu:

– od  $-1$  % do  $+10$  % normálneho napätia,

– od  $-2$  % do  $+2$  % normálnej frekvencie.

##### 7.3.6.3 Iné ovplyvňujúce faktory

Pásové váhy musia spĺňať za bežných podmienok ich používania požiadavky na najväčšie dovolené chyby aj vtedy, ak sú vystavené iným ovplyvňujúcim faktorom než uvedeným v bodoch 7.3.6.1 a 7.3.6.2, a to faktorom závisiacim od podmienok ich inštalácie (vibrácie, atmosférické vplyvy a pod.).

#### 7.3.7 Metrologické charakteristiky

##### 7.3.7.1 Opakovateľnosť

Rozdiel medzi dvoma výsledkami získanými pri tom istom zaťažení uloženom na nosiči zaťaženia za rovnakých podmienok nesmie byť väčší ako absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby.

- 7.3.7.2 Pohyblivosť sčítavacieho zariadenia  
Pre všetky prietoky od minimálneho po maximálny a pre dve zaťaženia, ktoré sa líšia od seba hodnotou rovnajúcou sa najväčšej dovolenej chybe pri tomto zaťažení, rozdiel vo výsledkoch sa musí rovnať aspoň polovici z vypočítanej hodnoty vyplývajúcej z rozdielu medzi oboma zaťažzeniami.
- 7.3.7.3 Pohyblivosť indikátora použitého na nastavenia nuly  
Pri skúškach trvajúcich tri minúty musí byť zreteľne viditeľný rozdiel medzi výsledkom dosiahnutým bez zaťaženia a so zaťažením, naloženým alebo zloženým, rovnajúci sa nasledujúcim percentuálnym hodnotám z hornej medze váživosti  
0,1 % pre triedu 1,  
0,2 % pre triedu 2.
- 7.3.7.4 Stabilita nuly
- 7.3.7.4.1 Krátkodobá stabilita  
Po piatich trojminútových skúškach chodu naprázdno rozdiel medzi najmenším a najväčším dosiahnutým výsledkom nesmie prekročiť uvedené percentuálne hodnoty zaťaženia sčítaného za hodinu pri maximálnom prietoku:  
0,0025 % pre triedu 1,  
0,005 % pre triedu 2.
- 7.3.7.4.2 Dlhodobá stabilita  
Opakuje sa skúška uvedená v bode 7.3.7.4.1 po troch hodinách chodu naprázdno v stabilných podmienkach a bez priebežného nulovania:  
– rozdiel medzi najmenším a najväčším dosiahnutým výsledkom nesmie prekročiť medze uvedené v bode 7.3.7.4.1,  
– rozdiel medzi najmenším a najväčším dosiahnutým výsledkom (bod 7.3.7.4.1) nesmie byť väčší ako nasledujúce percentuálne hodnoty zaťaženia sčítaného za hodinu pri maximálnom prietoku:  
0,0035 % pre triedu 1,  
0,007 % pre triedu 2.
- 7.3.7.5 Doplnkové indikačné zariadenia súčtu  
Doplnkové súčtové zariadenia:  
– nesmú ovplyvniť chod váh,  
– musia byť skonštruované tak, aby ich výsledky boli správne.
- 7.3.7.6 Pásové váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím  
Na pásové váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím sa vzťahujú požiadavky bodov 7.3.7.3 a 7.3.7.4, pričom skúšky sa vykonávajú s prídavným závažím; najväčšie dovolené zmeny od kontrolnej hodnoty musia byť vypočítané podľa týchto bodov.
- 7.4 Skúšky na mieste používania**  
Najväčšie dovolené chyby sa vzťahujú na akékoľvek množstvo výrobku rovnajúce sa aspoň najmenšiemu súčtovému zaťaženiu.
- 7.4.1 Snímač posuvu  
Medzi snímačom posuvu a pásom nesmie byť žiadny preklz.
- 7.4.2 Váhy použité pri skúškach  
Váhy použité pri skúškach s výrobkom alebo výrobkami určenými na váženie na pásových váhach (ďalej len „materiálová skúška“) musia umožňovať kontrolu hodnoty sčítaného zaťaženia s chybou nie väčšou ako 20 % najväčšej dovolenej chyby.
- 7.4.3 Hodnota najmenšieho súčtového zaťaženia  
Najmenšie súčtové zaťaženie sa musí aspoň rovnať najväčšej z týchto troch hodnôt:  
– zaťaženie získané pri maximálnom prietoku pri jednom pretočení pásu,  
– 2 % zo zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku, alebo 200-násobok dielika súčtovej stupnice váh triedy 1,  
– 1 % zo zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku alebo 100-násobok hodnoty dielika súčtovej stupnice váh triedy 2.
- 7.4.4 Metrologické charakteristiky
- 7.4.4.1 Zmeny relatívnych chýb  
Rozdiel medzi relatívnymi chybami pri viacerých výsledkoch získaných pri zjavne identických prietokoch v približne rovnakých množstvách materiálu a za rovnakých podmienok nesmie byť väčší, ako je absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby.
- 7.4.4.2 Najväčšie dovolené chyby pri kontrole nuly  
Po určitom počte kompletných pretočení pásu nesmie nulový ukazovateľ počas skúšky prekročiť tieto

percentuálne hodnoty zaťaženia sčítaného pri maximálnom prietoku:

0,1 % pre triedu 1,  
0,2 % pre triedu 2.

7.4.4.3 Pohyblivosť indikátora použitého na nastavenie nuly

Pri skúškach, ktorých počet sa rovná počtu kompletných pretočení pásu za čas nepresahujúci tri minúty, musí byť zreteľne viditeľný rozdiel medzi výsledkom dosiahnutým bez zaťaženia a s naloženým alebo zloženým zaťažením rovnajúcim sa týmto percentuálnym hodnotám z hornej medze váživosti:

0,1 % pre triedu 1,  
0,2 % pre triedu 2.

7.4.4.4 Stabilita nuly

Rozdiely medzi najväčšími a najmenšími dosiahnutými výsledkami piatich skúšok, z ktorých každá trvá čas rovnajúci sa času, za ktorý sa vykonajú kompletné pretočenia pásu v čase čo najviac sa blížiacom k trom minútam, nesmú prekročiť uvedené percentuálne hodnoty zaťaženia sčítaného za hodinu pri maximálnom prietoku:

0,0035 % pre triedu 1,  
0,007 % pre triedu 2.

7.4.4.5 Váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím

Na pásové váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly sa tiež vzťahujú požiadavky bodov 7.4.4.2, 7.4.4.3 a 7.4.4.4, pričom skúšky sa vykonajú s prídavným závažím; najväčšie dovolené zmeny od kontrolnej hodnoty musia byť vypočítané podľa ustanovení uvedených bodov;

pásové váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím s hmotnosťou do 20 % hornej medze váživosti vážiacej jednotky musia tiež spĺňať požiadavky bodu 7.4.4.2 na kontrolu nuly.



## 7.5 Tabuľkový prehľad hlavných metrologických požiadaviek

|                                                                                                                                  | TRIEDA 1                                                                                                                                                     | TRIEDA 2                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hodnota dielika súčtovej stupnice ( $d_t$ alebo $d_{td}$ ) (pozri 5.2)                                                           | $\frac{C_{\max}}{50\,000} \leq d_t$ alebo $d_{td} \leq \frac{C_{\max}}{2\,000}$                                                                              | $\frac{C_{\max}}{25\,000} \leq d_t$ alebo $d_{td} \leq \frac{C_{\max}}{1\,000}$                                                                              |
| Dielik stupnice indikačného zariadenia nulového súčtu ( $d_0$ )                                                                  | Kontinuálna indikácia $d_0 \leq \frac{C_{\max}}{20\,000}$<br>Diskontinuálna indikácia $d_0 \leq \frac{C_{\max}}{40\,000}$<br>a $d_0 \leq d_t$ alebo $d_{td}$ | Kontinuálna indikácia $d_0 \leq \frac{C_{\max}}{10\,000}$<br>Diskontinuálna indikácia $d_0 \leq \frac{C_{\max}}{20\,000}$<br>a $d_0 \leq d_t$ alebo $d_{td}$ |
| Najväčšie dovolené chyby (materiálové skúšky)<br>– prvotné overovanie (pozri 6.2)<br>– kontrola v prevádzke (pozri 6.2)          | 0,5 % C<br>1 % C                                                                                                                                             | 1 % C<br>2 % C                                                                                                                                               |
| Použiteľnosť najväčších dovolených chýb (pozri 7) Simulačné skúšky (pozri 7.3)                                                   |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
| Najväčšie dovolené chyby (pozri 7.3.1):<br>– pre $Q_{\max}/20 \leq Q \leq Q_{\max}/5$<br>– pre $Q_{\max}/5 \leq Q \leq Q_{\max}$ | 0,07 % $Q_{\max}$ š t<br>0,35 % C                                                                                                                            | 0,14 % $Q_{\max}$ š t<br>0,7 % C                                                                                                                             |
| Teplota (pozri 7.3.6.1)<br>Zmena indikácie nuly pri zmene teploty o 10 °C                                                        | 0,07 % $Q_{\max}$ š t                                                                                                                                        | 0,14 % $Q_{\max}$ š t                                                                                                                                        |
| Pohyblivosť indikátora použitého na nastavenia nuly (pozri 7.3.7.3)                                                              | Rozdiel medzi výsledkami získanými bez zaťaženia a so zaťažením                                                                                              |                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                  | 0,1 % max                                                                                                                                                    | 0,2 % max                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                  | Musí byť zreteľne viditeľný                                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |
| Stabilita nuly (pozri 7.3.7.4)<br><br>– krátkodobá stabilita<br>– dlhodobá stabilita                                             | Pre skúšky trvajúce tri minúty                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                  | Zmena $\leq 0,0025$ % $C_{\max}$<br>Zmena $\leq 0,0035$ % $C_{\max}$                                                                                         | Zmena $\leq 0,005$ % $C_{\max}$<br>Zmena $\leq 0,007$ % $C_{\max}$                                                                                           |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
| Skúšky na mieste použitia (pozri 7.4)                                                                                            |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
| Hodnota najmenšieho súčtového zaťaženia (pozri 7.4.3)                                                                            | $\geq 1$ pretočenie pásu pri $Q_{\max}$<br>$\geq 2$ % $C_{\max}$<br>$\geq 200 d_t$ alebo $d_{td}$                                                            | $\geq 1$ pretočenie pásu pri $Q_{\max}$<br>$\geq 1$ % $C_{\max}$<br>$\geq 100 d_t$ alebo $d_{td}$                                                            |
| Pohyblivosť indikátora použitého na nastavenia nuly (pozri 7.4.4.3)                                                              | Rozdiel medzi výsledkami získanými bez zaťaženia a so zaťažením                                                                                              |                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                  | 0,1 % max                                                                                                                                                    | 0,2 % max                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                  | Musí byť zreteľne viditeľný                                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |
| Stabilita nuly (pozri 7.4.4.4)<br><br>– stabilita (krátkodobá)                                                                   | Pre skúšky, ktoré trvajú čas, za ktorý sa vykonajú kompletné pretočenia pásu v čase čo najviac sa blížiacom k trom minútam                                   |                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                  | Zmena $\leq 0,0035$ % $C_{\max}$                                                                                                                             | Zmena $\leq 0,007$ % $C_{\max}$                                                                                                                              |

C – sčítané zaťaženie,

t – čas trvania skúšky v hodinách,

 $C_{\max}$  – zaťaženie sčítané za jednu hodinu pri maximálnom prietoku.

### Kapitola 3 TECHNICKÉ POŽIADAVKY

#### 8. ZOSTAVA

Pásové váhy musia obsahovať:

- pásový dopravník,
- vážiacu jednotku,
- prevodník posuvu pásu,
- sčítavacie zariadenie,
- indikačné zariadenie celkového súčtu,
- nulovacie zariadenie.

Nulovacie zariadenie pásových váh musí byť vybavené indikátorom nuly oddeleným od indikátora celkového súčtu alebo od indikátora na kontrolu nuly s prídavným závažím, keď:

- indikátor celkového súčtu indikuje len kladné hodnoty, alebo
- dielik súčtovej stupnice je väčší ako dielik indikátora nuly špecifikovaného v bode 5.2.1.2 pre váhy triedy 1 a v bode 5.2.2.2 pre váhy triedy 2.

#### 8.1 Bezpečnosť prevádzky

- 8.1.1 Absencia takých charakteristík, ktoré by umožnili zneužitie  
Pásové váhy nesmú obsahovať také charakteristiky, ktoré by uľahčili podvodné zneužitie prístroja.
- 8.1.2 Zabezpečenie proti nesprávnemu nastaveniu v prípade náhodnej poruchy  
Mechanické aj elektromechanické pásové váhy musia byť skonštruované tak, aby nemohlo dôjsť k nesprávnemu nastaveniu alebo náhodnej poruche, ktoré by neboli ľahko zistiteľné.
- 8.1.3 Ochrana kontrolných prvkov pásových váh  
Kontrolné prvky pásových váh musia byť navrhnuté tak, aby sa za bežných okolností nemohli dostať do iných pozícií, ako sú pozície, ktoré sú pre ne navrhnuté, ak počas manipulácie s nimi nie sú znemožnené všetky indikácie alebo tlač.
- 8.1.4 Diaľkové indikačné zariadenia súčtu musia byť vybavené prístrojmi, ktoré spĺňajú podmienky bodu 8.8.

#### 8.2 Pásový dopravník

- 8.2.1 Pásové váhy so zabudovaným dopravníkom  
Dopravník musí byť masívny a pevne skompletizovaný. Ak je podporný rám valčekov použitý ako jediná zaťažovacia páka vážiacej jednotky, prísun materiálu sa musí uskutočňovať cez otočný bod tejto páky.
- 8.2.2 Pásové váhy s vážiacou plošinou  
Konštrukcia podporného rámu dopravníka musí byť masívna. Na každom priamom pozdĺžnom úseku musí byť valčeková dráha kvôli zabezpečeniu správneho váženia taká, aby dopravníkový pás stále spočíval na vážiacich valčekoch. V prípade potreby musí byť dopravník vybavený zariadením na čistenie dopravníkového pásu, pričom umiestnenie tohto zariadenia a jeho činnosť nesmú ovplyvňovať výsledky váženia.
- 8.2.3 Špeciálne podmienky inštalácie  
Pásové váhy musia byť skonštruované tak, aby inštalácia valčekovej dráhy, konštrukcia pásu a jeho montáž, ako aj spôsob prísunu váženého materiálu nespôsobili chyby vo výsledkoch váženia.
- 8.2.3.1 Valčeková dráha  
Kde je to potrebné, upraví sa valčeková dráha účinnými ochrannými prostriedkami proti korózii a zanášaniam nečistotami;  
horná úroveň valčekov jednej skupiny musí byť prakticky v jednej rovine;  
valčeková dráha musí byť taká, aby nemohlo dôjsť k prekážaniu materiálu.
- 8.2.3.2 Dopravníkový pás
- 8.2.3.2.1 Hmotnosť na jednotku dĺžky dopravníkového pásu:  
Hmotnosť na jednotku dĺžky dopravníkového pásu musí byť prakticky konštantná; spoje na páse nesmú mať rušivý vplyv na chod pásu.
- 8.2.3.2.2 Rýchlosť a dĺžka pásu musia byť také, aby kontrolu nuly bolo možné vykonať do troch minút, ak však nemožno splniť túto podmienku, musí byť pásová váha vybavená poloautomatickým alebo automatickým nulovacím zariadením.
- 8.2.3.2.3 Zmeny v rýchlosti pásu nesmú byť väčšie ako 5 % z rýchlostí, na ktoré sú pásové váhy skonštruované.

- 8.2.3.3 Dĺžka väžiaceho úseku  
Pásové váhy musia byť konštruované tak, aby sa dĺžka väžiaceho úseku počas činnosti nemenila; musí byť umožnené zabezpečenie zariadenia na nastavenie dĺžky väžiaceho úseku overovacími značkami.
- 8.2.3.4 Napnutie pásu  
V danom bode valčekovej dráhy musí byť napätie pásu prakticky konštantné; napätie pásu musí byť také, aby za bežných pracovných podmienok nevznikal sklz medzi pásom a hnacím bubnom.
- 8.2.3.5 Vplyv väženého materiálu  
Prisun väženého materiálu na dopravníkový pás nesmie ovplyvniť výsledok väzenia.
- 8.3 Väžiaca jednotka**
- 8.3.1 Všeobecné ustanovenie  
Väžiaca jednotka musí byť vhodná na svoj účel. V potrebných prípadoch musí byť zabezpečená pred vplyvom náhodného zaťaženia vyššieho, ako je jej horná medza väživosti.  
Konštrukcia nosiča zaťaženia musí byť taká, aby pri prisune väženého materiálu nemohlo dôjsť k chybám.
- 8.3.2 Odvažovacie zariadenie  
Odvažovacie zariadenie musí pracovať kontinuálne od nuly po hodnotu zaťaženia minimálne sa rovnajúcu hornej medzi väživosti. Väzenie sa nesmie začať skôr, než väžiaca jednotka nie je v bežných pracovných podmienkach.
- 8.4 Prevodník posuvu pásu**  
Návrh konštrukcie snímača posuvu pásu (3.3.1.3.1) musí byť taký, aby nemohlo dôjsť k preklzu, ktorý by ovplyvnil výsledok väzenia, a to bez ohľadu na to, či je pás zaťažený, alebo nie.  
Ak je informácia diskontinuálna, musí zodpovedať posuvu pásu rovnakému alebo menšiemu, ako je dĺžka väžiaceho úseku.  
Ak je informácia kontinuálna, nesmie sa nahradiť signálom nezávislým od dopravníkového pásu okrem prípadov kontroly alebo nastavovania.
- 8.5 Indikátory súčtu a tlačiarne**
- 8.5.1 Kvalita indikácie  
Indikátory a tlačiarne súčtu musia umožňovať spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým umiestnením číslíc a musia obsahovať názvy alebo symboly príslušných jednotiek hmotnosti. Nesmú umožňovať znovu nastaviť indikátor celkového súčtu na nulu.
- 8.5.2 Dielik stupnice pásových váh vybavených viacerými indikačnými zariadeniami súčtu alebo tlačiarňami  
Dielik stupnice kontinuálneho (analogového) indikačného zariadenia súčtu, resp. indikačných zariadení súčtu pásových váh nesmie byť väčší ako dvojnásobok dielika stupnice diskontinuálneho (digitálneho) indikačného zariadenia súčtu, resp. zariadení. Diskontinuálne (digitálne) indikačné zariadenia súčtu alebo tlačiarne pásových váh musia mať rovnaký dielik stupnice.
- 8.5.3 Tvary diskontinuálnych (digitálnych) výsledkov  
Výsledky diskontinuálnych ukazovateľov musia byť znázornené výhradne vo forme usporiadaných číslíc.
- 8.5.4 Spoľahlivosť  
Indikované výsledky nesmú byť skreslené napríklad náhodným zastavením pásu alebo prerušením dodávky elektrického prúdu.
- 8.5.5 Rozsah indikácie  
Indikačné zariadenia celkového súčtu musia umožňovať odčítanie hodnoty minimálne sa rovnajúcej množstvu materiálu odváženého za 10 hodín prevádzky pri maximálnom prietoku.
- 8.5.6 Doplnkové indikačné zariadenia súčtu  
Hodnota dielika doplnkového indikačného zariadenia súčtu sa musí minimálne rovnať desaťnásobku súčtovej hodnoty dielika udanej na popisnom štítku. Na tieto prístroje sa nevzťahujú požiadavky bodu 5.2.
- 8.5.7 Zapojenie indikačných zariadení súčtu  
Indikačné zariadenia súčtu a tlačiarne, ktoré indikujú len kladné hodnoty, musia byť pri chode nezaťaženého pásu odpojené.  
Zapojenie a odpojenie indikátorov súčtu vykonajú samotné pásové váhy a aktivizujú sa zaťažením. Indikátory súčtu a tlačiarne, ktoré indikujú kladné aj záporné hodnoty, musia byť pri chode nezaťaženého pásu zapojené a musia byť konštruované tak, aby indikované výsledky neboli ovplyvňované vibráciami.  
Skúšobné súčtové indikačné zariadenie môže indikovať len počas skúšok.

- 8.5.8 Skúšobné súčtové indikačné zariadenie  
Ak dielik stupnice indikačného zariadenia celkového súčtu je väčší ako  
– 0,1 % minimálneho súčtového zaťaženia pre triedu 1,  
– 0,2 % minimálneho súčtového zaťaženia pre triedu 2,  
musia byť pásové váhy vybavené osobitným skúšobným indikačným zariadením súčtu dielikov stupnice nie väčším, ako sú uvedené percentuálne hodnoty.
- 8.6 Nulovacie zariadenie**  
Musí umožňovať vyváženie hmotnosti nezaťaženého pásu pôsobiaceho na nosič zaťaženia.
- 8.6.1 Neautomatické nulovacie zariadenie  
Ak sa zariadenie nastavuje manuálne a kontinuálne, hodinový efekt akéhokoľvek lineárneho posunu koncového ovládacieho prvku o 10 mm alebo rotačného posunu o pol otáčky nesmie byť väčší ako nasledujúce hodnoty:  
– 0,1 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 1,  
– 0,2 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 2.  
Ak sa zariadenie nastavuje manuálne a diskontinuálne, hodinový efekt chyby nastavenia o dielik stupnice ovládacieho prvku nesmie byť väčší ako nasledujúce hodnoty:  
– 0,01 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 1,  
– 0,02 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 2.  
Musí sa dať ľahko zistiť, či akékoľvek korekcie, ktoré treba vykonať, sú kladné alebo záporné.
- 8.6.2 Poloautomatické alebo automatické nulovacie zariadenie  
Poloautomatické alebo automatické nulovacie zariadenia musia byť konštruované tak, aby  
– nastavenie na nulu sa vykonalo po prebehnutí kompletných pretočení pásu,  
– bol indikovaný koniec operácie,  
– boli indikované hranice ich nastavenia.  
Chyby nastavenia týchto zariadení nesmú za hodinu činnosti prekročiť  
– 0,1 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 1,  
– 0,2 % zaťaženia sčítaného za jednu hodinu pri maximálnom prietoku pre triedu 2.  
Automatické nulovacie zariadenia musia byť počas skúšok odpojené.
- 8.6.3 Zariadenie na kontrolu nuly  
Zariadenie na kontrolu nuly pracuje pomocou prídavného závažia umiestneného na vážiacej jednotke alebo elektricky simulované.  
Zariadenie musí spĺňať nasledujúce požiadavky:  
– závažie musí byť umiestnené stabilne a vhodným mechanizmom,  
– naloženie závažia sa môže vykonať, len ak sa pás pretáča nezaťažený,  
– závažie sa musí chrániť pred prachom,  
– kontrola nuly sa musí vykonať vždy rovnakým spôsobom,  
– kontrola nuly sa musí automaticky zastaviť po vopred určenom počte pretočení pásu,  
– po ukončení procesu kontroly nuly sa musí indikovať kontrolná hodnota na základe prídavného závažia a počtu pretočení pásu.
- 8.6.4 Pásové váhy vybavené kontrolou nuly s prídavným závažím  
Pásové váhy s indikátormi súčtov, ktoré ukazujú len kladné hodnoty, musia byť vybavené aj zariadením na kontrolu nuly podľa bodu 8.6.3. Hmotnosť prídavného závažia sa musí rovnať 5 % hornej medze váživosti vážiacej jednotky.  
Pásové váhy s indikátormi súčtov, ktoré indikujú kladné aj záporné hodnoty, možno vybaviť zariadením na kontrolu nuly podľa bodu 8.6.3. Hmotnosť prídavného závažia sa musí rovnať 5 % alebo 20 % hornej medze váživosti vážiacej jednotky.
- 8.7 Indikačné zariadenie nulového súčtu**  
Indikačné zariadenie nulového súčtu nesmie v žiadnom prípade ovplyvňovať výsledky súčtového indikačného zariadenia.
- 8.8 Indikácia nedodržania hornej medze váživosti vážiacej jednotky alebo maximálneho, alebo minimálneho prietoku**  
Ak hodnoty maximálneho prietoku alebo hornej medze váživosti boli prekročené alebo ak nebola dosiahnutá hodnota minimálneho prietoku, musí byť daný vhodný signál.
- 8.9 Prídavné zariadenia**  
Prídavné zariadenia nesmú ovplyvňovať výsledky.
- 8.10 Overovanie**  
Musí byť umožnené zabezpečiť overovacími značkami tie časti pásových váh, ktorých odstránenie alebo

nastavenie ovplyvňuje ich metrologické charakteristiky, a to v súlade s podmienkami stanovenými v typovom schválení.

## **9. ŠTÍTKY S NÁPISMI A OVEROVACIE ŠTÍTKY**

Pásové váhy musia byť tam, kde je to nutné, označené týmito údajmi:

### **9.1 Povinné základné označenie zreteľne vyjadrené v jazyku krajiny určenia**

- 9.1.1 Identifikácia výrobcu
- 9.1.2 Identifikácia dovozcu (pri dovážaných prístrojoch)
- 9.1.3 Označenie pásových váh
- 9.1.4 Typ a výrobné číslo pásových váh
- 9.1.5 Označenie materiálu alebo materiálov určených na váženie
- 9.1.6 Najmenšie súčtové zaťaženie v kg alebo v tonách
- 9.1.7 Počet cyklov za hodinu (pri pásových váhach pracujúcich s pripočítavaním)
- 9.1.8 Nápis „Váhy musia byť nastavené na nulu minimálne každé tri hodiny. Skúška nuly musí trvať aspoň... pretočení pásu“. (Počet pretočení pri skúške nuly je stanovený v typovom schválení podľa bodu 7.4.4.4.)

### **9.2 Základné značenie vyjadrené v kódoch**

- 9.2.1 Povinné vo všetkých prípadoch:
  - značka schváleného typu,
  - označenie triedy presnosti v tvare 1 alebo 2,
  - hodnota kontinuálneho (analogového) dielika súčtovej stupnice v tvare  $d_t =$ ,
  - hodnota diskontinuálneho (digitálneho) dielika súčtovej stupnice v tvare  $d_{td} =$ ,
  - hodnota hornej medze váživosti v tvare Max ...,
  - hodnota maximálneho prietoku v tvare  $Q_{max}$  ...,
  - hodnota minimálneho prietoku v tvare  $Q_{min}$  ...,
  - hodnota menovitej rýchlosti pásu v tvare  $v = \dots m/s$ ,
  - hodnota dĺžky vážiaceho úseku v tvare  $L = \dots m$ ,
  - identifikačná značka na častiach pásových váh, ktoré nie sú priamo spojené s hlavným telesom.
- 9.2.2 Povinné, ak je to relevantné:
  - hodnota dielika stupnice indikačného zariadenia súčtu v tvare  $d_o =$ ,
  - kontrolná hodnota s maximálnou možnou odchýlkou uvedenou v bode 7.4.4.2 (pre pásové váhy vybavené zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím).

### **9.3 Doplnkové značenie**

Metrologické orgány vydávajúce osvedčenie o schválení typu môžu v typovom schválení požadovať aj ďalšie značenie, a to v závislosti od konkrétneho použitia pásových váh.

### **9.4 Prezentácia opisného značenia**

Popisné značky musia byť nezmazateľné a musia mať rozmery a tvar také zreteľné, aby umožnili ľahké čítanie za bežných podmienok používania pásových váh. Musia byť umiestnené spolu na dobre viditeľnom mieste na pásových váhach, a to na štítku upevnenom v blízkosti indikačného zariadenia alebo musia byť napísané priamo na samotnom indikačnom zariadení. Štítok s údajmi musí byť možné zabezpečiť overovacími značkami.

### **9.5 Označovanie**

Na popisnom štítku môže byť aj priestor pre overovaciu značku. Ak tento priestor na štítku nie je, musí byť v jeho blízkosti plocha na to určená.

**Kapitola 4****METROLOGICKÁ KONTROLA**

Schválenie typu a overenie pásových váh sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 až 7 a § 9 tejto vyhlášky. Niektoré z týchto požiadaviek sú špecifikované v tejto kapitole.

**10. SCHVÁLENIE TYPU EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV****10.1 Žiadosť o schválenie typu**

Žiadosť o schválenie typu musí obsahovať nasledujúce informácie a musí byť doplnená touto dokumentáciou:

**10.1.1 Metrologické charakteristiky****10.1.1.1 Opisné značenia tak, ako sú uvedené v bode 9.****10.1.1.2 Špeciálne charakteristiky vážiacej jednotky.****10.1.2 Opisná dokumentácia:**

- výkres alebo náčrt celého zariadenia,
- všetky požadované výkresy, modely alebo fotografie zobrazujúce detaily dôležité z metrologického hľadiska,
- opis a schematické náčrty jasne znázorňujúce činnosť pásových váh.

**10.2 Skúška na schválenie typu****10.2.1 Simulačné skúšky**

Tieto skúšky sa vykonávajú na pásových váhach s pásovým dopravníkom, ktorý má byť k nim pripojený, alebo bez neho.

Tieto skúšky musia umožňovať posúdenie vplyvu ovplyvňujúcich faktorov, ktoré môžu pôsobiť na pásové váhy v bežných podmienkach použitia (teplota, napätie, frekvencia atď.). Jednotlivé faktory sa skúmajú, ak je to nevyhnutné, oddelene.

Pásové váhy musia spĺňať podmienky bodu 7.3.

**10.2.2 Skúšky pri bežných podmienkach použitia**

Tieto skúšky pozostávajú z materiálových skúšok a musia byť vykonané množstvom materiálu rovnajúcim sa minimálne najmenšiemu sčítanému zaťaženiu pri prietokoch medzi minimálnym a maximálnym prietokom.

Pásové váhy musia spĺňať podmienky bodu 7.4.

**11. PRVOTNÉ OVERENIE**

Prvotné overenie pásových váh sa vykonáva v dvoch etapách.

**11.1 Prvá etapa pozostáva z týchto činností:**

- kontrola či vyhotovenie pásových váh zodpovedá opisu zo schválenia typu a kontrola jednotlivých častí mechanizmu,
- skúšky súčtu pomocou simulácie posuvu v súlade s požiadavkami bodov 7.3.1, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5 a 7.3.7 okrem bodu 7.3.7.4.2.

Pri pásových váhach s dopravníkovým pásom (3.2.2.2) sa musia skúšky vykonať na kompletných váhach.

Pri pásových váhach s vážiacou plošinou (3.2.2.1) sa skúšky vykonávajú bez dopravníkového pásu pomocou simulátora posuvu.

Tieto skúšky musia preukázať výsledky sčítania, t. j. sčítanú hmotnosť, a buď počet cyklov, alebo číslo predstavujúce vzdialenosť, o ktorú sa pás teoreticky presunul.

**11.2 Druhá etapa skúšok sa vykoná takto:****11.2.1 Skúšky na mieste používania**

Skúšky na mieste používania musí byť možné vykonať spoľahlivo a ľahko, a to s materiálom alebo s materiálmi určenými na váženie. Inštalácia pásových váh musí byť navrhnutá tak, aby ich overenie bolo možné bez prerušenia bežnej činnosti váh.

Skúšobné zariadenie zodpovedajúce požiadavkám bodu 7.4.2 musí byť permanentne v bezprostrednej blízkosti pásovej váhy alebo váh a skladovanie a doprava musia byť zorganizované tak, aby sa predišlo strate materiálu.

- 11.2.2 Kontrola snímača posuvu  
Ak je dôvod predpokladať, že by mohlo dôjsť k preklzu snímača posuvu, musí sa tento preklz merať.
- 11.2.3 Overenie nulovania  
Overenie sa vykoná pri kompletnom počte pretočení pásu za podmienok stanovených v bodoch 7.4.4.2 a 7.4.4.5.
- 11.2.4 Stabilita nuly  
Pri skúškach na mieste používania musí stabilita nuly spĺňať požiadavky bodu 7.4.4.4.  
Pri váhach vybavených zariadením na kontrolu nuly s prídavným závažím sa musí skúška vykonať aspoň päťkrát. Namerané odchýlky od kontrolnej hodnoty nesmú byť väčšie ako hodnota vypočítaná podľa ustanovení bodu 7.4.4.4.
- 11.2.5 Skúšky s materiálom  
Tieto skúšky sa musia vykonať za bežných podmienok použitia váh a musia byť vykonané pri minimálne dvoch prietokoch medzi minimálnym a maximálnym prietokom. Musia sa vykonať s množstvom materiálu rovnajúcim sa aspoň najmenšiemu súčtovému zaťaženiu.  
Kontrola hmotnosti materiálu sa vykoná buď pred jeho presuvom cez pásovú váhu, alebo po ňom.

## Kapitola 5

### ODPORUČENÉ PRAKTICKÉ USTANOVENIA

#### 12. KONŠTRUKCIA

Pásové váhy, ktoré spĺňajú nasledujúce požiadavky, možno považovať za vyhovujúce podmienkam príslušných častí predchádzajúcich kapitol.

##### 12.1 Špeciálne podmienky inštalácie

Pásové váhy musia spĺňať tieto podmienky inštalácie:

###### 12.1.1 Valčeková dráha

Horná úroveň valčekov a sád valčekov tvoriacich dopravníkovú dráhu musí byť paralelná v každej skupine valčekov. Valčeky umiestnené v priamej blízkosti konca bubna nemusia tieto podmienky bezpodmienečne spĺňať. Sklon osí krajných valčekov oproti stredným valčekom nesmie byť väčší ako 20° pre triedu 1 a 30° pre triedu 2.

Sklon pozdĺžneho priameho úseku roviny tvorenej hornými úrovňami valčekov nesmie byť väčší ako 10 % pre triedu 1 a 20 % pre triedu 2 za predpokladu, že nedochádza ku sklzu materiálu.

Pre triedu 1 vážiace a nosné valčeky umiestnené bezprostredne pred vážiacou plošinou musia byť uložené na guľčkových ložiskách alebo ložiskách podobného typu; vyrovnanie týchto valčekov do osí pre zaťaženie rovnajúce sa približne polovici hornej medzi váživosti má byť do 0,3 mm a chyba excentricity nesmie byť väčšia ako 0,2 mm.

###### 12.1.2 Dopravníkový pás

###### 12.1.2.1 Spojovacie články

Pás musí pozostávať z jednej alebo dvoch častí, z ktorých každá má tie isté charakteristiky; spoj alebo spojenia musia byť šikmé a ostrý uhol medzi spojom a bočnou hranou pásu nesmie byť väčší ako 45°.

###### 12.1.2.2 Dĺžka

Dĺžka nenavinutého pásu nesmie presahovať menšiu z týchto dvoch hodnôt:

- vzdialenosť, ktorú prejde ktorýkoľvek bod pásu za 1,5 minúty pri najmenšej menovitej rýchlosti,
- alebo 100 m.

###### 12.1.3 Pôsobenie materiálu

Vážiacia plošina musí byť umiestnená od podávacieho zariadenia vo vzdialenosti 2 až 5-krát väčšej, ako je vzdialenosť, ktorú prejde ktorýkoľvek bod pásu za jednu sekundu pri maximálnej rýchlosti.

#### 12.2 Prevodník posuvu

Meranie dĺžky zodpovedajúcej posuvu pásu alebo meranie rýchlosti sa musí vykonávať na vnútornej strane pásu.

Prevodník posuvu váh s integračnou činnosťou musí byť možné vybaviť zariadením na počítanie počtu otáčok alebo zlomkov otáčok snímača posuvu.

#### 12.3 Indikátory okamžitého zaťaženia a prietoku

Časti stupnic indikátorov indikujúcich okamžité zaťaženie a prietok mimo hraníc minimálneho a maximálneho prietoku musia byť odlišené od ostatných častí stupnic.

Tieto indikátory možno nahradiť alebo doplniť záznamovým zariadením za predpokladu, že to neovplyvní výsledok.

Ak indikátor okamžitého zaťaženia je zároveň aj indikátorom prietoku, musí byť označený nápisom:

„Prietok platný pre rýchlosť pásu... m/s.“

#### 12.4 Indikátory súčtu a tlačiarne

Indikátory súčtu a tlačiarne, ktoré ukazujú len kladné hodnoty pásu, musia byť zapojené, len čo vážiaca rýchlosť dosiahne 5 % maximálneho prietoku.

### Tretia časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní kontinuálnych sčítavacích váh s automatickou činnosťou podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky

#### 1. TERMÍNY A DEFINÍCIE

##### 1.1 Váhy

Merací prístroj slúžiaci na určenie hmotnosti telesa s využitím účinku gravitácie na toto teleso.

##### 1.2 Váhy s automatickou činnosťou

Váhy vážiace bez zásahu operátora pracujúce na základe vopred určeného programu automatických procesov charakteristických pre dané váhy.

##### 1.3 Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou (ďalej len „pásové váhy“)

Váhy s automatickou činnosťou, ktoré kontinuálne vážia celkové množstvo materiálu na pásovom dopravníku bez jeho systematického delenia a bez prerušenia chodu pásu.

##### 1.4 Pásové váhy s vážiacou plošinou

Pásové váhy s nosičom zaťaženia, ktorý obsahuje len časť dopravníka.

##### 1.5 Pásové váhy so zabudovaným dopravníkom

Pásové váhy s nosičom zaťaženia, ktorý obsahuje celý dopravník.

##### 1.6 Pásové váhy s jednou rýchlosťou

Pásové váhy s pásovým dopravníkom navrhnutým na prevádzku pri jednej rýchlosti.

##### 1.7 Pásové váhy s meniteľnou rýchlosťou

Pásové váhy s pásovým dopravníkom navrhnutým na prevádzku pri viac ako jednej rýchlosti.

##### 1.8 Nosič zaťaženia

Časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

##### 1.9 Pásový dopravník

Zariadenie, ktoré prepravuje výrobok na páse uloženom na valčekoch otáčajúcich sa okolo vlastnej osi.

##### 1.10 Nosné valčeky

Valčeky, na ktorých je dopravníkový pás uložený v pevnom ráme.

##### 1.11 Vážiace valčeky

Valčeky, na ktorých je dopravníkový pás uložený na nosiči zaťaženia.

##### 1.12 Vážiacia jednotka

Časť pásových váh poskytujúca informáciu o hmotnosti meraného zaťaženia.

##### 1.13 Prevodník posuvu

Zariadenie na dopravníku, ktoré poskytuje informáciu buď o posuve pásu o určitú dĺžku, alebo úmernú informáciu o rýchlosti pásu.

##### 1.14 Snímač posuvu

Časť prevodníka posuvu, ktorá je neustále spojená s pásom, alebo je súčasťou nepohánajúcej remenice.

##### 1.15 Súčtové zariadenie

Zariadenie, ktoré informácie prichádzajúce z vážiacej jednotky a prevodníka posuvu použije buď  
– na sčítanie čiastkových zaťažení, alebo  
– na integráciu zaťaženia jednotkovej dĺžky pásu a rýchlosti pásu.

##### 1.16 Súčtové indikačné zariadenie

Zariadenie prijímajúce informácie zo súčtového počítadla a indikujúce hmotnosť prepravovaného zaťaženia.



- 1.17 Indikačné zariadenie celkového súčtu**  
Zariadenie indikujúce celkovú hmotnosť všetkých prepravených zaťažení.
- 1.18 Nulovacie zariadenie**  
Zariadenie umožňujúce nulový súčet pri určitom počte kompletných pretočení prázdneho dopravníka.
- 1.19 Tlačiareň**  
Zariadenie na tlač v jednotkách hmotnosti.
- 1.20 Indikačné zariadenie okamžitého zaťaženia**  
Zariadenie indikujúce percento z hornej medze váživosti (Max) alebo hmotnosť zaťaženia pôsobiaceho na väziacu jednotku v každom danom okamihu.
- 1.21 Indikačné zariadenie hmotnostného prietoku**  
Zariadenie indikujúce okamžitý hmotnostný prietok (ďalej len „prietok“), a to buď ako hmotnosť prepravovaného výrobku za jednotku času, alebo ako percentuálny podiel maximálneho prietoku.
- 1.22 Dĺžka väziaceho úseku (L)**  
Vzdialenosť medzi dvoma myslenými čiarami vedenými v polovici medzi osami koncových väziacich valčekov a najbližších nosných valčekov.
- 1.23 Horná medza váživosti (Max)**  
Najväčšie okamžité netto zaťaženie, ktoré má väziaca jednotka vážiť na časti dopravníkového pásu predstavujúceho dĺžku väziaceho úseku.
- 1.24 Najmenšie sčítané zaťaženie ( $\dot{a}_{\min}$ )**  
Množstvo vyjadrené v jednotkách hmotnosti, pod ktorého hodnotou môže pri sčítaní dôjsť k nadmerným relatívnym chybám.
- 1.25 Maximálne zaťaženie jednotkovej dĺžky pásu**  
Podiel hornej medze váživosti väziacej jednotky a dĺžky väziaceho úseku.
- 1.26 Materiálová skúška**  
Skúška vykonávaná na kompletných pásových váhach s materiálom, na ktorého väzenie sú váhy určené.
- 2. TECHNICKÉ POŽIADAVKY NA MERADLÁ**
- 2.1 Vhodnosť na použitie**  
Pásové váhy musia byť navrhnuté tak, aby vyhovovali spôsobu prevádzky, materiálom a triede presnosti, pre ktoré sú určené.
- 2.2 Náhodné rozjustovanie**  
Pásové váhy musia byť skonštruované tak, aby nemohlo dôjsť k ich náhodnému rozjustovaniu, ktoré by mohlo viesť k narušeniu ich metrologickej funkčnosti bez toho, aby jeho efekt nebol evidentný.
- 2.3 Prevádzkové nastavenie**  
Hlavné súčtové indikačné zariadenie sa nesmie dať opätovne nastaviť na nulu.  
Počas automatického váženia musí byť zabránené možnosti prevádzkového nastavenia váh alebo opätovného nastavenia iných indikačných zariadení súvisiacich s obchodom.
- 2.4 Ovládacie zariadenia**  
Ovládacie zariadenia musia byť konštruované tak, aby sa bežne nemohli dostať do iných polôh, ako boli určené, alebo musí byť zabezpečené, že v týchto polohách sa zamedzia všetky indikácie a tlač.
- 2.5 Zablokovanie dopravníka**  
Ak sa váhy vypnú, alebo sa preruší ich činnosť, musí sa zastaviť chod dopravníkového pásu, alebo tento stav musí byť vizuálne alebo zvukovo signalizovaný.
- 2.6 Kvalita indikácie**  
Súčtové indikačné a tlačiarenské zariadenia musia umožňovať správne, ľahké a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a musí byť na nich vyznačený symbol príslušnej jednotky hmotnosti.
- 2.7 Tvar dielikov stupnice**  
Hodnota dielika stupnice indikačných a tlačiarenských zariadení musí byť v tvare  $1\dot{s} 10^k$ ,  $2\dot{s} 10^k$  alebo  $5\dot{s} 10^k$ , kde index k je celé kladné alebo záporné číslo alebo nula.
- 2.8 Rozsah indikácie**  
Aspoň jedno zo súčtových indikačných zariadení pásových váh musí umožňovať indikáciu hodnoty rovnajúcej sa množstvu produktu odváženého za 10 hodín prevádzky váh pri maximálnom prietoku.
- 2.9 Nulovacie zariadenie**  
Rozsah nulovania nesmie byť väčší ako 4 % z hornej medze váživosti (Max).

**2.10 Prevodník posuvu**

Prevodník posuvu musí byť navrhnutý tak, aby nemohlo dôjsť k preklzu, ktorý by ovplyvnil výsledok váženia, a to bez ohľadu na to, či je pás zafixovaný alebo nie.

**2.11 Dopravníkový pás**

Hmotnosť na jednotku dĺžky pásu musí byť prakticky konštantná. Spoje na páse nesmú významne ovplyvňovať výsledok váženia.

**2.12 Dĺžka vážiaceho úseku**

Pásové váhy sa musia inštalovať tak, aby sa počas používania nemenila dĺžka vážiaceho úseku.

**2.13 Ochrana proti preťaženiu**

Pásové váhy musia byť chránené proti náhodnému vplyvu väčšieho zaťaženia, ako je horná medza váživosti.

**2.14 Pomocné zariadenia**

Pomocné zariadenia nesmú ovplyvňovať výsledok váženia.

**2.15 Zabezpečenie**

Tie súčasti váh, ktoré užívateľ už nesmie nastavovať alebo odstraňovať, sa musia dať zabezpečiť overovacími značkami, alebo musia byť uložené v ochrannom kryte, ktorý sa musí dať tiež zabezpečiť overovacími značkami.

**3. METROLOGICKÉ POŽIADAVKY NA MERADLÁ****3.1 Triedy presnosti**

Váhy sa delia do nasledujúcich troch tried presnosti:

0,5 1 2

**3.2 Najväčšie dovolené chyby**

Najväčšie dovolené chyby platia pre zaťaženia väčšie alebo rovnajúce sa ( $\Sigma_{\min}$ ).

Najmenšie sčítané zaťaženie  $\Sigma_{\min}$  nesmie byť väčšie, ako sú tieto hodnoty:

- 2 % hmotnosti sčítanej za hodinu pri maximálnom prietoku,
- hmotnosť dosiahnutá pri maximálnom prietoku pri jednom pretočení pásu,
- hmotnosť zodpovedajúca príslušnému počtu dielikov súčtovej stupnice z tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Dieliky súčtovej stupnice (d) |
|------------------|-------------------------------|
| 0,5              | 800                           |
| 1                | 400                           |
| 2                | 200                           |

**3.3 Najväčšia dovolená chyba pri automatickom vážení**

Najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, pre každú triedu presnosti sú príslušné hodnoty uvedené v tabuľke č. 2, zaokrúhlené na najbližšiu hodnotu dielika súčtovej stupnice (d). Najväčšie dovolené chyby platia pre zaťaženia, ktoré nie sú menšie, ako je najmenšie sčítané zaťaženie ( $\Sigma_{\min}$ ).

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti | Percento hmotnosti sčítaného zaťaženia |
|------------------|----------------------------------------|
| 0,5              | 0,25                                   |
| 1                | 0,5                                    |
| 2                | 1,0                                    |

**3.4 Rozdiel medzi indikovanými alebo vytlačenými výsledkami váženia**

Rozdiel medzi výsledkami váženia toho istého zaťaženia udávanými ktorýmkoľvek dvoma zariadeniami s rovnakými dielikmi stupnice sa musí rovnať nule.

**3.5 Teplota**

Pásové váhy musia vyhovovať príslušným metrologickým a technickým požiadavkám pri teplotách od -10 °C do +40 °C.

Teplotný rozsah môže byť v prípadoch špeciálnych aplikácií odlišný, ale nesmie byť menší ako 30 °C a musí byť špecifikovaný v opisnom značení.

### 3.6 Opakovateľnosť

Rozdiel medzi relatívnymi chybami viacerých výsledkov nameraných pri prakticky rovnakých prietokoch, pri približne rovnakom množstve produktu a pri rovnakých podmienkach nesmie prekročiť absolútnu hodnotu príslušnej najväčšej dovolenej chyby pre automatické váženie.

### 3.7 Rýchlosť pohybu pásu

Rýchlosť pohybu pásu stanovuje výrobca. Rýchlosť nesmie kolísť o viac ako 5 % menovitej hodnoty. Rýchlosť pohybu produktu a pásu musia byť zhodné.

## 4. NÁPISY A ZNAČKY

### 4.1 Náписy

Váhy musia mať takéto značenie:

#### 4.1.1 Údaje vypísané slovne:

- identifikačná značka výrobcu,
- identifikačná značka dovozcu (ak je to aplikovateľné),
- výrobné číslo a typové označenie pásových váh,
- nápis „Skúška nuly musí trvať minimálne ... pretočení“
- napätie zdroja,
- frekvencia zdroja.

#### 4.1.2 Údaje vyjadrené v kódoch:

- značka schváleného typu,
- trieda presnosti,
- hodnota dieliky súčtovej stupnice,
- maximálny prietok  $Q_{\max} = \dots \text{ kg/h alebo t/h,}$
- minimálny prietok  $Q_{\min} = \dots \text{ kg/h alebo t/h,}$
- najmenšie sčítané zaťaženie  $\Sigma_{\min} = \dots \text{ kg alebo t,}$
- podľa potreby:
- menovitá rýchlosť pásu  $v = \dots \text{ m/s, alebo}$
- rozsah rýchlostí pásu  $v = \dots / \dots \text{ m/s.}$

#### 4.1.3 Údaje na základe schválenia typu

- označenie druhu (druhov) váženého produktu,
- horná medza váživosti (Max),
- dĺžka vážiaceho úseku (L),
- kontrolná hodnota,
- teplotný rozsah,
- rozsah rýchlostí simulátora posuvu,
- prevádzková frekvencia (ak sčítanie je vykonané pripočítaním),
- identifikačná značka na tých súčiastiach pásových váh, ktoré nie sú priamo pripojené na hlavnú jednotku.

#### 4.1.4 Umiestnenie popisných značiek

Popisné značenie musí byť trvalé, jeho veľkosť, tvar a zreteľnosť musia byť také, aby sa za bežných podmienok používania váh dalo ľahko prečítať. Musí byť zoskupené a umiestnené na dobre viditeľnom mieste na váhach, a to buď na opisnom štítku pripevnenom v blízkosti hlavného súčtového indikačného zariadenia alebo na samom indikačnom zariadení. Štítok so značkami sa musí dať zabezpečiť overovacími značkami okrem prípadu, keď ho nie je možné odstrániť bez poškodenia.

### 4.2 Overovacie značky

#### 4.2.1 Umiestnenie

- Na pásových váhach musí byť miesto na umiestnenie overovacích značiek. Toto miesto musí
- byť také, aby sa časť váh, na ktorom sa značka nachádza, nedala z váh odstrániť bez poškodenia značky,
- umožňovať jednoduché umiestnenie značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,
- byť také, aby značky boli viditeľné bez posunutia váh alebo ich ochranného krytu počas prevádzky.

#### 4.2.2 Pripevnenie

Ak sa značka vytvorí razením, nosič overovacej značky môže tvoriť platnička z olova alebo iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na váhach alebo vo vyvrtanej dutine. Ak je značkou samolepiaca nálepka, na váhach musí byť vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

## **5. METROLOGICKÁ KONTROLA MERADIEL**

Schválenie typu a overenie pásových váh sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 až 9 tejto vyhlášky. Niektoré z týchto požiadaviek sú špecifikované v tomto bode.

### **5.1 Metódy technických skúšok na schválenie typu**

#### **5.1.1 Dokumentácia**

Žiadosť o schválenie typu musí obsahovať dokumentáciu s týmito údajmi:

- metrologické charakteristiky pásových váh,
- súhrn špecifikácií pásových váh,
- opis funkcie komponentov a zariadení pásových váh,
- nákresy, schémy a prípadne všeobecné softvérové informácie objasňujúce konštrukciu a činnosť váh,
- dokumentácia preukazujúca, že konštrukcia a vyhotovenie váh zodpovedajú požiadavkám tejto časti prílohy.

#### **5.1.2 Všeobecne**

Skúška typu sa vykoná aspoň na jednom alebo viacerých (spravidla nie na viacerých ako na troch) váhach predstavujúcich konkrétny typ. Aspoň jedna váha musí byť kompletne inštalovaná na mieste používania a aspoň jedna z váh musí byť k dispozícii v stave vhodnom na simulačné skúšky komponentov v laboratóriu.

#### **5.1.3 Skúšky**

Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú

- technickým požiadavkám,
- metrologickým požiadavkám,
- požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).

Špecifikácie jednotlivých skúšok (metódy a postupy) sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

#### **5.1.4 Podmienky vykonania skúšok**

Vykonávateľ skúšky typu môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.

#### **5.1.5 Miesto skúšky**

Váhy predložené na skúšku typu môžu byť skúšané buď:

- na miestach so sídlom vykonávateľa skúšky typu, alebo
- na ktoromkoľvek inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky typu a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.

### **5.2 Metódy technických skúšok pre prvotné a následné overenie**

#### **5.2.1 Skúšky**

Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým a metrologickým požiadavkám. Pásové váhy musia vyhovovať technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pre všetky výrobky, na ktorých váženie budú váhy v bežných prevádzkových podmienkach používané.

Pri prvotnom overení a následnom overení sa vykonávajú skúšky podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicite skúšok, ktoré už boli predtým vykonané pri skúške typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overení.

#### **5.2.2 Podmienky vykonania skúšok**

Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o overenie náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.

**Príloha č. 7**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**KONTROLNÉ A TRIEDIACE VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU**

**Príloha č. 7**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**KONTROLNÉ A TRIEDIACE VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou, ktoré sa používajú na automatické váženie predpripravených jednotlivých zariadení ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
4. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
5. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní kontrolných a triediacich váh s automatickou činnosťou určených na trh Európskej únie**

**Kapitola 1**

**DEFINÍCIE A TERMINOLÓGIA**

1. **VŠEOBECNÉ DEFINÍCIE**  
Kontrolné váhy a triediace váhy s automatickou činnosťou rozdeľujú tovar do dvoch alebo viacerých podskupín podľa hmotnosti týchto tovarov.
  - 1.1 **Kontrolné váhy**  
Váhy, ktoré triedia tovar, ktorého hmotnosť sa líši od vopred určenej hmotnosti nazývanej menovitá hmotnosť.  
Funkciou kontrolných váh je rozdeliť tovar do dvoch alebo viacerých podskupín podľa hodnoty rozdielu medzi ich hmotnosťou a menovitou hmotnosťou.
  - 1.2 **Triediace váhy**  
Váhy triediace tovar rôznej hmotnosti, pre ktorý nie je vopred určená menovitá hmotnosť.  
Funkciou váh triediacich tovar podľa hmotnosti (ďalej len „triediace váhy“) je roztriediť tovar do viacerých podskupín, z ktorých každá je charakterizovaná daným rozsahom hmotnosti.
  - 1.3 Príloha sa nevzťahuje na váhy s automatickou činnosťou s výpočtom ceny, na váhy tlačiace lístky a na váhy triediace vajíčka.
2. **TERMINOLÓGIA**
  - 2.1 **Klasifikácia podľa spôsobu kontroly alebo triedenia**
    - 2.1.1 Váhy, ktoré rozdeľujú tovar do jednotlivých skupín oddelene opúšťajúcich váhy.
    - 2.1.2 Váhy, ktoré rozdeľujú tovar jeho označením samostatnou značkou určujúcou, do ktorej skupiny patrí.
    - 2.1.3 Váhy, ktoré vážia tovar v každej skupine bez oddeľovania.

- 2.1.4 Váhy, ktoré vydávajú vizuálny alebo akustický signál pre každý tovar v skupine bez jeho oddeľovania.

## **2.2 Klasifikácia podľa spôsobu činnosti**

- 2.2.1 Kontinuálne kontrolné a triediace váhy.  
Váhy s kontinuálnym pohybom dávok.  
Pohyb zaťaženia na nosiči zaťaženia je nepretržitý a informácia o jeho hmotnosti je indikovaná počas pohybu.
- 2.2.2 Diskontinuálne kontrolné a triediace váhy.  
Váhy s diskontinuálnym pohybom dávok.  
Pohyb zaťaženia na nosiči zaťaženia je diskontinuálny a informácia o hmotnosti zaťaženia je indikovaná za jej pokojového stavu.

## **2.3 Hlavné konštrukčné časti (zariadenia)**

- 2.3.1 Merací systém.
- 2.3.1.1 Vážiaca jednotka.  
Zariadenie indikujúce informácie o hmotnosti zaťaženia, ktorá má byť kontrolovaná a/alebo triedená. Toto zariadenie môže pozostávať z celej váhy s neautomatickou činnosťou alebo z jej časti. Pozostáva z nosiča zaťaženia, vyvažovacieho zariadenia a podľa možnosti indikačného zariadenia, ktoré v jednotkách hmotnosti indikuje napríklad hmotnosť zaťaženia alebo rozdiel medzi touto hodnotou a referenčnou hodnotou.
- 2.3.1.2 Spúšťacie zariadenie.  
Zariadenie dávajúce pokyn na určenie údajov o hmotnosti.
- 2.3.1.3 Zariadenie spracúvajúce údaje.  
Zariadenie, ktoré premieňa údaje vážiacej jednotky na signály a tie spracúva na príkazy na kontrolu a/alebo triedenie.
- 2.3.1.4 Indikačné zariadenie.  
Zariadenie, ktoré indikuje informáciu aspoň o jednej z týchto položiek:  
– hmotnosť kontrolovaného a/alebo triedeného zaťaženia,  
– rozdiel medzi hmotnosťou kontrolovaného a/alebo triedeného zaťaženia a referenčnou hodnotou,  
– podskupina, do ktorej kontrolované a/alebo triedené zaťaženie patrí.
- 2.3.2 Dopravník zaťaženia.  
Zariadenie na dopravu zaťaženia na nosič zaťaženia a z neho.  
Môže byť súčasťou vážiacej jednotky.
- 2.3.3 Nastavovacie zariadenie.  
Zariadenie na nastavenie hraníc hmotnosti podskupín.
- 2.3.4 Triediace zariadenie.  
Zariadenie, pomocou ktorého sú zaťaženia automaticky rozdelené do fyzicky oddelených podskupín. Toto zariadenie nemusí byť súčasťou vážiacej jednotky.
- 2.3.5 Korekčné zariadenie (zariadenie na samoreguláciu spätnou väzbou).  
Zariadenie, ktoré na základe výsledkov kontrolného váženia automaticky opraví nastavenie váh posunutím zaťaženia smerom k hornej časti kontrolnej váhy.
- 2.3.6 Počítadlo.  
Zariadenie indikujúce počet zaťažení, ktoré sa premiestnili cez nosič zaťaženia (celkové počítadlo zaťažení), alebo počet zaťažení v každej podskupine (počítadlo zaťažení podskupín).

## **2.4 Etalónové skúšobné zaťaženie**

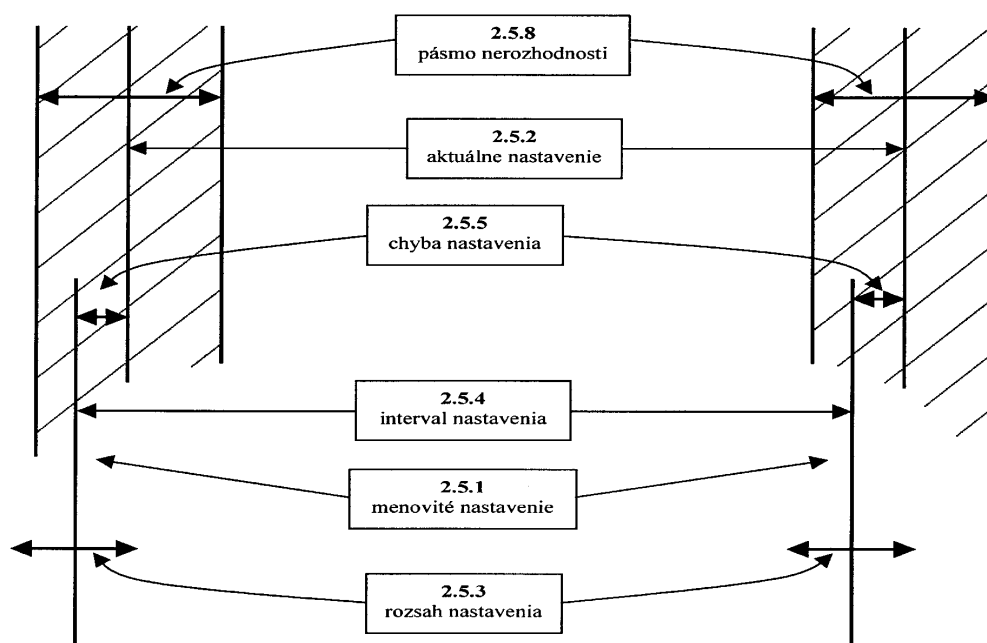
Etalónové skúšobné zaťaženie je zaťaženie, pomocou ktorého sa kontroluje štandardné pásmo nerozhodnosti (Us) podľa podmienok stanovených v bode 7.2.1.1.

## **2.5 Metrologické charakteristiky**

- 2.5.1 Menovité nastavenie  
Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti nastavená operátorom pomocou nastavovacieho zariadenia s cieľom vytvoriť hranice medzi jednotlivými za sebou idúcimi podskupinami.
- 2.5.2 Aktuálne nastavenie.  
Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, na ktorej základe pre to isté zaťaženie možno vykonať dva rôzne závery, z ktorých každý má rovnakú pravdepodobnosť.
- 2.5.3 Rozsah nastavenia.  
Rozsah, v ktorom možno menovité nastavenie upraviť pre danú menovitú hodnotu hmotnosti zaťaženia.
- 2.5.4 Interval nastavenia (šírka podskupiny).  
Interval vyjadrený v jednotkách hmotnosti medzi menovitými nastaveniami nasledujúcimi za sebou.
- 2.5.5 Chyba nastavenia.  
Rozdiel medzi hodnotami menovitého a aktuálneho nastavenia.

- 2.5.6 Hmotnostná kategória.  
Podskupina zaťaženi, ktoré patria do daného rozsahu hmotnosti. Celý rozsah nastavenia, od nuly do nekonečna, s „n“ hodnotami nastavenia je rozdelený na (n+1) hmotnostných kategórií.
- 2.5.7 Dolná medza váživosti.  
Hodnota zaťaženia, pod ktorú nemôže váha správne určiť hodnotu zaťaženia a zatriediť ju do podskupiny, do ktorej toto zaťaženie patrí.
- 2.5.8 Pásmo nerozhodnosti.  
Rozsah vyjadrený v jednotkách hmotnosti, v ktorom je rozhodnutie váhy (týkajúce sa určenia hmotnosti zaťaženia) neurčité.
- 2.5.8.1 Štandardné pásmo nerozhodnosti ( $U_s$ ).  
Rozsah proklamovaný výrobcom a vyjadrený v jednotkách hmotnosti, v ktorom môžu váhy pri zaťaženi etalónovým skúšobným zaťažením a pri danej rýchlosti váženia vykonať dve rôzne rozhodnutia.
- 2.5.8.2 Menovité pásmo nerozhodnosti ( $U_n$ ).  
Rozsah proklamovaný výrobcom a vyjadrený v jednotkách hmotnosti, v ktorom môžu váhy pre daný produkt a rýchlosť váženia vykonať dve rôzne rozhodnutia.
- 2.5.8.3 Skutočné pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ).  
Rozsah zistený metrologickou službou a vyjadrený v jednotkách hmotnosti, v ktorom majú váhy možnosť dvoch rozdielnych rozhodnutí pri zaťaženi etalónovým skúšobným zaťažením alebo daným produktom a pri danej rýchlosti váženia.  
Jeho konvenčná hodnota sa rovná  $6\sigma$  (od  $-3\sigma$  do  $+3\sigma$ ), pričom „ $\sigma$ “ sa rovná smerodajnej odchýlke.
- 2.5.9 Rýchlosť kontrolného triedenia alebo triedenia (pracovná rýchlosť).  
Počet kontrolovaných a triedených alebo triedených záťaží za jednotku času.
- 2.5.10 Dĺžka záťaže.  
Dĺžka záťaže meraná v smere jej pohybu.
- 2.5.11 Čas váženia.  
Čas, ktorý uplynie medzi momentom, keď je záťaž úplne umiestnená na nosiči zaťaženia, a momentom, keď je dodaná informácia o jej hmotnosti.
- 2.5.12 Čas odozvy.  
Čas, ktorý uplynie medzi momentom, keď je záťaž úplne umiestnená na nosiči zaťaženia, a momentom, v ktorom sa okamžitá odozva vážiacej jednotky odlišuje od definitívnej odozvy o hodnotu nižšiu, ako je  $U_n$ .

#### Metrologické charakteristiky



## Kapitola 2

### METROLOGICKÉ POŽIADAVKY

#### 3. VŠEOBECNÁ ČASŤ

##### 3.1 Dielik stupnice vážiacej jednotky

Ak má vážiaca jednotka indikačné zariadenie, ktorého stupnica je delená v jednotkách hmotnosti, dieliky tejto stupnice a jej overovací dielik musia spĺňať požiadavky príslušných ustanovení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 399/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou (ďalej len „nariadenie vlády č. 399/1999 Z. z.“).

##### 3.2 Najväčšie štandardné pásmo nerozhodnosti

Bez narušenia platnosti požiadaviek bodu 5.1.2 štandardné pásmo nerozhodnosti ( $U_s$ ) nesmie byť väčšie ako

- 1 g pre zaťaženia menovitej hmotnosti do 100 g vrátane,
- 1 % pre zaťaženia menovitej hmotnosti väčšie ako 100 g.

##### 3.3 Vzťah medzi menovitým a smerodajným pásmom nerozhodnosti

Menovité pásmo nerozhodnosti ( $U_n$ ) nesmie byť menšie, ako je štandardné pásmo nerozhodnosti ( $U_s$ ).

#### 4. NAJVÄČŠIE DOVOLENÉ CHYBY

##### 4.1 Najväčšie dovoľené chyby pri schválení typu

###### 4.1.1 Vážiaca jednotka.

Ak vážiaca jednotka obsahuje indikačné zariadenie so stupnicou delenou na dieliky v jednotkách hmotnosti, považuje sa za váhu s neautomatickou činnosťou a musí pri statických skúškach vyhovovať požiadavkám príslušných ustanovení nariadenia vlády č. 399/1999 Z. z. na najväčšie dovoľené chyby takýchto váh.

###### 4.1.2 Skutočné pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ).

Skutočné pásmo alebo pásma nerozhodnosti zistené pri skúškach vykonaných v súlade s podmienkami kapitoly 5 nesmú byť väčšie, ako je 0,8-násobok štandardného pásma nerozhodnosti ( $U_s$ ).

###### 4.1.3 Chyba nastavenia.

Chyba nastavenia nesmie byť väčšia ako 0,5-násobok štandardného pásma nerozhodnosti ( $U_s$ ).

###### 4.1.4 Zmena aktuálneho nastavenia v závislosti od času.

Zmena aktuálneho nastavenia za 8 hodín prevádzky nesmie byť väčšia ako 0,5-násobok štandardného pásma nerozhodnosti ( $U_s$ ).

###### 4.1.5 Zmena aktuálneho nastavenia v závislosti od teploty.

Zmena aktuálneho nastavenia v závislosti od zmeny teploty o 5 °C nesmie byť väčšia, ako je 0,5-násobok štandardného pásma nerozhodnosti ( $U_s$ ).

###### 4.1.6 Vplyv excentrického zaťaženia.

Ak zaťaženie možno umiestňovať excentricky, potom najväčší rozdiel medzi hodnotami hmotnosti potrebnými na dosiahnutie rovnovážnej polohy pri zaťažení rovnajúcom sa dolnej medzi váživosti a hodnotou dolnej medze váživosti nesmie byť väčší, ako je 0,5-násobok štandardného pásma nerozhodnosti ( $U_s$ ) bez ohľadu na umiestnenie zaťaženia na nosíči zaťaženia.

##### 4.2 Najväčšie dovoľené chyby pri prvotnom overení

###### 4.2.1 Vážiaca jednotka.

Ak vážiaca jednotka obsahuje indikačné zariadenie so stupnicou delenou na dieliky v jednotkách hmotnosti, považuje sa za váhu s neautomatickou činnosťou a musí pri statických skúškach vyhovovať požiadavkám príslušných ustanovení nariadenia vlády č. 399/1999 Z. z. na najväčšie dovoľené chyby takýchto váh.

###### 4.2.2 Skutočné pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ).

Skutočné pásmo alebo pásma nerozhodnosti zistené pri skúškach vykonaných v súlade s podmienkami kapitoly 5 nesmú byť väčšie, ako je 0,8-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).

###### 4.2.3 Chyba nastavenia.

Chyba nastavenia nesmie byť väčšia ako 0,8-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).

###### 4.2.4 Zmena aktuálneho nastavenia v závislosti od času.

Zmena aktuálneho nastavenia za 8 hodín prevádzky nesmie byť väčšia ako 0,5-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).

###### 4.2.5 Zmena aktuálneho nastavenia v závislosti od teploty.

Zmena aktuálneho nastavenia pri zmene teploty o 5 °C nesmie byť väčšia, ako je 0,5-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).



**4.3 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke****4.3.1** Vážiaca jednotka.

Ak vážiaca jednotka obsahuje indikačné zariadenie so stupnicou delenou na dieliky v jednotkách hmotnosti, považuje sa za váhu s neautomatickou činnosťou a musí pri statických skúškach vyhovovať požiadavkám príslušných ustanovení nariadenia vlády č. 399/1999 Z. z. na najväčšie dovolené chyby takýchto váh.

**4.3.2** Skutočné pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ).

Skutočné pásmo alebo pásma nerozhodnosti zistené pri skúškach vykonaných v súlade s podmienkami kapitoly 5 nesmú byť väčšie, ako je 0,8-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).

**4.3.3** Chyba nastavenia.

Chyba nastavenia nesmie byť väčšia ako 0,5-násobok menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ).

**5. PODMIENKY APLIKÁCIE NAJVÄČŠÍCH DOVOLENÝCH CHÝB****5.1 Bežné podmienky používania****5.1.1** Hmotnosť zaťaženia.

Hmotnosť zaťaženia musí byť v rozsahu medzi hornou a dolnou medzou váživosti váhy.

**5.1.2** Dolná medza váživosti.

Dolná medza váživosti nesmie byť menšia ako

$$25 U_n \text{ pre } U_n < 200 \text{ mg,}$$

$$50 U_n \text{ pre } 200 \text{ mg} < U_n < 500 \text{ mg,}$$

$$100 U_n \text{ pre } 500 \text{ mg} < U_n.$$

**5.1.3** Čas váženia.

Čas váženia musí byť väčší, alebo sa rovnať času odozvy a menší, alebo sa rovnať času, počas ktorého je zaťaženie úplne umiestnené na nosiči zaťaženia.

V prípade, že to konštrukcia a/alebo činnosť váh dovoľuje, môžu príslušné metrologické služby zvážiť túto požiadavku.

Pre všetky rýchlosti nižšie alebo rovnajúce sa najvyššej prevádzkovej rýchlosti musia byť hodnoty chyby nastavenia a pásma nerozhodnosti menšie alebo rovnajúce sa hodnotám špecifikovaným v bode 4.

**5.2 Ovplyvňujúce faktory****5.2.1** Teplota.

Váhy musia pri všetkých skutočne konštantných teplotách v rozsahu minimálne 25 °C spĺňať požiadavky bodu 4.

Ak sú váhy určené na prácu v prostredí s kontrolovanou teplotou, môže byť zredukovaný teplotný rozsah na 10 °C.

Teplota sa považuje za skutočne konštantnú vtedy, ak sú splnené tieto dve podmienky:

– najväčší rozdiel medzi teplotami nameranými počas skúšky nie je väčší ako 5 °C,

– zmena teploty nepresahuje 1 °C počas piatich minút.

**5.2.2** Dodávka elektrického prúdu.

Skutočná nastavená hodnota a skutočné pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ) musia byť v súlade s podmienkami bodu 4 pre tieto odchýlky v dodávke elektrického prúdu:

od -15 % do +10 % menovitého napätia a

od -2 % do +2 % menovitej frekvencie.

**5.2.3** Iné ovplyvňujúce faktory.

Váhy musia spĺňať požiadavky uvedené v bode 4, ak sú vystavené vplyvom iných ovplyvňujúcich faktorov, ako sú uvedené v bodoch 5.2.1 a 5.2.2, ktoré sú výsledkom podmienok inštalácie a predpokladaného použitia váh.

**Kapitola 3****TECHNICKÉ POŽIADAVKY****6. VŠEOBECNÉ ÚDAJE****6.1 Vhodnosť na daný účel**

Konštrukcia váh musí byť starostlivo navrhnutá a dostatočne pevná na daný účel používania.

**6.2 Náhodne nesprávne nastavenie**

Konštrukcia váh musí byť taká, aby nebolo možné váhy omylom nesprávne nastaviť bez toho, že by to nebolo zjavne zistiteľné.

**6.3 Tlmič kmitov**

Tlmič kmitov, ktorého charakteristiky ovplyvňuje zmena teploty v takej miere, že činnosť váh a jeho presnosť sa dostávajú za predpísané hranice, tlmič musí byť vybavený automatickým kompenzačným zariadením.

Správnu teplotu zariadenia musí indikovať signalizačné zariadenie.

K tlmiču kmitov nesmú mať bezprostredný prístup neoprávnené osoby.

**6.4 Dopravník**

Ak sa dopravník na prepravu zaťaženia na nosič zaťaženia skladá z pásov, pások alebo reťazí a ak sú tie upevnené pomocou zariadení na reguláciu napnutia, tieto zariadenia nesmú byť voľne prístupné v prípade, ak by nastavenie napnutia mohlo ovplyvniť informácie vážiacej jednotky týkajúce sa hmotnosti.

**6.5 Vyrovnanie do vodorovnej polohy**

6.5.1 Váhy musia byť udržiavané vo vodorovnej polohe.

6.5.2 Ak sú váhy prenosné, musia byť vybavené nastavovacím zariadením a indikátorom polohy, alebo musia spĺňať podmienky uvedené v bode 4 pri sklone v pozdĺžnom aj priečnom smere do 5 %.

6.5.3 V prípade, ak sa kvôli splneniu podmienok bodu 6.5.2 na zisťovanie vodorovnej polohy používa indikátor polohy, citlivosť indikátora musí byť taká, že jeho pohyblivá indikačná časť vykazuje odchýlku minimálne 2 mm pri sklone o 0,5 %.

**6.6 Vyvažovacie a nastavovacie zariadenie**

Justáž ovládania vyvažovacieho aj nastavovacieho zariadenia musí byť umožnená v rozsahu aspoň štvrtiny menovitého pásma nerozhodnosti a v závislosti od jej spôsobu činnosti musí byť táto justáž umožnená pri váhe zaťaženej alebo nezaťaženej.

**6.7 Odpojiteľné zaťaženia (závažia)**

Odpojiteľným zaťažením musia byť buď závažia strednej a vyššej triedy presnosti v súlade s požiadavkami príslušných ustanovení prílohy č. 17 na takéto závažia alebo na tento účel navrhnuté závažia odlišné svojím tvarom od iných závaží a určené pre dané váhy.

**6.8 Opisné značenie**

6.8.1 Povinné značenie.

Váhy musia byť označené

- identifikačnou značkou výrobcu,

- identifikačnou značkou dovozcu, ak je to aplikovateľné,

- výrobným číslom a typovým označením váh,

- značkou schváleného typu,

- hornou medzou váživosti:

Max...,

- dolnou medzou váživosti:

Min...,

- menovitým pásmom nerozhodnosti:

$U_n$ ...,

- pracovnou rýchlosťou:

...počet zaťažení za minútu,

- časom odozvy:

t....(s),

- overovacím dielikom vážiacej jednotky podľa požiadavky príslušných ustanovení nariadenia vlády č. 399/1999 Z. z.,

- hranicami teplôt:

... °C/...°C,

- napájacím napätím:

.....V,

- frekvenciou el. prúdu:

....Hz,

- identifikačnou značkou na súčiastiach váh, ktoré nie sú priamo pripojené na hlavnú jednotku.

6.8.2 Doplnkové značenie.

Vykonávateľ skúšky typu môže pri skúške typu vyžadovať podľa toho, na aký účel sú váhy určené, jedno alebo viac doplnkových značení.

6.8.3 Prezentácia opisného značenia.

Opisné značenie musí byť neodstrániteľné, dostatočne zreteľné a musí mať taký tvar a rozmery, aby bolo za bežných podmienok používania váh ľahko čitateľné.

Značenie musí byť umiestnené na dobre viditeľnom mieste na váhach spolu, a to buď na štítku upevnenom v blízkosti indikačného zariadenia, alebo na ňom samom.

Ak štítok možno odstrániť bez jeho poškodenia, musí byť zabezpečený overovacou značkou.

6.8.4 Overovanie.

Na štítku môže byť vyhradené miesto na plombu. Ak to tak nie je, musí byť v blízkosti štítku umiestnené zariadenie na tento účel.

**Kapitola 4****METROLOGICKÁ KONTROLA**

Schválenie typu a overenie kontrolných a triediacich váh s automatickou činnosťou sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 až 7 a § 9 tejto vyhlášky. Niektoré z týchto požiadaviek sú špecifikované v tejto kapitole.

**7. SCHVÁLENIE TYPU****7.1 Žiadosť o schválenie typu**

K váham, na ktoré sa podáva žiadosť o schválenie typu, musia byť priložené tieto informácie a dokumentácia:

**7.1.1 Metrologické charakteristiky:**

- špeciálne charakteristiky vážiacej jednotky,
- najväčšia pracovná rýchlosť váh s udaním rýchlosti dopravníka a dĺžkou zapaženia,
- elektrické charakteristiky súčastí meracieho systému.

**7.1.2 Opisná dokumentácia:**

- náčrt celkového usporiadania súčastí váh,
- ak je to potrebné, fotografie, náčrty alebo modely súčastí, ktoré sú dôležité z metrologického hľadiska,
- schematické diagramy znázorňujúce činnosť váh a ich technický opis.

**7.2 Skúšky na schválenie typu****7.2.1 Skúšky.**

Váhy musia vyhovovať metrologickým požiadavkám špecifikovaným v bodoch 3.4.1 a 5, pokiaľ ide o štandardné pásmo nerozhodnosti ( $U_s$ ) pre etalónové skúšobné zaťaženie v rozsahu činnosti váh, t. j. medzi dolnou a hornou medzou váživosti a najmenšou a najväčšou rýchlosťou.

Váhy, ktoré môžu mať viac menovitých nastavených hodnôt, musia byť odskúšané s minimálne dvoma menovitými nastavenými hodnotami.

Etalónové skúšobné zaťaženie

Pri skúškach na schválenie typu musí byť použité etalónové skúšobné zaťaženie.

Etalónové skúšobné zaťaženie musí spĺňať tieto podmienky:

- hmotnosť „m“ = Max, Min a  $1/2$  (Max + Min),
- dĺžka  $l_L(\text{cm}) = \sqrt[3]{m}$  (v gramoch) 20 %,

- výška  $h_{\text{h}} = \frac{L}{2}$

- konštantná hmotnosť,
- pevný materiál,
- nehygroskopický materiál,
- neelektrostatický materiál,
- vylúčenie styku kov – kov.

**7.2.1.1 Statické skúšky.****7.2.1.1 Skúšky excentrickým zaťažením.**

Ak možno zaťaženie umiestniť na snímač zaťaženia excentricky, musí byť vykonaná skúška so zaťažením rovnajúcim sa dolnej medzi váživosti umiestneným staticky na hociktorom mieste na snímači zaťaženia. Najväčšie dovolené chyby sú špecifikované v bode 4.1.6.

**7.2.1.1.2 Špeciálne skúšky pre váhy s vážiacou jednotkou, ktorá sama osebe tvorí váhy s neautomatickou činnosťou.**

Pri tejto vážiacej jednotke sa vykonávajú skúšky na citlivosť, pohyblivosť a presnosť tak, ako sú špecifikované v požiadavkách všeobecne platných predpisov na váhy s neautomatickou činnosťou. Najväčšie dovolené chyby musia byť rovnaké ako pri váhach s neautomatickou činnosťou pri rovnakých hodnotách overovacieho dielika a triedy presnosti.

**7.2.1.2 Meranie času odozvy.**

Čas odozvy sa meria v stabilných skúšobných podmienkach bez vplyvu iných faktorov. Namerané hodnoty nesmú byť väčšie, ako sú hodnoty uvedené na štítku.

Údaje uvedené v bode 7.1.1 týkajúce sa najväčšej prevádzkovej rýchlosti ako funkcie rýchlosti dopravníka a dĺžky zaťaženia musia byť kompatibilné s hodnotami nameranými pre čas odozvy.

**7.2.1.3 Skúšky v bežných podmienkach používania váh.****7.2.1.3.1 Pásmo nerozhodnosti a chyba nastavenia.**

Skúšky sa vykonávajú v súlade s metódou C, ako je opísané v kapitole 5 bode 10.3.

**7.2.1.3.2 Odchýlka skutočnej nastavenej hodnoty v závislosti od času.**

Tieto skúšky sa vykonávajú s etalónovým skúšobným zaťažením bez zmeny nastavenia váh a bez zmeny ovplyvňujúcich faktorov a musia sa v priebehu 8 hodín prevádzky niekoľkokrát opakovať. Pri týchto skúškach možno výsledky získavať elektrickými metódami merania.

7.2.1.3.3 Odchýlka skutočnej nastavenej hodnoty v závislosti od teploty.

Tieto skúšky sa vykonávajú s etalónovým skúšobným zaťažením bez zmeny nastavenia váh a bez zmeny ovplyvňujúcich faktorov iných ako teplota a musia sa niekoľkokrát opakovať v teplotnom rozsahu stanovenom výrobcom.

Pri týchto skúškach možno výsledky získavať elektrickými metódami merania.

7.2.2 Skúšky na zhodu s technickými požiadavkami.

Tieto skúšky musia dokázať, že váhy vyhovujú technickým požiadavkám stanoveným v kapitole 3.

7.2.3 Prostriedky na vykonanie skúšok.

Vykonávateľ skúšky typu môže na účely vykonania skúšok vyžadovať od žiadateľa skúšobné zaťaženie, nástroje, kvalifikovaný personál a potrebné kontrolné prístroje.

7.2.4 Miesto skúšok.

Váhy môžu byť skúšané na účely schválenia typu:

– buď v prevádzkach vykonávateľa skúšky typu, u ktorého bola podaná žiadosť, alebo

– na ktoromkoľvek inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky typu a žiadateľ dohodnú.

## 8. PRVOTNÉ OVERENIE

### 8.1 Skúšky pri prvotnom overení

Váhy musia vyhovovať požiadavkám špecifikovaným v bodoch 3, 4.2, 5 a 6, pokiaľ ide o menovité pásmo nerozhodnosti ( $U_n$ ) pre daný výrobok alebo výrobky v rozsahu činnosti váh, t. j. medzi dolnou a hornou medzou váživosti a najmenšou a najväčšou rýchlosťou.

Prvotné overenie vykonáva vykonávateľ overenia v jednej alebo vo dvoch etapách.

8.1.1 Skúšky prvej etapy.

Statické skúšky vykonané podľa bodu 7.2.1.1.

8.1.2 Skúšky druhej etapy.

Použitím jednej z metód uvedených v kapitole 5 sa za využitia výrobku, na ktorý sú váhy určené, overí pásmo nerozhodnosti a chyba nastavenia. V každom prípade aspoň jedna zo skúšok musí byť vykonaná pri dolnej medzi váživosti.

Metóda C sa používa ako referenčná metóda v sporných prípadoch.

### 8.2 Prostriedky na vykonanie skúšok

Vykonávateľ overenia môže na účely vykonania skúšok vyžadovať od žiadateľa skúšobné zaťaženie, nástroje, kvalifikovaný personál a potrebné kontrolné prístroje.

### 8.3 Miesto prvotného overovania

Prvá etapa môže byť vykonaná u výrobcu alebo na inom vhodnom mieste, s ktorým súhlasí vykonávateľ overenia, druhá etapa sa musí vykonať na mieste používania váh.

Ak sa prvotné overovanie vykonáva v jednej etape, musí sa vykonať na mieste používania váh.

## 9. KONTROLA V PREVÁDZKE

### 9.1 Skúšky v prevádzke

Ak sa majú vykonať skúšky v prevádzke, platí bod 4.3.

## Kapitola 5 SKÚŠOBNÉ METÓDY

## 10. POUŽITÉ SKÚŠOBNÉ METÓDY

### 10.1 Inkrementálna (prírastková) metóda – metóda A

10.1.1 Postup.

10.1.1.1 Používa sa skúšobné zaťaženie rovnajúce sa želanému zaťaženiu.

10.1.1.2 Nastaví sa hodnota nastavenia, ktorá má byť skúšaná tak, že počas vážení „n“ sa vždy objaví signál „odmietnuť“.

Ak majú váhy dve alebo viac hodnôt nastavenia a interval nastavenia je malý, hodnoty, ktoré práve nie sú aktuálne, musia byť jasne vyznačené, aby sa predišlo novej interferencii počas skúšok.

10.1.1.3 Zaťaženie sa zvýši o inkrement (prívažok) rovný približne hodnote desatiny z hodnoty menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ) vyznačenej na váhach a toto skúšobné zaťaženie sa premiestni cez váhy „n“ krát.

10.1.1.4 Skúška pokračuje postupným zvyšovaním zaťaženia po jednotlivých inkrementoch, až kým sa aspoň pri jednom z „n“ vážení neobjaví signál „prijat“.



Hodnoty „X“ a „O“ sa v každom riadku  $M_o$  id sčítajú; rovnako sa sčíta aj počet „Nx“ hodnôt „X“ a počet „No“ hodnôt „O“ zo všetkých riadkov.

Pri výpočtoch sa použije súbor s číselne menším súčtom, či pri výsledkoch X, alebo O, keďže každý súbor výsledkov má približne rovnakú štatistickú hodnotu informácie.

Pásmo nerozhodnosti sa vypočíta podľa vzorca:

$$U_a = 9,72d \left( \frac{NB - A^2}{N^2} + 0,029 \right),$$

kde:

$d$  = prídavok v jednom kroku ( $U_n/4$ , pozri bod 10.2.1.2),

$A = \sum i n_i$ ,

$B = \sum i^2 n_i$ ,

$i$  = počet prídavkov,

$n_i$  = počet výsledkov braných do úvahy v stĺpci  $i$ ,

$N$  = celkový počet použitých výsledkov ( $N_o$  alebo  $N_x$  podľa toho, ktorý je menší).

#### 10.2.2.2 Nastavenie (2.5.2).

Nastavenie sa vypočíta podľa vzorca:

$$m = M_o + d \left( \frac{A}{N} \pm \frac{1}{2} \right).$$

Ak sa výpočet robí z hodnôt „X“, použije sa znamienko plus, ak z hodnôt „O“, znamienko mínus.

Chyba nastavenia sa potom vypočíta ako rozdiel medzi aktuálnym nastavením  $m$  (vypočítaným podľa uvedeného vzorca) a menovitým nastavením.

#### 10.2.2.3 Smerodajná odchýlka vypočítaných hodnôt.

##### 10.2.2.3.1 Pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ).

Štandardnú odchýlku premennej  $U_a$  (ako bola získaná v bode 10.2.2.1) možno určiť podľa vzorca:

$$S_{U_a} = \frac{H U_a}{\sqrt{N}}.$$

Hodnota koeficientu  $H$  sa mení ako funkcia pomeru  $\frac{d}{U_a}$  podľa tabuľky v bode 10.2.2.3.1.1.

Matematická metóda vypočítania pásma nerozhodnosti platí len pre:

$$\frac{d}{U_a} \leq \frac{1}{3}.$$

##### 10.2.2.3.1.1 Hodnoty $H$ ako funkcie $d/U_a$ sú:

$d/U_a$ : 0,1 0,13 0,17 0,20 0,23 0,27 0,30 0,33;

$H$ : 1,6 1,47 1,38 1,32 1,30 1,25 1,25 1,25.

##### 10.2.2.3.2 Chyba nastavenia

Smerodajná odchýlka premennej  $m$  (ako bola získaná v bode 10.2.2.2) sa vypočíta podľa vzorca:

$$S_m = \frac{G U_a}{\sqrt{N}}.$$

Hodnota koeficientu  $G$  sa mení ako funkcia pomeru podľa tabuľky v bode 10.2.2.3.2.1.

Matematická metóda vypočítania chyby zaťaženia platí pre:

$$\frac{d}{U_a} \leq \frac{1}{3}.$$

##### 10.2.2.3.2.1 Hodnoty $G$ ako funkcie $d/U_a$ sú:

$d/U_a$ : 0,1 0,13 0,17 0,20 0,23 0,27 0,30 0,33;

$G$ : 0,95 0,98 1 1,02 1,05 1,08 1,1 1,12.

## 10.2.3 Skúšobná schéma

|         |       |   |   |    |                                                                      |            |
|---------|-------|---|---|----|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Mo - 5d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo - 4d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo - 3d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo - 2d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo - d  |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo      |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo + d  |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo + 2d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo + 3d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo + 4d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo + 5d |       |   |   |    |                                                                      |            |
| Mo - 5d |       |   |   | -5 | d = .....                                                            | Mo - ..... |
| Mo - 4d |       |   |   | -4 | Menovitý bod nastavenia                                              |            |
| Mo - 3d |       |   |   | -3 | N = .....                                                            | - .....    |
| Mo - 2d |       |   |   | -2 | A = $\Sigma i \cdot n_i$                                             | - .....    |
| Mo - d  |       |   |   | -1 | B = $\Sigma i^2 \cdot n_i$                                           | - .....    |
| Mo      |       |   |   | 0  | $U_a = 9,72d \left( \frac{NB-A^2}{N^2} + 0,029 \right)$              | - .....    |
| Mo + d  |       |   |   | +1 | $m = Mo + d \left( \frac{A}{N} \pm \frac{1}{2} \right) (*)$          | - .....    |
| Mo + 2d |       |   |   | +2 |                                                                      |            |
| Mo + 3d |       |   |   | +3 |                                                                      |            |
| Mo + 4d |       |   |   | +4 |                                                                      |            |
| Mo + 5d |       |   |   | +5 |                                                                      |            |
|         | Súčet | X | O | I  | (*) (+) ak sa použijú „X“ hodnoty,<br>(-) ak sa použijú „O“ hodnoty. | - .....    |

**10.3 Metóda C**

Ak sa táto metóda používa pri typovom schvaľovaní, musia váhy pracovať so štandardným zaťažením simulujúc výrobnú linku. Z praktických dôvodov môžu príslušné metrologické služby výnimočne vykonať túto skúšku na výrobné linke s výrobkami, pre ktoré sú váhy určené.

## 10.3.1 Postup

10.3.1.1 Zoberieme si hodnotu menovitého pásma nerozhodnosti ( $U_n$ ), ako je vyznačená na váhach.

10.3.1.2 Vypočítame hmotnosť skúšobných zaťažení (v počte sedem), ktorá sa má použiť pri osnove pásma nerozhodnosti. Hmotnosť skúšobných zaťažení dostaneme:

$$m_{1,7} = A \cdot 1,645 \frac{B}{6} \mid m_{2,6} = A \cdot 1,282 \frac{B}{6} \mid m_{3,5} = A \cdot 0,842 \frac{B}{6} \mid m_4 = A,$$

$$\text{kde: } A = \frac{H + L}{2}$$

$$B = H - L.$$

H a L sú približné hodnoty hmotnosti v hraniciach pásma nerozhodnosti pre dané zaťaženie.

10.3.1.3 Presvedčíme sa, že skúšobné zaťaženia obsiahnu pásmo nerozhodnosti pre skúšané zaťaženie.

10.3.1.4 Každé skúšobné zaťaženie položíme na váhy 50-krát, potom pokračujeme s dvoma najľahšími a dvoma najťažšími zaťažzeniami do 200 meraní.

Skúšobné zaťaženia sa kladú na váhy v náhodnom poradí. Skúšobné zaťaženia v oboch hraničných

polohách pásma nerozhodnosti musia nasledovať za sebou v takom časovom intervale, ktorý zodpovedá rýchlosti práce počas skúšky.

10.3.2 Zapisovanie výsledkov do tabuľky.

10.3.2.1 Výsledky sčítame a uvedieme v tabuľke č. 1.

10.3.2.2 Zistíme hodnoty  $n_w$  a  $n_{wy}$  z tabuliek č. 2 a 3 pre  $n = 50$  a  $r = 200$ . Sčítame stĺpce 5 a 6.

10.3.2.3 Vypočítame hodnoty  $n_i w_i x_i$ ,  $n_i w_i x_i^2$  a  $n_i w_i x_i y_i$  a sčítame stĺpce 7, 8 a 9.

10.3.2.4 Zo súčtov v tabuľke č. 1 vypočítame hodnoty pre odhadnutú dávku ( $M$ ) a odhadneme pásmo nerozhodnosti ( $U_a$ ) – pozri bod 10.3.3.

10.3.2.5

Tabuľka č. 1

| Stĺpec 1       | Stĺpec 2       | Stĺpec 3       | Stĺpec 4 | Stĺpec 5                      | Stĺpec 6                                     | Stĺpec 7                                     | Stĺpec 8                                                  | Stĺpec 9                                                    |
|----------------|----------------|----------------|----------|-------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| x              | N              | r              | i        | n <sub>w</sub>                | n <sub>wy</sub>                              | n <sub>wx</sub>                              | n <sub>wx</sub> <sup>2</sup>                              | n <sub>wxy</sub>                                            |
| x <sub>1</sub> | N <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | 1        | n <sub>1</sub> w <sub>1</sub> | n <sub>1</sub> w <sub>1</sub> y <sub>1</sub> | n <sub>1</sub> w <sub>1</sub> x <sub>1</sub> | n <sub>1</sub> w <sub>1</sub> x <sub>1</sub> <sup>2</sup> | n <sub>1</sub> w <sub>1</sub> x <sub>1</sub> y <sub>1</sub> |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| x <sub>i</sub> | N <sub>i</sub> | r <sub>i</sub> | i        | n <sub>i</sub> w <sub>i</sub> | n <sub>i</sub> w <sub>i</sub> y <sub>i</sub> | n <sub>i</sub> w <sub>i</sub> x <sub>i</sub> | n <sub>i</sub> w <sub>i</sub> x <sub>i</sub> <sup>2</sup> | n <sub>i</sub> w <sub>i</sub> x <sub>i</sub> y <sub>i</sub> |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| .              | .              | .              | .        | .                             | .                                            | .                                            | .                                                         | .                                                           |
| x <sub>k</sub> | N <sub>k</sub> | r <sub>k</sub> | k        | n <sub>k</sub> w <sub>k</sub> | n <sub>k</sub> w <sub>k</sub> y <sub>k</sub> | n <sub>k</sub> w <sub>k</sub> x <sub>k</sub> | n <sub>k</sub> w <sub>k</sub> x <sub>k</sub> <sup>2</sup> | n <sub>k</sub> w <sub>k</sub> x <sub>k</sub> y <sub>k</sub> |
|                |                |                |          | $\sum_{i=1}^k n_i w_i$        | $\sum_{i=1}^k n_i w_i y_i$                   | $\sum_{i=1}^k n_i w_i x_i$                   | $\sum_{i=1}^k n_i w_i x_i^2$                              | $\sum_{i=1}^k n_i w_i x_i y_i$                              |

kde:

$x_i$  = inkrement hmotnosti (prívažok),

$n_i$  = počet vykonaných krokov (50 alebo 200),

$r_i$  = počet očakávaných dôb  $x_i$ .

10.3.3 Zo súčtov v tabuľke vypočítame tieto veličiny:

$$x = \frac{\sum n_i w_i x_i}{\sum n_i w_i}$$

$$y = \frac{\sum n_i w_i y_i}{\sum n_i w_i}$$

$$S(nwxx) = \sum n_i w_i x_i^2 - \frac{\left(\sum n_i w_i x_i\right)^2}{\sum n_i w_i}$$

$$S(nwxy) = \sum n_i w_i x_i y_i - \frac{\left(\sum n_i w_i x_i\right)\left(\sum n_i w_i y_i\right)}{\sum n_i w_i}$$

$$a \quad b = \frac{S(nwxy)}{S(nwxx)}.$$

Odhadovaná hodnota  $\bar{M}$  bodu nastavenia  $M$  je daná rovnicou:

$$M = M_0 + \bar{m}, \text{ kde } \bar{m} = x + \frac{1}{b} y.$$

Odhadovaná hodnota  $\bar{U}_a$  pásma nerozhodnosti  $U_a$  je daná rovnicou:  $\bar{U}_a = \frac{6}{b}.$



Tabuľka č. 2

n = 50

| R               | Nw     | nwy      | R                | nw     | nwy    |
|-----------------|--------|----------|------------------|--------|--------|
| 0 <sup>1)</sup> | 3.588  | - 8.346  | 26               | 31.802 | 1.595  |
| 1               | 5.981  | - 12.282 | 27               | 31.715 | 3.185  |
| 2               | 9.669  | - 16.928 | 28               | 31.569 | 4.766  |
| 3               | 12.580 | - 19.559 | 29               | 31.363 | 6.332  |
| 4               | 15.015 | - 21.097 | 30               | 31.096 | 7.878  |
| 5               | 17.111 | - 21.929 | 31               | 30.767 | 9.399  |
| 6               | 18.947 | - 22.263 | 32               | 30.374 | 10.888 |
| 7               | 20.574 | - 22.226 | 33               | 29.915 | 12.339 |
| 8               | 22.024 | - 21.902 | 34               | 29.386 | 13.744 |
| 9               | 23.325 | - 21.351 | 35               | 28.784 | 15.094 |
| 10              | 24.494 | - 20.614 | 36               | 28.104 | 16.380 |
| 11              | 25.546 | - 19.726 | 37               | 27.342 | 17.591 |
| 12              | 26.492 | - 18.711 | 38               | 26.492 | 18.711 |
| 13              | 27.342 | - 17.591 | 39               | 25.546 | 19.726 |
| 14              | 28.104 | - 16.380 | 40               | 24.494 | 20.614 |
| 15              | 28.784 | - 15.094 | 41               | 23.325 | 21.351 |
| 16              | 29.386 | - 13.744 | 42               | 22.024 | 21.902 |
| 17              | 29.915 | - 12.339 | 43               | 20.574 | 22.226 |
| 18              | 30.374 | - 10.888 | 44               | 18.947 | 22.263 |
| 19              | 30.767 | - 9.399  | 45               | 17.111 | 21.929 |
| 20              | 31.096 | - 7.878  | 46               | 15.015 | 21.097 |
| 21              | 31.363 | - 6.332  | 47               | 12.580 | 19.559 |
| 22              | 31.569 | - 4.766  | 48               | 9.669  | 16.928 |
| 23              | 31.715 | - 3.185  | 49               | 5.981  | 12.282 |
| 24              | 31.802 | - 1.595  | 50 <sup>1)</sup> | 3.588  | 8.346  |
| 25              | 31.831 | - 0      |                  |        |        |

<sup>1)</sup> – Hodnoty nw a nwy v tomto riadku sa musia použiť len pre najväčšiu hodnotu x, ak r = 0, alebo najmenšiu hodnotu x, ak r = 50.

Tabuľka č. 3

n = 200

| R               | Nw     | nwy      | R  | Nw     | nwy      |
|-----------------|--------|----------|----|--------|----------|
| 0 <sup>1)</sup> | 4.831  | - 13.560 | 18 | 64.398 | - 86.342 |
| 1               | 8.406  | - 21.650 | 19 | 66.454 | - 87.094 |
| 2               | 14.350 | - 33.384 | 20 | 68.444 | - 87.714 |
| 3               | 19.414 | - 42.128 | 21 | 70.368 | - 88.212 |
| 4               | 23.922 | - 49.128 | 22 | 72.232 | - 88.594 |
| 5               | 28.028 | - 54.932 | 23 | 74.038 | - 88.872 |
| 6               | 31.820 | - 59.846 | 24 | 75.788 | - 89.050 |
| 7               | 35.356 | - 64.062 | 25 | 77.486 | - 89.138 |
| 8               | 38.676 | - 67.710 | 26 | 79.136 | - 89.138 |
| 9               | 41.812 | - 70.890 | 27 | 80.738 | - 89.058 |
| 10              | 44.788 | - 73.668 | 28 | 82.294 | - 88.902 |
| 11              | 47.618 | - 76.102 | 29 | 83.806 | - 88.676 |
| 12              | 50.320 | - 78.236 | 30 | 85.276 | - 88.382 |
| 13              | 52.906 | - 80.104 | 31 | 86.706 | - 88.024 |
| 14              | 55.386 | - 81.736 | 32 | 88.096 | - 87.608 |
| 15              | 57.768 | - 83.158 | 33 | 89.450 | - 87.134 |
| 16              | 60.058 | - 84.386 | 34 | 90.766 | - 86.606 |
| 17              | 62.268 | - 85.444 | 35 | 92.050 | - 86.028 |

| R  | Nw      | nwy      | R   | Nw      | nwy      |
|----|---------|----------|-----|---------|----------|
| 36 | 93.298  | - 85.402 | 84  | 125.450 | - 25.328 |
| 37 | 94.514  | - 84.728 | 85  | 125.678 | - 23.768 |
| 38 | 95.698  | - 84.012 | 86  | 125.892 | - 22.040 |
| 39 | 96.850  | - 83.254 | 87  | 126.090 | - 20.636 |
| 40 | 97.974  | - 82.456 | 88  | 126.274 | - 19.064 |
| 41 | 99.086  | - 81.620 | 89  | 126.442 | - 17.488 |
| 42 | 100.132 | - 80.750 | 90  | 126.596 | - 15.908 |
| 43 | 101.170 | - 79.842 | 91  | 126.734 | - 14.326 |
| 44 | 102.182 | - 78.904 | 92  | 126.858 | - 12.740 |
| 45 | 103.166 | - 77.932 | 93  | 126.968 | - 11.154 |
| 46 | 104.124 | - 76.932 | 94  | 127.062 | - 9.564  |
| 47 | 105.058 | - 75.902 | 95  | 127.142 | - 7.972  |
| 48 | 105.968 | - 74.844 | 96  | 127.208 | - 6.380  |
| 49 | 106.852 | - 73.762 | 97  | 127.258 | - 4.786  |
| 50 | 107.714 | - 72.652 | 98  | 127.294 | - 3.192  |
| 51 | 108.552 | - 71.518 | 99  | 127.316 | - 1.596  |
| 52 | 109.368 | - 70.362 | 100 | 127.324 | - 0      |
| 53 | 110.162 | - 69.182 | 101 | 127.316 | 1.596    |
| 54 | 110.936 | - 67.982 | 102 | 127.294 | 3.192    |
| 55 | 111.686 | - 66.762 | 103 | 127.258 | 4.786    |
| 56 | 112.416 | - 65.520 | 104 | 127.208 | 6.380    |
| 57 | 113.126 | - 64.262 | 105 | 127.142 | 7.972    |
| 58 | 113.814 | - 62.984 | 106 | 127.062 | 9.564    |
| 59 | 114.484 | - 61.688 | 107 | 126.968 | 11.154   |
| 60 | 115.134 | - 60.376 | 108 | 126.858 | 12.740   |
| 61 | 115.764 | - 59.048 | 109 | 126.734 | 14.326   |
| 62 | 116.376 | - 57.704 | 110 | 126.596 | 15.908   |
| 63 | 116.968 | - 56.346 | 111 | 126.442 | 17.488   |
| 64 | 117.542 | - 54.974 | 112 | 126.274 | 19.064   |
| 65 | 118.098 | - 53.588 | 113 | 126.090 | 20.636   |
| 66 | 118.636 | - 52.190 | 114 | 125.892 | 22.040   |
| 67 | 119.156 | - 50.778 | 115 | 125.678 | 23.768   |
| 68 | 119.658 | - 49.354 | 116 | 125.450 | 25.328   |
| 69 | 120.144 | - 47.920 | 117 | 125.206 | 26.882   |
| 70 | 120.612 | - 46.474 | 118 | 124.948 | 28.432   |
| 71 | 121.062 | - 45.018 | 119 | 124.674 | 29.974   |
| 72 | 121.496 | - 43.552 | 120 | 124.384 | 31.512   |
| 73 | 121.914 | - 42.076 | 121 | 124.078 | 33.044   |
| 74 | 122.316 | - 40.590 | 122 | 123.758 | 34.568   |
| 75 | 122.700 | - 39.098 | 123 | 123.422 | 36.086   |
| 76 | 123.068 | - 37.596 | 124 | 123.068 | 37.596   |
| 77 | 123.422 | - 36.086 | 125 | 122.700 | 39.098   |
| 78 | 123.758 | - 34.568 | 126 | 122.316 | 40.590   |
| 79 | 124.078 | - 33.044 | 127 | 121.914 | 42.076   |
| 80 | 124.384 | - 31.512 | 128 | 121.496 | 43.552   |
| 81 | 124.674 | - 29.974 | 129 | 121.062 | 45.018   |
| 82 | 124.948 | - 28.432 | 130 | 120.612 | 46.474   |
| 83 | 125.206 | - 26.882 | 131 | 120.144 | 47.920   |

| R   | Nw      | nwy    | R                 | Nw     | nwy    |
|-----|---------|--------|-------------------|--------|--------|
| 132 | 119.658 | 49.354 | 167               | 89.450 | 87.134 |
| 133 | 119.156 | 50.778 | 168               | 88.096 | 87.608 |
| 134 | 118.636 | 52.190 | 169               | 86.706 | 88.024 |
| 135 | 118.098 | 53.588 | 170               | 85.276 | 88.382 |
| 136 | 117.542 | 54.974 | 171               | 83.806 | 88.676 |
| 137 | 116.968 | 56.346 | 172               | 82.294 | 88.902 |
| 138 | 116.376 | 57.704 | 173               | 80.738 | 89.058 |
| 139 | 115.764 | 59.048 | 174               | 79.136 | 89.138 |
| 140 | 115.135 | 60.576 | 175               | 77.486 | 89.138 |
| 141 | 114.484 | 61.688 | 176               | 75.788 | 89.050 |
| 142 | 113.814 | 62.984 | 177               | 74.038 | 88.872 |
| 143 | 113.126 | 64.262 | 178               | 72.232 | 88.594 |
| 144 | 112.416 | 65.520 | 179               | 70.368 | 88.212 |
| 145 | 111.686 | 66.762 | 180               | 68.444 | 87.714 |
| 146 | 110.836 | 67.982 | 181               | 66.454 | 87.094 |
| 147 | 110.368 | 69.182 | 182               | 64.398 | 86.342 |
| 148 | 109.368 | 70.382 | 183               | 62.268 | 85.444 |
| 149 | 108.552 | 71.518 | 184               | 60.058 | 84.386 |
| 150 | 107.714 | 72.652 | 185               | 57.768 | 83.158 |
| 151 | 106.852 | 73.762 | 186               | 55.386 | 81.736 |
| 152 | 105.968 | 74.844 | 187               | 52.906 | 80.104 |
| 153 | 105.058 | 75.902 | 188               | 50.320 | 78.236 |
| 154 | 104.124 | 76.932 | 189               | 47.618 | 76.102 |
| 155 | 103.166 | 77.932 | 190               | 44.788 | 73.668 |
| 156 | 102.182 | 78.904 | 191               | 41.812 | 70.890 |
| 157 | 101.170 | 79.842 | 192               | 38.676 | 67.710 |
| 158 | 100.132 | 80.750 | 193               | 35.356 | 64.062 |
| 159 | 99.086  | 81.620 | 194               | 31.820 | 59.846 |
| 160 | 97.974  | 82.456 | 195               | 28.028 | 54.932 |
| 161 | 96.850  | 83.254 | 196               | 23.922 | 49.128 |
| 162 | 95.698  | 84.012 | 197               | 19.414 | 42.128 |
| 163 | 94.514  | 84.728 | 198               | 14.350 | 33.384 |
| 164 | 93.298  | 85.402 | 199               | 8.406  | 21.560 |
| 165 | 92.050  | 86.028 | 200 <sup>1)</sup> | 4.831  | 13.560 |
| 166 | 90.766  | 86.606 |                   |        |        |

<sup>1)</sup> - Hodnoty nw a nwy v tomto riadku sa musia použiť len pre najväčšiu hodnotu x, ak  $r = 0$ , alebo najmenšiu hodnotu x, ak  $r = 200$ .

### Tretia časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní kontrolných a triediacich váh s automatickou činnosťou podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky

#### 1. Termíny a definície

##### 1.1 Váhy

Merací prístroj slúžiaci na určenie hmotnosti telesa s využitím účinku gravitácie na toto teleso.

Podľa spôsobu činnosti sa váhy klasifikujú ako váhy s automatickou alebo neautomatickou činnosťou.

##### 1.2 Váhy s automatickou činnosťou

Váhy vážiace bez zásahu operátora pracujúce na základe vopred určeného programu automatických procesov charakteristických pre dané váhy.

- 1.3 Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou (ďalej len „váhy“)  
Váhy s automatickou činnosťou, ktoré vážia predpripravené jednotlivé zaťaženia alebo samostatné záťaže (dávky) voľného materiálu.
- 1.4 Kontrolné váhy s automatickou činnosťou  
Váhy, ktoré roztriedujú výrobky (t. j. predmety) rôznej hmotnosti do dvoch alebo viacerých podskupín podľa veľkosti rozdielu medzi ich hmotnosťou a menovitým nastavením.
- 1.5 Triediace váhy s automatickou činnosťou  
Váhy, ktoré roztriedujú výrobky (t. j. predmety) rôznej hmotnosti do viacerých podskupín, z ktorých každá je charakterizovaná daným rozsahom hmotnosti.
- 1.6 Elektronické váhy  
Váhy vybavené elektronickým zariadením.
- 1.7 Nosič zaťaženia  
Časť váh určená na prijímanie zaťaženia.
- 1.8 Indikačné zariadenie  
Časť váh, ktorá zobrazuje hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.  
Okrem toho môže zobrazovať  
– rozdiel medzi hmotnosťou výrobku a referenčnou hodnotou,  
– priemernú hodnotu a/alebo smerodajnú odchýlku určitého počtu po sebe nasledujúcich vážení.
- 1.9 Nulovacie zariadenie  
Zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.
- 1.10 Dynamické nastavenie  
Nastavenie na elimináciu rozdielu medzi hodnotou zaťaženia určeného staticky a hodnotou zaťaženia určenou dynamicky.
- 1.11 Horná medza váživosti (Max)  
Najväčšie zaťaženie bez hodnoty pripočítavacieho tarovníka.
- 1.12 Dolná medza váživosti (Min)  
Menovitá hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.
- 1.13 Rozsah váživosti  
Rozsah medzi hornou a dolnou medzou váživosti.
- 1.14 Rozsah tarovania (T+, T-)  
Najväčšia hodnota pripočítavacieho alebo odpočítavacieho tarovacieho zariadenia.
- 1.15 Hodnota dielik (d)  
Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti zodpovedajúca rozdielu medzi  
– hodnotami zodpovedajúcimi dvom po sebe nasledujúcim značkám na stupnici s analógovou indikáciou alebo  
– dvoma po sebe indikovanými hodnotami v prípade číslicovej indikácie.
- 1.16 Overovací dielik (e)  
Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti používaná pri klasifikácii a overovaní váh.
- 1.17 Rýchlosť váženia  
Počet zaťažení automaticky odvážených za jednotku času.
- 1.18 Chyba (indikácie)  
Hodnota indikovaná váhami mínus (konvenčne pravá) hodnota hmotnosti.
- 1.19 Priemerná (systematická) chyba ( $\bar{x}$ )  
Priemerná hodnota chýb (indikácie) pre určitý počet po sebe nasledujúcich automatických vážení zaťaženia alebo podobných záťaží, ktoré prešli cez nosič zaťaženia, matematicky vyjadrená ako

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

kde

$x$  predstavuje chybu údajov zaťaženia,

$\bar{x}$  je priemer chýb a

$n$  je počet vážení.

- 1.20 Smerodajná odchýlka chyby (s)  
Smerodajná odchýlka chyby (indikácie) pre určitý počet po sebe nasledujúcich automatických vážení zaťaženia alebo podobných záťaží, ktoré prešli cez nosič zaťaženia, matematicky vyjadrená ako

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- 1.21 Menovité pracovné podmienky  
Podmienky použitia určujúce rozsah meranej veličiny a ovplyvňujúcich veličín, pre ktoré sa predpokladá, že metrologické charakteristiky ležia v rozsahu najväčších smerodajných odchýlok a/alebo príslušných najväčších dovolených priemerných chýb.
- 2. Technické požiadavky**
- 2.1 Vhodnosť na použitie  
Váhy musia byť navrhnuté tak, aby vyhovovali prevádzkovým metódam a produktom, pre ktoré sú určené. Musia mať primerane pevnú konštrukciu, aby si uchovali svoje metrologické vlastnosti.
- 2.2 Bezpečnosť prevádzky  
Váhy musia byť skonštruované tak, aby ich náhodná porucha alebo rozjustovanie ovládacích prvkov spôsobujúce poruchu správnej činnosti sa nemohli vyskytnúť bez toho, aby ich účinok nebol zrejmý.
- 2.3 Statické nastavenie  
Váhy môžu byť vybavené zariadením na nastavenie rozsahu. Ich zabezpečenie musí byť také, aby vplyv vonkajších činiteľov bol prakticky nemožný.
- 2.4 Dynamické nastavenie  
Váhy môžu byť vybavené dynamickým nastavovacím zariadením prístupným užívateľovi, kompenzujúcim dynamické vplyvy pohybujúceho sa zaťaženia. Toto zariadenie môže pracovať v celom rozsahu váživosti podľa nastavennej hmotnosti (alebo hmotností) za predpokladu, že ak je používané v tomto rozsahu a v súlade s pokynmi výrobcu, najväčšie dovolené chyby nebudú prekročené.
- 2.5 Ovládacie prvky  
Ovládacie prvky musia byť konštruované tak, aby sa bežne nemohli dostať do iných polôh, ako boli určené.
- 2.6 Nulovacie a tarovacie zariadenia  
Váhy musia byť vybavené nulovacím zariadením, ktoré môže byť automatické, poloautomatické alebo neautomatické. Nulovacie zariadenie musí byť schopné nastaviť indikáciu váh na nulu s presnosťou 0,25 e, rozsah nastavenia nesmie byť väčší ako 4 % z hornej medze váživosti. Tarovacie zariadenie musí umožniť nastavenie indikácie na nulu s presnosťou väčšou ako 0,25 e. Činnosť tarovacieho zariadenia musí byť zreteľne viditeľná.
- 2.7 Spôsob indikácie  
Výsledky váženia musia obsahovať názvy alebo symboly jednotiek hmotnosti, v ktorých sú vyjadrené. Hodnota dielika stupnice musí byť v tvare  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$  alebo  $5 \times 10^k$  jednotiek, v ktorých je vyjadrený výsledok, kde index k môže nadobúdať kladnú alebo zápornú celočíselnú hodnotu alebo sa môže rovnať nule. Jednotka hmotnosti sa musí vybrať tak, aby výsledky váženia nemali viac ako jednu nevýznamnú nulu vpravo.
- 2.8 Tlač  
Tlač musí byť na daný účel jasná a stála. Ak sa uskutočňuje tlač, musí byť za hodnotou alebo nad stĺpcom hodnôt uvedený názov alebo symbol meracej jednotky.  
Tlač výsledku váženia pri zaťažení pod dolnou medzou váživosti nesmie byť umožnená.
- 2.9 Menovité pracovné podmienky  
Váhy musia byť navrhnuté a vyrobené tak, aby v menovitých pracovných podmienkach neprekročili najväčšie dovolené chyby. Elektronické váhy musia okrem ostatných požiadaviek vyhovovať aj požiadavkám na prácu v podmienkach elektromagnetického rušenia. Kritickou hodnotou pre elektromagnetické rušenie je jeden dielik stupnice.
- 3. Metrologické požiadavky**
- 3.1 Triedy presnosti  
Váhy sú rozdelené do tried presnosti s označením X(x) alebo Y(y).  
Trieda X(x) platí pre váhy používané na kontrolu označených spotrebiteľsky balených výrobkov. Trieda Y(y) platí pre všetky ostatné váhy.  
Systémový parameter X viaže presnosť s hmotnosťou zaťaženia, koeficient určenia triedy (x) je násobiteľ pre hraničné hodnoty chýb špecifikované pre triedu X(1).  
Výrobca špecifikuje koeficient triedy (x), pričom x je  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$  alebo  $5 \times 10^k$ , kde index k je celé kladné alebo záporné číslo, alebo nula.  
Trieda Y má dve podtriedy Y(a) a Y(b).
- 3.2 Najväčšie dovolené chyby
- 3.2.1 Váhy triedy X(x)

## 3.2.1.1 Priemerná chyba

| Hmotnosť (m) v overovacích dielikoch (e) |                 | Najväčšia dovolená priemerná chyba |
|------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| (x) ≤ 1                                  | (x) > 1         |                                    |
| 0 < m ≤ 500                              | 0 < m ≤ 50      | ± 0,5 e                            |
| 500 < m ≤ 2 000                          | 50 < m ≤ 200    | ± 1,0 e                            |
| 2 000 < m ≤ 10 000                       | 200 < m ≤ 1 000 | ± 1,5 e                            |

## 3.2.1.2 Smerodajná odchýlka

| Hmotnosť (m)            | Najväčšia dovolená smerodajná odchýlka pre triedu X(1) |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| m ≤ 50 g                | 0,48 %                                                 |
| 50 g < m ≤ 100 g        | 0,24 g                                                 |
| 100 g < m ≤ 200 g       | 0,24 %                                                 |
| 200 g < m ≤ 300 g       | 0,48 g                                                 |
| 300 g < m ≤ 500 g       | 0,16 %                                                 |
| 500 g < m ≤ 1 000 g     | 0,8 g                                                  |
| 1 000 g < m ≤ 10 000 g  | 0,08 %                                                 |
| 10 000 g < m ≤ 15 000 g | 8 g                                                    |
| 15 000 g < m            | 0,053 %                                                |

## 3.2.1 Váhy triedy Y(y)

| Netto hmotnosť (m) v overovacích dielikoch (e) |                 | Najväčšia dovolená priemerná chyba |
|------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Trieda Y(a)                                    | Trieda Y(b)     |                                    |
| 0 < m ≤ 500                                    | 0 < m ≤ 50      | ± 1,5 e                            |
| 500 < m ≤ 2 000                                | 50 < m ≤ 200    | ± 2,0 e                            |
| 2 000 < m ≤ 10 000                             | 200 < m ≤ 1 000 | ± 2,5 e                            |

## 3.3 Merací rozsah

Výrobca pri špecifikovaní meracieho rozsahu pre váhy triedy Y(y) musí brať do úvahy, že dolná medza váživosti nesmie byť menšia ako

20 e pre triedu Y(a),

10 e pre triedu Y(b),

5 e pre poštové váhy triedy Y(a) alebo Y(b).

## 3.4 Meracie jednotky

Jednotky hmotnosti používané váhami sú miligram (mg), gram (g), kilogram (kg) a tona (t).

## 3.5 Teplota

Váhy musia spĺňať príslušné metrologické a technické požiadavky pri teplotách od - 10 °C do + 40 °C. Teplotný rozsah môže byť v prípadoch špeciálnych aplikácií odlišný, ale nesmie byť menší ako 30 °C a musí byť špecifikovaný v opisnom značení.

- 3.6 Sklon  
Váhy, ktoré nie sú pevne inštalované a ktoré nemajú indikátor polohy, musia vyhovovať príslušným metrologickým a technickým požiadavkám pri 5 % sklone.
- 4. Nápis a značky**
- 4.1 Nápis  
Váhy musia mať takéto značenie:
- 4.1.1 Údaje vypísané slovne:
- názov výrobcu alebo jeho identifikačná značka,
  - názov dovozcu alebo jeho identifikačná značka (ak je to aplikovateľné),
  - výrobné číslo a typové označenie váh,
  - maximálna rýchlosť váženia (ak je to aplikovateľné),
  - maximálna rýchlosť systému dopravy zaťaženia (ak je to aplikovateľné),
  - napätie zdroja,
  - frekvencia zdroja,
  - pracovný tlak kvapalného média (ak je to aplikovateľné),
  - rozsah nastavenia vo vzťahu k bodu nastavenia.
- 4.1.2 Údaje vyjadrené v kódach:
- značka schváleného typu,
  - vyznačenie triedy presnosti X(x) alebo Y(y),
  - hodnota overovacieho dielika (e),
  - hodnota dielika (d),
  - horná medza váživosti (Max),
  - dolná medza váživosti (Min),
  - najväčšia hodnota pripočítavacieho tarovníka (T +),
  - najväčšia hodnota odpočítavacieho tarovníka (T -).
- 4.1.3 Doplnkové údaje  
Vykonávateľ skúšky typu môže na základe konkrétneho typu váh vyžadovať aj ďalšie údaje (napríklad teplotný rozsah).
- 4.1.4 Softvérové nápisy  
Nápisy a údaje môžu byť zobrazené aj na programovateľnom displeji, ktorý je ovládaný softvérom. V takomto prípade na popisnom štítku musí byť aspoň takéto značenie:
- typové označenie váh,
  - názov alebo identifikačná značka výrobcu,
  - značka schváleného typu,
  - napätie zdroja,
  - frekvencia zdroja,
  - pracovný tlak kvapalného média (ak je to aplikovateľné).
- 4.2 Overovacie značky
- 4.2.1 Umiestnenie  
Na váhach sa musí nachádzať miesto na umiestnenie overovacích značiek. Toto miesto musí
- byť také, aby sa časť váh, na ktorom sa značka nachádza, nedala z váh odstrániť bez poškodenia značky,
  - umožňovať jednoduché umiestnenie značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,
  - byť také, aby značky boli viditeľné bez posunutia váh alebo ich ochranného krytu počas prevádzky.
- 4.2.2 Pripevnenie  
Ak sa značka vytvorí razením, nosič overovacej značky môže tvoriť platnička z olova alebo iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na váhach alebo vo vyvrtanej dutine. Ak je značkou samolepiaca nálepka, na váhach musí byť vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.
- 5. Metrologická kontrola váh**  
Schválenie typu a overenie kontrolných a triediacich váh s automatickou činnosťou sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 až 9 tejto vyhlášky.
- 5.1 Metódy technických skúšok pre schválenie typu
- 5.1.1 Dokumentácia  
Žiadosť o schválenie typu musí obsahovať dokumentáciu s týmito údajmi:
- metrologické charakteristiky váh,
  - súhrn špecifikácií váh,
  - opis funkcie komponentov a zariadení váh,
  - nákresy, schémy a prípadne všeobecné softvérové informácie objasňujúce konštrukciu a činnosť váh,
  - dokumentáciu preukazujúcu, že konštrukcia a vyhotovenie váh zodpovedajú požiadavkám tejto časti prílohy.

- 5.1.2 Všeobecné požiadavky  
Skúška typu sa vykoná aspoň na jednej alebo viacerých váhach (spravidla nie na viac ako na troch) predstavujúcich konkrétny typ. Ak by funkčnosť váh mohla byť ovplyvnená určitým prevádzkovým postupom alebo spôsobom ich používania a postupy alebo spôsoby používania nemožno inak napodobniť ako priamo na mieste prevádzky, potom na takomto typickom mieste musia byť nainštalované aspoň jedny váhy. Jedna alebo viac váh musí byť k dispozícii v stave vhodnom na simulačné skúšky v laboratóriu.
- 5.1.2 Skúšky  
Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonávajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú  
– technickým požiadavkám,  
– metrologickým požiadavkám,  
– požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).  
Špecifikácie jednotlivých skúšok sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.
- 5.1.3 Podmienky vykonania skúšok  
Vykonávateľ skúšky typu môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.
- 5.1.4 Miesto skúšky  
Váhy predložené na skúšku typu môžu byť skúšané buď  
– na miestach so sídlom vykonávateľa skúšky typu, alebo  
– na ktoromkoľvek inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky typu a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.
- 5.2 Metódy technických skúšok pre prvotné a následné overenie
- 5.2.1 Skúšky  
Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým a metrologickým požiadavkám pre predpokladané typy výrobkov pri bežných pracovných podmienkach váh.  
Váhy vážiace staticky sa môžu skúšať v neautomatickom režime.  
Skúšky vykoná vykonávateľ skúšky typu na mieste používania na plne skompletizovaných váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.  
V rámci prvotného a následného overenia sa vykonávajú skúšky podľa príslušnej slovenskej technickej normy.  
Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicite skúšok, ktoré už boli predtým vykonané pri skúške typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overovaní.
- 5.2.2 Podmienky vykonania skúšok  
Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o overenie náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.



**Príloha č. 8**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA STUDENEJ VODY**

**Príloha č. 8**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA STUDENEJ VODY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meračov a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na merače pretečeného množstva studenej vody vo vodovodných potrubiach a potrubných rozvodoch, ktoré sa používajú na meranie pretečeného množstva pitnej vody a úžitkovej vody (ďalej len "merače") ako určené merače podľa § 8 zákona. Na účely tejto prílohy sa pod výrazom studená voda rozumie voda, ktorej teplota je v rozsahu od 0° C do 30° C.
2. Podľa princípu činnosti sa merače členia na
  - a) založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov (ďalej len "mechanické merače s mechanickými počítadlami"),
  - b) založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len "mechanické merače s elektronickými počítadlami"),
  - c) založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom princípe zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len "elektromagnetické merače"),
  - d) založené na ultrazvukovom princípe využívajúcom princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma smermi prúdenia vody s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom princípe zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len "ultrazvukové merače"),
  - e) založené na vírovom princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúde s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len "vírové merače"),
  - f) založené na princípe dvoch paralelne zaradených meračov rôznej veľkosti a prepínacieho zariadenia, ktoré zabezpečuje usmernenie prúdenia kvapaliny pri menších prietokoch iba menším meračom a pri väčších prietokoch oboma alebo väčším meračom. Merače môžu pracovať na ľubovoľnom princípe činnosti opísanom v predchádzajúcich písmenách (ďalej len "združené merače").
3. Merače určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
4. Merače určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené
  - a) pre mechanické merače s mechanickými počítadlami v tretej časti oddiele I,
  - b) pre mechanické merače s elektronickými počítadlami tretej časti oddiele II,
  - c) pre elektromagnetické merače, ultrazvukové merače a vírové merače v tretej časti oddiele III,
  - d) pre združené merače v tretej časti oddiele IV.
5. Merače pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Schváleniu typu však nepodliehajú merače menovitého prietoku  $Q_n$  nad  $400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  uvádzané na trh podľa požiadaviek platných v Slovenskej republike. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti a v tretej časti.
6. Merače schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
7. Merače, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
8. Merače počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

## Druhá časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody určených na trh Európskej únie

#### I. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE

- 1.0 Táto časť sa vzťahuje len na merače založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pôsobenia rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kola a pod.).
- 1.1 Objemový prietok Objemový prietok (ďalej len "prietok") je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Pretečený objem Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretekol cez merač za daný čas.
- 1.3 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ )  
Maximálny prietok  $Q_{\max}$  je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať po obmedzený čas bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a maximálnej dovolenej hodnoty straty tlaku.
- 1.4 Menovitý prietok ( $Q_n$ )  
Menovitý prietok  $Q_n$  sa rovná polovici maximálneho prietoku  $Q_{\max}$ . Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie merača.  
Pri menovitom prietoku  $Q_n$  musí byť merač schopný pracovať pri bežnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.5 Minimálny prietok ( $Q_{\min}$ )  
Minimálny prietok  $Q_{\min}$  je prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby a je stanovený ako funkcia  $Q_n$ .
- 1.6 Rozsah prietoku  
Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym a minimálnym prietokom  $Q_{\max}$  a  $Q_{\min}$ . Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.7 Prechodový prietok ( $Q_t$ )  
Prechodový prietok  $Q_t$  je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.
- 1.8 Najväčšia dovolená chyba  
Najväčšia dovolená chyba je hranica chyby, ktorú pre merače dovoľuje táto časť prílohy pri schvaľovaní typu Európskych spoločenstiev a pri prvotnom overovaní Európskych spoločenstiev.
- 1.9 Strata tlaku  
Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou merača v potrubí.

#### II. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

- 2.1 Najväčšie dovolené chyby  
Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .  
Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane je  $\pm 2 \%$ .

#### 2.2 Metrologické triedy

Merače sú rozdelené podľa hodnôt  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  definovaných v bode 2.1 do troch metrologických tried v tejto tabuľke:

| Triedy                                          | $Q_n$                      |                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                                 | $<15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | $0,04 Q_n$<br>$0,10 Q_n$   | $0,08 Q_n$<br>$0,30 Q_n$       |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | $0,02 Q_n$<br>$0,08 Q_n$   | $0,03 Q_n$<br>$0,20 Q_n$       |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | $0,01 Q_n$<br>$0,015 Q_n$  | $0,006 Q_n$<br>$0,015 Q_n$     |

**2.3** Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosy overenia sa rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

### III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

#### 3.1 Konštrukcia - všeobecné ustanovenia

Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval

- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- splnenie ustanovení tejto prílohy za bežných podmienok používania.

Ak sú merače vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia mu odolať bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností a musia zároveň takýto spätný chod zaznamenať.

#### 3.2 Materiály

Merač musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu meračov musia byť odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak je to potrebné, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu prevádzkovej teploty nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je merač vyrobený.

#### 3.3 Tesnosť - odolnosť proti tlaku

Merač musí trvale odolávať stálemu pôsobeniu tlaku vody, pre ktorý bol navrhnutý (maximálny prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Minimálna hodnota tohto tlaku je 10 barov.

#### 3.4 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach na účely schválenia typu Európskych spoločenstiev; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,25 baru pri menovitom prietoku a 1 baru pri maximálnom prietoku.

Na základe výsledkov skúšok sa merače zatriedujú do štyroch skupín s takýmito najvyššími hodnotami straty tlaku: 1 bar, 0,6 baru, 0,3 baru a 0,1 baru. Táto hodnota musí byť uvedená v rozhodnutí o schválení typu Európskych spoločenstiev.

#### 3.5 Počítadlo

Počítadlo musí umožňovať jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.

Objem sa udáva

- polohou jedného alebo viacerých ukazovateľov na kruhových stupniciach,
- odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc v jednom alebo vo viacerých okienkach,
- kombináciou týchto dvoch systémov.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou. Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Na číslcových počítadlách typu b) a c) musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri

svojom pohybe poslednú desiatku. Valček ukazujúci číslice s najmenšími hodnotami sa môže pohybovať súvisle pri ukazovateli typu c).

Celé čísla udávajúce kubické metre musia byť zreteľne indikované.

Počítadlá s ukazovateľmi typu a) a c) musia mať otáčanie ukazovateľov v smere hodinových ručičiek. Hodnota v kubických metroch pre každý dielik stupnice musí byť vyjadrená ako  $10n$ , kde  $n$  je kladné alebo záporné celé číslo, alebo nula, čím sa vytvára systém postupných dekád. Pri každej časti stupnice musia byť uvedené tieto údaje:  $\hat{a}1\ 000$  -  $\hat{a}100$  -  $\hat{a}10$  -  $\hat{a}1$  -  $\hat{a}0,1$  -  $\hat{a}0,01$  -  $\hat{a}0,001$ .

V oboch prípadoch (počítadlo s ukazovateľmi a číslkové počítadlo)

- musí byť symbol jednotky  $m^3$  vyznačený buď na kruhovom číselníku, alebo v bezprostrednej blízkosti číslkového indikátora,
- najrýchlejšie sa otáčajúci a vizuálne odčítateľný prvok stupnice, kontrolný prvok, ktorého dielik stupnice je označovaný ako "overovací dielik", sa musí pohybovať plynule. Tento kontrolný prvok môže byť inštalovaný trvalo alebo môže byť pripojený dočasne za pomoci odnímateľných častí. Tieto časti však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

Dĺžka overovacieho dielika stupnice nesmie byť menšia ako 1 mm a väčšia ako 5 mm.

Stupnica sa musí skladať

- buď z čiar rovnakej hrúbky, ktorá nepresahuje štvrtinu vzdialenosti medzi osami dvoch za sebou nasledujúcich čiar, a lišiacich sa iba dĺžkou,
- alebo z farebne kontrastných pásov konštantnej šírky rovnajúcej sa dĺžke overovacieho dielika stupnice.

### 3.6 Počet číslic v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika musí zodpovedať vzťahu  $1\hat{a}10n$ ,  $2\hat{a}10n$  alebo  $5\hat{a}10n$ . Počas overovania jeho veľkosť musí byť dostatočne malá, aby neistota nebola väčšia ako 0,5 % (pri možnej chybe odčítania menšej ako polovica dĺžky najmenšieho dielika stupnice), a dostatočne malá, aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Pridavné zariadenie (hviezdica, kotúč s referenčnou značkou a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľný na počítadle.

### 3.7 Justovacie zariadenie

Merač musí byť vybavený justovacím zariadením, ktorého pomocou možno meniť vzťah medzi indikovaným objemom a skutočne pretečeným objemom vody. Toto zariadenie je povinné pre merače, ktoré využívajú pôsobenie rýchlosti vody na rotáciu pohyblivej časti.

### 3.8 Urýchľovacie zariadenie

Použitie urýchľovacieho zariadenia na zvýšenie rýchlosti merača pod  $Q_{min}$  je zakázané.

## IV. ZNAČKY A NÁPISY

### 4.1 Identifikačné nápisy

Na merači musia byť povinne vyznačené - čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku - tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
- e) značka schváleného typu Európskych spoločenstiev,
- f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
- g) písmeno "V" alebo "H", ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo horizontálnej (H) polohe.

### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre overovacie značky Európskych spoločenstiev musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

### 4.3 Plombovanie

Merač má byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou merača, ani po nej nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

**V. SCHVÁLENIE TYPU EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV****5.1 Postup**

Schválenie typu sa vykonáva v súlade so zákonom a 4 a 5 tejto vyhlášky.

**5.2 Skúšky typu**

Keď sa má na základe žiadosti zistiť, či typ je v zhode s požiadavkami tejto časti prílohy, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte meračov pri splnení týchto podmienok:

**5.2.1 Počet meračov určených na skúšanie**

Počet meračov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet meračov |
|--------------------------------------------|---------------|
| Do 5 vrátane                               | 10            |
| Nad 5 do 50 vrátane                        | 6             |
| Nad 50 do 1 000 vrátane                    | 2             |
| Nad 1 000                                  | 1             |

**5.2.2 Tlak**

Pre metrologické skúšky (bod 5.2.4) tlak na výstupe merača musí byť dostatočne veľký na to, aby sa zabránilo kavitácii.

**5.2.3 Skúšobné zariadenie**

Vo všeobecnosti sa merače musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého merača.

Metrologický orgán musí vykonať všetky potrebné kroky, aby sa zabezpečilo, že relatívna kombinovaná štandardná neistota v meraní pretečeného objemu vody neprekročí 0,2 % vrátane vplyvu rôznych chýb v inštalácii.

Maximálna dovolená chyba je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nesmie byť väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$ .

Zariadenie musí byť schválené metrologickým orgánom bez ohľadu na to, kde sa skúšky vykonali.

**5.2.4 Postup pri skúšaní**

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti,
2. stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky a pod.) uvedených výrobcom,
3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti.

Tlaková skúška tesnosti pozostáva z dvoch častí:

- a) každý merač musí odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [pozri bod 4.1 písm. f)],
  - b) každý merač musí bez poškodenia alebo zablokovania odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [pozri bod 4.1 písm. f)].
- Výsledky skúšok 2 a 3 musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná podľa tejto tabuľky:

| Menovitý prietok<br>$Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Skúšobný prietok | Druh skúšky    | Počet prerušení | Trvanie prestávok (s) | Čas chodu pri skúšobnom prietoku | Čas štartu a zastavenia (s)     |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| $Q_n \leq 10$                                 | $Q_n$            | Diskontinuálna | 100 000         | 15                    | 15 s                             | 0,15 ( $Q_n$ ) s minimom 1 s *) |
|                                               | 2 $Q_n$          | Kontinuálna    |                 |                       | 100 h                            |                                 |
| $Q_n > 10$                                    | $Q_n$            | Kontinuálna    |                 |                       | 800 h                            |                                 |
|                                               | 2 $Q_n$          | Kontinuálna    |                 |                       | 200 h                            |                                 |

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, Q_t, 0,3 Q_n, 0,5 Q_n, 1 Q_n, 2 Q_n.$$

Pri každej skúške musí byť množstvo vody, ktoré pretečie meračom, dostatočné na to, aby sa otočil ukazovateľ alebo valček na overovacej stupnici o jednu alebo o viac celých otáčok a aby sa tak vylúčili vplyvy cyklických skreslení.

#### 5.2.5 Podmienky schválenia typu Európskych spočenstiev

Typ merača sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami tejto vyhlášky a tejto časti prílohy,
- skúšky 1, 2 a 3 v bode 5.2.4 preukážu zhodu s bodmi II a III tejto časti prílohy, ak ide o metrologické a technologické charakteristiky,
- po každej zrýchlenej skúške životnosti:
  - v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{\min}$  a  $Q_t$ ,
  - maximálna chyba merača medzi  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  je  $\pm 6$  % a medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$   $\pm 2,5$  %.

### VI. PRVOTNÉ OVERENIE EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV

Prvotné overenie Európskych spočenstiev sa musí vykonať na mieste, ktoré schválil metrologický orgán príslušného členského štátu.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky bodu 5.2.3, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak všetkých meračov musí byť dostatočne veľký na to, aby sa zabránilo kavitácii. Okrem toho sa môžu požadovať zvláštne opatrenia na zabránenie vzájomného ovplyvňovania meračov.

Kompletná jednotka môže obsahovať automatické zariadenia, obtokové ventily, škrtiace prvky a pod. za predpokladu, že každý skúšobný úsek medzi overovanými meračmi a skúšobnými nádržami je jednoznačne definovaný a že možno kedykoľvek kontrolovať jeho tesnosť.

Možno použiť akýkoľvek systém zásobovania vodou, ale ak viacero skúšobných úsekov pracuje paralelne, nesmie dôjsť k vzájomnému ovplyvňovaniu, ktoré by nebolo v zhode s bodom 5.2.3.

Ak je skúšobná nádrž rozdelená do viacerých komôr, deliace steny musia byť dostatočne pevné, aby nedošlo k zmene objemu vody v komore o viac ako 0,2 % podľa toho, či susedné komory sú prázdne alebo plné.

Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch medzi

- 0,9  $Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ ,
- 0,9  $Q_t$  až 1,1  $Q_t$ ,
- $Q_{\min}$  až 1,1  $Q_{\min}$ .

Pri prvej z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku, ktorý nesmie byť väčší ako hodnota uvedená v rozhodnutí o schválení typu Európskych spočenstiev.

Najväčšie dovolené chyby sú uvedené v bode 2.1.

Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom dostatočné na to, aby sa otočil ukazovateľ na overovacej stupnici o jednu alebo o viac celých otáčok a aby sa tak vylúčili vplyvy cyklických skreslení.

Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

\*) ( $Q_n$ ) je číslo rovné hodnote  $Q_n$  vyjadrenej v m<sup>3</sup>/h.

**Tretia časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky****ODDIEL I****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti s počítadlom, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov****I. VŠEOBECNE**

- 1.1 Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní meračov pretečeného množstva vody sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti s výnimkou doplnenej terminológie, zmien používania alternatívnych značiek a nápisov, zmien a doplnení prvotného a následného overenia podľa ustanovení druhej časti bodu VI tejto prílohy.

**II. ZNAČKY A NÁPISY****2.1 Identifikačné nápisy**

Na merači musia byť povinne vyznačené - čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku - tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v m<sup>3</sup> za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
- e) národná značka schváleného typu,
- f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak tento prekračuje 10 barov,
- g) písmeno "V" alebo "H", ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
- h) impulzné číslo (v tvare dm<sup>3</sup> alebo m<sup>3</sup> na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača.

**2.2 Umiestnenie overovacích značiek**

Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

**2.3 Plombovanie**

Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred, ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

**III. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE**

- 3.1 Národné prvotné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo pomocou národným metrologickým orgánom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak to treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí vyhovovať platným slovenským technickým normám.

**3.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch**

- a) medzi 0,45  $Q_{max}$  až 0,5  $Q_{max}$ ,
- b) medzi 0,9  $Q_t$  až 1,1  $Q_t$ ,
- c) medzi  $Q_{min}$  až 1,1  $Q_{min}$ ,
- d) medzi 0,9  $Q_{max}$  až  $Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n$  400,

e) medzi  $0,20 Q_{\max}$  až  $0,25 Q_{\max}$  pri meračoch nad  $Q_n 400$ .

Pri meračoch nad  $Q_n 400$  sa skúšky vykonávajú dvakrát.

Pre merače nad  $Q_n 400$  pri najväčšom prietoku z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku.

Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

3.3 Najväčšie dovolené chyby sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane je  $\pm 2 \%$ .

3.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako  $1/4$  dovolenej chyby meradla.

3.5 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s výstupom merača pri prietoku  $Q_n$ .

3.6 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

## ODDIEL II

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na elektronickom alebo elektromechanickom zaznamenávaní pretečeného množstva**

### I. VŠEOBECNE

- 1.1 Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní meračov pretečeného množstva vody sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti s výnimkou doplnenej terminológie, technologických charakteristík, používania alternatívnych značiek a nápisov, prvotného a následného overenia podľa ustanovení druhej časti bodu VI tejto prílohy.

### II. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE

- 2.1 Elektronické počítadlo  
Elektronické počítadlo je zariadenie, ktoré elektronickým alebo elektromechanickým spôsobom zaznamenáva pretečené množstvo z merača a prostredníctvom jedného alebo viacerých displejov umožňuje jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.
- 2.2 Tlačidlo merača  
Tlačidlo merača je zariadenie, ktoré umožňuje prepínať jednoduchým stlačením alebo iným spôsobom prepnutia jednotlivé zobrazovacie funkcie merača.
- 2.3 Výstup merača  
Výstup merača je elektronické alebo optické rozhranie merača, ktoré umožňuje odčítať údaj o pretečenom objeme alebo aj iné údaje z merača. Výstup merača môže byť realizovaný prostredníctvom vysielача impulzov alebo vysielача stavu merača.
- 2.4 Záznamník údajov  
Záznamník údajov je zariadenie, ktoré umožňuje zaznamenávať údaje o stavoch pretečeného objemu merača alebo o iných údajoch v reálnom čase (záznamník údajov môže zaznamenávať údaje o pretečenom objeme na konci posledného dňa v kalendárnych mesiacoch).

### III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

- 3.1 Elektronické počítadlo  
Počítadlo musí byť vyrobené tak, aby zaručovalo
- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
  - splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,
  - jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.



Počítadlo merača môže byť konštruované tak, že počíta a zobrazuje údaje z viacerých meračov.

#### Napájanie

Ak je počítadlo merača napájané z externého zdroja napätia, musí byť skonštruované tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržal namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

#### Kolísanie napájania

Ak je počítadlo merača napájané z externého zdroja, musí bez významnej zmeny metrologických parametrov merať, ak sa zmení napájacie napätie o + 10 % a - 5 %.

Ak je počítadlo napájané z vlastného batériového zdroja, musí byť schopné pracovať z batériového zdroja bez prerušenia minimálne počas 6/5 času platnosti overenia. Pri výpadku vlastného batériového zdroja musí merač udržať namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

Objem sa udáva odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc rovnakej veľkosti v jednom alebo vo viacerých okienkach.

Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Symbol jednotky m<sup>3</sup> musí byť vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Ak sa displej elektronického typu skladá zo segmentov, musí obsahovať funkciu test displeja, ktorou sa zabezpečí preverenie funkčnosti všetkých segmentov displeja.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou.

Na číslícových počítadlách elektromechanického typu musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku.

Počítadlo musí byť vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku merača, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

- ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich číslíc,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- prostredníctvom výstupu merača,
- kombináciou týchto systémov.

Tieto zariadenia však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

Počet číslíc v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika zariadenia na skúšku musí byť taká, aby relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika bola menšia ako 0,2 % a aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Prídavné zariadenie (zdanlivý optický pohyb, blikanie a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľný na počítadle.

## IV. ZNAČKY A NÁPISY

- 4.1 Na merači musia byť povinne vyznačené - čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku - tieto údaje:

- meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v m<sup>3</sup> za hodinu,
- rok výroby a výrobné číslo merača,
- jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
- národná značka schváleného typu,
- maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
- písmeno "V" alebo "H", ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
- impulzné číslo (v tvare dm<sup>3</sup> alebo m<sup>3</sup> na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača.

- 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

#### 4.3 Plombovanie

Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred, ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

### V. NÁRODNÉ SCHVÁLENIE TYPU

#### 5.1 Skúšky elektronického počítadla

Zhodnosť údajov elektronického počítadla s počítadlom na skúšku, ako aj s výstupom merača sa musí skúšať najmenej pri prietokoch  $Q_{max}$ ,  $Q_n$  a  $Q_{min}$ .

#### 5.2 Stanovenie kriviek chýb napájacieho napätia (pri počítadlách s externým napájaním) sa uskutoční pri prietokoch $Q_{max}$ , $Q_n$ , $Q_t$ , $Q_{min}$ pri hodnotách napájacieho napätia základného, zmeneného o + 10 % a o - 5 % (stanovenie kriviek chýb sa uskutoční po stanovení kriviek chýb v závislosti od prietoku).

#### 5.3 Ak je počítadlo napájané z batériového zdroja, preveruje sa kapacita batérie, pričom musí vyhovovať požiadavke, že jej kapacita sa rovná kapacite potrebnej na 6/5 času platnosti overenia počítadla.

### VI. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

#### 6.1 Národné prvotné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom národným metrologickým orgánom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak to treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí vyhovovať platným slovenským technickým normám.

#### 6.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch

- a) medzi  $0,45 Q_{max}$  až  $0,5 Q_{max}$ ,
- b) medzi  $0,9 Q_t$  až  $1,1 Q_t$ ,
- c) medzi  $Q_{min}$  až  $1,1 Q_{min}$ ,
- d) medzi  $0,9 Q_{max}$  až  $Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 400$ ,
- e) medzi  $0,20 Q_{max}$  až  $0,25 Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 400$ .

Pri meračoch nad  $Q_n 400$  sa skúšky vykonávajú dvakrát.

Pre merače nad  $Q_n 400$  pri najväčšom prietoku z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku.

Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

#### 6.3 Najväčšie dovolené chyby sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je  $\pm 2 \%$ .

#### 6.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby meradla.

#### 6.5 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

#### 6.6 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s výstupom merača pri prietoku $Q_n$ .

#### 6.7 Ak je počítadlo napájané z batériového zdroja, preveruje sa kapacita batérie, pričom musí vyhovovať v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite 6/5 času platnosti overenia.

**ODDIEL III**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii (elektromagnetický merač), založené na ultrazvukovom princípe využívajúcom princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma protiidúcimi smermi (ultrazvukový merač), založené na vírovom princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúde (vírový merač) s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva**

**TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE**

- 1.1 Objemový prietok  
Objemový prietok (ďalej len "prietok") je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Pretečený objem  
Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretiekol cez merač za daný čas.
- 1.3 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ )  
Maximálny prietok  $Q_{\max}$  je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.4 Menovitý prietok ( $Q_n$ )  
Menovitý prietok  $Q_n$  sa rovná polovici maximálneho prietoku  $Q_{\max}$ . Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie merača.  
Pri menovitom prietoku  $Q_n$  musí byť merač schopný pracovať pri bežnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok, bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.5 Minimálny prietok ( $Q_{\min}$ )  
Minimálny prietok  $Q_{\min}$  je prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby a je stanovený ako funkcia  $Q_n$ .
- 1.6 Rozsah prietoku  
Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym a minimálnym prietokom  $Q_{\max}$  a  $Q_{\min}$ . Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.7 Prechodový prietok ( $Q_t$ )  
Prechodový prietok  $Q_t$  je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.
- 1.8 Snímač merača  
Snímač merača (primárne zariadenie) je časť merača, ktorá sa inštaluje do potrubia a ktorá vytvára signály na meranie.
- 1.9 Vyhodnocovacia jednotka  
Vyhodnocovacia jednotka (sekundárne zariadenie) je časť merača, ktorá vytvára zdrojové signály pre snímač merača, vyhodnocuje signály zo snímača, zobrazuje a uchováva údaje z meraní.
- 1.10 Elektromagnetický merač  
Elektromagnetický merač je merač pretečeného množstva studenej vody, ktorý pracuje na princípe Faradayovho zákona o elektromagnetickej indukcii, pri ktorom v elektromagnetickom poli vytvorenom snímačom merača sa na elektródach snímača merača indukuje napätie, ktoré je funkciou prietoku pri určitom profile prúdenia vody.
- 1.11 Ultrazvukový merač  
Ultrazvukový merač je merač pretečeného množstva studenej vody, ktorý pracuje na princípe vysielania ultrazvukového signálu do prietokového profilu a využíva princíp rozdielu času prechodu tohto ultrazvukového signálu medzi dvoma protiidúcimi smermi.
- 1.12 Vírový merač  
Vírový merač je merač pretečeného množstva studenej vody, ktorý pracuje na princípe vysielania vzniku vírov za prekážkou v rýchlostnom profile, kde frekvencia tvorby vírov je funkciou prietoku v určitom profile prúdenia vody.

## 1.13 Najväčšia dovolená chyba

Najväčšia dovolená chyba je hranica chyby, ktorú povoľuje tento oddiel pri schvaľovaní typu a pri prvotnom overovaní merača.

## 1.14 Strata tlaku

Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou merača v potrubí.

## 1.15 Kompaktné vyhotovenie meradla

Kompaktné vyhotovenie meradla je také vyhotovenie, keď snímač a vyhodnocovacia jednotka merača tvoria jeden neoddeliteľný celok.

## 1.16 Minimálna teplota okolia (Tamin)

Minimálna teplota okolia Tamin je najnižšia teplota, ktorej musí merač odolávať bez narušenia funkcie merača.

## 1.17 Maximálna teplota okolia (Tamax)

Maximálna teplota okolia Tamax je najvyššia teplota, ktorej musí merač odolávať bez narušenia funkcie merača.

**II. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 2.1 Najväčšie dovolené chyby

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5\%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane je  $\pm 2\%$ .

## 2.2 Metrologické triedy

Merače sú rozdelené podľa hodnôt  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  definovaných v bode 2.1 do troch metrologických tried v tejto tabuľke:

| Triedy                                          | $Q_n$                      |                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                                 | $<15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$   | 0,08 $Q_n$<br>0,30 $Q_n$       |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02 $Q_n$<br>0,08 $Q_n$   | 0,03 $Q_n$<br>0,20 $Q_n$       |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$  | 0,006 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$     |

## 2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

**III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 3.1 Konštrukcia - všeobecné ustanovenia

Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval

- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania v rozsahu Tamin až Tamax.

Ak sú merače vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia mu odolávať bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností.

## 3.2 Materiály

Merač musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu meračov musia byť odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii,

a ak treba, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu prevádzkovej teploty nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je merač vyrobený.

### 3.3 Neškodnosť

Tie časti merača, ktoré prichádzajú do styku s vodou, musia byť zhotovené z materiálov, ktoré vyhovujú predpisom pre materiály používané vo vodovodoch.

### 3.4 Tesnosť - odolnosť proti tlaku

Merač musí trvalo odolávať stálemu pôsobeniu tlaku vody, pre ktorý bol navrhnutý (maximálny prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Minimálna hodnota tohto tlaku je 10 barov.

### 3.5 Odolnosť proti inštaláčnym podmienkam

Merač musí pracovať bez významných zmien metrologických parametrov minimálne pri týchto podmienkach vlastností pripojovacieho potrubia:

|                                  | Rovný úsek pred meradlom | Rovný úsek za meradlom | Zhoda DN meradla s potrubím                                      |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Elektromagnetický a ultrazvukový | 10šDN                    | 5šDN                   | 3 % z DN pre meradlá DN 50 a viac<br>2 mm pre meradlá do DN 50   |
| Vírový                           | 20šDN                    | 10šDN                  | 1,5 % z DN pre meradlá DN 50 a viac<br>1 mm pre meradlá do DN 50 |

### 3.6 Odolnosť proti médiu

Merače pracujúce na elektromagnetickom princípe musia bez významných zmien metrologických parametrov merať vodu od vodivosti 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 3.7 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach na účely schválenia typu; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,25 baru pri menovitom prietoku a 1 baru pri maximálnom prietoku.

### 3.8 Napájanie

Ak je merač napájaný z externého zdroja napätia, musí byť skonštruovaný tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržal namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

### 3.9 Kolísanie napájania

Ak je merač napájaný z externého zdroja, musí bez významnej zmeny metrologických parametrov merať, ak sa zmení napájacie napätie o + 10 % a - 5 %.

Ak je merač napájaný z vlastného batériového zdroja, musí byť schopný pracovať z batériového zdroja bez prerušenia minimálne počas 6/5 času platnosti overenia. Pri výpadku vlastného batériového zdroja musí merač udržať namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

### 3.10 Počítadlo množstva

Objem sa udáva odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc na displeji v jednom alebo vo viacerých okienkach. Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Symbol jednotky m<sup>3</sup> musí byť vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou. Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Na číslícových počítadlách mechanického typu musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku. Celé čísla udávajúce kubické metre musia byť zreteľne indikované.

Počítadlo musí byť vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku merača, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

a) ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,

- b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
- c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu,
- e) kombináciou týchto systémov.

Tieto zariadenia však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

#### 3.11 Počet číslic v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika zariadenia na skúšku musí byť taká, aby relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika bola menšia ako 0,2 % a aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Prídavné zariadenie (zdanlivý optický pohyb, blikajúce svetielko a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľný na počítadle.

#### 3.12 Počítadlo času

Merač musí byť vybavený interným alebo externým počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas prostredníctvom jedného z týchto spôsobov:

- a) počet hodín prevádzky merača s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení merača na zdroj napätia v reálnom čase, pričom merač musí byť schopný si pamätať minimálne 200 hodnôt o odpojení, resp. pripojení v reálnom čase,
- c) počet hodín odpojenia merača s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom postačuje, ak merač spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

#### 3.13 Merače, ktoré sú napájané z externého zdroja a ich napájacie napätie prevyšuje 50 voltov, musia vyhovovať požiadavkám predpisov o elektrickej bezpečnosti prístrojov.

### IV. ZNAČKY A NÁPISY

#### 4.1 Identifikačné nápisy

Na merači musia byť povinne vyznačené - čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku - tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v m<sup>3</sup> za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody (pri oddelenom vyhotovení obsahuje iba snímač),
- e) národná značka schváleného typu,
- f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak tento prekračuje 10 barov,
- g) písmeno "V" alebo "H", ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
- h) kalibračná konštanta prístroja  $K_p$ ,
- i) napájacie napätie,
- j) pri elektromagnetických meračoch hodnota minimálnej vodivosti, ak je nižšia ako 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,
- k) impulzné číslo (v tvare dm<sup>3</sup> alebo m<sup>3</sup> na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača,
- l) teplota okolia udaná rozsahom Tamin a Tamax.

Ak merač nemá kompaktné vyhotovenie, údaje musia byť uvedené na vyhodnocovacej jednotke merača aj na snímači.

#### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

#### 4.3 Plombovanie

Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred, ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

Ak je merač napájaný z elektrického externého zdroja a má externé počítadlo času prevádzky, potom je aj toto počítadlo predmetom plombovania.

**V. NÁRODNÉ SCHVÁLENIE TYPU****5.1 Postup**

Schválenie typu meračov sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 a 5 tejto vyhlášky.

**5.2 Skúšky typu**

Keď sa má na základe žiadosti zistiť, či typ je v zhode s požiadavkami tohto oddielu, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte meračov za týchto podmienok:

**5.2.1 Počet meračov určených na skúšanie**

Počet meračov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet meračov |
|--------------------------------------------|---------------|
| Do 5 vrátane                               | 10            |
| Nad 5 do 50 vrátane                        | 6             |
| Nad 50 do 400 vrátane                      | 2             |

**5.2.2 Tlak**

Pre metrologické skúšky (bod 5.2.4) tlak na výstupe merača musí byť väčší o 100 kPa ako tlak nasýtených pár pri teplote vody pri skúške, aby sa zabránilo kavitácii.

**5.2.3 Skúšobné zariadenie**

Vo všeobecnosti sa merače musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého merača.

Maximálna neistota kalibrácie pri meraní pretečeného objemu nesmie prekročiť 0,2 % vrátane vplyvu rôznych chýb v inštalácii.

Maximálna neistota je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nesmie byť väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$ .

Zariadenie, kde boli skúšky vykonané, musí byť nadviazané na národný etalón prietoku.

**5.2.4 Postup pri skúšaní**

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti,
2. stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky, teploty okolia a pod.) uvedených výrobcom,
3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti,
5. stanovenie vplyvu napájacieho napätia (pri prístrojoch s externým napájaním),
6. stanovenie vplyvu pripojovacích potrubí,
7. stanovenie vplyvu teploty okolia.

Tlaková skúška tesnosti pozostáva z dvoch častí:

- a) každý merač musí odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [pozri bod 4.1 písm. f)],
- b) každý merač musí bez poškodenia alebo zablokovania odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [pozri bod 4.1 písm. f)].

Výsledky skúšok 2 a 3 musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako to udáva táto tabuľka:

| Parametre skúšky                           | Druh skúšky                 | Čas chodu pri skúšobnom prietoku |
|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Skúšobný prietok $Q_t$ až $Q_{max}$        | Kontinuálna skúška prietoku | 800 h                            |
| Teplota okolia<br>$T_{amin}$ až $T_{amax}$ | Teplotný šok                | 100 cyklov                       |

Pri skúške teplotného šoku sa merač umiestni do komory s možnosťou vytvárania teplotného šoku v rozsahu teploty okolia.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{min}, Q_t, 0,3 Q_n, 0,5 Q_n, 1 Q_n, 2 Q_n.$$

#### 5.2.5 Podmienky schválenia typu

Typ merača sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami tejto vyhlášky a tohto oddielu,
- skúšky 1, 2 a 3 v bode 5.2.4 preukázu zhodu s bodmi II a III tohto oddielu, ak ide o metrologické a technologické charakteristiky,
- po každej zrýchlenej skúške životnosti, ako aj skúške vplyvu pripojovacích potrubí a vonkajšej teploty
  - v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$  väčšie ako 0,8 % alebo väčšie ako 1,5 % medzi hodnotami  $Q_{min}$  a  $Q_t$ ,
  - maximálna chyba merača medzi  $Q_{min}$  a  $Q_t$  je  $\pm 3$  % a medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$   $\pm 1,3$  %.

## VI. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

6.1 Národné prvotné a následné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie. Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak to treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí byť nadviazané na národný etalón prietoku.

6.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch

- medzi 0,9  $Q_{max}$  až  $Q_{max}$ ,
- medzi 0,9  $Q_t$  až 1,1  $Q_t$ ,
- medzi  $Q_{min}$  až 1,1  $Q_{min}$ ,
- medzi 0,45  $Q_{max}$  až 0,5  $Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n$  400,
- medzi 0,20  $Q_{max}$  až 0,25  $Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n$  400.

Pri meračoch nad  $Q_n$  400 sa skúšky vykonávajú dvakrát.

Pre merače nad  $Q_n$  400 pri najväčšom prietoku z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku.

Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

6.3 Najväčšie dovolené chyby sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5$  %.

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je  $\pm 2$  %.

6.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby meradla.



- 6.5 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.
- 6.6 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s výstupom merača pri prietoku  $Q_n$ .
- 6.7 Ak je merač napájaný z batériového zdroja, tento zdroj musí vyhovovať v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite 6/5 času platnosti overenia.

#### ODDIEL IV

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva studenej vody založené na princípe dvoch paralelne zaradených meračov rôznej veľkosti a prepínacieho zariadenia, ktoré zabezpečuje usmernenie prúdenie kvapaliny pri menších prietokoch iba menším meračom a pri väčších prietokoch oboma meračmi alebo väčším meračom. Merače môžu pracovať na ľubovoľnom princípe činnosti opísanom v predchádzajúcich oddieloch**

#### I. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE

- 1.1 Objemový prietok  
Objemový prietok (ďalej len "prietok") je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Združený merač  
Združený merač je merač, ktorý sa skladá z dvoch paralelne zapojených meračov pretečeného množstva studenej vody rôznych veľkostí pracujúcich na niektorom z princípov opísaných v oddieloch I, II a III tejto časti prílohy a prepínacieho zariadenia, ktoré zabezpečuje prepínanie prietoku medzi týmito meračmi.
- 1.3 Hlavný merač  
Hlavný merač je merač, ktorý má z dvoch paralelných meračov väčšiu hodnotu  $Q_n$ .
- 1.4 Vedľajší merač  
Vedľajší merač je merač, ktorý má z dvoch paralelných meračov menšiu hodnotu  $Q_n$ .
- 1.5 Prepínacie zariadenie  
Prepínacie zariadenie je zariadenie, ktoré prepína prietok medzi hlavným a vedľajším meračom tak, že  
- hlavný merač nikdy nie je v prevádzke pri prietoku nižšom alebo rovnom  $Q_{min}$  hlavného merača,  
- vedľajší merač nikdy nie je v prevádzke pri prietoku rovnom 1,2  $\hat{a}$   $Q_n$  vedľajšieho merača.
- 1.6 Pretečený objem  
Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretiekol cez merač za daný čas.
- 1.7 Maximálny prietok ( $Q_{max}$ )  
Maximálny prietok  $Q_{max}$  je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať obmedzený čas bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a maximálnej dovolenej hodnoty straty tlaku. Maximálny prietok združeného merača  $Q_{max}$  je rovný maximálnemu prietoku hlavného merača.
- 1.8 Menovitý prietok ( $Q_n$ )  
Menovitý prietok  $Q_n$  sa rovná polovici maximálneho prietoku  $Q_{max}$ . Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie merača.  
Pri menovitom prietoku  $Q_n$  musí byť merač schopný pracovať pri normálnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.9 Minimálny prietok ( $Q_{min}$ )  
Minimálny prietok  $Q_{min}$  je prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby a je stanovený ako funkcia  $Q_n$ . Minimálny prietok združeného merača je rovný minimálnemu prietoku vedľajšieho merača.
- 1.10 Rozsah prietoku  
Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym a minimálnym prietokom  $Q_{max}$  a  $Q_{min}$ . Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.11 Prietok prepnutia ( $Q_c$ )  
Prietok prepnutia  $Q_c$  je prietok, pri ktorom prepínacie zariadenie prepne prietok (v jednom smere) pri narastajúcom prietoku a (v druhom smere) pri klesajúcom prietoku. Prietok prepnutia  $Q_c$  pri narastajúcom a  $Q_c$  pri klesajúcom prietoku udáva výrobca.

## 1.12 Zóna prepnutia prepínacieho zariadenia

Zóna prepnutia prepínacieho zariadenia je rozsah prietoku prepnutia  $Q_c$  merača.

1.13 Prechodový prietok ( $Q_t$ )

Prechodový prietok  $Q_t$  je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.

Prechodový prietok hlavného merača je rovný

- prechodovému prietoku hlavného merača alebo
- prechodovému prietoku vedľajšieho merača.

## 1.14 Najväčšia dovolená chyba

Najväčšia dovolená chyba je hranica chyby, ktorú dovoľuje tento oddiel tejto časti prílohy pri národnom schválení typu a pri národnom prvotnom a následnom overení merača.

## 1.15 Strata tlaku

Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou merača v potrubí.

**II. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 2.1 Najväčšie dovolené chyby združeného merača sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je  $\pm 2 \%$ .

## 2.2. Metrologické triedy hlavného a vedľajšieho merača:

Hlavný a vedľajší merač sú rozdelené podľa hodnôt  $Q_{min}$  a  $Q_t$  definovaných v oddiele I do metrologických tried:

| Triedy                                         | $Q_n$                      |                                |
|------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                                | $<15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$   | 0,08 $Q_n$<br>0,30 $Q_n$       |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02 $Q_n$<br>0,08 $Q_n$   | 0,03 $Q_n$<br>0,20 $Q_n$       |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$  | 0,006 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$     |

## 2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

**III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 3.1 Konštrukcia - všeobecné ustanovenia

Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval

- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania.

Ak sú merače vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia mu odolávať bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností a musia zároveň takýto spätný chod zaznamenať.

## 3.2 Materiály

Merač musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu meračov musia byť odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak treba, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu prevádzkovej teploty nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je merač vyrobený.

### 3.3 Tesnosť - odolnosť proti tlaku

Merač musí trvalo odolávať stálemu pôsobeniu tlaku vody, pre ktorý bol navrhnutý (maximálny prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Minimálna hodnota tohto tlaku je 10 barov.

### 3.4 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach pre národné schválenie typu; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,25 baru pri menovitom prietoku a 1 baru pri maximálnom prietoku.

Na základe výsledkov skúšok sa merače zatriedujú do štyroch skupín s týmito najvyššími hodnotami straty tlaku: 1 bar, 0,6 baru, 0,3 baru a 0,1 baru. Táto hodnota musí byť uvedená v rozhodnutí o schválení typu.

### 3.5 Ostatné technologické podmienky hlavného aj vedľajšieho merača musia zodpovedať technologickým podmienkam opísaných v príslušnom oddiele I, II alebo III tejto časti prílohy podľa princípu činnosti merača.

## IV. ZNAČKY A NÁPISY

### 4.1 Identifikačné nápisy

Na hlavnom a vedľajšom merači musia byť povinne vyznačené - čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku - tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v m<sup>3</sup> za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
- e) národná značka schváleného typu (hlavného a vedľajšieho merača),
- f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
- g) písmeno "V" alebo "H", ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe.

Na merači musí byť ďalej uvedené:

- a) trieda tlakovej straty združeného merača,
- b) zóna prepnutia merača,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) národná značka schváleného typu (združeného merača),
- e)  $Q_t$  združeného merača,

### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

### 4.3 Plombovanie

Merač má byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred, ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

## V. NÁRODNÉ SCHVÁLENIE TYPU

### 5.1. Postup

Schválenie typu meračov sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 a 5 tejto vyhlášky.

### 5.2. Skúška typu

Keď sa má na základe žiadosti zistiť, či typ je v zhode s požiadavkami tejto vyhlášky, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte prístrojov pri splnení týchto podmienok:

#### 5.2.1 Hlavný aj vedľajší merač sa podrobí schváleniu typu opísanému v oddiele I, II alebo III tejto časti prílohy podľa princípu činnosti.

#### 5.2.2 Počet združených meračov určených na skúšanie

Počet meračov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet meračov |
|--------------------------------------------|---------------|
| Do 100 vrátane                             | 3             |
| Nad 100 do 400 vrátane                     | 2             |

#### 5.2.3 Tlak

Pre metrologické skúšky (bod 5.2.5) tlak na výstupe merača musí byť dostatočne veľký na to, aby sa zabránilo kavitácii.

#### 5.2.4 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa merače musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého merača.

Maximálna neistota kalibrácie pri meraní pretečeného objemu nesmie prekročiť 0,2 % vrátane vplyvu chýb v inštalácii.

Maximálna dovolená neistota je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nesmie byť väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$ .

Zariadenie musí byť schválené príslušným metrologickým orgánom.

#### 5.2.5 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti,
2. stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky a pod.) uvedených výrobcom,
3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti.

Tlaková skúška tesnosti pozostáva z dvoch častí:

- a) každý merač musí odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [pozri bod 4.1 písm. f)],
- b) každý merač musí bez poškodenia alebo zablokovania odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [pozri bod 4.1 písm. f)].

Výsledky skúšok 2 a 3 musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti hlavného aj vedľajšieho merača sa uskutoční podľa oddielu I, II alebo III tejto časti prílohy v závislosti od princípu činnosti.

Zrýchlená skúška životnosti združeného merača sa skladá z prerušovaného zaťažovania merača pri splnení týchto podmienok:

- počet cyklov 50 000,
- čas prietoku 15 s,
- prietok dvakrát  $Q_c$  pri vzostupnom prietoku,
- čas prietoku meračom 15 s,
- časový rozsah dosiahnutia zastavenia prietoku 3 s až 6 s.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$Q_{min}$ ,  $Q_t$ ,  $0,5 Q_n$ ,  $Q_n$ ,  $Q_{max}$ , pri narastajúcom prietoku pred hodnotou  $Q_c$ , pri narastajúcom prietoku po hodnote  $Q_c$ , pri klesajúcom prietoku pred hodnotou  $Q_c$ , pri klesajúcom prietoku po hodnote  $Q_c$ .

Pri každej skúške musí byť množstvo vody, ktoré pretečie meračom, dostatočné na to, aby sa otočil ukazovateľ alebo valček na overovacej stupnici o jednu alebo o viac celých otáčok a aby sa tak vylúčili vplyvy cyklických skreslení.

#### 5.2.6 Podmienky národného schválenia typu

Typ merača sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- a) je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami tejto vyhlášky,
- b) skúšky 1, 2 a 3 v bode 5.2.5 preukázu zhodu s bodmi II a III tohto oddielu, ak ide o metrologické a technologické charakteristiky,
- c) po každej zrýchlenej skúške životnosti
  1. v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{min}$  a  $Q_t$ ,
  2. maximálna chyba merača medzi  $Q_{min}$  a  $Q_t$  je  $\pm 6$  % a medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$   $\pm 2,5$  %.

### VI. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

- 6.1 Národné prvotné a následné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán, alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie. Priestory a skúšobné zariadenie musia zaistiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí byť nadviazané na národný etalón prietoku.
- 6.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej dvoch prietokoch, ak sa skúške podrobili separátne hlavný aj vedľajší merač
  - a) pri narastajúcom prietoku pred hodnotou  $Q_c$ ,
  - b) pri  $Q_t$  hlavného merača pri klesajúcom prietoku, ak  $Q_t$  združeného merača je zhodný s  $Q_t$  vedľajšieho merača, alebo pri  $Q_{min}$  hlavného merača pri klesajúcom prietoku, ak  $Q_t$  združeného merača je zhodný s  $Q_t$  hlavného merača.

Ak sa skúške podrobil iba vedľajší merač, potom overenie obsahuje ďalšie skúšky pri týchto prietokoch:

  - a) medzi  $Q_t$  až 1,1  $Q_t$  (tento bod sa nevyžaduje, ak  $Q_t$  združeného merača je zhodný s  $Q_t$  vedľajšieho merača),
  - b) medzi 0,45  $Q_{max}$  až 0,5  $Q_{max}$ ,
  - c) pri klesajúcom prietoku pred  $Q_c$ .

Ak sa skúške nepodrobil ani vedľajší merač, potom overenie obsahuje ďalšie skúšky pri týchto prietokoch:

  - a) medzi  $Q_{min}$  až 1,1  $Q_{min}$  vedľajšieho merača,
  - b) medzi  $Q_t$  až 1,1  $Q_t$  vedľajšieho merača (tento bod sa nevyžaduje, ak sa už tento bod skúšal).
- 6.3 Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy
- 6.4 Najväčšie dovolené chyby sú uvedené v bode 2.1.
- 6.5 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby meradla.
- 6.6 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

**Príloha č. 9**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA TEPLEJ VODY**

**Príloha č. 9**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA TEPLEJ VODY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na merače pretečeného množstva teplej vody vo vodovodných potrubiach a potrubných rozvodoch, ktoré sa používajú na meranie pretečeného množstva úžitkovej vody (ďalej len „merače“) ako určené merače podľa § 8 zákona. Na účely tejto prílohy sa pod výrazom teplá voda rozumie voda, ktorej teplota je vyššia ako 30 °C, ale nie vyššia ako 90 °C.
2. Podľa princípu činnosti sa merače členia na meradlá
  - a) založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov (ďalej len „mechanické merače s mechanickými počítadlami“),
  - b) založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len „mechanické merače s elektronickými počítadlami“),
  - c) založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom princípe zaznamenávania pretečeného množstva (ďalej len „elektromagnetické merače“),
  - d) založené na ultrazvukovom princípe využívajúcom princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma smermi prúdenia vody s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom princípe zaznamenávania pretečeného množstva (ďalej len „ultrazvukové merače“),
  - e) založené na vírovom princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúde s počítadlom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva (ďalej len „vírové merače“).
3. Merače určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
4. Merače určené na trh krajín Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené
  - a) pre mechanické merače s mechanickými počítadlami v tretej časti oddiele I,
  - b) pre mechanické merače s elektronickými počítadlami v tretej časti oddiele II,
  - c) pre elektromagnetické merače, ultrazvukové merače a vírové merače v tretej časti oddiele III.
5. Merače pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Schváleniu typu však nepodliehajú merače menovitého prietoku  $Q_n$  nad  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  uvádzané na trh podľa požiadaviek platných v Slovenskej republike. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti a v tretej časti.
6. Merače schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
7. Merače, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
8. Merače počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

## Druhá časť

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva teplej vody  
určených na trh Európskej únie**

**I. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE**

- 1.0 Táto časť sa vzťahuje len na merače založené na mechanickom princípe. Takéto merače používajú odmerné komory s pohyblivými stenami alebo pôsobenie rýchlosti vody na lopatky rotora (radiálna alebo axiálna turbína). Táto časť sa nevzťahuje na merače vybavené elektronickými zariadeniami.
- 1.1 Objemový prietok  
Objemový prietok (ďalej len „prietok“) je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Pretečený objem  
Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretiekol cez merač za daný čas.
- 1.3 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ )  
Maximálny prietok  $Q_{\max}$  je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať obmedzený čas bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a maximálnej dovolenej hodnoty straty tlaku.
- 1.4 Menovitý prietok ( $Q_n$ )  
Menovitý prietok  $Q_n$  sa rovná polovici maximálneho prietoku  $Q_{\max}$ . Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie merača.  
Pri menovitom prietoku  $Q_n$  musí byť merač schopný pracovať pri normálnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.5 Minimálny prietok ( $Q_{\min}$ )  
Minimálny prietok  $Q_{\min}$  je prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby a ktorý je stanovený ako funkcia  $Q_n$ .
- 1.6 Rozsah prietoku  
Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym a minimálnym prietokom  $Q_{\max}$  a  $Q_{\min}$ . Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.7 Prechodový prietok ( $Q_t$ )  
Prechodový prietok  $Q_t$  je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, alebo prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.
- 1.8 Najväčšia dovolená chyba  
Najväčšia dovolená chyba je hranica chyby, ktorú pre merače dovoľuje táto časť prílohy pri schvaľovaní typu Európskych spoločenstiev a pri prvotnom overovaní Európskych spoločenstiev.
- 1.9 Strata tlaku  
Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou merača v potrubí.

**II. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

- 2.1 Najväčšie dovolené chyby  
Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .  
Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane je  $\pm 3 \%$ .
- 2.2 Metrologické triedy  
Merače sú rozdelené podľa hodnôt  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  definovaných v bode 2.1 do troch metrologických tried:

| Triedy                                          | $Q_n$                       |                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                                                 | $< 15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$    | 0,08 $Q_n$<br>0,20 $Q_n$       |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02 $Q_n$<br>0,08 $Q_n$    | 0,04 $Q_n$<br>0,15 $Q_n$       |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,06 $Q_n$    | 0,02 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$       |
| Trieda D<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$   |                                |

- 2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná 2-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

### III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

#### 3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia

Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval

- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- splnenie ustanovení tejto časti prílohy za bežných podmienok používania.

Ak sú merače vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia mu odolať bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností a musia zároveň takýto spätný chod zaznamenať.

#### 3.2 Materiály

Merač musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu meračov musia byť odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak treba, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu teploty 0 °C až 110 °C nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je merač vyrobený.

#### 3.3 Tesnosť – odolnosť proti tlaku a odolnosť proti teplote

Merač musí trvalo odolávať stálemu pôsobeniu tlaku vody s teplotou 90 °C, pre ktorý bol navrhnutý (maximálny prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Minimálna hodnota tohto tlaku je 10 barov.

#### 3.4 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach na účely schválenia typu Európskych spoločenstiev; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,25 baru pri menovitom prietoku a 1 bar pri maximálnom prietoku.

Na základe výsledkov skúšok sa merače zatriedujú do štyroch skupín s týmito najvyššími hodnotami straty tlaku: 1 bar, 0,6 baru, 0,3 baru a 0,1 baru. Táto hodnota musí byť uvedená v rozhodnutí o schválení typu Európskych spoločenstiev.

#### 3.5 Počítadlo

Počítadlo musí umožňovať jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.

Objem sa udáva

- a) polohou jedného alebo viacerých ukazovateľov na kruhových stupniciach,
- b) odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc v jednom alebo vo viacerých okienkach,
- c) kombináciou týchto dvoch systémov.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou.

Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Na číslícových počítadlách typu b) a c) musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej čiastkovej dekády sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia dekáda sa zmení z 9 na 0. Valček ukazujúci číslice s najmenšími hodnotami sa môže pohybovať súvisle pri ukazovateli typu c).

Celé čísla udávajúce kubické metre musia byť zreteľne indikované.

Počítadlá s ukazovateľmi typu a) a c) musia mať otáčanie ukazovateľov v smere hodinových ručičiek. Hodnota v kubických metroch pre každý dielik stupnice musí byť vyjadrená ako  $10^n$ , kde n je kladné alebo záporné celé



číslo, alebo nula, čím sa vytvára systém postupných dekád. Pri každej časti stupnice musia byť uvedené tieto údaje:  $\times 1000 - \times 100 - \times 10 - \times 1 - \times 0,1 - \times 0,01 - \times 0,001$ .

V obidvoch prípadoch (počítadlo s ukazovateľmi a číslicové počítadlo)

- musí byť symbol jednotky  $m^3$  vyznačený buď na kruhovom číselníku, alebo v bezprostrednej blízkosti číslicového indikátora,
- najrýchlejšie sa otáčajúci a vizuálne odčítateľný prvok stupnice, kontrolný prvok, ktorého dielik stupnice je označovaný ako „overovací dielik“, sa musí pohybovať plynule. Tento kontrolný prvok môže byť inštalovaný trvalo alebo môže byť pripojený dočasne za pomoci odnímateľných častí. Tieto časti však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

Dĺžka overovacieho dielika stupnice nesmie byť menšia ako 1 mm a väčšia ako 5 mm. Stupnica sa musí skladať

- buď z čiar rovnakej hrúbky, ktorá nepresahuje štvrtinu vzdialenosti medzi osami dvoch za sebou nasledujúcich čiar a lišiacich sa iba dĺžkou,
- alebo z farebne kontrastných pásov konštantnej šírky rovnajúcej sa dĺžke overovacieho dielika stupnice.

### 3.6 Počet číslic v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika musí zodpovedať vzťahu  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$ . Počas overovania jeho veľkosť musí byť dostatočne malá, aby neistota nebola väčšia ako 0,5 % (pri možnej chybe odčítania menšej ako polovica dĺžky najmenšieho dielika stupnice), a dostatočne malá, aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Pridavné zariadenie (hviezdica, kotúč s referenčnou značkou a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľný na počítadle.

### 3.7 Justovacie zariadenie

Merač musí byť vybavený justovacím zariadením, ktorého pomocou možno meniť vzťah medzi indikovaným objemom a skutočne pretečeným objemom vody. Toto zariadenie je povinné pre merače, ktoré využívajú pôsobenie rýchlosti vody na rotáciu pohyblivej časti.

### 3.8 Urýchľovacie zariadenie

Použitie urýchľovacieho zariadenia na zvýšenie rýchlosti merača pod  $Q_{min}$  je zakázané.

### 3.9 Prídavné zariadenia

Merač môže obsahovať zariadenie generujúce impulzy za predpokladu, že také zariadenie neovplyvní významne jeho metrologické vlastnosti.

Rozhodnutie o schválení typu Európskych spoločenstiev môže pripustiť prídavné zvlášť pripevnené alebo odoberateľné zariadenie umožňujúce automatické overenie merača.

## IV. ZNAČKY A NÁPISY

### 4.1 Identifikačné nápisy

Na merači musia byť povinne vyznačené – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítiku – tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo merača,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
- e) značka schváleného typu Európskych spoločenstiev,
- f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
- g) maximálna prevádzková teplota v tvare 90 °C,
- h) písmeno „V“ alebo „H“, ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe.

### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre overovacie značky Európskych spoločenstiev musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

### 4.3 Plombovanie

Merač má byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou merača, ani po nej nemohol byť merač ani jeho justážne zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

## V. SCHVÁLENIE TYPU EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV

### 5.1 Postup

Schválenie typu sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 a 5 tejto vyhlášky.

### 5.2 Skúšky typu

Keď sa má na základe žiadosti zistiť, či typ je v zhode s požiadavkami tejto časti prílohy, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte meračov pri splnení týchto podmienok:

#### 5.2.1 Počet meračov určených na skúšanie

Počet meračov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet meračov |
|--------------------------------------------|---------------|
| $Q_n < 1,5$                                | 10            |
| $1,5 \leq Q_n < 15$                        | 3             |
| $Q_n \geq 15$                              | 2             |

Na základe priebehu skúšok môže vykonávateľ skúšky typu

- rozhodnúť, že sa nevykonajú skúšky na všetkých predložených meračoch, alebo
- vyžiadať ďalšie merače od výrobcu potrebné na pokračovanie skúšok.

#### 5.2.2 Tlak

Pre metrologické skúšky (bod 5.2.4) tlak na výstupe merača musí byť dostatočne veľký na to, aby sa zabránilo kavitácii.

#### 5.2.3 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa merače musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého merača.

Metrologický orgán musí vykonať všetky potrebné kroky, aby sa zabezpečilo, že relatívna kombinovaná štandardná neistota v meraní pretečeného objemu vody neprekročí 0,3 % vrátane vplyvu chýb v inštalácii. Maximálna dovolená chyba je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nesmie byť väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$ .

Maximálna dovolená chyba merania teploty je 1 °C.

Zariadenie musí byť schválené metrologickým orgánom bez ohľadu na to, kde sa skúšky vykonali.

#### 5.2.4 Skúšky

##### 5.2.4.1 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti,
2. stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky a pod.) uvedených výrobcom,
3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti,
5. skúška odolnosti proti tepelným nárazom pre merače s menovitým prietokom  $Q_n$  nie väčším ako 10 m<sup>3</sup>/h.

##### 5.2.4.2 Opis skúšok

Skúšky sa musia vykonať takto:

Tlaková skúška tesnosti sa vykoná v dvoch častiach pri teplote 85 ( ± 5) °C:

- a) každý merač musí odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [pozri bod 4.1 písm. f)],
- b) každý merač musí bez poškodenia alebo zablokovania odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [pozri bod 4.1 písm. f)].

Výsledky krivky chýb a skúšok straty tlaku musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako to udáva táto tabuľka:

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Skúšobný prietok       | Druh skúšky    | Počet prerušení | Trvanie prestávok | Čas chodu pri skúšobnom prietoku | Čas štartu a zastavenia (s)    |
|--------------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| $Q_n \leq 10$                              | $Q_n$ (50 ± 5) °C      | Diskontinuálna | 100 000         | 15 s              | 15 s                             | 0,15 ( $Q_n$ ) s minimom 1 s*) |
|                                            | $Q_{\max}$ (85 ± 5) °C | Kontinuálna    |                 |                   | 100 h                            |                                |

|            |                        |             |  |  |       |  |
|------------|------------------------|-------------|--|--|-------|--|
| $Q_n > 10$ | $Q_n$<br>(50 5) °C     | Kontinuálna |  |  | 800 h |  |
|            | $Q_{max}$<br>(85 5) °C | Kontinuálna |  |  | 200 h |  |

\*) ( $Q_n$ ) je číslo rovné hodnote  $Q_n$  vyjadrenej v m<sup>3</sup>/h.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{min}, Q_t, 0,5 Q_n, Q_{max}$$

Pri každej skúške musí byť množstvo vody, ktoré pretečie meračom, dostatočné na to, aby sa otočil ukazovateľ alebo valček na overovacej stupnici o jednu alebo o viac celých otáčok a aby sa tak vylúčili vplyvy cyklických skreslení.

Skúška odolnosti proti tepelnému nárazu zahŕňa 25 cyklov, ktoré sa majú vykonať takto:

| Teplota vody | Prietok   | Trvanie    |
|--------------|-----------|------------|
| (85 5) °C    | $Q_{max}$ | 8 min      |
| –            | 0         | 1 až 2 min |
| Studená voda | $Q_{max}$ | 8 min      |
| –            | 0         | 1 až 2 min |

#### 5.2.5 Podmienky schválenia typu Európskych spoločenstiev

Typ merača sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami a tejto časti prílohy,
- skúšky 1, 2 a 3 v bode 5.2.4.1 preukázu zhodu s bodmi II a III tejto časti prílohy, ak ide o metrologické a technologické charakteristiky,
- po každej zrýchlenej skúške životnosti a po skúške odolnosti proti tepelnému nárazu v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{min}$  a  $Q_t$ .

#### 5.3 Rozhodnutie o schválení typu Európskych spoločenstiev

Rozhodnutie o schválení typu Európskych spoločenstiev môže umožniť vykonať skúšku presnosti studenou vodou pri prvotnom overení.

Táto možnosť je povolená, len ak počas skúšky typu na účely schválenia typu Európskych spoločenstiev preskúmanie ekvivalencie vlastností teplej a studenej vody umožnilo, aby sa ustanovila skúška presnosti so studenou vodou, a preukázala, že merač, ktorý prešiel touto skúškou, tiež spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

V takomto prípade rozhodnutie o schválení typu Európskych spoločenstiev musí obsahovať opis skúšky a relevantné požiadavky, osobitne tie, ktoré sa vzťahujú na dovolené chyby a na skúšobné prietoky.

## VI. PRVOTNÉ OVERENIE EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV

Schválenie typu sa vykonáva v súlade so zákonom a § 6, 7 a 9 tejto vyhlášky.

### 6.1 Metódy overenia

Prvotné overenie Európskych spoločenstiev sa musí vykonať na mieste, ktoré schválil metrologický orgán príslušného členského štátu.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky bodu 5.2.3 s výnimkou teplôt, keď sa skúšky vykonávajú studenou vodou v súlade s podmienkami, ktoré sú obsiahnuté v rozhodnutí o schválení typu Európskych spoločenstiev. V skúšobniach možno vykonať také opatrenia, aby bolo možné merače skúšať aj v sérii. Výstupný tlak všetkých meračov musí byť vždy dostatočne veľký na zabránenie kavitácii a môžu sa požadovať osobitné opatrenia na zabránenie vzájomného ovplyvňovania meračov.

Kompletná jednotka môže obsahovať automatické zariadenia, obtokové ventily, škrtiace prvky a pod. za predpokladu, že každý skúšobný úsek medzi overovanými meračmi a skúšobnými nádržami je jednoznačne definovaný a že možno kedykoľvek kontrolovať jeho tesnosť.

Možno použiť akýkoľvek systém zásobovania vodou, ale ak viacero skúšobných úsekov pracuje paralelne, nesmie dôjsť k vzájomnému ovplyvňovaniu, ktoré nie je v zhode s bodom 5.2.3.

Ak je skúšobná nádrž rozdelená do viacerých komôr, deliace steny musia byť dostatočne pevné, aby nedošlo k zmene objemu vody v komore o viac ako 0,2 %, podľa toho, či susedné komory sú prázdne alebo plné.

- 6.2 Postup skúšky  
Merače musia byť v zhode so schváleným typom.  
Prvotné overenie pozostáva zo skúšok tlakovej tesnosti a presnosti.
- 6.2.1 Skúška tlakovej tesnosti  
Skúška tlakovej tesnosti sa môže vykonať so studenou vodou. Musí trvať jednu minútu pri 1,6-násobku maximálneho prevádzkového tlaku. Počas skúšky nesmie dôjsť k netesnosti ani presakovaniu vody cez steny merača.
- 6.2.2. Skúška presnosti
- 6.2.2.1 Skúška presnosti teplou vodou  
Skúška presnosti sa normálne vykonáva teplou vodou s teplotou  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$  pri najmenej troch prietokoch
- a) medzi  $0,9 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ ,
  - b) medzi  $Q_t$  a  $1,1 Q_t$ ,
  - c) medzi  $Q_{\min}$  a  $1,1 Q_{\min}$ .
- Počas tejto skúšky merač nesmie prekračovať najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.  
Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby všetky chyby neprekročili polovicu najväčšej dovolenej chyby.
- 6.2.2.2 Skúška presnosti studenou vodou  
Ak sa to uvádza v rozhodnutí o schválení typu Európskych spoločenstiev, skúška presnosti sa môže vykonať studenou vodou. V tomto prípade sa skúška vykoná v súlade s postupmi uvedenými v rozhodnutí o schválení typu.

### Tretia časť

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva teplej vody podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky**

#### ODDIEL I

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva teplej vody založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti s počítadlom, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov**

#### **I. VŠEOBECNE**

- 1.1 Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní meračov pretečeného množstva vody sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti s výnimkou doplnenej terminológie, zmien používania alternatívnych značiek a nápisov, zmien a doplnení prvotného a následného overenia podľa ustanovení tretej časti bodu VI tejto prílohy.

#### **II. ZNAČKY A NÁPISY**

- 2.1 Identifikačné nápisy  
Na merači musia byť povinne vyznačené – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku – tieto údaje:
- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
  - b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $\text{m}^3$  za hodinu,
  - c) rok výroby a výrobné číslo merača,
  - d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
  - e) národná značka schváleného typu,
  - f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
  - g) písmeno „V“ alebo „H“, ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
  - h) impulzné číslo (v tvare  $\text{dm}^3$  alebo  $\text{m}^3$  na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača.
- 2.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto na národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

### 2.3 Plombovanie

Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou merača, ani po nej nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

## III. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

### 3.1 Národné prvotné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán, alebo prostredníctvom prenosného zariadenia na mieste inštalácie schváleného národným metrologickým orgánom.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí vyhovovať platným slovenským technickým normám.

### 3.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch

- a) medzi  $0,45 Q_{\max}$  až  $0,5 Q_{\max}$ ,
- b) medzi  $0,9 Q_t$  až  $1,1 Q_t$ ,
- c) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,1 Q_{\min}$ ,
- d) medzi  $0,9 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ ,
- e) medzi  $0,20 Q_{\max}$  až  $0,25 Q_{\max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ .

Pri meračoch nad  $Q_n 200$  sa skúšky vykonávajú dvakrát.

Pre merače nad  $Q_n 200$  pri najväčšom prietoku sa z týchto skúšok určuje pokles tlaku.

Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

### 3.3 Najväčšie dovolené chyby sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane je  $\pm 3 \%$ .

### 3.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby meradla.

### 3.5 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s výstupom merača pri prietoku $Q_n$ .

### 3.6 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili polovicu najväčšej dovolenej chyby.

## ODDIEL II

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva teplej vody založené na priamom mechanickom pôsobení, pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a pod.) s počítadlom, ktoré pracuje na elektronickom alebo elektromechanickom zaznamenávaní pretečeného množstva**

## I. VŠEOBECNE

### 1.1 Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní meračov pretečeného množstva vody sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti s výnimkou doplnenej terminológie, technologických charakteristík, používania alternatívnych značiek a nápisov, prvotného a následného overenia podľa ustanovení tretej časti bodu VI tejto prílohy.

## II. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE

### 2.1 Elektronické počítadlo

Elektronické počítadlo je zariadenie, ktoré elektronickým alebo elektromechanickým spôsobom zaznamenáva

pretečené množstvo z merača a prostredníctvom jedného alebo viacerých displejov umožňuje jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.

#### 2.2 Tlačidlo merača

Tlačidlo merača je zariadenie, ktoré umožňuje prepínať jednoduchým stlačením alebo iným spôsobom prepnutie jednotlivých zobrazovacích funkcií merača.

#### 2.3 Výstup merača

Výstup merača je elektronické alebo optické rozhranie merača, ktoré umožňuje odčítať údaj o pretečenom objeme alebo aj iné údaje z merača. Výstup merača môže byť realizovaný prostredníctvom vysielacia impulzov alebo vysielacia stavu merača.

#### 2.4 Záznamník údajov

Záznamník údajov je zariadenie, ktoré umožňuje zaznamenávať údaje o stavoch pretečeného objemu merača alebo o iných údajoch v reálnom čase (záznamník údajov môže zaznamenávať údaje o pretečenom objeme na konci posledného dňa v kalendárnom mesiaci).

### III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

#### 3.1 Elektronické počítadlo

Počítadlo musí byť vyrobené tak, aby zaručovalo

- dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,
- jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody vyjadreného v kubických metroch.

Počítadlo merača môže byť skonštruované tak, že počíta a zobrazuje údaje z viacerých meračov.

##### Napájanie

Ak je počítadlo merača napájané z externého zdroja napätia, musí byť skonštruované tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržalo namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

##### Kolisanie napájania

Ak je počítadlo merača napájané z externého zdroja, musí byť významnej zmeny metrologických parametrov merača, ak sa zmení napájacie napätie o + 10 % a - 5 %.

Ak je počítadlo napájané z vlastného batériového zdroja, musí byť schopné pracovať z batériového zdroja bez prerušenia minimálne počas 6/5 času platnosti overenia. Pri výpadku vlastného batériového zdroja musí merač udržať namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

Objem sa udáva odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc rovnakej veľkosti v jednom alebo vo viacerých okienkach.

Skutočná alebo zdanlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Symbol jednotky m<sup>3</sup> musí byť vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Ak sa displej elektronického typu skladá zo segmentov, musí obsahovať funkciu test displeja, ktorou sa zabezpečí preverenie funkčnosti všetkých segmentov displeja.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou.

Na číslícových počítadlách elektromechanického typu musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku.

Počítadlo musí byť vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku merača, ktoré môže byť vyhotovené

- a) ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,
- b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo prostredníctvom iného skúšobného počítadla,
- c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- d) prostredníctvom výstupu merača,
- e) kombináciou týchto systémov.

Tieto zariadenia však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

##### Počet číslíc v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika zariadenia na skúšku musí byť taká, aby relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika bola menšia ako 0,2 % a aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Pridavné zariadenie (zdanlivý optický pohyb, blikanie a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľným na počítadle.

#### IV. ZNAČKY A NÁPISY

- 4.1 Na merači musia byť povinne vyznačené – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku – tieto údaje:
- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
  - b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,
  - c) rok výroby a výrobné číslo merača,
  - d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,
  - e) národná značka schváleného typu,
  - f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak tento prekračuje 10 barov,
  - g) písmeno „V“ alebo „H“, ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
  - h) impulzné číslo (v tvare  $dm^3$  alebo  $m^3$  na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača.
- 4.2 Umiestnenie overovacích značiek  
Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.
- 4.3 Plombovanie  
Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

#### V. NÁRODNÉ SCHVÁLENIE TYPU

- 5.1 Skúšky elektronického počítadla  
Zhodnosť údajov elektronického počítadla s počítadlom na skúšku ako aj s výstupom merača sa musí skúšať najmenej pri prietokoch  $Q_{max}$ ,  $Q_n$  a  $Q_{min}$ .
- 5.2 Stanovenie kriviek chýb napájacieho napätia (pri počítadlách s externým napájaním) sa uskutoční pri prietokoch  $Q_{max}$ ,  $Q_n$ ,  $Q_t$ ,  $Q_{min}$  pri hodnotách napájacieho napätia základného, zmeneného o + 10 % a o - 5 % (stanovenie kriviek chýb sa uskutoční po stanovení kriviek chýb v závislosti na prietoku).
- 5.3 Ak je počítadlo napájané z batériového zdroja, preveruje sa kapacita batérie, pričom musí vyhovovať požiadavke, že jej kapacita sa rovná kapacite potrebnej na 6/5 času platnosti overenia počítadla.

#### VI. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

- 6.1 Národné prvotné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom národným metrologickým orgánom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.  
Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí vyhovovať platným slovenským technickým normám.
- 6.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti pri najmenej troch prietokoch medzi
- a)  $0,45 Q_{max}$  až  $0,5 Q_{max}$ ,
  - b)  $0,9 Q_t$  až  $1,1 Q_t$ ,
  - c)  $Q_{min}$  až  $1,1 Q_{min}$ ,
  - d)  $0,9 Q_{max}$  až  $Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ ,
  - e)  $0,20 Q_{max}$  až  $0,25 Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ .
- Pri meračoch nad  $Q_n 200$  sa skúšky vykonávajú dvakrát.  
Pre merače nad  $Q_n 200$  pri najväčšom prietoku z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku.  
Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 6.3 Najväčšie dovolené chyby sú:
- Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .
- Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je  $\pm 3 \%$ .

- 6.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby merača.
- 6.5 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.
- 6.6 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítača s výstupom merača pri prietoku  $Q_n$ .
- 6.7 Ak je počítač napájaný z batériového zdroja, tento zdroj musí vyhovovať v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite 6/5 času platnosti overenia.

### ODDIEL III

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meračov pretečeného množstva teplej vody založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii (elektromagnetický merač), založené na ultrazvukovom princípe využívajúcom princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma protiúducimi smermi (ultrazvukový merač), založené na vírovom princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúde (vírový merač) s počítačom, ktoré pracuje na elektromechanickom alebo elektronickom zaznamenávaní pretečeného množstva**

#### I. TERMINOLÓGIA A DEFINÍCIE

- 1.1 Objemový prietok  
Objemový prietok (ďalej len „prietok“) je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Pretečený objem  
Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretekol cez merač za daný čas.
- 1.3 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ )  
Maximálny prietok  $Q_{\max}$  je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.4 Menovitý prietok ( $Q_n$ )  
Menovitý prietok  $Q_n$  sa rovná polovici maximálneho prietoku  $Q_{\max}$ . Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie merača.  
Pri menovitom prietoku  $Q_n$  musí byť merač schopný pracovať pri normálnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.5 Minimálny prietok ( $Q_{\min}$ )  
Minimálny prietok  $Q_{\min}$  je prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby a je stanovený ako funkcia  $Q_n$ .
- 1.6 Rozsah prietoku  
Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym a minimálnym prietokom  $Q_{\max}$  a  $Q_{\min}$ . Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.7 Prechodový prietok ( $Q_t$ )  
Prechodový prietok  $Q_t$  je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.
- 1.8 Snímač merača  
Snímač merača (primárne zariadenie) je časť merača, ktorá sa inštaluje do potrubia a ktorá vytvára signály na meranie.
- 1.9 Vyhodnocovacia jednotka  
Vyhodnocovacia jednotka (sekundárne zariadenie) je časť merača, ktorá vytvára zdrojové signály pre snímač merača, vyhodnocuje signály zo snímača, zobrazuje a uchováva údaje z meraní.
- 1.10 Elektromagnetický merač  
Elektromagnetický merač je merač pretečeného množstva teplej vody, ktorý pracuje na princípe Faradayovho zákona o elektromagnetickej indukcii, pri ktorom v elektromagnetickom poli vytvorenom snímačom merača sa na elektródach snímača merača indukuje napätie, ktoré je funkciou prietoku pri určitom profile prúdenia vody.
- 1.11 Ultrazvukový merač  
Ultrazvukový merač je merač pretečeného množstva teplej vody, ktorý pracuje na princípe vysielania ultrazvukového signálu do prietokového profilu a využíva princíp rozdielu času prechodu tohto ultrazvukového signálu medzi dvoma protiúducimi smermi.



## 1.12 Virový merač

Virový merač je merač pretečeného množstva teplej vody, ktorý pracuje na princípe vysielania vznikania vírov za prekážkou v rýchlostnom profile, kde frekvencia tvorby vírov je funkciou prietoku v určitom profile prúdenia vody.

## 1.13 Najväčšia dovolená chyba

Najväčšia dovolená chyba je hranica chyby, ktorú povoľuje tento oddiel pri schvaľovaní typu a pri prvotnom overovaní merača.

## 1.14 Strata tlaku

Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou merača v potrubí.

## 1.15 Kompaktné vyhotovenie merača

Kompaktné vyhotovenie merača je také vyhotovenie, keď snímač a vyhodnocovacia jednotka merača tvoria jeden neoddeliteľný celok.

1.16 Minimálna teplota okolia ( $T_{amin}$ )

Minimálna teplota okolia  $T_{amin}$  je najnižšia teplota, ktorej musí merač odolávať bez narušenia funkcie merača.

1.17 Maximálna teplota okolia ( $T_{amax}$ )

Maximálna teplota okolia  $T_{amax}$  je najvyššia teplota, ktorej musí merač odolávať bez narušenia funkcie merača.

**II. METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 2.1 Najväčšie dovolené chyby

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je 5 %.

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je 3 %.

## 2.2 Metrologické triedy

Merače sú rozdelené podľa hodnôt  $Q_{min}$  a  $Q_t$  definovaných v bode 2.1 do štyroch metrologických tried:

| Triedy                                         | $Q_n$                       |                                |
|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                                                | $< 15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$    | 0,08 $Q_n$<br>0,20 $Q_n$       |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02 $Q_n$<br>0,08 $Q_n$    | 0,04 $Q_n$<br>0,15 $Q_n$       |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,06 $Q_n$    | 0,02 $Q_n$<br>0,10 $Q_n$       |
| Trieda D<br>hodnota $Q_{min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01 $Q_n$<br>0,015 $Q_n$   |                                |

## 2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná 2-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

**III. TECHNOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY**

## 3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia

Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval

– dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

– splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania v rozsahu  $T_{amin}$  až  $T_{amax}$ .

Ak sú merače vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia mu odolať bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností.

## 3.2 Materiály

Merač musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu meračov musia byť odolné voči vnútornej a normálnej vonkajšej korózii

a ak treba, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu teploty 0 °C až 110 °C nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je merač vyrobený.

### 3.3 Tesnosť – odolnosť proti tlaku a odolnosť proti teplote

Merač musí trvalo odolávať stálemu pôsobeniu tlaku vody s teplotou 90 °C, pre ktorý bol navrhnutý (maximálny prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Minimálna hodnota tohto tlaku je 10 barov.

### 3.4 Odolnosť proti inštaláčnym podmienkam

Merač musí pracovať bez významných zmien metrologických parametrov minimálne pri týchto podmienkach vlastností pripojovacieho potrubia:

|                                  | Rovný úsek pred meradlom | Rovný úsek za meradlom | Zhoda DN meradla s potrubím                                      |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Elektromagnetický a ultrazvukový | 10 × DN                  | 5 × DN                 | 3 % z DN pre meradlá DN 50 a viac<br>2 mm pre meradlá do DN 50   |
| Vírový                           | 20 × DN                  | 10 × DN                | 1,5 % z DN pre meradlá DN 50 a viac<br>1 mm pre meradlá do DN 50 |

### 3.5 Odolnosť proti médiu

Merače pracujúce na elektromagnetickom princípe musia bez významných zmien metrologických parametrov merať vodu od vodivosti 20 µS/cm.

### 3.6 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach na účely schválenia typu; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,25 barov pri menovitom prietoku a 1 bar pri maximálnom prietoku.

### 3.7 Napájanie

Ak je merač napájaný z externého zdroja napätia, musí byť skonštruovaný tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržal namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

### 3.8 Kolísanie napájania

Ak je merač napájaný z externého zdroja, musí bez významnej zmeny metrologických parametrov merať, ak sa zmení napájacie napätie o + 10 % a - 5 %.

Ak je merač napájaný z vlastného batériového zdroja, musí byť schopný pracovať z batériového zdroja bez prerušenia minimálne počas 6/5 času platnosti overenia. Pri výpadku vlastného batériového zdroja musí merač udržať namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

### 3.9 Počítadlo množstva

Objem sa udáva odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc na displeji v jednom alebo vo viacerých okienkach. Skutočná alebo zdanlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Symbol jednotky m<sup>3</sup> musí byť vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou.

Skutočná alebo zdanlivá výška číslíc nesmie byť menšia ako 4 mm.

Na číslícových počítadlách mechanického typu musí byť viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa musí skončiť za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku. Celé čísla udávajúce kubické metre musia byť zreteľne indikované.

Počítadlo musí byť vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku merača, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

- ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- prostredníctvom elektronického impulzného výstupu,
- kombináciou týchto systémov.

Tieto zariadenia však nesmú mať žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

### 3.10 Počet číslíc v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

Počítadlo musí umožniť zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

Veľkosť overovacieho dielika zariadenia na skúšku musí byť taká, aby relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika bola menšia ako 0,2 % a aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

Prídavné zariadenie (zdanlivý optický pohyb, blikajúce svetielko a pod.) sa môže umiestniť z dôvodu, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľným na počítadle.

## 3.11 Počítadlo času

Merač musí byť vybavený interným alebo externým počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas pomocou jedného z týchto spôsobov:

- a) počet hodín prevádzky merača s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení merača na zdroj napätia v reálnom čase, pričom merač musí byť schopný si pamätať minimálne 200 hodnôt o odpojení resp. pripojení v reálnom čase,
- c) počet hodín odpojenia merača s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom postačuje, ak merač spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

## 3.12 Merače, ktoré sú napájané z externého zdroja a ich napájacie napätie prevyšuje 50 voltov, musia vyhovovať požiadavkám predpisov o elektrickej bezpečnosti prístrojov.

## IV. ZNAČKY A NÁPISY

## 4.1 Identifikačné nápisy

Na merači musia byť povinne vyznačené – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese merača, na číselníku alebo na informačnom štítku – tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
  - b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,
  - c) rok výroby a výrobné číslo merača,
  - d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody (pri oddelenom vyhotovení obsahuje iba snímač),
  - e) národná značka schváleného typu,
  - f) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak tento prekračuje 10 barov,
  - g) písmeno „V“ alebo „H“, ak merač môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo v horizontálnej (H) polohe,
  - h) maximálna prevádzková teplota v tvare 90 °C,
  - i) kalibračná konštanta prístroja  $K_p$ ,
  - j) napájacie napätie,
  - k) pri elektromagnetických meračoch hodnota minimálnej vodivosti, ak je nižšia ako 20  $\mu S/cm$ ,
  - l) impulzné číslo (v tvare  $dm^3$  alebo  $m^3$  na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača,
  - m) teplota okolia udaná rozsahom  $T_{amin}$  a  $T_{amax}$ .
- Ak merač nemá kompaktné vyhotovenie, potom údaje musia byť uvedené na vyhodnocovacej jednotke merača aj na snímači.

## 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto pre národné overovacie značky musí byť na dôležitej časti merača (spravidla na telese), kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

## 4.3 Plombovanie

Merač musí byť vybavený ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

Ak je merač napájaný z elektrického externého zdroja a má externé počítadlo času prevádzky, potom je aj toto počítadlo predmetom plombovania.

## V. NÁRODNÉ SCHVÁLENIE TYPU

## 5.1 Postup

Schválenie typu meračov sa vykonáva v súlade so zákonom a § 4 a 5 tejto vyhlášky.

## 5.2 Skúšky typu

Keď sa má na základe žiadosti zistiť, či typ je v zhode s požiadavkami tohto oddielu, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte meračov za týchto podmienok:

## 5.2.1 Počet meračov určených na skúšanie

Počet meračov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Menovitý prietok $Q_n$ ( $m^3/h$ ) | Počet meračov |
|------------------------------------|---------------|
| $Q_n < 1,5$                        | 10            |
| $1,5 \leq Q_n < 15$                | 3             |
| $Q_n \geq 15$                      | 2             |

Na základe priebehu skúšok môže vykonávateľ skúšky typu

- rozhodnúť, že sa nevykonávajú skúšky na všetkých predložených meračoch, alebo
- vyžiadať ďalšie merače od výrobcu potrebné na pokračovanie skúšok.

#### 5.2.2 Tlak

Pre metrologické skúšky (bod 5.2.4) tlak na výstupe merača musí byť väčší o 100 kPa ako tlak nasýtených pár pri teplote vody pri skúške, aby sa zabránilo kavitácii.

#### 5.2.3 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa merače musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého merača.

Maximálna neistota kalibrácie pri meraní pretečeného objemu nesmie prekročiť 0,2 % vrátane vplyvu chýb v inštalácii.

Maximálna neistota je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nesmie byť väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$ .

Zariadenie, v ktorom sa skúšky vykonali, musí byť nadviazané na národný etalón prietoku.

Maximálna dovolená neistota merania teploty je 1 °C.

#### 5.2.4 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti,
2. stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky, teploty okolia a pod.) uvedených výrobcom,
3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti,
5. stanovenie vplyvu napájacieho napätia (pri prístrojoch s externým napájaním),
6. stanovenie vplyvu pripojovacích potrubí,
7. stanovenie vplyvu teploty okolia,
8. skúška odolnosti voči tepelným nárazom pre merače s menovitým prietokom  $Q_n$  nie väčším ako 10 m<sup>3</sup>/h.

Tlaková skúška tesnosti pozostáva z dvoch častí.

Tlaková skúška tesnosti sa vykoná v dvoch častiach pri teplote 85 ( 5) °C:

- a) každý merač musí odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [pozri bod 4.1 písm. f)],
- b) každý merač musí bez poškodenia alebo zablokovania odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [pozri bod 4.1 písm. f)].

Výsledky skúšok 2 a 3 musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako to udáva tabuľka:

| Parametre skúšky                        | Druh skúšky                 | Čas chodu pri skúšobnom prietoku |
|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Skúšobný prietok $Q_t$ až $Q_{\max}$    | Kontinuálna skúška prietoku | 800 h                            |
| Teplota okolia $T_{\min}$ až $T_{\max}$ | Teplotný šok                | 100 cyklov                       |

Pri skúške teplotného šoku sa merač umiestni do komory s možnosťou vytvárania teplotného šoku v rozsahu teploty okolia.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, Q_t, 0,3 Q_n, 0,5 Q_n, 1 Q_n, 2 Q_n.$$

Skúška odolnosti voči tepelnému nárazu zahŕňa 25 cyklov, ktoré sa majú vykonať takto:

| Teplota vody | Prietok    | Trvanie    |
|--------------|------------|------------|
| 85 ( 5) °C   | $Q_{\max}$ | 8 min      |
| –            | 0          | 1 až 2 min |
| Studená voda | $Q_{\max}$ | 8 min      |
| –            | 0          | 1 až 2 min |

#### 5.2.5 Podmienky schválenia typu

Typ merača sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- a) je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami a tohto oddielu,
- b) skúšky 1, 2 a 3 v bode 5.2.4 preukázu zhodu s bodmi II a III tohto oddielu, ak ide o metrologické a technologické charakteristiky,
- c) po každej zrýchlenej skúške životnosti, ako aj po skúške vplyvu pripojovacích potrubí tepelnému rázu a vonkajšej teploty v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{min}$  a  $Q_t$ .

### 5.3 Rozhodnutie o národnom schválení typu

Rozhodnutie o národnom schválení typu môže umožniť vykonať skúšku presnosti studenou vodou pri prvotnom overení.

Táto možnosť je povolená, len ak počas skúšky na účely národného schválenia typu preskúmanie ekvivalencie vlastností teplej a studenej vody umožnilo, aby sa ustanovila skúška presnosti so studenou vodou a preukázala, že merač, ktorý prešiel touto skúškou, tiež spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

V takomto prípade rozhodnutie o národnom schválení typu musí obsahovať opis skúšky a relevantné požiadavky, osobitne tie, ktoré sa vzťahujú na dovolené chyby a na skúšobné prietoky.

## VI. NÁRODNÉ PRVOTNÉ A NÁSLEDNÉ OVERENIE

- 6.1 Národné prvotné a následné overenie sa musí vykonať na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky druhej časti bodu 5.2.3 tejto prílohy, ale merače možno skúšať aj v sérii, ak treba. Ak sa použije táto metóda, výstupný tlak za posledným meračom musí byť o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie musí byť nadviazané na národný etalón prietoku.

- 6.2 Overenie obsahuje skúšku presnosti najmenej pri troch prietokoch medzi

- a)  $0,9 Q_{max}$  až  $Q_{max}$ ,
- b)  $0,9 Q_t$  až  $1,1 Q_t$ ,
- c)  $Q_{min}$  až  $1,1 Q_{min}$ ,
- d)  $0,45 Q_{max}$  až  $0,5 Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ ,
- e)  $0,20 Q_{max}$  až  $0,25 Q_{max}$  pri meračoch nad  $Q_n 200$ .

Pri meračoch nad  $Q_n 200$  sa skúšky vykonávajú dvakrát.

Pre merače nad  $Q_n 200$  pri najväčšom prietoku z týchto skúšok sa určuje pokles tlaku.

Tlaková skúška tesnosti sa uskutoční pri tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

- 6.3 Najväčšie dovolené chyby sú:

Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5 \%$ .

Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_{max}$  vrátane je  $\pm 3 \%$ .

- 6.4 Pri každej skúške musí byť množstvo vody pretečenej meračom také, aby neistota kalibrácie bola menšia ako 1/4 dovolenej chyby merača.

- 6.5 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

- 6.6 Ak sa merač používa s výstupom merača, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s výstupom merača pri prietoku  $Q_n$ .

- 6.7 Ak je merač napájaný z batériového zdroja, tento zdroj musí vyhovovať v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite 6/5 času platnosti overenia.

**Príloha č. 10**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**OBJEMOVÉ PRIETOKOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY OKREM VODY**

**Príloha č. 10**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**OBJEMOVÉ PRIETOKOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY OKREM VODY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na objemové prietokové meradlá na kvapaliny okrem vody ako určené meradlá podľa § 8 zákona, v ktorých kvapalina spôsobuje pohyb stien meracej komory, čo umožňuje kontinuálne merať pretečený objem.
2. Objemové prietokové meradlo na kvapaliny okrem vody (ďalej len „meradlo“) je prístroj pozostávajúci len z merača a počítadla, ktorý je určený na kontinuálne a dynamické meranie pretečeného objemu kvapalín okrem vody.
3. Meracia zostava na kvapaliny obsahuje okrem vlastného meradla a prípadných prídavných zariadení (podľa prílohy č. 11 tejto vyhlášky), ktoré môžu byť k nemu pripojené, aj všetky zariadenia na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj všetky ostatné zariadenia, ktoré by mohli akýmkoľvek spôsobom ovplyvniť meranie. Na meracie zostavy sa vzťahuje príloha č. 12 tejto vyhlášky.
4. Meradlá určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
5. Meradlá určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev.
6. Meradlá pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
7. Pre meracie zostavy podliehajúce prvotnému overeniu, ktoré obsahujú overené meradlá schváleného typu, platia najväčšie dovolené chyby uvedené v druhej časti kapitole II tejto prílohy.
8. Meradlá schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
9. Meradlá, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
10. Meradlá počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní objemových prietokových meradiel na kvapaliny  
okrem vody určených na trh Európskej únie**

**Kapitola I**

**USTANOVENIA PRE MERADLÁ NA KVAPALINY OKREM VODY**

**1. Definície**

- 1.1 Najmenší odmer je najmenší objem kvapaliny, ktorý sa môže daným typom meradla merať.
- 1.2 Cyklický objem je objem kvapaliny zodpovedajúci pracovnému cyklu odmerného mechanizmu, t. j. súhrnu pohybov, na ktorého konci sa všetky vnútorné pohyblivé časti odmerného mechanizmu prvýkrát vrátia do východiskovej polohy.
- 1.3 Periodická odchýlka je najväčší rozdiel v priebehu jedného pracovného cyklu medzi objemom vymedzeným pohyblivými časťami meradla a zodpovedajúcim objemom zobrazovaným na počítadle, ktoré je pripojené k meradlu bez vôli alebo preklzov a tak, že na konci cyklu ukazuje objem rovnajúci sa cyklickému objemu. Tento rozdiel môže byť zmenšený vhodným kalibračným zariadením.

**2. Počítadlo**

- 2.1 Meradlo musí mať počítadlo, ktoré zobrazuje meraný objem v kubických centimetroch alebo mililitroch, v kubických decimetroch alebo litroch, alebo v kubických metroch.
- 2.2 V počítadle s jedným alebo viac článkami sa článok s najmenšou hodnotou dielika volá prvý článok.
- 2.3 Prenos pohybu z meradla na počítadlo musí byť spoľahlivý, trvanlivý a vyhotovený ako mechanický spoj alebo magnetická spojka s permanentným magnetom.
- 2.4.1 Odčítanie údajov musí byť spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné.
- 2.4.2 Ak počítadlo obsahuje viacero článkov, musí byť ako celok vyhotovené tak, aby sa jeho údaj dal čítať jednoduchou juxtapozíciou údajov jednotlivých článkov.
- 2.5 Kapacita počítadla musí byť v tvare  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  schválených jednotiek objemu, kde  $n$  je celé číslo.
- 2.6 Pohyb článku môže byť spojený alebo prerušovaný (nespojitý).
- 2.7 Ak ide o článok so spojeným pohybom, graduovaná stupnica a index musia umožňovať určenie nameraného množstva v každej polohe, v akej sa článok môže zastaviť.
- 2.8 Hodnota dielika prvého článku musí byť v tvare  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  v zákonných jednotkách objemu.
- 2.9 S výnimkou článku zodpovedajúceho kapacite počítadla hodnota jednej otáčky každého článku, ktorého stupnica je celá viditeľná, musí mať tvar  $10^n$  zákonných jednotiek.
- 2.10 Ak článok pozostáva z pevnej kruhovej stupnice a otočného ukazovateľa, ten sa musí otáčať v smere pohybu hodín.
- 2.11 Ak má počítadlo viac článkov, každé otočenie pohyblivej časti článku, ktorého stupnica je celá viditeľná, musí zodpovedať hodnote dielika nasledujúceho článku.
- 2.12 V počítadle s viacerými článkami údaj článku s prerušovaným pohybom (okrem prvého) sa musí presunúť o jednu číslicu dopredu v intervale, v ktorom predchádzajúci článok vykoná najviac jednu desatinu svojej otáčky. Toto presúvanie údajov sa musí skončiť, len čo predchádzajúci článok zobrazí nulu.
- 2.13 Ak sa počítadlo skladá z viacerých článkov, ale v okienkach je viditeľná len časť stupnice druhého a ďalších článkov, pohyb týchto článkov musí byť prerušovaný. Pohyb prvého článku môže byť spojený alebo prerušovaný.
- 2.14 Ak je údaj počítadla vyjadrený číslicami v rade a prvý článok sa pohybuje prerušovane, je povolené vyznačiť vpravo od tohto článku jednu alebo viac pevných núl.
- 2.15 Ak v okienku vidno len časť stupnice prvého článku a ten sa pohybuje spojitou, môže dôjsť k nesprávnemu čítaniu, čo je potrebné eliminovať. Preto, ako aj pre možnosť interpolácie musí byť príslušné okienko v smere paralelnom s pohybom stupnice aspoň 1,5-krát väčšie, ako je vzdialenosť medzi osami dvoch susedných očíslovaných čiarok stupnice, tak aby bolo vždy vidno aspoň dve čiarky stupnice, z toho jednu očíslovanú. Okienko môže byť vzhľadom na index asymetrické.
- 2.16 Čiarky na stupnici musia mať rovnakú šírku, ktorá musí byť pozdĺž celej čiarky konštantná a ktorá nesmie presiahnuť jednu štvrtinu vzdialenosti medzi osami dvoch susedných čiarok. Čiarky označujúce  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  schválených jednotiek sa odlišujú od ostatných iba dĺžkou.
- 2.17 Skutočná alebo zdanlivá vzdialenosť medzi osami dvoch susedných čiarok musí byť aspoň 2 mm.
- 2.18 Skutočná alebo zdanlivá výška číslic musí byť aspoň 4 mm.

**3. Justovacie zariadenie**

- 3.1 Meradlá musia byť vybavené justovacím zariadením, ktoré môže meniť pomer medzi indikovaným a skutočným objemom kvapaliny pretečenej cez meradlo.
- 3.2 Ak toto zariadenie mení tento pomer nespojitou, prírastky tohto pomeru nasledujúce po sebe sa nesmú líšiť viac ako o 0,002.
- 3.3 Regulácia obtokom meradla je zakázaná.

**4. Osobitné požiadavky pre najmenší odmer**

- 4.1 Najmenší odmer musí byť taký, aby žiadna z nižšie uvedených hodnôt neprekročila najväčšiu dovolenú chybu pre tento odmer, stanovenú v kapitole II bodoch 2 a 3:
1. objem zodpovedajúci vzdialenosti 2 mm na stupnici prvého článku počítadla a jednej pätine hodnoty dielika, ak sa prvý článok pohybuje spojitou,
  2. objem zodpovedajúci dvom po sebe idúcim zmenám číslic, ak sa prvý článok pohybuje prerušovane,

3. chyba, ktorú za normálnych prevádzkových podmienok spôsobujú vôle a preklzy v prevodoch medzi meradlom a prvým článkom počítadla,
4. dvojnásobok periodickej odchýlky.

4.2 Pri určovaní najmenšieho odmeru treba v prípade potreby zohľadniť aj vplyv prídavných zariadení meradla, a to v súlade s požiadavkami príslušnej vyhlášky o prídavných zariadeniach.

4.3 Najmenší odmer musí byť v tvare  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  zákonných jednotiek, pričom  $n$  je celé číslo.

#### **5. Najväčší a najmenší prietok**

5.1 Najväčší a najmenší prietok je uvedený v typovom osvedčení podľa výsledkov skúšok meradla. Meradlo musí byť schopné pracovať v blízkosti maximálneho prietoku počas doby stanovenej v typovom osvedčení bez významných zmien meracích vlastností.

5.2 Pomer medzi najväčším a najmenším prietokom musí byť vo všeobecnosti aspoň 10 a pre meradlá na skvapalnené plyny aspoň 5.

#### **6. Vplyv druhu kvapaliny, teploty a tlaku**

6.1 V osvedčení o schválení typu meradla musí byť uvedená kvapalina alebo kvapaliny, pre ktoré je meradlo určené, rozsah teplôt meranej kvapaliny, ak je dolná medza nižšia ako  $-10\text{ °C}$  alebo horná medza vyššia ako  $+50\text{ °C}$ , ako aj najväčší pracovný tlak.

6.2 Skúškami na účely schválenia typu meradla sa musí preukázať, že zmeny chyby meradla spôsobené maximálnymi zmenami vlastností, tlaku a teploty kvapaliny v rámci hraníc určených v typovom osvedčení neprekročia pri žiadnom z uvedených faktorov jednu polovicu dovolenej chyby stanovenej v kapitole II bodoch 1, 2 a 3.

#### **7. Najväčšie dovolené chyby meradla**

7.1 Ak sa pred prvotným overením meracej zostavy vykonáva metrologická skúška vlastného meradla, najväčšie dovolené chyby pri tejto skúške sa rovnajú polovici najväčších dovolených chýb stanovených v kapitole II bodoch 1 až 3, ale nie sú menšie ako 0,3 % meraného množstva, ak sa pri skúške použila kvapalina, pre ktorú je meradlo určené.

7.2 Ak však nedostatočná presnosť merania nedovoľuje uplatniť uvedené požiadavky, v rozhodnutí o schválení typu môžu byť zvýšené hodnoty najväčších dovolených chýb v rámci hraníc uvedených v kapitole II bodoch 1 až 3.

7.3 Okrem toho sa v rozhodnutí o schválení typu môžu najväčšie dovolené chyby zmenšiť a/alebo zmeniť vtedy, ak sa pri uvedenom overení použila iba jedna z kvapalín, pre ktoré je meradlo určené, alebo iná kvapalina. V prípade použitia inej kvapaliny (t. j. ak sa pri overení nepoužije kvapalina, pre ktorú je meradlo určené) môžu sa v rozhodnutí o schválení typu stanoviť hodnoty skúšobných prietokov, ktoré nie sú z rozsahu medzi najväčším a najmenším prietokom.

#### **8. Nápis**

8.1 Na každom meradle musia byť zreteľne a nezmazateľne vyznačené na číselníku počítadla alebo na osobitnom štítku tieto údaje:

- a) značka schváleného typu,
- b) identifikačná značka alebo názov výrobcu,
- c) označenie od výrobcu, ak existuje,
- d) výrobné číslo meradla a rok výroby,
- e) cyklický objem,
- f) najväčší a najmenší prietok,
- g) najväčší pracovný tlak,
- h) rozsah teplôt, ak teplota meranej kvapaliny môže byť pod  $-10\text{ °C}$  alebo nad  $+50\text{ °C}$ ,
- i) druh meranej kvapaliny alebo kvapalín a rozsah (kinematických alebo dynamických) viskozít, ak samotný názov kvapaliny nepostačuje na určenie jej viskozity.

8.2 Na číselníku počítadla musia byť zreteľne vyznačené tieto údaje:

- a) meracia jednotka, v ktorej sú merané objemy vyjadrené, alebo jej symbol,
- b) najmenší odmer.

8.3 Ak by mohol vzniknúť omyl, smer prúdenia kvapaliny musí byť vyznačený šípku na telese meradla.

8.4 Pri rozoberateľných meradlách určených na meranie nápojov musí byť výrobné číslo meradla alebo aspoň tri posledné číslice tohto čísla vyznačené na tých častiach, ktorých zámena môže ovplyvniť výsledok merania.



8.5 Počítadlo môže mať vlastné označenie a identifikačné číslo.

#### 9. Umiestnenie plomb a overovacích značiek

- 9.1 Plombovacie zariadenie musí zamedziť prístup k častiam, ktoré môžu zmeniť nastavenie, a zabrániť demontáži meradla, aj čiastočnej, ak táto demontáž nie je v rozhodnutí o schválení typu povolená (rozoberateľné meradlá na nápoje).
- 9.2 Miesto na umiestnenie značky schváleného typu musí byť na niektorej z hlavných častí meradla dobre viditeľné bez nutnosti rozoberania meradla, a to buď na meradle, alebo na počítadle.
- 9.3 Rozhodnutím o schválení typu sa môže vyžadovať miesto pre overovaciu značku na vymeniteľných častiach rozoberateľných meradiel, ako aj pre výrobné číslo (pozri bod 8.4).

### Kapitola II

#### NAJVÄČŠIE DOVOLENÉ CHYBY MERACEJ ZOSTAVY

1. Ak je meradlo zabudované do meracej zostavy, najväčšie dovolené chyby (plusové alebo minusové) pri prvotnom overovaní zostavy za normálnych prevádzkových podmienok a v pracovných rozsahoch stanovených v rozhodnutí o schválení typu sú v závislosti od veľkosti meraného množstva uvedené v tejto tabuľke:

| Merané množstvá      | Najväčšie dovolené chyby  |
|----------------------|---------------------------|
| od 0,02 do 0,1 litra | 2 ml                      |
| od 0,1 do 0,2 litra  | 2 % z meraného množstva   |
| od 0,2 do 0,4 litra  | 4 ml                      |
| od 0,4 do 1 litra    | 1 % z meraného množstva   |
| od 1 do 2 litrov     | 10 ml                     |
| 2 litre a viac       | 0,5 % z meraného množstva |

2. Najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere je však dvojnásobkom hodnoty stanovenej v bode 1 a bez ohľadu na veľkosť meraného množstva najväčšia dovolená chyba nikdy nie je menšia ako dovolená chyba najmenšieho odmeru.
3. V dôsledku špecifických problémov skúšobných zariadení najväčšie dovolené chyby meracích zostáv na skvapalnené plyny alebo na kvapaliny merané pri teplotách pod  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  alebo nad  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ako aj meracích zostáv, ktorých najmenší prietok nepresahuje 1 liter za hodinu, sú dvojnásobkom hodnôt uvedených v bodoch 1 a 2.
4. Ak majú všetky chyby zistené pri prvotnom overení zhodné znamienka, aspoň jedna z nich nesmie prekročiť hranice stanovené v kapitole I bode 7.1.

**Príloha č. 11**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PRÍDAVNÉ ZARIADENIA K PRIETOKOVÝM MERADLÁM OKREM VODY**

**Príloha č. 11**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PRÍDAVNÉ ZARIADENIA K PRIETOKOVÝM MERADLÁM NA KVAPALINY OKREM VODY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Vzhľadom na to, že v prílohe č. 10 o objemových prietokových meradlách na kvapaliny okrem vody sú ustanovené požiadavky na technické vyhotovenie a funkčnosť týchto meradiel, a vzhľadom na to, že prídavné zariadenia môžu alebo musia byť integrovanou súčasťou týchto meradiel, v tejto prílohe sa ustanovujú technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní prídavných zariadení k prietokovým meradlám na kvapaliny okrem vody (ďalej len „prídavné zariadenia“) používaným ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Na účely tejto vyhlášky sa prídavné zariadenia rozdeľujú na
  - a) nulovacie zariadenie, ktoré slúži na ručné alebo automatické vrátenie údajov počítadla meradla na nulu,
  - b) počítadlo ceny,
  - c) súčtové počítadlá objemu alebo ceny,
  - d) prídavné (sesterské) počítadlá objemu alebo ceny,
  - e) tlačiarenské zariadenie,
  - f) zariadenie na predvoľbu objemu alebo ceny.
3. Prídavné zariadenia určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
4. Prídavné zariadenia určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti.
5. Prídavné zariadenia pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti.
6. Meradlá s prídavnými zariadeniami schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
7. Meradlá s prídavnými zariadeniami, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
8. Meradlá s prídavnými zariadeniami počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania  
pri overovaní prídavných zariadení k objemovým prietokovým meradlám na kvapaliny  
okrem vody určených na trh Európskej únie**

**KAPITOLA I**

**NULOVACIE ZARIADENIE POČÍTADLA OBJEMU**

- 1.1 Nulovacie zariadenie je zariadenie, ktorým sa ručne alebo automaticky vracia počítadlo na nulu.
- 1.2 Nulovacie zariadenie nesmie ovplyvňovať výsledok merania.
- 1.3 Po začatí nulovania nesmie byť možné zobrazovať nové merané množstvo, až kým sa nulovanie neskončí.
- 1.4 Požiadavky bodov 1.2 a 1.3 nie sú záväzné
- 1.4.1 pre počítadlá, ktorých číselník má nápis „Zákaz používať na priamy predaj verejnosti“ alebo iné zodpovedajúce obmedzenie zhodného významu.

- 1.4.2 pre ručičkové počítadlá meradiel s maximálnym prietokom nepresahujúcim 1200 litrov za hodinu; ak sú určené na obchodné účely, indikované množstvo sa nesmie dať ručne zväčšiť.
- 1.5 Na počítadlách so spojitým pohybom údaj po vynulovaní nesmie byť väčší ako polovica najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, pričom však nesmie prekročiť jednu pätinu hodnoty dielika stupnice.
- Na počítadlách s prerušovaným pohybom musí byť údaj po vynulovaní presne nulový.

## **KAPITOLA II**

### **SÚČTOVÉ POČÍTADLÁ OBJEMU**

- 2.1 Počítadlo s nulovacím zariadením môže byť vybavené jedným alebo viacerými totalizátormi (súčtovými počítadlami), ktoré postupne sčítavajú rôzne objemy registrované (jednotkovým) počítadlom.
- 2.2 Súčtové počítadlá nesmú mať nulovacie zariadenie.
- 2.3 Dovolené sú len súčtové počítadlá riadkového (valčekového, lineárneho) typu.
- 2.4 Súčtové počítadlá môžu byť skryté.
- 2.5 Meracia jednotka (alebo jej symbol), v ktorej je vyjadrený celkový objem, musí byť vyznačená a musí spĺňať požiadavky prílohy č. 10 tejto vyhlášky.
- 2.6 Hodnota dielika prvého prvku každého súčtového počítadla musí mať tvar  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  zákonných jednotiek objemu, kde  $n$  je celé číslo. Musí byť rovnaká alebo väčšia ako hodnota dielika prvého prvku počítadla s nulovacím zariadením.
- 2.7 Ak je súčasne vidno údaje súčtových počítadiel a údaj počítadla s nulovacím zariadením, rozmery číslíc na súčtových počítadlách nesmú byť väčšie ako polovica príslušných rozmerov číslíc na počítadle s nulovacím zariadením.

## **KAPITOLA III**

### **PRÍDAVNÉ POČÍTADLÁ OBJEMU**

- 3.1 Počítadlo môže mať niekoľko číselníkov. Okrem toho môže byť k nemu pripojené jedno alebo viac prídavných (sesterských) počítadiel.
- 3.2 Hodnoty dielikov jednotlivých počítadiel môžu byť rôzne, najmenší odmer však musí byť pre všetky rovnaký a musí byť stanovený na základe tej hodnoty dielika, ktorá vedie k najväčšej hodnote tohto odmeru.
- 3.3 Ustanovenia tejto prílohy a prílohy č. 10 tejto vyhlášky platia pre každé prídavné počítadlo a každý číselník.
- 3.4 Údaje jednotlivých číselníkov počítadla alebo prídavných počítadiel sa nesmú navzájom líšiť o viac, ako je najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku alebo číselníkoch.

## **KAPITOLA IV**

### **POČÍTADLÁ CENY**

- 4.1 Počítadlá objemu riadkového typu s nulovacím zariadením môžu byť doplnené riadkovým počítadlom ceny s nulovacím zariadením, pričom jednotková cena je cena za jednotku objemu použitú na ukazovanie meraného objemu.
- 4.2 Jednotková cena musí byť nastaviteľná. Nastavená jednotková cena musí byť zobrazená.
- 4.3 Zariadenie na voľbu a zobrazenie jednotkovej ceny musí byť spojené s počítadlom ceny tak, že cena zodpovedajúca meraniu sa vždy rovná súčinu nastavenej a zobrazenej jednotkovej ceny a zobrazeného objemu.
- 4.4 Požiadavky na počítadlá objemu stanovené v prílohe č. 10 tejto vyhlášky, ako aj ustanovenia kapitol I, II a III platia analogicky aj pre počítadlá ceny s výnimkou bodu 1.5, ktorý sa týka nulovacieho zariadenia.
- 4.5 Na číselníku počítadla ceny musí byť uvedená použitá menová jednotka alebo jej symbol.
- 4.6 Rozmery číslíc na počítadle ceny nesmú presahovať rozmery číslíc na počítadle objemu.
- 4.7 Nulovacie zariadenia počítadla ceny a počítadla objemu musia byť navrhnuté tak, aby vynulovanie jedného z počítadiel automaticky viedlo k vynulovaniu druhého.

- 4.8.1 Vypočítaná cena za množstvo rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla nesmie byť menšia ako jedna pätina hodnoty dielika, ani menšia ako cena zodpovedajúca vzdialenosti dvoch milimetrov na stupnici prvého prvku počítadla ceny so spojitým pohybom. Cena zodpovedajúca tejto jednej pätine dielika alebo intervalu dvoch milimetrov však nemusí byť menšia ako najmenšia minca v krajine použitia:  
0,1 penny šterlingov (Veľká Británia),  
1 øre (Dánsko),  
1 øre (Nórsko),  
10 øre (Švédsko).
- 4.8.2 Cena za množstvo rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla sa musí rovnať aspoň dvom dielikom na stupnici prvého prvku počítadla ceny s prerušovaným pohybom.  
Dielik stupnice však nemusí byť menší ako hodnota najmenšej mince uvedená v bode 4.8.1.
- 4.9 Za normálnych pracovných podmienok rozdiel medzi zobrazenou cenou a cenou vypočítanou z jednotkovej ceny a zobrazeného množstva nesmie prekročiť cenu za množstvo rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla.  
Tento rozdiel však nemusí byť menší ako dvojnásobok hodnoty najmenšej mince uvedenej v bode 4.8.1.
- 4.10 Na počítadlách so spojitým pohybom nesmie po vynulovaní ostať údaj väčší, ako je polovica ceny za množstvo rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, pričom nesmie prekročiť jednu pätinu hodnoty dielika.  
Údaj po vynulovaní však nemusí byť menší ako hodnota najmenšej mince uvedená v bode 4.8.1.  
Na počítadlách s prerušovaným pohybom musí byť tento údaj presne nula.

## KAPITOLA V

### TLAČIARENSKÉ ZARIADENIE

- 5.1 K počítadlu meradla môže byť pripojené zariadenie na vytlačenie číselných údajov o množstve.
- 5.2 Hodnota dielika tlačie musí mať tvar  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  schválených jednotiek objemu, kde  $n$  je celé číslo.
- 5.3 Hodnota dielika tlačie nesmie byť väčšia ako najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla.
- 5.4 Hodnota dielika tlačie musí byť vyznačená na tlačiarenskom zariadení.
- 5.5 Vytlačené množstvo musí byť vyjadrené v jednej zo schválených jednotiek objemu.  
Zariadenie musí na plniaci list vytlačiť číslice, použitú jednotku alebo jej symbol a v prípade potreby desatinnú čiarku.
- 5.6 Tlačiarenské zariadenie môže tlačiť ďalšie údaje o odmere, napr. poradové číslo, dátum, miesto merania, druh kvapaliny.
- 5.7 Zariadenie môže byť skonštruované tak, že tlač sa dá opakovať. V takom prípade sa musia vytlačené záznamy úplne zhodovať a musia mať rovnaké poradové číslo.
- 5.8 Ak je množstvo určené rozdielom medzi dvoma vytlačenými hodnotami, z ktorých jedna môže byť nulová, plniaci list sa nesmie dať počas merania zo zariadenia vybrať.
- 5.9 S výnimkou prípadu uvedeného v bode 5.8 musí byť tlačiarenské zariadenie vybavené nulovacím zariadením, ktoré je kombinované s nulovacím zariadením počítadla.
- 5.10 Rozdiel medzi zobrazeným a vytlačeným množstvom nesmie prekročiť hodnotu dielika tlačie.
- 5.11 Okrem údajov o meranom množstve môže tlačiarenské zariadenie tlačiť aj cenu za toto množstvo alebo cenu a jednotkovú cenu. Môže tiež tlačiť iba samotnú cenu, ktorá sa má zaplatiť, ak je tlačiarenské zariadenie pripojené k počítadlu objemu s počítadlom ceny, ako je to v prípadoch priameho predaja verejnosti.  
Zariadenie musí na plniaci list vytlačiť číslice, použitú menovú jednotku alebo jej symbol a v prípade potreby desatinnú čiarku.  
Číslice, ktorými je vytlačená cena, nesmú byť väčšie ako číslice, ktorými je vytlačené merané množstvo.
- 5.12 Hodnota dielika tlačie ceny musí mať tvar  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  menových jednotiek, kde  $n$  je celé číslo.  
Táto hodnota nesmie prekročiť cenu za množstvo rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla.  
Hodnota tohto dielika však nemusí byť menšia ako hodnota najmenšej mince uvedená v bode 4.8.1.

- 5.13.1 Ak je meradlo vybavené počítadlom ceny, rozdiel medzi zobrazenou a vytlačenou cenou nesmie prekročiť hodnotu dielika tlaču ceny.
- 5.13.2 Ak meradlo nie je vybavené počítadlom ceny, rozdiel medzi vytlačenou cenou a cenou vypočítanou zo zobrazeného množstva a jednotkovej ceny musí vyhovovať podmienkam stanoveným v bode 4.9.

## KAPITOLA VI

### ZARIADENIA NA PREDVOĽBU

- 6.1 Meradlá môžu byť vybavené zariadeniami na predvoľbu. Zariadenia na predvoľbu sú zariadenia, ktoré umožňujú vopred nastaviť množstvo, ktoré sa má zmerať, a automaticky zastaviť prietok kvapaliny po zmeraní predvoleného množstva.
- 6.2 Predvolené množstvo sa zobrazuje na zariadení so stupnicou a indexom alebo na číslicovom zariadení.
- 6.3 Ak sa predvoľba nastavuje pomocou viacerých nezávislých ovládačov, hodnota dielika ovládača sa musí rovnať rozsahu predvoľby susedného ovládača nižšej dekády.
- 6.4 Predvoľby môžu byť usporiadané tak, že opakovanie predvoleného množstva si nevyžaduje nové nastavenie ovládačov.
- 6.5 Ak sú číslice predvoľby oddelené od číslic počítadla a ak je oba údaje vidno súčasne, veľkosť číslic predvoľby nesmie prekročiť tri štvrtiny veľkosti číslic počítadla.
- 6.6 Údaj o predvolenom množstve môže ostať počas merania nezmenený, alebo sa môže postupne vracáť na nulu.
- 6.7 V normálnych prevádzkových podmienkach rozdiel medzi predvoleným množstvom a množstvom zobrazeným na konci meracej operácie nesmie prekročiť polovicu najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere.
- 6.8 Predvolené množstvá a množstvá zobrazované počítadlom musia byť vyjadrené v zhodnej jednotke. Táto jednotka alebo jej symbol musí byť na predvoľbe vyznačená.
- 6.9 Hodnota dielika predvoľby nesmie byť menšia ako hodnota dielika prvého prvku počítadla.
- 6.10 Predvoľba môže mať zabudované zariadenie na rýchle zastavenie prietoku kvapaliny v prípade potreby.
- 6.11 Ak predvoľba obsahuje zariadenie na reguláciu zníženia prietoku na konci merania a ak je potrebné zabrániť zmenám nastavenia tohto zariadenia, musí byť zaplombované.
- 6.12 Požiadavky bodov 6.7 a 6.11 neplatia, ak je k meradlu pripojené tlačiarenské zariadenie (kapitola V) umožňujúce vydávať vytlačené plniace listy alebo ak pri priamom predaji verejnosti je predvoľba skrytá.
- 6.13 Meradlá s počítadlami ceny môžu byť vybavené aj predvoľbou ceny. V tomto prípade sa prietok kvapaliny zastaví vo chvíli, keď vydané množstvo zodpovedá predvolenej cene. Platia požiadavky bodov 6.1 až 6.12.

## KAPITOLA VII

### UMIESTNENIE PLOMB

- 7.1 Umiestnením plomb sa musí zabrániť odstráneniu prídavného zariadenia a zamedziť prístup k súčastiam meradla, ktoré umožňujú zmenu nastavenia justovacieho zariadenia.

### Tretia časť

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní prídavných zariadení k objemovým prietokovým meradlám na kvapaliny okrem vody určených na trh Slovenskej republiky**

1. Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní prídavných zariadení meradiel sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti, pričom bod 4.8.1 kapitoly IV sa dopĺňa o hodnotu najmenej mince 10 halierov.
2. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Príloha č. 12**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERACIE ZOSTAVY NA KVAPALINY OKREM VODY**

**Príloha č. 12**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERACIE ZOSTAVY NA KVAPALINY OKREM VODY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Vzhľadom na to, že v prílohe č. 10 tejto vyhlášky a v prílohe č. 11 sú ustanovené požiadavky na technické vyhotovenie a funkčnosť týchto meradiel, pričom v prílohe č. 10 sa hovorí o tom, že požiadavky na meracie zostavy na kvapaliny iné ako voda pozostávajúce z viacerých meradiel sa musia špecifikovať samostatne, v tejto prílohe sa ustanovujú technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meracích zostáv na kvapaliny okrem vody používaných na meranie objemu kvapalín ako určených meradiel podľa § 8 zákona.
2. Táto príloha sa vzťahuje na meracie zostavy na kvapaliny okrem vody určené na kontinuálne a dynamické meranie pretečeného objemu kvapalín, ktoré okrem vlastného objemového prietokového meradla obsahujú zariadenia na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj ostatné zariadenia, ktoré by mohli ovplyvniť meranie (ďalej len "meracie zostavy").
3. Na účely tejto vyhlášky sa rozlišujú tieto oblasti použitia meracích zostáv:
  - a) meracie zostavy na kvapalné palivá určené na výdaj kvapalných pohonných látok do palivových nádrží cestných motorových vozidiel vrátane tankovania paliva do malých lietadiel a výletných člnov,
  - b) meracie zostavy na cisternových automobiloch (vrátane prepravných cisterien) určených na prepravu a výdaj kvapalín s malou viskozitou ( $\leq 20$  mPa.s), skladovaných pri atmosférickom tlaku, okrem nápojov,
  - c) príjmové meracie zostavy na vykládku lodných, železničných a automobilových cisterien,
  - d) meracie zostavy stacionárne alebo inštalované na cisternových automobiloch, určené na meranie množstva plynov skvapalnených tlakom (okrem kryogénnych kvapalín),
  - e) meracie zostavy na mlieko, prenosné alebo stacionárne zostavy určené na kontrolu príjmu mlieka a prenosné alebo stacionárne zostavy na výdaj mlieka.
4. Meracie zostavy určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
5. Meracie zostavy určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
6. Meracie zostavy podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
7. Meracie zostavy schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
8. Meracie zostavy, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
9. Meracie zostavy počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

## Druhá časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní meracích zostáv určených na trh Európskej únie

#### 1. Všeobecné požiadavky na meracie zostavy

##### 1.1 Definície

###### 1.1.1 Meracia zostava

Meracia zostava na kvapaliny iné ako voda obsahuje okrem vlastného meradla zodpovedajúceho podmienkam prílohy č. 10 a prídavných zariadení vyhovujúcich podmienkam prílohy č. 11, ktoré môžu byť k nemu pripojené, aj všetky zariadenia na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj všetky ostatné zariadenia, ktoré by mohli akýmkoľvek spôsobom ovplyvniť meranie.

Ak viac meradiel určených na rôzne meracie operácie využíva spoločné zariadenia, považuje sa každé z meradiel spolu so spoločnými zariadeniami za samostatnú meraciu zostavu.

Ak sa na jednej meracej operácii podieľa viac meradiel, tie sa považujú za súčasť jednej meracej zostavy.

###### 1.1.2 Najmenší odmer

Najmenší odmer meracej zostavy sa stanoví v súlade s požiadavkami príloh č. 10 a č. 11, pričom sa zohľadnia ustanovenia tejto prílohy.

V meracích zostavách určených na príjem, resp. na výdaj kvapaliny sa najmenší odmer nazýva najmenší príjem, resp. najmenší výdaj (odber). Uvedená požiadavka na najmenší odmer sa analogicky vzťahuje na najmenší príjem i najmenší výdaj (odber).

###### 1.1.3 Odľučovač plynov

Odľučovač plynov je prístroj na kontinuálne odľučovanie vzduchu alebo iných plynov obsiahnutých v kvapaline a na ich odstraňovanie (odvádzanie) pomocou vhodného zariadenia.

Zariadenie na odvádzanie plynov pracuje v zásade automaticky. Na tejto požiadavke sa však netrvá, keď meracia zostava má zariadenie, ktoré automaticky zastaví prítok kvapaliny, len čo vznikne riziko, že by do meradla mohol vniknúť vzduch alebo plyn. V takom prípade sa v meraní smie pokračovať až po odstránení vzduchu alebo plynov, či už mechanickým, alebo automatickým.

###### 1.1.4 Odvzdušňovač

Odvzdušňovač je prístroj určený na odstránenie vzduchu alebo plynov nahromadených v prírodnom potrubí meradla v tvare bublín (vakov) len mierne zmiešaných s kvapalinou.

Uvedené požiadavky na odvádzacie zariadenie odľučovača plynov platia aj pre odvzdušňovač.

###### 1.1.5 Špeciálny odvzdušňovač

Špeciálny odvzdušňovač je prístroj, ktorý podobne ako odľučovač plynov, ale za menej prísnych prevádzkových podmienok, kontinuálne oddeľuje vzduch alebo plyn obsiahnuté v kvapaline a automaticky zastaví prítok kvapaliny, len čo vznikne riziko, že by vzduch alebo plyn nahromadené v tvare bublín (vakov) len mierne zmiešaných s kvapalinou mohli vniknúť do meradla.

###### 1.1.6 Kondenzačná nádobka

Kondenzačná nádobka je uzavretá nádoba, ktorá je v meracích zostavách na skvapalnené plyny určená na zber (zachytávanie) plynov obsiahnutých v meranej kvapaline a na ich kondenzáciu pred meraním.

###### 1.1.7 Indikátor plynov

Indikátor plynov je zariadenie, ktoré umožňuje ľahko zistiť prítomnosť vzduchových alebo plynových bublín, ktoré by sa mohli v prúde kvapaliny nachádzať.

###### 1.1.8 Priezor

Priezor je zariadenie slúžiace na kontrolu, či celá meracia zostava, alebo jej časť sú úplne naplnené kvapalinou.

## 1.2 Rozsah platnosti

Všeobecné ustanovenia bodu 1 platia pre všetky typy meracích zostáv, ak ich bod 2 nestanovuje inak.

## 1.3 Meradlá, rozsah prietoku

Meradlá tvoriace súčasť meracej zostavy vrátane prídavných zariadení musia mať platné rozhodnutie o schválení typu na meranie danej kvapaliny za normálnych prevádzkových podmienok.

Tieto meradlá podliehajú buď samostatnému schvaľovaniu typu, alebo schvaľovaniu v rámci schvaľovania typu meracej zostavy, do ktorej sú zabudované. Rozsah prietoku (najväčší a najmenší prietok) meracej zostavy sa nemusí zhodovať s rozsahom meradla, ktorým je vybavená. V takom prípade sa musí skontrolovať, či najväčší a najmenší prietok meracej zostavy sú kompatibilné s prietokmi meradla. Aj keď meradlo bolo schválené ako súčasť meracej zostavy, musí vyhovovať podmienkam prílohy č. 10. Ak je v jednej meracej zostave paralelne zapojených viac meradiel, pri určovaní rozsahu prietokov meracej zostavy sa musí vziať do úvahy súčet najväčších a súčet najmenších prietokov jednotlivých meradiel s výnimkou osobitných prípadov uvedených v tejto prílohe. Najväčší prietok meracej zostavy musí byť aspoň dvojnásobkom súčtu najmenších prietokov meradiel (príp. meradla).

## 1.4 Deliaci bod

1.4.1 Meracie zostavy musia obsahovať rozhranie ohraničujúce množstvo vydané alebo prijaté kvapaliny, nazývané deliaci bod. Vo výdajných zostavách je deliaci bod umiestnený za meradlom, v príjmových meracích zostavách pred meradlom.

1.4.2 Meracie zostavy môžu byť tohto typu: zostavy s prázdnu hadicou a zostavy s plnou hadicou, pričom pojem hadica zahŕňa aj pevné potrubie.

1.4.2.1 Výdajné meracie zostavy s prázdnu hadicou sú zostavy, v ktorých je deliaci bod umiestnený pred výdajnou hadicou. Deliaci bod je vyhotovený ako priezor s prepacom alebo ako uzatvárací ventil, pričom v oboch prípadoch je kombinovaný so zariadením, ktoré zabezpečuje vyprázdnenie výdajnej hadice po každom meraní.

1.4.2.2 Výdajné meracie zostavy s plnou hadicou sú zostavy, ktorých deliaci bod vyhotovený ako uzatvárací ventil je umiestnený vo výdajnej hadici. Ak má výdajná hadica voľný koniec, uzáver je umiestnený čo najbližšie k tomuto koncu.

1.4.2.3 V prípade príjmovej meracej zostavy sa analogicky uplatnia rovnaké požiadavky na privodné potrubie pred meradlom.

## 1.5 Filtre

V meracích zostavách musí byť pred meradlom zariadenie na zachytávanie pevných nečistôt v kvapaline (filter). Filtre majú byť podľa možnosti umiestnené tak, aby boli ľahko prístupné.

## 1.6 Odlučovanie vzduchu alebo plynov

### 1.6.1 Všeobecne

Meracie zostavy musia byť inštalované tak, aby pri normálnej prevádzke nedochádzalo k vnikaniu vzduchu ani k uvoľňovaniu plynov v kvapaline pred meradlom. Ak hrozí nesplnenie tejto požiadavky, meracia zostava musí obsahovať zariadenie na odlučovanie plynov, umožňujúce správne odstránenie akéhokoľvek vzduchu alebo nerozpustných plynov, ktoré kvapalina obsahuje, pred jej prechodom cez meradlo.

Odplynovacie zariadenie musí byť vhodné pre dané podmienky napájania a usporiadané tak, aby prídavná chyba spôsobená vplyvom vzduchu a plynov na výsledok merania neprekročila

a) 0,5 % z meraného množstva pre kvapaliny s viskozitou do 1 mPa.s okrem nápojov,

b) 1 % z meraného množstva pre nápoje a kvapaliny s viskozitou nad 1 mPa.s.

Táto chyba však nemusí byť menšia ako 1 % najmenšieho odmeru.

### 1.6.2 Čerpadlová prevádzka

1.6.2.1 S prihliadnutím na bod 1.6.6, ak tlak na vstupe čerpadla môže klesnúť, hoci len krátkodobo pod atmosférický tlak alebo pod tlak nasýtených pár kvapaliny, je potrebný odlučovač plynov.



- 1.6.2.1.1 Odľučovač plynov pre maximálny prietok do 100 m<sup>3</sup>/h vrátane môže podliehať buď samostatnému schvaľovaniu typu, alebo schvaľovaniu v rámci schvaľovania typu meracej zostavy, do ktorej je zabudovaný, ak schválenie typu zostavy táto vyhláška požaduje. Pri odľučovačoch plynov pre maximálny prietok nad 100 m<sup>3</sup>/h môže byť však schválenie typu udelené na základe podobnosti so schváleným typom zhodnej konštrukcie a menších rozmerov. Odľučovače plynov, ktorým bolo udelené samostatné schválenie typu, môžu sa používať v meracích zostavách bez indikátorov plynov.
- 1.6.2.1.2 Odľučovač plynov má byť v zásade inštalovaný za čerpadlom. Môže však byť kombinovaný s čerpadlom. Musí byť vždy umiestnený čo najbližšie k meradlu, aby pokles tlaku spôsobený prúdením kvapaliny medzi týmito súčasťami bol zanedbateľný.
- 1.6.2.1.3 Pracovný rozsah odľučovača plynov:
- a) najväčší prietok alebo prietoky pre jeden alebo viac druhov kvapalín,
  - b) maximálny a minimálny tlak zlučiteľný so správnou funkciou zariadenia na odvádzanie plynov.
- 1.6.2.1.4 Odľučovač plynov určený pre maximálny prietok do 100 m<sup>3</sup>/h vrátane, ktorý má samostatné schválenie typu, musí v hraniciach chýb stanovených v bode 1.6.1 zabezpečiť odstraňovanie vzduchu alebo plynov zmiešaných s meranou kvapalinou za týchto podmienok skúšania:
- a) meracia zostava má pracovať pri svojom najväčšom prietoku a pri najmenšom tlaku stanovenom pre daný odľučovač plynov,
  - b) objemový pomer vzduchu alebo plynov ku kvapaline je ľubovoľný pre odľučovače plynov s maximálnym prietokom do 20 m<sup>3</sup>/h vrátane; tento pomer je najviac 30 % pre odľučovače s maximálnym prietokom nad 20 m<sup>3</sup>/h. (Pri určovaní percentuálneho obsahu sa vzduch alebo plyny merajú pri atmosférickom tlaku.)
- Navyše zariadenie na automatické odvádzanie plynov musí správne pracovať aj pri maximálnom tlaku určenom pre odľučovač plynov.
- 1.6.2.1.5 Ak je odľučovač plynov schválený ako súčasť schválenej meracej zostavy, môžu sa naň uplatniť požiadavky bodu 1.6.2.1.4
- V takom prípade indikátor plynov nie je potrebný. Ak má meracia zostava zabudovaný indikátor plynov zodpovedajúci definícii v bode 1.1.7, odľučovač plynov musí v hraniciach chýb stanovených v bode 1.6.1 zabezpečiť odstraňovanie vzduchu alebo plynov zmiešaných s meranou kvapalinou za týchto podmienok:
- a) meracia zostava pracuje pri svojom najväčšom prietoku a najmenšom tlaku,
  - b) objemový pomer vzduchu alebo plynov ku kvapaline nesmie prekročiť
    - 20 % pri kvapalinách s viskozitou do 1 mPa.s okrem nápojov,
    - 10 % pri kvapalinách a kvapalinách s viskozitou nad 1 mPa.s.
- Skúsenosti ukazujú, že požiadavky uvedené v písmenách a) a b) spĺňajú správne inštalované odľučovače, ktorých efektívny objem je aspoň 5-násobkom objemu pretečeného za jednu minútu pri najväčšom prietoku vyznačenom na meracej zostave.
- Ak objemový podiel vzduchu alebo plynov v kvapaline presahuje uvedené hodnoty a ak odľučovač plynov nespĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby, musí byť zreteľne vidieť plynové alebo vzduchové bubliny v indikátore plynov.
- 1.6.2.2 Keď je tlak na vstupe čerpadla trvale vyšší ako atmosférický tlak a ako tlak nasýtených pár kvapaliny a zostava nemá odľučovač plynov, je potrebný odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač, ak sa môžu medzi čerpadlom a meradlom tvoriť v čase prestávok čerpania plyné formácie alebo ak by do potrubia mohli vniknúť vzduchové vaky (napr. pri úplnom vyprázdnení napájacej nádrže) v takej miere, že by mohli spôsobiť prídavnú chybu väčšiu ako 1 % najmenšieho odmeru.
- 1.6.2.2.1 Odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač určený pre maximálny prietok do 100 m<sup>3</sup>/h môže podliehať buď samostatnému schvaľovaniu typu, alebo schvaľovaniu v rámci schvaľovania typu meracej zostavy, ktorej súčasťou tvorí, ak schválenie typu zostavy táto vyhláška požaduje.
- Pri odvzdušňovačoch pre maximálny prietok nad 100 m<sup>3</sup>/h však môže byť schválenie typu udelené na základe podobnosti so schváleným typom zhodnej konštrukcie a menších rozmerov.
- Odvzdušňovače a špeciálne odvzdušňovače, ktorým bolo udelené samostatné schválenie typu, môžu sa používať v meracích zostavách bez indikátorov plynov.
- 1.6.2.2.2 Odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač sa v zásade inštaluje za čerpadlo. Môže sa však kombinovať s čerpadlom.
- V oboch prípadoch sa obvykle umiestňuje na najvyššom mieste potrubia pred meradlom a čo najbližšie k meradlu. Ak je odvzdušňovač pod úrovňou meradla, treba nainštalovať spätnú klapku vybavenú v prípade potreby aj pretlakovým ventilom, ktorá zabráni vyprázdneniu potrubia medzi odvzdušňovačom a meradlom.

Ak má potrubie pred meradlom viac prevýšených bodov, môže byť potrebné nainštalovať aj viac odvzdušňovačov.

1.6.2.2.3 Pracovné rozsahy odvzdušňovača alebo špeciálneho odvzdušňovača sú rovnaké ako pri odlučovači plynov definované v bode 1.6.2.1.3, vrátane najmenšieho odmeru, pre ktorý sú tieto zariadenia určené.

1.6.2.2.4 Odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač musí pri najväčšom prietoku meracej zostavy zabezpečiť odstránenie plynného alebo vzduchového vaku s objemom meranom pri atmosférickom tlaku rovnajúcim sa aspoň najmenšiemu odmeru bez prídavných chýb väčších ako 1 % najmenšieho odmeru. Špeciálny odvzdušňovač musí byť navyše schopný nepretržite odlučovať objem plynu alebo vzduchu rovnajúci sa 5 % objemu kvapaliny pretekajúcej pri najväčšom prietoku, pričom vzniknutá prídavná chyba nepresiahne medze stanovené v bode 1.6.1.

1.6.2.3 Požiadavky bodov 1.6.2.1 a 1.6.2.2 nevylučujú (nesmú zakázať) prítomnosť ručných alebo automatických odvzdušňovacích zariadení v stacionárnych zariadeniach väčších rozmerov.

1.6.2.4 Ak je napájanie (prívod kvapaliny) vyriešené tak, že za akýchkoľvek prevádzkových podmienok žiadne plyny ani vzduch nemôžu počas merania vzniknúť ani vniknúť do prívodného potrubia pred meradlom, netreba žiadne zariadenie na odlučovanie plynu za podmienky, že plynné formácie, ktoré sa môžu vytvoriť počas prestávok čerpania, nespôsobia prídavnú chybu väčšiu ako 1 % najmenšieho odmeru.

1.6.3 Prevádzka bez čerpadla

1.6.3.1 Ak je meradlo napájané samospádom (gravitačne) bez použitia čerpadla a ak tlak kvapaliny vo všetkých častiach potrubia pred meradlom i v meradle samotnom je väčší ako tlak nasýtených pár kvapaliny a ako atmosférický tlak, odlučovač plynov nie je potrebný. Po uvedení meracej zostavy do prevádzky sa však musí vhodným zariadením zabezpečiť, aby zostala správne naplnená.

1.6.3.2 Ak tlak kvapaliny môže byť menší ako atmosférický, ale pritom väčší ako tlak nasýtených pár, treba pomocou vhodného zariadenia zabrániť vniknutiu vzduchu do meradla.

1.6.3.3 Ak je meradlo napájané pomocou tlaku plynu, musí sa vhodným zariadením zabrániť vniknutiu plynu do meradla.

1.6.3.4 Za každých okolností musí byť tlak kvapaliny medzi meradlom a deliacim bodom vyšší ako tlak nasýtených pár kvapaliny.

1.6.4 Odvod plynov

Rúrka na odvod plynu z odplyňovacieho zariadenia nesmie obsahovať ventil s ručným ovládaním, ak by zatvorenie tohto ventilu narušilo funkciu odplyňovacieho zariadenia. Ak je však z bezpečnostných dôvodov takýto uzatvárací ventil nevyhnutný, musí sa dať plombou zabezpečiť v otvorenej polohe.

1.6.5 Protivírivé zariadenie

Ak sa očakáva, že napájacia nádrž meracej zostavy sa bude bežne úplne vyprázdňovať, výtokový otvor nádrže musí byť opatrený protivírivým zariadením okrem prípadu, keď zostava obsahuje odlučovač plynov.

1.6.6 Viskózne kvapaliny

Keďže účinnosť odlučovačov plynov a odvzdušňovačov sa s rastúcou viskozitou kvapaliny znižuje, tieto zariadenia sa pri kvapalinách s dynamickou viskozitou nad 20 mPa.s a pri teplote 20 °C nevyžadujú. Čerpadlo musí byť upravené tak, aby vstupný tlak bol vždy väčší ako atmosférický. Ak sa dá očakávať, že táto podmienka nebude vždy (za každých okolností) splnená, musí byť inštalované zariadenie na automatické zastavenie prietoku kvapaliny, len čo vstupný tlak klesne pod atmosférický tlak. Na kontrolu tohto tlaku sa musí použiť tlakomer. Tieto opatrenia nie sú potrebné, ak meracia zostava obsahuje zariadenia, ktoré zabezpečujú, že cez spoje potrubí v úsekoch so zníženým tlakom nemôže vniknúť žiaden vzduch.

V čase, keď meracia zostava nie je v prevádzke, musí byť potrubie naplnené kvapalinou až po deliaci bod.

## 1.7 Indikátor plynov

1.7.1 Meracie zostavy môžu byť vybavené indikátormi plynov. V prípadoch špecifikovaných v bode 2 môžu byť tieto zariadenia predpísané ako povinné.

1.7.2 Indikátor plynov musí byť vyhotovený tak, aby zabezpečil spoľahlivú indikáciu prítomnosti plynu alebo vzduchu v kvapaline.

- 1.7.3 Indikátor plynov sa inštaluje za meradlo.
- 1.7.4 V meracích zostavách s prázdnu hadicou môže byť indikátor plynov vyhotovený ako priezor s prepacom a slúžiť súčasne ako deliaci bod.
- 1.7.5 Ak indikátor plynov tvorí prevýšený bod potrubia, môže byť vybavený odvzdušňovacou skrutkou alebo podobným zariadením. K odvzdušňovaciemu zariadeniu nesmie byť pripojené žiadne potrubie. Súčasťou indikátora plynov môžu byť indikátory prietoku (špirály, vrtulky), ale len za predpokladu, že tieto zariadenia nebudú sťažovať sledovanie prípadných plynných útvarov v kvapaline.

## **1.8 Úplné naplnenie meracej zostavy**

- 1.8.1 Meradlo a potrubie od meradla až po deliaci bod sa musí samočinne udržiavať naplnené kvapalinou počas merania, ako aj v čase, keď sa meracia zostava nepoužíva.  
Ak táto podmienka nie je splnená, najmä v prípadoch stacionárnych meracích zostáv, musí byť možné zostavu úplne zaplniť kvapalinou až po deliaci bod ručne a naplnenie priebežne kontrolovať počas merania, ako aj vtedy, keď zostava nie je v prevádzke. Na zabezpečenie úplného odvzdušnenia a odplynienia meracej zostavy sa musia na vhodných miestach inštalovať odvzdušňovacie zariadenia podľa možnosti s malými priezormi.
- 1.8.2 Zmeny teploty potrubia medzi meradlom a deliacim bodom nesmú vo všeobecnosti spôsobovať prídavné chyby presahujúce 1 % najmenšieho odmeru.  
V bode 2 sú uvedené technické podmienky, ktoré treba v určitých prípadoch dodržať, aby bola táto požiadavka splnená.
- 1.8.3 V prípade potreby sa za meradlo inštaluje regulátor tlaku, ktorý zabezpečí, že tlak v odlučovači a v meradle je vždy väčší ako atmosférický tlak a ako tlak nasýtených pár kvapaliny.
- 1.8.4 Meracie zostavy, v ktorých kvapalina môže po odstavení čerpadla prúdiť opačným smerom, musia obsahovať spätnú klapku vybavenú v prípade potreby aj obmedzovačom tlaku.
- 1.8.5 V meracích zostavách s prázdnu hadicou musí byť v potrubí za meradlom, a ak je to potrebné, aj v potrubí pred meradlom prevýšenie umiestnené tak, že všetky časti meracej zostavy sú stále naplnené.  
Vyprázdnenie výdajnej hadice podľa bodu 1.4.2.1 sa zabezpečuje zavzdušňovacím ventilom. V niektorých prípadoch môže byť zavzdušňovací ventil nahradený špeciálnym zariadením, ako je napr. pomocné čerpadlo alebo injektor na stlačený plyn. V meracích zostavách s najmenším odmerom pod 10 m<sup>3</sup> musia takéto zariadenia pracovať automaticky.
- 1.8.6 V meracích zostavách s plnou hadicou musí byť na voľnom konci hadice zariadenie, ktoré zabezpečuje, aby sa hadica mohla vyprázdniť v čase, keď sa meracia zostava nepoužíva. Splnenie tejto požiadavky sa pri skvapalnených plynch nevyžaduje.  
Ak je uzatvárací ventil umiestnený za týmto zariadením, objem priestoru medzi nimi musí byť čo najmenší a v každom prípade menší, ako je najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere meracej zostavy.  
V meracích zostavách na viskózne kvapaliny musí byť koniec výdajnej pištole vyhotovený tak, aby nemohol zadržať väčšie množstvo kvapaliny, ako je 0,4-násobok najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere meracej zostavy.
- 1.8.7 Ak hadica pozostáva z viacerých častí, tie musia byť spojené buď špeciálnymi spojmi udržiavajúcimi hadicu zaplnenú, alebo takým prepojovacím systémom, ktorý je zabezpečený plombami alebo ktorý zabezpečuje, že jednotlivé časti hadice nemožno navzájom oddeliť bez špeciálneho náradia.

## **1.9 Zmena vnútorného objemu plných hadíc**

V meracej zostave s plnou hadicou vybavenej navijakom hadice zväčšenie vnútorného objemu hadice v dôsledku zmeny polohy zvinutej odtlakovanej hadice do polohy rozvinutej natlakovanej hadice pri zastavení prietoku kvapaliny nesmie presahovať dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere. V meracej zostave bez navijaka nesmie zväčšenie vnútorného objemu hadice prekročiť najväčšiu dovolenú chybu pri najmenšom odmere.

## **1.10 Odbočky a rozvetvenia**

- 1.10.1 V meracích zostavách na výdaj kvapalín sú rozvetvenia za meradlom dovolené iba vtedy, ak ich

usporiadanie zabezpečuje, že kvapalina sa v danom čase vydáva iba cez jeden výstup. V meracích zostavách na príjem kvapalín sú rozvetvenia pred meradlom dovolené iba vtedy, ak sú usporiadané tak, že príjem kvapaliny v danom čase sa uskutočňuje len cez jeden vstup.

Výnimku z týchto ustanovení možno schváliť iba pri výdajných zostavách, ktoré sú špeciálne určené na súčasný výdaj len pre jedného odberateľa, a pri takých príjmových zostavách, ktoré nemôžu súčasne pracovať pre viac ako jedného dodávateľa.

- 1.10.2 Meracie zostavy s plnou alebo prázdnu hadicou, ktoré obsahujú potrubia z pružných materiálov, môžu mať v prípade potreby spätný ventil, zabudovaný do pevného potrubia vedúceho k plnej hadici bezprostredne za prepínací ventil. Navyše prepínací ventil nesmie v žiadnej polohe umožniť prepojenie výdajnej hadice fungujúcej ako prázdna hadica s potrubím vedúcim k plnej hadici.

#### 1.11 Obtoky

Všetky prepojenia slúžiace ako obtoky meradla musia byť uzatvorené slepými prírubami. Ak je však z prevádzkových dôvodov taký obtok potrebný, musí byť uzavretý buď posúvačom, alebo pomocou dvojitého uzáveru s kontrolným ventilom. Uzavretie sa musí dať zabezpečiť overovacou značkou.

#### 1.12 Ventily a kontrolné zariadenia

- 1.12.1 Ak hrozí, že dané podmienky napájania môžu zaviniť preťaženia meradla, je potrebný obmedzovač prietoku. Ak toto zariadenie spôsobuje tlakovú stratu, musí sa umiestniť za meradlo. Musí sa dať zabezpečiť plombou.
- 1.12.2 Jednotlivé pracovné polohy viaccestných ventilov sa musia dať ľahko rozoznať a musia sa nastavovať pomocou žliabkov (zárezov), zarážok alebo iných fixačných zariadení. Výnimky z tejto požiadavky sa povoľujú vtedy, keď susedné polohy ovládacej páky zvierajú uhol 90° alebo väčší.
- 1.12.3 Uzatváracie ventily a armatúry, ktoré sa nepoužívajú na ohraničenie meraného množstva, musia mať, ak je to potrebné, odľahčovacie ventily na vyrovnávanie abnormálne zvýšených tlakov, ktoré môžu v meracej zostave vzniknúť.

#### 1.13 Vyhotovenie meracej zostavy

Meracie zostavy musia byť vyhotovené tak, aby počítadlo bolo v normálnych podmienkach používania zreteľne viditeľné. Počítadlo a indikátor plynov odlučovača plynov, ak je zabudovaný, musia byť podľa možnosti viditeľné z jedného miesta. Plomby musia byť ľahko prístupné, štítky musia byť neodnímateľné a predpísané nápisy musia byť dobre čitateľné a nezmazateľné.

#### 1.14 Zariadenia na overovanie na mieste inštalácie

Overenie zostavy postupom, ako ho stanovuje bod 3.2, musí byť realizovateľné. Ak je to potrebné, musí byť k dispozícii potrubie na vrátenie meranej kvapaliny späť do uskladňovacej nádrže. Zostava musí byť v prípade potreby vybavená odbermi na meranie teploty a tlaku, a to najmä vtedy, keď činnosť alebo skúšanie meracej zostavy vyžaduje znalosť týchto veličín.

#### 1.15 Parametre meracej zostavy

Parametre meracej zostavy:

- najväčší a najmenší prietok,
- najväčší prevádzkový tlak,
- najmenší prevádzkový tlak, ak je potrebný,
- druh meranej kvapaliny alebo kvapalín a rozsah viskozít (kinematických alebo dynamických), ak samotný názov kvapalín nepostačuje na určenie ich viskozity,
- najmenší odmer,
- rozsah teplôt, ak teplota meranej kvapaliny môže byť pod  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  alebo nad  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**1.16 Nápis**

Meracia zostava, jej súčasti alebo podzostavy, ktorým bolo udelené schválenie typu, musia mať buď na číselníku počítadla, alebo na osobitnom štítiku čitateľne a nezmazateľne uvedené tieto údaje:

- a) značku schváleného typu,
- b) identifikačnú značku alebo názov výrobcu,
- c) označenie od výrobcu, ak existuje,
- d) výrobné číslo a rok výroby,
- e) parametre meracej zostavy podľa bodu 1.15,
- f) doplňujúce informácie špecifikované v osvedčení o schválení typu.

Ak v jednej meracej zostave pracuje viac meradiel, ktoré využívajú spoločné časti zostavy, nápisy vyžadované pre každú časť zostavy môžu byť sústredené na jednom (spoločnom) štítiku.

Nápisy na číselníku počítadla meradla, tvoriaceho súčasť meracej zostavy, nesmú byť v rozpore s údajmi na štítiku meracej zostavy.

Ak sa meracia zostava dá transportovať bez demontáže, nápisy pre každú jej časť môžu byť na jednom štítiku.

**1.17 Označovanie plombami**

Plomby sa prednostne vyhotovujú razidlom do olova. Povoľuje sa však aj označovanie kliešťami (previazané plomby), a to na krehkých prístrojoch alebo tam, kde sú plomby dostatočne chránené proti náhodnému pretrhnutiu.

Plomby musia byť v každom prípade ľahko prístupné.

Plomby musia byť umiestnené na všetkých častiach meracej zostavy, ktoré sa nedajú inak chrániť proti zásahom, ktoré by mohli ovplyvniť presnosť merania. Plombovať sa však nemusia také spojenia, ktoré možno rozobrať len pomocou špeciálneho nástroja.

Plomba musí mať taký tvar, aby umožňoval naniesenie overovacej značky.

Spojenie overovacieho štítiku s rámom meracej zostavy sa musí dať zabezpečiť plombou. Tento štítok môže byť zlúčený s opisným štítkom meracej zostavy podľa bodu 1.16.

Na meracie zostavy určené pre nápoje sa plomby neumiestňujú, aby sa zostava dala pri čistení rozobrať.

**2. Osobitné požiadavky na jednotlivé typy meracích zostáv****2.1 Meracie zostavy na kvapalné palivá**

2.1.1 Meracie zostavy na kvapalné palivá (ďalej len "výdajné stojany") sú zostavy určené na výdaj kvapalných palív do palivových nádrží cestných motorových vozidiel.

Meracie zostavy používané na dopĺňanie (tankovanie) kvapalného paliva do výletných člnov a malých lietadiel sa považujú za výdajné stojany.

Môžu mať vlastný napájací zdroj alebo môžu byť určené na inštaláciu do centrálného napájacieho systému.

Pomer medzi najväčším a najmenším prietokom týchto zostáv musí byť aspoň 10:1.

2.1.2 Ak má výdajný stojan vlastný napájací zdroj, musí byť podľa možnosti inštalovaný aj odlučovač plynov, a to bezprostredne pred meradlom.

Tento odlučovač plynov musí spĺňať požiadavky bodov 1.6.2.1.4 alebo 1.6.2.1.5. V prípade odlučovačov vyhovujúcich bodu 1.6.2.1.5 skúsenosti ukazujú, že požiadavka bude vo všeobecnosti splnená, ak efektívny objem odlučovača je aspoň 5 % objemu pretečeného za jednu minútu pri najväčšom prietoku vyznačenom na štítku meradla.

V druhom prípade sa odvzdušňovacie zariadenie uvedené v bode 1.7.5 nepovoľuje.

2.1.3 Pre výdajný stojan určený na inštaláciu do centrálného napájacieho systému alebo na diaľkové napájanie platia všeobecné pravidlá bodu 1.6.

2.1.4 Výdajné stojany na kvapalné palivá musia byť vybavené nulovacím zariadením počítadla objemu podľa bodov 1.1, 1.2, 1.3 a 1.5 prílohy č. 11, ako aj súčtovým počítadlom objemu.

Ak tieto stojany obsahujú aj počítadlo ceny, musí byť vybavené nulovacím zariadením.

Nulovacie zariadenia počítadla ceny a počítadla objemu musia byť usporiadané tak, aby vynulovanie jedného z počítadiel automaticky viedlo k vynulovaniu druhého.

- 2.1.5 Ak má výdajný stojan na kvapalné palivá vlastný napájací zdroj poháňaný elektromotorom, musí byť vybavený zariadením, ktoré po zastavení elektromotora bráni akémukoľvek ďalšiemu výdaju kvapaliny až do vynulovania počítadla objemu.  
Za žiadnych okolností sa počítadlo nesmie dať nulovať počas výdaja.
- 2.1.6 Spätná klapka uvedená v bode 1.8.4 je povinná. Musí byť inštalovaná medzi odlučovač plynov a meradlo. Môže však byť aj bezprostredne za meradlom, ak je odlučovač plynov umiestnený nad úrovňou meradla. V takom prípade môže byť skombinovaná so zariadením podľa bodu 1.8.3. Ak je spätná klapka medzi odlučovačom plynov a meradlom, výsledná tlaková strata musí byť zanedbateľná.
- 2.1.7 Hadice výdajných stojanov pracujúcich s plnou hadicou musia obsahovať aj ručne ovládaný uzatvárací ventil spĺňajúci požiadavky bodu 1.8.6. Navyše môže byť inštalovaný aj automatický uzatvárací ventil. Vo výdajných stojanoch s plnou rúrkou, ktoré sú napájané iba ručným čerpadlom, postačuje uzatvárací ventil uvedený v bode 1.8.6.
- 2.1.8 Výdajné stojany s maximálnym prietokom do 60 l/min (vrátane) musia mať najmenší odmer najviac 5 litrov.
- 2.1.9 Ak je meradlo vybavené aj tlačiarenským zariadením, musí byť toto zariadenie spojené s nulovacím zariadením počítadla objemu. Takéto usporiadanie musí umožňovať kontrolu vytlačeného plniaceho listu jeho porovnaním s údajom počítadla.
- 2.1.10 V súlade s bodom 3.2 sa prvotné overenie výdajných stojanov na kvapalné palivá vykoná v jednej alebo v dvoch etapách podľa toho, či majú, alebo nemajú vlastný zdroj napájania.

**2.2 Meracie zostavy na cisternových automobiloch na prepravu a výdaj kvapalín s malou viskozitou ( $\leq 20$  mPa.s) skladovaných pri atmosférickom tlaku okrem nápojov**

- 2.2.1 Požiadavky bodu 2.2 sa vzťahujú na meracie zostavy inštalované na cisternových automobiloch alebo na prepravných cisternách (nádržiach).  
Meracie zostavy môžu byť inštalované na cisternách obsahujúcich jednu alebo viac komôr, pričom každá komora musí mať vlastný uzatvárací ventil (ovládaný ručne alebo automaticky).
- 2.2.2 V súlade s národnými predpismi (ak existujú) každá meracia zostava sa musí používať pre daný produkt alebo skupinu produktov, na ktorých meranie bolo meradlu udelené schválenie typu.  
Potrubia musia byť usporiadané tak, aby sa dalo ľahko zabrániť zmiešaniu produktov v meracej zostave.
- 2.2.3 Ak sú nádrže umiestnené na prívesoch alebo návesoch, meracia zostava môže byť nainštalovaná buď na ťahači, alebo na prívese, alebo na návese.
- 2.2.4 Meracia zostava na cisternovom automobile môže byť s prázdnu hadicou alebo s plnou hadicou. Môže mať tiež buď jednu prázdnu a jednu plnú hadicu, alebo dve plné hadice rôznych rozmerov usporiadané tak, aby mohli pracovať striedavo.  
Prepínanie hadíc počas merania nesmie byť možné.
- 2.2.5 Ak je meradlo vybavené aj tlačiarenským zariadením, tlač musí byť spriahnutá s nulovacím zariadením počítadla objemu.
- 2.2.6 Meracia zostava na cisternovom automobile môže byť prispôbená na prevádzku buď iba s čerpadlom, iba samospádom, s čerpadlom, alebo samospádom, alebo tlakom plynu.
- 2.2.6.1 Meracie zostavy napájané iba čerpadlom môžu pracovať ako zostavy s plnou hadicou alebo s prázdnu hadicou.
- 2.2.6.1.1 Ak hrozí, že nebude možné splniť podmienku bodu 1.6.2.4, musí byť pred meradlo zaradené zariadenie na odlučovanie plynov, napríklad  
a) vhodný odlučovač plynov, ktorý spĺňa požiadavky bodu 1.6.2.1.4 alebo 1.6.2.1.5,  
b) odvzdušňovač,  
c) špeciálny odvzdušňovač.  
V prípade odlučovačov vyhovujúcich bodu 1.6.2.1.5 skúsenosti ukazujú, že požiadavka bude vo všeobecnosti splnená, ak efektívny objem odlučovača je aspoň 5 % objemu pretečeného za jednu minútu pri najväčšom prietoku vyznačenom na štítku meradla.  
Ak v meracej zostave môže tlak na výstupe meradla klesnúť pod atmosférický, pričom však zostane vyšší ako tlak nasýtených pár meranej kvapaliny, odplynovacie zariadenia sa musia kombinovať so zariadením na automatické spomalenie a zastavenie prietoku, aby sa zabránilo vniknutiu vzduchu do meradla.

Automatické zariadenie na spomalenie a zastavenie prietoku sa nevyžaduje, ak nehrozí nebezpečenstvo poklesu tlaku na výstupe meradla pod atmosférický tlak (čo platí najmä pre zostavy pracujúce výhradne s plnou hadicou).

- 2.2.6.1.2 Špeciálny odvodušňovač s automatickým zastavovacím zariadením musí byť vybavený priezorom v súlade s bodom 1.1.8.
- 2.2.6.1.3 Komory automobilových cisterien musia byť vybavené protivírivým zariadením okrem prípadov, keď má meracia zostava odlučovač plynov zodpovedajúci požiadavkám bodu 1.6.2.1.4.
- 2.2.6.2 Meracie zostavy napájané výhradne samospádom musia spĺňať tieto požiadavky:
- 2.2.6.2.1 Zariadenie musí byť navrhnuté tak, aby sa celkový objem komory alebo komôr dal zmerať pri prietoku, ktorý je väčší alebo sa rovná najmenšiemu prietoku meracej zostavy.
- 2.2.6.2.2 Ak existujú spojenia s plynnou fázou v nádrži, musí sa vhodnými zariadeniami zabrániť vniknutiu plynov do meradla.
- 2.2.6.2.3 Komory nádrže musia byť vybavené protivírivým zariadením okrem prípadov, keď meracia zostava obsahuje odlučovač plynov vyhovujúci bodu 1.6.2.1.4.
- 2.2.6.2.4 Musia byť splnené požiadavky bodov 1.6.3.1.1, 1.6.3.2 a 1.6.3.4. Za deliacim bodom môže byť umiestnené urýchľovacie čerpadlo, ak sú splnené uvedené požiadavky. Toto čerpadlo však nesmie spôsobiť pokles tlaku v meradle.
- 2.2.6.2.5 V niektorých meraciach zostavách, najmä v tých, ktoré majú špeciálny odvodušňovač s automatickým zariadením na zastavenie prietoku, a v tých, ktoré majú trvalé prepojenie s atmosférou umiestnené bezprostredne za deliacim bodom, sa indikátor plynov nevyžaduje.
- V meraciach zostavách s ručným odvzdušnením umiestneným bezprostredne za deliacim bodom je však indikátor plynov povinný s výnimkou zostáv, v ktorých tlak nemôže klesnúť pod atmosférický tlak.
- 2.2.6.3 Meracie zostavy, ktoré umožňujú prevádzku s čerpadlom alebo samospádom, musia vyhovovať požiadavkám bodov 2.2.6.1 a 2.2.6.2.
- 2.2.6.4 Meracie zostavy napájané pomocou tlaku plynu môžu pracovať ako zostavy s prázdnu hadicou alebo s plnou hadicou. V potrubí pripájajúcom zariadenie, ktoré zabráňuje vniknutiu plynov do meradla, ako je uvedené v bode 1.6.3.3, ani v samotnom meradle nesmú byť zúžené prierezy alebo prekážky, ktoré by mohli vyvolať pokles tlaku, pri ktorom vznikajú plynné formácie v dôsledku uvoľňovania plynov rozpustených v kvapaline.
- Takéto zostavy musia obsahovať tlakomer, ktorý ukazuje tlak vnútri nádrže. Na číselníku tlakomera musí byť vyznačený rozsah dovolených tlakov.

### **2.3 Príjmové meracie zostavy na vykládku lodných, železničných a automobilových cisterien**

- 2.3.1 Meracie zostavy určené na meranie objemu kvapalín vykladaných z lodných, železničných a automobilových cisterien musia obsahovať oddeľovaciu nádobu, v ktorej hladina kvapaliny určuje deliaci bod. Oddeľovacia nádoba sa môže využiť aj na odlučovanie plynov.
- 2.3.1.1 Pri automobilových a železničných cisternách musí oddeľovacia nádoba samočinne udržiavať konštantnú výšku hladiny, ktorá je viditeľná alebo inak detegovateľná na začiatku a pri ukončení meracej operácie. Dovolené odchýlky výšky hladiny musia zodpovedať objemu, ktorý nepresahuje najväčšiu dovolenú chybu pri najmenšom príjme.
- 2.3.1.2 Pri lodných cisternách sa samočinné udržiavanie konštantnej hladiny nevyžaduje; v takom prípade však musia byť zmeny objemu merateľné.
- Ak sa lodná cisterna vyprázdňuje pomocou čerpadiel umiestnených na dne lode, oddeľujúcu nádobu stačí použiť iba na začiatku a pri ukončení príjmu.
- 2.3.1.3 V oboch prípadoch uvedených v bodoch 2.3.1.1 a 2.3.1.2 musí byť prierez oddeľovacej nádoby taký, aby množstvo kvapaliny rovnajúce sa najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom príjme zodpovedalo rozdielu hladín aspoň 2 mm.

**2.4 Meracie zostavy stacionárne alebo inštalované na cisternových automobiloch, na meranie plynov skvapalnených tlakom (okrem kryogénnych kvapalín)**

- 2.4.1 Tieto meracie zostavy musia byť so svojimi zásobnými nádržami trvalo spojené pevným potrubím. Medzi zásobnou nádržou a meradlom musí byť spätná klapka.
- 2.4.2 Regulátor tlaku umiestnený za meradlom musí zabezpečiť, aby počas merania zostal produkt v meradle v kvapalnom stave. Potrebný tlak sa môže udržiavať buď na stálej hodnote, alebo na hodnote prispôbovanej podmienkam merania.
- 2.4.2.1 Ak sa tlak udržiava na konštantnej hodnote, táto hodnota sa musí rovnať aspoň tlaku pár kvapaliny pri teplote o 15 °C vyššej, ako je najvyššia možná prevádzková teplota. Nastavenie regulátora tlaku sa musí dať zabezpečiť plombou.
- 2.4.2.2 Ak sa hodnota tlaku prispôbuje podmienkam merania, počas merania musí byť aspoň o 100 kPa (1 bar) vyššia, ako je tlak pár kvapaliny. Táto funkcia musí byť automatická.
- 2.4.2.3 Pri stacionárnych meracích zostavách na priemyselné použitie môže príslušná metrologická služba povoliť používanie regulátora tlaku s ručným nastavovaním, pričom tlak na výstupe z meradla nesmie byť nižší ako tlak pár kvapaliny pri teplote o 15 °C vyššej, ako je teplota kvapaliny pri meraní. Na meracej zostave musí byť pripevnený diagram znázorňujúci tlak pár meranej kvapaliny v závislosti od jej teploty. Ak sa predpokladá, že tieto meracie zostavy budú musieť pracovať dlhý čas bez dozoru, teplota a tlak musia byť nepretržite zaznamenávané na záznamovom zariadení.
- 2.4.3 Pred meradlom musí byť zariadenie na odlučovanie plynov, a to buď odlučovač plynov, alebo kondenzačná nádobka.
- 2.4.3.1 Odlučovač plynov musí spĺňať všeobecné požiadavky stanovené v bode 1 pre skvapalnené plyny alebo pre kvapaliny s vyššou viskozitou.  
Vzhľadom na ťažkosti pri overovaní je však prípustné schváliť odlučovač plynov, ak jeho efektívny objem nie je menší ako 1,5 % objemu pretečeného za jednu minútu pri najväčšom prietoku v prípadoch, keď potrubie spájajúce meradlo so zásobnou nádržou nie je dlhšie ako 25 m. Ak je dlhšie ako 25 m, efektívny objem odlučovača plynov nesmie byť menší ako 3 % objemu pretečeného za minútu pri najväčšom prietoku.  
Meracie zostavy na skvapalnené plyny nemusia mať indikátor plynov ani priesor.  
Potrubie na odvádzanie plynov môže byť pripojené k priestoru plynnej fázy v zásobnej nádrži alebo k samostatnému regulátoru tlaku nastavenému na hodnotu o 50 až 100 kPa a 0,5 až 1 bar nižšiu, ako je tlak na výstupe z meradla. V tomto potrubí môže byť uzatvárací ventil, ten sa však počas merania nesmie dať zatvoriť.
- 2.4.3.2 Objem kondenzačnej nádoby závisí od objemu potrubí medzi ventilom zásobnej nádrže a regulátorom tlaku za meradlom. Nesmie byť menší, ako je dvojnásobok zmenšenia objemu kvapaliny, ku ktorému by došlo pri poklese teploty o konvenčne stanovenú hodnotu 10 °C pre potrubia vystavené atmosférickým vplyvom a 2 °C pre podzemné alebo tepelne izolované potrubia. Namiesto presných hodnôt súčiniteľov teplotnej rozťažnosti sa pri výpočte objemu používa hodnota 3.10<sup>-3</sup> /°C pre propán a propylén a 2.10<sup>-3</sup> /°C pre bután a butadién. Hodnoty súčiniteľov pre iné produkty s vysokým tlakom pár stanoví príslušný orgán metrologickej služby.  
Kondenzačná nádobka musí byť vybavená ručne ovládaným odzdušňovacím (výfukovým) zariadením.  
V meracej zostave musí byť kondenzačná nádobka umiestnená na najvyššom bode potrubia.  
Objem vypočítaný uvedeným postupom sa môže rozdeliť na niekoľko kondenzačných nádobiek umiestnených na prevýšených bodoch potrubia.
- 2.4.4 V bezprostrednej blízkosti meradla musí byť odber na meranie teploty. Použitý teplomer musí mať hodnotu dielika najviac 0,5 °C a musí byť overený.  
Medzi meradlom a regulátorom tlaku musí byť tlakomer.  
V zostavách na cisternových automobiloch stačí prípojka pre tlakomer.
- 2.4.5 Ak sa meranie vykonáva meracou zostavou umiestnenou na automobilovej cisterne, medzi plynými fázami v zásobovacej a v prijímacej nádrži nesmie byť žiadne prepojenie.
- 2.4.6 Na zabránenie vzniku príliš vysokých tlakov môžu byť v meracích zostavách poistné ventily. Ak sú tieto ventily umiestnené za meradlom, musia sa otvárať do atmosféry alebo byť pripojené k prijímacej cisterne. Poistné ventily umiestnené pred meradlom nesmú byť za žiadnych okolností spojené obtokovým potrubím obchádzajúcim meradlo s ventilmi za meradlom.



- 2.4.7 Ak je z prevádzkových dôvodov potrebné používať odpojiteľné hadice, tie musia zostávať plné, ak je ich objem väčší ako najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere. Odpojiteľné plné hadice musia byť vybavené špeciálnymi rýchlospojkami pre plné hadice. Ak je to nutné, na koncoch týchto hadíc musia byť ručné odvzdušňovacie zariadenia.
- 2.4.8 Kontrolný ventil dvojitého uzáveru špecifikovaného v bode 1.11 pre každý obtok meradla sa z bezpečnostných dôvodov musí dať uzatvoriť. V tomto prípade sa na indikáciu netesností použije tlakomer umiestnený medzi dvojicou uzáverov alebo iné podobné zariadenie.

## **2.5 Meracie zostavy na mlieko**

- 2.5.1 Požiadavky bodu 2.5 sa vzťahujú na prenosné meracie zostavy používané na kontrolu príjmu mlieka do zberných cisterien, na stacionárne príjmové meracie zostavy a na prenosné alebo stacionárne meracie zostavy na výdaj mlieka.
- 2.5.2 V príjmovej zostave musí deliaci bod tvoriť konštantná hladina v nádobe umiestnenej pred meradlom. Konštantná hladina musí byť viditeľná pred každou meracou operáciou a po nej a musí sa opätovne nastavovať automaticky.
- 2.5.2.1 Ak je meradlo napájané čerpadlom, nádoba s konštantnou hladinou môže byť umiestnená pred čerpadlom alebo medzi čerpadlom a meradlom.
- 2.5.2.1.1 V prvom prípade môže byť vlastná cisterna napájaná samospádom, vylieváním kanví na mlieko, pomocným čerpadlom alebo vákuovým systémom. Ak sa mlieko dopravuje do cisterny pomocou čerpadla alebo vákuového systému, je potrebný odlučovač plynov, ktorý môže byť kombinovaný s nádobou s konštantnou hladinou.
- 2.5.2.1.2 V druhom prípade musí nádoba s konštantnou hladinou fungovať ako odlučovač plynov.
- 2.5.2.2 Bez ohľadu na požiadavky bodu 1.8.3 meradlo môže pracovať pomocou vákuového systému. V tomto prípade musia byť spoje potrubí dokonale tesné, pretože tlak v potrubnom systéme medzi nádobou s konštantnou hladinou a meradlom je nižší ako atmosférický. Tesnosť spojov sa musí dať kontrolovať.
- 2.5.2.3 Vo všetkých prípadoch príjmu sa musí potrubie pred nádobou s konštantnou hladinou za normálnych prevádzkových podmienok automaticky úplne vyprázdňovať.
- 2.5.2.4 Konštantná hladina sa musí kontrolovať prieszorom alebo indikátorom hladiny. Hladina sa považuje za konštantnú, keď sa ustáli v rozsahu vymedzenom dvoma ryskami zodpovedajúcimi rozdielu objemu, ktorý nepresahuje dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere. Vzdialenosť medzi ryskami musí byť aspoň 15 mm.
- 2.5.2.5 Ak je v meracej zostave kvôli splneniu požiadavky bodu 2.5.2.4 zabudované spomaľovacie zariadenie, prietok vo fáze spomalenia nesmie klesnúť pod najmenší prietok meradla.
- 2.5.2.6 Ak je v príjmovej zostave meraná kvapalina dopravovaná nižšie, ako je úroveň meradla, automatickým zariadením sa musí zabezpečiť tlak na výstupe z meradla vyšší ako atmosférický.
- 2.5.3 Meracie zostavy používané na výdaj mlieka musia spĺňať požiadavky bodu 1.
- 2.5.4 Bez ohľadu na všeobecné ustanovenia bodu 1 týkajúce sa odlučovania vzduchu alebo plynov zariadenie na odlučovanie plynov musí splniť požiadavky bodu 1.6.1 iba v prevádzkových podmienkach, t. j. pri vnikaní vzduchu na začiatku a konci každej meracej operácie. Pri príjmovej zostave musí byť užívateľ schopný zabezpečiť tesnosť spojov potrubí, aby sa počas merania nemohol dostať pred meradlo vzduch. Výdajná zostava musí byť usporiadaná tak, aby tlak kvapaliny v privodnom potrubí zo zásobnej nádrže bol vždy kladný.

## **3. Schválenie typu a prvotné overenie**

### **3.1 Schválenie typu**

- 3.1.1 Schvaľovaniu typu podliehajú tieto meracie zostavy:
- meracie zostavy (výdajné stojany) na kvapalné palivá uvedené v bode 2.1; ak sú tieto zostavy určené na

inštaláciu do centrálného napájacieho systému, k typovému osvedčeniu musí byť priložená jedna alebo viac vzorových schém znázorňujúcich montážne podmienky na mieste používania,

- meracie zostavy na cisternových automobiloch na prepravu a výdaj kvapalín s malou viskozitou ( $\leq 20$  mPa.s), skladovaných pri atmosférickom tlaku (okrem nápojov), ako je uvedené v bode 2.2,
- meracie zostavy na plyny skvapalnené tlakom inštalované na cisternových automobiloch, uvedené v bode 2.4,
- meracie zostavy na príjem mlieka uvedené v bode 2.5.

### 3.1.2 Skúšky

- 3.1.2.1 Pri vykonávaní skúšok sa pracovné etalóny a podmienky ich používania musia určiť tak, aby nepresnosť kalibrácie neprekročila jednu pätinu najväčšej dovolenej chyby skúšanej meracej zostavy.

#### 3.1.2.2 Skúška meradla

Najprv je potrebné stanoviť krivku chýb ako funkciu prietoku s využitím dostatočného počtu meracích bodov medzi najväčším a najmenším prietokom. Treba zistiť najmä šírku pásma chýb meradla v rozsahu prietokov; poloha krivky chýb vzhľadom na nulu je menej dôležitá.

Môže sa ukázať, že je potrebné vykonať aj skúšky mimo dovolených hraníc prietoku.

Musia sa vykonať aj skúšky čo najbližšie pri medzných prevádzkových podmienkach, t. j. pri maximálnych a minimálnych teplotách a viskozitách a pri najmenšom odmere.

Okrem skúšky pri najmenšom odmere sa musí skúšobný objem zvoliť tak, aby bol dostatočne veľký a tým sa zabezpečilo, že hodnota dielika počítadla nebude nikdy väčšia ako jedna tretina hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

Ak už bolo vydané rozhodnutie o schválení typu meradla a jeho prídavných zariadení, treba overiť, či parametre meradla a meracej zostavy sú dostatočne kompatibilné. Ak je to tak, meradlo sa nemusí podrobiť ďalším skúškam, ale v súlade s prílohou č. 10 kapitolou I bodom 4.2 sa musí stanoviť najmenší odmer meracej zostavy.

Ak parametre meradla nie sú kompatibilné s parametrami meracej zostavy alebo ak meradlu (a jeho prídavnému zariadeniu) nebolo vydané rozhodnutie o schválení typu, celá meracia zostava sa musí preskúšať v súlade s podmienkami tejto prílohy a príloh č. 10 a č. 11.

#### 3.1.2.3 Skúšky odlučovania vzduchu alebo plynov

Skúškami sa musí preukázať, že zariadenie na odlučovanie vzduchu alebo plynov spĺňa požiadavky bodov 1.6.2.1.4, 1.6.2.1.5 a 1.6.2.2.4.

Pri odlučovačoch plynov a špeciálnych odvzdušňovačoch sa musí preskúšať kontinuálne odlučovanie, a to pomocou vhodného objemového meradla umiestneného za odlučovačom (alebo špeciálnym odvzdušňovačom) na základe porovnania výsledkov meraní s pridávaním alebo bez pridávania vzduchu alebo plynov.

Pri špeciálnych odvzdušňovačoch je potrebné vykonať aj skúšku úplného vyprázdnenia cisterny. Táto skúška by sa mala podľa možnosti vykonať s najnepriaznivejšou kvapalinou. Pri skúškach na maketách alebo na modeloch v meradle odlišnom od skutočného zariadenia je potrebné brať do úvahy kritériá podobnosti týkajúce sa viskozity (Reynolds), gravitácie (Froude) a povrchového napätia (Weber). Všeobecne platí, že modelové skúšky sa vykonávajú, len ak sú opodstatnené.

#### 3.1.2.4 Skúšky jednotlivých druhov meracích zostáv

##### 3.1.2.4.1 Výdajné stojany na kvapalné palivá

Skúšky zahŕňajú

- a) skúšku meradla, skúšku prídavného zariadenia a určenia vplyvu tohto zariadenia (počítadlo ceny, tlačiarenské zariadenie, predvoľba atď.),
- b) skúšku odplynovacieho zariadenia,
- c) kontrolu stálosti objemu hadice,
- d) špeciálnu kontrolu pravidelnosti chodu počítadla ceny (nepravidelný chod prvého článku počítadla ceny môže byť vyvolaný náhlym uzavretím výdajnej pištole).

##### 3.1.2.4.2 Meracie zostavy na skvapalnené plyny

Skúška zahŕňa

- a) kontrolu rozsahu účinnosti a vyhotovenia odlučovačov plynov podľa výkresov,
- b) funkčnú skúšku zariadenia na odvádzanie plynov (regulátora hladiny), ktorý môže byť súčasťou odlučovača plynov.

Aj regulátor tlaku sa musí skontrolovať podľa výkresov. V špeciálnych prípadoch môže kontrolný orgán požadovať modelovú skúšku.

- 3.1.3 V prípade meracích zostáv uvedených v bodoch 2.2 a 2.4 možno vydať rozhodnutie o schválení typu na základe výkresov a diagramov, ak spĺňajú podmienky bodu 4.

### **3.2 Prvotné overenie**

#### **3.2.1 Všeobecne**

- 3.2.1.1 Prvotné overenie meracej zostavy sa môže vykonať v jednej alebo v dvoch etapách.

- 3.2.1.1.1 Musí sa vykonať v jednej etape, ak celú meráciu zostavu vyrobil jediný výrobca, ak môže byť prepravovaná bez demontáže a ak je overovaná v podmienkach, v ktorých má pracovať.

- 3.2.1.1.2 Vo všetkých ostatných prípadoch sa prvotné overenie musí vykonať v dvoch etapách.

Prvá etapa sa týka len samotného meradla alebo meradla vybaveného prídavným zariadením, ktoré s ním musí byť spojené, či už je, alebo nie je súčasťou podzostavy.

Skúšky prvej etapy možno vykonať na skúšobnom zariadení (prípadne v závode výrobcu) alebo na inštalovanej meracej zostave. V tejto etape sa môžu metrologické skúšky vykonať s inými kvapalinami, ako sú tie, na ktorých meranie je zostava určená.

Druhá etapa sa týka meracej zostavy v skutočných prevádzkových podmienkach. Musí sa vykonať na mieste inštalácie, v prevádzkových podmienkach a s kvapalinou, pre ktorú je zostava určená.

Druhá etapa sa však môže uskutočniť aj na mieste vybranom príslušným orgánom metrologickej služby, ak meracia zostava môže byť prepravovaná bez demontáže a skúšky možno vykonať za podmienok, v akých má zostava pracovať.

#### **3.2.2 Skúšky**

- 3.2.2.1 Ak sa prvotné overenie vykonáva v jednej etape, musia sa vykonať všetky skúšky uvedené v bode 3.2.2.2.

- 3.2.2.2 Ak sa skúšky vykonávajú v dvoch etapách,

prvá etapa musí obsahovať

- skúšku zhody meradla vrátane všetkých prídavných zariadení (zhoda s príslušnými schválenými typmi),
- metrologickú skúšku meradla vrátane zabudovaných prídavných zariadení;

druhá etapa musí zahŕňať

- skúšku zhody meracej zostavy vrátane meradla a prídavných zariadení,
- metrologickú skúšku meradla a prídavných zariadení v meracej zostave,
- funkčnú skúšku odplynovacieho zariadenia, ak je inštalované; nie je potrebné kontrolovať, či boli prekročené najväčšie dovolené chyby pre toto zariadenie uvedené v bode 1.6,
- kontrolu nastavenia predpísaných regulátorov tlaku,
- kontrolu zmien vnútorného objemu hadíc v zostavách s plnou hadicou,
- určenie zostatkových množstiev v zostavách s prázdnu hadicou.

## **4. Meracie zostavy na cisternových automobiloch**

### **4.1 Všeobecné požiadavky**

Meracím zostavám na cisternových automobiloch uvedeným v bodoch 2.2 a 2.4 možno vydať rozhodnutie o schválení typu na základe posúdenia predloženej dokumentácie, iba ak je tá v súlade s niektorou zo vzorových schém uvedených v bode 4.2 a ak vyhovuje nižšie uvedeným požiadavkám:

- 4.1.1 Nápis predpísané v bode 1.16 sa musia doplniť o značku príslušnej vzorovej schémy.

- 4.1.2 Súčasti meracej zostavy musia mať rozhodnutia o schválení typu, ak sú také rozhodnutia uvedené v prílohe č. 10, v prílohe č. 11 alebo v tejto prílohe.

- 4.1.3 Ak má nádrž viac komôr, výstupné potrubia jednotlivých komôr môžu byť pripojené k meracej zostave buď samostatne (oddelené), alebo cez spoločný zberač, ak to príslušná vzorová schéma neurčuje inak. Ustanovenia bodu 2.2.1 však platia v každom prípade.

Ak je meracia zostava spojená s viacerými komorami prostredníctvom zberača, je potrebné zariadenie, ktoré zabráni súčasnemu pripojeniu rôznych komôr k meracej zostave. Splnenie tejto požiadavky sa však nevyžaduje, ak je meracia zostava vybavená odlučovačom plynov v súlade s bodom 1.6.2.1.4.

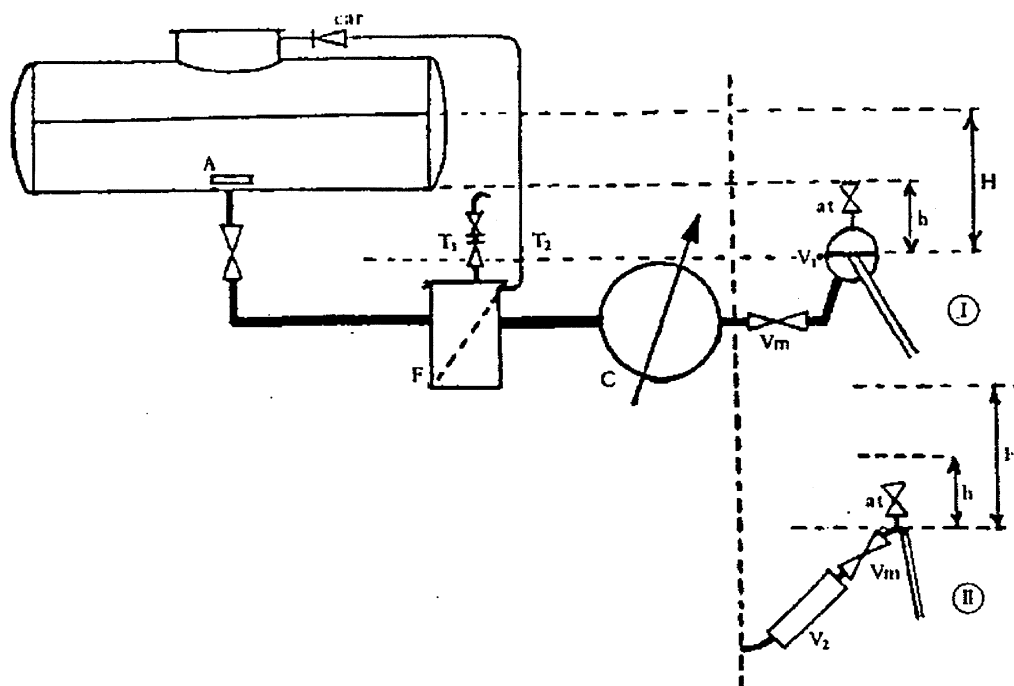
- 4.1.4 Ak má cisternový automobil dve meracie zostavy, ktoré môžu byť pripojené podľa potreby buď k jednej, alebo k viacerým určeným komorám, musia byť potrubia a ventily usporiadané tak, aby k tej istej komore nemohli byť súčasne pripojené obe meracie zostavy.  
Navyše prepojenie medzi komorami a meracími zostavami musí byť zreteľne označené, aby sa predišlo náhodnému nesprávnemu pripojeniu komory k meracej zostave, ktorá nie je určená pre produkt, ktorý komora obsahuje.
- 4.1.5 Ak sa požaduje protívírové zariadenie, môže byť skombinované so spätným ventilom komory.
- 4.1.6 Potrubia, ventily a kohúty medzi komorami a meracími zostavami musia byť usporiadané tak, aby nebolo možné pripojiť meraciu zostavu k inej nádrži ako cisterna automobilu.
- 4.1.7 Filter, ktorý je obvykle umiestnený bezprostredne pred meradlom alebo pred odplyňovacím zariadením, môže byť včlenený do odplyňovacieho zariadenia.
- 4.1.8 Zariadenia, ktoré umožňujú výdaj kvapaliny bez prechodu meradlom, sa musia dať zabezpečiť plombami.
- 4.1.9 Ak meracie zostavy obsahujú dvojcestné ventily, tie musia byť vyhotovené tak, aby súčasné vzájomné prepojenie troch otvorov nebolo možné.

## 4.2 Vzorové schémy

## Vzorová schéma S 1

Prevádzka samospádom s trvalým odvzdušňovaním v deliacom bode.

Umožňuje iba meraný výdaj (prázdna hadica).



## Vysvetlivky k vzorovej schéme S 1

Ak má cisterna viac komôr, musí byť meracia zostava pripojená priamo a natrvalo k danej komore bez zberača.

A – protivírové zariadenie;

F – filter. Musí byť vyhotovený a umiestnený tak, aby sa dal čistiť bez vyprázdnenia meradla alebo priezoru (V1 alebo V2). Celý filter musí byť umiestnený pod úrovňou deliaceho bodu;

T1,T2 – povolené možnosti odvádzania plynov. T1 je odvzdušňovací ventil a spätná klapka zabráňujúca vnikaniu plynu do meracej zostavy, T2 návrat do plynnej fázy v komore cisterny;

car – spätná klapka zabráňujúca prúdeniu plynu v prípade tepelného pretlaku v cisterne;

C – meradlo;

Vm – hlavný uzáver;

I a II – varianty výdajnej zostavy s prázdnu hadicou;

V1 – priezor s prepacom;

V2 – priezor opísaný v bode 1.1.8, slúžiaci aj ako indikátor plynov;

at – trvalé odvzdušnenie s dostatočným prierezom, ktoré zabezpečuje, aby sa tlak v meradle rovnal aspoň atmosférickému tlaku. Trvalé odvzdušnenie môže tvoriť zvislá rúrka bez ventilu. Ak je táto rúrka prepojená s cisternou, spätná klapka "car" sa nevyžaduje;

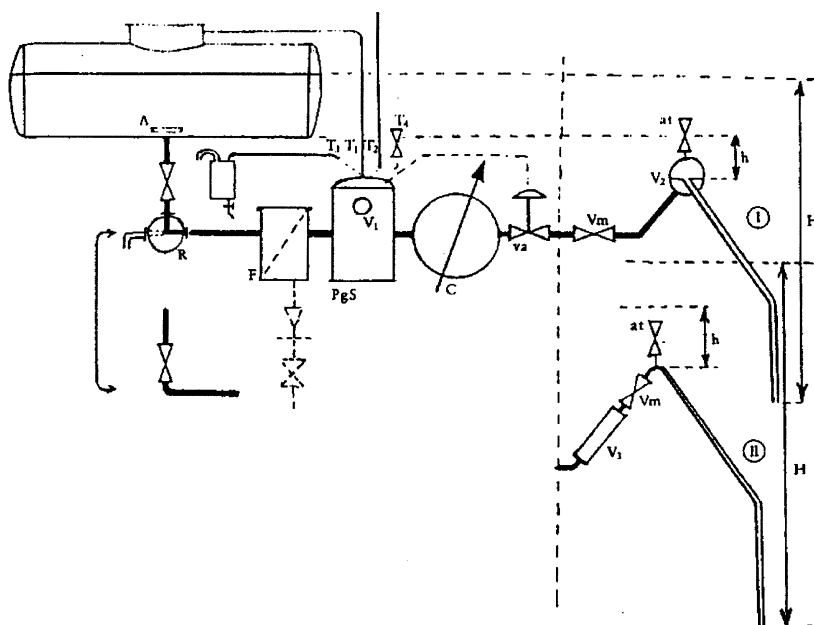
H – výška hladiny kvapaliny;

h – výška dna nádrže nad deliacim bodom. Musí byť dostatočná na zabezpečenie prietoku rovnajúceho sa aspoň najmenšiemu prietoku meradla, a to až do úplného vyprázdnenia cisterny.

**Vzorová schéma S 2**

Prevádzka samospádom bez trvalého odvzdušňovania v deliacom bode.

Umožňuje a) meraný výdaj (prázdna hadica),  
b) priamy nameraný výdaj, vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu kvapaliny meradlom.



Vysvetlivky k vzorovej schéme S 2

Potrúbia medzi komorami a meracími zariadeniami musí zabezpečovať trvalé prepojenie.

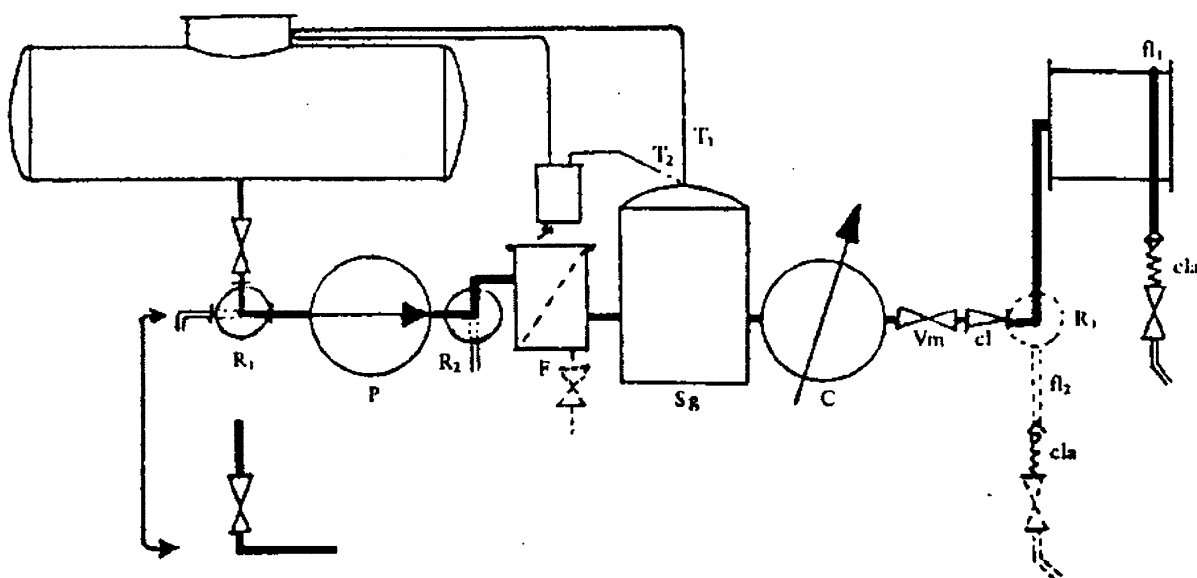
- A – protivírové zariadenie;
- R – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nameraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže sa nahradiť priamym prepojením;
- F – filter; vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku na zabránenie prívodu plynu do meracej zostavy;
- PgS – špeciálny odvzdušňovač definovaný v bode 1.1.5;
- V1 – priezor špeciálneho odvzdušňovača;
- T1,T2,T3,T4 – povolené spôsoby odvodu plynov. T1 je návrat do cisterny, T2 vývod do atmosféry, T3 nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T4 odvzdušňovací ventil;
- C – meradlo;
- va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvzdušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v špeciálnom odvzdušňovači nahromadí vak plynov. Navyše v prípade zlyhania riadiaceho systému sa musí ventil zatvárať;
- I a II – varianty výdajnej zostavy s prázdnu hadicou. Variant I je priezor s prepacom V2, variant II priezor opísaný v bode 1.1.8, slúžiaci aj ako indikátor plynov V3;
- Vm – hlavný uzáver. Automatický ventil "va" a hlavný uzáver Vm môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu plniaceho obidve funkcie. V takom prípade však musia byť tieto dve funkcie navzájom nezávislé. Vo variante II musí byť tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V3;
- at – ručne ovládané odvzdušnenie. Môže byť aj automatické (napr. počas meracej operácie sa automaticky zatvorí a po jej ukončení sa automaticky otvorí);
- H – výška hladiny kvapaliny;
- h – výška dna nádrže nad deliacim bodom. Musí byť dostatočná na zabezpečenie prietoku rovnajúceho sa aspoň najmenšiemu prietoku meradla až do úplného vyprázdnenia cisterny.

**Vzorová schéma S 3**

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou alebo dvomi plnými hadicami.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná hadica),

b) priamy nemeraný výdaj (s čerpadlom alebo bez čerpadla), vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



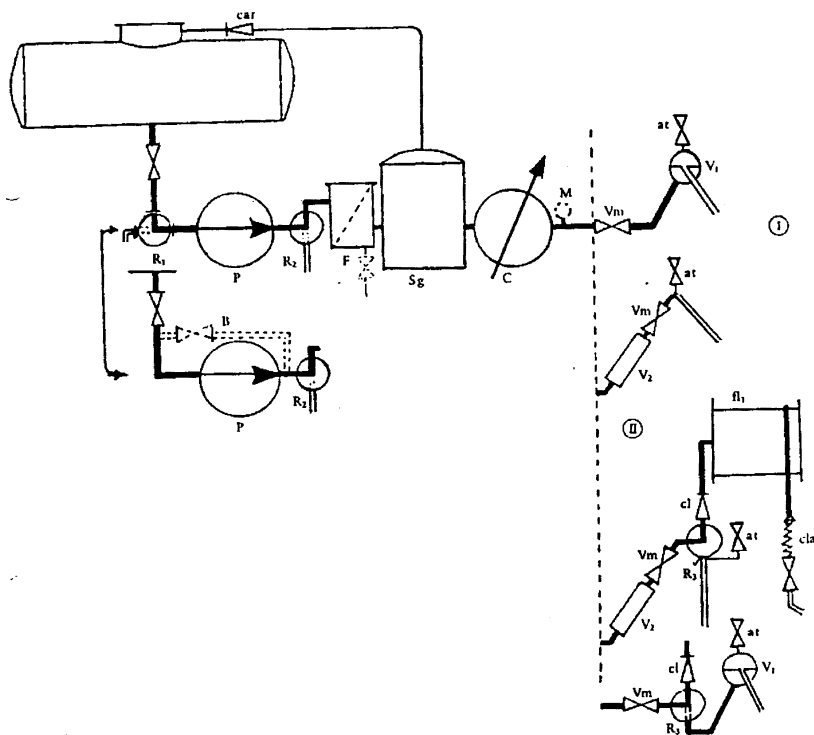
## Vysvetlivky k vzorovej schéme S 3

- R1 – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nemeraný výdaj a plnenie a vypúšťanie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže sa nahradiť priamym prepojením;
- P – čerpadlo. Môže byť reverzné (obojsmerné). V takom prípade treba pridať spätnú klapku medzi ventil R2 a odlučovač plynov Sg;
- R2 – nepovinný dvojcestný ventil pre priamy nemeraný výdaj;
- F – filter. Môže byť vybavený vypúšťacím ventilom;
- Sg – odlučovač plynov podľa bodu 1.6.2.1.4. Hladina kvapaliny v odlučovači musí byť vyššia ako v meradle;
- T1,T2 – povolené možnosti odvádzania plynov. T1 je priamy návrat do cisterny, T2 návrat do cisterny cez nádobu na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi;
- C – meradlo;
- Vm – hlavný uzáver;
- cl – spätný ventil;
- fl1 – plná hadica na navíjacom bubne;
- fl2 – nepovinná druhá plná hadica (veľmi krátka) na výdaj pri veľkom prietoku (rýchlovýdaj);
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- R3 – zariadenie umožňujúce výdaj z každej hadice meracej zostavy s dvoma hadicami. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.

**Vzorová schéma S 4**

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou prázdnu hadicou alebo s jednou plnou a jednou prázdnu hadicou.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná alebo prázdna hadica),  
b) meraný výdaj samospádom (prázdna hadica),  
c) priamy nameraný výdaj (s čerpadlom alebo bez čerpadla), vypúšťanie a naplňovanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



Vysvetlivky k vzorovej schéme S 4

- R1 – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nameraný výdaj a plnenie a vypúšťanie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže byť nahradený priamym prepojením;
- P – čerpadlo. Môže byť reverzné (obojsmerné). V takom prípade treba pridať spätnú klapku medzi ventil R2 a odlučovač plynov Sg;
- B – nepovinný obtok umožňujúci meraný výdaj samospádom (prázdna hadica). Tento obtok je povolený len vtedy, keď nie je inštalovaný ventil R1;
- R2 – nepovinný dvojcestný ventil pre priamy nameraný výdaj;
- F – filter. Môže byť vybavený vypúšťacím ventilom;
- Sg – odlučovač plynov podľa bodu 1.6.2.1.4. Hladina kvapaliny v odlučovači musí byť vyššia ako v meradle;
- car – spätná klapka brániaca prúdeniu plynov (pri výdaji s prázdnu hadicou);
- C – meradlo;
- M – odber tlaku. Je povinný len v prípade obtoku B. Tento odber dovoľuje v priebehu prvotného overovania skontrolovať, či tlak v meradle pri výdaji samospádom sa rovná aspoň atmosférickému tlaku;
- at – ručné alebo automatické odvzdušnenie. Ak má meracia zostava obtok B, musí byť odvzdušnenie automatické a musí mať dostatočný prietokový prierez, aby sa tlak v meradle rovnal aspoň atmosférickému tlaku;
- Vm – hlavný uzáver;

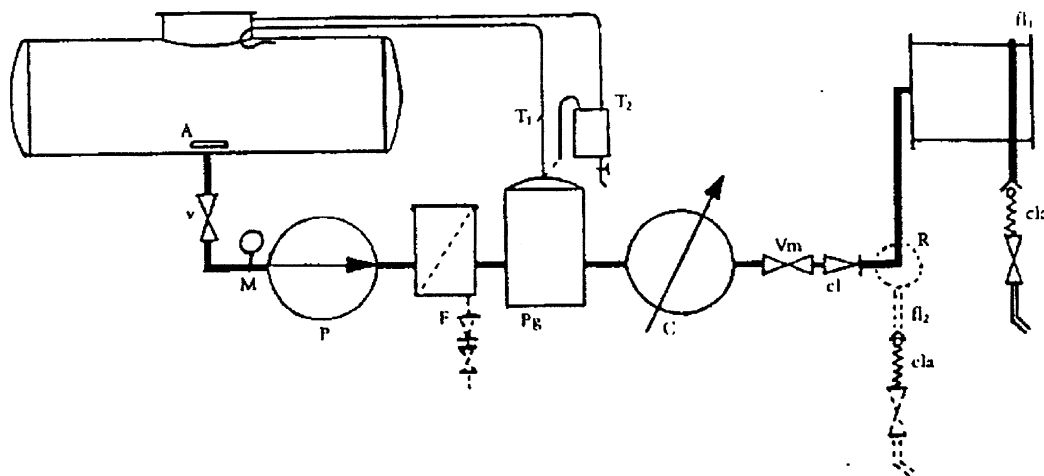


- I a II – varianty výdajných zariadení. Variant I je prázdna hadica, variant II kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice;
- cl – spätný ventil;
- V1 – priezor s prepacom;
- V2 – priezor opísaný v bode 1.1.8, slúžiaci aj ako indikátor plynov;
- fl1 – plná hadica na navijacom bubne;
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- R3 – zariadenie umožňujúce výdaj cez plnú alebo prázdnu hadicu. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.

**Vzorová schéma S 5**

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou alebo dvoma plnými hadicami.

Umožňuje iba meraný výdaj s čerpadlom (plná hadica).



Vysvetlivky k vzorovej schéme S 5

Ak má cisterna viac komôr, musí byť meracia zostava pripojená priamo a natrvalo k danej komore bez zberača.

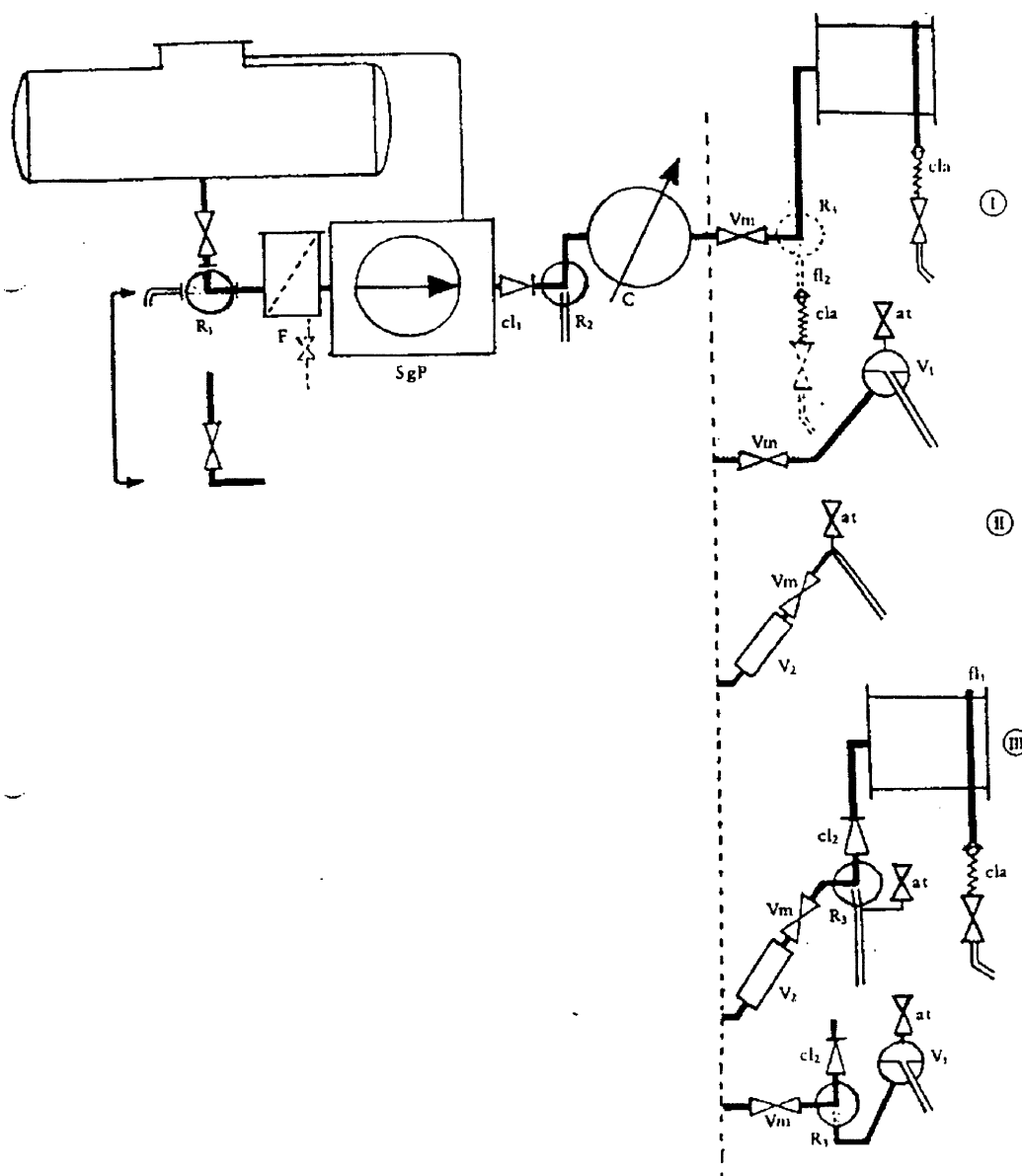
- A – protivírové zariadenie;
- V – ventil typu "otvorený - zatvorený", ktorý nedovoľuje nijaké škrtenie na vstupe do čerpadla;
- M – tlakomer na kontrolu tlaku na vstupe do čerpadla, ktorý nesmie klesnúť pod atmosférický tlak;
- P – čerpadlo;
- F – filter. Vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku na zabránenie prívodu plynu do meracej zostavy;
- Pg – odvzdušňovač. Pre zariadenie na odvádzanie plynov sú povolené tieto dva varianty T1 a T2 :
  - T1 – priame spojenie odvzdušňovača s cisternou. V tomto prípade musí spojovacie potrubie ústiť do cisterny popri stene, aby sa uľahčilo oddelenie kvapalných častíc od plynov;
  - T2 – odvzdušňovač pripojený k cisterne cez nádobu na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi;
- C – meradlo;
- Vm – hlavný uzáver;
- cl – spätný ventil;
- fl1 – plná hadica na navíjacom bubne;
- fl2 – nepovinná druhá plná hadica (veľmi krátka) na výdaj pri veľkom prietoku (rýchlovýdaj);
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- R – zariadenie umožňujúce výdaj z každej hadice meracej zostavy s dvoma hadicami. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.

**Vzorová schéma S 6**

Meracia zostava s odlučovačom plynov kombinovaným s napájacím čerpadlom a s jednou alebo dvoma plnými hadicami, alebo s jednou prázdnu hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnu hadicou.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná alebo prázdna hadica),

b) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a naplnenie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



Vysvetlivky k vzorovej schéme S 6

- R1 - dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nameraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže byť nahradený priamym prepojením.
- F - filter. Môže byť vybavený vypúšťacím ventilom.

- SgP – odlučovač plynov kombinovaný s napájacím čerpadlom podľa bodu 1.6.2.1.2. Táto podzostava musí spĺňať požiadavky uvedené v bode 1.6.2.1.4. Musí mať osvedčenie o schválení typu.
- cl1 – spätný ventil. Môže byť umiestnený za meradlom;
- R2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj;
- C – meradlo;
- I, II, III – varianty výdajných zariadení. Variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice;
- Vm – hlavný uzáver;
- V1 – priezor s prepadom;
- V2 – priezor opísaný v bode 1.1.8, slúžiaci aj ako indikátor plynov;
- f11 – plná hadica;
- f12 – nepovinná druhá plná hadica (veľmi krátka) na výdaj pri veľkom prietoku (rýchlovýdaj);
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- cl2 – spätný ventil;
- at – automatické alebo ručné odvzdušnenie;
- R3 – zariadenie umožňujúce výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.

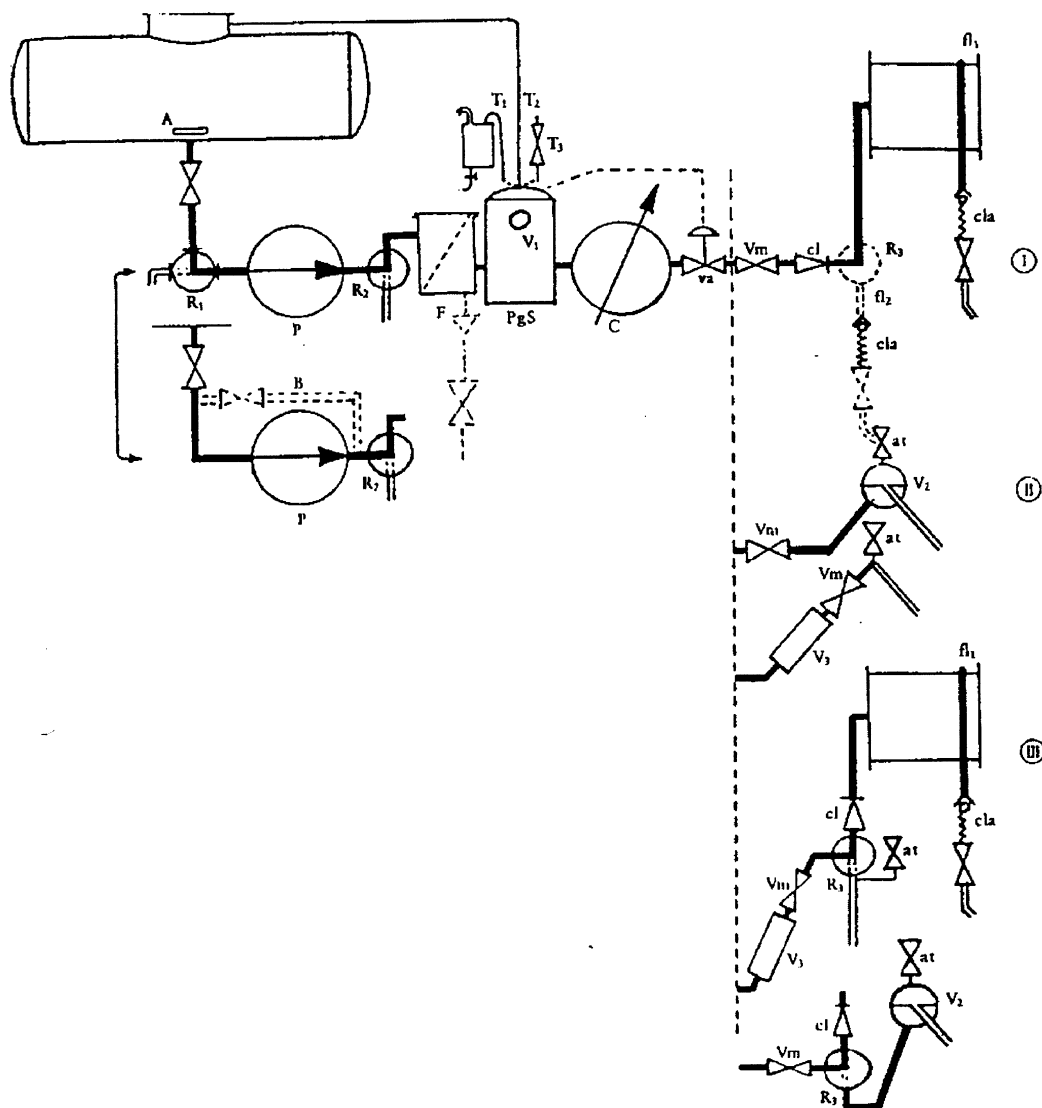
### Vzorová schéma S 7

Meracia zostava s čerpadlom, špeciálnym odvodušňovačom a s jednou alebo dvomi plnými hadicami, alebo s jednou prázdnu hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnu hadicou.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná alebo prázdna hadica),

b) meraný výdaj samospádom (prázdna hadica),

c) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a naplnňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



### Vysvetlivky k vzorovej schéme S 7

Ak má cisterna viac komôr a ak je možné využívať spoločný zberač, pätné ventily komôr a ventily v privodnom potrubí musia byť typu "otvorené - zatvorené". Potrubia medzi komorami a meracou zostavou musia byť trvalo pripojené.

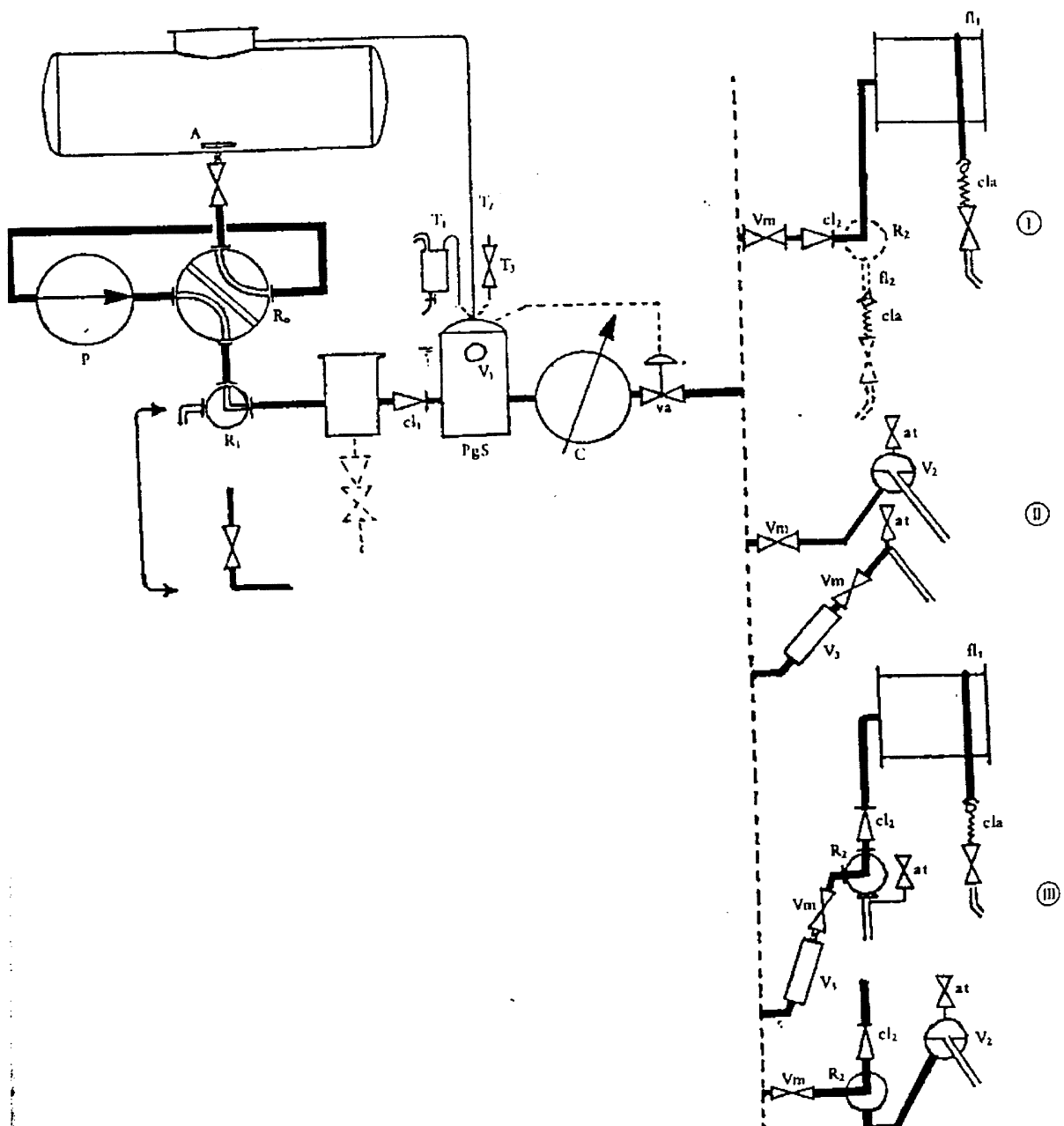
A – protivírové zariadenie;

- R1 – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nemeraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže byť nahradený priamym prepojením;
- P – čerpadlo. Môže byť reverzné (obojsmerné). V takom prípade musí byť medzi ventil R2 a špeciálny odvodušňovač PgS vložená spätná klapka;
- B – nepovinný obtok umožňujúci meraný výdaj samospádom (prázdna hadica). Tento obtok je povolený len vtedy, ak nie je inštalovaný ventil R1;
- R2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj;
- F – filter. Vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku brániacu prívodu plynu do meracej zostavy;
- PgS – špeciálny odvodušňovač podľa bodu 1.1.5;
- V1 – priezor špeciálneho odvodušňovača;
- T1,T2,T3 – povolené spôsoby odvodu plynov. T1 je nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T2 návrat do cisterny, T3 odvodušňovací ventil;
- C – meradlo;
- va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvodušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v odvodušňovači nazhromaždí vak plynov. Navyše v prípade zlyhania riadiaceho systému musí ventil zatvárať;
- I, II, III – varianty výdajných zariadení. Variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice;
- Vm – hlavný uzáver. Automatický ventil "va" a hlavný uzáver Vm môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu plniaceho obidve funkcie. V takom prípade však musia byť obe funkcie navzájom nezávislé. Vo variantoch obsahujúcich priezor V3 (II a III) musí byť tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V3;
- cl – spätná klapka;
- V2 – priezor s prepacom;
- V3 – priezor podľa bodu 1.1.8 slúžiaci súčasne ako indikátor plynov;
- fl1 – plná hadica navinutá na bubne;
- fl2 – nepovinná druhá plná hadica (veľmi krátka) na výdaj pri veľkom prietoku (rýchlovýdaj);
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- at – automatické alebo ručné odvodušnenie;
- R3 – zariadenie umožňujúce výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.

**Vzorová schéma S 8**

Meracia zostava s čerpadlom, trojcestným ventilom, špeciálnym odvzdušňovačom a s jednou alebo dvoma plnými hadicami, alebo s jednou prázdnu hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnu hadicou.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná alebo prázdna hadica),  
b) meraný výdaj samospádom (prázdna hadica),  
c) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a naplnenie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



## Vysvetlivky k vzorovej schéme S 8

Ak má cisterna viac komôr a ak je možné využívať spoločný zberač, pätné ventily komôr a ventily v prívodnom potrubí musia byť typu "otvorené - zatvorené". Potrubia medzi komorami a meracou zostavou musia byť trvalo pripojené.

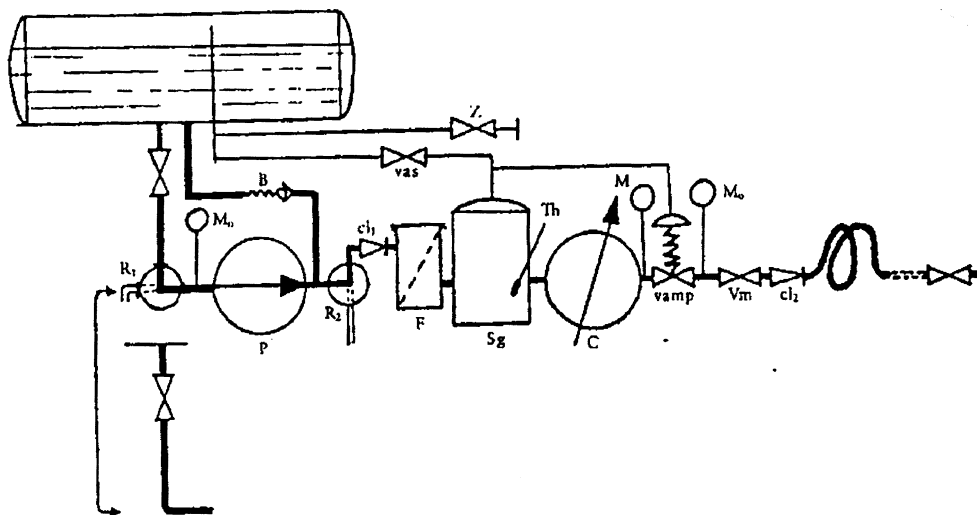
- A – protivírové zariadenie;
- P – čerpadlo;
- Ro – trojcestný ventil, ktorý v spojení s ventilmi R1 a R2 umožňuje vykonávať tieto operácie: 1. meraný alebo nemeraný výdaj s čerpadlom (plná alebo prázdna hadica), 2. meraný alebo nemeraný výdaj samospádom (prázdna hadica), vypúšťanie a napĺňanie cisterny, 3. plnenie cisterny pomocou čerpadla P;
- R1 – nepovinný dvojcestný ventil. Môže byť nahradený priamym prepojením;  
– filter. Vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku brániacu prívodu plynu do meracej zostavy;
- cl1 – spätná klapka;
- PgS – špeciálny odvdzušňovač podľa bodu 1.1.5;
- V1 – priezor špeciálneho odvdzušňovača;
- T1, T2, T3 – povolené spôsoby odvodu plynov. T1 je nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T2 návrat do cisterny, T3 odvdzušňovací ventil;
- C – meradlo;
- va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvdzušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v odvdzušňovači nazhromaďujú plyn. Navyše v prípade zlyhania riadiaceho systému musí ventil zatvárať;
- I, II, III – varianty výdajných zariadení. Variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice;
- Vm – hlavný uzáver. Automatický ventil "va" a hlavný uzáver Vm môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu plniaceho obidve funkcie. V takom prípade však musia byť obe funkcie navzájom nezávislé. Vo variantoch obsahujúcich priezor V3 (II a III) musí byť tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V3;
- cl2 – spätná klapka;
- V2 – priezor s prepacom;
- V3 – priezor podľa bodu 1.1.8 slúžiaci súčasne ako indikátor plynov;
- fl1 – plná hadica navinutá na bubne;
- fl2 – nepovinná druhá plná hadica (veľmi krátka) na výdaj pri veľkom prietoku (rýchlovýdaj);
- cla – ventil zabráňujúci vyprázdneniu plnej hadice;
- at – automatické alebo ručné odvdzušnenie;
- R2 – zariadenie umožňujúce výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja. Toto zariadenie musí byť v súlade s bodom 1.10.1 a bodom 2.2.4.



**Vzorová schéma S 9**

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov, regulátorom tlaku a plnou hadicou.

Umožňuje a) meraný výdaj s čerpadlom (plná hadica),  
b) výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.



Vysvetlivky k vzorovej schéme S 9

- R1 – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom. Tento ventil nie je povinný. Môže byť nahradený priamym prepojením;
- P – čerpadlo;
- B – regulovateľný obtok čerpadla pripojený k cisterne;
- R2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj;
- cl1 – spätná klapka predpísaná v bode 2.4.1. Môže byť umiestnená aj medzi filtrom a odlučovačom plynov;
- F – filter;
- Sg – odlučovač plynov podľa bodu 1.6.2.1.4 alebo podľa bodu 2.4.3.1. Zariadenie na odvod plynov je spojené s plynou fázou cisterny. Z bezpečnostných dôvodov môže byť toto zariadenie vybavené ventilom "vas"; v takom prípade musí byť tento ventil umiestnený medzi cisternou a odbočkou k regulátoru tlaku "vamp";
- C – meradlo;
- vamp – automatický regulátor tlaku (regulačný ventil) udržiavajúci tlak na hodnote aspoň o 100 kPa vyššej, ako je tlak nasýtených pár v cisterne;
- Vm – hlavný uzáver;
- cl2 – spätná klapka;
- Z – potrubie plynnej fázy, ktoré sa môže používať len na plnenie cisterny vozidla a na vracanie produktu do cisterny pri skúšaní meracej zostavy;
- Th – teplomer. Musí byť umiestnený blízko meradla, a to buď v odlučovači plynov, alebo na vstupe, alebo výstupe meradla;
- M – povinný tlakomer;
- Mo – nepovinné tlakomery.

**Poznámky:**

- a) Na zabezpečenie dodržiavania požiadaviek bodu 2.4.5 musí byť na štítku jasne uvedené, že plynne fázy cisterny vozidla a cisterny odberateľa nesmú byť navzájom prepojené.
- b) Poistné ventily môžu byť zabudované; musia však vyhovovať požiadavkám bodu 2.4.6.

**Príloha č. 13**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PLYNOMERY**

„Príloha č. 13  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.“

**PLYNOMERY**

**Prvá časť**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá prietoku a pretečeného objemu plynov (ďalej len „plynomer“).
2. Plynometry sa členia na
  - a) membránové,
  - b) rotačné,
  - c) turbínové.
3. Na účely tejto prílohy sa rozlišujú plynometry na meranie zemného plynu, svietiplynu, propán-butánu a iných ne-agresívnych plynov na báze uhľovodíkov.
4. Plynometry určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
5. Plynometry určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti.
6. Plynometry pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti.
7. Plynomer schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
8. Plynomer, ktorý pri overení vyhoví ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.
9. Plynomer počas používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu.
10. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení s výnimkou plynomera so zariadením na teplotnú korekciu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní plynomerov určených na trh Európskej únie**

**Oddiel I**

**A. Definície pojmov**

- 1. Merací rozsah**  
Merací rozsah plynomera je ohraničený maximálnym prietokom  $Q_{\max}$  a minimálnym prietokom  $Q_{\min}$ .
- 2. Cyklický objem objemového meradla**  
Cyklický objem  $V$  je objem plynu zodpovedajúci jednému pracovnému cyklu meradla; jeden pracovný cyklus je celkový priebeh pohybov, ktorými sa všetky pohyblivé časti meradla s výnimkou počítadla a náhonu počítadla po prvý raz privedú opäť do východiskovej polohy. Tento objem sa vypočíta násobením objemu zodpovedajúceho jednému úplnému otočeniu kontrolného prvku prevodovým pomerom medzi meracím mechanizmom a počítadlom.
- 3. Prevádzkový tlak a referenčný tlak**
  - 3.1 Prevádzkový tlak**  
Prevádzkový tlak plynomera je rozdiel medzi tlakom plynu na vstupe do meradla a atmosférickým tlakom.
  - 3.2 Referenčný tlak**  
Referenčný tlak  $p_r$  plynomera je tlak, na ktorý sa vzťahuje indikovaný objem plynu. Odber tlaku na meranie referenčného tlaku je uvedený v oddiele III.

**4. Tlaková strata**

Tlaková strata plynomera je rozdiel medzi tlakom meraným na vstupe a výstupe pretekajúceho plynu.

**5. Hodnota otáčky výstupného hriadeľa**

Hodnota otáčky výstupného hriadeľa je hodnota objemu zodpovedajúca jednej otáčke osi; táto hodnota sa vypočíta vynásobením hodnoty objemu zodpovedajúceho jednej úplnej otáčke kontrolného prvku a hodnoty prevodového pomeru medzi počítadlom a osou výstupného hriadeľa.

**B. Všeobecné požiadavky na plynometry****1. Všeobecne**

- 1.1 V druhej časti v oddiele I sú ustanovené všeobecné požiadavky, ktoré musia spĺňať všetky plynometry uvedené v prvej časti bode 2.

V oddieloch II a III sú ustanovené špeciálne požiadavky na meradlá.

**2. Konštrukcia****2.1 Materiály**

Meradlá musia byť vyhotovené z pevných materiálov, ktoré vykazujú nízke vnútorné napätia, málo sa menia starnutím a sú dostatočne odolné proti korózii a proti vplyvu rozličných obvyklých druhov plynov a ich kondenzátov.

**2.2 Tesnosť meradiel**

Telesá meradiel musia byť plynutesné pri najväčšom prevádzkovom tlaku.

**2.3 Ochrana proti vonkajším zásahom**

Meradlá musia byť konštruované tak, aby zásahy, ktoré by mohli ovplyvniť presnosť merania, neboli možné bez poškodenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek.

**2.4 Smer prietoku**

Pri meradlách, ktorých počítadlo počíta pozitívne len v jednom smere prietoku plynu, musí byť smer prietoku vyznačený šípkou. Táto šípka nie je nevyhnutná, keď smer prietoku plynu je určený konštrukčne.

**2.5 Metrologické vlastnosti**

Meradlo musí pri prietoku rovnajúcom sa  $Q_{\max}$  v čase, ktorý je určený v oddiele II alebo III, pracovať bez toho, aby zmeny metrologických vlastností prekročili hranice určené v týchto oddieloch.

**3. Prídavné zariadenia****3.1 Plynometry môžu byť vybavené**

- a) predplatnými zariadeniami,  
b) zabudovanými impulznými vysielačmi, ktorých výstupy musia mať vyznačenú hodnotu jedného impulzu, a to týmto spôsobom: „1 imp = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>)“ alebo „1 m<sup>3</sup> = ... imp“.

Tieto prídavné zariadenia, ak je nimi plynomer vybavený, sa považujú za súčasť meradla. Musia byť pripojené už pri prvotnom overení. Nie sú dané osobitné požiadavky týkajúce sa ich vplyvu na meracie vlastnosti plynomerov.

- 3.2 Plynometry môžu byť vybavené aj výstupnými hriadeľmi, ktoré majú výstupné náhony alebo iné prípravky na pohon odoberateľných prídavných zariadení. Krútiaci moment potrebný na pohon prídavných zariadení plynomera nesmie spôsobiť zmeny údajov plynomera, ktoré by boli väčšie ako hodnoty špecifikované v oddiele II bode 5.2.1 a oddiele III bode 5.2.1.

- 3.2.1 Ak je len jeden pohonný hriadeľ, potom sa musí označiť údajom jeho konštanty v tvare „1 otáčka = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>)“, najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu v tvare „M<sub>max</sub> = ... N.mm“ a smerom otáčania.

- 3.2.2 Ak je pohonných hriadeľov viac, každý hriadeľ sa musí označiť písmenom M s indexom v tvare „M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, ..., M<sub>n</sub>“, hodnotou otáčky v tvare „1 otáčka = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>)“ a smerom otáčania. Na meradle, prednostne na hlavnom štítiku, sa musí vyznačiť tento vzorec:

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \leq A \text{ [N.mm]},$$

kde A je číselná hodnota najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu výstupného hriadeľa s najväčšou konštantou, kde krútiaci moment je platný len pre tento hriadeľ. Tento výstupný hriadeľ sa označí ako M<sub>1</sub>,

k<sub>i</sub> (i = 1, 2, .. n) je číselná hodnota stanovená ako k<sub>i</sub> = C<sub>i</sub>/C<sub>1</sub>,

M<sub>i</sub> (i = 1, 2, .. n) je krútiaci moment platný pre výstupný hriadeľ označený ako M<sub>i</sub>,

C<sub>i</sub> (i = 1, 2, .. n) je konštanta pre hriadeľ M<sub>i</sub>.

- 3.2.3 Ak plynomer nemá pripojené prídavné zariadenie, konce výstupného hriadeľa musia byť vhodne chránené.

- 3.2.4 Krútiaci moment trojnásobne väčší, ako je najväčší dovolený krútiaci moment, nesmie prerušiť alebo de-

formovať spojenie plynometra s prídavným zariadením, ako je uvedené v oddiele I písm. B bodoch 3.2.1 a 3.2.2.

#### 4. Označenie

- 4.1 Na každom plynometre na štítku počítadla, na osobitnom hlavnom štítku alebo oddelene na oboch musia byť uvedené tieto údaje:
- a) značka schváleného typu,
  - b) značka výrobcu alebo jeho meno,
  - c) rok výroby a výrobné číslo plynometra,
  - d) označenie plynometra veľkým písmenom G, za ktorým nasleduje jeho hodnota (oddiele II a III),
  - e) maximálny prietok v tvare ( $Q_{\max} \dots \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ),
  - f) minimálny prietok v tvare ( $Q_{\min} \dots \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ),
  - g) najväčší prevádzkový tlak ( $p_{\max} \dots \text{MPa}$  alebo  $\text{kPa}$ , alebo  $\text{Pa}$ , alebo  $\text{mbar}$ ),
  - h) pri objemových plynometroch menovitá hodnota cyklického objemu vyjadrená ako  $V \dots \text{m}^3$  (alebo  $\text{dm}^3$ ),
  - i) ak je to vhodné, údaje uvedené v oddiele I písm. B bodoch 3.1 a 3.2 môžu byť aj na inom štítku alebo priamo na plynometre.

Za normálnych prevádzkových podmienok musia byť nápisy dobre viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné.

- 4.2 Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, pri ktorých je rovnako potrebné uviesť druh plynu na štítku.
- 4.3 Meradlo môže mať aj obchodné označenie, špeciálne výrobné číslo, meno plynárenskej organizácie, značku zhody s európskou normou a štítok s údajom vykonaných opráv. Iné údaje alebo nápisy bez osobitného povolenia sú zakázané.

#### 5. Počítadlá a kontrolné prvky

##### 5.1 Počítadlá

- 5.1.1 Počítadlá musia pozostávať z valčiekov s výnimkou posledného člena. Valčeky musia byť očíslované v kubických metroch alebo ich dekadických násobkoch alebo podieloch. Na štítku počítadla musí byť označenie „ $\text{m}^3$ “.
- 5.1.1.1 Ak počítadlo s očíslovanými valčekomí obsahuje desatinné miesta kubického metra, musia sa oddeliť od valčiekov očíslovaných kubickými metrami dobre čitateľnou čiarkou a okrem toho sa musia od predchádzajúcich zreteľne odlišovať.
- 5.1.1.2 Ak je posledný valček očíslovaný desatinným násobkom kubického metra, potom musí byť na štítku počítadla
- a) jedna (alebo dve, tri atď.) nepohyblivá nula (nuly) za posledným valčekom alebo
  - b) údaj „ $\times 10$ “ (alebo „ $\times 100$ “, „ $\times 1\,000$ “ atď.),
- takým spôsobom, že odčítanie poskytuje vždy  $\text{m}^3$ .
- 5.1.2 Počítadlo musí mať toľko číslicových valčiekov, aby sa počas prevádzkovej doby 1 000 hodín pri maximálnom prietoku posunul valček najvyššieho rádu počítadla o jednu číselnú hodnotu valčeka.

##### 5.2 Kontrolné prvky

- 5.2.1 Meradlá musia byť navrhnuté tak, aby sa mohlo vykonať ich skúšanie s dostatočnou presnosťou. Na tento účel musia mať vlastný kontrolný prvok alebo usporiadanie, ktoré umožní pripojenie odoberateľného kontrolného prvku.
- 5.2.2 Ako kontrolný prvok sa môže použiť posledný prvok počítadla, a to ako
- a) plynulo sa otáčajúci valček počítadla s očíslovanou stupnicou,
  - b) ručička, ktorá sa otáča pred nepohybujúcou sa kruhovou stupnicou, alebo ako kotúč so stupnicou, ktorý sa otáča pred pevnou značkou.
- 5.2.3 Na stupnici s číslicami sa musí uviesť jednotka dielika stupnice v  $\text{m}^3$  alebo v desatinách  $\text{m}^3$  výrazne a jednoznačne, začiatok stupnice musí mať vyznačenú nulu.
- 5.2.3.1 Vzdialenosť medzi dielikmi musí byť konštantná na celej stupnici a nesmie byť menšia ako 1 mm.
- 5.2.3.2 Hodnota dielika stupnice musí zodpovedať  $1 \times 10^n \text{ m}^3$ ,  $2 \times 10^n \text{ m}^3$  alebo  $5 \times 10^n \text{ m}^3$ , pričom  $n$  je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.
- 5.2.3.3 Čiary vyznačujúce dieliky musia byť tenké a rovnomerne hrubé. Pri hodnote dielika stupnice  $1 \times 10^n \text{ m}^3$  alebo  $2 \times 10^n \text{ m}^3$  musí byť každá piata čiara vyznačujúca dielik zvýraznená väčšou dĺžkou, pri hodnote dielika stupnice  $5 \times 10^n \text{ m}^3$  musí byť zvýraznená každá druhá čiara vyznačujúca dielik.
- 5.2.4 Ručička alebo pevná značka musí byť taká tenká, aby umožnila spoľahlivé a jednoduché odčítanie. Kon-

trolný prvok môže mať odoberateľnú referenčnú značku dostatočnej veľkosti, aby sa umožnilo fotoelektrické snímanie. Táto značka nesmie prekryvať vyznačenie stupnice, v prípade potreby môže nahradiť číslicu 0. Táto značka nesmie ovplyvňovať presnosť odčítania.

- 5.3 Priemer valčekov a stupníc  
Priemer valčekov musí byť aspoň 16 mm.  
Priemer vyznačenej stupnice uvedenej v oddiele I písm. B bode 5.2.2 písm. b) musí byť najmenej 32 mm.
- 5.4 Odčítanie na počítadle  
Počítadlo musí byť usporiadané tak, aby sa na ňom dalo odčítať jednoduchým zoradením číslic.
- 5.5 Presúvanie číslic  
Každá číslica určitého očíslovaného valčeka sa musí úplne presunúť o jednu jednotku, keď najbližší nižší očíslovaný valček dokončí poslednú desatinu svojej otáčky.
- 5.6 Odobratie počítadla  
Meradlo musí byť navrhnuté tak, aby sa počítadlo dalo ľahko odobrať počas skúšania.
- 6. Najväčšie dovolené chyby**
- 6.1 Chyba merania sa vyjadruje v relatívnej hodnote ako percentuálny pomer rozdielu medzi objemom ukázaným meradlom a skutočne pretečeným objemom cez meradlo k tomuto objemu.
- 6.2 Chyby sa vzťahujú na meranie vzduchom s referenčnou hustotou 1,2 kg.m<sup>3</sup>. Za normálnych atmosférických podmienok sa môže predpokladať, že vzduch v miestnosti skúšobne spĺňa tento predpoklad.
- 6.3 Najväčšie dovolené chyby sú stanovené v oddieloch II a III. Platia pre schválené smery prietoku.
- 7. Tlaková strata**
- 7.1 Najväčšie dovolené hodnoty  
Najväčšie dovolené hodnoty tlakovej straty sú stanovené v oddieloch II a III.
- 8. Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek**
- 8.1 Umiestnenie značiek musí byť zvolené tak, aby rozobratím časti so značkou alebo plombou bolo spôsobené poškodenie tejto značky alebo plomby.
- 8.2 Ak sú nápisy v oddiele I písm. B bode 4.1 pripevnené na osobitnom štítku a ak tento štítok nemá stále upevnenie, jedna zo značiek alebo plomb musí byť umiestnená tak, aby pri odstránení štítku bola porušená.
- 8.3 Umiestnenie overovacích značiek alebo plomb:  
a) na všetkých štítkoch, ktoré majú nápis tak, ako je to určené, s výnimkou štítkov, ktoré sú pripevnené nastálo,  
b) na všetkých častiach plynomera, ktoré nemôžu byť inak chránené proti zásahu, ktorého zámerom by bolo  
1. ovplyvniť alebo zmeniť indikáciu údajov na indikačnom zariadení plynomera,  
2. zmeniť alebo prerušiť spojenie medzi meracím a indikačným zariadením,  
3. odstrániť alebo premiestniť metrologicky dôležité časti plynomera,  
c) pri odpojiteľných prídavných zariadeniach na spojoch alebo na ochranných zariadeniach uvedených v oddiele I písm. B bode 3.2.2.
- 9. Schválenie typu a prvotné overenie**
- 9.1 Schválenie typu
- 9.1.1 K žiadosti o schválenie typu plynomera musí byť priložená táto dokumentácia:  
a) opis plynomera, jeho technické charakteristiky a princíp činnosti,  
b) perspektívny náčrt alebo fotografia,  
c) vymenovanie jednotlivých častí a materiálu použitého na ich výrobu,  
d) schéma s vyznačením jednotlivých častí s ich pomenovaním,  
e) kótovaný výkres,  
f) náčrt s vyznačením, kde budú umiestnené plomby a overovacie značky,  
g) náčrt indikačného zariadenia s justovacím mechanizmom,  
h) kótovaný výkres metrologicky dôležitých súčastí,  
i) náčrt číselníka a zoskupenie označení,  
j) prípadne náčrty prídavných zariadení (oddiel I písm. B bod 3.1),  
k) tabuľka s charakteristikami hnacích hriadeľov (oddiel I písm. B bod 3.2),

- l) zoznam predloženej dokumentácie,
- m) vyhlásenie, že plynomer vyrobený v zhode s typom vyhovuje požiadavkám na bezpečnosť, najmä ak ide o najvyšší prevádzkový tlak tak, ako je uvedený na štítku.
- 9.1.2 V rozhodnutí o schválení typu sa uvádza
- a) meno a adresa žiadateľa, ktorému sa vydáva rozhodnutie o schválení typu,
  - b) typ alebo obchodný názov,
  - c) hlavné technické a metrologické charakteristiky, ako je minimálny prietok, najväčší prevádzkový tlak, menovitý vnútorný priemer spojovacích častí, a pri objemových plynometroch menovitá hodnota cyklického objemu,
  - d) značka schváleného typu,
  - e) platnosť rozhodnutia o schválení typu,
  - f) ak je plynomer vybavený hnacími hriadeľmi, charakteristiky
    1. hriadeľa tak, ako je to určené v oddiele I písm. B bode 3.2.1 (ak je len jeden hriadeľ),
    2. každého hriadeľa podľa oddielu I písm. B bodu 3.2.2 (ak sú hriadele dva alebo viac),
  - g) informácia o umiestnení značky schváleného typu, značky prvotného overenia a plomby (ak je to potrebné, priložiť fotografiu alebo nákres),
  - h) zoznam dokumentácie k rozhodnutiu o schválení typu,
  - i) ostatné špeciálne informácie.
- 9.2 Prvotné overenie
- 9.2.1 Plynometry predložené na prvotné overenie musia byť v pracovnom režime. Prvotné overenie nie je zárukou správneho chodu alebo presnosti čítania z prídavných zariadení, tak ako je to uvedené v oddiele I písm. B bode 3.1 alebo 3.2. Na tieto prídavné zariadenia sa neumiestňujú overovacie značky alebo plomby okrem prípadov pripojenia týchto zariadení k plynomeru – [oddiel I písm. B bod 8.3 písm. c)].
- 10. Overovacie značky a plomby**
- 10.1 Umiestnenie
- Plynometry, ktoré vyhoveli overovacím skúškam, sú označené
- a) značkou prvotného overenia,
  - b) plombou na miestach, ktoré sú stanovené v oddiele I písm. B bode 8.3.
- 10.2 Účel
- Umiestnenie značiek prvotného overenia a plomby na plynomer potvrdzuje iba to, že daný plynomer vyhovuje požiadavkám tejto prílohy.

## Oddiel II

### Požiadavky na membránové plynometry

- 1. Oblasť použitia**
- Nasledujúci oddiel platí spolu s oddielom I pre plynometry, pri ktorých sa meranie pretekajúceho plynu vykonáva za pomoci meracích komôr s deformovateľnými oddelovacími stenami.
- 2. Merací rozsah a označenie**
- 2.1 Dovoľené hodnoty maximálneho prietoku a hornej hranice zodpovedajúceho minimálneho prietoku, ako aj minimálne hodnoty cyklických objemov a veľkosť G meradla sú uvedené v tejto tabuľke:

| G   | $Q_{\max} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | $Q_{\min} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$<br>(maximálna hodnota) | V dm <sup>3</sup><br>(minimálna hodnota) |
|-----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1,6 | 2,5                                        | 0,016                                                             | 0,7                                      |
| 2,5 | 4                                          | 0,025                                                             | 1,2                                      |
| 4   | 6                                          | 0,040                                                             | 2,0                                      |
| 6   | 10                                         | 0,060                                                             | 3,5                                      |
| 10  | 16                                         | 0,100                                                             | 6,0                                      |
| 16  | 25                                         | 0,160                                                             | 10                                       |
| 25  | 40                                         | 0,250                                                             | 18                                       |
| 40  | 65                                         | 0,400                                                             | 30                                       |
| 65  | 100                                        | 0,650                                                             | 55                                       |
| 100 | 160                                        | 1,000                                                             | 100                                      |

|     |      |       |      |
|-----|------|-------|------|
| 160 | 250  | 1,600 | 200  |
| 250 | 400  | 2,500 | 400  |
| 400 | 650  | 4,000 | 900  |
| 650 | 1000 | 6,500 | 2000 |

2.2 Ak je pre určitý typ plynomera hodnota  $Q_{\min}$  menšia ako číslo uvedené v tabuľke v oddiele II bode 2.1, potom musí číselná hodnota tohto  $Q_{\min}$  zodpovedať jednému z čísel v treťom stĺpci tabuľky, prípadne jeho dekadickému podielu.

2.3 Meradlo s cyklickým objemom, ktorý je menší ako hodnota udaná v tabuľke v oddiele II bode 2.1, môže byť schválené za predpokladu, že typ tohto meradla spĺňa požiadavky oddielu II bodu 7.2.5 na skúšky životnosti.

### 3. Konštrukčné podrobnosti

3.1 Chyba medzi vypočítanou hodnotou cyklického objemu V meradla a hodnotou udanou na meradle nesmie byť väčšia ako 5 % hodnoty V.

3.2 Meradlá G 1,6 až G 6 vrátane môžu byť opatrené zariadením, ktoré zabraňuje chodu meracieho zariadenia, keď plyn prúdi v nepovolenom smere.

### 4. Kontrolný prvok

4.1 V meradlách G 1,6 až G 6 vrátane musí byť kontrolný prvok vyhotovený podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2. V meradlách G 10 až G 250 vrátane musí byť kontrolný prvok vyhotovený

- a) podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2 alebo
- b) odoberateľne.

4.2 Ak je kontrolný prvok vyhotovený podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2, musí delenie stupnice kontrolného prvku a očíslovanie spĺňať požiadavky uvedené v tejto tabuľke:

| Označenie veľkosti plynomera | Najväčšia hodnota delenia stupnice | Očíslovanie po      |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| G 1,6 až G 6 vrátane         | 0,2 dm <sup>3</sup>                | 1 dm <sup>3</sup>   |
| G 10 až G 65 vrátane         | 2 dm <sup>3</sup>                  | 10 dm <sup>3</sup>  |
| G 100 až G 650 vrátane       | 20 dm <sup>3</sup>                 | 100 dm <sup>3</sup> |

4.3 Pri meradlách, ktorých kontrolný prvok je vyhotovený podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2, nesmú smerodajné odchýlky radu aspoň 30 po sebe nasledujúcich meraní, ktoré sú vykonané pri prietoku okolo 0,1  $Q_{\max}$  za rovnakých podmienok a pri objeme vzduchu špecifikovanom v ďalšom texte, prekročiť hodnoty uvedené v tejto tabuľke:

| Označenie veľkosti plynomera | Skúšobný objem | Najvyššia prípustná smerodajná odchýlka |
|------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| G 1,6 až G 4 vrátane         | 20 V           | 0,2 dm <sup>3</sup>                     |
| G 6                          | 10 V           | 0,2 dm <sup>3</sup>                     |
| G 10 až G 65 vrátane         | 10 V           | 2 dm <sup>3</sup>                       |
| G 100 až G 650 vrátane       | 5 V            | 20 dm <sup>3</sup>                      |

Skúšobné objemy vzduchu môžu byť nahradené hodnotami k nim blízkymi, ktoré zodpovedajú celým otáčkam kontrolného prvku.

### 5. Najväčšie dovolené chyby

5.1 Všeobecné požiadavky

5.1.1 Najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, sú uvedené v tejto tabuľke:

| Prietok                           | Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| $Q_{\min} \leq Q < 2 Q_{\min}$    | $\pm 3 \%$                                    |
| $2 Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$ | $\pm 2 \%$                                    |

5.1.2 Pri prvotnom overení, ak všetky chyby majú rovnaké znamienko, nesmú chyby meradla pri prietokoch  $Q$  medzi  $2 Q_{\min}$  a  $Q_{\max}$  prekročiť 1 %.

5.2 Osobitné požiadavky

5.2.1 Ak sa na hnací hriadeľ vzťahuje údaj o najväčšom dovolenom krútiacom momente (oddiel I písm. B bod

3.2.1 alebo 3.2.2), indikácia plynomera pri  $Q_{\min}$  nesmie kolísť viac ako o 1,5 % bez toho, že by bol tým dotknutý obsah oddielu II bodu 6.3.2.

## 6. Tlaková strata

### 6.1 Celková tlaková strata

Celková tlaková strata pri pretekanií vzduchu pri hustote  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  a pri prietoku rovnajúcom sa  $Q_{\max}$  nesmie prekročiť tieto stredné hodnoty:

| Označenie veľkosti meradla | Najväčšie dovolené stredné tlakové straty pri prvotnom overení |      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|------|
|                            | Pa                                                             | mbar |
| G 1,6 až G 10 vrátane      | 200                                                            | 2    |
| G 16 až G 40 vrátane       | 300                                                            | 3    |
| G 65 až G 650 vrátane      | 400                                                            | 4    |

### 6.2 Mechanická tlaková strata

Mechanická tlaková strata, t. j. tlaková strata pri pretekanií vzduchu s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  a pri prietoku medzi  $Q_{\min}$  a  $2 Q_{\min}$ , nesmie prekročiť tieto hodnoty:

| Označenie veľkosti meradla | Najväčšie dovolené mechanické tlakové straty pri prvotnom overení |      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|
|                            | Pa                                                                | mbar |
| G 1,6 až G 40 vrátane      | 60                                                                | 0,6  |
| G 65 až G 650 vrátane      | 100                                                               | 1,0  |

Uvedené hodnoty sa vzťahujú na najvyššie hodnoty mechanických strát.

### 6.3 Osobitné požiadavky

6.3.1. Pre plynomery s prevádzkovým tlakom väčším ako 0,1 MPa (1 bar) platia podmienky uvedené v oddiele II bode 6.2 o mechanickej tlakovej strate v plynomere, ale neprihliada sa na celkovú tlakovú stratu, ako je uvedená v oddiele II bode 6.1.

6.3.2. Pripojenie prídavných zariadení nesmie spôsobiť mechanickú tlakovú stratu v plynomere viac ako 20 Pa (0,2 mbar).

## 7. Schválenie typu

7.1 Okrem vzorky na schválenie musí žiadateľ príslušnému orgánu predložiť na odskúšanie dve až šesť meradiel, ktoré sú vyhotovené v zhode s typom. Ak je požadovaných viac veľkostí na schválenie, môže sa tento počet na žiadosť vykonávateľa skúšky typu rozdeliť na viac veľkostí G. Podľa priebehu skúšok môžu byť vyžiadané na odskúšanie viaceré meradlá.

7.1.1 Z ustanovenia bodu 7.1 môže vyplynúť odchýlka, pretože meradlá na odskúšanie môžu byť predložené v neskoršom termíne. Rozhodnutie o schválení typu sa nevydá, kým nie sú všetky meradlá úplne odskúšané.

7.1.2 Meradlá na odskúšanie ostávajú vo vlastníctve žiadateľa a budú po schválení typu vrátené.

### 7.2 Skúšanie

7.2.1 Vzorky na schválenie a meradlá na odskúšanie musia spĺňať ustanovenia oddielu I a oddielu II bodov 2 až 6.

7.2.2 Rozdiel medzi najväčšou a najmenšou chybou v celom meranom rozsahu pre každé jednotlivé meradlo nesmie byť väčší ako 3 %.

7.2.3 Vzorky na schválenie a meradlá na odskúšanie sa podrobia skúške životnosti. Táto skúška sa vykoná:

7.2.3.1 Pri meradlách veľkosti G 1,6 až G 10 vrátane: pri maximálnom prietoku a vzduchom; pri meradlách, na ktorých hlavnom štítku je uvedený druh meraného plynu, môže byť vykonaná skúška úplne alebo čiastočne uvedeným plynom.

7.2.3.2 Pri meradlách veľkosti G 16 až G 650 vrátane: čo najviac pri maximálnom prietoku a vzduchom alebo plynom.

7.2.4 Trvanie skúšky pri meradlách s cyklickým objemom, ktorý sa rovná hodnotám uvedeným v tabuľke v oddiele II bode 2.1 alebo je väčší.

7.2.4.1 Pri meradlách veľkosti G 1,6 až G 10 vrátane: 1 000 hodín, skúšanie sa môže prerušiť, ale musí sa ukončiť do 60 dní.

7.2.4.2 Čas trvania skúšky meradiel veľkosti G 16 až G 650 vrátane sa volí tak, aby sa meradlom odmeral objem



vzduchu alebo plynu, ktorý zodpovedá pracovnému času 1 000 hodín pri maximálnom prietoku; táto skúška sa musí ukončiť do šiestich mesiacov.

7.2.5 Čas trvania skúšky meradiel s cyklickým objemom menším, ako je hodnota uvedená v tabuľke v oddiele II bode 2.1, sa predlžuje na 2 000 hodín a počet meradiel sa rozšíri na väčší počet, ako je uvedený v oddiele II bode 7.1, a závisí tak od veľkosti skúšaného meradla, ako aj od jeho charakteristických parametrov.

7.2.6 Po ukončení skúšky životnosti musia meradlá (s výnimkou najviac jedného, ak je skúška vykonaná na troch alebo viacerých meradlách) spĺňať tieto požiadavky:

- a) v celom meracom rozsahu nesmie byť rozpätie chýb jednotlivých meradiel väčšie ako 4 %,
- b) hodnoty chýb sa nesmú od pôvodných im zodpovedajúcich odchyľovať viac ako o 1,5 %. Pre prietok  $Q_{\min}$  platí táto chyba len pre zmeny v negatívnom smere,
- c) mechanická tlaková strata sa nesmie zvýšiť viac ako o 20 Pa (0,2 mbar).

7.2.7 Meradlá s jedným alebo viacerými výstupnými hriadeľmi sa musia skúšať v minimálnom počte troch kusov každej veľkosti G vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  (porovnaj oddiel I písm. B bod 6.2), aby sa zistilo, či spĺňajú požiadavky oddielu I písm. B bodu 3.2.4, ako aj oddielu II bodov 5.2.1 a 6.3.2.

Keď má meradlo viac výstupných hriadeľov, vykoná sa skúška na hriadeľi, ktorý vykazuje najmenej priaznivý vplyv krútiaceho momentu.

Pri plynomeroch rovnakej veľkosti G najmenší krútiaci moment nameraný v skúškach sa považuje za najväčšiu dovolenú hodnotu krútiaceho momentu.

Ak sú v jednom type zahrnuté plynometry rôznych veľkostí G, stačí vykonať skúšky len pri plynomerach s najmenšou hodnotou G za predpokladu, že pre najväčšie plynometry platí rovnaký krútiaci moment a že hnací hriadeľ najväčšieho plynometra má takú istú alebo väčšiu konštantu.

7.3 Zmena schváleného typu

Keď sa žiadosť o schválenie týka zmeny už schváleného typu, potom rozhodne metrologický orgán, ktorý schválil pôvodný typ, podľa druhu zmeny, či a v akom rozsahu sa môžu vzťahovať na túto zmenu ustanovenia oddielu II bodov 7.1, 7.2.3, 7.2.4 a 7.2.5.

## 8. Prvotné overenie

8.1. Skúšky presnosti

Meradlo vyhovuje požiadavkám na najväčšie dovolené chyby vtedy, ak spĺňa tieto požiadavky pri týchto prietokoch:

- a)  $Q_{\min}'$
- b) okolo  $1/5 Q_{\max}'$
- c)  $Q_{\max}'$

Ak je skúška vykonaná za iných podmienok, musí sa dosiahnuť rovnocenný výsledok v porovnaní s uvedenými meraniami.

## Oddiel III

### Požiadavky na rotačné plynometry a turbínové plynometry

#### 1. Oblasť použitia

Tento oddiel platí v nadväznosti na ustanovenia oddielu I pre:

- 1.1 rotačné plynometry, pri ktorých sa meranie pretekajúceho plynu vykonáva za pomoci meracích komôr s rotujúcimi oddeľovacími stenami,
- 1.2 turbínové plynometry, pri ktorých prúd plynu uvedie do pohybu turbínové koleso a počet otáčok kolesa predstavuje mieru pretečený objem plynu.

#### 2. Merací rozsah

2.1 Plynometry majú dovolené len tieto rozsahy objemov. Pre posledných päť riadkov platia desatinné násobky.

| Označenie G | $Q_{\max} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | Rozsah $Q_{\min} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ |         |       |
|-------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-------|
|             |                                            | malý                                              | stredný | veľký |
| 16          | 25                                         | 5                                                 | 2,5     | 1,3   |
| 25          | 40                                         | 8                                                 | 4       | 2     |
| 40          | 65                                         | 13                                                | 6       | 3     |
| 65          | 100                                        | 20                                                | 10      | 5     |

|      |       |     |     |    |
|------|-------|-----|-----|----|
| 100  | 160   | 32  | 16  | 8  |
| 160  | 250   | 50  | 25  | 13 |
| 250  | 400   | 80  | 40  | 20 |
| 400  | 650   | 130 | 65  | 32 |
| 650  | 1 000 | 200 | 100 | 50 |
| 1000 | 1 600 | 320 | 160 | 80 |

### 3. Požiadavky na konštrukciu

#### 3.1 Rotačné plynometry

- 3.1.1 Plynometry musia mať na vstupe i výstupe odbery statického tlaku s priemerom 3 mm až 5 mm na meranie tlakovej straty, tlak meraný na vstupe sa stanoví ako referenčný tlak.
- 3.1.2 Meradlá môžu mať manuálne ovládané zariadenie na otáčanie piestov, ak sa to nemôže zneužiť na brzdenie plynometra.
- 3.1.3 Ložiská osí rotačných piestov môžu byť pri veľkostiach meradiel G 160 a väčších usporiadané tak, že sú prístupné bez porušenia zabezpečovacích značiek.

#### 3.2 Turbínové plynometry

- 3.2.1 Meradlá musia byť vybavené odberom tlaku, pomocou ktorého sa môže určiť statický tlak bezprostredne pred turbínovým kolesom ako referenčný tlak, alebo nepriamo.
- 3.2.1.1 Ak je pred turbínovým kolesom prípravok na zúženie prúdiaceho plynu, meradlá môžu mať okrem odberov tlaku uvedených v oddiele III bode 3.2.1 ešte ďalšie meracie miesto tlaku pred týmto prípravkom, ktoré spolu s odberom tlaku podľa oddielu III bodu 3.2.1 môže merať tlakovú diferenciu na tomto prípravku na zúženie.

#### 3.3 Odbery tlaku

- 3.3.1 Otvory na odbery tlaku musia mať minimálny priemer 3 mm. Odbery tlaku v tvare štrbiny musia byť v smere prúdenia široké aspoň 2 mm a musia mať minimálny prierez 10 mm<sup>2</sup>.
- 3.3.2 Odbery tlaku musia byť plynotesne uzatvorené.
- 3.3.3 Odber tlaku pre referenčný tlak sa musí označiť zreteľne a trvalým spôsobom „p“, ostatné odbery tlaku označením „p“.

### 4. Kontrolný prvok

- 4.1 Podľa podmienok oddielu I písm. B bodu 5.2.2 písm. a) a b) hodnota dielika stupnice kontrolného prvku nesmie prekročiť tieto hodnoty pre:

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| pre G 16 až G 65 vrátane       | 0,002 m <sup>3</sup> |
| pre G 100 až G 650 vrátane     | 0,02 m <sup>3</sup>  |
| pre G 1 000 až G 6 500 vrátane | 0,2 m <sup>3</sup>   |
| pre G 10 000 a viac            | 2,0 m <sup>3</sup>   |

- 4.2 Interval medzi očíslovanými dielikmi stupnice kontrolného prvku nesmie byť väčšia ako tieto hodnoty pre:

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| pre G 16 až G 65 vrátane       | 0,01 m <sup>3</sup> |
| pre G 100 až G 650 vrátane     | 0,1 m <sup>3</sup>  |
| pre G 1 000 až G 6 500 vrátane | 1,0 m <sup>3</sup>  |
| pre G 10 000 a viac            | 10,0 m <sup>3</sup> |

### 5. Najväčšie dovolené chyby

#### 5.1 Všeobecné požiadavky

- 5.1.1 Najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, sú uvedené v tejto tabuľke:

| Prietok $Q$                         | Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| $Q_{\min} \leq Q < 0,2 Q_{\max}$    | $\pm 2 \%$                                    |
| $0,2 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ | $\pm 1 \%$                                    |

- 5.1.2 Súhrn všetkých chýb nesmie prekročiť hodnotu polovice najväčšej dovolenej chyby, ak ide o plynometry rovnakej veľkosti.

#### 5.2 Osobitné požiadavky

- 5.2.1 Ak pre hnací hriadeľ platí najväčší dovolený krútiaci moment vyznačený na plynomere v súlade s oddielom I písm. B bodom 3.2.1 a oddielom I písm. B bodom 3.2.2, údaj plynomera pri  $Q_{\min}$  sa nesmie odlišovať o vyššie hodnoty, ako sú v tejto tabuľke:

| $Q_{\min}$      | Zmeny indikácie pri $Q_{\min}$ |
|-----------------|--------------------------------|
| $0,05 Q_{\max}$ | 1 %                            |
| $0,1 Q_{\max}$  | 0,5 %                          |
| $0,2 Q_{\max}$  | 0,25 %                         |

## 6. Schválenie typu

- 6.1 Okrem vzorky na schválenie musí žiadateľ predložiť príslušnému orgánu súčasne dve až šesť meradiel, ktoré sú vyhotovené tak, že zodpovedajú vzorke na schválenie. Tento počet sa musí na požiadanie príslušného orgánu rozdeliť na viaceré veľkosti G, ak je požadované schválenie meradiel rozdielnych veľkostí.

Podľa priebehu skúšok na schválenie môžu byť vyžiadané ďalšie meradlá.

- 6.1.1 Z ustanovenia bodu 6.1 môže vyplynúť odchýlka, pretože meradlá na odskúšanie môžu byť predložené v neskoršom termíne. Rozhodnutie o schválení typu sa nevydá, ak nie sú všetky meradlá úplne odskúšané.

- 6.1.2 Meradlá na odskúšanie ostávajú vo vlastníctve žiadateľa a sú po schválení typu vrátené.

### 6.2 Skúšanie

- 6.2.1 Skúšanie zahŕňa určenie chyby každého meradla pri skúškach vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ . Každý skúšobný výsledok sa musí osobitne zohľadniť.

- 6.2.1.1 Chyby každého z týchto meradiel musia v meracom rozsahu, ktorý sa na schválenie požaduje, ostať v hraniciach chýb, ktoré sú určené rozpätím chýb pre prvotné overenie.

- 6.2.1.2 Pri žiadnom meradle nesmie rozdiel medzi najväčšou a najmenšou hodnotou chyby v rozsahu medzi  $1/2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  prekročiť 1 %.

- 6.2.2 Meradlá sú podrobené skúške životnosti vzduchom alebo plynom.

- 6.2.2.1 Skúška životnosti prebieha pri maximálnom prietoku meradla. Čas trvalého chodu je taký, aby odmeral objem zodpovedajúci 1 000-hodinovému chodu pri maximálnom prietoku vzduchu alebo plynu, nesmie však prekročiť obdobie 6 mesiacov.

- 6.2.2.2 Po skúške životnosti sa meradlá opätovne skúšajú vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  pri použití tých istých etalónov ako pri skúške podľa bodu 6.2.1.

Pri týchto podmienkach merania

a) nesmú byť chyby pri prietokoch stanovených v oddiele III bode 7.1 pre každé meradlo (s výnimkou najviac jedného) prekročené o viac ako 1 % od hodnôt, ktoré boli určené pri skúškach podľa oddielu III bodu 6.2.1 a

b) rozdiel medzi najväčšou a najmenšou chybou pre každé meradlo (s výnimkou najviac jedného) v rozsahu medzi  $1/2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nesmie byť väčší ako 1,5 %.

- 6.2.3 Plynomery s hnacím hriadeľom

- 6.2.3.1 V prípade plynomerov s jednými alebo viacerými hnacími hriadeľmi je potrebné, aby boli odskúšané aspoň tri plynomery z každého rozmeru G vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  (pozri oddiel I písm. B bod 6.2) a aby boli splnené požiadavky oddielu I písm. B bodu 3.2.4 a oddielu III bodu 5.2.1.

Ak ide o plynomer s viacerými hnacími hriadeľmi, skúška sa robí na hriadeľi, ktorý ukazuje najhoršie výsledky.

Pri plynomeroch rovnakého rozmeru G sa berie za najväčší dovolený krútiaci moment najmenší krútiaci moment zistený pri skúškach.

Ak sú v jednom type zahrnuté plynomery s rôznymi rozmermi G, skúšky na krútiaci moment stačí vykonať len na plynomeroch s najmenším rozmerom G za predpokladu, že pre najväčšie plynomery je daný ten istý krútiaci moment a že ich výstupný hriadeľ má takú istú alebo väčšiu konštantu.

- 6.2.3.2 Pri plynomeroch s viacerými hodnotami pre  $Q_{\min}$  stačí vykonať skúšku len pre najmenšiu hodnotu  $Q_{\min}$  podľa oddielu III bodu 6.2.3.1. Z výsledkov tejto skúšky možno vypočítať najväčšie dovolené krútiace momenty pre iné rozsahy prietokov.

Prepočet na iné hodnoty  $Q_{\min}$  sa riadi týmito postupmi:

- a) ak je prietok konštantný, odchýlka v chybe je úmerná krútiacemu momentu.

- b) ak je krútiaci moment konštantný, odchýlka v chybe pre rotačné plynomery je nepriamo úmerná prietoku a pre turbínové plynomery nepriamo úmerná druhej mocnine prietoku.

## 7. Prvotné overenie

### 7.1 Skúšky presnosti

Plynomer spĺňa požiadavky hraníc chýb, ak sa dodržia pri skúške s týmito prietokmi:

$Q_{\min}$ ,  $0,10 Q_{\max}$ , ak táto hodnota je väčšia ako  $Q_{\min}$ ,  $0,25 Q_{\max}$ ,  $0,40 Q_{\max}$ ,  $0,70 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ .

Ak sa skúška vykoná pri iných podmienkach, musí sa dosiahnuť rovnocenný výsledok pre uvedené merania.

- 7.2 Pre hodnoty prietoku v oddiele III bode 7.1 sú prípustné odchýlky najviac  $\pm 5\%$ .

## Tretia časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní plynomerov podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky

#### Definície

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>plynomer</b>                                | merací prístroj, ktorý odmeriava a súčasne zaznamenáva objem pretekajúceho plynu,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>objemový plynomer</b>                       | plynomer pracujúci na princípe postupného plnenia a vyprázdňovania meracieho priestoru,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>membránový plynomer</b>                     | objemový plynomer s meracími komorami, ktoré majú pohyblivé, čiastočne deformovateľné membrány, a s meracím zariadením pracujúcim na princípe pripočítavania čiastočných objemov,                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>rotačný plynomer</b>                        | objemový plynomer, ktorého merací priestor tvorí vnútorná stena skrine a odvalovacie plochy otáčavých piestov vzájomne viazaných ozubeným súkolím; počet otáčok piestov je úmerný objemu pretečeného plynu,                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>rýchlostný plynomer</b>                     | plynomer pracujúci na princípe merania rýchlosti pretekajúceho plynu,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>turbínový plynomer</b>                      | rýchlostný plynomer, pri ktorom sa obežné lopatkové koleso (turbína) otáča pôsobením prietokujúceho plynu, pričom rýchlosť otáčania lopatkového kolesa je úmerná rýchlosti pretekajúceho plynu a počet otáčok pretečenému objemu,                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>označenie plynomera</b>                     | dohodnutá značka charakterizujúca plynomer pozostávajúca z písmena G a hodnoty menovitého prietoku,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>cyklický objem meradla</b>                  | cyklický objem V objemového meradla je objem plynu zodpovedajúci jednému pracovnému cyklu meradla; jeden pracovný cyklus je celkový priebeh pohybov, ktorými sa všetky pohyblivé časti meradla s výnimkou počítadla a náhonu počítadla po prvý raz privedú opäť do východiskovej polohy. Tento objem sa vypočíta násobením objemu zodpovedajúceho jednému úplnému otočeniu kontrolného prvku prevodovým pomerom medzi meracím mechanizmom a počítadlom, |
| <b>zaťaženie plynomera</b>                     | objemový prietok plynu vyjadrený pretečeným objemom za čas,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>merací rozsah</b>                           | rozsah prietoku plynu ohraničený maximálnym prietokom $Q_{\max}$ a minimálnym prietokom $Q_{\min}$ ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>minimálny prietok <math>Q_{\min}</math></b> | najmenšie zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>menovitý prietok <math>Q</math></b>         | charakteristický prietok plynomera využívaný na jeho označovanie,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>maximálny prietok <math>Q_{\max}</math></b> | najväčšie dovolené trvalé zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata,                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>životnosť (trvanlivosť)</b>                 | obdobie, počas ktorého si plynomer zachová svoje metrologické parametre v definovaných hraniciach,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>stálosť</b>                                 | vlastnosť plynomera, ktorá deklaruje, že pri opakovaných meraniach pri danom prietoku sa chyby od seba nelišia viac, ako je stanovené,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>chyba plynomera f</b>                       | pomer rozdielu medzi údajom plynomera $V_p$ a skutočne pretečeným objemom plynu $V_E$ k skutočne pretečenému objemu plynu $V_E$ ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>prevádzkový tlak plynomera</b>              | rozdiel medzi absolútnym tlakom plynu na vstupe do meradla a atmosférickým tlakom,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>tlaková strata</b>                   | rozdiel medzi statickými tlakmi na vstupe a výstupe plynomera,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>priemerná tlaková strata</b>         | priemerná aritmetická hodnota najväčšej a najmenej tlakovej straty pri danom zaťažení,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>počítadlo</b>                        | indikačné zariadenie plynomera, ktoré zaznamenáva (indikuje) celkové hodnoty pretečeného objemu plynu v m <sup>3</sup> alebo dm <sup>3</sup> ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>kontrolný prvok počítadla</b>        | zariadenie, ktoré umožňuje presné odčítanie objemu plynu,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>prevádzkové (pracovné) podmienky</b> | podmienky používania plynomera, pri ktorých sa predpokladá, že špecifikované metrologické charakteristiky plynomera sa nachádzajú v určených medziach,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>základné podmienky</b>               | stavové hodnoty tlaku $P_b$ a teploty $t_b$ používané na vyjadrenie objemu meraného plynu nezávisle od prevádzkových podmienok,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>referenčné podmienky</b>             | predpísané podmienky merania pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v laboratórnych priestoroch (napr. kalibrácia, overovanie a pod.),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>zariadenie na teplotnú korekciu</b>  | zariadenie, ktoré koriguje objem meraný pri prevádzkových podmienkach na objem pri základných podmienkach,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>PN</b>                               | abecedno-číslicové označenie používané na referenčné účely vo vzťahu ku kombinácii mechanických a rozmerových charakteristík súčastí potrubného systému.<br>Skladá sa z písmen PN, za ktorými nasleduje bezrozmerné číslo.<br>Číslo nasledujúce za písmenami PN nepredstavuje merateľnú hodnotu a nesmie sa používať na výpočty, ak to neustanovuje príslušná slovenská technická norma.<br>Najvyšší pracovný pretlak súčastí potrubia závisí od čísla PN, materiálov a konštrukcií súčastí, od jej pracovnej teploty atď. Udávajú ho tabuľky zaťažiteľnosti tlakom/teplotou stanovené v príslušných slovenských technických normách. |

## Oddiel I

### Všeobecné technické požiadavky na všetky plynometry

- 1. Oblasť použitia**  
Predpisuje všeobecné požiadavky, ktorým musia všetky plynometry uvedené v prvej časti vyhovovať.  
Tieto požiadavky platia pre tieto plynometry:
  - 1.1 objemové plynometry
    - a) membránové,
    - b) rotačné.
  - 1.2 rýchlostné plynometry
    - turbínové.
- 2. Konštrukcia**
  - 2.1 Materiály  
Plynometry musia byť vyrobené z pevných materiálov, bez vnútorných pnutí, odolných proti korózii, chemickým účinkom meraných plynov a ich kondenzátov, z materiálov, ktoré sa menia čo najmenej v dôsledku starnutia.
  - 2.2 Skrine plynomerov  
Musia byť pevné a plynotesné pri najväčšom pracovnom tlaku plynomera.
  - 2.3 Ochrana proti vonkajším zásahom  
Plynomer musí byť konštruovaný tak, aby bez viditeľného poškodenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek nebol možný zásah do meracieho alebo regulačného zariadenia, ktorý by mohol ovplyvniť presnosť merania.
  - 2.4 Smer prúdenia plynu  
Na plynometroch, ktorých počítadlo registruje kladne len v jednom smere prúdenia plynu, musí byť tento smer vyznačený šípkou na vstupnom hrdle alebo na telese plynomera.  
Táto šípka nie je nutná, keď smer prúdenia plynu je určený konštrukčne.  
Membránové plynometry do veľkosti G 6 musia byť a plynometry iných konštrukcií môžu byť vybavené zariadením, ktoré zabraňuje spätnému chodu meracieho mechanizmu, ak meraný plyn prúdi opačným smerom, ako je smer určený na meranie.

## 2.5 Inštalčné podmienky

Ak sa predpisuje určitá pracovná poloha plynomera (horizontálna, vertikálna a pod.), musí byť vyznačená na vhodnom mieste plynomera. Na inštaláciu a pripájanie plynomerov sa vzťahuje slovenská technická norma. Na inštaláciu a pripájanie turbínových a rotačných plynomerov sa vzťahujú pokyny, ktoré výrobca dodáva s plynomerom.

## 2.6 Metrologické vlastnosti

Plynomer si musí zachovať svoje metrologické vlastnosti (platné pre prevádzku) minimálne počas platnosti jeho overenia.

## 2.7 Vonkajšia tesnosť

Plynomer musí byť za prevádzkových podmienok tesný. Tesnosť plynomera, prípadne aj pevnosť materiálu a spojov sa skúša ponorením plynomera do vody alebo pretlakom vzduchu, prípadne akýmkoľvek rovnocenným spôsobom takto:

- membránové plynometry najmenej 1,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej počas 30 sekúnd,
- turbínové plynometry najmenej 1,1 násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej počas 180 sekúnd,
- rotačné plynometry najmenej 1,1 násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej počas 180 sekúnd.

Skúške tesnosti sa podrobuje každý plynomer a počas skúšky nesmie byť spozorovaná žiadna netesnosť plynomera.

## 3. Prídavné zariadenia

## 3.1 Plynomer môže byť vybavený prídavnými zariadeniami, ktorými môžu byť:

- predplatné zariadenie,
- impulzné vysielacie, ktorých výstup musí mať označenie hodnoty jedného impulzu v tvare 1 imp = ...m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>) alebo 1 m<sup>3</sup> = ...imp,
- registračné zariadenie s možnosťou vynulovania údajov počítadla,
- iné, ktoré majú vplyv na metrologické vlastnosti plynomerov.

Tieto prídavné zariadenia, ak je nimi plynomer vybavený, sa považujú za súčasť meradla a bližšie sú opísané v rozhodnutí o schválení typu meradla.

Ak nie je k plynomeru pripojené prídavné zariadenie, pripájacie výstupy plynomera musia byť chránené.

## 3.1.1 Ak je plynomer vybavený impulzným vysielacom, potom požiadavky na impulzné výstupy plynomera sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Druh signálu                            | Druh snímača                    | Charakteristika                                                                                                                                                                        |                                                                                                                |
|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka frekvencia (LF)                   | Bezpotenciálový spínací kontakt | Frekvencia impulzov<br>Šírka impulzu<br>Šírka medzery<br>Konštrukcia vstupu<br>prepočítavača musí vylúčiť<br>vplyv prechodových javov pri<br>spínaní a rozopínaní<br>kontaktu v trvaní | $f \leq 1 \text{ Hz}$<br>$\geq 50 \text{ ms}$<br>$\geq 100 \text{ ms}$<br><br><br><br><br>$\leq 10 \text{ ms}$ |
| Stredná a vysoká frekvencia (MF) a (HF) | Elektronický snímač             | Impulzy musia vyhovovať požiadavkám príslušných slovenských technických noriem.                                                                                                        |                                                                                                                |

## 3.2 Plynometry môžu byť vybavené aj výstupnými hriadeľmi, ktoré môžu byť použité ako poháňacie hriadele alebo ako iné zariadenia (prípravky) na pohon oddeliteľných prídavných zariadení. Krútiaci moment, ktorý potrebuje plynomer vytvoriť na pohon prídavných zariadení plynomera, nesmie spôsobiť zmeny údajov plynomera väčšie, ako sú hodnoty špecifikované v príslušných oddieloch.

## 3.2.1 Ak je použitý len jeden hriadeľ, potom sa musí označiť

- údajom jeho konštanty v tvare 1 otáčka = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>),
- najväčším dovoleným krútiacim momentom v tvare  $M_{\max} = \dots \text{N.mm}$ ,
- smerom otáčania.

## 3.2.2 Ak je použitých niekoľko hriadeľov, potom každý hriadeľ musí byť označený

- písmenom M s indexom, a to v tvare  $M_1, M_2, \dots M_n$ ,

- b) konštantou v tvare 1 otáčka = ...m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>),  
 c) smerom otáčania.

Na plynomere, prednostne na hlavnom štítku, musí byť vyznačený vzťah

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \leq A \quad [\text{N.mm}]$$

kde: A je číselná hodnota najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu výstupného hriadeľa s najväčšou konštantou, kde krútiaci moment je platný len pre tento hriadeľ. Tento výstupný hriadeľ sa označí ako M<sub>1</sub>,

k<sub>i</sub> (i = 1, 2, ...n) je číselná hodnota stanovená vzťahom k<sub>i</sub> = C1/C<sub>i</sub>,

C<sub>i</sub> (i = 1, 2, ...n) je konštanta pre hriadeľ M<sub>i</sub>,

M<sub>i</sub> (i = 1, 2, ...n) je krútiaci moment pôsobiaci na výstupný hriadeľ označený ako M<sub>i</sub>.

- 3.2.3 Ak nie je k plynomeru pripojené prídavné zariadenie, konce výstupných hriadeľov musia byť vhodne chránené.
- 3.2.4 Krútiaci moment trojnásobne väčší ako je najväčší dovolený krútiaci moment, nesmie prerušiť ani deformovať spojenie medzi plynomerom a prídavným zariadením.

#### 4. Označenie

- 4.1 Každý plynomer musí mať na počítadle alebo na skrini plynomera štítok, na ktorom sú vyznačené tieto údaje:

- a) značka schváleného typu,  
 b) meno výrobcu alebo jeho značka,  
 c) označenie plynomera určujúce jeho veľkosť,  
 d) maximálny prietok vyjadrený v tvare  $Q_{\max} = \dots \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ,  
 e) minimálny prietok vyjadrený v tvare  $Q_{\min} = \dots \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  (alebo dm<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>),  
 f) najväčší pracovný tlak vyjadrený v tvare  $p_{\max} = \dots \text{ MPa}$  (alebo kPa, Pa, bar, mbar), alebo PN,  
 g) výrobné číslo a rok výroby plynomera,  
 h) menovitá hodnota cyklického objemu objemových plynomerov vyjadrená v tvare  $V = \dots \text{ m}^3$  (alebo dm<sup>3</sup>),  
 i) plynomery vybavené prídavnými zariadeniami uvedenými v bodoch 3.1 a 3.2 sa označia spôsobom uvedeným v týchto bodoch; tieto údaje môžu byť na inom štítku na plynomere alebo na mechanickom výstupe prídavného zariadenia,  
 j) pri plynomeroch vybavených zariadením na teplotnú korekciu sa uvedie rozsah prevádzkových podmienok, v ktorom toto zariadenie pracuje v hraniciach najväčšej dovolenej chyby, vyjadrených v tvare  
 $t_m = \text{od} - \dots \text{ } ^\circ\text{C}$  do  $+\dots \text{ } ^\circ\text{C}$   
 $t_b = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $t_{sp} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 k) ak sa vyžaduje obchodné označenie plynomera, osobitné číslo, meno dodávateľa plynu a meno opravárenského servisu.

Tieto nápisy musia byť priamo viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné za normálnych podmienok používania plynomera.

- 4.2 Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, pri ktorých je rovnako potrebné uviesť druh plynu na štítku.

#### 5. Počítadlá a kontrolný prvok

- 5.1 Počítadlá

- 5.1.1 Plynomery musia mať počítadlá zaznamenávajúce objem pretekajúceho plynu v súlade s jednou z týchto troch možností:

- a) plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri prevádzkových podmienkach. Symbol „m<sup>3</sup>“ musí byť na plynomere uvedený,  
 b) plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri teplote t<sub>b</sub>, na ktorú je vykonávaná teplotná korekcia. Symbol „m<sup>3</sup>“ musí byť uvedený na štítku spolu s hodnotou teploty t<sub>b</sub>,  
 c) plynomer má dve indikačné zariadenia, ktoré udávajú objem, ako je uvedené pod písmenami a) a b). Musí byť jasné a nezameniteľné, ktoré indikačné zariadenie udáva aký údaj.

- 5.1.2 Počítadlo sa musí skladať z číslcových valčiekov alebo zobrazovacích segmentov okrem posledného člena udávajúceho najmenšiu časť stupnice, ktorý môže byť výnimkou z tohto pravidla. Valčeky musia byť očíslované v metroch kubických alebo v ich dekadických násobkoch alebo podieloch. Na štítku počítadla musí byť označenie „m<sup>3</sup>“.

- 5.1.2.1 Na indikačnom zariadení musí byť zreteľne odlišený údaj celých m<sup>3</sup> od dekadických podielov m<sup>3</sup>.

- 5.1.2.2 Ak posledný valček udáva dekadické násobky metra kubického, musí byť na štítku uvedený:  
a) jedna (alebo dve, tri atď.) pevná nula za posledným valčekom, alebo  
b) označenie „ $\times 10$ “ (alebo „ $\times 100$ “, „ $\times 1000$ “ atď.) tak, aby odčítanie bolo vždy v metroch kubických.
- 5.1.3 Počítadlo musí mať najmenej toľko valčekov alebo segmentov, aby sa počas prevádzkovej doby 1 000 hodín pri maximálnom prietoku posunul valček najvyššieho rádu počítadla najviac o jednu číselnú hodnotu valčeka.
- 5.2 Kontrolný prvok
- 5.2.1 Plynomer musí byť riešený tak, aby sa jeho overenie mohlo vykonať s dostatočnou presnosťou v dostatočne krátkom čase. Na tento účel musí byť plynomer konštruovaný so zabudovaným kontrolným prvkom alebo s iným usporiadaním.  
Ak má plynomer dve počítadlá (indikačné zariadenia), ako je to uvedené v bode 5.1.1 písm. c), obe indikačné zariadenia musia mať kontrolný prvok, aby bolo možné overiť vlastnosti zariadenia na teplotnú korekciu s dostatočnou presnosťou v dostatočne krátkom čase.
- 5.2.2 Zabudovaný kontrolný prvok počítadla môže byť napríklad mechanický kontrolný prvok, t. j.  
a) plynulo sa otáčajúci valček počítadla s najvyššou rýchlosťou otáčania s očíslovanou stupnicou,  
b) ručička otáčajúca sa nad pevným číselníkom s označenou stupnicou alebo  
c) kotúč s vynesenu stupnicou otáčajúci sa za pevnou referenčnou značkou a pod.
- 5.2.2.1 Na vynesenej stupnici mechanického kontrolného prvku v tvare ručičky alebo kotúča musí byť výrazne a jednoznačne vyznačená hodnota objemu zodpovedajúca jednej otáčke ručičky alebo kotúča, a to v tvare 1 otáčka = ...m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>).  
Začiatok stupnice musí byť označený nulou.
- 5.2.2.2 Vzdialenosť rysiek stupnice nesmie byť menšia ako 1 mm a musí byť konštantná po celej stupnici.
- 5.2.2.3 Hodnota dielika stupnice musí zodpovedať  $1 \times 10^n$  m<sup>3</sup>,  $2 \times 10^n$  m<sup>3</sup> alebo  $5 \times 10^n$  m<sup>3</sup>, kde n je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.
- 5.2.2.4 Rysky stupnice musia byť tenké a rovnako hrubé, aby umožňovali presné a jednoduché odčítanie.  
Ak je hodnota dielika stupnice  $1 \times 10^n$  m<sup>3</sup> alebo  $2 \times 10^n$  m<sup>3</sup>, musí byť každá piata čiara vyznačujúca dielik zvýraznená väčšou dĺžkou, pri hodnote dielika stupnice  $5 \times 10^n$  m<sup>3</sup> musí byť zvýraznená každá druhá čiara vyznačujúca dielik.
- 5.2.2.5 Kontrolný prvok má mať rysky kontrastné vzhľadom na stupnicu, s dostatočnými rozmermi na umožnenie fotoelektrického snímania. Rysky nesmú zakrývať očíslovanie a nesmú znižovať presnosť odčítania.
- 5.2.2.6 Ručička alebo referenčná značka musí byť taká tenká, aby umožnila spoľahlivé a jednoduché odčítanie, nesmie prekryvať delenie stupnice a prekážať pri čítaní údajov.
- 5.2.3 Kontrolný prvok môže mať odoberateľnú referenčnú značku dostatočnej veľkosti, aby sa umožnilo fotoelektrické snímanie. Táto značka nesmie prekryvať vyznačenie stupnice, v prípade potreby môže nahradiť číslo 0. Táto značka nesmie ovplyvňovať presnosť odčítania.
- 5.3 Valčeky a stupnice počítadiel  
Priemer valčekov má byť najmenej 16 mm.  
Priemer vyznačenej stupnice uvedenej v bode 5.2.2 písm. b), c) musí byť najmenej 16 mm.
- 5.4 Odčítanie na počítadle  
Počítadlo musí byť riešené tak, aby sa na ňom dalo odčítať jednoduchým zoradením číslíc.
- 5.5 Presúvanie číslíc  
Každá číslica určitého očíslovaného valčeka sa musí úplne presunúť o jednu jednotku, keď najbližší nižší očíslovaný valček dokončí poslednú desatinu svojej otáčky.
- 5.6 Demontáž počítadla  
Plynomer musí byť riešený tak, aby bolo možné počítadlo ľahko demontovať počas overenia.

## Oddiel II

### Metrologické požiadavky na všetky plynomery

#### 1. Najväčšie dovolené chyby

- 1.1 Chyba meradla sa vyjadruje relatívnou hodnotou v percentách ako pomer rozdielu medzi udanou hodnotou skúšaného meradla a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla.



$$\text{Chyba v percentách} = \frac{\text{Udaná hodnota meradla} - \text{konvenčne pravá hodnota}}{\text{konvenčne pravá hodnota}} \cdot 100$$

- 1.2 Tieto chyby platia pre merania vzduchom, ktorého hustota je  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ . Pri normálnych atmosférických podmienkach sa môže predpokladať, že okolitý vzduch v overovacom laboratóriu spĺňa tento predpoklad.
- 1.3 Hodnoty najväčších dovolených chýb sú stanovené v oddieloch VI a X.
- 1.4 Ak má plynomer jedno počítadlo udávajúce objem pri základných podmienkach, konvenčne pravá hodnota pri referenčných podmienkach sa musí previesť na objem pri základných podmienkach.
- 1.5 Ak má plynomer dve počítadlá, jedno udávajúce objem pri prevádzkových podmienkach a druhé udávajúce objem pri základných podmienkach, hodnoty najväčších dovolených chýb platia pre indikačné zariadenie (počítadlo) udávajúce objem pri prevádzkových podmienkach. Rozdiel chyby merania stanovený z oboch indikačných zariadení nesmie byť väčší ako 0,5 %.

## 2. Tlaková strata

- 2.1 Najväčšie dovolené hodnoty  
Najväčšie dovolené hodnoty tlakovej straty pre membránové plynometry sú stanovené v oddiele VI. Pre rotačné plynometry bude dovolená tlaková strata stanovená pri skúške typu, pri turbínových plynometroch sa tlaková strata neskúša.

## 3. Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

- 3.1 Všeobecné požiadavky  
Umiestnenie značiek musí byť volené tak, aby demontáž časti s umiestnenou značkou spôsobila poškodenie tejto značky.
- 3.2 Štítok s údajmi  
Štítok s údajmi podľa oddielu I bodu 4 musí byť zabezpečený overovacou značkou. Demontáž štítiku s údajmi musí byť nemožná bez poškodenia overovacej značky.
- 3.3 Na všetkých plynometroch musia byť miesta na umiestnenie overovacej alebo zabezpečovacej značky na
- a) všetkých štítkoch, na ktorých sú informácie predpísané v oddiele I,
  - b) všetkých častiach skrinky, ktoré nemôžu byť inak chránené proti zásahu s možnosťou ovplyvnenia presnosti merania,
  - c) pripojeniach odpojiteľných prídavných zariadení alebo na ochranných zariadeniach uvedených v oddieloch V a IX.

## Oddiel III

### Metrologická kontrola meradiel – všeobecne pre všetky plynometry

#### 1. Metrologická kontrola plynomerov

Plynomer podlieha štátnej metrologickej kontrole. Táto zahŕňa

- schválenie typu,
- prvotné overenie,
- následné overenie.

- 1.1 Schválenie typu
- 1.1.1 Základnými technickými a metrologickými charakteristikami uvedenými v rozhodnutí o schválení typu podľa § 11 ods. 3 zákona sú minimálny prietok, najväčší prevádzkový tlak, menovitý vnútorný priemer pripojovacích častí a pri membránových plynometroch, menovitá hodnota cyklického objemu.
- 1.1.2 V rozhodnutí o schválení typu sa okrem údajov uvedených v § 11 ods. 3 zákona uvedú ešte tieto údaje:
- a) údaje o prídavných zariadeniach uvedených v oddiele I bode 3.1 a výstupných hriadeľoch uvedených v oddiele I bode 3.2, ak sú nimi plynometry vybavené,
  - b) informácia o umiestnení overovacích a zabezpečovacích značiek a uzáverov, ak treba, tak formou výkresu alebo fotografie,
  - c) štítok meradla s príslušnými údajmi,
  - d) zoznam dokladov prislúchajúcich k rozhodnutiu o schválení typu,
  - e) osobitné poznámky.
- 1.2 Konanie pri schvaľovaní typu

Žiadateľ predloží vykonávateľovi skúšky typu dve vzorky až šesť vzoriek plynomerov vyhotovených v súlade s typom.

Vykonávateľ skúšky typu môže žiadať plynomery viacerých veľkostí, ak sa súčasne požaduje schvaľovanie týchto veľkostí.

V závislosti od výsledku skúšok možno žiadať ďalšie vzorky plynomerov.

Vzorky plynomerov sa môžu predložiť aj v rozličných časoch, ale rozhodnutie o schválení typu sa môže vydať až po predložení a odskúšaní všetkých vzoriek plynomerov.

- 1.3 Všeobecná prehliadka
- 1.3.1 Vykonávateľ skúšky typu vykoná vizuálnu prehliadku, pri ktorej skontroluje, či plynomer spĺňa požiadavky stanovené v oddieloch I a II, napr. požiadavky na označenia a nápisy, umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek, na indikačné zariadenie (počítadlo) a kontrolný prvok.
- 1.3.2 Plynomery určené na skúšanie musia byť pripravené na činnosť podľa návodu na obsluhu výrobcu.
- 1.3.3 Na plynomeroch s viacerými počítadlami sa kontroluje správnosť ich pripojenia a či zodpovedajú dokumentácii dodanej výrobcom.
- 1.4 Skúšanie
- 1.4.1 Vzorky musia byť v súlade s požiadavkami uvedenými v oddiele II bode 3 a oddiele III bode 1.2.
- 1.4.2 Skúšky pri teplote okolia (Krivka chýb)
- 1.4.2.1 Plynomery majú byť stabilizované pri teplote skúšobne.
- 1.4.2.2 Plynomery musia byť inštalované na skúšobnej trati podľa pracovných inštrukcií výrobcu. Potrubia pripojené k vstupu plynomera musia mať ten istý nominálny rozmer ako plynomer.
- 1.4.2.3 Po pripojení plynomera na skúšobnú trať sa skontroluje tesnosť skúšobnej stanice tak, že sa skúšobná stanica naplní vzduchom na predpísaný maximálny tlak alebo podtlak a sleduje sa údaj na tlakomere. Tesnosť je vyhovujúca, ak po vyrovnaní teplôt skúšobného vzduchu tlak v skúšobnej stanici neklesá počas 120 sekúnd.
- 1.4.2.4 Chyby vzoriek plynomerov sa určujú pri hodnotách prietoku rozložených v pracovnom rozsahu, ktoré sú uvedené v oddieloch VII a XI.
- 1.4.2.5 Krivka chýb musí byť v rozsahu najväčších dovolených chýb stanovených v oddieloch VI a X.
- 1.4.3 Vzorky plynomerov sa potom podrobia skúške životnosti (trvanlivosti).
- 1.4.3.1 Skúška životnosti (trvanlivosti) sa vykoná na plynomeroch
  - a) G 0,6 až G 10 pri maximálnom prietoku s použitím vzduchu,
  - b) G 16 až G 650 podľa možnosti pri maximálnom prietoku s použitím plynu, na ktorý je plynomer určený, alebo so vzduchom. Prietok počas skúšky má byť najmenej  $0,5 Q_{\max}$ ,
  - c) väčších ako G 650 podľa pokynov výrobcu.Ak výrobca preukáže, že materiál plynomera je dostatočne odolný pri pôsobení plynu, vykonávateľ skúšky typu môže rozhodnúť, aby sa skúška životnosti (trvanlivosti) vykonala so vzduchom.
- 1.4.3.2 Trvanie skúšky životnosti (trvanlivosti) je pri plynomeroch
  - a) G 0,6 až G 10: 2000 hodín. Skúška životnosti (trvanlivosti) nemusí byť kontinuálna, ale musí sa skončiť do 100 dní,
  - b) G 16 až G 650 také, aby odmeraný objem zodpovedal maximálnemu prietoku počas 2000 hodín. Skúška sa musí skončiť do 180 dní.
- 1.4.4 Po skúške životnosti (trvanlivosti) majú plynomery (okrem jedného z nich, keď sa skúška vykonala najmenej na troch plynomeroch) spĺňať túto požiadavku:
- 1.4.4.1 Krivka chýb musí byť v rozsahu najväčších dovolených chýb v prevádzke stanovených v oddieloch VI a X.
- 1.5 Zmena už schváleného typu
- Keď sa žiadosť o schválenie typu týka zmeny už schváleného typu, vykonávateľ skúšky typu, ktorý schválil pôvodný typ, rozhodne podľa charakteru zmeny, či a v akom rozsahu uplatní požiadavky bodov 1.2 až 1.4.

#### Oddiel IV

##### Metódy technických skúšok všeobecne pre všetky plynomery

#### 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky na vykonávanie technických skúšok sú uvedené v oddiele III.

**2. Podmienky okolia**

- 2.1 Priemerná teplota okolia v skúšobnej miestnosti je definovaná ako aritmetický priemer týchto teplôt
- a) teplota okolia pri referenčnom etalóne,
  - b) teplota okolia pri skúšanom plynomere,
  - c) teplota vzduchu pri vstupe do meracej trate.
- 2.2 Podmienky v skúšobnej miestnosti musia byť dostatočne ustálené. To znamená, že
- a) priemerná teplota okolia podľa bodu 2.1 sa nesmie meniť o viac ako 4 °C za 12 hodín a o 2 °C za hodinu,
  - b) teploty uvedené v bode 2.1 sa nemajú navzájom líšiť o viac ako 2 °C.
- 2.3 Plynomery možno skúšať bez korekcie teplotného rozdielu medzi etalónom a skúšaným plynomerom, ak sú splnené tieto požiadavky:
- a) vzduch použitý na skúšanie má vlastnosti okolia,
  - b) priemerná teplota okolia podľa bodu 2.1 nekolíše o viac ako 2 °C v priebehu 24 hodín a o 0,5 °C za hodinu,
  - c) teploty uvedené v bode 2.1 sa vzájomne nelíšia o viac ako 0,5 °C.
- V iných prípadoch sa berú do úvahy korekcie teplotného rozdielu, ktoré sú uvedené v oddieloch VII a VIII.
- 2.4 Pred začiatkom skúšok treba skúšané plynomery umiestniť v skúšobnej miestnosti alebo v priestoroch s teplotou skúšobnej miestnosti najmenej na 5 hodín, aby sa ich teplota vyrovnala s teplotou skúšobnej miestnosti.
- 2.5 Atmosférický tlak v laboratóriu sa meria najmenej raz za deň.

**3. Meracia trať**

- 3.1 Skúšobný vzduch
- 3.1.1 Skúšobný vzduch je čistý, zbavený prachu a oleja.
- 3.1.2 Teplota skúšobného vzduchu sa nesmie odlišovať od priemernej teploty okolia o viac ako 0,5 °C.
- 3.1.3 Relatívna vlhkosť vzduchu je taká, aby nedochádzalo ku kondenzácii.
- 3.2 Meranie tlaku
- 3.2.1 Odbery tlaku pre plynomery pri skúšaní musia byť umiestnené vo vzdialenosti, ktorá sa rovná priemeru potrubia pred vstupom do plynomera a priemeru potrubia za výstupom z plynomera. Pri plynomeroch, ktoré sú vybavené prípojkami na meranie tlakovej straty, možno merať tlakovú stratu priamo na prípojkach, ak sa to nedá splniť, treba sa presvedčiť, či dané meranie tlakov poskytuje správne hodnoty zodpovedajúce uvedeným miestam na odbery tlakov.
- 3.2.2 Otvory odberov tlaku musia byť kolmé na os potrubia. Musia mať priemer najmenej 3 mm. Musí byť zabezpečené, aby odbery tlakov nezasahovali do prierezu potrubia. Vnútorňa stena potrubia musí byť hladká.
- 3.2.3 Prístroj, ktorý poskytuje údaj tlakovej straty skúšaného plynomera, musí udávať priemerný kolísajúci tlak v plynomere.
- 3.3 Meranie teploty
- Teplota vzťahujúca sa na meraný objem plynu sa meria na výstupe plynomera.
- 3.4 Tesnosť
- Meracia trať sa testuje na tesnosť v súlade s postupmi metrologického laboratória.
- 3.5 Skúšky v sérii
- Ak sa plynomery skúšajú v sérii, treba urobiť opatrenia, aby sa zabránilo vzájomnému ovplyvňovaniu plynomerov. Účinnosť týchto opatrení sa môže určiť tak, že sa skúšaný plynomer zo série odskúša jedenkrát v každej polohe trate.

**4. Etalóny**

- 4.1 Meracia trať je vybavená etalónmi, ktoré sú vhodné na skúšanie plynomerov. Pracovný rozsah etalónov zodpovedá rozsahu skúšaných plynomerov.
- 4.2 Tlakomery, teplomery, etalónové plynomery použité na meranie parametrov vstupujúcich do výpočtu určitej veličiny majú zabezpečenú nadväznosť.
- 4.3 V kalibračných certifikátoch je uvedený rozsah, v ktorom sa môžu prístroje používať a uvedená neistota merania.
- 4.4 Skúšobné pracovisko musí byť schopné určiť neistotu merania pri overovaní plynomera.
- 4.5 Najlepšia meracia schopnosť skúšobného zariadenia pre dané merania musí byť aspoň trikrát menšia, ako je najväčšia dovolená chyba skúšaného plynomera.

**Oddiel V****Technické požiadavky na membránové plynomery****1. Všeobecné požiadavky**

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele I.

**2. Detaily konštrukcie**

- 2.1 Rozdiel medzi vypočítanou hodnotou cyklického objemu  $V$  meradla a hodnotou tohto objemu udanou na meradle pri referenčných podmienkach nesmie byť väčší ako  $\pm 5\%$  tejto hodnoty.

**3. Kontrolný prvok**

- 3.1 Všeobecne

Pre plynomery vybavené počítadlom so súčtovým kontrolným prvkom podľa oddielu I bodu 5.2.2 nesmie smerodajná odchýlka presahovať hodnoty uvedené v tabuľke č. 2, pričom sa vykoná séria najmenej 30-tich po sebe nasledujúcich meraní. Objem vzduchu pretečeného plynomerom pri meraní sa musí rovnať 10-násobku nominálneho cyklického objemu (20-násobku, keď dekadický násobok nominálneho cyklického objemu je menší ako objem zodpovedajúci jednej otáčke kontrolného prvku). Skúšky sa vykonávajú v rámci schválenia typu v identických podmienkach pri jednom prietoku v rámci rozsahu  $0,2 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ .

Tabuľka č. 2

| Označenie plynomera | Najväčšia prípustná smerodajná odchýlka<br>$\text{dm}^3$ |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| G 0,6 až G 6        | 0,2                                                      |
| G 10 až G 65        | 2                                                        |
| G 100 až G 650      | 20                                                       |

- 3.2 Mechanický kontrolný prvok počítadla

- 3.2.1 Mechanické indikačné zariadenie (počítadlo) môže byť integrovaný (zabudovaný) kontrolný prvok podľa oddielu I bodu 5.2.2 alebo zariadenie, ktoré umožní pripojenie odoberateľného prvku.

- 3.2.2 Integrovaný (zabudovaný) kontrolný prvok mechanického indikačného zariadenia (počítadla) musí mať najväčší rozsah stupnice a číslovanie stupnice podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

| Označenie plynomera | Najväčšia hodnota dielika<br>$\text{dm}^3$ | Očíslovaná hodnota stupnice<br>$\text{dm}^3$ |
|---------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| G 0,6 až G 6        | 0,2                                        | 1                                            |
| G 10 až G 65        | 2                                          | 10                                           |
| G 100 až G 650      | 20                                         | 100                                          |

**Oddiel VI****Metrologické požiadavky na membránové plynomery****1. Všeobecné požiadavky**

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele II.

**2. Merací rozsah**

Dovolené hodnoty maximálnych a minimálnych prietokov sú podľa veľkosti plynomerov uvedené v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

| Označenie<br>plynomera | Maximálny prietok<br>$Q_{\max}$<br>$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | Minimálny prietok<br>$Q_{\min}$<br>$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | Priemerná dovolená<br>tlaková strata pri<br>maximálnom prietoku<br>Pa |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| G 0,6                  | 1                                                                   | 0,016                                                               | 200<br>(220)                                                          |
| G 1                    | 1,6                                                                 | 0,016                                                               |                                                                       |
| G 1,6                  | 2,5                                                                 | 0,016                                                               |                                                                       |
| G 2,5                  | 4                                                                   | 0,025                                                               |                                                                       |
| G 4                    | 6                                                                   | 0,040                                                               |                                                                       |
| G 6                    | 10                                                                  | 0,060                                                               |                                                                       |
| G 10                   | 16                                                                  | 0,100                                                               | 300<br>(330)                                                          |
| G 16                   | 25                                                                  | 0,160                                                               |                                                                       |
| G 25                   | 40                                                                  | 0,250                                                               |                                                                       |
| G 40                   | 65                                                                  | 0,400                                                               |                                                                       |
| G 65                   | 100                                                                 | 0,650                                                               | 400<br>(440)                                                          |
| G 100                  | 160                                                                 | 1,000                                                               |                                                                       |
| G 160                  | 250                                                                 | 1,600                                                               |                                                                       |
| G 250                  | 400                                                                 | 2,500                                                               |                                                                       |
| G 400                  | 650                                                                 | 4,000                                                               |                                                                       |
| G 650                  | 1 000                                                               | 6,500                                                               |                                                                       |

Plynomer môže mať menšiu hodnotu minimálneho prietoku, ako je uvedené v tabuľke č. 4, ale táto menšia hodnota sa musí rovnať jednej z hodnôt uvedených v treťom stĺpci tabuľky č. 4 alebo sa musí rovnať dekadickému podielu tejto hodnoty.

### 3. Najväčšia dovolená chyba

3.1 Pri podmienkach uvedených v oddiele II sú najväčšie dovolené chyby pri schvaľovaní typu pri prvotnom overení a následnom overení a hodnoty najväčších dovolených chýb v prevádzke uvedené v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

| Prietok                             | Najväčšia dovolená chyba           |                |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------|
|                                     | Pri schvaľovaní typu a pri overení | V prevádzke    |
| $Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\max}$    | $\pm 3 \%$                         | $-6 \%, +3 \%$ |
| $0,1 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ | $\pm 2 \%$                         | $\pm 3 \%$     |

3.2 Pri overení chyby prietokov medzi  $0,1 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nesmú presiahnuť 1 %, keď majú to isté znamienko.

3.3 Ak najväčšie dovolené krútiace momenty udané na plynomere podľa oddielu I bodu 3.2.1 alebo 3.2.2 sa použili na náhon hriadeľa, potom údaj plynomera pre  $Q_{\min}$  sa nesmie meniť o viac ako 1,5 %.

3.4 Pre plynometry so zariadením na teplotnú korekciu vybavené jedným indikačným zariadením (počítadlom), ako je uvedené v oddiele I bode 5.1.1 písm. c) a v oddiele II bode 1.4, platí:

3.4.1 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke špecifikované v tabuľke č. 5 (stĺpec pre chyby v prevádzke) sa zväčšia o  $\pm 1 \%$ . Najväčšie dovolené chyby pri overení špecifikované v tabuľke č. 5 (stĺpec pre overovanie) sa zväčšia o  $\pm 0,5 \%$  v intervale  $t_{\text{sp}} - 5^\circ\text{C}$  a  $t_{\text{sp}} + 5^\circ\text{C}$ , kde  $t_{\text{sp}}$  ( $t_{\text{sp}}$  – špecifická teplota pri overovaní) je v intervale medzi  $15^\circ\text{C}$  až  $25^\circ\text{C}$ . Tento interval musí ležať v rozsahu teplôt merania vyznačenom na štítku plynomera.

3.4.2 Pre interval rozsahu teplôt merania vyznačeného na štítku plynomera, ale mimo intervalu definovaného v predchádzajúcom bode, (t. j. napr. v intervale  $t_{\min}$  až  $15^\circ\text{C}$  a v intervale  $25^\circ\text{C}$  až  $t_{\max}$ , ak je  $t_{\text{sp}} = 20^\circ\text{C}$ ), sú najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 5 zväčšené o 1 %.

3.4.3 Dodržiavanie požiadavky bodov 3.4.1 a 3.4.2. sa má kontrolovať pri teplotách v intervaloch  $t_{\min}$  až  $t_{\min} + 2^\circ\text{C}$ , alebo  $t_{\max} - 2^\circ\text{C}$  až  $t_{\max}$ .

3.4.4 Overovanie plynomerov so zariadením na teplotnú korekciu sa vykonáva podľa metódy v oddiele VIII.

**4. Tlaková strata**

Celková tlaková strata plynomera pri prietoku vzduchu s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  a prietoku  $Q_{\max}$  nesmie v priemere prekročiť hodnoty udané v tabuľke č. 4, kde hodnoty v zátvorkách sú odporúčané pre priemernú tlakovú stratu v prevádzke.

**Oddiel VII****Metódy technických skúšok membránových plynomerov****1. Všeobecné požiadavky**

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddieloch III a IV.

**2. Schvaľovanie typu****2.1 Skúšanie****2.1.1 Všeobecne**

Všeobecné požiadavky na skúšanie sú uvedené v oddiele IV.

**2.1.2** Pred začatím skúšania sa nechá plynomer zabiehať pri maximálnom prietoku. Objem pretečený cez plynomer musí byť najmenej 50-násobkom cyklického objemu plynomera. Skutočné trvanie zábehu môže závisieť od času, ktorý uplynul odvtedy, keď bol plynomer poslednýkrát v činnosti.**2.1.3** Plynomer sa prednostne skúša s objemom vzduchu, ktorý sa rovná celému násobku cyklického objemu plynomera. Ak to nie je možné, objem vzduchu prechádzajúci cez plynomer sa volí tak, aby vplyv zmien cyklického objemu bol menší ako 0,2 % pri skúšaní pri prietokoch od  $0,1 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$  a 0,4 % pri skúšaní pri prietokoch menších ako  $0,1 Q_{\max}$ .**2.1.4** Ak sa skúša viac plynomerov v sérii, priemerný vstupný tlak každého plynomera sa môže merať alebo stanoviť výpočtom z tlakovej straty všetkých plynomerov, aby sa vypočítal vplyv na pretečený objem pri klesajúcom tlaku na meracej trati.**2.1.5** Chyby sa určia ako priemerné hodnoty z najmenej šiestich meraní pri danom prietoku, trikrát s klesajúcim prietokom a trikrát so stúpajúcim prietokom.**2.1.6** Chyby musia byť pri každom prietoku v hraniciach tolerancií uvedených v oddiele VI tabuľke č. 5.**2.1.7** Počas skúšky sa odčíta tlaková diferencia medzi vstupom a výstupom plynomera pri  $Q_{\max}$  na kontrolu priemernej tlakovej straty plynomera (pozri oddiel VI tabuľku č. 4).**2.1.8** Pri hodnotách prietoku medzi  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$  a pri prietokoch  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  sa určia chyby najmenej šesťkrát, nezávisle pri každom prietoku. Ďalej sa minimálne dvakrát vykoná skúška pri prietokoch  $3 Q_{\min}$ ,  $0,1 Q_{\max}$ ,  $0,4 Q_{\max}$ ,  $0,7 Q_{\max}$ . Skutočný prietok sa nesmie líšiť od menovitého o viac ako 5 %. Pre prietoky  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nesmie byť rozdiel medzi jednotlivými chybami pri každej hodnote skúšobného prietoku väčší ako 0,6 %.**2.1.9** Okrem toho rozdiel medzi minimom a maximom krivky chýb ako funkcie prietoku  $Q$  nesmie presahovať 2 % v rozsahu od  $0,1 Q_{\max}$  do  $Q_{\max}$ .**2.1.10** Smerodajná odchýlka údajov počítadla minimálne jedného skúšaného plynomera sa kontroluje podľa oddielu V pri jednom prietoku v rámci rozsahu  $0,2 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ .**2.2 Ďalšie zariadenia****2.2.1** Ak je plynomer vybavený predplatným zariadením, skúša sa, či toto zariadenie nemá vplyv na metrologické parametre plynomera (oddiel I bod 3.1).**2.2.2** Ak je plynomer vybavený generátorom impulzov, skontroluje sa jeho správna funkcia a počet impulzov na jednotku objemu (oddiel I bod 3.1).**2.2.3** Ak je plynomer vybavený výstupným pohonným hriadeľom, skontroluje sa, či spojenie medzi meracím zariadením a prevodom ostalo bez zmeny pri pôsobení krútiaceho momentu trikrát väčšieho, ako je najväčší dovolený krútiaci moment  $M_{\max}$  (oddiel I bod 3.2.4). Podobne sa kontroluje, či chyba pri  $Q_{\min}$  sa nemení viac, ako je stanovené v oddiele I, ak je hriadeľ zaťažovaný najväčším dovoleným krútiacim momentom  $M_{\max}$ .**2.2.4** Na splnenie požiadaviek bodu 2.2.3 plynomery s jedným pohonným hriadeľom alebo viacerými pohonnými hriadeľmi sa skúšajú v počte troch kusov z každej veľkosti so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ . Pri plynomere s viacerými pohonnými hriadeľmi sa skúška vykoná na hriadeľi, ktorý poskytuje najnepriaznivejší výsledok.

Pri plynomeroch s tou istou veľkosťou najmenšia hodnota krútiaceho momentu získaná počas skúšky sa použije ako najväčšia dovolená hodnota krútiaceho momentu.

**2.2.5** Ak typ plynomera zahŕňa rozdielne veľkosti, skúška krútiaceho momentu sa vykoná na plynomeroch s najmenšou veľkosťou za predpokladu, že ten istý krútiaci moment je špecifikovaný pre väčšie plyno-

mery a že ich pohonný hriadeľ má rovnakú alebo väčšiu hodnotu najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu.

- 2.3 Membránové plynomery so zabudovanými zariadeniami na teplotnú korekciu
- 2.3.1 Všeobecne.
- 2.3.1.1 Pri plynomeroch so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu sa vykonávajú všetky skúšky, ktoré sa vykonávajú pri schvaľovaní typu plynomerov bez teplotnej korekcie.
- 2.3.2 Okrem skúšok pri teplote laboratória sa plynomery podrobia skúškam pri minimálnej a maximálnej teplote. Etalón musí byť vždy v prevádzke pri teplote, pri ktorej sa kalibroval.
- 2.3.2.1 Postup skúšania
- a) najprv sa začne séria meraní od najnižšej teploty so stúpaním teploty pri prietokoch  $0,2 Q_{\max}$  a  $0,7 Q_{\max}$ ,
- b) nasleduje séria meraní od najvyššej teploty s klesaním teploty pri prietokoch  $0,2 Q_{\max}$  a  $0,7 Q_{\max}$ .
- 2.3.2.2 Rozdiel teploty okolia plynomera a skúšobného vzduchu na vstupe do plynomera je menší ako  $1^{\circ}\text{C}$  a teplota sa udržiava ustálená v rozmedzí  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  pri danom nastavení teploty. Vlhkosť skúšobného vzduchu musí byť taká, aby sa nevyskytla kondenzácia.
- 2.3.2.3 Skúšky pri rôznych teplotách sa opakujú dvakrát pri danom prietoku a teplote.
- 2.3.2.4 Priemerná chyba pri každej skúšobnej teplote musí byť v toleranciách uvedených v oddiele VI bode 3.4.
- 2.3.2.5 Pri malej zmene konštrukcie plynomera už schváleného typu stačí vykonať pri membránových plynomeroch so zariadením na teplotnú korekciu skúšky v teplotnej komore v menšom rozsahu, t. j. napr. len pri prietoku  $0,2 Q_{\max}$ .
- 2.4 Skúška stálosti
- 2.4.1 Ak je plynomer pri dlhodobom skúšaní v prevádzke mimo pracoviska vykonávateľa skúšky, je opatrený overovacími a zabezpečovacími značkami (plombami).
- 2.4.2 Výsledná krivka chýb
- 2.4.2.1 Podmienky pri určovaní výslednej krivky chýb musia byť rovnaké ako pri prvej skúške metrologických parametrov. Skúšky sa vykonávajú na tej istej meracej trati, na ktorej bola urobená krivka chýb pri prvej skúške metrologických parametrov.
- 2.4.2.2 Chyby sa určia pri prietokoch v rozsahu  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$  a pri prietokoch  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  dvakrát, raz pri stúpajúcom a raz pri klesajúcom prietoku. Skutočný prietok sa nesmie líšiť od menovitého o viac ako 5 %. Hodnoty chýb sa určia podľa oddielu VII bodu 2.1.8 a nesmú presahovať hodnoty platné pre prevádzku uvedené v oddiele VI bode 3 tabuľke č. 5.
- 2.4.3 Ak sa výrazne zmenila tlaková strata pri  $Q_{\min}$ , plynomer treba preskúmať, aby sa zistila možná príčina.
- 2.5 Záver
- Ak skúšané plynomery preukázali, že ich vlastnosti spĺňajú všetky požiadavky na schválenie typu, vydá sa rozhodnutie o schválení typu.
- 2.6 Kontrolné meranie týkajúce sa plynomerov so zabudovanými zariadeniami na teplotnú korekciu
- Pri kontrolnom meraní (napríklad pri reklamácii odberateľa plynu) sa plynomery musia najprv odskúšať pri teplote  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  pri prietokoch  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Pred touto skúškou musí plynomer pri prietoku  $0,2 Q_{\max}$  pretiecť asi  $30 \text{ dm}^3$  vzduchu.
- Ak výsledky meraní ležia mimo zúžených hraníc najväčších dovolených chýb v prevádzke, ale vnútri hraníc najväčších dovolených chýb v prevádzke, môže žiadateľ dodatočne požadovať skúšku pri  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  pri prietoku  $0,2 Q_{\max}$ . Zúžené hranice najväčších dovolených chýb v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 6 a hranice najväčších dovolených chýb v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 6

| Skúšobná teplota             | Prietok $Q$ |                |            |
|------------------------------|-------------|----------------|------------|
|                              | $Q_{\min}$  | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$ |
| $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ | $\pm 6 \%$  | $\pm 4 \%$     | $\pm 4 \%$ |

Tabuľka č. 7

| Skúšobná teplota | Prietok $Q$ |                |            |
|------------------|-------------|----------------|------------|
|                  | $Q_{\min}$  | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$ |

|                                                                      |            |            |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$                                          | $\pm 7 \%$ | $\pm 5 \%$ | $\pm 5 \%$ |
| $(t_{\min}^{+2}) ^\circ\text{C}$<br>$(t_{\max}^{+0}) ^\circ\text{C}$ | –          | $\pm 6 \%$ | –          |

### Oddiel VIII

#### Metódy skúšania pri overení membránových plynomerov

#### 1. Prvotné overenie

- 1.1 Príprava
  - 1.1.1 Plynomery musia byť stabilizované pri teplote skúšobne.
  - 1.1.2 Ak sú plynomery prinesené do skúšobne z prostredia s nižšou teplotou, musí sa zabezpečiť, aby v nich nekondenzovala voda.
  - 1.1.3 Ak sú plynomery opatrené mechanickým indikačným zariadením (počítadlom), skontroluje sa funkčnosť pretáčania valčiek z pozície všetkých valčiek na číslici 9 na pozíciu všetkých valčiek na číslici 0.
  - 1.1.4 Pred overením sa preveria všetky označenia a nápisy na plynomere.
  - 1.1.5 Pred overením sa skontroluje, či vzhľad a štítok plynomera zodpovedajú schválenému typu.
  - 1.1.6 Ak majú plynomery prídavné zariadenia, treba sa presvedčiť, či sú tieto zariadenia správne pripojené a či zodpovedajú dokumentácii, ktorú dodal výrobca.
- 1.2 Postup pri overení
  - 1.2.1 Meracia trať sa podrobí skúške tesnosti podľa metodiky laboratória.
  - 1.2.2 Pred začatím overovania musí byť plynomer v prevádzke pri maximálnom prietoku. Objem pretečený cez plynomer musí byť najmenej 50-násobkom cyklického objemu plynomera.
  - 1.2.3 Skúška presnosti
    - 1.2.3.1 Plynomer sa považuje za vyhovujúci požiadavkám na najväčšie dovolené chyby, ak sú tieto požiadavky splnené pri prietokoch  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Skutočný prietok sa nesmie líšiť od menovitého o viac ako 5 %.
    - 1.2.3.2 Ak sa skúšanie vykonalo pri iných prietokoch, treba zaručiť, že skúšanie bolo prinajmenej rovnocenné tomu, ktoré je uvedené v bode 1.2.3.1.
  - 1.2.4 Následné overenie
 

Následné overenie sa vykonáva rovnakým spôsobom ako prvotné overenie.
  - 1.2.5 Plynomer sa prednostne overuje pri pretečených objemoch vzduchu, ktoré sú celistvými násobkami cyklického objemu plynomera.
  - 1.2.6 Pri každom prietoku musí byť chyba v toleranciách uvedených v oddiele VI.
  - 1.2.7 Počas overovania pri  $Q_{\max}$  sa musí odčítať tlaková diferencia medzi vstupom a výstupom plynomera, aby sa mohla skontrolovať celková priemerná tlaková strata plynomera, a zistiť, či je v súlade s ustanoveniami v oddiele VI.
  - 1.2.8 Ak sa overuje plynomer bez počítadla alebo so zariadením, ktoré nahrádza počítadlo, najmenej jedno meranie sa musí opakovať s počítadlom umiestneným na plynomere. Uprednostňuje sa prietok  $Q_{\max}$ . Z oboch meraní sa dá určiť chyba a tlaková strata plynomera s počítadlom a bez neho. Ak rozdiel oboch chýb je väčší ako 0,6 %, potom všetky skúšky presnosti sa majú vykonať s počítadlom umiestneným na plynomere.
  - 1.2.9 Ak je plynomer vybavený generátorom impulzov, má sa overiť počet impulzov na jednotku objemu.
  - 1.2.10 Ak je plynomer vybavený výstupnými hnacími hriadeľmi, na ktoré nie sú pripojené ďalšie zariadenia, skontroluje sa, či tieto hriadele sú vhodne chránené proti vonkajšiemu ovplyvňovaniu (oddiel I bod 3.2.3).
  - 1.2.11 Ak sa plynomer nastavuje pomocou výmenných prevodových koliesok, musí sa najmenej pri jednom prietoku opakovaně overiť, či boli vložené správne kolieska a správnym spôsobom. Opakované overenie sa uskutočňuje prednostne pri prietoku  $Q_{\max}$ . Výsledok sa posúdi porovnaním chýb a tlakových strát pred výmenou a po výmene koliesok.
  - 1.2.12 Po overení sa plynomer zabezpečí overovacou značkou.
- 1.3 Postup pri overení plynomerov so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu
  - 1.3.1 Pri skúške plynomera so simuláciou rôznych teplôt okolia, teplota okolia plynomera a teplota skúšobného vzduchu na vstupe musia byť rovnaké alebo sa môžu líšiť najviac o 1 °C. Majú sa udržiavať konštant-



né na určitej hodnote s odchýlkou menšou ako  $\pm 0,5$  °C. Vlhkosť skúšobného vzduchu je taká, aby sa nevyskytla kondenzácia. Prietok musí byť  $0,2 Q_{\max}$ .

### 1.3.2 Postup A – Celková skúška všetkých plynomerov

#### 1.3.2.1 Priebeh skúšky

Všetky plynomery sa skúšajú pri teplote  $(20 \pm 5)$  °C pri prietokoch  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Pri hraničných hodnotách teploty  $t_{\min}$  (dolná hraničná hodnota teploty) a  $t_{\max}$  (horná hraničná hodnota teploty) sa skúšajú všetky plynomery iba pri prietoku  $0,2 Q_{\max}$ . Hranice najväčších dovolených chýb pri overovaní sú uvedené v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 8

| Skúšobná teplota                             | Prietok                    |                |             |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------|
|                                              | $Q_{\min}$ až $2 Q_{\min}$ | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$  |
| $(20 \pm 5)$ °C                              | $\pm 3,5$ %                | $\pm 2,5$ %    | $\pm 2,5$ % |
| $(t_{\min}^{+2})$ °C<br>$(t_{\max}^{+0})$ °C | –                          | $\pm 3$ %      | –           |

### 1.3.3 Postup B – Skúška náhodným výberom

#### 1.3.3.1 Výber dávok pre skúšku

Do dávok sa dávajú plynomery rovnakej konštrukcie a veľkosti a musia byť nastavené na rovnaký teplotný rozsah. Z takýchto plynomerov sa môžu vytvoriť dávky s maximálnym počtom 500 plynomerov. Z každej dávky sa náhodne vyberie 5 plynomerov na náhodnú skúšku. Na skúšku pri teplote  $(20 \pm 5)$  °C sa môžu vybrať 2 prídavné rezervné plynomery.

#### 1.3.3.2 Skúška náhodne vybraných plynomerov

Náhodne vybrané plynomery sa najskôr skúšajú pri teplote  $(20 \pm 5)$  °C a ich chyby nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby podľa tabuľky č. 9. Ak chyba plynomera pri teplote  $(20 \pm 5)$  °C je väčšia ako najväčšia dovolená chyba, možno siahnuť po rezervnom plynomere.

Následne sa skúšajú náhodne vybrané plynomery ešte pri  $0,2 Q_{\max}$  na hraničných hodnotách teplôt  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  a ich chyby nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby podľa tabuľky č. 9. Pri tejto skúške sa na znamienko neberie ohľad.

Tabuľka č. 9

| Skúšobná teplota                             | Prietok                    |                |             |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------|
|                                              | $Q_{\min}$ až $2 Q_{\min}$ | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$  |
| $(20 \pm 5)$ °C                              | $\pm 2,5$ %                | $\pm 1,5$ %    | $\pm 1,5$ % |
| $(t_{\min}^{+2})$ °C<br>$(t_{\max}^{+0})$ °C | –                          | $\pm 2,5$ %    | –           |

Nastavenie plynomera po skúške pri teplotných hraniciach  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  je neprípustné.

#### 1.3.3.3 Počet chybných plynomerov

Pri skúške na teplotných hraniciach  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  musia všetky plynomery vyhovieť, inak sa celá dávka zamietne, alebo sa vykoná skúška podľa postupu A.

#### 1.3.3.4 Skúška zvyšných plynomerov z dávky

Zvyšné plynomery z dávky sa skúšajú pri teplote  $(20 \pm 5)$  °C pri prietokoch  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Chyby plynomerov pritom nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby udané v tabuľke č. 10.

Tabuľka č. 10

| Prietok $Q$              | $Q_{\min}$ až $2 Q_{\min}$ | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$  |
|--------------------------|----------------------------|----------------|-------------|
| Najväčšia dovolená chyba | $\pm 2,5$ %                | $\pm 1,5$ %    | $\pm 1,5$ % |

Plynomery, ktorých chyby pri tejto skúške prekročili najväčšie dovolené chyby, vyhovujú skúške len vtedy, keď budú podrobené celkovej skúške podľa postupu A.

Ak skúška zvyšných plynomerov pokračuje v inej skúšobni, treba vystaviť protokol o vykonanej skúške.

## 1.3.4 Následné overenie

Pri následnom overení sa plynomery skúšajú pri teplote  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  pri prietokoch  $Q_{\min}$  až  $2 Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Chyby plynomerov pritom nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby udané v tabuľke č. 11.

Tabuľka č. 11

| Prietok $Q$              | $Q_{\min}$ až $2 Q_{\min}$ | $0,2 Q_{\max}$ | $Q_{\max}$   |
|--------------------------|----------------------------|----------------|--------------|
| Najväčšia dovolená chyba | $\pm 2,5 \%$               | $\pm 1,5 \%$   | $\pm 1,5 \%$ |

Plynomery, ktorých chyby pri tejto skúške prekročili najväčšie dovolené chyby, vyhovujú skúške len vtedy, ak budú podrobené celkovej skúške podľa postupu A.

## Oddiel IX

## Technické požiadavky na rotačné plynomery a turbínové plynomery

## 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele I.

## 2. Konštrukcia

## 2.1 Rotačné plynomery

2.1.1 Rotačné plynomery musia mať na vstupe a na výstupe tesne pri pripojení (prírúbach), prípadne priamo na prírubách odbery statického tlaku (rúrkové vývody) slúžiace na meranie tlakovej straty. Tlak meraný na vstupe predstavuje meraný (referenčný) tlak, ak nie je plynomer vybavený osobitným odberom označeným ako referenčný.

## 2.2 Turbínové plynomery

2.2.1 Turbínové plynomery musia mať odbery statického tlaku umožňujúce určenie tlaku (v prípade potreby nepriame) bezprostredne pred vstupom do turbínového kolesa. Uvedený odber tlaku predstavuje meraný (referenčný) tlak.

2.2.2 Ak je dýza pred turbínovým kolesom, turbínový plynomer môže mať okrem odberu požadovaného podľa bodu 2.2.1 aj druhý odber tlaku bezprostredne pred touto dýzou tak, že tlakový spád na tejto dýze sa môže merať.

## 2.3 Odbery tlakov

2.3.1 Otvory na odbery tlakov musia mať priemer najmenej 3 mm. V prípade, že odbery tlakov majú tvar štrbiny, tieto štrbiny musia mať šírku najmenej 2 mm v smere prúdenia a prierez najmenej  $10 \text{ mm}^2$ .

2.3.2 Odbery tlakov musia byť vybavené prostriedkami na plynotesné uzavretie.

2.3.3 Miesto na odber meraného (referenčného) tlaku je výrazne a neodstrániteľne označené „p“, ostatné odbery tlakov možno označiť „p“.

## 2.4 Zabudované zariadenie na teplotnú korekciu

2.4.1 Rotačné plynomery môžu mať zabudované zariadenie na teplotnú korekciu, ktoré koriguje objem pri prevádzkovej teplote na objem pri základnej teplote alebo ktoré koriguje objem pri prevádzkových (pracovných) podmienkach na objem pri základných podmienkach.

## 3. Kontrolný prvok

3.1 Ak má plynomer mechanický kontrolný prvok podľa oddielu I bodu 5.2.2, hodnota dielika stupnice a číslovanie stupnice zodpovedá tabuľke č. 12.

Tabuľka č. 12

| Označenie plynomera | Najväčšia hodnota dielika ( $\text{m}^3$ ) | Očíslovaná hodnota stupnice ( $\text{m}^3$ ) |
|---------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| do G 10             | 0,0002                                     | 0,001                                        |
| G 10 až G 65        | 0,002                                      | 0,01                                         |
| G 100 až G 650      | 0,02                                       | 0,1                                          |
| G 1 000 až G 6 500  | 0,2                                        | 1                                            |
| G 10 000 a väčšie   | 2                                          | 10                                           |

## Oddiel X

## Metrologické požiadavky na rotačné plynomery a turbínové plynomery

## 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele II.

## 2. Hodnoty prietoku

Dovolené hodnoty prietoku rotačných plynomerov a turbínových plynomerov zodpovedajú údajom v tabuľke č. 13 (hodnoty prietoku sú stanovené pre vzduch s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ ). Prípustné sú aj hodnoty minimálneho prietoku pre plynomery s pracovným rozsahom väčším ako 1:30, t. j.  $Q_{\min} < 0,03 Q_{\max}$ , ktoré sa musia uviesť v rozhodnutí o schválení typu.

Tabuľka č. 13

| Označenie<br>plynomera | $Q_{\min} (\text{m}^3.\text{h}^{-1})$ |             |             | $Q$<br>( $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ ) | $Q_{\max}$<br>( $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ ) |
|------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
|                        | pri<br>1:30                           | pri<br>1:20 | pri<br>1:10 |                                       |                                              |
| G 10                   | 0,5                                   | 0,8         | 1,6         | 10                                    | 16                                           |
| G 16                   | 0,8                                   | 1,3         | 2,5         | 16                                    | 25                                           |
| G 25                   | 1,3                                   | 2           | 4           | 25                                    | 40                                           |
| G 40                   | 2                                     | 3,2         | 6,5         | 40                                    | 65                                           |
| G 65                   | 3                                     | 5           | 10          | 65                                    | 100                                          |
| G 100                  | 5                                     | 8           | 16          | 100                                   | 160                                          |
| G 160                  | 8                                     | 13          | 25          | 160                                   | 250                                          |
| G 250                  | 13                                    | 20          | 40          | 250                                   | 400                                          |
| G 400                  | 20                                    | 32          | 65          | 400                                   | 650                                          |
| G 650                  | 32                                    | 50          | 100         | 650                                   | 1 000                                        |
| G 1 000                | 50                                    | 80          | 160         | 1 000                                 | 1 600                                        |
| G 1 600                | 75                                    | 130         | 250         | 1 600                                 | 2 500                                        |
| G 2 500                | 120                                   | 200         | 400         | 2 500                                 | 4 000                                        |
| G 4 000                | 195                                   | 320         | 650         | 4 000                                 | 6 500                                        |
| G 6 500                | 300                                   | 500         | 1 000       | 6 500                                 | 10 000                                       |
| G 10 000               | 480                                   | 800         | 1 600       | 10 000                                | 16 000                                       |

## 3. Najväčšie dovoľené chyby

Podľa podmienok uvedených v oddiele II sú najväčšie dovoľené chyby uvedené v tabuľke č. 14.

Tabuľka č. 14

| Prietok $Q$<br>( $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ ) | Najväčšie dovoľené chyby |              |
|-----------------------------------------------|--------------------------|--------------|
|                                               | pri overení              | v prevádzke  |
| $Q_{\min} \leq Q < Q_t$                       | $\pm 2 \%$               | $\pm 3 \%$   |
| $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$                    | $\pm 1 \%$               | $\pm 1,5 \%$ |

Hodnoty pre prechodový prietok  $Q_t$ , t. j. pre prietok, pri ktorom sa menia hodnoty najväčších dovoľených chýb, sú v tabuľke č. 15.

Tabuľka č. 15

| Pracovný rozsah | $Q_t$           |
|-----------------|-----------------|
| 1:10            | $0,20 Q_{\max}$ |
| 1:20            | $0,20 Q_{\max}$ |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1:30            | $0,15 Q_{\max}$ |
| 1:50            | $0,10 Q_{\max}$ |
| Väčšie ako 1:50 | $0,10 Q_{\max}$ |

- 3.2 Pri prvotnom overení musí byť plynomer nastavený tak, aby stredná váhová chyba bola tak tesne pri nule, ako to nastavenie a najväčšia dovolená chyba dovoľujú.

Stredná váhová chyba WME sa vypočíta:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{Q_{\max}} \cdot E_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{Q_{\max}}},$$

kde  $\frac{Q_i}{Q_{\max}}$  je váhový súčiniteľ,

$E_i$  je chyba pri prietoku  $Q_i$ , ako je špecifikovaná v oddiele III bode 1.1

(ak  $Q_i = Q_{\max}$ , použije sa váhový súčiniteľ 0,4 namiesto 1),

WME môže mať hodnoty medzi -0,4 % a +0,4 %.

Poznámka: Pri zmene nastavenia netreba opakovať všetky skúšky. Stačí zopakovať skúšku pri jednom prietoku a ostatné nové hodnoty  $E_i$  vypočítať z predchádzajúcich skúšok.

- 3.3 Ak najväčšie dovolené krútiace momenty vyznačené na plynomere podľa oddielu I bodov 3.2.1 a 3.2.2 sú aplikované na pohonné hriadele, údaj plynomera pri minimálnom prietoku  $Q_{\min}$  pri skúškach so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  a pri tlaku okolia nesmie spôsobiť väčšiu zmenu hodnôt, ako je uvedené v tabuľke č. 16.

Tabuľka č. 16

| Hodnota $Q_{\min}$ | Dovolená odchýlka údajov pri $Q_{\min}$ |
|--------------------|-----------------------------------------|
| $0,02 Q_{\max}$    | 1 %                                     |
| $0,03 Q_{\max}$    | 1 %                                     |
| $0,05 Q_{\max}$    | 1 %                                     |
| $0,10 Q_{\max}$    | 0,5 %                                   |

## Oddiel XI

### Metódy technických skúšok rotačných plynomerov a turbínových plynomerov

#### 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddieloch III a IV.

#### 2. Skúšanie pri schvaľovaní typu

- 2.1 Všeobecné požiadavky na schvaľovanie typu sú uvedené v oddiele III.

- 2.1.1 Typ plynomera a jeho vzorky musia spĺňať požiadavky oddielu I bodov 2 až 5.

- 2.1.2 Okrem toho rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb ako funkcie prietoku  $Q$  v rozsahu prietoku  $0,4 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$  nesmie pri žiadnom plynomere prekročiť 1 %.

- 2.1.3 Plynomery sa inštalujú v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a výstup plynomera musia mať ten istý menovitý rozmer ako plynomer.

- 2.1.4 Krivka chýb skúšaných plynomerov sa určí minimálne pri siedmich prietokoch. Tieto prietoky sú zhodné s prietokmi stanovenými pri overovaní a sú uvedené v oddiele XII bode 3.1. Ak je počet takto stanovených prietokov menší ako 7, skúšajúci môže zvoliť ďalšie prietoky tak, aby počet prietokov, pri ktorých sa vykonáva skúška typu, bol minimálne 7.

Skúšobný prietok sa nesmie líšiť od menovitého viac ako o 5 %.

Hodnoty chýb sa určia podľa oddielu X bodu 3.

Ak pri nastavenom skúšobnom prietoku uvedenom v oddiele XII bode 3 nastanú rezonančné kmity, treba skúšobný prietok zmeniť o takú hodnotu, aby sa vylúčil vplyv rezonancie. V prípade potreby sa musí chyba pri žiadanom prietoku určiť pri nižšom a vyššom prietoku interpoláciou.

- 2.2 Skúška na nepravidelné prúdenie pre turbínové plynomery sa vykoná podľa príslušného medzinárodného odporúčania.
- 2.2.1 Počas skúšky posuv krivky chýb nesmie prekročiť 0,33 %.
- 2.2.2 Ak konštrukcia turbínových plynomerov je pre všetky rozmery podobná, stačí skúška na nepravidelné prúdenie pre dve veľkosti.
- 2.3 Skúška životnosti (trvanlivosti)
- 2.3.1 Typy a vzorky rotačných plynomerov a turbínových plynomerov sa podrobia skúške životnosti (trvanlivosti). Táto skúška sa vykoná pri najväčšom prietoku so vzduchom alebo plynom.
- 2.3.2 Skúška životnosti (trvanlivosti) trvá tak dlho, kým každý plynomer odmeria objem plynu zodpovedajúci 1 000 hodinám činnosti plynomera pri najväčšom prietoku. Skúška sa skončí do dvoch mesiacov.
- 2.3.3 Po skúške životnosti (trvanlivosti) musia plynomery, ak boli skúšané so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  a s použitím toho istého etalónu, aký bol použitý pred skúškou životnosti (trvanlivosti), spĺňať tieto podmienky:
- hodnoty chýb určené pri prietokoch špecifikovaných v tomto oddiele sa nesmú líšiť viac ako o 0,5 % od chýb zistených pred skúškou životnosti (trvanlivosti),
  - pri prietokoch medzi  $0,4 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nesmie rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb prekročiť 1,5 %.
- 2.4 Plynomery s pohonnými hriadeľmi
- 2.4.1 Ak rotačné plynomery a turbínové plynomery majú jeden pohonný hriadeľ alebo viac pohonných hriadeľov, musia sa skúšať najmenej tri plynomery z každej veľkosti so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  podľa požiadavky oddielu I bodu 3.2.4.
- Ak rotačné plynomery a turbínové plynomery majú viac pohonných hriadeľov, skúška sa má vykonať na pohonom hriadeľi, ktorý poskytuje najhoršie výsledky.
- Ak sú do typu zahrnuté plynomery rôznych veľkostí, skúška krútiaceho momentu sa má vykonať iba na plynomeroch najmenšieho rozmeru pod podmienkou, že ten istý krútiaci moment je špecifikovaný pre väčšie plynomery a že výstupné hriadele majú také isté väčšie výstupné konštanty.

## Oddiel XII

### Metódy skúšania pri overení rotačných plynomerov a turbínových plynomerov

1. **Všeobecné požiadavky**  
Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele III.
2. **Overenie**
- 2.1 Plynomery sa overujú, aby sa zistilo, či zodpovedajú schválenému typu a spĺňajú požiadavky oddielov IX, X a XI.
- 2.2 Plynomery sa musia predložiť v pracovnom vyhotovení a musia byť vybavené všetkým, čo je potrebné na vykonanie ich overenia, vrátane zabezpečovacích značiek.
3. **Skúšky presnosti**
- 3.1 Plynomer spĺňa podmienky overenia, ak sa skúša pri týchto prietokoch:
- pre plynomery s pracovným rozsahom 1:10  
 $Q_{\min}, 0,25 Q_{\max}, 0,40 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$
  - pre plynomery s pracovným rozsahom 1:20  
 $Q_{\min}, 0,1 Q_{\max}, 0,25 Q_{\max}, 0,40 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$
  - pre plynomery s pracovným rozsahom 1:30  
 $Q_{\min}, 0,05 Q_{\max}, 0,1 Q_{\max}, 0,25 Q_{\max}, 0,40 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$
  - pre plynomery s pracovným rozsahom 1:50 a viac  
 $Q_{\min}, 0,05 Q_{\max}, 0,15 Q_{\max}, 0,25 Q_{\max}, 0,40 Q_{\max}, 0,70 Q_{\max}, Q_{\max}$
- a nie sú prekročené najväčšie dovolené chyby.
- Ak sa overenie vykoná pri iných prietokoch, musí byť najmenej také účinné ako to, ktoré je už uvedené.
- 3.2 Plynomer možno overiť pomocou iného plynu ako vzduch a aj v iných podmienkach, než sú podmienky blízke okoliu, napríklad sa môže overiť zemným plynom pri tlakoch blízkych prevádzkovému tlaku v mieste merania.

**Príloha č. 14**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## ELEKTROMERY

**Príloha č. 14**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

### ELEKTROMERY

#### Prvá časť

1. Táto vyhláška sa vzťahuje na tieto meradlá:
  - a) jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery (vrátane dvojtarifných) na priame meranie spotreby elektrickej energie,
  - b) jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery na nepriame meranie (pripojené cez meracie transformátory) spotreby elektrickej energie,
  - c) striedavé dynamické (indukčné) elektromery s mechanickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery,
  - d) jednofázové a viacfázové striedavé statické elektromery s elektronickým meracím systémom,
  - e) striedavé statické elektromery alebo striedavé dynamické (indukčné) elektromery s elektronickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery.
2. Elektromery podľa bodu 1 písm. a) určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev; podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Všetky druhy elektromerov podľa bodu 1 určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky; podrobnosti sú uvedené v tejto prílohe. Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní elektromerov sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti tejto prílohy, pričom jednotlivé ustanovenia sa dopĺňajú podľa tretej časti tejto prílohy.
4. Elektromery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
5. Elektromery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Elektromery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Elektromery počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu.
8. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

#### Druhá časť

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní elektromerov určených na trh Európskej únie**

##### **1. DEFINÍCIE NIEKTORÝCH POJMOV**

###### **1.1 Ovpływujúca veličina alebo činiteľ**

Lubovolná veličina vo všeobecnosti okrem elektromera, ktorá by mohla ovplyvniť jeho funkčné vlastnosti.

###### **1.2 Zmena chyby ako dôsledok ovplyvňujúcej veličiny**

Rozdiel medzi chybami elektromera v percentách, v ktorom len jedna ovplyvňujúca veličina postupne dosahuje dve určité hodnoty, z ktorých jedna je referenčnou hodnotou.

###### **1.3 Referenčná hodnota ovplyvňujúcej veličiny**

Hodnota tejto veličiny, na ktorej základe sú stanovené určité vlastnosti elektromerov.

###### **1.4 Základný prúd ( $I_p$ )**

Hodnota prúdu, podľa ktorej je stanovená príslušná prevádzka elektromeru.

###### **1.5 Maximálny prúd ( $I_{max}$ )**

Maximálna hodnota prúdu, pri ktorej musí elektromer vyhovovať požiadavkám tejto vyhlášky.

###### **1.6 Činiteľ skreslenia**

Pomer efektívnej hodnoty harmonického obsahu získanej odpočítaním základného činiteľa od nesinusového priebehu striedavej veličiny a efektívnej hodnoty veličiny nesinusového priebehu. Činiteľ skreslenia je obvykle vyjadrený v percentách.

**1.7 Menovité otáčky**

Menovitá rýchlosť otáčania rotora vyjadrená v otáčkach za minútu za referenčných podmienok elektromera, ktorým tečie menovitý prúd pri jednotkovom účinníku.

**1.8 Menovitý moment**

Menovitá hodnota momentu pôsobiaceho na rotor, aby sa udržal v pokoji vzhľadom na elektromer za referenčných podmienok, ktorým prechádza základný prúd pri jednotkovom účinníku.

**1.9 Typ**

Výraz použitý na definovanie všetkých elektromerov s jedným alebo s viacerými tarifami, ktoré vyrobil ten istý výrobca a ktoré zodpovedajú

- podobným metrologickým vlastnostiam,
  - jednotnosti konštrukcie častí určujúcich tieto metrologické vlastnosti,
  - rovnakému počtu ampérzávitov prúdového vinutia pre základný prúd a rovnaký počet závitov na volt napäťového vinutia pre referenčné napätie,
  - rovnakému pomeru medzi maximálnym prúdom a základným prúdom.
- Typ môže zahŕňať rozdielne základné prúdy a rôzne hodnoty referenčného napätia.

Poznámky:

- Tieto elektromery musí výrobca označiť jednou alebo viacerými skupinami písmen alebo číslíc, alebo kombináciou písmen a číslíc. Každý typ musí mať len jedno označenie.
- Typ musia reprezentovať tri vzorky elektromerov určené na skúšky schválenia typu, ktorých vlastnosti (základný prúd a referenčné napätie) musia byť vybrané príslušnou metrologickou službou z tých vlastností, ktoré sú uvedené v tabuľkách navrhnutých výrobcom (bod 6.1.1).
- V prípade osobitnej výroby jedného typu sa môže výrobok odlišovať v počte závitov vinutí a v hodnote základného prúdu od tých parametrov, ktoré reprezentujú typ. Na získanie celého počtu závitov sa vyberie výrobok s najbližšie vyššou alebo nižšou hodnotou.  
Z tohto dôvodu sa môže počet závitov na volt napäťového vinutia líšiť najviac o 20 % od vinutia vzorky elektromera, ktorý reprezentuje daný typ.
- Pomer najvyššej rýchlosti otáčania k najnižšej rýchlosti otáčania rotora každého elektromera toho istého typu nesmie prekročiť hodnotu 1:5.

**2. MECHANICKÉ POŽIADAVKY****2.1 Všeobecne**

Elektromery musia byť navrhnuté a skonštruované tak, aby bolo vylúčené akékoľvek nebezpečenstvo pri bežnom použití za normálnych podmienok a aby sa zabezpečila bezpečnosť

- osôb pred úrazom elektrickým prúdom,
- osôb pred účinkami vysokej teploty,
- pred šírením ohňa.

Všetky časti, ktoré sú za normálnych pracovných podmienok vystavené korozívnym vplyvom, musia byť účinne chránené. Ochranný kryt sa nesmie za normálnych podmienok pri bežnej manipulácii poškodiť ani škodlivo ovplyvniť pôsobením vzduchu.

Elektromer musí mať primeranú mechanickú pevnosť a musí odolávať zvýšenej teplote, ktorá sa môže vyskytnúť za normálnych pracovných podmienok.

Časti elektromera musia byť spoľahlivo upevnené a zabezpečené proti strate počas transportu alebo pri normálnom použití.

Elektrické spoje musia byť urobené tak, aby sa zabránilo akémukoľvek prerušeniu obvodu vrátane akýchkoľvek stavov preťaženia, ktoré sú ustanovené v tejto prílohe.

Konštrukcia elektromerov musí byť taká, aby sa znížilo na minimum nebezpečenstvo skratu cez izoláciu medzi dvomi živými časťami a prístupnými vodivými časťami v dôsledku uvoľnenia vinutia, odskrutkovania skrutiek atď.

**2.2 Puzdro**

Puzdro elektromera musí byť dostatočne prachotesné a musí sa dať zaplombovať takým spôsobom, že vnútorné časti elektromera sú prístupné len po porušení plomby.

Kryt sa nesmie odkryť bez použitia nástroja, mince alebo podobného prostriedku.

Puzdro musí byť navrhnuté a usporiadané tak, aby akákoľvek netrvalá deformácia nemohla zabrániť zodpovedajúcej činnosti elektromera.

Elektromery určené na pripojenie k sieti s napätím proti zemi väčším než 250 V, ktoré majú kryty s prístupnými kovovými časťami, musia mať ochrannú svorku.

Na elektromeroch určených na pripojenie k sieti s referenčným napätím proti zemi 250 V alebo nižším, ktoré majú kovový alebo čiastočne kovový kryt, musia byť urobené vhodné opatrenia na pripojenie krytu k ochrannému obvodu.

**2.3 Okienka**

Ak veko elektromera nie je priehľadné, musí mať jedno alebo viac okienok umožňujúcich odčítanie údajov počítadla a sledovanie otáčavého systému. Tieto okienka musia byť zakryté doštičkami z priehľadného materiálu, ktoré sa nedajú odobrať bez poškodenia plomby.

**2.4. Svorky - svorkovnice**

Svorky musia byť zoskupené do jednej svorkovnice alebo do viacerých svorkovnic s dostatočnou mechanickou pevnosťou, ktoré umožňujú pripojenie pevných vodičov alebo káblov.

Musí byť možné bez ťažkostí odpojiť napäťové svorky od vstupných prúdových svoriek.

Pripojenie vodičov k svorkám musí byť vyhotovené takým spôsobom, aby bol zabezpečený dostatočný a trvalý kontakt bez nebezpečenstva uvoľnenia alebo nadmerného oteplenia. Otvory v izolačnom materiáli, ktoré predlžujú otvory svorky, musia byť dostatočne veľké, aby umožnili ľahké vykonanie izolácie vodičov. Materiál, z ktorého je vyrobený blok svoriek, musí vyhovovať skúške na teplotu 135 °C.

**2.5 Kryt svoriek**

Svorky elektromera musia byť zakryté krytom, ktorý sa dá zaplombovať nezávisle od krytu elektromera. Po namontovaní elektromera na panel nesmú byť svorky bez porušenia plomby ich krytu prístupné. Kryt svoriek musí preto zakrývať blok svoriek, skrutky, ktoré držia vodiče vo svorkách, a ak je to nutné, dostatočnú dĺžku pripojených vodičov a ich izoláciu.

**2.6 Počítadlo (počítací mechanizmus)**

Počítadlo môže byť valčekového alebo ručičkového typu.

Jednotkou počítadla je kilowatthodina (kWh).

Pri valčekových počítadlách sa jednotky vyznačia v blízkosti zostavy valčekov.

Na ručičkových typoch počítadiel sú stupnice (okrem stupnice indikujúcej minimálnu hodnotu) označené v 10 rovnakých úsekoch a očíslované od nuly do deväť. Jednotková stupnica sa označí v delení 1d zodpovedá 1 kWh a v blízkosti každej z ďalších stupníc sa vyznačí počet kWh zodpovedajúcich jednému dieliku tejto stupnice, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000. Stupnica počítadla ručičkového typu alebo počítadla valčekového typu, ktorá ukazuje desatiny odčítanej jednotky, musí byť farebne ohraničená.

Okrem toho musí stupnica alebo súvislo sa otáčajúci valček ukazujúci najnižšiu hodnotu obsahovať stupnicu rozdelenú na 100 dielikov alebo musí mať akékoľvek iné usporiadanie, ktoré poskytuje podobnú presnosť odčítania.

Počítadlo musí umožňovať záznam energie od nuly až po hodnotu zodpovedajúcu minimálne 1 500 hodinám pri maximálnom prúde, referenčnom napätí a jednotkovom účinníku. Všetky údaje, ktoré sa objavujú na počítadle, musia byť rozoznateľné a ľahko čitateľné.

**2.7 Smer otáčania rotora a označenie rotora**

Hrana rotora najbližšia k pozorovateľovi pri čelnom pohľade na elektromer sa musí pohybovať zľava doprava. Smer otáčania musí byť viditeľne a nezmazateľne označený šípkou.

Hrana alebo horný povrch disku musí byť označený hlavnou značkou so šírkou medzi 1/20 až 1/30 obvodu disku, ktorá uľahčuje odpočet počtu otáčok.

Na disku môžu byť aj značky, ktoré umožňujú vykonanie stroboskopických alebo iných skúšok. Tieto značky nesmú brániť použitiu hlavnej značky, keďže sa využíva na fotometrický odpočet počtu otáčok disku.

**3. ELEKTRICKÉ POŽIADAVKY****3.1 Vlastná spotreba****3.1.1 Napäťový obvod**

Činná a zdanlivá spotreba v každom napäťovom obvode pri referenčnom napätí, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmú presahovať 2 W a 8 VA pri jednofázových elektromeroch a 2 W a 10 VA pri viacfázových elektromeroch.

**3.1.2 Prúdové obvody**

Pri meradielach, ktoré majú základný prúd nižší než 30 A, nesmie strata v žiadnom obvode pri základnom prúde, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote presiahnuť 2,5 VA. Pri vyššom základnom prúde nesmú straty prekročiť 5 VA.

**3.2 Oteplenie**

Pri použití za obvyklých podmienok nesmie vinutie a izolácia dosiahnuť teplotu, ktorá by mohla nepriaznivo ovplyvniť funkciu elektromera.

Ak je každý obvod napájaný svojim maximálnym prúdom a každý napäťový obvod (pomocné obvody sa napájajú dlhšie, než je ich tepelná časová konštanta) je napájaný 1,2-násobkom referenčného napätia, oteplenie ( $\Delta t$ ) rôznych častí elektromera pri teplote okolia nepresahujúcej 40 °C nesmie presahovať hodnoty uvedené v tabuľke.



Elektromer sa musí skúšať počas dvoch hodín a nesmie byť vystavený prievanu alebo priamemu slnečnému svetlu.

| Časti elektromera     | $\Delta t$ v °C |
|-----------------------|-----------------|
| Vinutia               | 60              |
| Vonkajší povrch krytu | 25              |

Okrem toho elektromer nesmie po skúške vykazovať žiadne poškodenie a musí vyhovieť skúške striedavým napätím podľa bodu 3.3.3.

Teplota vinutia sa stanoví odporovou metódou.

Pri meraní odporu obvodu musí byť privod k elektromeru dlhý aspoň 100 cm a musí mať taký prierez, aby prúdová hustota bola menšia než 4 A/mm<sup>2</sup>. Meranie zmeny odporu sa vykoná na pripojeniach svorkovnice.

### 3.3 Izolačné vlastnosti

Elektromer a jeho pomocné zariadenia, ak existujú, musia byť také, aby si zachovávali primerané dielektrické vlastnosti za podmienok normálneho použitia s prihliadnutím na atmosférické vplyvy a rôzne napätia, ktorým sú obvody elektromerov pri normálnom použití vystavené.

Preto musí elektromer bez poškodenia vyhovieť izolačným skúškam opísaným v bodoch 3.3.2 a 3.3.3.

Skúšky sa vykonávajú len na kompletnom novom elektromere s namontovaným krytom (okrem ďalej uvedených prípadov) a namontovaným krytom svoriek so skrutkami svoriek zaskrutkovanými k maximálne použiteľnému vodiču zasunutému vo svorkách.

Tieto skúšky sa urobia len raz na akomkoľvek elektromere a ich postup musí zodpovedať skúškam vysokým napätím.

Poznámka: Ak sa usporiadanie svoriek elektromera líši od usporiadania svoriek elektromera, ktorý bol pôvodne schválený, musia sa skúšky dielektrických vlastností vykonať pri všetkých odlišných usporiadaných svorkách.

Na účel týchto skúšok má výraz "zem" tento význam:

- ak je puzdro elektromera vyrobené celé z kovu, zemou je samo puzdro umiestnené na plochom vodivom povrchu,
- ak je puzdro elektromera alebo jeho časť vyrobená z izolačného materiálu, zemou je vodivá fólia pripojená k vodivému povrchu, na ktorom je elektromer umiestnený.

Tam, kde to kryt svoriek dovoľí, ponechá sa medzi fóliou a otvormi pre vodiče v kryte svorkovnice medzera približne 2 cm.

Počas impulznej skúšky a skúšky striedavým napätím sa neskušajú obvody musia pripojiť buď ku kostre, alebo k zemi, ako je už uvedené.

Najprv sa vykoná impulzná skúška a potom skúška striedavým napätím.

Počas týchto skúšok nesmie nastať preskok, prieraz alebo prederavenie.

Po týchto skúškach nesmie nastať zmena percentuálnej chyby elektromera väčšia, než je neistota merania. V tejto časti výraz "všetky svorky" znamená celú skupinu svoriek prúdových obvodov, napäťových obvodov, a ak existujú, pomocných obvodov, ktoré majú referenčné napätie nad 40 V.

#### 3.3.1 Všeobecné podmienky na skúšky izolačných vlastností

Tieto skúšky sa musia vykonať za normálnych podmienok použitia. Počas skúšky nesmie byť akosť izolácie ovplyvnená prachom alebo nadmernou vlhkosťou.

Ak nie je ustanovené inak, normálne podmienky na skúšku izolácie sú:

- teplota okolia 15 °C až 25 °C,
- relatívna vlhkosť 45 % až 75 %,
- atmosférický tlak 86.103 až 106.103 Pa (860 mbar až 1 060 mbar).

#### 3.3.2 Skúška impulzným napätím

Skúška impulzným napätím je určená na stanovenie schopnosti elektromera vydržať bez poškodenia krátkodobé prepätie vysokých hodnôt.

Cieľom skúšok podľa bodu 3.3.2.1 je na jednej strane zabezpečiť kvalitu izolácie napäťového vinutia medzi závitmi alebo medzi vrstvami a na druhej strane kvalitu izolácie medzi rôznymi obvodmi elektromera, ktoré sú pri bežnej prevádzke pripojené k rozdielnym fázam siete a medzi ktorými sa môže vyskytnúť prepätie.

Text uvedený v bode 3.3.2.2 má zabezpečiť celkové overenie stavu izolácie všetkých elektrických obvodov elektromera proti zemi. Táto izolácia predstavuje základný bezpečnostný faktor pre osoby v prípade sieťového prepätia.

Energia generátora použitého na túto skúšku musí zodpovedať príslušným požiadavkám. Tvar impulznej vlny je normalizovaných 1,2/50 a jej vrcholová hodnota je 6 kV. Pri každej skúške sa impulzné napätie prikladá desaťkrát s rovnakou polaritou.

## 3.3.2.1 Skúška izolácie napäťových obvodov a izolácie medzi obvodmi

Skúška sa vykoná nezávisle od každého obvodu alebo zostavy obvodov, ktoré sú pri normálnom použití elektromera izolované od ostatných obvodov. Svorky obvodov, ktoré nie sú impulzným napätím skúšané, sa pripoja k zemi.

Ak sú pri normálnom použití spojené napäťové a prúdové obvody pohonného elementu, skúška sa vykoná na tomto celku. Druhý koniec napäťového obvodu sa pripojí k zemi a impulzné napätie sa prikladá medzi svorku prúdového obvodu a zem.

Ak má niekoľko napäťových obvodov elektromera spoločný bod, tento bod sa musí pripojiť k zemi a impulzné napätie sa postupne prikladá medzi každý voľný koniec (alebo k nemu pripojený prúdový obvod) a zem.

Pomocné obvody určené na pripojenie priamo na sieť, ktoré majú referenčné napätie vyššie než 40 V, podrobia sa skúške impulzným napätím za rovnakých podmienok ako pri napäťových obvodoch. Ostatné pomocné obvody sa neskúšajú.

## 3.3.2.2 Skúška izolácie elektrických obvodov proti zemi

Všetky svorky obvodov elektromera okrem svoriek pomocných obvodov s referenčným napätím nepresahujúcim 40 V sa spoja.

Pomocné obvody s referenčným napätím nepresahujúcim 40 V sa pripoja k zemi.

Impulzné napätie sa prikladá medzi všetky obvody elektromera a zem.

## 3.3.3 Skúška striedavým napätím

Skúška striedavým napätím sa vykoná podľa ďalej uvedenej tabuľky.

Skúšobné napätie s dostatočne sinusovým priebehom s frekvenciou 50 Hz sa prikladá počas jednej minúty.

Výkonový zdroj musí byť schopný dodávať najmenej 500 VA.

Počas skúšok podľa bodov A a B uvedených v tabuľke sa obvody, ktoré nie sú skúšané napätím, pripoja ku kostre.

Počas skúšok proti zemi (podľa písmena C uvedeného v tabuľke) sa pomocné obvody, ktorých referenčné napätie nie je vyššie než 40 V, spoja so zemou.

| Skúšobné napätie (efektívna hodnota)                                                                                                        | Bod priloženia skúšobného napätia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 kV                                                                                                                                        | A. Skúšky, ktoré sa môžu vykonať pri odkrytom kryte elektromera a kryte svoriek medzi kostrou a <ul style="list-style-type: none"> <li>a) každou zostavou vinutí prúd - napätie toho istého hnacieho prvk, ktoré sú pri normálnom použití spojené, ale sú od ostatných obvodov oddelené a vhodne izolované,</li> <li>b) každým pomocným obvodom alebo skupinou pomocných obvodov, ktoré majú spoločný bod, kde je referenčné napätie väčšie než 40 V,</li> <li>c) každým pomocným obvodom, ktorý má referenčné napätie menšie než 40 V.</li> </ul> |
| 2 kV                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 500 V                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 600 V alebo dvojnásobok napätia prikladaného k napäťovému vinutiu za ref. podmienok, kde je ref. napätie > 300 V (platí vyššia hodnota)     | B. Skúška, ktorá sa môže vykonať bez krytu svoriek, ale s nasadeným krytom, ak je kovový - medzi prúdovým obvodom a napäťovým obvodom každého hnacieho prvk, ktoré sú spojené, pričom toto spojenie sa počas skúšky prechodne preruší.*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2 kV                                                                                                                                        | C. Skúška sa vykoná s uzavretým puzdrom, kryt a kryt svoriek sú upevnené - medzi všetkými prúdovými a napäťovými obvodmi a tiež medzi pomocnými obvodmi, ktorých ref. napätie je > 40 V, ktoré sú spojené navzájom a zemou elektromera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| *) Nejde o skúšku elektrickej pevnosti, ale o prostriedok na overenie, či vzdialenosti sú pri rozpojenom pripojovanom zariadení dostatočné. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 4. ÚDAJE UVEDENÉ NA ELEKTROMERE

## 4.1 Štítok s menovitými hodnotami

Každý elektromer musí byť označený štítkom, ktorým môže byť buď doska počítadla, alebo štítok upevnený vnútri elektromera.

Na štítku alebo na doske počítadla musia byť nezmazateľne a čitateľne uvedené zvonku viditeľné tieto údaje:

- a) identifikačná značka výrobcu alebo obchodná značka,
- b) označenie typu,
- c) značka potvrdzujúca schválenie typu ES elektromera,

- d) opis počtu a usporiadania hnacích prvkov buď v tvare: jednofázové - dva vodiče, trojfázové - štyri vodiče atď., alebo použitím značiek zhodných s harmonizovanou normou,
- e) referenčné napätie,
- f) základný prúd a maximálny prúd vo forme: 10 - 40 A alebo 10 (40) A,
- g) referenčná frekvencia 50 Hz,
- h) konštanta elektromera v jednom z týchto tvarov: x Wh/ot alebo x ot/kWh,
- i) výrobné číslo elektromera a rok jeho výroby,
- j) referenčná teplota, ak sa líši od 23 °C.

Na elektromere môžu byť aj informácie, ako je miesto sídla výrobcu, obchodný opis, osobitné výrobné číslo, meno dodávateľa elektriny, značka zhody s európskou normou a identifikačné číslo schémy zapojenia. Akékoľvek iné informácie alebo nápisy sú zakázané, ak nie sú osobitne schválené.

#### 4.2 Schéma zapojenia a značenie svoriek

Každý elektromer musí byť označený zrozumiteľnou schémou zapojenia, ktorá ukazuje súvislosť medzi pripojovacími svorkami vrátane svoriek pomocného zariadenia a vodičmi, ktoré sa majú pripojiť. Pri trojfázových elektromeroch musí byť uvedený sled fáz, pre ktoré je elektromer navrhnutý. Schéma zapojenia môže mať referenčné číslo vyznačené na štítku s menovitými hodnotami. Ak sú svorky elektromera označené, musí byť toto označenie uvedené v schéme. Schému zapojenia môže nahradiť referenčné číslo, ktoré je stanovené v národnej norme členského štátu, v ktorom sa elektromer používa.

### 5. METROLOGICKÉ POŽIADAVKY

#### 5.1 Hranice zmien chyby v závislosti od zmeny prúdu

Za referenčných podmienok opísaných v bode 5.2 nesmú chyby jednofázových a viacfázových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. I a chyby viacfázových elektromerov s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. II.

Tabuľka č. I

| Hodnota prúdu           | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba |
|-------------------------|----------|--------------------------|
| $0,05 I_b$              | 1        | 2,5 %                    |
| $0,1 I_b < I < I_{max}$ | 1        | 2,0 %                    |
| $0,1 I_b$               | 0,5 ind. | 2,5 %                    |
| $0,2 I_b < I < I_{max}$ | 0,5 ind. | 2,0 %                    |

Tabuľka č. II

| Hodnota prúdu       | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba |
|---------------------|----------|--------------------------|
| $0,2 I_b < I < I_b$ | 1        | 3,0 %                    |
| $I_b < I_{max}$     | 1        | 4,0 %                    |
| $I_b$               | 0,5 ind. | 3,0 %                    |

Pri základnom prúde a jednotkovom účinníku nesmie rozdiel medzi chybou elektromera pri jednofázovej záťaži a chybou pri vyváženej viacfázovej záťaži prekročiť 2,5 %.

Jednofázovou záťažou sa rozumie, že záťaž je pripojená k napätiu medzi jednou fázou a stredným vodičom vo štvorvodičovom systéme (jeden z nich je stredný) alebo k napätiu medzi dvoma fázami v trojvodičovom systéme (bez stredného vodiča). V každom prípade musí na elektromere zostať kompletný napäťový systém.

#### 5.2 Referenčné podmienky

Okrem výnimiek ustanovených v tejto prílohe sa skúšky na zistenie chýb a ich zmien ako funkcie ovplyvňujúcich veličín vykonávajú za týchto referenčných podmienok:

- a) elektromer musí byť uzatvorený, t. j. kryt elektromera je vo svojej polohe,
- b) v prípade valčekového počítadla je v chode len najrýchlejšie sa otáčajúci valček, a to aj v prípade, že ho nevidieť,
- c) pred každým meraním musí byť napätie pripojené počas najmenej jednej hodiny a každý skúšobný prúd musí byť nastavený postupným zvyšovaním alebo znižovaním a musí byť pripojený dostatočne dlho, aby sa rýchlosť otáčania rotora stabilizovala.

Okrem toho pre viacfázové elektromery platí:

- a) poradie fáz musí zodpovedať priamemu sledu (ako je uvedené v schéme zapojenia),
- b) napätia a prúdy musia byť na praktické účely vyvážené, t. j.
  1. každý z prúdov vo vodičoch sa nesmie líšiť viac než o 2 % od strednej hodnoty týchto prúdov,
  2. fázové posunutia medzi týmito prúdmi pri zodpovedajúcom napätí fázy proti strednému vodiču sa nesmú navzájom líšiť viac než o 2° pri akomkoľvek účinníku.

Referenčné hodnoty ovplyvňujúcich veličín sú v tabuľke č. III.

Tabuľka č. III

| Ovplyv. veličiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Referenčná hodnota                          | Tolerancia                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teplota okolia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Referenčná teplota alebo 23 °C              | 2 °C                                                                                              |
| Poloha pri použití                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vertikálna poloha pri použití <sup>1)</sup> | 0,5o                                                                                              |
| Napätie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Referenčné napätie                          | 1 %                                                                                               |
| Frekvencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Referenčná frekvencia 50 Hz                 | 0,5 %                                                                                             |
| Tvar vlny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Napätie a prúdy sinus. priebehu             | Deformačný činiteľ < 3 %                                                                          |
| Magnet. indukcia vonkajšieho pôvodu 50 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Magnetická indukcia rovnajúca sa nule       | Hodnota indukcie pri 50 Hz, ktorá nespôsobí zmenu relatívnej chyby o viac než 0,3 % <sup>2)</sup> |
| <sup>1)</sup> Zabezpečenie vertikálnej polohy pri použití Elektromer musí byť skonštruovaný a zostavený tak, aby bolo zabezpečené jeho upevnenie v správnej vertikálnej polohe (v oboch kolmých rovinách, t. j. vertikálnej a horizontálnej), ak <ol style="list-style-type: none"> <li>a) základňa elektromera je kolmo na zvislý povrch,</li> <li>b) sprievodná značka (napr. spodná hrana svorkovnice) alebo sprievodná značka na kryte elektromera je horizontálna.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |                                                                                                   |
| <sup>2)</sup> Skúšobný postup tohto overenia: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) pri jednofázovom elektromere zo zistenia chýb najprv s elektromerom pripojeným k sieti bežným spôsobom, potom s reverzovaným zapojením prúdového a napäťového obvodu; polovica rozdielu medzi týmito dvomi chybami je veľkosť zmeny chyby; keďže vonkajšie pole fázy nie je známe, vykoná sa overenie pri 0,1 I<sub>b</sub> s jednotkovým účinníkom a pri 0,2 I<sub>b</sub> s účinníkom 0,5,</li> <li>b) pri viacfázovom elektromere z troch meraní pri 0,1 I<sub>b</sub> s jednotkovým účinníkom; po každom meraní je zapojenie prúdových a napäťových obvodov posunuté o 120° (elektrických) bez zmeny sledu fáz. Maximálny rozdiel medzi takto zmeranými chybami a ich aritmetickým priemerom je veľkosť zmeny chyby.</li> </ol> |                                             |                                                                                                   |

### 5.3 Pôsobenie ovplyvňujúcich veličín

Zmena chyby sa zistí pre každú ovplyvňujúcu veličinu za podmienok stanovených v tabuľke č. IV. Pozorujú sa všetky ďalšie podmienky uvedené v bode 5.2.

Tabuľka č. IV

| Ovplyvňujúca veličina                                                                                                                                      | Spôsob skúšky a podmienky                                                              | Účinník   | Max. hodnota priemernej teploty, koeficient (+ ) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|
| Teplota <sup>1)</sup>                                                                                                                                      | Od 0,1 I <sub>b</sub> do I <sub>max</sub><br>Od 0,1 I <sub>b</sub> do I <sub>max</sub> | 10,5 ind. | 0,1 % K<br>0,15 % K                              |
| <sup>1)</sup> Pre teplotu stanovenú medzi 10 °C a 30 °C je hodnota koeficientu priemernej teploty určená v rozsahu 20 °C so stredom na stanovenej teplote. |                                                                                        |           |                                                  |

| Ovplyvňujúca veličina                                                                                                                                                                                                                            | Spôsob skúšky a podmienky                                                                                                   | Účinník               | Zmena najväčšej dovolenej chyby (+ ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Poloha                                                                                                                                                                                                                                           | Na odklon od vertikály o 3° v ľubovoľnom smere:<br>0,05 $I_b$<br>$I_b$ a $I_{max}$                                          | 1<br>1                | 3,0 %<br>0,5 %                       |
| Napätie                                                                                                                                                                                                                                          | Na zmenu 10 % v akomkoľvek smere od referenčného napätia:<br>0,1 $I_b$<br>0,5 $I_{max}$<br>0,5 $I_{max}$                    | 1<br>1<br>0,5 indukt. | 1,5 %<br>1,0 %<br>1,5 %              |
| Frekvencia                                                                                                                                                                                                                                       | Na zmenu 5 % v akomkoľvek smere oproti 50 Hz:<br>0,1 $I_b$<br>0,5 $I_{max}$<br>0,5 $I_{max}$                                | 1<br>1<br>0,5 indukt. | 1,5 %<br>1,3 %<br>1,5 %              |
| Tvar vlny 1)                                                                                                                                                                                                                                     | Na zväčšenie tretej harmonickej prúdovej vlny o 10 %:<br>pri $I_b$                                                          | 1                     | 0,8 %                                |
| Magnetická indukcia vonkajšieho pôvodu <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                             | Na magnetickú indukciu 0,5 mT pri referenčnom kmitočte za najmenej priaznivých podmienok fázy a smeru: pri $I_b$ , 1, 3,0 % |                       |                                      |
| Obrátený sled fáz                                                                                                                                                                                                                                | Na obrátené poradie sledu fáz: 0,5 $I_b$ až $I_{max}$ (vyvážená záťaž) 0,5 $I_b$ jednofázová záťaž                          | 11                    | 1,5 % 2,0 %                          |
| Magnetické pole príslušenstva                                                                                                                                                                                                                    | 0,05 $I_b$                                                                                                                  | 1                     | 1,0 %                                |
| Mechanická záťaž počítadla alebo každého počítadla viac tarifového elektromera <sup>3)</sup>                                                                                                                                                     | 0,05 $I_b$                                                                                                                  | 1                     | 2,0 %                                |
| <sup>1)</sup> Pri určovaní zmeny chyby ako funkcie tvaru vlny musí harmonický obsah v krivke priebehu napätia zostať menší než 1 % a fáza tretej harmonickej obsiahnutej v krivke priebehu prúdu sa musí meniť od nuly do 360°.                  |                                                                                                                             |                       |                                      |
| <sup>2)</sup> Požadovaná indukcia sa získa v strede kruhovej cievky so stredným priemerom 1 m, štvorcového prierezu, s malou radiálnou hrúbkou v pomere k priemeru cievky, ktorá poskytuje magnetomotorickú silu zodpovedajúcu 400 ampérzávitom. |                                                                                                                             |                       |                                      |
| <sup>3)</sup> Vplyv mechanického zaťaženia počítadlom sa musí pri nastavovaní elektromera kompenzovať.                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                       |                                      |

#### 5.4 Vplyv krátkodobých nadprúdov

Skúšobný obvod musí byť neinduktívny. Po priložení prechodného preťaženia musí byť na svorkách udržiavané napätie a elektromer sa ponechá v pokoji dostatočne dlhý čas (asi 1 hodinu), aby sa dosiahla počiatočná teplota.

Elektromery musia byť schopné zniesť prúdový ráz (napríklad z vybíjaného kondenzátora alebo zo siete prostredníctvom riadenia tyristorov) s vrcholovou hodnotou rovnajúcou sa 50-násobku maximálneho prúdu (až do 7 000 A) a po celý čas 1 ms hodnotu prúdu väčšiu než 25-násobok maximálneho prúdu (alebo 3 500 A). Na konci tejto skúšky nesmie byť zmena chyby väčšia než 1,5 % pri základnom prúde a jednotkovom účinníku.

#### 5.5 Zmena chyby spôsobená vlastným oteplením

Ak bolo udržiavané referenčné napätie najmenej jednu hodinu bez priechodu prúdu, prúdové vinutie sa zaťaží maximálnym menovitým prúdom. Chyba elektromera sa zistí bezprostredne po jeho uvedení do prevádzky a potom v dostatočne krátkych intervaloch, ktoré dovoľujú správny záznam krivky zmeny chyby ako funkcie času. Skúška prebieha najmenej jednu hodinu a v každom prípade dovtedy, kým sa zaznamenávaná zmena chyby počas 20 minút nezmení viac než o 0,2 %.

Zmena chyby v dôsledku vlastného ohrevu meraná uvedeným spôsobom nesmie byť väčšia ako 1 % pri jednotkovom účinníku a 1,5 % pri účinníku 0,5.

#### 5.6 Chod pod napätím

Za podmienok ustanovených v bode 5.2 a pri rozpojených prúdových obvodoch elektromera sa pri hodnote medzi 80 % a 110 % referenčného napätia nesmie rotor elektromera voľne otáčať; rotor sa môže nepatrne otáčať, ale za žiadnych podmienok nesmie dokončiť jednu úplnú otáčku. V prípade počítadla valčekového typu platí táto požiadavka, ak je v chode iba jeden valec počítadla.

#### 5.7 Nábeh

Za podmienok ustanovených v bode 5.2 a pri priechode prúdu 0,5-násobku základného prúdu elektromera pri jednotkovom účinníku sa musí elektromer rozbehnúť a trvalo otáčať. Treba overiť, či rotor definitívne skončil otáčku. V prípade počítadla valčekového typu táto požiadavka platí, ak je v chode iba jeden valček počítadla.

#### 5.8 Zhoda počítadla s konštantou elektromera

Pomer medzi počtom otáčok rotora elektromera a údajom počítadla musí byť správny.

#### 5.9 Rozsahy nastavenia

Elektromer nastavovaný pre zhodu s uvedenými požiadavkami má mať aspoň tieto rozsahy nastavenia:

- Nastavenie na plnú záťaž:
  - + 4 % zmeny rýchlosti rotora pre prúd rovnajúci sa polovici maximálneho prúdu pri referenčnom napätí, frekvencii 50 Hz a jednotkovom účinníku.
- Nastavenie na ľahkú záťaž:
  - + 4 % zmeny rýchlosti rotora pri 5 % základného prúdu, frekvencii 50 Hz, referenčnom napätí a jednotkovom účinníku.
- Nastavenie pri vyradenej fáze (ak je na elektromere takéto nastavenie možné):
  - + 1 % zmeny rýchlosti rotora pri účinníku 0,5 (ind.), pri prúde rovnajúcom sa polovici maximálneho prúdu, frekvencii 50 Hz a referenčnom napätí.

### 6. SCHVÁLENIE TYPU ES

#### 6.1 Postup pri schválení typu ES

##### 6.1.1 Technická dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu ES musí byť doplnená touto dokumentáciou:

- výkresom a pokiaľ možno fotografiou kompletného elektromera,
- podrobným opisom konštrukcie elektromera a jeho hlavných častí (vrátane zmien),
- výkresmi týchto hlavných častí (vrátane zmien):
  - základňa, rukoväť a všetky upevňovacie body,
  - kryt,
  - blok svorkovnice a kryt,
  - hnací prvok, vinutie a vzduchová medzera,
  - rozpojavací prvok a spôsob nastavenia,
  - počítadlo (počítadlá),
  - rotor,
  - horné a spodné ložisko rotora,
  - zariadenie na teplotnú kompenzáciu,
  - zariadenie na kompenzáciu preťaženia,
  - nastavenie indukčnej záťaže,
  - nastavenie ľahkej záťaže,
  - pomocné obvody,
  - štítok s menovitými hodnotami,
- schémou vnútorného a vonkajšieho zapojenia (vrátane pomocných obvodov), ktoré ukazuje sled fáz,
- tabuľkami napäťových a prúdových vinutí, t. j. počet závitov, rozmer vodičov, izolácie,
- tabuľkou konštánt elektromera a točivých momentov pre všetky hodnoty napätí a prúdov,
- opisom a výkresmi znázorňujúcimi polohy určené na overovacie značky a plomby.

##### 6.1.2 Predkladanie elektromerov na schválenie typu ES

Žiadosť o schválenie typu ES musí byť doplnená predložením troch elektromerov, ktoré reprezentujú typ [pozri bod 1.9 písm. b)].

Oprávnený orgán môže požadovať predloženie ďalších elektromerov, ak

- sa žiadosť týka nielen troch elektromerov už uvedených, ale aj ich jedného variantu alebo viacerých variantov (materiál krytu, akékoľvek viacnásobné tarifné zariadenie, diaľková indikácia a antireverzačné zariadenie atď.), ktoré možno považovať za rovnaký typ, najmä v tých prípadoch, keď je rozdielne usporiadanie svoriek,
- ide o žiadosť o rozšírenie predchádzajúceho schválenia typu.

**6.2 Skúšanie na schválenie typu ES**

Elektromery musia zodpovedať technickým požiadavkám ustanoveným v bodoch 2 až 4 a metrologickým požiadavkám ustanoveným v bode 5.

Aby sa však mohli vziať do úvahy možné chyby metód merania, môže byť os úsečiek, keď sú zakreslené krivky chýb zodpovedajúce tabuľkám č. I a II, posunutá pre každú z týchto kriviek až o 1 % do rovnobežnej polohy.

**6.3 Meracie body na skúšku schválenia typu ES**

Pri vykonávaní skúšok týkajúcich sa metrologických požiadaviek uvedených v bode 5 sa musí meranie vykonať aspoň v týchto bodoch:

- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 1: 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 % Ib až do I<sub>max</sub>,
- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 0,5 (ind.): 10 %, 20 %, 50 %, 100 % Ib a každý násobok Ib až do I<sub>max</sub>,
- pri viacfázových elektromeroch s jednofázovou záťažou:
  - 20 %, 50 % a 100 % Ib, 50 % I<sub>ma</sub> a
  - I<sub>max</sub> s účinníkom 1 a Ib s účinníkom 0,5 (ind.).

Tieto skúšky sa uskutočnia postupne vo všetkých fázach. Účinky ovplyvňujúcich veličín sa skúšajú aspoň v týchto bodoch:

- vplyv teploty okolia pre 0,1Ib a I<sub>max</sub> (účinník 1), 0,2Ib, Ib a I<sub>max</sub> (účinník 0,5 ind.),
- vplyv polohy, napätia, frekvencie, tvaru vlny, vonkajšej magnetickej indukcie, magnetického poľa príslušenstva a mechanickej záťaže každého počítadla na jednotlivé body a za podmienok ustanovených v tabuľke č. IV,
- vplyv zmeny fáz (viacfázové elektromery) pre 0,5 Ib, Ib a I<sub>max</sub> s vyváženou záťažou a účinníkom 1 (v každej fáze).

Okrem toho sa vykonávajú tieto skúšky:

- skúšky prechodnej záťaže, vlastného ohrevu, rozbehu a overenia rozsahu nastavenia sa vykonávajú podľa ustanovení v bodoch 5.4, 5.5, 5.7 a 5.9,
- skúšky chodu naprázdno sa vykonávajú pri 80 %, 100 % a 110 % referenčného napätia,
- skúška počítadla sa vykoná za podmienok ustanovených v bode 5.8. Trvanie skúšky musí byť dostatočne dlhé pre odpočet nepresnosti nepresahujúcej + 0,2 %.

**6.4 Certifikát schválenia typu ES**

Certifikát schválenia typu ES musí byť doplnený opismi, výkresmi a diagramami, ktoré sú nevyhnutné na identifikáciu typu a vysvetlenie funkcie elektromera.

**7. PRVOTNÉ OVERENIE ES**

Prvotné overenie elektromerov musí zahŕňať prijímacie skúšky a preskúšanie zhody so schváleným typom.

**7.1 Preberacie skúšky**

Preberacie skúšky elektromerov musia zaručiť kvalitu podľa bodu 7.1.1.

**7.1.1 Druhy preberacích skúšok**

- skúška elektrickej pevnosti,
- overenie mechanických vlastností pri nasadenom kryte,
- chod naprázdno,
- rozbeh,
- až 10. skúšky presnosti,
11. overenie konštanty.

Skúšky sa musia prednostne vykonať v uvedenom poradí, ako je to podrobne uvedené v bodoch 7.1.2 a 7.1.3.

**7.1.2 Podmienky preberacích skúšok**

Tieto skúšky sa musia vykonať na každom elektromere s upevneným krytom okrem určitých mechanických vlastností, a ak je to potrebné, na kontrolu počítadla. Ak sa však prvotné overenie vykonáva v dielnach výrobcu, možno skúšky vykonať s odloženým krytom, ak to bolo už skôr prijaté, pretože to nemá v podstate žiadny vplyv na prevádzku elektromera. Pri kontrole elektrickej pevnosti však musí byť kryt nasadený. Po vyhovujúcom vykonaní skúšky elektrickej pevnosti, ale pred akoukoľvek ďalšou skúškou, je elektromer počas najmenej pol hodiny pripojený k referenčnému napätiu a prechádza ním prúd asi 0,1 Ib pri jednotkovom účinníku. Tým je umožnené predhriatie napäťového obvodu a vykonanie kontroly, či sa rotor voľne otáča.

Skúšky 3 a 11 sa musia vykonať za podmienok uvedených v tabuľke č. III alebo V.

Tabuľka č. V

| Ovplyvňujúca veličina                            | Referenčná hodnota | Tolerancia ( + )                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teplota okolia                                   | 23 °C              | 2 °C <sup>1)</sup>                                                                                                      |
| Poloha                                           | Vertikálna         | 1°                                                                                                                      |
| Napätie                                          | Referenčné napätie | 1,5 %                                                                                                                   |
| Frekvencia                                       | 50 Hz              | 0,5 %                                                                                                                   |
| Tvar vlny napätia a prúdu                        | Sínusový           | Činiteľ skreslenia nie väčší než 5 %                                                                                    |
| Vonkajšia magnetická indukcia pri kmitočte 50 Hz | Žiadna             | Indukcia nespôsobujúca žiadnu zmenu chyby väčšej než + 0,3 % pri 0,1I <sub>b</sub> pre jednotkový účinník <sup>2)</sup> |
| Navyše pre viacfázové elektromery                |                    |                                                                                                                         |
| Sled fáz                                         | Priame poradie,    |                                                                                                                         |
| Nevyváženosť napätia a prúdu <sup>3)</sup>       | Žiadne             | Ako v bode 5.2 písm. e), pričom hodnota 1 % sa nahradí hodnotou 1,5 %                                                   |

<sup>1)</sup> Skúšky možno vykonávať pri rozsahu vonkajšej teploty 21 °C až 25 °C, ale v rozsahu 15 °C až 30 °C, len ak je vykonaná korekcia vo vzťahu k referenčnej teplote 23 °C pri použití stredného teplotného súčiniteľa, ktorý udáva výrobca.

<sup>2)</sup> Pozri poznámku v tabuľke č. III.

<sup>3)</sup> Okrem skúšok s jednofázovou záťažou.

### 7.1.3 Vykonávanie prijímacích skúšok

#### 7.1.3.1 Skúška elektrickej pevnosti (skúška č. 1)

Skúška striedavým napätím sa vykonáva priložením striedavého napätia pri frekvencii 50 Hz a efektívnej hodnote 2 kV počas 1 minúty medzi všetky navzájom spojené svorky a plochý kovový povrch, na ktorom je elektromer umiestnený. Pri tejto skúške sa pomocné obvody s menovitým napätím 40 V alebo menším spoja s plochým kovovým povrchom.

Táto skúška sa vykonáva u výrobcu na jeho náklady na každom prístroji. Príslušná metrologická služba musí vykonať kontrolu.

#### 7.1.3.2 Skúšky vykonávané pri nasadenom kryte (skúška č. 2)

- zjavne dobrý stav puzdra a dosky svorkovnice,
- správna poloha stupnice,
- úplnosť všetkých predpísaných podrobností.

#### 7.1.3.3 Chod naprázdno (skúška č. 3)

Voľba medzi dvomi nasledujúcimi skúškami sa ponechá na príslušnej metrologickej službe:

- ak je elektromer napojený na referenčné napätie s jednotkovým účinníkom pri prúde rovnajúcom sa 0,001 I<sub>b</sub>, rotor nesmie dokončiť celú otočku,
- skúška sa vykoná podľa bodu 5.6.

#### 7.1.3.4 Rozbeh (skúška č. 4)

Po vykonaní skúšky chodu naprázdno za podmienok ustanovených v bode 7.1.3.3 sa skúška rozbehu vykoná takto:

Pri elektromere napájanom referenčným napätím s jednotkovým účinníkom pri prúde rovnajúcom sa 0,006 I<sub>b</sub> sa musí rotor rozbehnúť a otočiť viac než jeden raz.

Ak skúška chodu naprázdno nebola vykonaná za podmienok ustanovených v bode 7.1.3.3, vykoná sa skúška rozbehu podľa bodu 5.7.

Skúšky 3 a 4 sa na viacfázových elektromeroch vykonajú pri zaťažení vo všetkých fázach.

#### 7.1.3.5 Skúšky presnosti (skúšky 5 až 10)

Skúšky presnosti sa vykonajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré uvádza tabuľka č. VI. Netreba čakať na dosiahnutie teplotného ustálenia vinutia. Ak podmienky, pri ktorých sa skúšky vykonávajú, nie sú normálnymi podmienkami na schválenie typu, hodnoty v tabuľke č. VI, ktoré poskytujú väčšiu voľnosť, sa použijú namiesto hodnôt stanovených v tabuľkách č. I a II.



Tabuľka č. VI

| Skúška číslo | Hodnota prúdu | Účinník  | Elektromery              | Záťaž viacfázových elektromerov                           | Najväčšia dovolená chyba (+ ) |
|--------------|---------------|----------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 5            | $0,05 I_b$    | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená                                                  | 3,0 % <sup>1)</sup>           |
| 6            | $I_b$         | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená                                                  | 2,5 %                         |
| 7            | $I_b$         | 0,5 ind. | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená                                                  | 2,5 %                         |
| 8 a 9        | $I_b$         | 1        | Viacfázový               | Jednofázové zaťaženie (jedna skúška v dvoch z daných fáz) | 3,5 %                         |
| 10           | $I_{max}$     | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená                                                  | 2,5 %                         |

<sup>1)</sup> Pri elektromeroch s maximálnym prúdom väčším, než je štvornásobok základného prúdu, je pri skúške č. 5 najväčšia dovolená chyba v oboch smeroch zväčšená o 0,5 % počas päť a pol roka.

Na elektromeroch s viacerými tarifami sa skúška č. 5 opakuje pre každý odpočet zodpovedajúci rozdielnej tarife. Elektromagnety na nastavenie tarify musia byť napájané elektrickou energiou podľa špecifikácie v schéme zapojenia. Dovoľená chyba sa nesmie systematicky využívať v rovnakom smere.

#### 7.1.3.6 Overenie zhody počítadla s konštantou elektromera (skúška č. 11)

Musí sa overiť, či pomer medzi počtom otáčok rotora elektromera a údajom počítadla (počítadiel) je správny.

#### 7.1.3.7 Neistota merania

Vlastnosti meracích prístrojov a ďalších zariadení používaných na vykonanie skúšok číslo 5 až 10, a kde je to potrebné, aj skúšky č. 11, musia byť také, aby nimi spôsobené chyby merania nepresahovali relatívnu hodnotu

- a) + 0,4 % pri účinníku 1,
- b) + 0,6 % pri účinníku 0,5 (ind.).

### 7.2 Preskúšanie zhody so schváleným typom

#### 7.2.1 Spôsob preskúšania na posúdenie zhody so schváleným typom

Aby sa určilo, či metrologické vlastnosti elektromerov vyrobených a predložených na prvotné overenie sú zhodné s požiadavkami tejto vyhlášky, môže sa v intervaloch stanovených oprávneným metrologickým orgánom vykonať skúšanie zhody so schváleným typom na troch náhodne vybraných elektromeroch po skúškach na prijatie.

Toto skúšanie sa skladá z jednej skúšky alebo z viacerých skúšok vybraných z tých skúšok, ktoré sú opísané v tejto vyhláške (body 3 a 5), a najmä z tých skúšok, ktoré slúžia na určenie vplyvu ovplyvňujúcich veličín.

Tieto skúšky sa vykonávajú za referenčných podmienok opísaných v bode 5.2 a v meracích bodoch uvedených v bode 6.3.

Po otvorení krytu možno overiť aj tieto skutočnosti:

- a) kvalita povrchovej úpravy, t. j. laku,
- b) prevod súkolí,
- c) spôsob chodu počítadla,
- d) kvalita spájkovania a/alebo zvarov,
- e) dotiahnutie skrutiek,
- f) neprítomnosť nečistôt a kovového prachu,
- g) rozsah nastavenia.

Ak sú elektromery schváleného typu predmetom pravidelnej výroby, je žiaduce, aby počet previerok zhody so schváleným typom bol úmerný objemu výroby. Navyše sa tento postup musí vykonávať zakaždým, keď sa počas prijímacích alebo iných skúšok objavia nejaké zdanlivé systematické chyby.

### 7.3 Overovacie značky ES a plomby

Elektromery, ktoré vyhoveli skúškam prvotného overenia, musia byť označené značkami prvotného overenia ES.

Plomby musia obsahovať značky prvotného overenia ES a musia byť pripevnené takým spôsobom, aby sa zaistilo, že bez poškodenia plomb prvotného overenia ES nebude možný prístup k vnútorným funkčným častiam elektromera.

### Tretia časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní elektromerov podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky

Druhá časť bod 1 sa dopĺňa bodmi:

**1.10 Dynamický (indukčný) watthodinový elektromer**

Pristroj určený na meranie činnnej energie integrovaním činného výkonu v čase.

**1.11 Statický watthodinový elektromer**

Elektromer, v ktorom výsledkom pôsobenia prúdu a napätia na nepohyblivé (elektronické) prvky je výstupný signál priamo úmerný watthodinám.

**1.12 Dynamický (indukčný) varhodinový elektromer**

Pristroj určený na meranie jalovej energie integrovaním jalového výkonu v čase.

**1.13 Statický varhodinový elektromer**

Elektromer, v ktorom výsledkom pôsobenia prúdu a napätia na nepohyblivé (elektronické) prvky je výstupný signál priamo úmerný varhodinám.

**1.14 Elektromagnetické rušenie**

Elektromagnetický jav, ktorý môže funkčne alebo metrologicky zhoršiť činnosť prístroja, zariadenia alebo systému alebo nepriaznivo ovplyvniť živú alebo neživú hmotu. Elektromagnetickým rušením môže byť elektromagnetický šum, nežiaduci signál alebo zmeny v prenosovom prostredí.

**1.15 Trieda presnosti**

Číslo, ktoré predstavuje hranice dovolenej chyby v percentách pre všetky hodnoty v meracom rozsahu pri jednotkovom účinníku (v prípade viacfázových elektromerov so symetrickým zaťažením), ak sa elektromer skúša pri referenčných podmienkach (včítane dovolených tolerancií referenčných hodnôt) podľa definícií v tejto norme.

V tejto prílohe sú elektromery klasifikované (podľa príslušného národného technického predpisu) podľa ich zodpovedajúcich tried presnosti, napr. 0,2S; 0,5S; 1; 2 a 3.

**1.16 Chyba elektromera v percentách**

Stanovená je týmto vzorcom:

$$\text{Chyba v percentách} = \frac{(\text{energia nameraná elektromerom} - \text{skutočná energia})}{\text{skutočná energia}} \times 100.$$

Keďže sa hodnota energie pri základnej frekvencii nemôže stanoviť absolútne, určuje sa približne hodnotou so stanovenou neistotou, ktorá sa môže určiť v normách dohodnutých medzi výrobcom a používateľom alebo v národných normách.

**1.17 Typová skúška**

Postup, podľa ktorého sa vykonáva séria skúšok na jednom elektromere alebo na malom počte elektromerov rovnakého typu s identickými charakteristikami vybratých výrobcom na overenie skutočnosti, že typ elektromera vyhovuje všetkým požiadavkám normy v zodpovedajúcej triede presnosti.

Druhá časť bod 2 sa dopĺňa bodmi:

**2.8 Počítadlo (počítací mechanizmus)**

Počítadlo môže byť valčekového alebo ručičkového typu.

Jednotka počítadla dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov je kilowatthodina (kWh) alebo megawatthodina (MWh). Jednotka počítadla dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov je kilovarhodina (kvarh) alebo megavarhodina (Mvarh).

Pri valčekových počítadlách sa jednotky vyznačia v blízkosti zostavy valčekov.

Pri ručičkových typoch počítadiel sú stupnice (okrem stupnice indikujúcej minimálnu hodnotu) označené v 10 rovnakých úsekoch a očíslované od nuly do deväť. Jednotkové stupnice dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov sa označia v delení 1kWh/dielik alebo 1MWh/dielik a v blízkosti každej z ďalších stupníc sa môžu označiť dekadické násobky, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000.

Jednotkové stupnice dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov sa označia v delení 1kvarh/dielik alebo 1Mvarh/dielik a v blízkosti každej z ďalších stupníc sa môžu označiť dekadické násobky, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000.

Stupnica počítadla ručičkového typu alebo počítadla strojčeka valčekového typu, ktorá ukazuje desatiny odčítanej jednotky, musí byť farebne ohraničená.

Okrem toho musí stupnica alebo súvislo sa otáčajúci valček ukazujúci najnižšiu hodnotu obsahovať stupnicu rozdelenú na 100 dielikov alebo musí mať iné usporiadanie, ktoré poskytuje podobnú presnosť odčítania.

Počítadlo musí umožňovať záznam energie od nuly až po hodnotu zodpovedajúcu minimálne 1 500 hodinám, pri maximálnom prúde, pri referenčnom napätí a jednotkovom účinníku. Všetky údaje, ktoré sa objavujú na počítadle, musia byť ľahko čitateľné.

## 2.9 Zobrazenie nameraných hodnôt

Informácia sa môže zobrazovať buď elektromechanickým registrom, alebo elektronickým displejom. V prípade elektronického displeja zodpovedajúca energeticky nezávislá pamäť musí zachovať namerané údaje minimálne štyri mesiace.

Dlhší čas zachovania nameraných údajov energeticky nezávislej pamäte sa musí dohodnúť v kúpnej zmluve. V prípade viacerých hodnôt zobrazovaných pomocou jediného displeja musí byť možné zobrazovanie obsahu všetkých zodpovedajúcich pamätí. Pri zobrazovaní obsahu pamäte musí byť umožnená identifikácia každej zobrazovanej sadzby.

Aktuálna sadzba musí byť označená.

Keď je elektromer bez napájania, údaj elektronického displeja nemusí byť viditeľný.

Základnou jednotkou nameraných hodnôt statického watthodinového elektromera musí byť kilowatthodina (kWh) alebo megawatthodina (MWh).

Základnou jednotkou nameraných hodnôt statického varhodinového elektromera musí byť kilovarhodina (kvarh) alebo megavarhodina (Mvarh).

Pri elektromechanických registroch valčeky najnižších hodnôt, ktoré sa plynulo otáčajú, musia byť označené deleniami a číslicami po každých desiatich dielikoch, medzi dielikmi musí byť čiastkové delenie na ďalších desať častí alebo iné usporiadanie zabezpečujúce rovnakú presnosť odčítania. Valčeky pre desatinné zlomky jednotky, ktoré sú viditeľné, musia byť označené odlišným spôsobom.

Register musí byť schopný zaznamenávať a zobrazovať, začínajúc nulou, minimálne počas 1 500 h energiu nameranú pri maximálnom prúde, referenčnom napätí a pri účinníku rovnajúcom sa jednotke.

Druhá časť bod 3 sa dopĺňa bodmi:

### 3.1.3 Napäťový obvod

Činná a zdanlivá spotreba v každom napäťovom obvode pri referenčnom napätí, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmú presahovať 3 W a 12 VA pre jednofázové a viacfázové watthodinové indukčné elektromery triedy presnosti 0,5 a 1.

### 3.1.4 Prúdové obvody

Zdanlivý výkon odoberaný každým prúdovým obvodom elektromera na priame zapojenie pri základnom prúde, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke.

Zdanlivý výkon odoberaný každým prúdovým obvodom elektromera pripojeného cez prúdový transformátor nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke pri prúde rovnajúcom sa menovitému sekundárnemu prúdu príslušného transformátora pri referenčnej teplote a referenčnej frekvencii elektromera.

Menovitý sekundárny prúd je hodnota sekundárneho prúdu prúdového transformátora, na ktorej je založená činnosť transformátora. Normalizované hodnoty maximálneho sekundárneho prúdu sú 120 %, 150 % a 200 % menovitého sekundárneho prúdu.

Zdanlivá vlastná spotreba

| Elektromery              | Trieda presnosti elektromerov |        |        |
|--------------------------|-------------------------------|--------|--------|
|                          | 0,5                           | 1      | 2      |
| Jednofázové a viacfázové | 6,0 VA                        | 4,0 VA | 2,5 VA |

## 3.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

### 3.4.1 Odolnosť proti elektromagnetickému rušeniu

Elektromer musí byť skonštruovaný tak, aby ho elektromagnetické rušenia šírené vedením alebo vyžarované ani ako elektrostatický výboj nemohli poškodiť ani podstatne ovplyvniť. Elektromer musí vyhovieť skúškam podľa bodov 3.4.2.1 až 3.4.2.4

Rušenia, o ktoré ide:

- elektrostatické výboje,
- vysokofrekvenčné elektromagnetické polia,
- rýchle skupiny impulzov.

### 3.4.2 Potlačenie rádiového rušenia

Elektromer nesmie generovať vedený ani vyžarovaný šum, ktorý by mohol ovplyvniť iné zariadenie. Elektromer musí vyhovieť skúške podľa bodu 3.4.2.5.

#### 3.4.2.1 Všeobecné podmienky skúšok (EMC)

Pri všetkých týchto skúškach musí byť elektromer vo svojej normálnej pracovnej polohe s nasadeným vekom a krytom svorkovnice. Všetky časti, ktoré sa majú uzemniť, musia byť uzemnené.

Po týchto skúškach nesmie elektromer vykazovať znaky poškodenia a musí správne fungovať.

#### 3.4.2.2 Skúška odolnosti proti elektrostatickým výbojom

Skúška sa musí vykonať podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) kontaktný výboj,
- b) úroveň prístnosti skúšky 4,
- c) skúšobné napätie
  1. 15 kV pre statické wattodinové elektromery,
  2. 8 kV pre statické varhodinové elektromery,
- d) počet výbojov 10,
- e) Elektromer nie je v činnosti:
  1. napäťové, prúdové a pomocné obvody nesmú byť napájané,
  2. všetky napäťové a pomocné svorky musia byť navzájom spojené a prúdové svorky musia byť rozpojené.

Po aplikácii elektrostatického výboja elektromer nesmie vykazovať znaky poškodenia alebo zmenu údajov a musí spĺňať požiadavky na presnosť ustanovené touto normou.
- f) Elektromer je v činnosti:
  1. napäťové a pomocné obvody sú napájané referenčným napätím,
  2. prúdové obvody sú bez prúdu a prúdové svorky majú byť rozpojené.

Aplikácia elektrostatického výboja nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh. Hodnota x je odvodená z tohto vzorca:

$$x = 10^{-6} \cdot m \cdot U_n \cdot I_{\max},$$

kde

- m je počet meracích systémov,  
 $U_n$  je referenčné napätie vo voltoch,  
 $I_{\max}$  je maximálny prúd v ampéroch.

#### 3.4.2.3 Skúška odolnosti proti elektromagnetickým vysokofrekvenčným poliam

Skúška sa vykoná podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) napäťové a pomocné obvody sú napájané referenčným napätím,
- b) frekvenčný rozsah: 27 MHz až 500 MHz,
- c) úroveň prístnosti skúšky: 3,
- d) intenzita skúšobného poľa: 10 V/m,
- e) v prúdových obvodoch nie je prúd a prúdové svorky majú byť rozpojené;  
 aplikácia vysokofrekvenčného poľa nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh; hodnota x je odvodená v bode 3.4.2.2,
- f) pri základnom prúde  $I_b$ , resp. menovitom prúde  $I_n$  a jednotkovom účinníku pri citlivých frekvenciách alebo pri frekvenciách mimoriadneho významu zmena chyby musí byť v hraniciach podľa bodov 5.3.1 až 5.3.5.

#### 3.4.2.4 Skúška rýchlymi prechodovými zákmitmi

Skúška sa musí vykonať podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) napäťové obvody a pomocné obvody sú napájané menovitým napätím,
  - b) prúdové obvody sú bez prúdu a prúdové svorky sú rozpojené,
  - c) pomocné obvody, ak sú v normálnej prevádzke oddelené od napäťových obvodov,
  - d) úroveň prístnosti skúšky: 3,
  - e) skúšobné napätie v prúdových a napäťových obvodoch: 2 kV,
  - f) skúšobné napätie v pomocných obvodoch s referenčným napätím nad 40 V: 1 kV,
  - g) trvanie skúšky: rýchle skupiny impulzov sa musia aplikovať trikrát po 1 s rozložené rovnomerne počas 10 min.
- Skúšobné body sú
- a) medzi svorkami každého obvodu normálne pripojeného na sieť,
  - b) medzi hociktorými dvoma nezávislými obvody s menovitým napätím nad 40V,
  - c) medzi každým nezávislým obvodom s menovitým napätím nad 40V a zemou,
- Aplikácia skúšky rýchlymi prechodovými zákmitmi nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh. Hodnota x je odvodená v bode 3.4.2.2.

#### 3.4.2.5 Meranie rádiového rušenia

Skúška rádiového rušenia pre zariadenie triedy B sa vykoná podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery.

Druhá časť bod 5 sa dopĺňa bodmi:

- 5.1.1 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ia a viacfázové dynamické (indukčné) watthodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIa.

Tabuľka č. Ia

| Hodnota prúdu            | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|                          |                           | 0,5                                                      | 1          |
| $0,05 I_b$               | 1                         | 1,0                                                      | 1,5        |
| $0,1 I_b < I < I_{\max}$ | 1                         | 0,5                                                      | 1,0        |
| $0,1 I_b$                | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 1,3<br>1,3                                               | 1,5<br>1,5 |
| $0,2 I_b < I < I_{\max}$ | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 0,8<br>0,8                                               | 1,0<br>1,0 |

Tabuľka č. IIa

| Hodnota prúdu            | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
|                          |                           | 0,5                                                      | 1   |
| $0,2 I_b < I < I_{\max}$ | 1                         | 1,5                                                      | 2,0 |
| $0,5 I_b$                | 0,5 ind.                  | 1,5                                                      | 2,0 |
| $I_b$                    | 0,5 ind.                  | 1,5                                                      | 2,0 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťaženého v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri menovitom prúde a účinníku rovnajúcim sa jednej nesmie prekročiť 1 %, resp. 1,5 % pre elektromery tried presnosti 0,5, resp. 1.

- 5.1.2 Chyby jednofázových a viacfázových varhodinových elektromerov indukčných s vyváženými záťažami nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ib a viacfázové varhodinové elektromery indukčné s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIb.

Tabuľka č. Ib

| Hodnota prúdu            | Účinník<br>$\sin \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov triedy presnosti 3 |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $0,1 I_b$                | 1                         | 4,0                                                         |
| $0,2 I_b < I < I_{\max}$ | 1                         | 3,0                                                         |
| $0,5 I_b < I < I_{\max}$ | 0,5                       | 3,0                                                         |

Tabuľka č. IIb

| Hodnota prúdu       | Účinník<br>$\sin \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov triedy presnosti 3 |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $0,2 I_b < I < I_b$ | 1                         | 4,0                                                         |
| $I_b$               | 0,5                       | 4,0                                                         |

- 5.1.3 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových statických watthodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ic a viacfázové statické watthodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIc.

Tabuľka č. Ic

| Hodnota prúdu                  | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |            |          |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|------------|------------|----------|
|                                |                           | 0,2S                                                     | 0,5S       | 1          | 2        |
| $0,01I_b \leq I \leq 0,05I_b$  | 1                         | 0,4                                                      | 1,0        | -          | -        |
| $0,05I_b$                      | 1                         | -                                                        | -          | 1,5        | 2,5      |
| $0,05I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 1                         | 0,2                                                      | 0,5        | -          | -        |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 1                         | -                                                        | -          | 1,0        | 2,0      |
| $0,02I_b \leq I \leq 0,1I_b$   | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 0,5<br>0,5                                               | 1,0<br>1,0 | -          | -        |
| $0,1I_b$                       | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | -                                                        | -          | 1,5<br>1,5 | 2,5<br>- |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 0,3<br>0,3                                               | 0,6<br>0,6 | -          | -        |
| $0,2I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | -                                                        | -          | 1,0<br>1,0 | 2,0<br>- |

Tabuľka č. IIc

| Hodnota prúdu                  | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |      |     |     |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|------|-----|-----|
|                                |                           | 0,2S                                                     | 0,5S | 1   | 2   |
| $0,05I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 1                         | 0,3                                                      | 0,6  | -   | -   |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 1                         | -                                                        | -    | 2,0 | 3,0 |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.                  | 0,4                                                      | 1,0  | -   | -   |
| $0,2I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.                  | -                                                        | -    | 2,0 | 3,0 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťaženého v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri menovitom prúde a účinníku rovnajúcom sa jednej nesmie prekročiť 0,4 %, resp. 1,0 % pre elektromery tried presnosti 0,2S, resp. 0,5S a nesmie prekročiť 1,5 %, resp. 2,5 % pre elektromery tried presnosti 1, resp. 2.

- 5.1.4 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových statických varhodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Id a viacfázové statické varhodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IId.

Tabuľka č. Id

| Hodnota prúdu pre elektromery  |                                 | sin $\phi$<br>(induktívny<br>alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov<br>tried presnosti |      |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|
| na priame zapojenie            | na nepriame zapojenie           |                                               | 2                                                           | 3    |
| $0,05 I_b \leq I \leq 0,1 I_b$ | $0,02 I_n \leq I \leq 0,05 I_n$ | 1                                             | 2,5                                                         | 4,0  |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1                                             | 2,0                                                         | 3,0  |
| $0,1 I_b \leq I \leq 0,2 I_b$  | $0,05 I_n \leq I \leq 0,1 I_n$  | 0,5                                           | 2,5                                                         | 4,0  |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}'$ | 0,5                                           | 2,0                                                         | 3,0  |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_b$      | $0,1 I_n \leq I \leq I_n$       | 0,25                                          | 7,0                                                         | 10,0 |

Tabuľka č. IId

| Hodnota prúdu pre elektromery  |                                 | sin $\phi$<br>(induktívny<br>alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov<br>tried presnosti |     |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|
| na priame zapojenie            | na nepriame zapojenie           |                                               | 2                                                           | 3   |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1                                             | 3,0                                                         | 4,0 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5                                           | 3,0                                                         | 4,0 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťažného v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri základnom prúde  $I_b$  a  $\sin \phi = 1$  pre elektromery na priame zapojenie, resp. pri menovitom prúde  $I_n$  a  $\sin \phi = 1$  pre elektromery na nepriame zapojenie nesmie prekročiť 2,5 %, resp. 3,5 % pre elektromery tried presnosti 2, resp. 3.

#### 5.2.1 Referenčné podmienky na vykonanie skúšok:

- Elektromer musí byť uzatvorený, t. j. kryt elektromera je v základnej polohe,
  - v prípade valčekového počítadla je v chode len najrýchlejší sa otáčajúci valček,
  - pred meraním musí byť napätie pripojené najmenej
    - 4 hodiny pri elektromeroch triedy presnosti 0,5,
    - 2 hodiny pri elektromeroch triedy presnosti 1
 a každý skúšobný prúd musí byť nastavený jeho postupným zvyšovaním alebo znižovaním a musí byť pripojený dostatočne dlho, aby sa rýchlosť otáčania rotora stabilizovala.
- Okrem toho pre viacfázové elektromery platí:
- poradie fáz musí byť vyznačené v schéme zapojenia,
  - napätie a prúdy musia byť na praktické účely vyvážené, t. j.
    - žiadne z fázových alebo združených napätí sa nesmie líšiť viac než o 0,5 %, resp. 1 % pre triedu presnosti 0,5, resp. 1 od strednej hodnoty týchto napätí,
    - žiadny z prúdov vo vodičoch sa nesmie líšiť viac než o 1 %, resp. 2 % pre triedu 0,5, resp. 1 od strednej hodnoty týchto prúdov,
    - fázové posunutia medzi týmito prúdmi pri zodpovedajúcom napätí fázy proti strednému vodiču sa nesmú navzájom líšiť viac než o 20° pri akomkoľvek účinníku.

Referenčné hodnoty ovplyvňujúcich veličín sú uvedené v tabuľke č. III.

Tabuľka č. III

| Ovplyvňujúca veličina                                           | Referenčná hodnota                                                 | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti     |       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                 |                                                                    | 0,5                                                          | 1     |
| Teplota okolia                                                  | Referenčná teplota, alebo ak nie je stanovená, 23 °C <sup>1)</sup> | 1 °C                                                         | 2 °C  |
| Napätie                                                         | Referenčné napätie                                                 | 0,5 %                                                        | 1,0 % |
| Pracovná poloha                                                 | Vertikálna pracovná poloha <sup>2)</sup>                           | 0,5°                                                         | 0,5°  |
| Frekvencia                                                      | Referenčná frekvencia                                              | 0,2 %                                                        | 0,3 % |
| Tvar priebehu                                                   | Harmonické napätia a prúd                                          | Činiteľ nelineárneho skreslenia menší ako                    |       |
|                                                                 |                                                                    | 2 %                                                          | 3 %   |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa pri referenčnej frekvencii | Magnetická indukcia rovnajúca sa nule                              | Hodnota indukcie, ktorá spôsobuje zmenu chyby nie väčšiu ako |       |
|                                                                 |                                                                    | 0,2 %                                                        | 0,3 % |
|                                                                 |                                                                    | musí byť vždy menšia ako 0,05 mT <sup>3)</sup>               |       |

<sup>1)</sup> Ak sa skúšky vykonávajú pri inej teplote, ako je referenčná teplota, vrátane dovolených tolerancií, výsledky sa musia korigovať použitím príslušného teplotného koeficientu elektromera.

<sup>2)</sup> Konštrukcia a montáž elektromera musia byť také, aby zabezpečovali správnu zvislú polohu, ak

a) základňa elektromera je kolmo na zvislý povrch,

b) sprievodná značka (napr. spodná hrana svorkovnice) alebo sprievodná značka na kryte elektromera je horizontálna.

<sup>3)</sup> Skúška sa skladá:

a) pre jednofázové elektromery sa určujú najprv chyby pre elektromer normálne pripojený na sieť, potom po zmene polarít zapojenia prúdového obvodu a napäťového obvodu; polovica rozdielu medzi dvoma chybami je hodnota zmeny chyby. Keďže fáza vonkajšieho poľa nie je známa, musí sa skúška vykonať pri 0,1 I<sub>b</sub>, resp. 0,05 I<sub>n</sub> a účinníku rovnajúcom sa jednej a pri 0,2 I<sub>b</sub>, resp. 0,1 I<sub>n</sub> a účinníku rovnajúcom sa 0,5 (induktívnych alebo kapacitných),

b) pre trojfázové elektromery sa vykonávajú tri merania pri 0,1 I<sub>b</sub> a účinníku rovnajúcom sa jednej, po každom z nich sa zapojenie prúdových a napäťových obvodov zmení o 120° bez zmeny sledu fáz. Najväčší rozdiel medzi takto stanovenými chybami a ich priemernou hodnotou je hodnota zmeny chyby.

## 5.3.1 Pôsobenie ovplyvňujúcich veličín

Prídavné chyby v percentách dynamických (indukčných) watt hodinových elektromerov následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. IV.

Tabuľka č. IV

| Ovplyvňujúca veličina       | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník            | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|-----|
|                             |                                                                                |                    | 0,5                                                      | 1   |
| Odklon od zvislej polohy 3° | 0,05 I <sub>b</sub><br>I <sub>b</sub> a I <sub>max</sub>                       | 1<br>1             | 1,5                                                      | 2,0 |
|                             |                                                                                |                    | 0,3                                                      | 0,4 |
| Zmena napätia 10 %          | 0,1 I <sub>b</sub><br>0,5 I <sub>max</sub><br>0,5 I <sub>max</sub>             | 1<br>1<br>0,5 ind. | 0,8                                                      | 1,0 |
|                             |                                                                                |                    | 0,5                                                      | 0,7 |
|                             |                                                                                |                    | 0,7                                                      | 1,0 |
| Zmena frekvencie 5 %        | 0,1 I <sub>b</sub><br>0,5 I <sub>max</sub><br>0,5 I <sub>max</sub>             | 1<br>1<br>0,5 ind. | 0,7                                                      | 1,0 |
|                             |                                                                                |                    | 0,6                                                      | 0,8 |
|                             |                                                                                |                    | 0,8                                                      | 1,0 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                 |   |            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|------------|------------|
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $I_b$                                                           | 1 | 1,5        | 2,0        |
| Obrátený sled fáz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max} 0,1 I_b$ (jednostranné zaťaženie) | 1 | 1,5<br>2,0 | 1,5<br>2,0 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $I_b$                                                           | 1 | 1,5        | 2,0        |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $0,05 I_b$                                                      | 1 | 0,3        | 0,5        |
| Mechanické zaťaženie jedno- alebo viacsadzbového počítačového strojčka <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $0,05 I_b$                                                      | 1 | 0,8        | 1,5        |
| <p><sup>1)</sup> Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT vyvolaná prúdom s rovnakou frekvenciou ako napätie pripojené na elektromer a pri najmenej priaznivých podmienkach fázy a smeru nesmie spôsobiť zmenu chyby elektromera v percentách, ktorá by presahovala hodnoty uvedené v tejto tabuľke. Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod 0,8 <math>U_n</math> chyby elektromera môžu kolísť medzi +10 % a -10 %.</p> <p><sup>2)</sup> Činiteľ skreslenia napätia sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickkej v prúde oproti základnému prúdu.</p> <p><sup>3)</sup> Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlíc a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.</p> <p><sup>4)</sup> Vplyv je kompenzovaný pri regulovaní elektromera.</p> |                                                                 |   |            |            |

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. V.

Tabuľka č. V

| Hodnota prúdu pre elektromery  |                                 | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery tr.p. |      |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|------|
|                                |                                 |                        | 0,5                                                   | 1    |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1                      | 0,03                                                  | 0,05 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.               | 0,05                                                  | 0,07 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 °C, 10 °C nad a 10 °C pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

- 5.3.2 Prídavné chyby v percentách dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. VI.

Tabuľka č. VI

| Ovplyvňujúca veličina       | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | $\sin \varphi$ (induktívny alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb v % |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
| Odklon od zvislej polohy 3° | $0,1 I_b$<br>$I_b$ a $I_{\max}$                                                | 1<br>1                                      | 2,0<br>1,0                  |
| Zmena napätia + 10 %        | $0,1 I_b$<br>od $I_b$ do $I_{\max}$                                            | 1<br>1                                      | 2,0<br>1,5                  |

|                                                                                                                                      |                   |          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|------------|
| Zmena frekvencie 5 %                                                                                                                 | $0,1 I_b$ a $I_b$ | 1<br>0,5 | 2,5<br>2,5 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT                                                                                          | $I_b$             | 1        | 3,0        |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>1)</sup>                                                                                          | $0,1 I_b$         | 1        | 1,0        |
| Mechanické zaťaženie jedno- alebo viac-sadzbového počítačového stroja <sup>2)</sup>                                                  | $0,1 I_b$         | 1        | 1,5        |
| <sup>1)</sup> Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. |                   |          |            |
| <sup>2)</sup> Vplyv je kompenzovaný pri regulovaní elektromera.                                                                      |                   |          |            |

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. VII.

Tabuľka č. VII

| Hodnota prúdu pre elektromery  | Účinník $\sin \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/°C |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 1                      | 0,15                             |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 0,5 ind.               | 0,25                             |

5.3.3 Prídavné chyby v percentách statických wattodinových elektromerov tried presnosti 0,2S, 0,5S následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v bode 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. VIII.

Tabuľka č. VIII

| Ovplyvňujúca veličina                               | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník $\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|                                                     |                                                                                |                        | 0,2S                                                     | 0,5S       |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup>                    | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$              | 1<br>0,5 ind.          | 0,1<br>0,2                                               | 0,2<br>0,4 |
| Zmena frekvencie 5 %                                | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$              | 1<br>0,5 ind.          | 0,1<br>0,1                                               | 0,2<br>0,2 |
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup>  | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$                                                | 1                      | 0,1                                                      | 0,2        |
| Obrátený sled fáz                                   | $0,1 I_b$                                                                      | 1                      | 0,05                                                     | 0,1        |
| Napätová nesymetria <sup>3)</sup>                   | $I_b$                                                                          | 1                      | 0,5                                                      | 1          |
| Pomocné napätie 15 % <sup>4)</sup>                  | $0,01 I_b$                                                                     | 1                      | 0,05                                                     | 0,1        |
| Fáza pomocného napätia zmenená o 120° <sup>4)</sup> | $0,01 I_b$                                                                     | 1                      | 0,1                                                      | 0,2        |
| Trvalá hodnota externej magnetickej indukcie        | $I_b$                                                                          | 1                      | 2,0                                                      | 3,0        |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT         | $I_b$                                                                          | 1                      | 0,5                                                      | 1,0        |

|                                             |            |   |      |     |
|---------------------------------------------|------------|---|------|-----|
| Elektromagnetické vľ polia <sup>5)</sup>    | $I_b$      | 1 | 1,0  | 2,0 |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>6)</sup> | $0,01 I_b$ | 1 | 0,05 | 0,1 |

<sup>1)</sup> Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod  $0,8 U_n$  chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.  
<sup>2)</sup> Činiteľ skreslenia napätia musí byť menší ako 1 %. Zmena chyby sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti základnému prúdu.  
<sup>3)</sup> Viacfázové elektrometry musia merať s počítacím strojkom vnútri hraníc zmeny chyby v percentách uvedenej v tejto tabuľke.  
<sup>4)</sup> Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorné prepojené s napäťovým meracím obvodom.  
<sup>5)</sup> Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.  
<sup>6)</sup> Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlic a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. IX.

Tabuľka č. IX

| Hodnota prúdu pre elektromery  | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery triedy presnosti |      |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|------|
|                                |                        | 0,2S                                                             | 0,5S |
| $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1                      | 0,01                                                             | 0,03 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$  | 0,5 ind.               | 0,02                                                             | 0,05 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

5.3.4 Prídavné chyby v percentách statických watthodinových elektromerov tried presnosti 1 a 2 následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. X.

Tabuľka č. X

| Ovplyvňujúca veličina                              | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník $\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|                                                    |                                                                                |                        | 1                                                        | 2          |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup>                   | $I_b$<br>$I_b$                                                                 | 1<br>0,5 ind.          | 0,7<br>1,0                                               | 1,0<br>1,5 |
| Zmena frekvencie 5 %                               | $I_b$<br>$I_b$                                                                 | 1<br>0,5 ind.          | 0,8<br>1,0                                               | 1,3<br>1,5 |
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup> | $I_b$                                                                          | 1                      | 0,6                                                      | 0,8        |
| Obrátený sled fáz                                  | $0,1 I_b$                                                                      | 1                      | 1,5                                                      | 1,5        |
| Napäťová nesymetria <sup>3)</sup>                  | $I_b$                                                                          | 1                      | 2,0                                                      | 4,0        |

|                                                      |                |   |     |     |
|------------------------------------------------------|----------------|---|-----|-----|
| Jednosmerná zložka v striedavom obvode <sup>4)</sup> | $0,5 I_{\max}$ | 1 | 3,0 | 6,0 |
| Trvalá hodnota externej magnetickej indukcie         | $I_b$          | 1 | 3,0 | 6,0 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT          | $I_b$          | 1 | 2,0 | 3,0 |
| Elektromagnetické vĺ polia <sup>5)</sup>             | $0,1 I_b$      | 1 | 2,0 | 3,0 |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>6)</sup>          | $0,05 I_b$     | 1 | 0,5 | 1,0 |

<sup>1)</sup> Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod 0,8  $U_n$  chyby elektromera môžu kolísť medzi +10 % a -10 %.  
<sup>2)</sup> Činiteľ skreslenia napätia musí byť menší ako 1 %. Zmena chyby sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti základnému prúdu.  
<sup>3)</sup> Viacfázové elektromery musia merať s počítacím strojkom vnútri hraníc zmeny chyby v percentách uvedenej v tejto tabuľke.  
<sup>4)</sup> Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom.  
<sup>5)</sup> Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.  
<sup>6)</sup> Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlic a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. XI.

Tabuľka č. XI

| Hodnota prúdu pre elektromery  | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery triedy presnosti |      |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|------|
|                                |                        | 1                                                                | 2    |
| $0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1                      | 0,05                                                             | 0,10 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 0,5 ind.               | 0,07                                                             | 0,15 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

5.3.5 Prídavné chyby v percentách statických varhodinových elektromerov tried presnosti 2 a 3 následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. XII.

Tabuľka č. XII

| Ovplyvňujúca veličina            | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery |                                                                    | Účinník $\sin \varphi$ (ind. alebo kap.) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|                                  | na priame zapojenie                                                            | na nepriame zapojenie                                              |                                          | 2                                                        | 3          |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup> | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$              | $0,02 I_n \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1<br>0,5                                 | 1,0<br>1,5                                               | 2,0<br>3,0 |

|                                                                |                                                                   |                                                                    |          |            |            |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|------------|------------|
| Zmena frekvencie<br>2 %                                        | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,02 I_n \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1<br>0,5 | 2,5<br>2,5 | 2,5<br>2,5 |
| Tvar vlny: 10 %<br>tretej harmonickej<br>v prúde <sup>2)</sup> | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$                                   | $0,02 I_n \leq I \leq I_{\max}$                                    | 1        | 1,5        | 1,5        |
| Jednosmerná<br>zložka<br>v prúdovom<br>obvode <sup>3)</sup>    | $0,5 I_{\max}$                                                    | -                                                                  | 1        | 6,0        | 6,0        |
| Trvalá magnetická<br>indukcia<br>vonkajšieho poľa              | $I_b$                                                             | $I_n$                                                              | 1        | 3,0        | 3,0        |
| Magnetická<br>indukcia<br>vonkajšieho poľa<br>0,5 mT           | $I_b$                                                             | $I_n$                                                              | 1        | 3,0        | 3,0        |
| Elektromagnetické<br>vysokofrekvenčné<br>polia <sup>4)</sup>   | $I_b$                                                             | $I_n$                                                              |          | 3,0        | 3,0        |
| Činnosť<br>pomocných<br>zariadení <sup>5)</sup>                | $0,05 I_b$                                                        | $0,05 I_n$                                                         | 1        | 1,0        | 1,0        |

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod 0,8  $U_n$  chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.

2) Zmena chyby v percentách musí byť zameraná pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti prúdu základnej harmonickej.

3) Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom. Táto skúška sa nepoužíva pre elektromery na nepriame zapojenie.

4) Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.

5) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. XIII.

Tabuľka č. XIII

| Hodnota prúdu pre elektromery  |                                 | Účinník $\sin \phi$ (ind.<br>alebo kap.) | Stredný teplotný koeficient %/Kpre<br>elektromery tr. p. |      |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|
| na priame zapojenie            | na nepriame zapojenie           |                                          | 2                                                        | 3    |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$ | 1                                        | 0,10                                                     | 0,15 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5                                      | 0,15                                                     | 0,25 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

#### 5.4.1 Vplyv krátkodobých nadprúdov

Krátkodobé nadprúdy nesmú poškodiť elektromer. Elektromer musí fungovať správne pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke č. XIV.

##### a) Elektromer na priame zapojenie

Elektromer musí byť schopný zniesť krátkodobé nadprúdy  $30 I_{\max}$  počas jednej polperiódy pri menovitej frekvencii.

b) Elektromer na zapojenie cez prúdový transformátor

Elektromer musí byť schopný zniesť počas 0,5 s prúd rovnajúci sa 20-násobku maximálneho prúdu.

Tabuľka č. XIV (indukčné elektromery)

| Elektromery na   | Hodnota prúdu | Účinník | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |     |     |
|------------------|---------------|---------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                  |               |         | 0,5                                                      | 1   | 2   | 3   |
| priame zapojenie | $I_b$         | 1       | -                                                        | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| zapojenie cez PT | $I_n$         | 1       | 0,3                                                      | 0,5 | 1,0 | 1,0 |

Tabuľka č. XIV (statické elektromery)

| Elektromery na   | Hodnota prúdu | Účinník | Hranice zmien chýb v % pre elektromery triedy presnosti |     |     |
|------------------|---------------|---------|---------------------------------------------------------|-----|-----|
|                  |               |         | 1                                                       | 2   | 3   |
| priame zapojenie | $I_b$         | 1       | 1,5                                                     | 1,5 | 1,5 |
| zapojenie cez PT | $I_n$         | 1       | 0,5                                                     | 1,0 | 1,5 |

Statické elektromery tried presnosti 0,2S a 0,5S musia fungovať správne pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby nesmie prekročiť hodnotu 0,05 %.

5.5.1 Zmena chyby spôsobená vlastným oteplením

Zmena chyby elektromerov v dôsledku vlastného oteplenia nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke č. XV.

Tabuľka č. XV - Zmeny v dôsledku vlastného oteplenia

| Hodnota prúdu | Účinník | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |      |     |     |     |     |
|---------------|---------|----------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
|               |         | 0,2S                                                     | 0,5S | 0,5 | 1   | 2   | 3   |
| $I_{\max}$    | 1       | 0,1                                                      | 0,2  | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,5 |
|               | 0,5     | 0,1                                                      | 0,2  | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

5.6.1 Chod pod napätím

Ak je na statický elektromer pripojené napätie bez prúdu v prúdovom obvode, skúšobný výstup elektromera nesmie vyprodukovať viac ako jeden impulz.

5.7.1 Nábeh

Elektromer musí začať registrovať a pokračovať v registrácii pri prúdoch uvedených v tabuľke č. XVI.

Tabuľka č. XVI - Nábehový prúd

| Elektromery na                       | Trieda presnosti elektromera |             |             |             |             | Účinník |
|--------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                                      | 0,2S a 0,5S                  | 0,5S        | 0,5         | 1           | 2           |         |
| priame zapojenie                     | $0,001 I_b$                  | $0,001 I_b$ | $0,003 I_b$ | $0,004 I_b$ | $0,01 I_b$  | 1       |
| zapojenie cez prúdové transformátory | $0,001 I_n$                  | $0,001 I_n$ | $0,004 I_n$ | $0,004 I_n$ | $0,005 I_n$ | 1       |

## 5.8.1 Konštanta elektromera

Pomer medzi skúšobným výstupom a údajom displeja musí zodpovedať označeniu na kapacitnom štítku. Výstupné prvky vo všeobecnosti neprodukujú sled homogénnych impulzov. Preto výrobca musí stanoviť potrebný počet impulzov potrebných na zabezpečenie presnosti merania rovnajúcej sa aspoň 1/10 rozsahu triedy presnosti elektromera v rozličných skúšobných bodoch.

## 5.9.1 Rozsah regulácie

Elektromer, ktorý má regulačné prvky a ktorý bol uspokojivo naregulovaný, musí byť schopný ďalšieho naregulovania prinajmenšom v rozsahu uvedenom v tabuľke č. XVII.

Tabuľka č. XVII - Minimálny rozsah regulácií

| Regulácia            | Hodnota prúdu  | Účinník  | Minimálny rozsah regulácie rýchlosti otáčania systému elektromera tr. p. v % |   |   |
|----------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                      |                |          | 0,5                                                                          | 1 | 2 |
| Brzdíaci systém      | $0,5 I_{\max}$ | 1        | 2                                                                            | 2 | 4 |
| Malé zaťaženie       | $0,05 I_b$     | 1        | 2                                                                            | 2 | 4 |
| Induktívne zaťaženie | $0,5 I_b$      | 0,5 ind. | 1                                                                            | 1 | - |
|                      | $0,5 I_{\max}$ | 0,5 ind. | -                                                                            | - | 1 |

Druhá časť bod 6 sa dopĺňa bodmi:

## 6.1.3 Podmienky skúšok

Všetky skúšky sa vykonávajú pri referenčných podmienkach, ak v príslušnom bode nebolo ustanovené inak.

Typová skúška sa musí vykonať na jednej alebo na niekoľkých vzorkách elektromerov vybraných výrobcom na určenie vlastných charakteristík elektromera, ako aj na overenie zhody s požiadavkami tejto normy.

V prípade modifikácií elektromera, ktoré sa vykonávajú po typovej skúške a ktoré ovplyvnia len časť elektromera, stačí vykonať len obmedzený rozsah skúšok na určenie vlastností, ktoré by mohli byť ovplyvnené príslušnou modifikáciou.

## 6.1.4 Meracie body pre skúšku schválenia typu

Pri vykonávaní skúšok týkajúcich sa metrologických požiadaviek uvedených v bode 5 sa musí meranie vykonať aspoň takto:

- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 1 pri 1 %, 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  až do  $I_{\max}$ ,
- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 0,5 (ind.) pri 2 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  a každý celistvý násobok  $I_b$  až do  $I_{\max}$ ,
- pri viacfázových elektromeroch s jednofázovou záťažou pri 5 %, 10 %, 20 %, 50 % a 100 %  $I_b$ , 50 %  $I_{\max}$  a  $I_{\max}$  s účinníkom 1 a  $I_b$  s účinníkom 0,5 (ind.).

Tieto skúšky sa vykonávajú postupne vo všetkých fázach.

Účinky ovplyvňujúce veličinu sa vyskúšajú aspoň v týchto bodoch:

- vplyv teploty okolia pri 0,05  $I_b$ ; 0,1  $I_b$  a  $I_{\max}$  (účinník 1) a pri 0,1  $I_b$ ; 0,2  $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{\max}$  (účinník 0,5 ind.),
- vplyv polohy, napätia, frekvencie, tvaru vlny, vonkajšej magnetickej indukcie, elektromagnetického vlna, magnetického poľa príslušenstva a za podmienok ustanovených v bodoch 5.3.1 až 5.3.6,
- vplyv zmeny fáz (viacfázové elektromery) pri 0,5  $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{\max}$  s vyváženou záťažou a účinníkom 1 (táto posledná skúška sa opakuje pre každú fázu).

Okrem toho sa vykonávajú skúšky prechodnej záťaže, vlastného ohrevu, rozbehu a overenia rozsahu nastavenia podľa ustanovení v bodoch 5.6.1, 5.7.1, 5.8.1 a 5.9.1.

Druhá časť bod 7 sa dopĺňa bodmi:

## 7.1.1.1 Druhy skúšok

Pri overení elektromerov činnnej a jalovej energie sa musia vykonať tieto skúšky:

- chod naprázdno,
- rozbeh,
- skúšky presnosti,
- overenie konstanty.

Skúšky sa musia vykonať za referenčných podmienok uvedených v bode 5.2 a 5.2.1.

## 7.1.3.3.1 Skúška stavu pod napätím

Počas skúšky musia byť splnené podmienky bodov 5.6 a 5.6.1.

## 7.1.3.4.1 Skúška podmienok nábehu

Počas skúšky musia byť splnené podmienky bodov 5.7 a 5.7.1.

## 7.1.3.5.1 Skúšky presnosti

Skúšky presnosti indukčných elektromerov činnnej a jalovej energie sa vykonávajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré sú v tabuľke č. XVIII.

Tabuľka č. XVIII

| Hodnota prúdu                                          |            | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba ( ) |     |     |     |
|--------------------------------------------------------|------------|----------|------------------------------|-----|-----|-----|
|                                                        |            |          | 0,5                          | 1   | 2   | 3   |
| Jednofázový a viacfázový súmerne zaťažovaný elektromer | 0,05 $I_b$ | 1        | 1,0                          | 1,5 | -   | -   |
|                                                        | 0,10 $I_b$ | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 4,0 |
|                                                        | 0,5 $I_b$  | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | 0,5 $I_b$  | 0,5 ind. | 0,8                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_b$      | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,8                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_{max}$  | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| Nesymetrické zaťaženie                                 | $I_b$      | 1        | 1,5                          | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
|                                                        | $I_b$      | 0,5 ind. | 1,5                          | 2,0 | 3,0 | 4,0 |

Skúšky presnosti statických elektromerov činnnej a jalovej energie sa vykonávajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré sú v tabuľke č. XIX.

Tabuľka č. XIX

| Hodnota prúdu                                          |            | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba ( ) |      |     |     |     |
|--------------------------------------------------------|------------|----------|------------------------------|------|-----|-----|-----|
|                                                        |            |          | 0,2S                         | 0,5S | 1   | 2   | 3   |
| Jednofázový a viacfázový súmerne zaťažovaný elektromer | 0,01 $I_b$ | 1        | 0,4                          | 1,0  | -   | -   | -   |
|                                                        | 0,05 $I_b$ | 1        | -                            | -    | 1,5 | 2,5 | 4,0 |
|                                                        | 0,10 $I_b$ | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | 0,10 $I_b$ | 0,5 ind. | 0,5                          | 1,0  | 1,5 | 2,0 | 4,0 |
|                                                        | 0,5 $I_b$  | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | 0,5 $I_b$  | 0,5 ind. | 0,3                          | 0,6  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_b$      | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,3                          | 0,6  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|                                                        | $I_{max}$  | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| Nesymetrické zaťaženie                                 | $I_b$      | 1        | 0,3                          | 0,6  | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
|                                                        | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,4                          | 1,0  | 2,0 | 3,0 | 4,0 |

## 7.1.3.8.1 Neistota merania

Chyby meracích staníc na skúšanie elektromerov v danom skúšobnom bode musia byť menšie ako chyba  $\delta_{max}$  uvedená v tabuľke č. XX.



Tabuľka č. XX - Hranice dovolených chýb MS (v %)

| Trieda presnosti | 0,2  |          |          | 0,5  |          |          | 1    |          |          | 2    |          |          |
|------------------|------|----------|----------|------|----------|----------|------|----------|----------|------|----------|----------|
| Účinník          | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. |
| $\delta_{\max}$  | 0,05 | 0,08     | 0,10     | 0,10 | 0,15     | 0,20     | 0,20 | 0,30     | 0,40     | 0,30 | 0,45     | 0,60     |

Hodnoty smerodajnej odchýlky  $s$  pre meracie stanice na overovanie elektromerov v skúšobných bodoch musia byť v medziach pre  $s_{\max}$  podľa tabuľky č. XXI.

Tabuľka č. XXI. - Hranice dovolených hodnôt  $s$  (v %)

| Trieda presnosti | 0,2   |          | 0,5  |          | 1    |          | 2    |          |
|------------------|-------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|
| Účinník          | 1     | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. |
| $s_{\max}$       | 0,005 | 0,008    | 0,01 | 0,02     | 0,02 | 0,03     | 0,03 | 0,05     |

**Príloha č. 15**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## DĹŽKOVÉ MIERY

**Príloha č. 15**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

### DĹŽKOVÉ MIERY

#### Prvá časť

##### Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto vyhláška sa vzťahuje na dĺžkové miery
  - a) koncové, čiarkové alebo zložené pásmové miery vyrobené zo skleného vlákna alebo plastickej látky,
  - b) miery vyrobené z jedného kusa, pevné alebo polopevné, kovové alebo z iného materiálu,
  - c) skladacie miery kovové alebo z iného materiálu,
  - d) oceľové meračské pásma
    1. navinuté koncové, čiarkové alebo zložené miery,
    2. koncové alebo čiarkové miery určené na meranie dĺžok väčších, ako je menovitá dĺžka miery,
    3. čiarkové alebo zložené miery navinuté, určené na meranie dĺžok do menovitej dĺžky miery,
  - e) zložené ponorné kovové pásmové miery so závažím na meranie výšky hladiny kvapalín ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Dĺžkové miery určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Dĺžkové miery určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev s výnimkou používania alternatívnej značky prvotného overenia podľa ustanovení bodov 8.3 a 8.4 druhej časti tejto prílohy.
4. Dĺžkové miery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
5. Dĺžkové miery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Dĺžkové miery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Dĺžkové miery počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

#### Druhá časť

##### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní dĺžkových mier určených na trh Európskej únie

1. **Definície**
  - 1.1 Materializované dĺžkové miery (ďalej len *dĺžkové miery*) sú meradlá obsahujúce značky stupnice, ktorých vzájomná vzdialenosť je daná v zákonných jednotkách dĺžky.
  - 1.2 Menovitá dĺžka dĺžkovej miery je dĺžka, ktorou je táto miera označená.
  - 1.3 Hlavné značky stupnice sú dve značky, ktorých vzájomná vzdialenosť predstavuje menovitú dĺžku miery.
  - 1.4 Stupnicu dĺžkovej miery tvoria hlavné značky stupnice a ostatné značky.
  - 1.5 Dĺžková miera môže byť realizovaná ako
    - 1.5.1 koncová miera, ktorej hlavné značky stupnice predstavujú dve koncové plochy,
    - 1.5.2 čiarková miera, ktorej hlavné značky stupnice tvoria dve čiary, otvory alebo značky,
    - 1.5.3 zložená miera, ktorej jednu z hlavných značiek stupnice predstavuje plocha a druhou je čiara, otvor alebo značka.
2. **Materiály dĺžkových mier**

Dĺžkové miery a ich príslušenstvo musia byť vyrobené z dostatočne trvanlivých a stabilných materiálov, ktoré sú za bežných podmienok používania odolné proti vplyvu prostredia. Kvalita použitých materiálov musí zabezpečovať, aby

- 2.1 za bežných podmienok používania pri teplotách 8 °C nad alebo pod referenčnou teplotou dĺžkové zmeny neboli väčšie ako najväčšie dovolené chyby,
- 2.2 pri mierach, ktoré sú určené na použitie za pôsobenia špecifikovanej ťahovej sily, zväčšenie alebo zmenšenie tejto sily o 10 % nemalo za následok zmenu dĺžky väčšiu, ako je najväčšia dovolená chyba.

### 3. Vyhotovenie

- 3.1 Dĺžkové miery a ich príslušenstvo musia mať vhodnú a pevnú konštrukciu a musia byť starostlivo vyrobené.
- 3.2 Priechy prierez dĺžkových mier musí mať také rozmery a tvar, aby za bežných podmienok používania umožňoval meranie s presnosťou požadovanou pre danú triedu presnosti, do ktorej miera patrí.
- 3.3 Koncové plochy koncovkej miery musia byť hladké. Tieto plochy, ako aj čiary musia byť kolmé na pozdĺžnu os miery.
- 3.4 Koncové plochy koncových mier a zložených mier vyrobených z dreva alebo z iného materiálu rovnakej alebo menšej trvanlivosti ako drevo musia byť opatrené pätkou alebo hrotom, ktoré sú odolné proti opotrebovaniu a nárazom a sú na mieru pripevnené vhodným spôsobom.
- 3.5 Použitie príslušenstva mier, ako napríklad jeden alebo viacero pevných alebo pohyblivých háčikov, krúžkov, rúčok, štítkov, kôličkov, jazýčkov, navijakov alebo nóniusov, ktoré uľahčujú a rozširujú možnosti používania miery, je dovolené za podmienky, že ich použitie nemôže viesť k omylom pri meraní. Musia byť navrhnuté a pripevnené na mieru tak, aby za bežných podmienok používania nemohli zväčšiť chybu merania.
- 3.6 Meračské pásma musia byť vyrobené tak, aby po ich rozvinutí na rovnej ploche boli ich okraje priame a rovnobežné.
- 3.7 Navijací mechanizmus meračských pásiem nesmie spôsobovať trvalú deformáciu pásma.

### 4. Graduovanie a číslovanie stupnice

- 4.1 Graduovanie a číslovanie po celej menovitej dĺžke miery musí byť zreteľné, pravidelné a neodstrániteľné a musí umožňovať spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie. Niekoľko nečíslovaných značiek na stupnici, ktorých počet neprevyšuje počet značiek medzi dvoma za sebou nasledujúcimi číslovanými značkami na stupnici miery, však môže byť na konci miery umiestnených za hlavnou značkou stupnice.
- 4.2 Hodnota dielika stupnice musí zodpovedať hodnotám  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  metrov, pričom  $n$  je kladné alebo záporné celé číslo, alebo nula.  
Hodnota dielika stupnice sa môže rovnať najviac  
1 cm na mierach s menovitou dĺžkou menšou alebo rovnajúcou sa 2 m,  
10 cm, ak je menovitá dĺžka viac ako 2 m a menej ako 10 m,  
20 cm, ak je menovitá dĺžka 10 m alebo viac a menej ako 50 m,  
50 cm, ak je menovitá dĺžka 50 m alebo viac.  
Tieto hodnoty možno prekročiť v prípadoch špecifického použitia mier, ktoré musí byť odôvodnené v žiadosti o schválenie typu, pričom na miere musí byť vyznačené jej výhradné špecifické použitie.
- 4.3 Ak značkami stupnice sú čiary, tie musia byť priame, kolmé na os dĺžkovej miery a všetky musia mať rovnakú hrúbku konštantnú po celej ich dĺžke. Dĺžka čiar musí zodpovedať príslušnej meracej jednotke. Čiary musia byť také, aby vytvárali zreteľnú stupnicu, a ich hrúbka nesmie spôsobovať zníženie presnosti merania.
- 4.4 Niektoré úseky stupnice, najmä na koncoch dĺžkovej miery, môžu byť rozdelené na desatinné podiely dielika stupnice vzťahujúceho sa na mieru ako celok. V takom prípade hrúbka čiar v oblasti redukovaných dielikov stupnice môže byť menšia ako v ostatných častiach miery.
- 4.5 Značkami stupnice môžu byť aj otvory, ak hodnota dielika stupnice je najmenej jeden centimeter; značky môžu mať aj inú formu, ak hodnota dielika stupnice je najmenej jeden decimeter, za predpokladu, že tieto značky zabezpečia dostatočne presné čítanie s ohľadom na triedu presnosti, do ktorej dĺžková miera patrí.
- 4.6 Číslovanie môže byť spojité alebo periodicky sa opakujúce. V prípadoch uvedených v bode 4.4 môže byť číslovanie v oblasti redukovaných dielikov stupnice iné ako v ostatnej časti miery. Umiestnenie, veľkosť, tvar, farba a kontrastnosť čísl musia byť vhodne prispôbené stupnici a značkám na stupnici, ku ktorým číslu patria.  
Pritom však hodnoty očíslovaných dielikov stupnice, ako sú uvedené v bode 4.2, musia byť očíslované v metroch, decimetroch, centimetroch alebo milimetroch bez vyznačenia príslušného symbolu.  
Číslica na stupnici nesmie spôsobovať nejednoznačné odčítanie.  
Ak je však číselná jednotka iná ako meter, pri značkách stupnice zodpovedajúcich celým metrom môže byť číslovanie v metroch. V takom prípade musí za číslom nasledovať symbol  $\mu\text{m}$ .  
Okrem toho možno opakovať číslo predchádzajúcich metrov tým istým spôsobom na začiatku ostatných očíslovaných značiek stupnice.

Ak hodnota dielika čiarkovej stupnice zodpovedá hodnote  $2 \times 10^n$  a nie je menšia než 2 cm, všetky značky stupnice musia byť očíslované.

- 4.7 Ak je na dĺžkovej miere viac ako jedna stupnica, dieliky stupnice môžu byť rôzne a číslovanie môže narastať v tom istom alebo v opačnom smere.

## 5. Menovitá dĺžka

- 5.1 Menovitá dĺžka miery môže mať jednu z týchto hodnôt:  
0,5 – 1 – 1,5 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 m alebo celé násobky 5 metrov.
- 5.2 Okrem toho možno na osobitné účely povoliť aj iné hodnoty za predpokladu, že potreba miery s takouto menovitou dĺžkou je odôvodnená v žiadosti o schválenie typu, pričom na miere musí byť vyznačené jej výhradné špecifické použitie.
- 5.3 Niektoré z menovitých dĺžok v bode 5.1 sa nepovoľujú pri mierach uvedených v bode 9.4.2.

## 6. Nápis

- 6.1 Na dĺžkovej miere musia byť uvedené tieto nápisy:
- 6.1.1 Nápisy povinné vo všetkých prípadoch:
- 6.1.1.1 menovitá dĺžka,
- 6.1.1.2 identifikačná značka výrobcu alebo jeho obchodné meno,
- 6.1.1.3 vyznačenie triedy presnosti: I, II alebo III,
- 6.1.1.4 značka schváleného typu,
- 6.1.2 Nápisy povinné v určitých prípadoch:
- 6.1.2.1 referenčná teplota, ak je iná ako 20 °C,
- 6.1.2.2 ťahová sila,
- 6.1.2.3 špecifické použitie, na ktoré je miera vyhradená v prípadoch uvedených v bodoch 4.2 a 5.2.
- 6.2 Menovitá dĺžka, napätie a teplota môžu byť vyjadrené v zákonných meracích jednotkách alebo v ich dekadických násobkoch, alebo podielom, za ktorými nasleduje zodpovedajúci symbol.
- 6.3 Všetky tieto nápisy musia byť viditeľné a čitateľné, počínajúc začiatkom miery. Na integrálnej časti dĺžkovej miery môžu byť uvedené aj iné nápisy na základe súhlasu orgánu schvaľujúceho typ meradla. Umiestnenie nápisov sa v takom prípade musí určiť v rozhodnutí o schválení typu. Ak šírka dĺžkovej miery neumožňuje čitateľne vyznačiť značku schváleného typu Európskych spoločenstiev, môže byť táto značka v súlade s § 14 ods. 7 zákona vyznačená takýmito znakmi v uvedenom poradí:
- štylizované písmeno ťeä,
  - písmeno (písmená) identifikujúce členský štát, ktorý typ meradla schválil,
  - posledné dvojčíslo roku, v ktorom bol typ meradla schválený,
  - identifikačné číslo schválenia typu Európskych spoločenstiev (napríklad: eF 75 5345).
- 6.4 Závisí od výrobcu, či uvedie aj koeficient teplotnej dĺžkovej rozťažnosti materiálu, z ktorého je miera vyrobená, a to v tvare  $\alpha_{20} = \dots$
- 6.5 Okrem toho ak to vyžadujú príslušné predpisy alebo povolí orgán schvaľujúci typ meradla, môžu byť na mierach uvedené aj iné nápisy nemetrologického charakteru.
- 6.6 Ak nápisy nie sú kódované, musia byť napísané v jazyku členského štátu Európskej únie, pre ktorý je miera určená.
- 6.7 Na dĺžkových mierach môžu byť uvedené aj reklamné nápisy, ak ich umiestnenie vyhovuje podmienkam bodu 6.8.
- 6.8 Nápisy vrátane reklamných nápisov musia byť usporiadané tak, aby neboli na prekážku meraniu. Povinné nápisy okrem značky schválenia typu a umiestnenia reklamných nápisov musia byť uvedené na vzorke predkladanej na schválenie typu.

## 7. Najväčšie dovolené chyby

- 7.1 Dĺžkové miery definované v tejto vyhláške sa rozdeľujú podľa ich presnosti do troch tried: I, II a III. Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, pri prvotnom overení mier
- a) na menovitej dĺžke a
- b) na akejkoľvek vzdialenosti medzi ľubovoľnými dvomi za sebou bezprostredne nenasledujúcimi značkami stupnice

je vyjadrená v milimetroch ako funkcia danej dĺžky vzorcom  $(a + b L)$  mm,  
 kde  
 $L$  je daná dĺžka zaokrúhlená na nasledujúce celé metre smerom nahor,  
 a a b sú koeficienty určené pre každú triedu presnosti podľa tejto tabuľky:

| Trieda presnosti | a   | b   |
|------------------|-----|-----|
| I                | 0,1 | 0,1 |
| II               | 0,3 | 0,2 |
| III              | 0,6 | 0,4 |

## 7.2

- 7.2.1 Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, na dĺžke  $i$  intervalu nepresahujúceho 1 cm je pre všetky triedy presnosti uvedená v tejto tabuľke:

| Dĺžka $i$ daného intervalu   | Najväčšia dovolená chyba (v mm) pre triedu presnosti |     |     |
|------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-----|
|                              | I                                                    | II  | III |
| $i \leq 1$ mm                | 0,1                                                  | 0,2 | 0,3 |
| $1 \text{ mm} < i \leq 1$ cm | 0,2                                                  | 0,4 | 0,6 |

Ak je hodnota intervalov väčšia ako 1 cm, je najväčšia dovolená chyba vyjadrená ako funkcia dĺžky intervalu vzorcom  $(a + b L)$  mm, kde hodnoty parametrov a a b sa rovnajú hodnotám uvedeným v bode 7.1 a  $L$  je daná dĺžka zaokrúhlená na najbližší celý meter smerom nahor.

- 7.2.2 Najväčší dovolený rozdiel medzi dĺžkami  $i$  dvoch po sebe nasledujúcich intervalov, ktoré neprekračujú 1 cm, je pre všetky triedy presnosti uvedený v tejto tabuľke:

| Dĺžka $i$ daného intervalu   | Najväčšia dovolená chyba (v mm) pre triedu presnosti |     |     |
|------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-----|
|                              | I                                                    | II  | III |
| $i \leq 1$ mm                | 0,1                                                  | 0,2 | 0,3 |
| $1 \text{ mm} < i \leq 1$ cm | 0,2                                                  | 0,4 | 0,6 |

Ak sú hodnoty intervalov väčšie ako 1 cm, najväčší dovolený rozdiel medzi dĺžkami  $i$  dvoch po sebe nasledujúcich intervalov je vyjadrený ako funkcia dĺžky intervalu vzorcom  $(a + b L)$  mm, tak ako je to definované v bode 7.2.1.

- 7.3 Pre koncové miery alebo zložené miery však môžu byť najväčšie dovolené chyby, či už kladné alebo záporné, na dĺžke koncových intervalov ohraničených plochou väčšie, a to o:
- 0,1 mm pre miery triedy I,
  - 0,2 mm pre miery triedy II,
  - 0,3 mm pre miery triedy III.

Okrem toho požiadavky bodov 7.1 a 7.2.2 neplatia, ak

- jedna z nesusediacich značiek stupnice, tak ako sú uvedené v bode 7.1 písm. b), je tvorená plochou a ak
- jeden z dvoch susediacich intervalov, tak ako je uvedené v bode 7.2.2, je posledný interval ohraničený plochou.

- 7.4 Najväčšia dovolená chyba mier v používaní sa rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení.

- 7.5 Najväčšie dovolené chyby sa vzťahujú na tieto referenčné podmienky:

- 7.5.1 Referenčná teplota je spravidla 20 °C. Pre niektoré miery špecifikované v bode 9 však môže byť výnimočne prijatá iná referenčná teplota.
- 7.5.2 Dĺžkové miery, pre ktoré je daná ťahová sila v bode 9, podliehajú skúškam, a to po celej dĺžke kontrolovanej miery prakticky bez trenia na vodorovnej ploche a za pôsobenia ťahovej sily vyznačenej na miere.

**8. Značky prvotného overenia**

- 8.1 Na umiestnenie značky prvotného overenia musí byť vyhradené miesto na začiatku dĺžkovej miery alebo na prídavnom štítku.
- 8.2 Tvar značky prvotného overenia musí byť v súlade s touto vyhláškou.
- 8.3 Okrem značky podľa bodu 8.2 značka prvotného overenia Európskych spoločenstiev môže pozostávať z malého písmena ťa umiestneného v šesťuholníku, ktoré v hornej časti obsahuje veľké písmeno alebo veľké písmená identifikujúce štát, v ktorom bolo meradlo overené, a v dolnej časti posledné dvojčíslo roka, v ktorom sa overenie vykonalo. Příklad tejto značky je uvedený v bode 12.
- 8.4 Výber jedného alebo druhého tvaru značky prvotného overenia Európskych spoločenstiev je v kompetencii orgánu, ktorý overenie vykonal.

**9. Druhy dĺžkových mier, na ktoré sa vzťahuje táto vyhláška**

- 9.1 Koncové, čiarkové alebo zložené pásmové miery vyrobené zo skleneného vlákna alebo plastickej látky  
Menovitá dĺžka od 0,5 m do 100 m.  
Ťahová sila približne 20 N musí byť vyznačená na miere.  
Konce pevných hladinomerov musia byť opatrené kovovou pätkou alebo hrotom, ktoré sú odolné proti opotrebovaniu. Tieto miery patria do tried presnosti I, II alebo III.
- 9.2 Miery vyrobené z jedného kusa, pevné alebo polopevné, kovové alebo z iného materiálu  
Menovitá dĺžka od 0,5 m do 5 m.  
Referenčná teplota môže byť v niektorých prípadoch iná ako 20 °C.  
Medzi tieto miery patria tiež hladinomery na meranie výšky hladiny kvapaliny.  
Konce pevných hladinomerov musia byť opatrené koncovkou alebo hrotom, ktoré sú odolné proti nárazu a opotrebovaniu. Nesmú spôsobovať iskrenie pri náraze.  
Tieto miery patria do triedy presnosti I alebo II.
- 9.3 Skladacie miery kovové alebo z iného materiálu  
Menovitá dĺžka od 0,5 m do 5 m.  
Jednotlivé časti musia mať rovnakú dĺžku.  
Spojenie jednotlivých častí miery musí byť zabezpečené tak, aby prídavná chyba na spojoch v rozloženom stave miery nebola väčšia ako 0,3 mm pri mierach triedy presnosti I a II a 0,5 mm pri mierach triedy presnosti III.  
Tieto miery patria do triedy presnosti I, II alebo III.
- 9.4 Oceľové meračské pásma
- 9.4.1 Navinuté koncové, čiarkové alebo zložené miery  
Menovitá dĺžka od 0,5 m do 10 m. Miery medzi 5 m a 10 m musia mať zaoblený priečny prierez.  
Tieto miery môžu byť uložené v puzdre, ktorého jeden rozmer sa môže použiť pri meraní, najmä ak ide o meranie vnútorných rozmerov.  
Voľný koniec takejto miery je opatrený pevným alebo pohyblivým háčikom alebo jazyčkom.  
Tieto miery patria do triedy presnosti I alebo II.
- 9.4.2 Koncové alebo čiarkové miery určené na meranie dĺžok väčších, ako je menovitá dĺžka miery  
Menovitá dĺžka: 5, 10, 20, 50, 100 alebo 200 m.  
Ťahová sila približne 50 N musí byť vyznačená na miere.  
Tieto miery sú na oboch koncoch vybavené rúčkami alebo krúžkami.  
Ak sú rúčky zahrnuté do menovitej dĺžky, musia byť vyhotovené tak, aby ich spoje s mierou nespôsobili nepresnosť merania.  
Tieto miery patria do triedy presnosti I alebo II.
- 9.4.3 Čiarkové alebo zložené miery navinuté, určené na meranie dĺžok do menovitej dĺžky miery  
Menovitá dĺžka je od 5 m do 200 m.  
Referenčná teplota môže byť v niektorých prípadoch iná ako 20 °C.  
Ťahová sila približne 50 N musí byť vyznačená na miere.  
Voľný koniec je opatrený rúčkou, krúžkom alebo háčikom, ktoré sa nezapočítavajú do menovitej dĺžky.  
Tieto miery patria do triedy presnosti I alebo II.
- 9.5 Zložené ponorné kovové pásmové miery so závažím na meranie výšky hladiny kvapalín  
Menovitá dĺžka od 5 m do 50 m.  
V niektorých prípadoch môže byť referenčná teplota iná ako 20 °C.  
Na miere sa vyznačuje ťahová sila, ktorá musí byť dostačujúca na správne napnutie pásma.  
Na dosiahnutie ťahovej sily slúži závažie, na ktorom musí byť vyznačená jeho hmotnosť. Hlavná značka stupnice na začiatku je tvorená základňou závažia, ktoré musí mať vhodný tvar a musí byť vyrobené z materiálu, ktorý pri náraze neiskrí.

Závažie je na miere pripevnené buď napevno, alebo ho možno od miery odpojiť, a to tak, že toto pripojenie alebo spojenie nespôsobí nepresnosť merania.

Celá dĺžka pásma je rozdelená na milimetre a graduovanie pokračuje na jednej plochej strane závažia.

Na druhom konci miery môže byť pripevnený navijací mechanizmus.

Tieto miery patria do triedy presnosti I alebo II.

Najväčšia dovolená chyba meradla pri použití závažia nesmie byť menšia ako 0,6 mm.

#### 10. Schválenie typu a prvotné overenie

Schválenie typu a prvotné overenie materializovaných dĺžkových mier sa vykonáva v súlade s postupmi uvedenými v tejto vyhláske.

##### 10.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu

Okrem preštudovania dokumentácie skúška pozostáva z kontroly, či predložená vzorka je v súlade s bodmi 2 až 9 (okrem bodu 6.4).

##### 10.2 Skúšanie pri prvotnom overení

###### 10.2.1 Pri prvotnom overení sa skúša buď každá predložená dĺžková miera, alebo dávka dĺžkových mier vytvorená v súlade s bodom 11.

###### 10.2.2 Skúška pri prvotnom overení pozostáva z vizuálnej obhliadky dĺžkovej miery, či sa miera zhoduje so schváleným typom; ide najmä o požiadavky bodov 3.6, 4.1 a 4.3.

###### 10.2.3 Takisto treba preveriť, či dĺžková miera spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby pre menovitú dĺžku s ohľadom, ak je to relevantné, na ustanovenie bodu 9.5.

###### 10.2.4 Okrem toho na piatich rôznych náhodne vybraných miestach dĺžkovej miery sa skontroluje

- vzdialenosť medzi dvoma nesusediacimi značkami stupnice,
- dĺžka intervalu,
- rozdiel medzi dĺžkou dvoch za sebou nasledujúcich intervalov

s cieľom preveriť, či tieto hodnoty vyhovujú požiadavkám bodu 7.1 písm. b) a bodov 7.2.1 a 7.2.2 s ohľadom, ak je to relevantné, na ustanovenia bodov 7.3 a 9.3.

Ak je to na základe skúšok opodstatnené, môže overujúci orgán znížiť alebo zvýšiť počet skúšok.

###### 10.2.5 Všetky tieto skúšky sa vykonávajú v referenčných podmienkach špecifikovaných v bode 7.5.

#### 11. Štatistická kontrola uplatňovaná pri prvotnom overovaní

Ak sa dĺžkové miery vyrábajú sériovo a žiadateľ o prvotné overenie vyhlási, že už boli náležite prekontrolované, na jeho žiadosť sa na predložených dávkach mier vykoná štatistická kontrola porovnávaním, a to za týchto podmienok:

##### 11.1 Všeobecné podmienky

###### 11.1.1 Dávka

Dávka sa vytvára z dĺžkových mier, ktoré

- sú rovnakého typu,
- patria do tej istej triedy presnosti,
- sú vyrobené tou istou technológiou.

Rozsah dávky je počet dĺžkových mier v nej obsiahnutých. Najväčšia dávka pre prvotné overenie je 10 000 kusov.

###### 11.1.2 Výber

Výber sa vytvára z dĺžkových mier náhodne vybraných z dávky. Počet dĺžkových mier vo výbere sa nazýva rozsah výberu.

###### 11.1.3 Štatistická kontrola porovnávaním

Štatistická kontrola porovnávaním je kontrola, pri ktorej sa dĺžkové miery vo výbere rozdeľujú na chybné a vyhovujúce podľa požiadaviek tejto prílohy.

###### 11.1.4 Hraničná úroveň kvality (LQ 5)

Hraničná úroveň kvality je úroveň kvality predloženej dávky, ktorá zodpovedá v preberacom pláne 5 % pravdepodobnosti prijatia.

###### 11.1.5 Úroveň kvality prijatia (SQL)

Štandardná úroveň kvality je úroveň kvality predloženej dávky, ktorá zodpovedá v preberacom pláne 95 % pravdepodobnosti prijatia.

###### 11.1.6 Preberacie číslo

Pri štatistickej kontrole porovnávaním preberacie číslo je najväčší počet zistených chybných mier v kontrolovanom výbere, pri ktorom ešte možno kontrolovanú dávku prijať.

## 11.1.7 Číslo zamietnutia

Pri štatistickej kontrole porovnávaním je to počet chybných kusov v kontrolovanom výbere, ktorého prekročenie znamená zamietnutie kontrolovanej dávky.

## 11.1.8 Preberací plán jedným výberom

Počet jednotlivých kontrolovaných mier sa musí rovnať rozsahu výberu v súlade s preberacím plánom. Ak je počet chybných mier zistených vo výbere menší alebo sa rovná preberaciemu číslu, dávka sa prijme. Ak je počet chybných mier väčší alebo sa rovná číslu zamietnutia, dávka sa zamietne.

## 11.1.9 Preberací plán dvojitým výberom

Počet jednotlivých kontrolovaných mier sa musí rovnať rozsahu prvého výberu v súlade s preberacím plánom. Ak je počet chybných mier zistených v prvom výbere menší alebo sa rovná prvému preberaciemu číslu, dávka sa prijme. Ak je počet chybných mier zistených v prvom výbere rovný alebo väčší ako prvé preberacie číslo, dávka sa zamietne. Ak počet chybných mier zistených v prvom výbere spadá medzi prvé preberacie číslo a prvé číslo zamietnutia, musí sa skontrolovať druhý výber, ktorého rozsah je špecifikovaný v preberacom pláne. Počty chybných mier zistených v prvom a druhom výbere sa spočítajú. Ak je celkový súčet chybných mier menší alebo sa rovná druhému preberaciemu číslu, dávka sa prijíma. Ak je celkový súčet chybných mier väčší alebo sa rovná druhému číslu zamietnutia, dávka sa zamietne.

## 11.2 Postupy kontroly

Orgány vykonávajúce kontrolu sa rozhodnú pre jednu z týchto dvoch metód kontroly:

Prvá metóda A obsahuje jednorazové predkladacie schémy a druhá metóda B obsahuje viacnásobnú predkladacu schému. Kontrola spočíva v zisťovaní počtu chybných mier v odobratom výbere.

## 11.2.1 Ak si príslušný orgán zvolí metódu A, použije na prijatie alebo zamietnutie predloženej dávky preberací plán s týmito charakteristikami:

- SQL – štandardná úroveň kvality od 0,40 % do 0,90 %,
- LQ 5 – hraničná úroveň kvality od 4,0 % do 6,5 %.

Príklady preberacích plánov

Preberací plán jedným výberom

|   | Rozsah výberu | Preberacie číslo | Číslo zamietnutia | LQ 5 | SQL  |
|---|---------------|------------------|-------------------|------|------|
| a | 80            | 1                | 2                 | 5,8  | 0,44 |
| b | 125           | 2                | 3                 | 5,0  | 0,65 |

Preberací plán dvojitým výberom

|   |             | Rozsah výberu | Celkový rozsah | Preberacie číslo | Číslo zamietnutia | LQ 5 | SQL  |
|---|-------------|---------------|----------------|------------------|-------------------|------|------|
| a | Prvý výber  | 50            | 50             | 0                | 2                 | 5,8  | 0,44 |
|   | Druhý výber | 50            | 100            | 1                | 2                 |      |      |
| b | Prvý výber  | 80            | 80             | 0                | 3                 | 5,0  | 0,65 |
|   | Druhý výber | 80            | 160            | 3                | 4                 |      |      |

Ak je dávka zamietnutá, zodpovedný orgán vykoná 100 % kontrolu tejto dávky alebo prijme potrebné opatrenia na to, aby miery z tejto zamietnutej dávky neboli uvedené na trh.

## 11.2.2 Ak sa používa metóda B, príslušný orgán použije na prijatie alebo zamietnutie dávky preberacie plány v súlade s touto tabuľkou:

Preberacie plány

| Poradie predloženia | Rozsah | Preberacie číslo | Číslo zamietnutia |
|---------------------|--------|------------------|-------------------|
| 1                   | 70     | 0                | 1                 |
| 2                   | 85     | 0                | 1                 |
| 3                   | 105    | 0                | 1                 |
| 4                   | 120    | 0                | 1                 |

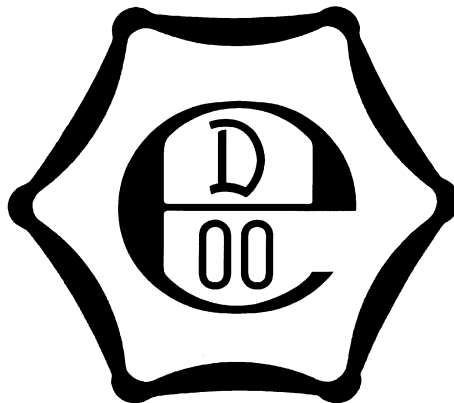


Po prijatí dávky nasledujúca predložená dávka podlieha kontrole podľa preberacieho plánu podľa čísla 1. Po zamietnutí dávky príslušný orgán prijme potrebné opatrenia, aby sa zabránilo uvedeniu na trh mier z tejto dávky, a žiadateľ o prvotné overenie môže predložiť na kontrolu buď tú istú dávku, alebo inú. Dávka sa kontroluje podľa preberacieho plánu podľa nasledujúceho poradového čísla. Ak sa však dávka neprijme po kontrole podľa poradového čísla 4, musí príslušný orgán vykonať 100 % kontrolu tejto dávky.

11.3 Dôsledky častého zamietnutia dávok

Ak dochádza k častému zamietnutiu dávok, môže príslušný orgán pozastaviť vykonávanie štatistickej kontroly. Ak k zlepšeniu kvality mier nedôjde ani po upozornení držiteľa rozhodnutia o schválení typu meradla, v súlade s § 13 zákona možno začať konanie o pozastavení alebo o zrušení rozhodnutia o schválení typu.

12. Příklad značky prvotného overení podľa bodu 8.3.



**Príloha č. 16**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**LIEHOMERY A HUSTOMERY NA LIEH**

**Príloha č. 16**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**LIEHOMERY A HUSTOMERY NA LIEH**

**Prvá časť**

1. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) sklené liehomery a hustomery na lieh 1., 2. a 3. triedy presnosti ako na určené meradlá podľa § 8 zákona,
  - b) alkoholometrické tabuľky vyjadrujúce hustotu zmesi vody a etanolu ako funkciu hmotnostnej koncentrácie liehu pri danej teplote.
2. Symboly používané na vyjadrenie koncentrácie liehu podľa tejto prílohy sú tieto:
  - a) % obj. pre objemové meranie obsahu liehu,
  - b) % hmotnosti pre hmotnostné meranie obsahu liehu.
3. Liehomery a hustomery na lieh určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v tejto prílohe.
4. Liehomery a hustomery na lieh určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodu 3; okrem tried presnosti 1 až 3 sa používajú liehomery a hustomery aj tried presnosti 4 a 5, ktorých parametre určujú slovenské technické normy.<sup>1)</sup> Metódy skúšania pri overovaní sú definované v príslušných slovenských technických normách.
5. Liehomery a hustomery na lieh pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v tejto prílohe.
6. Liehomery a hustomery na lieh schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
7. Liehomery a hustomery na lieh, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky a metrologické požiadavky na trh Európskej únie**

**1. Definícia meradiel**

- 1.1 Liehomery sú sklené meradlá ukazujúce
  - a) hmotnostnú koncentráciu liehu alebo
  - b) objemovú koncentráciu liehu v zmesi vody a etanolu.Podľa toho, na aké meranie slúžia, delia sa na hmotnostné liehomery alebo objemové liehomery. Hustomery na lieh sú sklené meradlá určené na meranie hustoty zmesi vody a etanolu.
- 1.2 Meradlá definované v bode 1.1 sú graduované pri referenčnej teplote 20 °C v súlade s hodnotami uvedenými v medzinárodných liehových tabuľkách vydaných Medzinárodnou organizáciou pre legálnu metrologiu.
- 1.3 Sú graduované na odčítavanie v rovine voľného horizontálneho povrchu kvapaliny.

**2. Opis meradiel**

- 2.1 Liehomery a hustomery na lieh sú sklené meradlá skladajúce sa z
  - a) valca s kónickou alebo pologuľovitou spodnou časťou tak, aby nezadržiavala vzduchové bubliny,
  - b) dutej stonky na hornom konci zatavenej.
- 2.2 Vonkajší povrch celého meradla musí byť symetrický podľa hlavnej osi. Kruhový prierez nesmie vykazovať žiadne náhle zmeny v prechode všetkých častí meradla.
- 2.3 Spodná časť musí byť zaťažovaná materiálom, ktorý upravuje hmotnosť meradla.
- 2.4 Na stonke je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

<sup>1)</sup> STN 25 7617 tabuľka 2. I – A/t.

**3. Konštrukcia**

- 3.1 Sklo použité na výrobu meradla musí byť priehľadné, bez akýchkoľvek kazov, ktoré by sťažovali odčítanie údajov zo stupnice. Sklo musí mať koeficient objemovej rozťažnosti  $(25 \pm 2)10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ .
- 3.2 Materiál podľa bodu 2.3 musí byť upevnený na dne meradla. Ak bolo vyrobené meradlo uložené v horizontálnej polohe počas jednej hodiny pri teplote  $80 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a následne v tejto polohe ochladené, musí meradlo plávať pozdĺžnou osou vertikálne s odklonom najviac  $1^{\circ} 30'$ .

**4. Stupnica**

- 4.1 Každé meradlo môže mať len jednu stupnicu (bod 4.5 alebo bod 4.6).
- 4.2 Stupnica a nápisy musia byť vyznačené na hladkom matnom povrchu. Tento musí byť v stonke pevne uchytený a referenčné značky musia byť vyznačené tak, aby bol jasný prechod stupnice a aby bol zreteľne viditeľný vzhľadom na stonku. Na stupnici nesmú byť po 24-hodinovom vystavení teplote  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  viditeľné žiadne zmeny.
- 4.3 Deliace čiary na stupnici musia byť
- rovnoobežné a kolmé na os meradla,
  - vyznačené čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne (nad nominálny rozsah stupnice môže byť značenie v inej farbe),
  - čiary musia byť jemné a musia mať rovnakú hrúbku, nie však väčšiu ako  $0,2 \text{ mm}$ .
- 4.4 Dĺžka krátkych čiar na stupnici musí byť minimálne  $1/5$  dlhých čiar, dĺžka stredných čiar musí byť minimálne  $1/3$  dlhých čiar a dlhé čiary musia mať dĺžku minimálne polovice obvodu stopky.
- 4.5 Liehomery majú menovitú stupnicu graduovanú na % hmotnosti alebo % objemu liehu. Nesmú mať väčší rozsah ako  $10 \%$  objemu alebo hmotnosti liehu. Hodnota dielika musí byť  $0,1 \%$ . Každá stupnica má nanesených pod menovitým rozsahom a nad ním  $10$  dielikov presahu.
- 4.6 Menovitá stupnica hustomerov na lieh je graduovaná v kilogramoch na  $\text{m}^3$ . Jej rozsah nie je väčší ako  $20 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Hodnota jej dielika je  $0,2 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Každá stupnica má nanesených pod menovitým rozsahom a nad ním  $10$  dielikov presahu, ale rozsah stupnice nesmie byť väčší ako  $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

**5. Deliace čiary a číslovanie**

- 5.1 Na liehomeroch musí byť každá desiata čiara dlhá, počítajúc od jedného konca menovitej stupnice. Medzi dlhými čiarami je jedna stredne dlhá čiara a štyri krátke čiarocky medzi každou dlhou a stredne dlhou čiarou. Číslované sú iba dlhé čiary.
- 5.2 Na hustomeroch na lieh je dlhá každá piata čiara, počítajúc od jedného konca menovitej stupnice. Medzi dvoma dlhými čiarami sú štyri krátke. Číslované sú iba dlhé čiary.
- 5.3 Začiatok a koniec menovitého rozsahu stupnice musí byť číslovaný celým číslom.

**6. Klasifikácia a základné rozmery meradiel**

- 6.1 Meradlá sú rozdelené do týchto tried presnosti:
1. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $1,5 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti nemajú teplomer.
  2. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $1,05 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti môžu mať teplomer.
  3. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $0,85 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti môžu mať teplomer.
- 6.2 Vonkajší priemer telička meradla je od  $19$  do  $40 \text{ mm}$ . Vonkajší priemer stonky je minimálne  $3 \text{ mm}$  pre meradlá 1. a 2. triedy presnosti a minimálne  $2,5 \text{ mm}$  pre meradlá 3. triedy presnosti. Stonka musí presahovať aspoň  $15 \text{ mm}$  nad najvyššiu značku deliacu čiaru stupnice. Prierez stopky musí byť rovnaký aspoň  $5 \text{ mm}$  pod najnižšiu deliacu čiaru stupnice.

**7. Nápisy**

- 7.1 Na meradle z vnútornej strany musia byť čitateľne a nezmazateľne uvedené údaje
- 1., 2. alebo 3. trieda presnosti,
  - meracia jednotka  $\text{kg}/\text{m}^3$  alebo % hmotnosti alebo objemu,
  - referenčná teplota  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - etanol,
  - názov alebo identifikačná značka výrobcu,
  - číslo meradla,
  - značka schváleného typu  $\epsilon$ .
- 7.2 Na meradle môže byť vyznačená aj hmotnosť.

**8. Najväčšie dovolené chyby a overovanie**

- 8.1 Najväčšie dovolené chyby pre liehomery a hustomery na lieh sú tieto:
- a) pre 1. triedu presnosti polovica dielika stupnice pre každé namerané odčítanie,
  - b) pre 2. a 3. triedu presnosti jeden dielik stupnice pre každé namerané odčítanie.
- 8.2 Overovanie sa vykonáva aspoň v troch bodoch menovitého rozsahu stupnice.

**9. Teplomery používané na určovanie koncentrácie liehu**

- 9.1 Teplomery zabudované do liehomerov na meranie koncentrácie liehu  
Ak meradlo používané na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. alebo 3. triedy presnosti, môže mať zabudovaný sklený ortuťový teplomer.
- 9.1.1 Teplomer musí mať dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Nemusi mať vyznačenú hodnotu 0 °C.
- 9.1.2 Najmenšia dĺžka dielika je  
0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C, 0,2 °C,  
1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.
- 9.1.3 Hrúbka čiar nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.
- 9.1.4 Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, je  
0,10 °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C,  
0,20 °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.
- 9.1.5 Pri prvotnom overovaní chyba zabudovaného teplomera musí byť určená aspoň v troch bodoch v rozsahu stupnice.
- 9.2 Teplomery nezabudované do liehomerov na meranie koncentrácie liehu
- 9.2.1 Ak meradlo používané na meranie koncentrácie liehu patrí do 1. triedy presnosti, pripojený teplomer musí byť
- a) kovový odporový merajúci teplotu roztoku vody a liehu s najväčšou dovolenou chybou  $\pm 0,10$  °C alebo
  - b) sklený ortuťový graduovaný na 0,1 °C alebo 0,5 °C.
- Ortuťový teplomer musí mať vyznačenú hodnotu 0 °C, najmenšiu dĺžku dielika 0,8 mm a hrúbka čiar nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.  
Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, je jeden dielik stupnice.
- 9.2.2 Ak meradlo na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. alebo 3. triedy presnosti, pripojený teplomer musí byť sklený ortuťový.
- 9.2.2.1 Teplomer musí mať dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Musí mať vyznačenú hodnotu 0 °C.
- 9.2.2.2 Najmenšia dĺžka dielika je  
0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C a 0,2 °C,  
1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.
- 9.2.2.3 Hrúbka čiar na stupnici nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.
- 9.2.2.4 Najväčšia dovolená chyba je  
 $\pm 0,10$  °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C,  
 $\pm 0,20$  °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.

**10. Značky**

Na zadnej strane liehomeru a hustomeru na lieh musí byť v hornej tretine telesa teplomeru ponechaný voľný priestor na značku prvotného overenia Európskych spoločenstiev.  
Značka prvotného overenia Európskych spoločenstiev sa skladá podľa špeciálnych požiadaviek na značenie skla z týchto znakov:

- a) malé písmeno *te*
  - b) posledné dvojčíslo roka prvotného overenia,
  - c) identifikačné písmeno alebo písmená členského štátu, ktorý overenie vykonal,
  - d) v prípade potreby identifikačné číslo overovacej inštitúcie.
- Ak je značenie pieskované, musia byť číslice a písmená dostatočne čitateľné.

## Tretia časť

**Alkoholometrické tabuľky****1. Definícia koncentrácie liehu**

Objemová koncentrácia etanolu vo vode je pomer objemu etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovému objemu roztoku pri 20 °C.

Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vode je pomer hmotnosti etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovej hmotnosti roztoku.

**2. Vyjadrenie koncentrácie liehu**

Koncentrácia liehu je vyjadrená ako počet dielov alkoholu na 100 dielov zmesi.

Príslušné symboly na jej vyjadrenie sú

- % obj. pre objemovú koncentráciu liehu,
- % hmot. pre hmotnostnú koncentráciu liehu.

**3. Určovanie koncentrácie liehu**

Postup pri určovaní koncentrácie liehu pri použití liehomerov a hustomerov na lieh je tento:

- a) odčítanie hodnoty na liehomere alebo hustomere na lieh pri danej teplote zmesi,
- b) odmeranie teploty zmesi.

Výsledky sú uvedené v medzinárodných liehových tabuľkách.

**4. Vzorec pre výpočet koncentrácie liehu z medzinárodných liehových tabuliek pre zmesi vody a etanolu**

Hustota  $\rho$  vyjadrená v kilogramoch na m<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>) zmesi vody a etanolu pri teplote  $t$  vyjadrenej v stupňoch Celzia je daná týmto vzorcom ako funkcia

- a) hmotnostného pomeru  $p$  vyjadreného desatinným číslom (napr. pre 12 %  $p = 0,12$ ),
- b) teploty  $t$  vyjadrenej v °C (ITS-68),
- c) uvedených číselných koeficientov.

Tento vzorec je platný pre teploty v rozsahu od -20 °C do +40 °C.

$$\rho = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k p^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k (t-20)^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{m_i} C_{i,k} \cdot p^k \cdot (t-20)^i$$

$$n = 5$$

$$m_1 = 11$$

$$m_2 = 10$$

$$m_3 = 9$$

$$m_4 = 4$$

$$m_5 = 2$$

Číselné hodnoty koeficientov vzorca

| k  | $A_k$<br>kg/m <sup>3</sup>        | $B_k$                                                                  |
|----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 9,982 012 300 · 10 <sup>2</sup>   | -2,061 851 3 · 10 <sup>-1</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C)                 |
| 2  | - 1,929 796 495 · 10 <sup>2</sup> | - 5,268 254 2 · 10 <sup>-3</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>2</sup> )  |
| 3  | 3,891 238 958 · 10 <sup>2</sup>   | 3,613 001 3 · 10 <sup>-5</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>3</sup> )    |
| 4  | - 1,668 103 923 · 10 <sup>3</sup> | - 3,895 770 2 · 10 <sup>-7</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>4</sup> )  |
| 5  | 1,352 215 441 · 10 <sup>4</sup>   | 7,169 354 0 · 10 <sup>-9</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>5</sup> )    |
| 6  | - 8,829 278 388 · 10 <sup>4</sup> | - 9,973 923 1 · 10 <sup>-11</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>6</sup> ) |
| 7  | 3,062 874 042 · 10 <sup>5</sup>   |                                                                        |
| 8  | - 6,138 381 234 · 10 <sup>5</sup> |                                                                        |
| 9  | 7,470 172 998 · 10 <sup>5</sup>   |                                                                        |
| 10 | - 5,478 461 354 · 10 <sup>5</sup> |                                                                        |
| 11 | 2,234 460 334 · 10 <sup>5</sup>   |                                                                        |
| 12 | - 3,903 285 426 · 10 <sup>4</sup> |                                                                        |

| k | $C_{1,k}$<br>kg/(m <sup>3</sup> °C) | $C_{2,k}$<br>kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
|---|-------------------------------------|---------------------------------------------------|

|    |                                           |                                            |
|----|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  | 1,693 443 461 530 087 . 10 <sup>-1</sup>  | - 1,193 013 005 057 010 . 10 <sup>-2</sup> |
| 2  | - 1,046 914 743 455 169 . 10 <sup>1</sup> | 2,517 399 633 803 461 . 10 <sup>-1</sup>   |
| 3  | 7,196 353 469 546 523 . 10 <sup>1</sup>   | - 2,170 575 700 536 993                    |
| 4  | - 7,047 478 054 272 792 . 10 <sup>2</sup> | 1,353 034 988 843 029 . 10 <sup>1</sup>    |
| 5  | 3,924 090 430 035 045 . 10 <sup>3</sup>   | - 5,029 988 758 547 014 . 10 <sup>1</sup>  |
| 6  | - 1,210 164 659 068 747 . 10 <sup>4</sup> | 1,096 355 666 577 570 . 10 <sup>2</sup>    |
| 7  | 2,248 646 550 400 788 . 10 <sup>4</sup>   | - 1,422 753 946 421 155 . 10 <sup>2</sup>  |
| 8  | - 2,605 562 982 188 164 . 10 <sup>4</sup> | 1,080 435 942 856 230 . 10 <sup>2</sup>    |
| 9  | 1,852 373 922 069 467 . 10 <sup>4</sup>   | - 4,414 153 236 817 392 . 10 <sup>1</sup>  |
| 10 | - 7,420 201 433 430 137 . 10 <sup>3</sup> | 7,442 971 530 188 783                      |
| 11 | 1,285 617 841 998 974 . 10 <sup>3</sup>   |                                            |

| k | C <sub>3,k</sub><br>kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>3</sup> ) | C <sub>4,k</sub><br>kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>4</sup> ) | C <sub>5,k</sub><br>kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>5</sup> ) |
|---|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | - 6,802 995 733 503 803 . 10 <sup>-4</sup>               | 4,075 376 675 622 027 . 10 <sup>-6</sup>                 | - 2,788 074 354 782 409 . 10 <sup>-8</sup>               |
| 2 | 1,876 837 790 289 664 . 10 <sup>-2</sup>                 | - 8,763 058 573 471 110 . 10 <sup>-6</sup>               | 1,345 612 883 493 354 . 10 <sup>-8</sup>                 |
| 3 | - 2,002 561 813 734 156 . 10 <sup>-1</sup>               | 6,515 031 360 099 368 . 10 <sup>-6</sup>                 |                                                          |
| 4 | 1,022 992 966 719 220                                    | - 1,515 784 836 987 210 . 10 <sup>-6</sup>               |                                                          |
| 5 | - 2,895 696 483 903 638                                  |                                                          |                                                          |
| 6 | 4,810 060 584 300 675                                    |                                                          |                                                          |
| 7 | - 4,672 147 440 794 683                                  |                                                          |                                                          |
| 8 | 2,458 043 105 903 461                                    |                                                          |                                                          |
| 9 | - 5,411 227 621 436 812 . 10 <sup>-1</sup>               |                                                          |                                                          |

**Príloha č. 17  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****ZÁVAŽIA****Príloha č. 17  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****ZÁVAŽIA****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na závažia ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Na účely tejto vyhlášky sa závažia rozdeľujú na
  - a) závažia strednej triedy presnosti<sup>1)</sup> s týmito menovitými hodnotami hmotnosti:
    - rovnobežnostenné závažia 5 kg, 10 kg, 20 kg a 50 kg,
    - valcovité závažia 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 200 g a 500 g a 1 kg, 2 kg, 5 kg a 10 kg,
  - b) závažia vyšších tried presnosti označených  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $M_1$ , ktorých menovité hmotnosti sú 1 mg až 50 kg vrátane.
3. Závažia strednej triedy presnosti sa používajú na váženie v obchodnej a hospodárskej sieti.
4. Závažia vyšších tried presnosti sa v závislosti od triedy presnosti používajú na
  - $E_2$  mikrochemické a chemické analýzy a iné veľmi presné váženie,
  - $F_1$  chemické analýzy a iné veľmi presné váženie,
  - $F_2$  technické analýzy vysokej presnosti a váženie drahých kovov,
  - $M_1$  technické analýzy, váženie liekov a drahých kovov.
5. Závažia určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
6. Závažia určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev alebo technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
7. Závažia pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu.
8. Závažia, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
9. Ak sa závažia používajú ako určené meradlá, podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické a metrologické požiadavky na závažia určené na trh Európskej únie****I. ROVNOBEŽNOSTENNÉ ZÁVAŽIA STREDNEJ TRIEDY PRESNOSTI****1. Tvar, zloženie materiálu a technológia výroby**

- 1.1 Tvar rovnobežnostenu s pevným držadlom na uchytienie závažia.
- 1.2 Použitý materiál:
  - 1.2.1 Teleso závažia sivá liatina.
  - 1.2.2 Typ 1 držadlo v tvare bezošvej oceľovej rúrky štandardného priemeru.  
Typ 2 liatinové držadlo ako integrálna súčasť závažia.

**2. Justovacia dutina****Typ 1**

- 2.1 Vnútorná dutina je tvorená vnútrom rúrkovitého držadla na uchopenie závažia.
- 2.2 Justovacia dutina je uzatvorená závitovým uzáverom z ľahanej mosadze alebo plochou platničkou. Závitový uzáver má drážku na skrutkovač a platnička v strede otvor na uchytienie.
- 2.3 Uzáver je zapečatený olovenou zátkou zapustenou do vnútorného kruhového vyhlbenia alebo do závitu.

<sup>1)</sup> Stredná trieda presnosti zodpovedá triede presnosti  $M_2$  Medzinárodnej organizácie pre legálnu metrologiu (OIML).

## Typ 2

- 2.4 Vnútna dutina je umiestnená na hornej ploche závažia a otvára sa smerom k hornej ploche.  
2.5 Dutina je uzavretá malou platničkou z mäkkej ocele.  
2.6 Platnička je zapečatená olovenou zátkou zapustenou do vyhlbenia, tak ako je to znázornené v bode II.

**3. Justovanie**

- 3.1 Po justácii nového závažia musia zostať voľné dve tretiny celkového objemu dutiny.

**4. Umiestnenie značky prvotného overenia**

- 4.1 Overovacia značka sa vyrazí do olovenej plomby na justovacej dutine.

**5. Značenie a rôzne symboly**

- 5.1 Indikácie označujúce menovitú hmotnosť závažia a identifikačná značka výrobcu sa nachádzajú v strednej časti hornej plochy závažia a sú buď do materiálu vtlačené, alebo majú reliéfny tvar.  
5.2 Menovitá hmotnosť závažia je vyznačená v tvare 5 kg, 10 kg, 20 kg, 50 kg.

**6. Rozmery a dovoľené odchýlky**

- 6.1 Rozmery jednotlivých veľkostí závaží sú uvedené v bode II v milimetroch.  
6.2 Dovolené odchýlky pri rôznych rozmeroch sú normálne výrobné odchýlky.

**7. Najväčšie dovoľené chyby**

Tabuľka č. 1

| Menovitá hodnota | Najväčšie dovoľené chyby v mg pri prvotnom overení |
|------------------|----------------------------------------------------|
| 5 kg             | + 800<br>- 0                                       |
| 10 kg            | + 1600<br>- 0                                      |
| 20 kg            | + 3000<br>- 0                                      |
| 50 kg            | + 8000<br>- 0                                      |

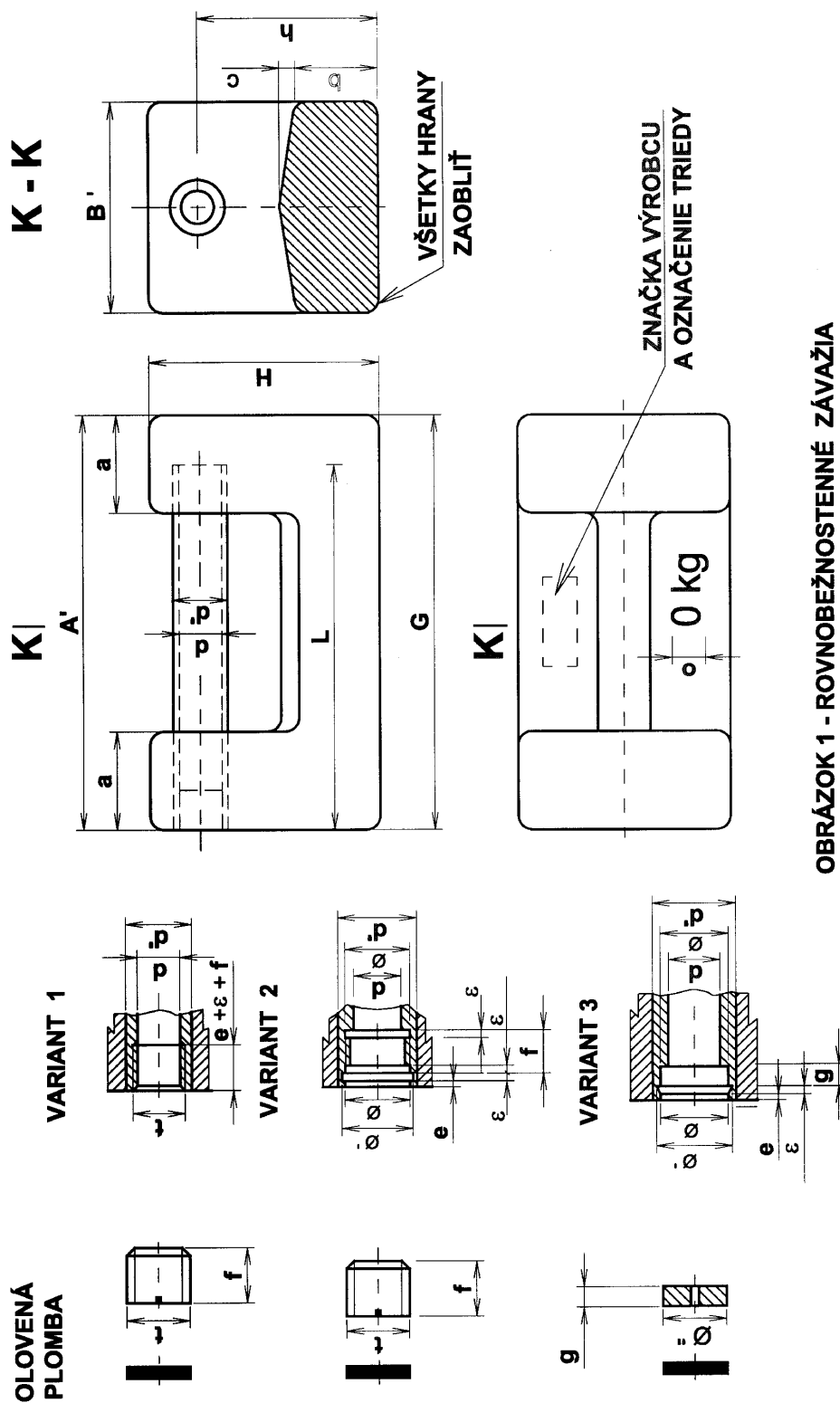
**8. Úprava povrchu**

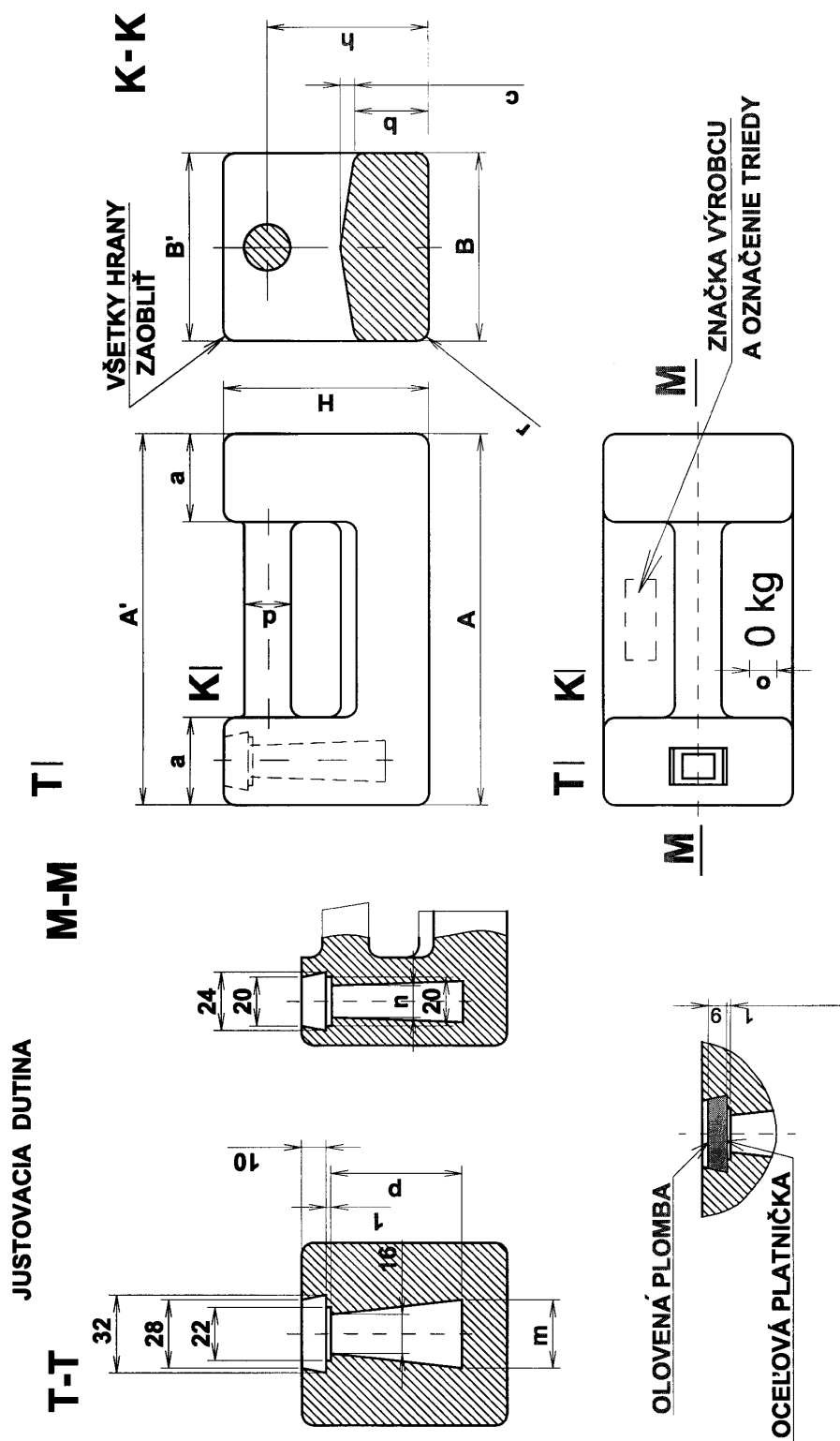
- 8.1 V prípade potreby sa závažia chránia pred koróziou vhodným povlakom odolným proti opotrebovaniu a nárazom.

**II. ROVNOBEŽNOSTENNÉ ZÁVAŽIA STREDNEJ TRIEDY PRESNOSTI****Nákresy**

Rovnoběžnostenné závažia strednej triedy presnosti sú na obrázkoch 1 a 2. Ich rozmery sú uvedené v tabuľkách č. 2 a 3.







OBRÁZOK 2 - ROVNOBEŽNOSTENNÉ ZÁVAŽIA

Tabuľka č. 2

Rozmery rovnobežnostenných závaží (obr. 1)

Rozmery v mm

| Menovitá<br>hmotnosť | Justovacia dutina |     |     |     |     |    |    |    |     |    |    |     |    |    |
|----------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
|                      | A                 | Á   | B   | B'  | H   | a  | b  | c  | h   | d  | d' | l   | r  | o  |
| 5 kg                 | 150               | 152 | 75  | 77  | 84  | 36 | 30 | 6  | 66  | 12 | 20 | 145 | 5  | 12 |
| 10 kg                | 190               | 193 | 95  | 97  | 109 | 46 | 38 | 8  | 84  | 12 | 20 | 185 | 6  | 16 |
| 20 kg                | 230               | 234 | 115 | 117 | 139 | 61 | 52 | 12 | 109 | 24 | 32 | 220 | 8  | 20 |
| 50 kg                | 310               | 314 | 155 | 157 | 192 | 83 | 74 | 16 | 152 | 24 | 32 | 300 | 10 | 25 |

Poznámka: Rozmery A' a B' sa môžu používať namiesto rozmerov A a B a rozmery A a B namiesto rozmerov A' a B'.

Tabuľka č. 3

Rozmery rovnobežnostenných závaží (obr. 2)

Rozmery v mm

| Menovitá<br>hmotnosť | Justovacia dutina |     |     |     |     |    |    |    |     |    |    |    |    |    |
|----------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
|                      | A                 | A'  | B   | B'  | H   | a  | b  | c  | h   | d  | r  | o  | m  | n  |
| 5 kg                 | 150               | 152 | 75  | 77  | 84  | 36 | 30 | 6  | 66  | 19 | 5  | 12 | 16 | 13 |
| 10 kg                | 190               | 193 | 95  | 97  | 109 | 46 | 38 | 8  | 84  | 25 | 6  | 16 | 35 | 25 |
| 20 kg                | 230               | 234 | 115 | 117 | 139 | 61 | 52 | 12 | 109 | 29 | 8  | 20 | 50 | 30 |
| 50 kg                | 310               | 314 | 155 | 157 | 192 | 83 | 74 | 16 | 152 | 40 | 10 | 25 | 70 | 40 |

Poznámka: Rozmery A' a B' sa môžu používať namiesto rozmerov A a B a rozmery A a B namiesto rozmerov A' a B'.

Rozmery m, n, p sú orientačné.

**III. VALCOVITÉ ZÁVAŽIA STREDNEJ TRIEDY PRESNOSTI****1. Tvar, zloženie materiálu a konštrukcia**

- 1.1 Valcovitý tvar s plochou hlavou na uchopenie.
- 1.2 Použitý materiál: akýkoľvek materiál s hustotou od 7 g/cm<sup>3</sup> do 9,5 g/cm<sup>3</sup>, s tvrdosťou minimálne rovnajúcou sa tvrdosti liatej mosadze, s odolnosťou proti korózii aspoň takou, ako má sivá liatina, pričom jeho krehkosť nesmie prevýšiť krehkosť sivej liatiny. Kvalita povrchu materiálu musí byť porovnateľná s kvalitou sivej liatiny starostlivo odliatej do jemnozrnnej pieskovej formy.  
Sivá liatina sa nesmie používať na výrobu závaží s menovitou hmotnosťou menšou ako 100 g.
- 1.3 Spôsob výroby závisí od zvoleného materiálu.

**2. Justovacia dutina**

- 2.1 Je to vnútorná kruhová dutina, ktorej priemer sa smerom hore rozširuje.
- 2.2 Dutina je uzatvorená závitovým uzáverom z ľahanej mosadze alebo mosadznou plochou platničkou. Závitový uzáver má drážku na skrutkovač a platnička v strede otvor na uchytenie.
- 2.3 Uzáver je zapečatený olovenou zátkou zapustenou do kruhového vyhlbenia v širšej strane dutiny.
- 2.4 Závažia s hmotnosťou 1 g, 2 g, 5 g a 10 g nemajú justovaciu dutinu.
- 2.5 Pri závažiach 20 g a 50 g je justovacia dutina voliteľná.

**3. Justovanie**

- 3.1 Po justácii nového závažia oloveným návažkom musia zostať voľné dve tretiny celkového objemu dutiny.

**4. Umiestnenie značky prvotného overenia**

- 4.1 Overovacia značka sa vyrazí do olovenej plomby na justovacej dutine.
- 4.2 Závažia, ktoré nemajú justovaciu dutinu, sú označené na spodnej strane.

**5. Značenie a rôzne symboly**

- 5.1 Indikácie označujúce menovitú hmotnosť závažia a identifikačná značka výrobcu sa nachádzajú na hornej ploche hlavy závažia a sú buď do materiálu vtláčené, alebo majú reliéfny tvar.
- 5.2 Menovitá hmotnosť závažia je vyznačená formou  
1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 500 g, 1 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg.

**6. Rozmery a dovoľené odchýlky**

- 6.1 Rozmery jednotlivých veľkostí závaží sú uvedené v bode IV v milimetroch.
- 6.2 Dovolené odchýlky pri rôznych rozmeroch sú normálne výrobné odchýlky.

**7. Najväčšie dovolené chyby**

Tabuľka č. 4

| Menovitá hodnota | Najväčšie dovolené chyby v mg pri prvotnom overení |
|------------------|----------------------------------------------------|
| 1 g              | +5<br>- 0                                          |
| 2 g              | +5<br>- 0                                          |
| 5 g              | +10<br>- 0                                         |
| 10 g             | +20<br>- 0                                         |
| 20 g             | +20<br>- 0                                         |
| 50 g             | +30<br>- 0                                         |
| 100 g            | +30<br>- 0                                         |
| 200 g            | +50<br>- 0                                         |
| 500 g            | +100<br>- 0                                        |
| 1 kg             | +200<br>- 0                                        |
| 2 kg             | +400<br>- 0                                        |
| 5 kg             | +800<br>- 0                                        |
| 10 kg            | +1 600<br>- 0                                      |

**8. Úprava povrchu**

- 8.1 V prípade potreby sa závažia chránia pred koróziou vhodným povlakom odolným proti opotrebovaniu a nárazom. Môžu byť vyleštené.

**IV. VALCOVITÉ ZÁVAŽIA STREDNEJ TRIEDY PRESNOSTI****Nákresy**

Valcovité závažia strednej triedy presnosti sú na obrázku 3. Ich rozmery sú uvedené v tabuľke č. 5.



Tabuľka č. 5

Rozmery valcovitých závaží (obr.3)

Rozmery v mm

| Závažia |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

H – v závislosti od hustoty materiálu.

Poznámka: Rozmer b je orientačný.

**V. ZÁVAŽIA VYŠŠÍCH TRIED PRESNOSTI****1. Definície****1.1 Závažie**

Stelesnená miera, ktorej konštrukčné a metrologické charakteristiky sú dané tvarom, rozmerom, materiálom, povrchovou úpravou, menovitou hodnotou a najväčšou dovolenou chybou a ktorá v priebehu používania reprodukuje zvolenú hodnotu hmotnosti.

**1.2 Súprava závaží**

Skupina závaží uložená spravidla v škatuli v takej kombinácii, aby bolo možné merať všetky hodnoty hmotnosti od najmenejšej až po maximálny súčet hmotností všetkých závaží v súprave v poradí, keď najmenšia menovitá hmotnosť je jednotka.

Poradie v súbore závaží býva spravidla takéto:

$(1, 1, 2, 5) \times 10^n$  kg,

$(1, 1, 1, 2, 5) \times 10^n$  kg,

$(1, 2, 2, 5) \times 10^n$  kg,

$(1, 1, 2, 2, 5) \times 10^n$  kg.

V tomto vyjadrení n predstavuje buď nulu, alebo kladné, alebo záporné celé číslo.

**1.3 Etalónové závažia**

Závažia používané na kontrolu váh a závaží sa nazývajú etalónové závažia.

**2. Menovité hodnoty závaží**

Menovitá hodnota závaží sa musí rovnáť buď  $1 \times 10^n$  kg, alebo  $2 \times 10^n$  kg, alebo  $5 \times 10^n$  kg, kde n predstavuje buď nulu, alebo kladné, alebo záporné celé číslo.

**3. Konvenčná hmotnosť**

3.1 Konvenčná hmotnosť závažia pri teplote 20 °C sa rovná hmotnosti etalónu s hustotou 8000 kg /m<sup>3</sup>, ktorý vyváži dané závažie pri hustote vzduchu 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

3.2 Najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 4 sa vzťahujú na konvenčnú hmotnosť.

**4. Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overovaní**

4.1 Najväčšie dovolené chyby, kladné alebo záporné, sú pre každé závažie dané v miligramoch. Pozri tabuľku č. 6.

Tabuľka č. 6

| Menovitá hodnota | Trieda E <sub>1</sub> | Trieda E <sub>2</sub> | Trieda F <sub>1</sub> | Trieda F <sub>2</sub> | Trieda M <sub>1</sub> |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 50 kg            | 25                    | 75                    | 250                   | 750                   | 2 500                 |
| 20 kg            | 10                    | 30                    | 100                   | 300                   | 1 000                 |
| 10 kg            | 5                     | 15                    | 50                    | 150                   | 500                   |
| 5 kg             | 2,5                   | 7,5                   | 25                    | 75                    | 250                   |
| 2 kg             | 1,0                   | 3,0                   | 10                    | 30                    | 100                   |
| 1 kg             | 0,50                  | 1,5                   | 5                     | 15                    | 50                    |
| 500 g            | 0,25                  | 0,75                  | 2,5                   | 7,5                   | 25                    |
| 200 g            | 0,10                  | 0,30                  | 1,0                   | 3,0                   | 10                    |
| 100 g            | 0,05                  | 0,15                  | 0,5                   | 1,5                   | 5                     |
| 50 g             | 0,030                 | 0,10                  | 0,30                  | 1,0                   | 3,0                   |
| 20 g             | 0,025                 | 0,080                 | 0,25                  | 0,8                   | 2,5                   |
| 10 g             | 0,020                 | 0,060                 | 0,20                  | 0,6                   | 2,0                   |
| 5 g              | 0,015                 | 0,050                 | 0,15                  | 0,5                   | 1,5                   |
| 2 g              | 0,012                 | 0,040                 | 0,12                  | 0,4                   | 1,2                   |
| 1 g              | 0,010                 | 0,030                 | 0,10                  | 0,3                   | 1,0                   |
| 500 mg           | 0,008                 | 0,025                 | 0,08                  | 0,25                  | 0,8                   |
| 200 mg           | 0,006                 | 0,020                 | 0,06                  | 0,20                  | 0,6                   |
| 100 mg           | 0,005                 | 0,015                 | 0,05                  | 0,15                  | 0,5                   |
| 50 mg            | 0,004                 | 0,012                 | 0,04                  | 0,12                  | 0,4                   |
| 20 mg            | 0,003                 | 0,010                 | 0,03                  | 0,10                  | 0,3                   |
| 10 mg            | 0,002                 | 0,008                 | 0,025                 | 0,08                  | 0,25                  |
| 5 mg             | 0,002                 | 0,006                 | 0,020                 | 0,06                  | 0,20                  |
| 2 mg             | 0,002                 | 0,006                 | 0,020                 | 0,06                  | 0,20                  |
| 1 mg             | 0,002                 | 0,006                 | 0,020                 | 0,06                  | 0,20                  |



**5. Všeobecný tvar závaží**

Jednogramové závažie môže mať tvar závaží násobkov alebo podielov gramov.

**5.1 Jednogramové závažia a násobkové závažia.****5.1.1 Závažia triedy  $M_1$  musia mať tvar závaží strednej triedy presnosti.****5.1.2 Závažia iných tried presnosti môžu mať vonkajšie rozmery závaží strednej triedy presnosti, závažia od 1 g do 10 kg môžu mať aj valcovitý tvar alebo tvar mierne zrezaného kužela s hlavou navrchu.****5.1.2.1 Výška telesa závažia sa musí rovnať približne strednému priemeru telesa závažia; dovoľovaná tolerancia medzi stredným priemerom a výškou telesa je od  $3/4$  do  $5/4$  stredného priemeru.****5.1.2.2 Výška hlavy pri všetkých závažiach musí byť v tolerancii medzi stredným priemerom a polovicou stredného priemeru telesa závažia.****5.1.3 Závažia triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$  a  $F_1$  nemusia mať hlavu, môžu mať len tvar jednoduchého valca.****5.1.4 Závažia triedy  $E_1$  a  $E_2$  musia byť z jedného kusa; ostatné závažia môžu mať justovaciu dutinu uzatvorenú hlavou alebo iným vhodným uzáverom. Objem justovacej dutiny nesmie prevyšovať  $1/5$  objemu závažia.****5.2 Jednogramové a zlomkové závažia.**

Jednogramové a zlomkové závažia musia mať formu viacuholníkového vrstevnatého plieška alebo drôtika, s ktorými sa dobre manipuluje.

Závažia musia byť vyrobené tak, aby ich tvar vyjadroval ich menovitú hmotnosť.

Viacuholníkové vrstevnaté pliešky a ich hmotnosti:

– trojuholník pre hodnoty hmotnosti 1 mg, 10 mg, 100 mg, 1000 mg,

– štvorec pre hodnoty hmotnosti 2 mg, 20 mg, 200 mg,

– päťuholník pre hodnoty hmotnosti 5 mg, 50 mg, 500 mg.

Viacuholníkové drôtičky a ich hmotnosti:

– 1 segment pre 1 mg, 10 mg, 100 mg, 1000 mg,

– 1 segment pre 2 mg, 20 mg, 200 mg,

– 5 segmentov pre 5 mg, 50 mg, 500 mg.

Ak sú v jednej súprave identické dve alebo tri závažia, musia sa rozlišovať jednou alebo dvoma hviezdikami, prípadne bodkami, ak ide o pliešky, pri drôtičkoch to môžu byť háčiky.

**5.3 20 kg a 50 kg závažia môžu mať tvar vyhovujúci spôsobu ich používania.****6. Materiál závaží****6.1 Závažia sa vyrábajú z kovu alebo z kovovej zliatiny. Tento materiál musí byť taký, aby odchýlka v jeho hmotnosti bola za bežných podmienok používania vzhľadom na najväčšiu dovoľenú chybu pre danú triedu zanedbateľná.****6.1.1 Hustota materiálu pre závažia musí byť taká, aby pri odchýlke 10 % v hustote vzduchu (berúc do úvahy danú hustotu  $1,2 \text{ kg/m}^3$ ) nespôsobila väčšiu chybu ako  $1/4$  najväčšej dovoľenej chyby.****6.1.2 Materiál alebo zliatina pri závažiach triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$  musí byť takmer nemagnetický.****6.2 5 kg až 50 kg rovnobežnostenné závažia triedy  $M_1$  musia byť zhotovené z takého kovu alebo zliatiny, ktorých odolnosť proti korózii alebo olupovaniu je minimálne taká ako pri sivej liatine.****6.3 Valcové závažia triedy  $M_1$ , ktoré majú menovitú hodnotu hmotnosti menšiu alebo rovnajúcu sa 10 kg, musia byť vyrobené z mosadze alebo materiálu minimálne rovnakej kvality.****6.4 Kvalitu materiálu požadovanú v bodoch 6.2 a 6.3 možno dosiahnuť vhodným opracovaním povrchu.****7. Kvalita povrchu****7.1 Povrch závaží vrátane hrán a spodnej časti musí byť úplne hladký. Povrch závaží triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$  a  $F_2$  nesmie byť na pohľad voľným okom porézny a musí byť starostlivo vyleštený.**

Povrch valcových závaží triedy presnosti  $M_1$  od 1 kg do 10 kg musí byť vyleštený a na pohľad voľným okom nesmie byť porézny.

Povrch rovnobežnostenných 5 kg, 10 kg, 20 kg a 50 kg závaží triedy  $M_1$  musí byť porovnateľný s povrchom sivej liatiny starostlivo odliatej do formy z jemného piesku.

**7.2 Povrch závaží triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$  a  $F_2$  s hmotnosťou 1 gram a násobkov gramu môže byť potiahnutý ochranným kovovým povlakom.****7.3 Povrch závaží triedy  $M_1$  s hmotnosťou 1 gram a násobkov gramu môže byť potiahnutý vhodným ochranným povlakom.****8. Justovací materiál**

Závažia triedy presnosti  $F_1$  a  $F_2$  s justovacou dutinou musia byť justované buď tým istým materiálom, z ktorého sú zhotovené, alebo čistým cínom, alebo molybdénom. Závažia  $M_1$  môžu byť justované olovom.

**9. Nápis**

- 9.1 Závažia vo forme vrstevnatých plieškov alebo drôťov s menovitou hmotnosťou 1 gram a menej nie sú opatrené nápisom vyznačujúcim túto hodnotu.
- 9.2 Závažia s menovitou hmotnosťou 1 g alebo väčšou:
- trieda presnosti  $E_1$  a  $E_2$  nemá označenie menovitej hmotnosti,
  - trieda presnosti  $F_1$  má uvedenú len menovitú hmotnosť, tak ako je uvedené v bode 9.2.1, táto indikácia je buď vypálená, alebo vyrytá,
  - trieda presnosti  $F_2$  nesie označenie ako  $F_1$  doplnené písmenom F,
  - pri závažiach triedy  $M_1$  je ich menovitá hmotnosť vyznačená číslicou, za ktorou nasleduje symbol príslušnej jednotky, a to tak, že údaje sú na hornej ploche telesa alebo na hlave závažia do materiálu buď zahĺbené, alebo sú vypuklé.
- 9.2.1 Menovitá hmotnosť závaží sa vyznačuje
- v kilogramoch pre závažia s hmotnosťou 1 kg alebo väčšou,
  - v gramoch pre závažia s hmotnosťou od 1 g do 500 g.
- 9.2.2 Závažia, ktoré sa v jednej súprave vyskytujú dva- alebo trikrát, musia byť od seba odlišené jednou alebo dvoma hviezdikami, prípadne bodkami.

**10. Overovacia značka**

Kazety so závažiami triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$  a  $F_1$  a všetky kazety obsahujúce gramové závažia a ich podiely musia byť označené overovacou značkou.

Pri závažiach  $F_2$  musí byť overovacia značka vyznačená na kryte justovacej dutiny, a ak závažie justovaciu dutinu nemá, na spodnej časti závažia. Pri závažiach triedy  $M_1$  od 1 g do 50 kg je overovacia značka na olovenej plombe justovacej dutiny alebo na spodnej časti závažia, ak justovaciu dutinu nemá.

**11. Uskladňovanie**

- 11.1 Jednotlivé závažia a súpravy závaží triedy presnosti  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$  a  $F_2$  sa uchovávajú v kazetách.
- 11.2 Závažia triedy  $M_1$
- jednotlivé závažia a súpravy závaží do 500 g sa uchovávajú v kazetách,
  - závažia s menovitou hmotnosťou väčšou ako 500 g môžu byť uložené v kazetách s priehradkami alebo uložené voľne.
- 11.3 Na veku kazety musí byť vyznačená trieda presnosti závaží, ktoré kazeta obsahuje:  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $M_1$ .

**Tretia časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania  
pri overovaní závaží podľa národných požiadaviek Slovenskej republiky**

**ZÁVAŽIA S HMOTNOSŤOU DO 50 kg**

1. Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky sú totožné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti prílohy.
2. Metódy skúšania pri overovaní sú ustanovené v príslušných slovenských technických normách.
3. Závažia, ktoré vyhovujú požiadavkám pri overení, sa označia národnou overovacou značkou podľa tejto vyhlášky.
4. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.
5. Jednotlivým triedam presnosti podľa slovenských technických noriem zodpovedajú tieto triedy presnosti podľa požiadaviek Európskych spoločenstiev:

Tabuľka č. 7

| Trieda presnosti podľa slovenských technických noriem | Trieda presnosti podľa požiadaviek Európskych spoločenstiev |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1                                                     | $E_2$                                                       |
| 2                                                     | $F_1$                                                       |
| 3                                                     | $F_2$                                                       |
| 4                                                     | $M_1$                                                       |
| 5                                                     | stredná trieda ( $M_2$ )                                    |

**Príloha č. 18  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****TAXAMETRE****Príloha č. 18  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****TAXAMETRE****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá na meranie vzdialenosti a času inštalované v cestných motorových vozidlách (ďalej len *taxameter*) ako na určené meradlá podľa § 8 zákona, ktoré na základe údajov času, prejdenej vzdialenosti a nastavených taríf pre jednotlivé režimy činnosti vypočítavajú a udávajú finančnú sumu, ktorú zákazník uhradí za použitie vozidla.
2. Taxametre určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Taxametre určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tejto prílohe. Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní taxametrov sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti tejto prílohy, pričom jednotlivé ustanovenia sa dopĺňajú podľa tretej časti tejto prílohy.
4. Táto príloha sa vzťahuje aj na meradlá vzdialenosti zabudované v motorových vozidlách, označované ako tachometre, ktorých údaj je podkladom na určenie výšky úhrady za použitie prenájomných vozidiel požičovni automobilov. Na tieto meradlá uvádzané na trh Slovenskej republiky sa primerane vzťahujú ustanovenia druhej a tretej časti tejto prílohy, pričom podliehajú prvotnému a následnému overeniu.
5. Taxametre pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
6. Taxametre schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
7. Taxametre, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
8. Taxametre počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.
9. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní taxametrov určených na trh Európskej únie**

1. **Terminológia**
  - 1.1 Meradlá na meranie času a vzdialenosti – taxametre

Taxametre sú meradlá na meranie času a vzdialenosti, ktoré na základe charakteristík vozidla, v ktorom sú inštalované, a na základe nastavených taríf automaticky vypočítavajú a stále udávajú sumu, ktorú má zákazník zaplatiť za použitie vozidla taxislužby na základe prejdenej vzdialenosti a pod hranicou určitej rýchlosti na základe času použitia vozidla okrem rôznych príplatkov, ktoré môžu vyplývať z národných predpisov.
  - 1.2 Konštanty meradla a vozidla

Údaj taxametra závisí bez ohľadu na nastavenie tarify od konštanty meradla  $\tau_k$  a od charakteristického koeficientu vozidla  $\tau_w$ , v ktorom je meradlo inštalované. Tento koeficient  $\tau_w$  je funkciou účinného obvodu kolies vozidla  $\tau_u$  a prevodového pomeru počtu otáčok kolies k počtu otáčok tej časti vozidla, ktorá je pripojená na taxameter.
  - 1.2.1 Konštantu taxametra  $\tau_k$ 

Konštantu taxametra  $\tau_k$  je charakteristická veličina vyjadrujúca druh a počet impulzov, ktoré musí prístroj zaregistrovať, aby správne udával údaj zodpovedajúci prejdenej vzdialenosti (1 kilometer). Konštantu  $\tau_k$  sa vyjadruje

    - a) počtom otáčok na udávanú vzdialenosť (1 kilometer) ( $\text{km}^{-1}$ ) alebo

b) počtom impulzov na udávanú vzdialenosť (1 kilometer) ( $\text{km}^{-1}$ ),

a to podľa toho, či sa informácia o prejdenej vzdialenosti dostáva do taxametra vo forme údajov o počte otáčok z motora, resp. hnanej nápravy vozidla (v bode napojenia na taxameter) alebo vo forme impulzných elektrických signálov.

**1.2.2 Charakteristický koeficient vozidla  $\varphi_w$**

Charakteristický koeficient vozidla  $\varphi_w$  je veličina udávajúca druh a počet impulzov určených na poháňanie taxametra a zobrazovaných príslušným zariadením, ktorým je vozidlo na tento účel vybavené, zodpovedajúcich prejdenej vzdialenosti (1 kilometer).

Koeficient  $\varphi_w$  sa vyjadruje

a) počtom otáčok na prejdenu vzdialenosť (1 kilometer) ( $\text{km}^{-1}$ ) alebo

b) počtom impulzov na prejdenu vzdialenosť (1 kilometer) ( $\text{km}^{-1}$ ),

a to podľa toho, či informácia o prejdenej vzdialenosti je vo forme údajov o počte otáčok zariadenia poháňajúceho taxameter alebo vo forme elektrických impulzov.

Tento koeficient sa mení v závislosti od rôznych faktorov, najmä od opotrebovania pneumatík, tlaku v pneumatikách, zaťaženia vozidla a podmienok jazdy. Musí byť určený za referenčných skúšobných podmienok pre vozidlo (bod 1.2.7).

**1.2.3 Účinný obvod kolies  $\varphi_k$**

Účinný obvod kolesa vozidla  $\varphi_k$ , ktoré poháňa taxameter priamo alebo nepriamo, je vzdialenosť, ktorú vozidlo prejde pri jednej úplnej otáčke kolesa. Ak taxameter poháňajú dve kolesá spoločne, účinný obvod je stredná hodnota účinných obvodov každého z oboch kolies vyjadrená v milimetroch.

Účinný obvod  $\varphi_k$  sa vo vzťahu s charakteristickým koeficientom vozidla  $\varphi_w$  (bod 1.2.2), a preto, ak ho treba určiť, musí sa tiež určiť za podmienok uvedených v bode 1.2.7.

**1.2.4 Nastavovacie zariadenie**

Nastavovacie zariadenie slúži na nastavenie charakteristického koeficientu vozidla  $\varphi_w$  ku konštante  $\varphi_k$  taxametra.

**1.2.5 Rozsah dovolených chýb**

Rozsah dovolených chýb uvedený v bode 5 závisí výhradne od taxametra (chyba meradla). Skutočné hodnoty (bod 5) používané na určenie chýb sa vypočítajú z konštanty taxametra  $\varphi_k$  a taríf, na ktoré bol taxameter nastavený.

Rozsah dovolených chýb určuje najväčšiu odchýlku medzi najväčším a najmenším údajom.

**1.2.6 Prepínacia rýchlosť**

Prepínacia rýchlosť je rýchlosť vozidla, pri ktorej ovládací mechanizmus taxametra zmení činnosť z funkcie a indikácie podľa času na funkciu a indikáciu podľa prejdenej vzdialenosti a naopak.

Táto rýchlosť sa získa vydelením hodnoty časovej tarify tarifou  $\varphi_w$  vzdialenosti.

**1.2.7 Referenčné skúšobné podmienky pre vozidlo**

(na určenie jeho charakteristického koeficientu)

Referenčné skúšobné podmienky sú tieto:

a) Pneumatiky na kolese alebo kolesách poháňajúcich taxameter majú taký istý účinný obvod  $\varphi_k$  ako na kolesách použitých na určenie charakteristického koeficientu  $\varphi_w$ .

Musia byť vo vyhovujúcom stave a nahustené na správny tlak.

b) Zaťaženie vozidla je približne 150 kg (čo zodpovedá hmotnosti dvoch dospelých osôb vrátane vodiča).

c) Vozidlo sa pohybuje vlastnou silou na vodorovnej a hladkej ploche priamočiary rýchlosťou  $(40 \pm 5) \text{ km/h}$ . Ak sa skúška vykoná za iných podmienok, napr. ak je zaťaženie alebo rýchlosť iná, ak ide o rýchlosť chôdze, ak ide o skúšku v skúšobni a pod., musia sa výsledky upraviť pomocou prepočítavacieho koeficientu potrebného na prepočet týchto hodnôt na hodnoty, ktoré by sa dosiahli v referenčných skúšobných podmienkach.

**2. Meracie jednotky**

Na vyjadrovanie údajov poskytovaných alebo zobrazovaných taxametrom možno používať len tieto meracie jednotky:

- na indikáciu vzdialenosti meter alebo kilometer,
- na indikáciu času sekundu, minútu alebo hodinu.

Cestovné musí byť vyjadrené v menovej jednotke tej krajiny, v ktorej je vozidlo registrované.

**3. Technické požiadavky**

**3.1 Meracie zariadenie a výpočtové zariadenie**

**3.1.1 Konštrukcia taxametra musí byť taká, aby taxameter vypočítaval a ukazoval cestovné výhradne na základe**

a) prejdenej vzdialenosti (pohon na základe vzdialenosti), keď sa vozidlo pohybuje väčšou rýchlosťou, ako je prepínacia rýchlosť,

- b) času (pohon na základe času), keď sa vozidlo pohybuje menšou rýchlosťou, ako je prepínacia rýchlosť, alebo keď zastavilo.
- 3.1.2 Pohon na základe vzdialenosti musí byť odvodený od kolies, ale spätný chod vozidla sa nesmie prejaviť znížením udávaného cestovného alebo zmenšením udávanej vzdialenosti. Pohon na základe času musí byť odvodený od časomerného zariadenia, ktoré môže byť aktivované len manipuláciou s ovládacím zariadením taxametra. Ak sa mechanické časomerné zariadenie naťahuje ručne, musí pracovať aspoň osem hodín bez opätovného natiahnutia alebo aspoň dve hodiny, ak naťahovací systém súvisí s manuálnym zásahom, ktorý predchádza spusteniu taxametra. Ak sa mechanické časomerné zariadenie naťahuje elektricky, tento proces musí byť automatický. Elektrické časomerné zariadenie musí byť stále pripravené na činnosť.
- 3.1.3 Pri pohone na základe vzdialenosti prvá zmena indikácie musí nastať pri každej tarife po prejdení počiatkovej vzdialenosti určenej podľa tarifných predpisov príslušnej krajiny. Následné zmeny na ukazovateli musia zodpovedať rovnakým dĺžkovým intervalom. Pri pohone na základe času prvá zmena indikácie musí nastať pri každej tarife po uplynutí počiatkového času určeného podľa tarifných predpisov príslušnej krajiny. Následné zmeny na ukazovateli musia zodpovedať rovnakým časovým intervalom. Pomer medzi počiatkovou vzdialenosťou a následnou vzdialenosťou a medzi počiatkovým časom a následným časom musí byť rovnaký pri použití akejkoľvek tarify pri nezmenenej činnosti taxametra.
- 3.1.4 Nastavovacie zariadenie musí byť vyhotovené tak, aby po otvorení krytu nebol prístup k ostatným častiam taxametra.
- 3.1.5 Taxameter musí mať takú konštrukciu, aby sa ľahko dali vykonať úpravy na výpočtovom zariadení, ktoré sú nevyhnutné na zabezpečenie zmien taríf podľa tarifných predpisov. Ak je taxameter vybavený väčším rozsahom taríf, ako sú aktuálne platné, musí vo všetkých nadbytočných polohách vypočítavať a ukazovať cestovné podľa jednej z taríf dovolených platnými tarifnými predpismi v príslušnej krajine.
- 3.2 Ovládacie zariadenie
- 3.2.1 Taxameter nemožno uviesť do činnosti predtým, ako by bol aktivovaný ovládacím zariadením nastaveným do jednej z týchto povolených prevádzkových polôh:
- 3.2.2 Poloha ŤVOLNOã
- V tejto polohe
- a) nesmie byť uvedený údaj o cestovnom alebo sa musí rovnať nule. Tento údaj sa však môže rovnať počiatkovej sadzbe v tých členských štátoch, v ktorých sa takáto indikácia používala,
- b) zariadenie ukazujúce výšku cestovného nesmie byť uvedené do činnosti ani pohonom podľa vzdialenosti, ani pohonom podľa času,
- c) zariadenie ukazujúce možné príplatky (bod 3.3.7) nesmie ukazovať žiaden údaj alebo môže ukazovať nulu.
- 3.2.3 Ďalšie polohy
- Ovládacie zariadenie musí byť skonštruované tak, aby počínajúc polohou ŤVOLNOã mohol byť taxameter postupne nastavený do týchto prevádzkových polôh:
- a) do rôznych prevádzkových polôh pri ktorejkoľvek z existujúcich taríf vo vzostupnom poradí alebo v inom poradí povolenej tarify v danom členskom štáte; v týchto polohách musí byť zapnutý pohon na základe vzdialenosti, pohon na základe času a ukazovateľ príplatku, ak existuje,
- b) do polohy ŤSTOPã, v ktorej ukazuje konečnú sumu okrem akéhokoľvek príplatku. V tejto polohe musí byť vypnutý pohon na základe času a pohon na základe vzdialenosti musí byť zapnutý na tarife platnej podľa príslušných predpisov členského štátu.
- 3.2.4 Činnosť ovládacieho zariadenia
- Činnosť ovládacieho zariadenia podlieha týmto obmedzeniam:
- a) počínajúc z prevádzkovej polohy na ktorejkoľvek tarife, taxameter nemožno vrátiť do polohy ŤVOLNOã bez toho, aby sa prešlo cez polohu ŤSTOPã; prechod z tarify do tarify však musí byť umožnený,
- b) počínajúc z polohy ŤSTOPã, taxameter nemožno vrátiť do prevádzkovej polohy na ktorejkoľvek tarife bez prechodu cez polohu ŤVOLNOã,
- c) konštrukcia taxametra musí zabezpečovať, aby zmena tarify prechodom cez polohu ŤVOLNOã bola možná len vtedy, ak sú splnené podmienky špecifikované pre túto polohu na ovládacím zariadení (bod 3.2.2) pri prechode cez túto polohu,
- d) nie je možné manipulovať s ovládacím zariadením tak, aby taxameter bol nastavený inak, než bolo špecifikované.
- 3.2.5 Osobitné ustanovenia
- Nezávisle od uvedených požiadaviek následnosť jednotlivých taríf možno uskutočniť aj automaticky ako

funkciu danej prejdenej vzdialenosti alebo času, počas ktorého bolo vozidlo obsadené, podľa tarify predpisov členského štátu.

### 3.3 Indikačné zariadenie

3.3.1 Číselník taxametra musí byť skonštruovaný tak, aby si zákazník ľahko mohol indikované údaje odčítať za denného alebo nočného osvetlenia.

3.3.2 Výška cestovného okrem možných príplatkov musí byť zrejmá jednoduchým odčítaním údajov zobrazeného zariadenia, najmenej 10 mm vysokými číslicami. Ak bol taxameter spustený z polohy (VOLNO) činnosťou ovládacieho zariadenia, na indikačnom zariadení musí byť zobrazená pevná suma zodpovedajúca počiatočnej sadzbe. Potom sa údaj cestovného musí meniť diskontinuálne následným zvyšovaním o konštantný prírastok peňažnej hodnoty.

3.3.3 Taxameter musí byť vybavený zariadením, ktoré priebežne indikuje aktuálnu prevádzkovú polohu na číselníku v súlade s národnými požiadavkami.

3.3.4 Taxameter musí byť navrhnutý tak, aby umožnil pripojenie prídavného ovládacieho zariadenia na indikáciu prevádzkovej polohy alebo použitej tarify aj mimo priestoru vozidla. Toto zariadenie v žiadnom prípade nesmie rušiť správnu činnosť taxametra alebo umožniť prístup k mechanizmu alebo pohonu taxametra.

3.3.5 Ak povinné údaje nie sú vyjadrené vo forme svetelných číslic alebo písmen, musí mať taxameter zabudované zariadenie, ktoré tieto údaje osvetľuje a ktoré neoslňuje, ale je dostatočne silné, aby umožnilo ľahké odčítanie. Tento zdroj svetla sa musí dať nahradiť bez toho, aby bolo potrebné otvoriť zaplombované časti prístroja.

3.3.6 Taxameter musí byť vybavený sčítacími zariadeniami určenými alebo povolenými príslušnými národnými predpismi, ako sú napr. zapisovače udávajúce

- a) celkovú vzdialenosť, ktorú vozidlo prešlo,
- b) celkovú vzdialenosť, ktorú vozidlo prešlo v režime prenájmu,
- c) celkový počet prenajatí vozidla,
- d) počet zaznamenaných prírastkov jednotiek cestovného.

Tieto záznamy musia správne plniť účel, na ktorý sú určené. Musia zobrazovať informácie vo forme zoradených číslic v minimálnej viditeľnej výške 4 mm.

3.3.7 Taxameter sa musí dať doplniť o ukazovateľ príplatku vyhovujúci národným predpisom, ktorý je nezávislý od ukazovateľa cestovného a ktorý sa v polohe (VOLNO) automaticky vracia na nulu. Tieto príplatky musia byť zobrazené pomocou zoradených číslic v minimálnej viditeľnej výške 8 mm, ale nesmú byť vyššie ako číslice udávajúce výšku cestovného.

### 3.4 Voliteľné doplnkové zariadenia

Taxameter môže byť ďalej vybavený doplnkovými zariadeniami ako napr.

- a) záznamovým zariadením pre majiteľa vozidla,
- b) tlačiarňou na lístky alebo páskou udávajúcou výšku cestovného.

Prítomnosť a činnosť týchto zariadení nesmie ovplyvniť správnu funkciu taxametra.

### 3.5 Konštrukcia

3.5.1 Taxametre musia byť vyrobené z materiálov, ktoré zaručujú adekvátnu pevnosť a stabilitu prístroja.

3.5.2 Kryt taxametra, akéhokoľvek nastavovacieho zariadenia, ktoré nie je včlenené do skrinky taxametra, ako aj prevodových súčastí musí byť zhotovený tak, aby k podstatným súčastiam mechanizmu nebol prístup zvonku a aby boli chránené pred prachom a vlhkom. Musí byť zamedzený prístup k nastavovacím súčastiam bez toho, aby bolo poškodené plombovanie (bod 6).

## 4. Označovanie

### 4.1 Všeobecné značky a identifikácia

Každý taxameter musí byť opatrený na číselníku alebo na plombovacom štítku týmito značkami, ktoré musia byť za normálnych podmienok upevnenia ľahko viditeľné a čitateľné:

- a) menom výrobcu, jeho adresou alebo firemnou značkou,
- b) typovým označením prístroja, jeho číslom a rokom výroby,
- c) značkou schváleného typu Európskych spoločenstiev,
- d) konštantou  $\pm k\%$  (s relatívnou chybou najviac 0,2 %).

Na každom taxametri musí byť miesto na

- a) ďalšie informácie o taxametri alebo o vozidle, ak je to relevantné, a to v súlade s požiadavkami príslušných národných predpisov,
- b) okrem značky čiastočného prvotného overenia Európskych spoločenstiev aj na iné značky, ktoré určujú národné predpisy.

- 4.2 Špeciálne značenie
- 4.2.1 Význam indikovaných hodnôt musí byť zobrazený jasne, čitateľne a jednoznačne v blízkosti okienka všetkých indikačných zariadení.
- 4.2.2 Názov alebo symbol menovej jednotky musí byť zobrazený vedľa údajov o cestovnom a údajov o príplatku.

#### 5. Rozsah dovolených chýb

Pri skúške taxametra, ktorý je pripravený na inštaláciu a vybavený príslušenstvom na skúšobnom stojane, musí byť (konvenčne) pravá hodnota meraných veličín taká, ako vyplýva z hodnoty ťká zobrazenej na taxametri a tarify (taríf), na ktorú bol taxameter nastavený.

Pravá hodnota týchto veličín sa musí nachádzať v pásme medzi najväčšou a najmenšou dovolenou indikáciou taxametra.

- 5.1 Pri pohone na základe vzdialenosti rozsah dovolených chýb pre danú prejdenú vzdialenosť nesmie prekročiť
- a) pre hodnotu počiatočnej vzdialenosti (bod 3.1.3) 2 % z pravej hodnoty, ale pre počiatočné vzdialenosti menšie ako 1000 m je prijateľná hodnota 20 m,
  - b) pre následné vzdialenosti 2 % z pravej hodnoty.
- 5.2 Pri pohone na základe času rozsah dovolených chýb pre daný čas nesmie prekročiť
- a) pre počiatočný čas (bod 3.1.3) 3 % z pravej hodnoty, ale pre počiatočné časy menšie ako 10 minút je prijateľná hodnota 18 sekúnd,
  - b) pre následné časové intervaly 3 % z pravej hodnoty.
- 5.3 Národné predpisy musia stanoviť, či sa celý merací systém (taxameter a vozidlo) musí nastaviť tak, aby medze rozsahu dovolených chýb boli symetrické alebo asymetrické k nulovej chybe; pre pohon na základe vzdialenosti je to chyba, ktorá sa vzťahuje na skutočnú vzdialenosť prejdenú vozidlom.

#### 6. Označovanie overovacou značkou

- 6.1 Tieto časti taxametra musia byť vyhotovené tak, aby sa dali zaplombovať overovacou značkou:
- a) kryt, v ktorom je uzavretý vnútorný mechanizmus taxametra,
  - b) kryt nastavovacieho zariadenia,
  - c) ochranné kryty mechanických alebo elektrických zariadení, ktoré spájajú vstup taxametra s príslušným komponentom na vozidle, na ktorý je taxameter pripojený, vrátane odpojiteľných súčastí nastavovacieho zariadenia,
  - d) kontakty elektrických káblov, ak je časomerné zariadenie elektricky naťahované a ovládacie zariadenie taxametra je elektricky riadené,
  - e) všetky štítky na povinné značenie alebo na overovacie značky,
  - f) kontakty elektrických káblov prídavného zariadenia, ak je ním taxameter vybavený (bod 3.3.4).
- 6.2 Všetky plomby musia byť pripevnené tak, aby prístup k súčastiam, ktoré chránia, a spojom nebol možný bez porušenia plomb.
- 6.3 V rozhodnutí o schválení typu Európskych spoločenstiev musí byť špecifikované, kde má byť plombovanie umiestnené, a ak je to potrebné, musí byť špecifikovaný aj charakter a tvar razidla.

#### 7. Prvotné overenie Európskych spoločenstiev

- 7.1 Ak sa vyžaduje kompletne prvotné overenie Európskych spoločenstiev, prvotné overenie taxametrov sa vykoná vo viacerých etapách.
- 7.2 Prvá etapa: na taxameter sa umiestni značka čiastočného prvotného overenia Európskych spoločenstiev, ak
- a) na daný typ bolo vydané rozhodnutie o schválení typu Európskych spoločenstiev,
  - b) taxameter zodpovedá schválenému typu a má označenia podľa bodu 4.1,
  - c) rozsah chýb vyhovuje požiadavkám podľa bodov 5.1 a 5.2.
- 7.3 Ďalšie etapy: podľa požiadaviek príslušných orgánov krajiny, v ktorej sa taxameter bude používať. Sú to tieto etapy:
- pred inštaláciou do vozidla
    - a) kontrola nastavenia prístroja podľa bodu 5.3,
    - b) kontrola nastavenia taríf podľa národných predpisov,
  - po inštalácii do vozidla kontrola celého vytvoreného meracieho systému.

**Tretia časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní taxametrov podľa národných požiadaviek  
Slovenskej republiky**

1. Bod 1.2.7 Referenčné skúšobné podmienky sa dopĺňa písmenom d), ktoré znie:  
d) referenčná teplota pri skúške je uvedená v technických podmienkach, ktoré udáva výrobca taxametrov.  
Ak výrobca referenčnú teplotu neudáva, hodnota referenčnej teploty pre skúšky je v rozsahu od 5 °C do 35 °C.
2. Bod 5 Rozsah dovolených chýb sa dopĺňa takto:  
Najväčšie dovolené chyby udávané pri pohone na základe vzdialenosti a pri pohone na základe času platia pre skúšku s taxametrom inštalovaným vo vozidle.  
Rozsah dovolených chýb je symetrický, t. j. 2 % z pravej hodnoty pre vzdialenosť a 3 % z pravej hodnoty pre čas.



**Príloha č. 19**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**TLAKOMERY NA MERANIE TLAKU V PNEUMATIKÁCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL**

**Príloha č. 19**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**TLAKOMERY NA MERANIE TLAKU V PNEUMATIKÁCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na tlakomery na meranie tlaku v pneumatikách motorových vozidiel (ďalej len (tlakomery) ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Tlakomery určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Tlakomery určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev.
4. Tlakomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
5. Tlakomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Tlakomery, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Tlakomer počas používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overovaní tlakomerov určených na trh Európskej únie**

**1. Rozsah platnosti**

V tejto prílohe sa pod pojmom tlakomery rozumejú prístroje bez zariadenia na predvoľbu, ktorými sú vybavené stabilné alebo prenosné zariadenia na hustenie pneumatík motorových vozidiel, v ktorých sa elastická deformácia snímača mechanicky prenáša na indikačné zariadenie. Tlakomer indikujú rozdiel tlaku ( $P_e$ ) medzi tlakom vzduchu v pneumatike a atmosférickým tlakom. K tlakomerom patria aj všetky súčasti medzi pneumatikou a snímačom.

**2. Metrologické požiadavky**

**2.1 Najväčšie dovolené chyby**

Najväčšie dovolené kladné alebo záporné chyby uvedené v tejto tabuľke sú definované ako absolútne hodnoty vo vzťahu k meranému tlaku:

| Meraný tlak                                             | Najväčšie dovolené chyby |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| nepresahujúci 400 kPa (4 bar)                           | 8 kPa (0,08 bar)         |
| nad 400 kPa (4 bar), ale nie viac ako 1000 kPa (10 bar) | 16 kPa (0,16 bar)        |
| nad 1000 kPa (10 bar)                                   | 25 kPa (0,25 bar)        |

Najväčšie dovolené chyby sa nesmú prekročiť v rozsahu teplôt od 15 °C do 25 °C. Tento rozsah sa nazýva referenčný rozsah teplôt.

**2.2 Chyby spôsobené teplotou**

Chyby údajov tlakomera pri teplotách mimo referenčného rozsahu, ale v rozsahu od -10 °C do +40 °C sú uvedené v tejto tabuľke:

| Meraný tlak | Najväčšie dovolené chyby |
|-------------|--------------------------|
|-------------|--------------------------|

|                                                         |                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| nepresahujúci 400 kPa (4 bar)                           | 0,1 % zo 400 kPa (4 bar) na °C       |
| nad 400 kPa (4 bar), ale nie viac ako 1000 kPa (10 bar) | 0,05 % z 1000 kPa (10 bar) na °C     |
| nad 1000 kPa (10 bar)                                   | 0,05 % z hornej medze stupnice na °C |

- 2.3 Chyba hysterézy  
Chyba hysterézy tlakomera nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pri žiadnej teplote v referenčnom rozsahu teploty. Počas celej skúšky musí byť táto teplota konštantná. Pre daný tlak nesmie byť hodnota nameraná pri stúpajúcom tlaku väčšia ako hodnota nameraná pri klesajúcom tlaku.

- 2.4 Návrat ukazovateľa na vopred určenú značku  
Pri atmosférickom tlaku sa musí tlakomer zastaviť na nulovej značke alebo na vopred určenej značke zreteľne odlišenej od dielikov stupnice v medziach najväčšej dovolenej chyby. Tlakomer môže mať zarážku vo vzdialenosti zodpovedajúcej aspoň dvojnásobku hodnoty najväčšej dovolenej chyby pod nulou alebo pod určenou značkou.

### 3. Technické požiadavky

- 3.1 Konštrukcia  
Tlakomery musia byť starostlivo vyhotovené, musia mať pevnú konštrukciu, ktorá zabezpečí zachovanie ich metrologických vlastností.
- 3.2 Indikačné zariadenie
- 3.2.1 Indikačné zariadenia sú graduované v jednotkách tlaku kPa (bar), pričom hodnota dielika je stanovená na 10 kPa (0,1 bar).
- 3.2.2 Indikačné zariadenie musí v celom meracom rozsahu umožňovať priame a presné odčítanie hodnoty meraného tlaku, preto hrúbka tej časti ukazovateľa, ktorá prekrýva značky stupnice, nesmie byť väčšia, ako je hrúbka značiek. Ukazovateľ musí prekrývať približne polovicu dĺžky najkratšej značky stupnice. Najväčšia vzdialenosť medzi ukazovateľom a rovinou stupnice nesmie byť väčšia, ako je dĺžka dielikov stupnice, a v žiadnom prípade nesmie prekročiť 2 mm alebo  $0,02 \cdot L + 1$  mm, ak ide o indikačné zariadenie s kruhovou stupnicou, pričom L je vzdialenosť medzi osou otáčania ukazovateľa a jeho krajným bodom.
- 3.2.3 Dieliky stupnice musia byť po celej dĺžke stupnice rovnaké. Dĺžka dielika stupnice nesmie byť menšia ako 1,25 mm a musí byť rovnaká alebo môže vykazovať len malé odchýlky. Odchýlka v dĺžke dielika stupnice je dovolená vtedy, ak rozdiel medzi dvoma po sebe nasledujúcimi dĺžkami dielika stupnice nie je väčší ako 20 % najväčšej hodnoty a ak rozdiel medzi najväčšou a najmenšou dĺžkou dielika nie je väčší ako 50 % najväčšej hodnoty. Každá piata značka stupnice sa musí odlišiť od ostatných tým, že je dlhšia; každá piata alebo desiatka značka musí byť označená číslicou. Hrúbka značiek musí byť konštantná a nesmie prekročiť jednu pätinu ( $1/5$ ) dĺžky dielika stupnice.

### 4. Nápis a značky

- 4.1 Nápis
- 4.1.1 Povinné nápisy  
Na tlakomeroch musia byť umiestnené tieto nápisy:
- na číselníku
    - symbol meranej veličiny  $P_e$ ,
    - symbol meracej jednotky kPa (bar),
    - v prípade potreby značka označujúca pracovnú polohu tlakomera,
  - na číselníku, štítku alebo na tlakomere
    - identifikačné údaje výrobcu,
    - identifikačné údaje výrobku,
    - značka schváleného typu.
- Tieto nápisy musia byť priamo viditeľné, čitateľné a neodstrániteľné v bežných podmienkach používania a nesmú prekážať odčítaniu údajov meradla.
- 4.1.2 Nepovinné nápisy  
Na tlakomeroch môžu byť uvedené aj doplnkové nápisy povolené príslušným metrologickým orgánom, a to za predpokladu, že neprekážajú odčítaniu údajov meradla.
- 4.2 Overovacie značky a plomby  
Na umiestnenie značiek prvotného overenia Európskych spoločenstiev musí byť vyhradené vhodné miesto. Konštrukcia tlakomera musí umožňovať jeho zabezpečenie pred neoprávnenou zmenou jeho metrologických charakteristik.

### 5. Schválenie typu

Schválenie typu tlakomerov sa vykonáva v súlade s postupmi uvedenými v zákone a v tejto vyhláske.

Na skúšku na účely schválenia typu sa predkladajú aspoň dva tlakomery. Vykonávateľ skúšky typu na základe výsledkov prebiehajúcich skúšok môžu požiadať o predloženie ďalších tlakomerov.

- 5.1 Overenie zhody s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami  
Tlakomery predložené na schvaľovanie typu sa podrobujú kontrole, či vyhovujú technickým požiadavkám ustanoveným v bodoch 2 až 4.  
Kontrola pozostáva z nasledujúcich skúšok, ktoré sa vykonávajú pomocou referenčných tlakomerov, ktorých chyby nesmú byť väčšie ako jedna štvrtina (1/4) najväčších dovolených chýb pre skúšané tlakomery.

- 5.1.1 Zistenie chyby tlakomera  
Údaje tlakomera sa kontrolujú aspoň v piatich bodoch (vrátane bodu v blízkosti hornej a dolnej medze meracieho rozsahu) rovnomerne rozložených po celej stupnici.

- 5.1.2 Zistenie chyby hysterézy  
Táto skúška sa vykonáva len pri tých tlakomeroch, ktoré sú určené na meranie klesajúceho tlaku.  
Skúška pozostáva z odčítania údajov aspoň v piatich bodoch stupnice tlakomera (vrátane bodu v blízkosti hornej a dolnej medze meracieho rozsahu) rovnomerne rozložených po celej stupnici pri stúpajúcich a klesajúcich hodnotách tlaku.  
Klesajúce hodnoty sa odčítavajú, ak bol tlakomer vystavený tlaku rovnajúcemu sa hornej medzi meracieho rozsahu počas 20 minút.

- 5.1.3 Kontrola stálosti vlastností tlakomerov  
Skúšky pozostávajú z toho, že sa tlakomery vystavia  
a) tlaku prekračujúcemu hornú medzu meracieho rozsahu o 25 % počas 15 minút,  
b) 1000 impulzom vyvolaných zmenou tlaku od 0 % do 90 – 95 % hornej medze meracieho rozsahu,  
c) 10 000 cyklom tlaku pomaly sa meniaceho z hodnoty približne 20 % na približne 75 % hornej medze meracieho rozsahu pri frekvencii neprekračujúcej 60 cyklov za minútu,  
d) teploty okolia – 20 °C počas 6 hodín a teploty + 50 °C počas 6 hodín.  
Po vykonaní skúšok podľa písmen a), b) a c) a po ustálení tlakomeru počas 1 hodiny musí tlakomer vyhovovať požiadavkám podľa bodov 2.1, 2.3 a 2.4.  
Po skončení teplotných skúšok podľa písmena d) sa tlakomery ponechávajú počas 6 hodín pri teplote v referenčnom rozsahu teploty. Po uplynutí tohto času musia tlakomery vyhovovať požiadavkám podľa bodov 2.1, 2.3 a 2.4.

- 5.1.4 Odchýlky spôsobené teplotou  
Skúška pozostáva zo zistenia zmeny údajov tlakomera pre daný tlak pri teplotách –10 °C a +40 °C v porovnaní s údajom tlakomera pri teplote v referenčnom rozsahu teploty.

## 6. Prvotné overenie

Prvotné overenie tlakomerov sa vykonáva v súlade s postupmi uvedenými v zákone a v tejto vyhláske.

- 6.1 Skúška zhody  
Skúška pozostáva z kontroly, či sa tlakomer zhoduje so schváleným typom.
- 6.2 Skúšky pri overení  
Tieto skúšky sa vykonávajú pomocou referenčných tlakomerov, ktorých chyby nesmú byť väčšie, ako je štvrtina (1/4) najväčších dovolených chýb pre overované tlakomery.
- 6.2.1 Zistenie chýb  
Údaje tlakomera sa kontrolujú aspoň v troch bodoch rovnomerne rozložených po celom meracom rozsahu.
- 6.2.2 Zisťovanie chyby hysterézy  
Chyba hysterézy sa zisťuje len pri tlakomeroch merajúcich stúpajúci a klesajúci tlak podľa bodu 2.3.  
Táto skúška pozostáva z odčítania údajov aspoň v troch bodoch rovnomerne rozložených po celom meracom rozsahu pri stúpajúcich a klesajúcich hodnotách tlaku. Skúška sa vykonáva v bežných podmienkach používania.

**Príloha č. 20**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**OBILNÉ SKÚŠAČE**

**Príloha č. 20**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**OBILNÉ SKÚŠAČE**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na obilné skúšače, ktoré sú určené na meranie násypnej hustoty obilia. Touto prílohou sa ustanovujú
  - a) požiadavky na konštrukciu a používanie obilných skúšačov – referenčných etalónov na určovanie násypnej hustoty,
  - b) požiadavky na obilné skúšače používané na meranie násypnej hustoty ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Násypná hustota je pomer hmotnosti obilia vyjadrenej v kilogramoch k objemu vyjadrenému v hektolitroch, ktorý sa pre daný druh obilia stanoví meraním s použitím meradla a metódy, ktoré sú v súlade s ustanoveniami tejto prílohy.
3. Referenčná násypná hustota je násypná hustota zistená meraním pomocou medzinárodného (európskeho) alebo národného etalónu vyhotoveného a používaného v súlade s druhou časťou bodmi I a II tejto prílohy.
4. Referenčná násypná hustota sa vyjadruje v kilogramoch na hektoliter s presnosťou na dve desatinné miesta.
5. Medzinárodný etalón Európskych spoločenstiev uchováva metrologická služba Spolkovej republiky Nemecko. Minimálne raz za desať rokov sa národné etalóny v súlade s druhou časťou tejto prílohy porovnávajú s etalónom Európskych spoločenstiev a príslušne najustujú pomocou prenosného etalónu rovnakého typu.
6. Prenosný etalón je prístroj bez odvažovacieho zariadenia, ale inak s presne rovnakými vlastnosťami, aké má medzinárodný etalón a národné etalóny.
7. V obchodnom styku sa môže termín násypná hustota použiť len na označenie charakteristiky obilia, ktorá bola zameraná obilnými skúšačmi zodpovedajúcimi požiadavkám tejto prílohy.
8. Na účely obchodovania s obilím medzi členskými štátmi Európskej únie sa ako charakteristika udávajúca objemovú hmotnosť smie používať iba už definovaná násypná hustota.
9. Obilné skúšače určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
10. Obilné skúšače určené na trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
11. Obilné skúšače pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
12. Obilné skúšače schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
13. Obilné skúšače, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
14. Obilné skúšače počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy používania a nadväzovania etalónov na meranie násypnej hustoty obilia určených na trh Európskej únie**

**I. POŽIADAVKY NA KONŠTRUKCIU**

1. Etalóny sa skladajú z odmernej nádoby, plniaceho zariadenia, odrezávacieho zariadenia, odvažovacieho zariadenia a plniaceho zásobníka.

Všetky časti etalónu musia byť vyhotovené starostlivo a bezchybne; všetky plochy prichádzajúce do styku s obilím musia byť hladké a vyrobené z pevného kovu, napr. mosadze, nehrdzavejúcej ocele, a musia mať dostatočnú hrúbku, aby si pri normálnom používaní zachovávali tvar.
2. **Odmerná nádoba**
  - 2.1 Odmerná nádoba má tvar vertikálneho rotačného valca s hornou hranou kolmou na os valca.
  - 2.2 Počas naplňovania musí byť odmerná nádoba umiestnená pod plniacim zariadením vždy v rovnakej polohe.

- 2.3 V plniacej polohe je odmerná nádoba pod plniacim prstencom s rovnakým vnútorným priemerom, aký má nádoba, upevneným súso nad nádobou. V štrbine medzi týmito dvoma časťami sa s malou vôľou pohybuje nôž.

### 3. Plniace zariadenie

- 3.1 Plniace zariadenie sa skladá z násypky s uzatváracím zariadením (zátkou) a z regulačného zariadenia (rozdeľovača).
- 3.2 Násypka má tvar zrezaného kužela, ku ktorému je pripojená zhora valcová časť a zdola kónické výpustné hrdlo so zátkou.
- 3.3 Násypka je uchytená tak, že pri plnení je jej os zvislá a súhlasí s osou odmernej nádoby.
- 3.4 Regulačné zariadenie (rozdeľovač) má presne stanovený tvar. Smerom nadol zasahuje do výpustného hrdla a jeho poloha je nastaviteľná vo vertikálnom smere. Os rozdeľovača musí súhlasiť s osou násypky.

### 4. Odrezávacie zariadenie

- 4.1 Odrezávacie zariadenie sa skladá z noža, vodiaceho a ťažného zariadenia.
- 4.2 Čepel noža je plochá, vodorovná a pri používaní tvarovo stála.
- 4.3 Vodiace zariadenie vymedzuje pohyb noža v štrbine medzi spodným okrajom plniaceho prstenca a horným okrajom odmernej nádoby.
- 4.4 Ťažné zariadenie uvádza nôž do plynulého prechodu obilím.
- 4.5 Po naplnení a odvážení odmernej nádoby sa prebytočné obilie z plniaceho prstenca nad nožom vysype do zbernej nádoby.

### 5. Odvažovacie zariadenie

- 5.1 Odmerná nádoba naplnená obilím sa odváži na rovnoramenných váhach s váživosťou 50 kg.
- 5.2 Nosič bremena je vytvarovaný na hmotnosť prázdnej odmernej nádoby.

### 6. Celková zostava

- 6.1 Jednotlivé časti zariadenia okrem odmernej nádoby a váh sú pripevnené k nosnému rámu tak, aby bol horný okraj odmernej nádoby počas plnenia v horizontálnej polohe.
- 6.2 Nosný rám zariadenia je vybavený aspoň 500 mm dlhou olovnicou alebo libelou. Ak je horný okraj odmernej nádoby pri plnení vo vodorovnej polohe, indikácia olovnice, resp. libely musí byť v rozmedzí referenčných značiek.

### 7. Rozmery jednotlivých častí zariadenia

#### Odmerná nádoba

|                                                                          |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Vnútorný priemer                                                         | 295 mm | 1 mm   |
| Objem                                                                    | 20 l   | 0,01 l |
| Vzdialenosť medzi dnom nádoby a spodným okrajom výpustného hrdla násypky | 500 mm | 2 mm   |
| Vzdialenosť medzi nožom a okrajom objemovej nádoby                       | 0,5 mm | 0,2 mm |

#### Plniaci prstenec

|                  |        |      |
|------------------|--------|------|
| Vnútorný priemer | 295 mm | 1 mm |
|------------------|--------|------|

#### Násypka

|                                             |         |        |
|---------------------------------------------|---------|--------|
| Výška hornej valcovej časti                 | 120 mm  | 2 mm   |
| Výška kuželovej časti                       | 240 mm  | 1 mm   |
| Výška kónického výpustného hrdla            | 80 mm   | 0,5 mm |
| Celková výška násypky                       | 440 mm  | 3 mm   |
| Vnútorný priemer hornej valcovej časti      | 390 mm  | 1 mm   |
| Vnútorný priemer kónického výpustného hrdla |         |        |
| - v hornej časti ( $g_{\text{H}}$ )         | 84,5 mm | 0,5 mm |
| - v spodnej časti ( $g_{\text{D}}$ )        | 86,5 mm | 0,5 mm |
| Rozdiel $g_{\text{H}} - g_{\text{D}}$       | 2 mm    | 0,5 mm |

#### Regulačné zariadenie

|                                   |       |        |
|-----------------------------------|-------|--------|
| Priemer tyče                      | 11 mm | 0,2 mm |
| Polomer prechodu z tyče na tanier | 16 mm | 0,5 mm |
| Výška taniera                     | 5 mm  | 0,5 mm |
| Priemer taniera                   | 33 mm | 0,2 mm |

## Odrezávacie zariadenie

Hmotnosť ťažného závažia

5 kg 0,1 kg

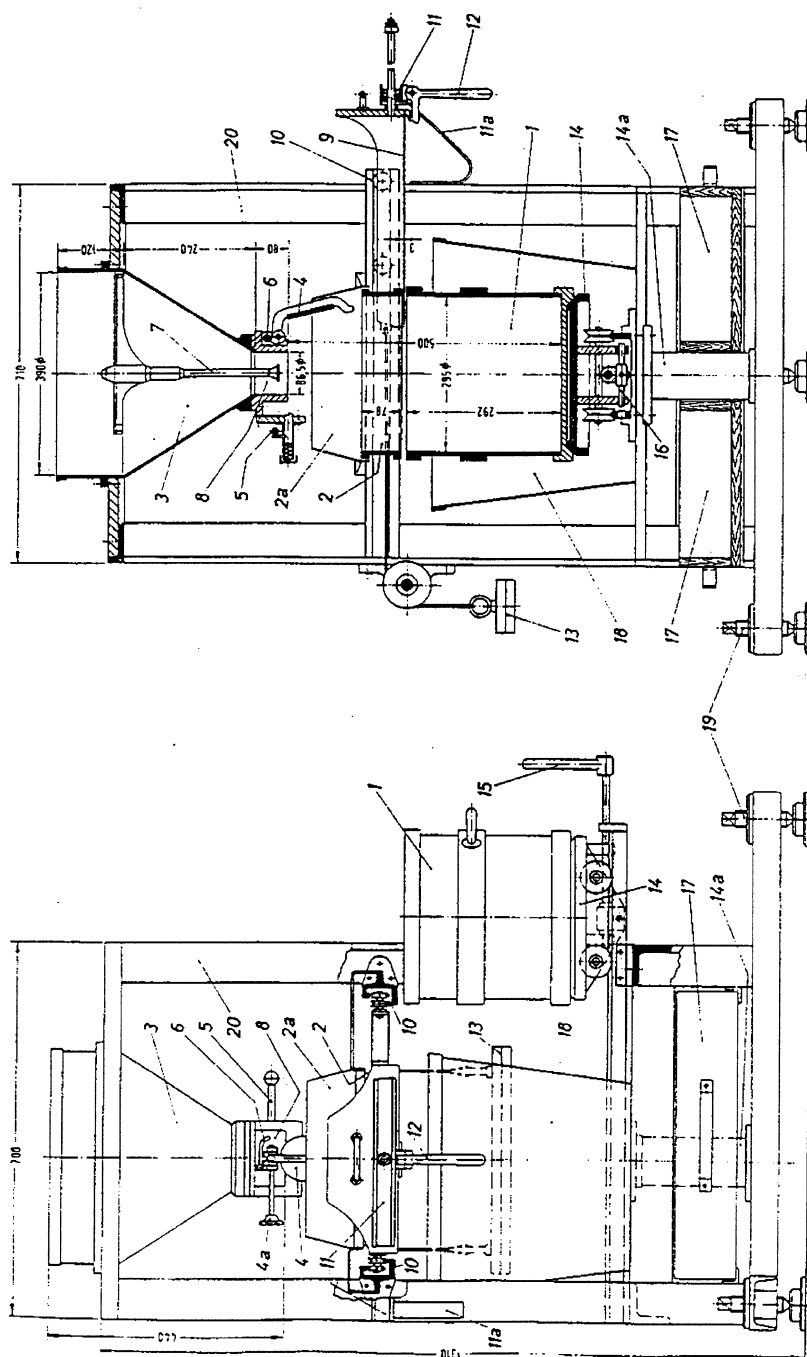
## Plniaci zásobník

Objem po okraj

24 l 0,1 l

## 8. Obrázky

Etalón je znázornený na priloženom nákrese.



**Opis obrázka:**

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Odmerná nádoba                | 11. Držiak a podpera 11a         |
| 2. Plniaci prstenec a objímka 2a | 12. Poistná zarážka noža         |
| 3. Násypka                       | 13. Ťažné závažie                |
| 4. Záklopka a ručné koliesko 4a  | 14. Vozík a podpera koľajníc 14a |
| 5. Západka záklopky              | 15. Páka na aretáciu vozíka      |
| 6. Poistka záklopky              | 16. Aretáčna tyč                 |
| 7. Regulačné zariadenie          | 17. Zberná nádoba                |
| 8. Kónické výpustné hrdlo        | 18. Lievik                       |
| 9. Nôž                           | 19. Nastavovacie pätky (skrutky) |
| 10. Vedenie noža                 | 20. Rám                          |

**II. NÁVOD NA OBSLUHU**

Merané obilie musí byť zbavené nečistôt a musí mať približne izbovú teplotu. Musí byť vysušené vzduchom, t. j. v hygroskopickovej rovnováhe s okolitým ovzduším, preto sa rozostrie v tenkej vrstve a ponechá v pokoji asi počas desiatich hodín pred meraním. Relatívna vlhkosť vzduchu nesmie prekročiť 60 %.

Násypná hustota závisí od množstva použitého obilia a od spôsobu, akým je dopravené do plniaceho zásobníka, preto treba dodržať tento postup:

Odmernú nádobu 1 (pozri obrázok) umiestnime do plniacej polohy tak, aby jej os súhlasila s osou plniaceho prstenca 2 a násypky 3, a potom otočením páky 15 sa pomocou aretačnej tyče 16 zafixuje nádoba v tejto polohe. Nôž 9 presunieme do štartovacej polohy a zaistíme zarážkou 12. Pomocou nastavovacích pätičiek 19 vyvážíme nosný rám 20 tak, aby bol horný okraj odmernej nádoby pri plnení vo vodorovnej rovine.

Potom sa do plniaceho zásobníka (nie je znázornený) nasype 24 litrov obilia a po kontrole, že záklopka 4 výpustného hrdla 8 je uzatvorená, vysypeme obilie do násypky 3. Potiahnutím západky 5 sa záklopka 4 otvorí (a potom ju v otvorenej polohe drží poistka 6) a obilie sa nechá sypať do odmernej nádoby 1 umiestnenej na vozíku 14. Prúd obilia je pred vonkajším vplyvom chránený objímkou plniaceho prstenca 2a. Podpera 14a zabráňuje deformáciám koľajníc, po ktorých sa pohybujú kolieska vozíka 14.

Nadbytočné obilie (asi 4 litre), ktoré sa dáva do násypky 3 na zabezpečenie rovnomerného plnenia odmernej nádoby 1, zostáva po úplnom naplnení nádoby v plniacom prstenci 2. Na oddelenie tohto prebytku od obsahu odmernej nádoby 1 odistíme zarážku 12, ktorá sa otáča na čape pripevnenom k držiaku 11, a tým sa uvoľní nôž 9. Predná hrana noža 9, ktorý sa uvádza do pohybu ťažným závažím 13, je dostatočne ostrá, aby prerezala všetky zrná v rovine okraja odmernej nádoby 1, ktoré by mohli prekážať správne zarovnaniu. Keď nôž 9 dosiahne koncovú polohu, pomocou páky 15 uvoľníme odmernú nádobu 1 na vozíku 14, zložíme ju z vozíka, položíme na váhy a odvážíme jej obsah s presnosťou na 5 g.

Vrátíme nôž 9 do štartovacej polohy, takže prebytočné obilie ležiace na noži spadne do zbernej nádoby 17; roztrúsené zrná sú usmerňované do zbernej nádoby pomocou lievika 18. Po uvoľnení poistky 6 sa otočením ručného kolieska 4a záklopka 4 zatvorí.

Ak sa má s rovnakou vzorkou vykonať ďalšie meranie, obilie z odmernej nádoby sa musí dôkladne premiešať s obilím zo zbernej nádoby.

Na získanie násypnej hustoty v kg/hl treba údaj odvažovacieho zariadenia N deliť hodnotou 0,2 hl.

**III. SKÚŠANIE A JUSTOVANIE****1. Rozmery a objemy**

Rozmery a objemy uvedené v bode 1.7 sa kontrolujú meradlami primeranej presnosti.

**2. Skúšky**

Národné etalóny musia nadviazať na medzinárodný etalón Európskych spoločenstiev a musia sa príslušne najustovať pomocou prenosných etalónov.

- 2.1 Na účely tejto skúšky (nadviazania) sa používa čistá pšenica manitoba, ktorej zrná sú približne okrúhle. Má mať násypnú hustotu aspoň 80 kg/hl a má byť v hygroskopickovej rovnováhe s okolitým vzduchom. Vykoná sa šesť meracích operácií podľa návodu v bode II. Ak sa skúšaný etalón označí ako P a medzinárodný etalón Európskych spoločenstiev ako N, merania sa vykonávajú v tomto poradí:

| Porovnanie čísel | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
|------------------|----|----|----|----|----|----|
| Poradie meradiel | NP | PN | NP | PN | NP | PN |

- 2.1.1 Rozdiely medzi jednotlivými hodnotami udávanými P a ich strednou hodnotou nesmú prekročiť 10 g.
- 2.1.2 Chyba meradla je rozdiel medzi strednou hodnotou šiestich údajov P a strednou hodnotou šiestich údajov N. Najväčšia dovolená chyba je 10 g.
- 2.1.3 Ak sú najväčšie dovolené chyby uvedené v bodoch 2.1.1 alebo 2.1.2 prekročené, príčinou môže byť nedostatočná homogenita obilia, preto sa musí obilie znova rozostrieť na ďalších desať hodín na mieste meraní. Potom sa skúšky opísané v bode 2.1 zopakujú.
- 2.1.4 Ak je prekročená iba najväčšia dovolená chyba stanovená v bode 2.1.2, meradlo sa musí najustovať. Údaje meradla možno meniť posunutím regulačného zariadenia 7 (t. j. posunutím taniera rozdeľovača) do vyššej alebo nižšej polohy. Po prestavení regulačného zariadenia 7 sa skúšky opísané v bode 2.1 zopakujú.
- 3. Odvažovacie zariadenie**
- 3.1 Pre zaťaženia od 10 kg do 20 kg nesmie chyba váh prekročiť 0,01 % zaťaženia.
- 3.2 Súčet chýb použitých závaží nesmie prekročiť 0,02 % ich menovitej hmotnosti.

### Tretia časť

#### **Technické požiadavky a metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní obilných skúšačov určených na trh Európskej únie**

1. Meradlá používané na určenie násypnej hustoty obilia majú tieto vlastnosti:
  - a) sú skonštruované a vyhotovené tak, aby zabezpečovali dostatočnú opakovateľnosť a reprodukovateľnosť meraní,
  - b) najväčšia dovolená chyba násypnej hustoty je 5/1000 hodnoty nameranej etalónom,
  - c) najväčšia dovolená chyba objemu použitej odmernej nádoby je 2/1000,
  - d) najväčšia dovolená relatívna chyba váh pre vážené množstvo je 1/1000,
  - e) odchýlky jednotlivých hodnôt získaných pri danom obilí od strednej hodnoty násypnej hustoty určenej zo šiestich po sebe idúcich meraní nesmú byť väčšie ako 3/1000 tejto strednej hodnoty.
2. Každé meradlo má dobre viditeľný popisný štítok, na ktorom sú čitateľným a nezmazateľným písmom uvedené tieto údaje:
  - a) značka schváleného typu,
  - b) identifikačná značka alebo názov výrobcu,
  - c) výrobné označenie, ak existuje,
  - d) identifikačné číslo a rok výroby,
  - e) menovitý objem odmernej nádoby a návod na použitie alebo odkaz na tento návod.



**Príloha č. 21**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**ODMERNÉ NÁDRŽE NA PLAVIDLÁCH**

**Príloha č. 21**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**ODMERNÉ NÁDRŽE NA PLAVIDLÁCH**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na odmerné nádrže určené na meranie statického objemu kvapalín pri atmosférickom tlaku, ktoré sú umiestnené na riečnych alebo pobrežných plavidlách, národných i medzinárodných, vrátane palivových nádrží týchto plavidiel (ďalej len "lodné cisterny") ako určených meradiel podľa § 8 zákona. Ustanovuje metódy kalibrácie a používania lodných cisterien ako určených meradiel objemu podľa § 8 zákona.
2. Kalibrácia lodnej cisterny podľa požiadaviek Európskych spoločenstiev je kalibrácia vykonaná v súlade s touto prílohou. Všeobecné požiadavky na kalibráciu lodných cisterien sú uvedené v druhej časti tejto prílohy. Meradlá používané na meranie výšky hladiny kvapaliny v lodnej cisterne kalibrovannej podľa tejto prílohy musia byť na tento účel osobitne prispôbené.
3. Národné požiadavky na kalibráciu lodných cisterien sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev.
4. Lodné cisterny pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Prvotné overenie sa vykoná na základe kalibrácie podľa bodu 2.
5. Lodné cisterny sa po overení zabezpečia overovacou značkou a vystaví sa certifikát o kalibrácii s prílohami.
6. Lodné cisterny počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Všeobecné požiadavky na kalibráciu lodných cisterien určených na trh Európskej únie**

1. Objem cisterny sa určí
  - buď objemovou metódou, t. j. vymeraním vodou alebo inou vhodnou kvapalinou, ktorej objem sa zmeria odmernou nádobou alebo meracím zariadením s prietokným meradlom kalibrovaným špeciálne na tento účel,
  - alebo geometrickou metódou, t. j. výpočtom zo stanovených rozmerov cisterny; tento spôsob sa má v rámci možností doplniť o čiastočné porovnanie s nameranými objemami kvapaliny.
2. Kalibrácia sa vykoná spôsobom a meradlami takej presnosti, aby relatívne chyby objemov uvedených v kalibračnej tabuľke neprekročili hodnoty
  - a) všeobecne + 0,3 % udávaného objemu,
  - b) výnimočne + 0,5 % udávaného objemu v prípade cisterien veľmi zložitého tvaru, ktoré sa nedajú vymeriavať objemovou metódou.

3. Výsledky kalibrácie sa musia zaznamenať do certifikátu o kalibrácii, ku ktorému sa priložia schémy a tabuľky udávajúce hlavne objem kvapaliny vyjadrený v litroch alebo v kubických decimetroch, prípadne v kubických metroch, ktorý je v nádrži, keď sa voľná hladina kvapaliny nachádza v danej výške vyjadrenej v centimetroch alebo decimetroch na zvislej meracej tyči.

Centimetrové alebo decimetrové tabuľky sa môžu doplniť milimetrovou interpolačnou tabuľkou.

Uvedené dokumenty musia zodpovedať tretej až piatej časti.

4. Každá cisterna musí byť opatrená kalibračným štítkom umiestneným v blízkosti zameriavacieho otvoru.

Štítok musí obsahovať tieto údaje:

- číslo nádrže,
- celkovú referenčnú výšku H,
- číslo certifikátu o kalibrácii.

Štítok musí byť vyhotovený z dostatočne trvanlivého materiálu a zabezpečený olovenou razenou overovacou značkou tak, aby sa nedal odstrániť bez poškodenia značky.

Rozmery a vzhľad overovacej značky musia zodpovedať značke čiastočného prvotného overenia podľa tejto vyhlášky.

5. Certifikát o kalibrácii možno vystaviť len v prípade, ak konštrukcia a usporiadanie nádrže a spojovacích potrubí zabezpečujú, že v podmienkach normálnej prevádzky lode možno cisternu vrátane spojovacích potrubí bez problémov úplne vyprázdniť alebo úplne naplniť bez toho, aby sa pod úrovňou, pri ktorej sa nádrž považuje za naplnenú, zhromažďovali nad hladinou meranej kvapaliny alebo pod ňou vzduchové vaky.

Ak sú povolené výnimky alebo ak sú na zabezpečenie správneho merania nevyhnutné určité opatrenia, musia byť v certifikáte o kalibrácii uvedené.

6. Zvislá os meracej tyče, ktorou sa určujú výšky hladiny, spravidla prechádza približne ťažiskom horizontálnych rezov cisterny, a to každej jej časti, kde sa môže pri meraniach za normálnych prevádzkových podmienok vyskytovať voľná hladina kvapaliny.

Ak v dôsledku konštrukčného vyhotovenia nádrže nie je táto podmienka splnená, musí byť v certifikáte o kalibrácii uvedené, že výška hladiny kvapaliny v cisterne sa môže určovať len pri nulovom pozdĺžnom i priečnom náklone plavidla.

Vertikálnu polohu meracej tyče určuje os vodiaceho zariadenia.

Toto zariadenie musí zabezpečiť správnu polohu meracej tyče; nesmie byť príčinou systematickej chyby merania zapríčinennej jeho konštrukciou. Vzťažnou rovinou je horizontálna rovina preložená horným okrajom vodiaceho zariadenia. Zvislá vzdialenosť tejto roviny od neodnímateľnej vodorovnej dotykovej dosky umiestnenej pod vzťažnou rovinou sa nazýva celková referenčná výška H, ktorá musí byť uvedená v záhlaví každej tabuľky.

Vhodnými opatreniami treba zabezpečiť, aby sa poloha vzťažnej roviny vzhľadom na nádrž, ako aj celková referenčná výška H dali pokladať za nemenné.

Na vzťažnú rovinu sa musí umiestniť overovacia značka.

7. V certifikáte o kalibrácii sa uvedie relatívna presnosť merania objemu kvapaliny nádržou pri jej používaní, pričom sa zohľadní
- a) presnosť určenia objemov uvedených v kalibračných tabuľkách,
  - b) presnosť merania výšky hladiny kvapaliny v nádrži.

V prípade podľa bodu 2 písm. a) tejto prílohy nesmie relatívna chyba prekročiť + 0,5 % objemu uvedeného v tabuľke, v prípade podľa bodu 2 písm. b) nesmie prekročiť + 0,8 % objemu uvedeného v tabuľke.

Musí byť stanovená minimálna merateľná výška, a to aspoň 500 mm.

8. Čas platnosti overovacích značiek, certifikátu o kalibrácii a kalibračných tabuliek sa končí
- po 12 rokoch,
  - alebo ak bola cisterna zdeformovaná alebo opravovaná, alebo rekonštruovaná spôsobom, ktorý by mohol zmeniť jej metrologické charakteristiky.

V záhlaví certifikátu o kalibrácii a každej kalibračnej tabuľky sa vyznačí posledný mesiac a rok platnosti.

Certifikáty o kalibrácii a kalibračné tabuľky sa môžu obnoviť iba po rekálibrácii.

### **Tretia časť**

#### **Záznamy o kalibrácii lodných cisterien**

Záznamy o kalibrácii vydané kompetentným metrologickým orgánom pozostávajú z týchto dokumentov:

1. Certifikát o kalibrácii, v ktorom sa uvedú tieto údaje:
  - a) názov a adresa kompetentného orgánu, ktorý certifikát vydáva,
  - b) meno a funkcia pracovníka,
  - c) poradové číslo certifikátu o kalibrácii (ktoré sa uvedie vo všetkých ostatných dokumentoch a na kalibračných štítkoch),
  - d) dátum vydania certifikátu, adresa zamestnávateľa pracovníka, ktorý ho vystavil,
  - e) dátum skončenia platnosti certifikátu,
  - f) identifikačné údaje plavidla (názov, registračné číslo, meno a adresa majiteľa a rok výroby),
  - g) zoznam a druh priložených dokumentov,
  - h) skupina nádrží, na ktoré sa môže používať rovnaká tabuľka,
  - i) označenie nádrží, v ktorých sú odkaľovacie dutiny alebo ohrievacie telesá,
  - j) celkový objem,
  - k) presnosť údajov v tabuľkách,
  - l) presnosť použitia záznamu o kalibrácii na stanovenie objemov kvapaliny v nádržiach,
  - m) minimálna merateľná výška.
2. Schéma č. 1 zobrazujúca umiestnenie cisterien na lodi a celkovú referenčnú výšku pre každú cisternu,

umiestnenie meracej tyče a jej polohu vzhľadom na prednú priehradku cisterny a vzhľadom na pozdĺžnu stredovú priehradku alebo rovinu.

3. Schéma č. 2 - priečny rez cisterien, ktorý znázorňuje predovšetkým polomer brucha (útoru), zaoblenie, výšku trupu a vyhotovenie vodiaceho zariadenia.
4. Schéma č. 3 pre lode, ktoré majú v nádržiach ohrievacie telesá alebo odkaľovacie zariadenia, udávajúca objemy týchto zariadení, ako aj objem kvapaliny, ktorý môže ostávať v odkaľovacích zariadeniach medzi prepúšťacími ventilmi.
5. Kalibračná tabuľka (v centimetroch alebo v decimetroch) pre každú nádrž alebo skupinu podobných nádrží obsahujúca celkovú referenčnú výšku H a dátum skončenia platnosti certifikátu, prípadne aj interpolačnú tabuľku v milimetroch.

**Štvrtá časť**  
**Vzor certifikátu o kalibrácii**

Oprávnený orgán .....  
Krajina ..... Koniec platnosti .....

**CERTIFIKÁT O KALIBRÁCII ČÍSLO .....**  
.....<sup>1)</sup>

.....  
(priezvisko, meno a funkcia pracovníka – vykonávateľa kalibrácie)

potvrďuje, že dňa ..... vykonal na žiadosť .....  
kalibráciu cisterien .....  
registrovaných pod číslom ..... vo vlastníctve ..... a zabudovaných v .....

Schéma č. 1 znázorňuje polohy nádrží, ich číslovanie, umiestnenie meracích tyčí a pre každú nádrž celkovú referenčnú výšku H vzťažnej roviny tvorenej horným okrajom vodiaceho zariadenia (s overovacou značkou) nad hornou plochou dotykovej dosky na dne nádrže.

Na schéme č. 2 je rez nádržou v mieste meracej tyče.

Schéma č. 3 znázorňuje usporiadanie a udáva objemy odkaľovacích zariadení a ohrievacích telies v cisternách.

Pri použití pripojených centimetrových tabuliek sa musia výšky hladiny určovať meracími tyčami na miestach podľa schémy č. 1.

Rovnaká tabuľka sa môže použiť aj pre cisterny .....

Najväčšia nepresnosť kalibrácie cisterien je

0,3 % ( 3/1000) udávaného objemu pri cisternách č. ....

0,5 % ( 5/1000) udávaného objemu pri cisternách č. ....

Najväčšia nepresnosť pri používaní cisterien na meranie množstva kvapaliny, ktorú obsahujú,

0,5 % ( 5/1000) udávaného objemu pri cisternách č. ....

0,8 % ( 8/1000) udávaného objemu pri cisternách č. ....

za predpokladu, že plavidlo je vyvážené a že výška hladiny kvapaliny bola správne určená zákonnými dĺžkovými meradlami.

Celkový objem .....

Minimálna merateľná výška = 500 mm

Odtlačok pečiatky a podpis pracovníka

V ..... dňa .....

<sup>1)</sup> Typ plavidla (napr. nákladný čln, nákladná loď, dopravný vlečný čln) a jeho názov.

**Piata časť**  
**Vzor kalibračnej tabuľky**

Oprávnený orgán .....

Funkcia pracovníka ..... Koniec platnosti .....

**PRÍLOHA K CERTIFIKÁTU O KALIBRÁCII ČÍSLO .....**  
.....<sup>2)</sup>

Cisterna č.....

Tabuľka udáva objem kvapaliny v cisterne v kubických decimetroch (litroch, kubických metroch) v závislosti od výšky hladiny kvapaliny v cisterne v centimetroch meranej od základne (dotykovej dosky), znázornenej na schémach č. ....

Celkový objem ..... Celková referenčná výška H .....

| m | cm | Objem | m | cm | Objem | m | cm | Objem                                   | m | cm | Objem |
|---|----|-------|---|----|-------|---|----|-----------------------------------------|---|----|-------|
| 0 | 00 |       | 0 | 50 |       | 1 | 00 |                                         | 1 | 50 |       |
|   | 01 |       |   | 51 |       |   | 01 |                                         |   | 51 |       |
|   | 02 |       |   | 52 |       |   | 02 |                                         |   | 52 |       |
|   | –  |       |   | –  |       |   | –  |                                         |   | –  |       |
|   | 47 |       |   | 97 |       |   | 47 |                                         |   | 97 |       |
|   | 48 |       |   | 98 |       |   | 48 |                                         |   | 98 |       |
|   | 49 |       |   | 99 |       |   | 49 |                                         |   | 99 |       |
|   |    |       |   |    |       |   |    | Vzhľad tabuľky s objemami<br>v stĺpcoch |   |    |       |
|   |    |       |   |    |       |   |    |                                         |   |    |       |

| Výška |    | Objem na centimeter výšky |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|-------|----|---------------------------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|---|---|---|
| m     | dm | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                 | 7 | 8 | 9 |
|       | 0  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|       | 1  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|       | 2  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|       | 3  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|       | 4  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |
|       | 5  |                           |   |   |   |   |   | Vzhľad tabuľky s dvojitém vstupom |   |   |   |
|       | 6  |                           |   |   |   |   |   |                                   |   |   |   |

<sup>2)</sup> Typ a názov plavidla.

**Príloha č. 23**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**ANALYZÁTORY VÝFUKOVÝCH PLYNOV MOTOROVÝCH VOZIDIEL SO ZÁŽIHOVÝM MOTOROM**

Čiastka 129

Zbierka zákonov č. 310/2000

Strana 3445

**Príloha č. 23**  
**k vyhláske č. 310/2000 Z. z.**

**ANALYZÁTORY VÝFUKOVÝCH PLYNOV MOTOROVÝCH VOZIDIEL SO ZÁŽIHOVÝM MOTOROM****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom, ktoré sa používajú na meranie objemových zlomkov oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého, nespálených uhlíkov a kyslíka vo výfukových plynach motorových vozidiel, ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označí vykonávateľ overenia overovacou značkou a vydá doklad o overení.
5. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní analyzátorov výfukových plynov motorových vozidiel****1. Termíny a definície**

- 1.1 Odberová sonda – trubica, ktorá sa vkladá do výfukovej rúry vozidla na odobratie vzoriek plynu.
- 1.2 Odberová hadica – hadica pripojená k odberovej sonde, ktorá zabezpečuje privod odoberanej plynnej vzorky do prístroja.
- 1.3 Odľučovač vody – zariadenie, ktoré odstraňuje vodu natolko, že zabráni jej kondenzácii vnútri systému rozvodu plynu.
- 1.4 Filtračná jednotka – zariadenie, ktoré odstraňuje pevné častice hmoty zo vzorky výfukového plynu.
- 1.5 Systém rozvodu plynu – všetky časti meradla od odberovej sondy po výstup odoberaného plynu, cez ktoré je vzorka výfukového plynu rozvádzaná čerpadlom.
- 1.6 Justovanie (meradla) – uvedenie meradla do funkčného stavu, ktorý zodpovedá podmienkam jeho používania.
- 1.7 Uživatelské nastavovanie (meradla) – justovanie s výlučným použitím prostriedkov určených pre užívateľa.
- 1.8 Možnosť ručného nastavovania – možnosť pripúšťajúca nastavenie meradla užívateľom.
- 1.9 Možnosť poloautomatického nastavovania – možnosť pripúšťajúca spustenie nastavovania užívateľom bez možnosti ovplyvnenia jeho veľkosti, bez ohľadu na to, či sa nastavovanie vyžaduje automaticky, alebo nie. Pre prístroje, ktoré vyžadujú ručné zadanie objemových zlomkov (4.3.1) kalibračného plynu, sa možnosť nastavovania považuje za poloautomatickú.
- 1.10 Možnosť automatického nastavovania – možnosť uskutočňovať nastavovanie prístroja podľa programu bez zásahu užívateľa na jeho spustenie alebo jeho veľkosť.
- 1.11 Možnosť nastavovania nuly – možnosť nastaviť údaj prístroja na nulu.
- 1.12 Možnosť nastavovania kalibračným plynom – možnosť nastaviť údaj prístroja na hodnotu kalibračného plynu.
- 1.13 Možnosť vnútorného nastavovania – možnosť nastaviť prístroj na stanovené hodnoty bez použitia vonkajšieho kalibračného plynu.
- 1.14 Čas zahrievania – časový interval medzi okamihom zapnutia prístroja a okamihom, v ktorom je prístroj schopný vyhovieť metrologickým požiadavkám.
- 1.15 Možnosť kontroly – schopnosť prístroja umožňujúca zistiť významné poruchy a reagovať na ne (napríklad svetelný alebo zvukový signál, zablokovanie procesu).
- 1.16 Možnosť automatickej kontroly – možnosť kontroly bez zásahu užívateľa.
- 1.17 Možnosť sústavnej automatickej kontroly – možnosť automatickej kontroly počas každého meracieho cyklu.
- 1.18 Možnosť občasnej automatickej kontroly – možnosť automatickej kontroly v určitých časových intervaloch alebo po pevne stanovenom počte meracích cyklov.

- 1.19 Test – séria úkonov vedúcich k overeniu zhody testovaného zariadenia s predpísanými požiadavkami.
- 1.20 Lambda – bezrozmerná hodnota charakterizujúca účinnosť spaľovania motora, vyjadrená pomerom vzduch/palivo vo výfukových plynch a vypočítavaná normalizovanou rovnicou.
- 1.21 Kalibračný plyn – plynná zmes známeho zloženia používaná pri periodických kalibráciách prístroja a pri rôznych testoch.
- 1.22 Modul (číslo) – hodnota čísla bez ohľadu na jeho znak (synonymum – absolútna hodnota).
- 1.23 Trieda presnosti – trieda meracích prístrojov, ktoré spĺňajú metrologické požiadavky zamerané na udržanie chýb v špecifikovaných medziach.
- 1.24 Objemový zlomok plyných zložiek je indikovaný v percentách pre oxid uhoľnatý a kyslíčnik uhoľnatý a číslom vynásobeným  $10^{-6}$  pre uhľovodíky.
- 1.25 Drift – zmena údajov meradla, ktorá nastáva za určitý čas merania pri konštantnej hmotnostnej koncentrácii etanolu vo vzduchu.

## 2. Značky a skratky

CO – oxid uhoľnatý,

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý,

O<sub>2</sub> – kyslík,

HC – uhľovodíky (uvádzané hodnoty pre rozsahy a chyby sú kvantifikované na n-hexán),

PEF – propán ekvivalentný faktor.

## 3. Metrologické požiadavky

### 3.1 Merací rozsah

Najmenšie rozsahy indikácie prístrojov sú uvedené v tabuľke č. 1

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Objemové zlomky plynov |                 |                |                     |
|------------------|------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
|                  | CO                     | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | HC                  |
| 0 a I            | 0 %                    | 0 %             | 0 %            | 0 $\leq 10^{-6}$    |
|                  | 5 %                    | 16 %            | 21 %           | 2000 $\leq 10^{-6}$ |
| II               | 0 %                    | 0 %             | 0 %            | 0 $\leq 10^{-6}$    |
|                  | 7 %                    | 16 %            | 21 %           | 2000 $\leq 10^{-6}$ |

### 3.2 Najväčšie dovolené chyby

Najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 2 platia pre prístroj pri referenčných podmienkach ustanovených v bode 3.10.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti |      | Objemové zlomky plynov |                 |                |                       |
|------------------|------|------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
|                  |      | CO                     | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | HC                    |
| 0                | a*)  | $\pm 0,03$ %           | $\pm 0,4$ %     | $\pm 0,1$ %    | $\pm 10 \leq 10^{-6}$ |
|                  | b**) | $\pm 3$ %              | $\pm 4$ %       | $\pm 3$ %      | $\pm 5$ %             |
| I                | a    | $\pm 0,06$ %           | $\pm 0,4$ %     | $\pm 0,1$ %    | $\pm 12 \leq 10^{-6}$ |
|                  | b    | $\pm 3$ %              | $\pm 4$ %       | $\pm 3$ %      | $\pm 5$ %             |
| II               | a    | $\pm 0,15$ %           | $\pm 0,5$ %     | $\pm 0,2$ %    | $\pm 20 \leq 10^{-6}$ |
|                  | b    | $\pm 5$ %              | $\pm 5$ %       | $\pm 5$ %      | $\pm 5$ %             |

\*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

\*\*) Relatívna chyba indikácie prístroja.

Z dvoch chýb a a b sa použije väčšia.

## 3.3 Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overení

Najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 3 platia pri prvotnom overení pre prístroj pracujúci v pracovných podmienkach ustanovených v bode 3.11.

Tabuľka č. 3

| Trieda presnosti |      | Objemové zlomky plynov |                 |                |                         |
|------------------|------|------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
|                  |      | CO                     | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | HC                      |
| 0                | a*)  | ± 0,03 %               | ± 0,5 %         | ± 0,1 %        | ± 10 ± 10 <sup>-6</sup> |
|                  | b**) | ± 5 %                  | ± 5 %           | ± 5 %          | ± 5 %                   |
| I                | a    | ± 0,06 %               | ± 0,5 %         | ± 0,1 %        | ± 12 ± 10 <sup>-6</sup> |
|                  | b    | ± 5 %                  | ± 5 %           | ± 5 %          | ± 5 %                   |
| II               | a    | ± 0,2 %                | ± 1 %           | ± 0,2 %        | ± 30 ± 10 <sup>-6</sup> |
|                  | b    | ± 10 %                 | ± 10 %          | ± 10 %         | ± 10 %                  |

\*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

\*\*) Relatívna chyba indikácie prístroja.

Z dvoch chýb a a b sa použije väčšia.

## 3.4 Najväčšie dovolené chyby pri následnom overení

Najväčšie dovolené chyby pri následnom overení sa zhodujú s už uvedenými chybami pri prvotnom overení a platia pre skutočné podmienky pri meraní. Chyba pri následnom overení prístroja však môže byť väčšia ako chyba pri prvotnom overení.

## 3.5 Časová stálosť

Ak sa prístroj používa v prevádzkových podmienkach udávaných výrobcom, potom údaje prístroja za stabilných okolitých podmienok a po nastavení kalibračným plynom alebo po umožnení vnútorného nastavenia prístroja zostávajú v rozsahu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení počas 4 hodín bez nutnosti použitia kalibračného plynu alebo vnútorného znovunastavenia. Ak je prístroj vybavený prostriedkami na kompenzáciu driftu, napr. na automatické nastavenie nuly alebo automatické vnútorné nastavenie, uskutočnenie týchto nastavení nespôsobuje nič, čo by sa mohlo zameniť s meraním externého plynu.

## 3.6 Opakovateľnosť

Pre 20 následných meraní tou istou zmesou kalibračného plynu vykonaných tou istou osobou, tým istým prístrojom počas relatívne krátkeho časového intervalu sú výsledky najmenej 13 meraní v intervale A a všetkých 20 meraní v intervale B, pričom interval B je daný modulom najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení a interval A je 1/3 tejto hodnoty. Tento interval sa rozkladá okolo strednej hodnoty výsledkov 20 meraní.

## 3.7 Čas reakcie

Pri meraní CO, CO<sub>2</sub> a HC indikuje prístroj vrátane špeciálneho systému prenosu plynu do 15 sekúnd najmenej 95 % konečnej hodnoty použitého kalibračného plynu po výmene plynu s nulovým obsahom zložky.

## 3.8 Čas zahrievania

Po uplynutí času zahrievania prístroj vyhovuje metrologickým požiadavkám. Prístroje tried 0 a I majú prostriedky na zabránenie zobrazenia meraných objemových zlomkov počas zahrievania. Pre prístroje triedy II neprekročí čas zahrievania 30 minút.

## 3.9 Propán/hexán ekvivalentný faktor (PEF)

Prístroj meria HC v objemových zlomkoch n-hexánu a nastavuje sa použitím propánu. Propán/hexán ekvivalentný faktor udávaný ako C<sub>3</sub>/C<sub>6</sub> faktor alebo PEF sa trvalým spôsobom vyznačuje alebo zobrazuje na displeji každého prístroja. Túto hodnotu poskytuje výrobca na každý prístroj individuálne číslom s tromi platnými miestami. Ak sa v prístroji vymení alebo opraví časť závislá od zloženia plynu, vyznačí sa na prístroji nový propán ekvivalentný faktor. Hodnota tohto faktora je obvykle medzi 0,490 až 0,540.

## 3.10 Referenčné podmienky

a) Teplota: 20 °C ±2 °C,



- b) relatívna vlhkosť: 50 %  $\pm$  20 %,
- c) atmosférický tlak: stabilné okolie,
- d) sieťové napätie: nominálne napätie  $\pm$  2 %, nominálna frekvencia  $\pm$  1 %,
- e) prítomnosť ovplyvňujúcich plyných zložiek: žiadne, s výnimkou hlavných zložiek meraných v N<sub>2</sub>.

### 3.11 Pracovné podmienky

- a) Teplota: od 5 °C do 40 °C,
- b) relatívna vlhkosť: až do 90 %,
- c) atmosférický tlak: triedy 0 a I: 86 kPa až 106 kPa, trieda II: okolitý  $\pm$  2500 Pa,
- d) kolísanie sieťového napätia: -15 % až po +10 % nominálneho napätia,  $\pm$  2 % nominálnej frekvencie.

Ak sa prístroj napája z batérie, hodnota napájacieho napätia sa uvádza vo výrobnej špecifikácii prístroja. Pri použití prenosného generátora sú jeho parametre zhodné so špecifikáciou sieťového napätia prístroja.

### 3.12 Iné vplyvy

Prístroj sa vyhotovuje tak, aby chyba spôsobená vplyvom iných plyných zložiek, ako je meraný plyn, neprekročila polovicu najväčšej dovolenej základnej chyby, pričom tieto plyné zložky môžu byť obsiahnuté v týchto najväčších objemových zlomkoch:

16 % CO<sub>2</sub>, 6 % CO, 10 % O<sub>2</sub>, 5 % H<sub>2</sub>, 0,3 % NO, 2000  $\pm$  10<sup>-6</sup> HC (ako n-hexán), vodná para až do nasýtenia.

## 4. Technické požiadavky

### 4.1 Materiál

Všetky časti systému rozvodu plynu sa vyrábajú z materiálu odolného korózii a osobitne odberová sonda z materiálu, ktorý odoláva teplote výfukového plynu. Použité materiály neovplyvňujú zloženie odoberaného plynu.

### 4.2 Konštrukcia

- a) Odberová sonda sa skonštruje tak, aby mohla byť vsunutá do výfukového potrubia najmenej do hĺbky 30 cm a uchytená poistným zariadením bez ohľadu na hĺbku zasunutia.
- b) Systém rozvodu plynu má obsahovať filtračnú jednotku so znovu použiteľným alebo vymeniteľným filtrom schopným odstrániť častice s väčším priemerom ako 5  $\mu$ m. Prístroj možno používať 0,5 hodiny pri výfukových plynoch z motora vozidla s objemovým zlomkom HC zložky okolo 800  $\pm$  10<sup>-6</sup>. Prístroj má umožňovať pozorovanie stupňa znečistenia filtra bez jeho odmontovania, ako aj jeho výmenu jednoduchým spôsobom bez špeciálnych pomôcok, ak je to potrebné.
- c) Systém rozvodu plynu má obsahovať odlučovač vody, ktorý zabraňuje vzniku kondenzovanej vody v meracích častiach prístroja.
- d) Okrem odberovej sondy má mať prístroj merajúci uhlíkovodíky aj samostatný vstup na nasávanie okolitého vzduchu alebo iného plynu bez uhlíkovodíkov, ktorý poskytuje možnosť nastavenia nuly meracieho prístroja. Ak sa používa okolitý vzduch, tento vzduch prechádza cez filter s aktívnym uhlím alebo cez ekvivalentný systém. Prístroje bez uhlíkovodíkovej kyvety môžu byť vybavené aj prídavným vstupom. Kyslíkové meracie články nemôžu na nastavenie nuly použiť okolitý vzduch; ak sa požaduje nastavenie nuly, môže byť použitý plyn bez kyslíka. Na privádzanie kalibračného plynu sa môže do systému rozvodu plynu doplniť ďalší vstup. Obidva vstupy sa umiestňujú za odlučovač vody a filtračnú jednotku pre prípad minimalizácie možného znečistenia privádzaných plynov. Všetky prostriedky v zariadení majú zabezpečiť udržanie rovnakého tlaku vnútri detektora počas nastavovania nuly, kalibrácie plynom alebo odberu výfukového plynu.
- e) Čerpadlo rozvážajúce výfukový plyn sa montuje tak, aby jeho vibrácie nemali vplyv na meranie. Prístroj má umožňovať užívateľovi zapínať a vypínať čerpadlo nezávisle od ostatných častí prístroja, ale nemá umožňovať meranie, ak je čerpadlo vypnuté. Pred vypnutím čerpadla sa odporúča automaticky prepláchnuť systém rozvodu plynu okolitým vzduchom.
- f) Prístroj sa vybavuje prostriedkami, ktoré indikujú zníženie prietokovej rýchlosti pod hladinu, ktorá by zapríčinila prekročenie času reakcie alebo prekročenie polovice modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení, a ktoré pri prístrojoch tried 0 a I pri dosiahnutí tohto limitu zabráňujú meraniu.
- g) Systém prenosu plynu má byť vzduchotesný do takej miery, že vplyv zriadenia plynu okolitým vzduchom na výsledky merania nebude vyšší ako

- polovica modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení pre CO, CO<sub>2</sub> a HC,
- 0,1 % objemového zlomku pre O<sub>2</sub>.

Postup skúšky netesnosti dostatočne podrobne poskytuje výrobca v prevádzkovom návode. Prístroje tried 0 a I sa vybavujú prostriedkami, ktoré zabránia meraniu, ak sa dosiahne uvedený limit.

- h) Prístroj môže byť vybavený rozhraniami na prepojenie prístroja s inými periférnymi zariadeniami alebo s inými prístrojmi. Ak je prístroj napojený na tlačiarňu, potom sa prenos údajov z prístroja do tlačiarne zabezpečuje tak, aby nemohlo dôjsť k falšovaniu výsledkov. V oblasti kontrol vyžadovaných inými právnymi predpismi sa vylučuje vytlačenie dokumentu, ak prostriedky kontroly poukazujú na významnú chybu alebo nefunkčnosť prístroja.

#### 4.3 Indikačné zariadenie

##### 4.3.1 Zobrazenie nameraných hodnôt

Objemové zlomky plyných zložiek sa indikujú v percentách pre CO a CO<sub>2</sub> a číslom vynásobeným 10<sup>-6</sup> pre HC. Označenie pre tieto jednotky sa jednoznačne priradzuje k zobrazovanej hodnote, napr. % CO, % CO<sub>2</sub> a 10<sup>-6</sup> HC. Výrobcovia používajú na označenie displejov na analyzátore označenie „% vol.“, resp. „% obj.“, čím sa rozumie percento objemového zlomku, a „ppm vol.“, resp. „ppm obj.“, čím sa rozumie číslo vynásobené 10<sup>-6</sup> objemového zlomku. Ide predovšetkým o jednoznačné odlišenie použitia objemových a hmotnostných zlomkov.

##### 4.3.2 Analógové indikačné zariadenie

Dieliky stupnice analógového prístroja sú 0,1 % alebo 0,2 % pre objemový zlomok pre CO a CO<sub>2</sub> a 10 alebo 20  $\times 10^{-6}$  pre objemový zlomok pre HC. Najmenšia šírka dielika stupnice je 1,25 mm. Šírka strelky nemá byť väčšia ako štvrtina dielika stupnice. Strelka má prekryvať najmenej jednu tretinu najkratšej značky a má byť jasne viditeľná. Delenie sa označuje číslami najmenej 5 mm vysokými a vyznačenými tak, aby nedošlo k mylnému výkladu.

##### 4.3.3 Digitálne indikačné zariadenie

Digitálne číslice majú byť najmenej 5 mm vysoké. Posledná platná číslica má predstavovať údaj rovnajúci sa hodnotám, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 4 alebo sú väčšie.

Tabuľka č. 4

| Trieda presnosti | Objemové zlomky |                 |                |                    |
|------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|
|                  | CO              | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | HC                 |
| 0 a I            | 0,01 %          | 0,1 %           | *)             | 1 $\times 10^{-6}$ |
| II               | 0,05 %          | 0,1 %           | 0,1 %          | 5 $\times 10^{-6}$ |

\*) 0,02 % pre množstvo meranej zložky  $\leq 4$  % alebo 0,1 % pre množstvo meranej zložky  $> 4$  %.

#### 4.4 Možnosť nastavenia

- a) Prístroj má umožňovať vlastné nastavenie, t. j. nastavenie nuly, kalibráciu plynom, ak je potrebná, a vnútornú kalibráciu. Nastavenie môže byť ručné, poloautomatické alebo automatické.
- b) Prístroje tried 0 a I majú umožňovať automatické nastavovanie nuly a automatickú vnútornú kalibráciu.
- c) Prístroje triedy II môžu umožňovať ručné, poloautomatické alebo automatické nastavovanie.
- d) Vnútorné nastavenie, ktoré je spojené s akýmkoľvek nastavením, ktoré sa robí kalibračným plynom, nemá ovplyvňovať ani nastavenie nuly, ani linearitu reakcie prístroja.
- e) Prístroje tried 0 a I sa vybavujú prostriedkami na skúmanie negatívnej indikácie v blízkosti nuly pri niektorých skúškach. Prístroje triedy II majú byť schopné indikácie záporných hodnôt v blízkosti nuly v prípade, že je potrebné vykonať nastavenie nuly.

#### 4.5 Prevádzkové pokyny

Na každý prístroj poskytne výrobca prevádzkové pokyny napísané v štátnom jazyku. Prevádzkové pokyny obsahujú

- a) časové intervaly a postupy na nastavenie a údržbu, ktorá sa dodržiava, aby sa vyhovelo požiadavkám najväčších dovolených chýb,
- b) opis postupu skúšky netesnosti,
- c) pokyn pre užívateľa, ktorý ho vedie ku kontrole zvyšku HC pred každým meraním HC vrátane opisu postupu na kontrolu zvyšku HC,
- d) najväčšiu a najmenšiu teplotu pri skladovaní,
- e) určenie požadovaného napätia a frekvencie pre prenosný generátor v súlade s ďalej uvedenými pracovnými podmienkami,
- f) údaj o normálnych pracovných podmienkach,

- g) v prípade výpočtu hodnoty  $\lambda$  opis použitého vzorca,
- h) inštrukcie na výmenu kyslíkového článku.

## 5. Nápis a značky

### 5.1 Štítok

Prístroj má mať trvalé a ľahko čitateľné štítky, ktoré poskytujú tieto informácie:

- a) ochrannú značku/obchodné meno výrobcu,
- b) rok výroby,
- c) označenie triedy presnosti,
- d) označenie typu a číslo modelu,
- e) výrobné číslo prístroja a meracieho snímača,
- f) najmenší a menovitý prietok,
- g) menovité napätie siete, frekvenciu a požadovaný príkon,
- h) zložky plynu a príslušné najväčšie merané hodnoty,
- i) typ a model kyslíkového článku.

Na každom prístroji má byť uvedená hodnota propán/hexán ekvivalentného faktora a na prístroji triedy II aj čas potrebný na ohrievanie, vyznačený na prednej strane prístroja alebo zobrazený na indikačnom zariadení.

### 5.2 Meracie jednotky

Objemové zlomky zložiek plynu sa vyjadrujú v percentách (% obj., % vol.) pre CO, CO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub> a v parts per million (ppm obj., ppm vol.) pre HC. Nápis týchto jednotiek sa uvádzajú jednoznačne pri indikácii zložky ako napr. „% obj. CO“, „% obj. CO<sub>2</sub>“, „% obj. O<sub>2</sub>“ a „ppm obj. HC“. Skratky „obj.“, „vol.“ nie sú súčasťou jednotky, ale slúžia na vysvetlenie, že sa používajú objemové zlomky, a ppm používajú na základe medzinárodného odporúčania OIML R99 zahraniční výrobcovia.

### 5.3 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

Prístroj, ktorý vyhovel podmienkam overenia, sa označuje overovacou značkou a vydáva sa k nemu doklad o overení. Umiestnenie overovacej značky sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu.

## 6. Ochrana proti neoprávneným zásahom

- a) Prístroj sa navrhuje a vyrába tak, aby sa nemohli vyskytnúť významné chyby alebo aby boli detekované a určené pomocou kontrolných pomôcok.
- b) Prístroje s HC kanálom sa vybavujú kontrolnými prostriedkami na detekciu zvyšku HC, ktoré slúžia na zistenie, či je hodnota okolitého vzduchu prechádzajúceho cez odberovú sondu pred meraním menšia ako  $20 \pm 10^{-6}$  n-hexánu. Prístroje tried 0 alebo I sa nemajú používať na meranie, ak hodnota zvyškových HC prekročí objemový zlomok  $20 \pm 10^{-6}$ .
- c) Prístroj s kanálom na meranie kyslíka sa vybavuje zariadením, ktoré automaticky zistí akúkoľvek poruchu senzora spôsobenú starnutím alebo znehodnotením spojovacích prvkov.
- d) Prístroje tried 0 a I sa vybavujú automatickými kontrolnými prostriedkami, ktoré pracujú tak, že predtým, ako sa meranie indikuje alebo vytlačí, sa potvrdia vhodné hodnoty alebo stavy pre všetky vnútorné nastavenia, pre nastavenie kalibračným plynom a pre ostatné parametre kontrolných zariadení. Typy kontrolných prostriedkov na jednotlivé parametre sú uvedené v tabuľke č. 5

Tabuľka č. 5

| Parameter prístroja                      | Typ kontroly          |
|------------------------------------------|-----------------------|
| Kontrola intervalu zahrievania           | T (trvalo samočinne)  |
| Kontrola nízkeho prietoku                | T                     |
| Kontrola zvyšku HC                       | O (občasne samočinne) |
| Kontrola vlastného základného nastavenia | T alebo O             |
| Kontrola kalibrácie plynom*)             | O                     |
| Kontrola netesnosti*)                    | O                     |

\*) Časový interval určuje výrobca v návode na obsluhu a podrobuje sa schváleniu typu.

- e) Prístroje vybavené prostriedkami automatického alebo poloautomatického nastavenia majú zabrániť vykonávaniu merania, ak nebolo nastavenie správne dokončené.
- f) Prístroje vybavené prostriedkami poloautomatického nastavovania majú zabrániť vykonaniu merania, ak sa nastavovanie požaduje.
- g) Prostriedky upozorňujúce na požadované nastavenie môžu tvoriť súčasť automatickej i poloautomatickej možnosti nastavovania.
- h) Všetky časti prístroja, ktoré nemôžu byť chránené iným spôsobom proti operáciám ovplyvňujúcim presnosť alebo spoľahlivosť prístroja, sa zaplombujú. To sa vzťahuje predovšetkým na
  - 1. prostriedky nastavovania,
  - 2. spoľahlivosť softvéru,
  - 3. jednorazové kyslíkové články.
- i) Ak prístroj nemá zariadenia na kompenzáciu tlaku, požaduje sa každodenná kalibrácia.
- j) Ak je napätie napájacej batérie nižšie, ako uvádza výrobca, prístroj má pokračovať v správnej činnosti alebo neudávať žiadnu hodnotu.

## 7. Metódy technických skúšok

Prístroj dodaný na skúšky pri schvaľovaní typu sa dodáva kompletne aj s príslušenstvom a dokumentáciou. Skúšky sa vykonávajú najmenej na jednom a bežne nie na viac ako na troch kusoch prístroja daného typu. Pre všetky triedy prístrojov sa na tieto skúšky používajú zmesi plynov – certifikované referenčné materiály – v rozsahoch (HC vyjadrené ako n-hexán) podľa tabuľky č. 6

Tabuľka č. 6

| Trieda presnosti | Zložka          | Objemové zlomky                                   |
|------------------|-----------------|---------------------------------------------------|
| 0 a I            | CO              | 0,5 % až 5 %                                      |
|                  | CO <sub>2</sub> | 4 % až 16 %                                       |
|                  | HC              | 100 ± 10 <sup>-6</sup> až 2000 ± 10 <sup>-6</sup> |
| II               | CO              | 1 % až 7 %                                        |
|                  | CO <sub>2</sub> | 6 % až 16 %                                       |
|                  | HC              | 300 ± 10 <sup>-6</sup> až 2000 ± 10 <sup>-6</sup> |

Všetky tri zložky plynu sú spolu v matricovom plyne N<sub>2</sub>. Pri všetkých triedach prístrojov môže byť kyslíkový kanál kontrolovaný kalibračným plynom bez obsahu kyslíka a kalibračným plynom s objemovým zlomkom 20,9 % O<sub>2</sub>.

Pred technickými skúškami pri schvaľovaní typu sa najskôr vykoná nastavenie kalibračným plynom podľa pracovných inštrukcií výrobcu. Nastavenie aj ostatné skúšky sa vykonávajú pri referenčných podmienkach uvedených v bode 3.10. Objemové zlomky HC sú pre nasledovné skúšky vyjadrené v hodnotách pre n-hexán (z dôvodu, že mnohé prístroje indikujú HC len ako n-hexán); ale z dôvodu fyzikálnochemických vlastností n-hexánu sa žiada použiť na overovanie a na technické skúšky plynná zmes s propánom.

### 7.1 Linearita merania (resp. kalibračná krivka)

Experimentálne údaje sa získavajú výhradne až po zahriatí analyzátora na prevádzkovú teplotu podľa týchto krokov:

- a) skontroluje sa indikácia nulových údajov a zvyškové HC (okrem údajov pre O<sub>2</sub>),
  - b) do analyzátora sa privedú z tlakových nádob cez prietokomer (prietok nastavený podľa požiadaviek výrobcu a pri atmosférickom tlaku s najväčšou odchýlkou 750 Pa) certifikované referenčné plyny, pričom sa postupuje od najnižších hodnôt k najvyšším,
  - c) celý postup sa opakuje najmenej trikrát a namerané údaje sa zapisujú do tabuľky.
- Chyby merania nemajú prekročiť najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 3.2.

### 7.2 Časová stabilita merania

Ak sa prístroj používa podľa návodu výrobcu, potom merania na prístroji pri stabilných okolitých podmienkach a po nastavení kalibračným plynom alebo vnútorným nastavením prístroja majú vyhovovať najväčším dovoleným chybám pri prvotnom overení uvedeným v bode 3.3 počas 4 hodín, a to bez ďalšej možnosti kalibrácie plynom alebo vnútorného znovunastavenia prístroja obsluhou.

**7.3** Opakovateľnosť merania

Pri 20 následných meraniach tou istou zmesou kalibračného plynu vykonaných tou istou osobou na tom istom prístroji počas relatívne krátkeho časového intervalu nemá pri prvotnom overení smerodajná odchýlka všetkých 20 meraní presiahnuť  $1/3$  modulu najväčšej dovolenej chyby uvedenej v bode 3.3.

**7.4** Nízky prietok

Merania sa vykonávajú kalibračným plynom, ktorý sa na začiatku dodáva do odberového systému plynu s vyšším prietokom, ako je najmenší prietok požadovaný prístrojom. Počas skúšky sa prietok plynu znižuje dovtedy, pokiaľ indikátor nízkeho prietoku nebude reagovať podľa požiadaviek uvedených v bode 4.2 písm. f).

**7.5** Propán/hexán ekvivalentný faktor

Skúška overuje priemernú hodnotu PEF a vykonáva sa takto:

- vykoná sa meranie pre každý z odporučených objemových zlomkov propánu v kalibračnom plyne:  $200 \pm 10^{-6}$  a  $2000 \pm 10^{-6}$ ,
- pre každú z koncentrácií propánu v kalibračnom plyne sa vypočíta absolútna chyba prístroja ako rozdiel medzi nameranou a správnou hodnotou,
- zopakujú sa tie isté kroky, ale s n-hexánom  $100 \pm 10^{-6}$  a  $1000 \pm 10^{-6}$ .

Rozdiel medzi chybami pre jednotlivé koncentrácie nemá presiahnuť najväčšiu dovolenú chybu pri prístrojoch s jedným PEF a polovicu najväčšej dovolenej chyby pri prístrojoch schopných uviesť súbor PEF.

**8. Metódy skúšania pri overovaní**

Overenie analyzátora výfukových plynov motorových vozidiel sa vykonáva v laboratóriách vykonávateľa overenia podľa § 15 zákona alebo u používateľa meradla použitím predpísaných metód a certifikovaných referenčných materiálov zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

Overenie sa rozlišuje na prvotné overenie a následné overenie.

**8.1** Prvotné overenie

Prvotné overenie nového prístroja sa vykonáva po schválení jeho typu, a to použitím potrebných pomôcok a certifikovaných referenčných materiálov zmesi plynov. Pozostáva z týchto krokov:

- vonkajšej obhliadky, či zodpovedá schválenému typu meradla,
- kontroly napätia a frekvencie zdroja elektrickej energie v mieste overovania a porovnania s údajom na štítku prístroja,
- kontroly uzamknutia prístroja tried 0 a I počas zahrievania pri snahe merať počas prvej minúty od zapnutia prístroja,
- kontroly kalibračnej krivky po zahriatí prístroja,
- kontroly tesnosti prístroja podľa návodu výrobcu,
- kontroly zvyšku HC podľa návodu výrobcu,
- kontroly času reakcie na meranie CO.

**8.2** Následné overenie

Následné overenie pozostáva z rovnakých skúšok ako prvotné overenie okrem kontroly napätia a času zahrievania.

**8.3** Vonkajšia obhliadka a kontrola technického stavu

Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu prístroja sa zisťuje, či

- zodpovedá schválenému typu meradla,
- sa predkladá na overenie kompletne podľa technickej dokumentácie výrobcu,
- nemá znečistenú filtračnú sústavu,
- nevykazuje netesnosť meracieho refazca.

**8.4** Správnosť merania prístroja

K meraniu sa pristupuje až po zahriatí prístroja na prevádzkovú teplotu. Skontroluje sa indikácia nulových hodnôt. Pred overením prístroja sa vykoná kalibrácia plynom podľa postupu poskytnutého výrobcu. Následne sa do overovaného prístroja privedú certifikované referenčné plyny a zistí sa linearita merania. Chyba prístroja sa určuje oddelene pre každú zložku aspoň v troch hodnotách ich špecifického rozsahu merania pre prístroje tried 0 a I a aspoň v dvoch hodnotách pre prístroje triedy II, pričom sa použijú objemové zlomky podľa tabuľky č. 7

Tabuľka č. 7

| Zložka                        | Objemové zlomky meraných zložiek |                            |                             |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                               | referenčný materiál č. 1         | referenčný materiál č. 2   | referenčný materiál č. 3    |
| CO                            | 0,5 %                            | 1 %                        | 3,5 %                       |
| CO <sub>2</sub>               | 6 %                              | 10 %                       | 14 %                        |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 200 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>       | 600 $\pm$ 10 <sup>-6</sup> | 2000 $\pm$ 10 <sup>-6</sup> |

Na meranie sa použijú certifikované referenčné materiály zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

Výrobná tolerancia je  $\pm 15$  % pre každú zložku. Pre všetky triedy prístrojov môže byť elektrochemický článok na kyslík kontrolovaný kalibračným plynom bez obsahu kyslíka a kalibračným plynom s objemovým zlomkom 20,9 % O<sub>2</sub>.

8.5 Vyhodnotenie nameraných výsledkov a spracovanie výsledkov skúšok

Na každé meranie sa stanoví hodnota rozšírenej neistoty. Pre meradlo, ktoré vyhovelo príslušným požiadavkám, sa vystaví doklad o overení a meradlo sa označí overovacou značkou.

**Príloha č. 24**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**OBJEMOVÉ MERADLÁ NA LIEH**

**Príloha č. 24**  
**k vyhláške č. 310/2000 Z. z.**

**OBJEMOVÉ MERADLÁ NA LIEH**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na objemové meradlá na lieh – bubnové meradlá na kontinuálne meranie objemu liehu, ktoré majú doplnkové prístroje na stanovenie koncentrácie etanolu, používané na kontrolu výroby liehu v liehovarníckych podnikoch a pestovateľských páleniciach, ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Objemové meradlá na lieh pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Objemové meradlá na lieh schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Objemové meradlá na lieh, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Objemové meradlá na lieh počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní objemových meradiel na lieh**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Meraná kvapalina – termín „lieh“ sa používa vo význame etanol (etylalkohol) a pre zmesi etanolu a vody.
- 1.2 Objemové meradlo na lieh – prietokové meradlo s komorovým bubnom zloženým z niekoľkých výklopných meracích komôr. Meranie sa vykonáva postupným naplňaním a vyprázdňovaním jednotlivých komôr, pričom sa indikácia indikačného zariadenia zakaždým posunie o hodnotu rovnajúcu sa objemu meracej komory.
- 1.3 Objem meracej komory – objem kvapaliny v komore naplnenej do stanovenej výšky daný konštrukciou meradla.
- 1.4 Objem bubna – súčet objemov meracích komôr tvoriacich rotačný bubon.
- 1.5 Indikačné zariadenie – ručičkové, valčekové alebo kombinované počítadlo pretečeného objemu.
- 1.6 Vzorkovacie zariadenie – zariadenie, ktoré odoberá a uchováva vzorky liehu vytekajúceho z meracích komôr, na základe ktorých sa určuje priemerná objemová koncentrácia pretečeného liehu.
- 1.7 Naberačka – časť vzorkovacieho zariadenia, ktorá odoberá vzorky liehu do zberných nádob.
- 1.8 Zberná nádoba – nádoba určená na zhromažďovanie vzoriek liehu.
- 1.9 Vložná nádoba – nádoba umiestnená v blízkosti zberných nádob slúžiaca na posúdenie zmien koncentrácie a teploty liehu v zberných nádobách.
- 1.10 Vzdušná nádoba – nádoba na zachytenie vzorky liehu v prípade zastavenia odtoku liehu alebo v prípade poruchy meradla.
- 1.11 Záložné meracie zariadenie – zariadenie, ktoré zabezpečuje meranie pretečeného objemu liehu v prípade prietoku liehu prekračujúceho najväčší merací rozsah bubna alebo pri neprípustnom zastavení hlavného bubna.
- 1.12 Havarijné zariadenie – zariadenie, ktoré opticky alebo akusticky upozorní obsluhu na poruchu pravidelného chodu komorového bubna.
- 1.13 Zariadenia na zamedzenie neprípustných stavov v meradle – špeciálne zariadenia zabudované v meradle, ktoré zabráňujú vzniku neprípustných prevádzkových podmienok alebo chýb, prípadne na také chyby upozornia.
- 1.14 Skriňa meradla – skriňa, v ktorej sa ukladá meracie zariadenie a ostatné časti meradla.
- 1.15 Maximálny teplomer – teplomer registrujúci najvyššiu dosiahnutú teplotu v meradle, slúžiaci na indikáciu prekročenia dovoleného rozsahu teplôt meradla. Tieto teplomer nie je určeným meradlom podľa § 8 zákona.

- 1.16 Ochranný plášť meradla – ochrana voči vonkajším tepelným vplyvom, ktorá zakrýva meradlo okrem priezorného skla, štitku a číselníka hlavného počítadla.

## **2. Rozdelenie objemových meradiel na lieh**

- 2.1 Objemové meradlá na lieh sa podľa spôsobu stanovenia objemu etanolu obsiahnutého v kvapaline, ktorá cez ne pretiekla, delia na
- a) bubnové meradlá so vzorkovacím zariadením,
  - b) bubnové meradlá s korektorom na stanovenie objemu etanolu.
- 2.2 Podľa spôsobu stanovenia objemu pretečeného liehu sa delia na
- a) maloobjemové meradlá s objemom bubna menším ako  $4\text{ dm}^3$  alebo rovným  $4\text{ dm}^3$ ,
  - b) veľkoobjemové meradlá s objemom bubna väčším ako  $4\text{ dm}^3$ .

## **3. Technické požiadavky**

- 3.1 Objemové meradlo na lieh (ďalej len „meradlo“) sa vyrába z materiálu, ktorý je zdravotne vyhovujúci a trvalo odoláva vplyvom liehu.
- 3.2 Jednotlivé časti meradla sa vyhotovujú tak, aby nemohlo dôjsť pri dovolenom rozsahu teplôt meradla k ich deformáciám a tým k zmene presnosti meradla.
- 3.3 Dovolenský rozsah teplôt meradla je  $(0\text{ až }30)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 3.4 Meradlo sa má dať jednoducho rozobrať.
- 3.5 Meradlo po technickej stránke má vyhovovať slovenským technickým normám.
- 3.6 Indikačné zariadenie meradla má indikovať nameraný objem v kubických decimetroch, litroch alebo kubických metroch.
- 3.7 Indikácia má umožňovať jednoznačné, ľahké a presné odčítanie. Ak má zariadenie viac prvkov, usporiada sa celá zostava tak, aby výsledok merania bolo možné jednoducho odčítať.
- 3.8 Hodnota dielika stupnice meradla sa má rovnať objemu meracej komory. Dielik stupnice korektora má mať hodnotu  $1\text{ } \lesseqgtr 10^k$ ,  $2\text{ } \lesseqgtr 10^k$  alebo  $5\text{ } \lesseqgtr 10^k$  jednotky objemu, pričom  $k$  je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.
- 3.9 Najväčší rozsah celého indikačného zariadenia má byť v tvare  $1\text{ } \lesseqgtr 10^k$ ,  $2\text{ } \lesseqgtr 10^k$  alebo  $5\text{ } \lesseqgtr 10^k$  jednotky objemu, pričom  $k$  je kladné celé číslo.
- 3.10 Spojenie bubna a indikačného zariadenia má byť mechanické.
- 3.11 Bubon a indikačné zariadenie majú byť chránené proti spätnému chodu.
- 3.12 Pred vstupom liehu do bubna sa umiestňuje záchytka na liehomer a teplomer.
- 3.13 Teplomer umiestnený v záchytke na vstupe liehu do bubna má mať merací rozsah  $0\text{ až }50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 3.14 Zasklený priezor skrine meradla má umožňovať vizuálnu kontrolu prietoku liehu a odčítanie údajov liehomera a teplomera.
- 3.15 Objem jednotlivých meracích komôr má zodpovedať hodnotám  $1\text{ } \lesseqgtr 10^k$ ,  $2\text{ } \lesseqgtr 10^k$  alebo  $5\text{ } \lesseqgtr 10^k$  ( $\text{dm}^3$ , l,  $\text{m}^3$ ), pričom  $k$  je kladné celé číslo alebo nula. Všetky meracie komory majú rovnakú veľkosť.
- 3.16 Naberačky vzorkovacieho zariadenia sa konštruujú tak, aby ich bolo možné podľa potreby nahradiť naberačkami s iným objemom.
- 3.17 Naberačky z každej súpravy majú mať rovnakú menovitú hmotnosť – z dôvodu vyváženia bubna.
- 3.18 Veľkoobjemové meradlo sa vybavuje záložným meracím zariadením so samostatnou indikáciou. Činnosť tohto zariadenia je signalizovaná opticky a zvukovo.
- 3.19 Maloobjemové meradlo sa vybavuje optickou signalizáciou prietoku liehu v prípade prekročenia najväčšieho objemu bubna alebo nepripustného zastavenia bubna.
- 3.20 Na vstupe liehu do meradla sa umiestňuje zariadenie na odvod liehových pár.
- 3.21 Meradlo sa vybavuje maximálnym teplomerom.
- 3.22 Veľkoobjemové meradlo sa chráni proti zámernému pôsobeniu tepla ochranným plášťom meradla.
- 3.23 Skriňa a ochranný plášť meradla sa upravujú tak, aby bolo možné meradlo uzavrieť a zabezpečiť ho overovacími značkami a úradnou uzáverou (plombou) Ministerstva financií Slovenskej republiky.
- 3.24 Meradlo sa vybavuje vzduvnou nádobou.
- 3.25 Meradlo sa vybavuje zariadením zabráňujúcim zavzdušneniu odtokového potrubia. Meracie komory bubna sa vybavujú odvzdušňovacími otvormi.
- 3.26 Meradlo sa inštaluje vo vodorovnej polohe a v takej výške, aby bolo možné vykonať všetky predpísané skúšky priamym vtokom liehu do skúšobného zariadenia. Meradlo sa zabezpečuje proti zmene polohy a premiestneniu.



- 3.27 Meradlo sa umiestňuje tak, aby bolo zo všetkých strán voľne prístupné a v dostatočnej vzdialenosti od tepelných zdrojov.

#### 4. Metrologické požiadavky

- 4.1 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu maloobjemových meradiel je 0,3 %.
- 4.2 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu veľkoobjemových meradiel je 0,5 %.

#### 5. Značky a nápisy

Na meradle sa umiestňujú tieto značky a nápisy:

- a) značka alebo meno výrobcu,
- b) typ meradla,
- c) výrobné číslo a rok výroby,
- d) značka schváleného typu,
- e) druh meranej kvapaliny (môže vyplývať z názvu meradla),
- f) menovitý objem meracej komory,
- g) menovitý objem bubna,
- h) na indikačnom zariadení sa uvádza jednotka indikácie,
- i) na plášti meradla pri otvoroch na zberné nádoby sú uvedené ich objemy.

#### 6. Skúšky meradla

Pri skúšaní objemových meradiel na lieh sa vykonávajú tieto úkony:

- a) vonkajšia obhliadka,
- b) skúška tesnosti jednotlivých častí meradla,
- c) skúška správnosti meradla meraním objemu pretečeného cez merací bubon,
- d) skúška objemu jednotlivých komôr bubna a skúška citlivosti bubna,
- e) skúška záložného meracieho zariadenia,
- f) skúška správnosti vzorkovacieho zariadenia alebo korektora,
- g) kontrola indikačných zariadení,
- h) kontrola zariadenia na zisťovanie neprípustných stavov pri meraní.

#### 7. Pomôcky

- 7.1 Dve etalónové odmerné nádoby s objemom 20 dm<sup>3</sup> alebo etalónová odmerná nádoba s objemom 100 dm<sup>3</sup>.
- 7.2 Rovná podložka nastaviteľná do vodorovnej polohy.
- 7.3 Libela.
- 7.4 Odmerný valec s výlevkou s objemom 1 dm<sup>3</sup>.
- 7.5 Dva odmerné valce s výlevkou s objemom 10 cm<sup>3</sup>.
- 7.6 Odmerný valec bez výlevky s objemom 1 dm<sup>3</sup>.
- 7.7 Pipeta nedelená, 100 ml.
- 7.8 Pipety delené, 20 ml a 50 ml.
- 7.9 Teploměr s hodnotou dielika 0,1 °C s meracím rozsahom 0 až 50 °C.
- 7.10 Stopky.
- 7.11 Súprava liehomerov pre rozsah 0 až 100 % s delením 0,1 a 0,2 % obj.
- 7.12 Kovový sud.
- 7.13 Čerpadlo.
- 7.14 Pomocná nádoba s regulačným ventilom a stojanom.
- 7.15 Súprava hadíc a pomocného materiálu.
- 7.16 Svetidlo
- 7.17 Dostatočné množstvo nedenaturovaného liehu na vykonanie skúšok s percentom objemového zlomku 50 % obj. etanolu pre maloobjemové meradlá a 90 % obj. etanolu pre veľkoobjemové meradlá.

#### 8. Technická skúška typu

Pri technickej skúške typu objemového liehového meradla sa vykonávajú skúšky v rozsahu skúšok pri prvotnom overení podľa bodu 9.

**9. Prvotné a následné overenie****9.1 Vonkajšia obhliadka**

9.1.1 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či je meradlo kompletné a či je zabezpečená ochrana meradla proti zásahu zvonka.

9.1.2 Pri vonkajšej obhliadke nových alebo opravených meradiel sa zisťuje

- a) správnosť nastavenia polohových značiek na jednotlivých funkčných častiach meradla,
- b) správnosť činnosti záložného meracieho zariadenia,
- c) správnosť činnosti indikačných zariadení,
- d) správnosť činnosti zariadenia na zamedzenie nepripustných stavov v meradle.

9.1.3 Pri následnom overení meradiel sa vonkajšou obhliadkou zisťuje, či nie je porušená niektorá overovacia značka a či meradlo nie je poškodené.

**9.2 Skúška tesnosti**

9.2.1 Skúška tesnosti bubna sa vykonáva pri overení nových alebo opravených meradiel. Skúška sa robí po vybratí bubna z meradla.

9.2.2 Pri overení nových alebo opravených meradiel sa skúša tesnosť týchto častí:

- a) záložného meracieho zariadenia,
- b) spojenia nádoby liehomera so skriňou meradla,
- c) havarijnej nádoby pri maloobjemovom meradle.

9.2.3 Tesnosť zberných a vložných nádob a ich vypúšťacích ventilov sa skúša pri overení nových alebo opravených meradiel a tiež pri následnom overení.

**9.3 Skúška správnosti meradla meraním objemu pretečeného cez meracie komory**

9.3.1 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného bubnom sa vykoná jedným z týchto spôsobov:

- a) striedavým plnením a vyprázdňovaním etalónových odmerných nádob s objemom  $20 \text{ dm}^3$ , ak sa skúška vykonáva pri prietoku väčšom ako  $10 \text{ dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ , používa sa pri odbere liehu pomocný kovový sud. Objem meradlom pretečeného liehu odobratého do suda sa na záver skúšky odmeria etalónovými odmernými nádobami,
- b) striedavým plnením a vyprázdňovaním dvojitého objemového zariadenia, ktorého počítadlo zaznamenáva počet meraní alebo priamo pretečený objem,
- c) pri veľkoobjemových meradlách sa skúška môže vykonať plnením do etalónovej odmernej nádoby s objemom  $100 \text{ dm}^3$ .

9.3.2 Pri používaní etalónových odmerných nádob sa dodržiavajú zásady ich správneho používania.

9.3.3 Pri skúške správnosti meradla meraním pretečeného objemu sa vzorkovacie zariadenie odpojí.

9.3.4 Meraný objem liehu pri skúške má zodpovedať objemu rovnajúcemu sa najmenej objemu piatich otáčok bubna.

9.3.5 Meranie objemu pretečeného cez bubon sa uskutočňuje pri prietokoch uvedených v tabuľke č. 1 pri následnom overení alebo v tabuľke č. 2 pri prvotnom overení nových alebo opravených meradiel.

Tabuľka č. 1

| Meradlo       | Prietok ( $\text{dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ ) |          |
|---------------|-------------------------------------------------|----------|
|               | $Q_1$                                           | $Q_2$    |
| maloobjemové  | 0,5 až 1                                        | 1,5 až 3 |
| veľkoobjemové | 3 až 6                                          | 10 až 15 |

Tabuľka č. 2

| Meradlo       | Prietok ( $\text{dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ ) |         |          |
|---------------|-------------------------------------------------|---------|----------|
|               | $Q_1$                                           | $Q_2$   | $Q_3$    |
| maloobjemové  | 0,5 až 1                                        | 1 až 2  | 2 až 3   |
| veľkoobjemové | 3 až 5                                          | 5 až 10 | 10 až 15 |

9.3.6 Pri pretečení každých 20 dm<sup>3</sup> (l) sa meria

a) teplota liehu  $t_1$  na vstupe do skúšaného meradla a teplota liehu  $t_2$  v naplnenej etalónovej odmernej nádobe. Teplota v etalónovej odmernej nádobe sa meria po dôkladnom premiešaní obsahu nádoby. Obe teploty sa po každých 20 dm<sup>3</sup> zaznamenávajú a vypočítajú sa z nich stredné teploty  $t_{1s}$  a  $t_{2s}$ .

b) zdanlivá koncentrácia liehu po naplnení a odmeraní pretečeného objemu v etalónovej odmernej nádobe (koncentrácia sa meria liehomerom s príslušným rozsahom).

Na korekciu nameraných hodnôt na správne hodnoty sa vykonajú tieto prepočty:

a) stanovenie pravej objemovej koncentrácie liehu zo zdanlivej koncentrácie,

b) stanovenie korekcie údajov objemového liehového meradla na teplotu liehu v etalónovej odmernej nádobe podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

9.3.7 Na určenie prietoku sa čas skúšky meria stopkami.

9.3.8 Na elimináciu zmeny teploty liehu sa vykoná prepočet objemu udávaného indikačným zariadením meradla a objemu meraného odmernými nádobami.

9.3.9 Relatívna chyba objemu meradla v percentách sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\varepsilon = \frac{V_1 \times k_p \times k_b - V_2}{V_2} \times 100$$

kde

$\varepsilon$  je relatívna chyba merania pretečeného objemu skúšaného meradla v percentách,

$V_1$  je údaj pretečeného objemu skúšaného meradla v dm<sup>3</sup>,

$V_2$  je objem liehu stanovený etalónovými odmernými nádobami v dm<sup>3</sup>,

$k_p$  je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny,

$k_b$  je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť skúšaného meradla.

9.3.10 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny sa určí zo vzťahu:

$$k_p = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

kde

$\rho_1$  je hustota liehu pri teplote  $t_{1s}$  v kg.m<sup>-3</sup>,

$\rho_2$  je hustota liehu pri teplote  $t_{2s}$  v kg.m<sup>-3</sup>.

9.3.11 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meradla sa určí zo vzťahu:

$$k_b = 1 + \beta \times (t_{1s} - t_0)$$

kde

$\beta$  je teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu bubna meradla,

$t_{1s}$  je stredná teplota kvapaliny na vstupe meradla,

$t_0$  je vzťažná teplota  $t_0 = 20$  °C.

9.3.12 Prietok v dm<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup> sa vypočíta podľa vzťahu

$$Q = \frac{V_2}{\tau}$$

kde

$Q$  je prietok meradla v dm<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>,

$\tau$  je čas skúšky v minútach.

9.3.13 Relatívna chyba meradla nesmie byť väčšia ako hodnoty stanovené v bode 4.1 pre maloobjemové meradlá a v bode 4.2 pre veľkoobjemové meradlá.

9.4 Skúška objemu meracích komôr bubna

9.4.1 Skúška objemu meracích komôr bubna sa vykonáva vyliatím objemu meracej komory do odmerného valca. Táto skúška sa vykonáva pri overení nových alebo opravených meradiel.

9.5 Skúška citlivosti bubna

9.5.1 Skúška citlivosti bubna sa vykonáva len na nových a opravených meradlách. Pred touto skúškou sa celý bubon vymokri.

9.5.2 Pri tejto skúške pri najmenšom prietoku má pohyb bubna nastať skôr, ako začne lieh vytekať vylievacím kanálikom.

9.6 Skúška záložného meracieho zariadenia

9.6.1 Skúška sa vykonáva len na nových a opravených meradlách.

9.6.2 Pred skúškou sa kontroluje

- a) pravidelnosť chodu zariadenia,
- b) správnosť činnosti signalizačného zariadenia.

9.6.3 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného cez záložný bubon sa vykonáva podľa bodov 9.3.1 až 9.3.4 a 9.3.6 až 9.3.11 pri prietoku 5 až 10 dm<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>.

9.6.4 Relatívna chyba merania objemu záložného bubna má byť menšia ako 0,6 % alebo rovná 0,6 %.

9.6.5 Skúška citlivosti bubna záložného zariadenia sa vykonáva podľa bodu 9.5.1.

9.7 Skúška správnosti vzorkovacieho zariadenia

9.7.1 Stanovenie chyby objemu všetkých systémov vzorkovacieho zariadenia (naberačiek) sa vykonáva pri jednej otáčke bubna. Objem liehu odobratého štyrmi naberačkami pre každý systém vzorkovacieho zariadenia sa zachytí do odmerného valca s výlevkou.

9.7.2 Relatívna chyba merania štyroch objemov naberačiek má vyhovovať slovenskej technickej norme.

9.7.3 Stanovenie chyby objemu naberačiek sa môže vykonať pri skúške správnosti objemu pretečeného cez bubon. Vtedy sa lieh odobratý pri skúške naberačiek naleje do liehu odmeraného bubnom.

9.7.4 Skúšky správnosti objemu zberných, vložných a vzduvných nádob sa vykonávajú meraním objemu za pomoci odmerných nádob a pipety pri dodržaní požiadaviek bodu 9.3.2.

9.7.5 Relatívna chyba kalibrácie objemu zberných, vložných a vzduvných nádob má vyhovovať slovenskej technickej norme.

9.8 Kontrola indikačných zariadení

9.8.1 Pri kontrole indikačných zariadení sa vykonávajú tieto skúšky:

- a) kontrola súhlasu prevodov (po odňatí ochranných krytov) s výrobnými výkresmi (iba na nových alebo opravených meradlách),
- b) kontrola funkčnosti spätných západiek,
- c) kontrola spojenia bubna s indikačným zariadením.

## 10. Záver skúšok pri prvotnom a následnom overení

10.1 Ak meradlo nespĺňa príslušné požiadavky, vystaví sa doklad o zamietnutí a zabezpečí sa tak, aby sa nemohlo používať, kým sa neopraví a nepreskúša.

10.2 Ak meradlo spĺňa príslušné požiadavky, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.

10.3 Overovacie značky sa umiestnia podľa rozhodnutia o schválení typu na daný typ meradla a vystaví sa doklad o overení.

10.4 V doklade o overení sa uvedú tieto údaje:

- a) výrobca,
- b) typ meradla,
- c) výrobné číslo,
- d) objednávateľ,
- e) umiestnenie meradla,
- f) dátum skúšky,
- g) čas platnosti overenia,
- h) teplota liehu pri skúšaní v °C,
- i) prietoky, pri ktorých sa meradlo skúšalo v dm<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>,
- j) relatívna chyba meradla pri jednotlivých prietokoch v %,
- k) objem naberačiek,
- l) objem zberných nádob,
- m) rozšírená neistota merania.

## 11. Osobitné náležitosti

Meradlá v prevádzke sa zabezpečujú úradnou uzáverou (plombou) Ministerstva financií Slovenskej republiky, preto sa pri ich overení zúčastňujú zamestnanci daňového úradu.

**Príloha č. 25  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****ANALYZÁTORY DYCHU****Príloha č. 25  
k vyhláške č. 310/2000 Z. z.****ANALYZÁTORY DYCHU****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na analyzátory dychu, ktoré automaticky merajú hmotnostnú koncentráciu alkoholu vo vydychovanom vzduchu a ktoré sa používajú na dokazovanie ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Analyzátory dychu sa používajú na meranie a číselné zobrazenie hmotnostnej koncentrácie etanolu v dychu osôb (vodičov, zamestnancov a pod.). Analyzátory dychu sa členia na
  - a) prenosné, ktoré sa používajú vnútri a mimo budov,
  - b) neprenosné, ktoré sa používajú len v budovách alebo ktoré sa používajú na meranie za rovnakých podmienok okolia (napr. v mobilných laboratóriách).
3. Analyzátory dychu pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Analyzátory dychu schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Analyzátory dychu, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
6. Analyzátory dychu počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení analyzátorov dychu****1. Definície**

- 1.1 Analyzátor dychu – meradlo slúžiace na stanovenie koncentrácie etanolu vo vydychovanom vzduchu, ktorý vzniká v pľúcnych alveolách.
- 1.2 Pamäťový efekt – rozdiel údajov meradla, ktorý sa získa z dvoch dávkovaní plynu určitej hmotnostnej koncentrácie, pričom medzi týmito dvoma dávkovaniami sa dávkuje plyn s vyššou hmotnostnou koncentráciou.
- 1.3 Drift – zmena údajov meradla, ktorá nastáva za určitý čas merania pri danej hmotnostnej koncentrácii etanolu vo vzduchu.

**2. Metrologické požiadavky****2.1 Najväčšia dovolená chyba**

Hodnoty najväčších dovolených chýb (kladných alebo záporných) pri technických skúškach na účely schvaľovania typu a pri prvotnom overení za predpísaných pracovných podmienok pre jednotlivé merania sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vydychovanom vzduchu (mg/l) | Najväčšia dovolená chyba (mg/l) |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <0,4                                                           | 0,02                            |
| ≥0,4 až ≤2                                                     | 5 % *)                          |
| >2                                                             | 20 % *)                         |

\*) Hodnoty v percentách sa vzťahujú na meranú hodnotu hmotnostnej koncentrácie.

**2.2 Opakovateľnosť merania**

Opakovateľnosť merania vyjadrená ako smerodajná odchýlka má byť menšia ako hodnoty uvedené pre jednotlivé rozsahy hodnôt hmotnostnej koncentrácie v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| <b>Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vydychovanom vzduchu (mg/l)</b> | <b>Najväčšia dovolená smerodajná odchýlka (mg/l)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <0,4                                                                  | 0,007                                                |
| ≥0,4 až ≤2                                                            | 1,75 % *)                                            |
| >2                                                                    | 6 % *)                                               |

\*) Hodnoty v percentách sa vzťahujú na meranú hodnotu hmotnostnej koncentrácie.

Štatistická pravdepodobnosť, že analyzátor dychu zabezpečí požiadavky uvedené v tabuľke č. 2, má byť väčšia ako 95 % alebo rovná 95 % pre každú hmotnostnú koncentráciu.

**2.3 Drift****2.3.1 Drift nuly**

Drift nuly má byť menší ako 0,010 mg/l počas 4 hodín.

**2.3.2 Drift pri koncentrácii 0,40 mg/l**

Krátkodobý drift má byť menší ako 0,010 mg/l počas 4 hodín. Dlhodobý drift má byť menší ako 0,020 mg/l počas 2 mesiacov.

**2.4 Pamäťový efekt****2.4.1 Pamäťový efekt**

Pamäťový efekt má byť menší ako 4 % z hodnoty hmotnostnej koncentrácie etanolu v plyne pri skúškach uvedených v slovenskej technickej norme.

**2.4.2 Malé zmeny v hmotnostnej koncentrácii**

Chyba výsledku merania plynu, ktorého koncentrácia je o 0,10 mg/l nižšia ako plynu, ktorý sa meral pred týmto plynom, je menšia ako najväčšia dovolená chyba merania pre nižšiu hmotnostnú koncentráciu.

**2.5 Ovpływujúce veličiny**

Meradlá majú spĺňať pri skúškach aj požiadavky ovplyvňujúcich faktorov. Metódy skúšok a hodnoty faktorov sú uvedené v slovenských technických normách.

**2.5.1 Ovpływujúce faktory v parametroch charakterizujúcich skúšobné plyny****a) Faktory týkajúce sa vplyvu**

1. dávkovaného objemu,
2. času trvania exhalácie,
3. času trvania konštantnej hodnoty hmotnostnej koncentrácie,
4. oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>.

Chyby výsledkov nemajú prekročiť najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 2.1.

**b) Faktor týkajúci sa vplyvu prerušenia prietoku výdychu do analyzátoru. Analyzátor v takomto prípade nemá udávať hodnotu.****c) Faktory týkajúce sa vplyvu etanolu v hornom respiračnom trakte.****2.5.2 Fyzikálne ovplyvňujúce faktory**

- a) napájacie striedavé napätie,
- b) napájacia frekvencia,
- c) napájacie jednosmerné napätie,
- d) kolísanie jednosmerného napätia,
- e) teplota okolia,
- f) relatívna vlhkosť okolia,
- g) atmosférický tlak,
- h) obsah uhlíkovodíkov v okolitom prostredí.

### 2.5.3 Fyziologické ovplyvňujúce faktory

Súčasťou liečiv alebo produkty abnormálneho metabolizmu človeka obsiahnuté v rozpúšťadlách alebo priemyselných produktoch, alebo iné plyny môžu mať vplyv na výsledok merania, ak sú prítomné v dychu.

### 2.5.4 Fyzikálne rušivé vplyvy

- a) krátkodobý pokles napájacieho napätia,
- b) parazitické napätie k napájaciemu napätiu,
- c) vibrácie,
- d) mechanické rázy,
- e) elektrostatické výboje,
- f) elektromagnetické a magnetické polia,
- g) cyklické zmeny zrážania vlhkosti okolitým teplom (len pre prenosné meradlá),
- h) okolité podmienky uchovávaní (len pre prenosné meradlá),
- i) otrasy počas transportu (len pre prenosné meradlá),
- j) rušivé vplyvy na prenosné meradlá používané výhradne na otvorených priestranstvách.

### 2.6 Trvanlivosť

Analýzátor dychu sa podrobí skúške trvanlivosti. Po skončení tejto skúšky majú byť jeho chyby menšie ako najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 1.

## 3. Technické požiadavky

### 3.1 Merací rozsah

Merací rozsah analyzátoru dychu má byť od 0,00 mg/l do najmenej 1,50 mg/l. Pri bežnej prevádzke môže analyzátor udávať 0,00 mg/l pre hmotnostnú koncentráciu rovnú 0,05 mg/l alebo menšiu ako 0,05 mg/l. Horná hranica meracieho rozsahu nemá byť väčšia ako 3,00 mg/l.

V prípade analyzátorov dychu pracujúcich na elektrochemickom princípe a uvedených na trh do 31. 12. 2000 je merací rozsah najmenej do 1,40 mg/l.

### 3.2 Hodnota dielika

Hodnota dielika pri bežnej prevádzke sa má rovnať 0,01 mg/l. Pri metrologickej kontrole alebo pri manuálnej kalibrácii rozlišuje meradlo hodnotu 0,001 mg/l, v prípade analyzátorov dychu pracujúcich na elektrochemickom princípe a uvedených na trh do 31. 12. 2000 hodnotu 0,01 mg/l.

### 3.3 Displej

- a) Údaj na displeji môže byť pri bežnej prevádzke zaokrúhlený nadol na 0,01 mg/l z údajov požadovaných pri metrologickej kontrole z 0,001 mg/l (napr. 0,427 mg/l sa zaokrúhli a zobrazí ako 0,42 mg/l).
- b) Na displeji, v tesnej blízkosti výsledku merania, má byť zobrazený názov meracej jednotky meranej veličiny alebo jej symbol.

### 3.4 Tlačiareň

Výsledky merania na výstupe z tlačiarne majú byť zhodné s výsledkami, ktoré sú zobrazené na displeji, vrátane symbolu meracej jednotky, v ktorej sa vyjadruje meraná veličina.

### 3.5 Najmenší objem

Meradlo má merať pri najmenšom objeme exhalovaného vzduchu 1,5 l.

### 3.6 Čas zahrievania

Pri referenčných podmienkach má meradlo správne merať v meracom režime

- a) po 15 min od zapnutia meradla,
- b) po 5 min od prepnutia z pokojového režimu (stand-by mode) do meracieho režimu.

Ak tieto požiadavky nie sú splnené, príslušné časy sa zreteľne vyznačia na meradle a uvedú v príručke pre používateľa.

### 3.7 Ochrana a bezpečnosť

Meradlo má umožňovať používanie výmenných násad (náсосiek), do ktorých sa vydychuje vzduch.

### 3.8 Označenie meradla (štítkov)

Na viditeľnom mieste sa na meradlo vyznačia tieto údaje:

- a) značka schváleného typu,
- b) meno výrobcu,
- c) výrobné číslo,

- d) názov meradla,
- e) merací rozsah,
- f) rozsah teploty okolia, pri ktorej sa môže analyzátor dychu používať na dôkazové účely,
- g) čas zahrievania, ak nie sú splnené požiadavky podľa bodu 3.6,
- h) čas alebo počet analýz povolený medzi jednotlivými údržbami a nastaveniami meradla používateľom (podľa príručky pre používateľa dodanej výrobcom).

#### **4. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení**

- 4.1 Technická skúška typu zahŕňa tieto skúšky meradla:
  - a) skúšku správnosti merania (najväčšia dovoľená chyba podľa bodu 2.1),
  - b) skúšku opakovateľnosti merania (opakovateľnosť merania podľa bodu 2.2),
  - c) skúšku driftu meradla (drift podľa bodu 2.3),
  - d) skúšku pamäťového efektu (pamäťový efekt podľa bodu 2.4),
  - e) skúšku vplyvu ovplyvňujúcich veličín (vplyv veličín podľa bodu 2.5),
  - f) skúšku trvanlivosti (trvanlivosť podľa bodu 2.6).
- 4.2 Skúšky pri prvotnom overení zahŕňajú
  - a) skúšku správnosti merania (najväčšia dovoľená chyba podľa bodu 2.1),
  - b) skúšku opakovateľnosti merania (opakovateľnosť merania podľa bodu 2.2),
  - c) skúšky ovplyvňujúcich faktorov v parametroch charakterizujúcich skúšobné plyny podľa bodu 2.5.1 písm. a) položiek 1 až 3.
- 4.3 Skúšky pri následnom overení zahŕňajú
  - a) skúšku správnosti merania (najväčšia dovoľená chyba podľa bodu 2.1),
  - b) skúšku opakovateľnosti merania (opakovateľnosť merania podľa bodu 2.2)pri dvoch rôznych podmienkach dávkovania plynu do meradla (čas trvania exhalácie, dávkovaný objem plynu, čas trvania konštantnej hodnoty hmotnostnej koncentrácie).
- 4.4 Nadväznosť meraní  
Na meranie sa použijú certifikované referenčné materiály zmesi etanolu vo vzduchu (v dusíku), ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.
- 4.5 Postupy pri technickej skúške typu a postupy pri prvotnom overení a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.



**Príloha č. 26  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU DÁVKOVACIE PLNIAČE**

Strana 3464

Zbierka zákonov č. 310/2000

Čiastka 129

**Príloha č. 26  
k vyhláske č. 310/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU DÁVKOVACIE PLNIAČE****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace, ktoré sa používajú na delenie celkového množstva materiálu na vopred nastavené jednotlivé dávky s konštantnou hmotnosťou, pričom dávky zostávajú samostatne oddelené, a ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení dávkovacích plniacich váh****1. Termíny a definície**

- 1.1 Váhy  
Merací prístroj slúžiaci na určenie hmotnosti telesa s využitím účinku gravitácie na toto teleso. Podľa spôsobu činnosti sa váhy klasifikujú ako váhy s automatickou činnosťou alebo neautomatickou činnosťou.
- 1.2 Váhy s automatickou činnosťou  
Váhy vážiace bez zásahu operátora, pracujúce na základe vopred určeného programu automatických procesov charakteristických pre dané váhy.
- 1.3 Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace  
Váhy, ktoré z celkového množstva materiálu automaticky odvažujú vopred nastavené dávky s konštantnou hmotnosťou a týmito plnia obaly; ich základom je automatické plniace zariadenie alebo zariadenia pripojené na jednu alebo viac odvažovacích jednotiek, ako aj vhodné ovládacie a vyprázdňovacie zariadenia.
- 1.4 Asociatívne váhy  
Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace (pracujúce na základe výberovej kombinácie) pozostávajúce z jednej alebo viacerých odvažovacích jednotiek, ktoré vypočítavajú príslušnú kombináciu náplní a spájajú ich, aby ich následne vyprázdnil ako jednu dávku.
- 1.5 Kumulatívne váhy  
Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace s jednou odvažovacou jednotkou so zariadením zabezpečujúcim plnenie pomocou viacerých vážiacich cyklov.
- 1.6 Subtraktívne váhy  
Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace, pri ktorých sa veľkosť dávky nastavuje pomocou regulácie množstva na výstupe z násypky.
- 1.7 Dávka  
Jedno alebo viac zaťažení (náplní) vyprázdnených do jedného obalu, ktoré vytvoria vopred stanovenú hmotnosť.
- 1.8 Odvažovacia jednotka  
Zariadenie, ktoré poskytuje informáciu o hmotnosti váženého zaťaženia. Toto zariadenie môžu tvoriť celé váhy s neautomatickou činnosťou alebo ich časť.
- 1.9 Nosič zaťaženia  
Časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

- 1.10 Podávacie zariadenie  
Zariadenie, ktoré dopravuje materiál na odvažovaciu jednotku.
- 1.11 Zariadenie na ovládanie podávania  
Zariadenie upravujúce rýchlosť prísunu dopravovaného materiálu.
- 1.12 Zariadenie na nastavenie dávky  
Zariadenie na nastavenie vopred stanovenej hodnoty hmotnosti dávky.
- 1.13 Nulovacie zariadenie  
Zariadenie na nastavenie nulovej indikácie pri prázdnom nosiči zaťaženia.
- 1.14 Referenčná hmotnosť časti materiálu  
Hmotnosť rovnajúca sa strednej hodnote desiatich najväčších základných častí alebo kusov materiálu odobratých z jednej alebo viacerých dávok.
- 1.15 Nastavená hodnota  
Hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, vopred nastavená operátorom na zariadení na nastavenie dávky ako určitá menovitá hodnota hmotnosti dávok.
- 1.16 Statické nastavenie  
Hodnota hmotnosti skúšobných závaží alebo hmotností, ktorými sú v statickom režime vyvážené hmotnosti dávky zvolené na zariadení na nastavenie veľkosti dávky.
- 1.17 Vážiaci cyklus  
Sled týchto činností:
  - a) doprava materiálu na nosič zaťaženia,
  - b) váženie,
  - c) vyprázdnenie jedného samostatného zaťaženia (dávky).
- 1.18 Dolná medza váživosti (Min)  
Najmenšie samostatné zaťaženie, ktoré možno na nosiči zaťaženia automaticky odvážiť.
- 1.19 Horná medza váživosti (Max)  
Najväčšie samostatné zaťaženie, ktoré možno na nosiči zaťaženia automaticky odvážiť.
- 1.20 Najmenšia menovitá dávka  
Menovitá hodnota hmotnosti dávky, pod ktorou môžu výsledky váženia vykazovať chyby mimo medzi špecifikovaných v tejto prílohe.

## 2. Technické požiadavky na meradlá

- 2.1 Vhodnosť na použitie  
Dávkovacie plniace váhy (ďalej len „váhy“) sa navrhujú tak, aby vyhovovali prevádzkovým podmienkam a produktom, pre ktoré sú určené. Váhy majú mať primerane pevnú konštrukciu, aby si uchovali svoje metrologické vlastnosti.
- 2.2 Bezpečnosť prevádzky  
Váhy sa konštruujú tak, aby sa náhodná porucha alebo rozjustovanie ovládacích prvkov spôsobujúcich poruchu správnej činnosti nevyskytli bez toho, aby ich účinok nebol evidentný.
- 2.3 Používanie tlačiarne  
Okrem nastavených hodnôt a počtu vážení sa všetky vytlačené údaje považujú za informatívne, nie sú použiteľné v obchodných vzťahoch.
- 2.4 Prídavné zariadenia  
Žiadne prídavné zariadenie, ktoré sa používa spolu s váhami, nemá ovplyvniť správnosť funkcie váh.
- 2.5 Hodnota dielika (d)  
Hodnoty dielikov stupnic všetkých indikačných zariadení pripojených na odvažovaciu jednotku majú byť rovnaké.
- 2.6 Podávacie zariadenie  
Podávacie zariadenie sa navrhuje tak, aby zabezpečilo dostatočné množstvo materiálu a jeho pravidelný prísun.
- 2.7 Nosič zaťaženia  
Nosič zaťaženia, plniace zariadenia a vyprázdňovacie zariadenia sa navrhujú tak, aby zabezpečovali, že množstvo materiálu, ktoré zostane po vyprázdnení, bude zanedbateľné.
- 2.8 Nulovacie a tarovacie zariadenia  
Váhy sa vybavujú nulovacím zariadením, ktoré možno používať aj na nastavenie tary. Toto zariadenie môže byť

manuálne, poloautomatické alebo automatické. Neautomatické alebo poloautomatické nulovacie a tarovacie zariadenia sú počas automatickej prevádzky váh zablokované.

### 3. Metrologické požiadavky na meradlá

#### 3.1 Triedy presnosti

Trieda presnosti a referenčná hodnota triedy presnosti sa špecifikuje v súlade s bodom 3.2 a vyznačuje sa na váhach. Trieda presnosti sa špecifikuje na dané konkrétne použitie váh, t. j. podľa charakteru váženého materiálu, druhu inštalácie, hodnoty hmotnosti dávky a pracovnej rýchlosti.

#### 3.2 Dovolené chyby

##### 3.2.1 Najväčšia dovolená chyba pri statických skúškach

Váhy majú špecifikovanú referenčnú hodnotu Ref (x) pre triedu presnosti platnú iba pri statických skúškach, pre ktorú najväčšia dovolená chyba pri skúškach ovplyvňujúcich veličín je podľa špecifikácie v bode 3.4 vynásobená koeficientom triedy presnosti (x).

##### 3.2.2 Najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky

Váhy majú špecifikovanú triedu presnosti X(x), pre ktorú sa najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky od priemeru rovná medzným hodnotám špecifikovaným v tabuľke č. 1, vynásobeným koeficientom triedy presnosti (x), keď (x) je v tvare  $1 \leq 10^k$ ,  $2 \leq 10^k$ ,  $5 \leq 10^k$ , pričom k je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.

Tabuľka č. 1

| Hodnota hmotnosti dávok M (g) | Najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky od priemeru pre triedu X(1) |                                          |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                               | Prvotné overenie                                                          | Následné overenie a kontrola v prevádzke |
| M ≤ 50                        | 6,3 %                                                                     | 9 %                                      |
| 50 < M ≤ 100                  | 3,15 g                                                                    | 4,5 g                                    |
| 100 < M ≤ 200                 | 3,15 %                                                                    | 4,5 %                                    |
| 200 < M ≤ 300                 | 6,3 g                                                                     | 9 g                                      |
| 300 < M ≤ 500                 | 2,1 %                                                                     | 3 %                                      |
| 500 < M ≤ 1 000               | 10,5 g                                                                    | 15 g                                     |
| 1 000 < M ≤ 10 000            | 1,05 %                                                                    | 1,5 %                                    |
| 10 000 < M ≤ 15 000           | 105 g                                                                     | 150 g                                    |
| 15 000 < M                    | 0,7 %                                                                     | 1 %                                      |

#### 3.3 Najväčšia dovolená chyba nastavennej hodnoty (chyba nastavenia)

Váhy, na ktorých možno nastaviť hmotnosť dávky, nemajú mať najväčší rozdiel medzi nastavenou hodnotou a priemernou hmotnosťou dávok väčší ako 0,25-násobok najväčšej dovolenej odchýlky jednotlivej dávky od priemeru špecifikovanej pre následné overenie.

#### 3.4 Najväčšia dovolená chyba pri skúškach ovplyvňujúcich faktorov

Najväčšia dovolená chyba pre akékoľvek statické skúšobné zaťaženie pri skúškach ovplyvňujúcich faktorov nemá byť väčšia ako 0,25-násobok najväčšej dovolenej odchýlky následného overenia dávky, ktorej hmotnosť zodpovedá veľkosti skúšobného zaťaženia.

#### 3.5 Konštantné teploty

Váhy majú spĺňať príslušné technické požiadavky a metrologické požiadavky pri teplotách od -10 °C do +40 °C. Teplotný rozsah môže byť v prípadoch špeciálnych aplikácií odlišný, ale nie menší ako 30 °C a špecifikuje sa v opisnom označení.

#### 3.6 Sklon

Váhy, ktoré nie sú pevne inštalované a ktoré nemajú indikátor polohy, majú vyhovovať príslušným technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri 5 % sklone. Ak váhy majú indikátor polohy, tento má umožňovať nastavenie sklonu do 1 %.

#### 3.7 Meracie jednotky

Jednotkou hmotnosti pri používaní váh je miligram (mg), gram (g), kilogram (kg) a tona (t).

**4. Náписy a značky****4.1 Náписy**

Na váhy sa umiestňujú tieto údaje:

**4.1.1 Údaje vypísané slovne sú:**

- a) meno výrobcu alebo jeho značka,
- b) výrobné číslo a typové označenie váh,
- c) špecifikácia produktu (t. j. druh materiálu, ktorý možno vážiť),
- d) teplotný rozsah (ak je to potrebné),
- e) napätie zdroja,
- f) frekvencia zdroja,
- g) pracovný tlak kvapalného média (ak je to aplikovateľné),
- h) priemerný počet zaťažení/dávk (ak je to aplikovateľné),
- i) najväčšia dávka (ak je to aplikovateľné),
- j) menovitá najmenšia dávka,
- k) najväčšia pracovná rýchlosť (ak je to aplikovateľné).

**4.1.2 Údaje vyjadrené v kódoch sú:**

- a) značka schváleného typu,
- b) vyznačenie triedy presnosti X(x),
- c) referenčná hodnota pre triedu presnosti Ref (x),
- d) hodnota dielika stupnice (ak je to aplikovateľné),
- e) horná medza váživosti,
- f) dolná medza váživosti (prípadne najmenšie vyprázdnenie),
- g) najväčšia hodnota pripočítavacieho tarovníka,
- h) najväčšia hodnota odpočítavacieho tarovníka.

Váhy možno overiť na váženie rôznych materiálov, pre ktoré platia rôzne triedy presnosti alebo ktoré si vyžadujú rôzne prevádzkové parametre, aby neboli prekročené najväčšie dovolené chyby. Značenie na váhach má byť také, aby údaje o alternatívnej triede presnosti alebo prevádzkových parametroch boli zreteľne priradené k príslušnému označeniu materiálu.

**4.1.3 Softvérové nápisy**

Opisné označenie sa môže zobrazovať aj na programovateľnom displeji, ktorý sa ovláda softvérom. V tom prípade sa zabezpečí, aby ich akékoľvek preprogramovanie bolo automaticky a nezmazateľne zaznamenané, napríklad dosledovateľným prístupovým softvérom. Ak sa použije programovateľný displej, na opisnom štítku sa označuje najmenej

- a) typové označenie váh,
- b) meno alebo značka výrobcu,
- c) značka schváleného typu,
- d) napätie zdroja,
- e) frekvencia zdroja.

**4.2 Overovacie značky****4.2.1 Umiestnenie**

Na váhach sa vyčleňuje miesto na umiestnenie overovacích značiek. Toto miesto

- a) má byť také, aby sa časť váh, na ktorej sa značka nachádza, nedala z váh odstrániť bez poškodenia značky,
- b) má umožňovať jednoduché umiestnenie značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,
- c) má byť viditeľné bez posunutia váh počas ich prevádzky.

**4.2.2 Pripevnenie**

Na váhach sa vyhradzuje podložka na trvalé umiestnenie overovacej značky takto:

- a) ak sa značka vyráža na plombu, podložku tvorí platnička z olova alebo z iného vhodného materiálu s podobnými vlastnosťami zapustená v doske pripevnenej na váhach alebo zapustená do otvoru vyvŕtaného do váh,
- b) ak je značkou samolepiaca nálepka, pripraví sa na ňu vhodné miesto.

**5. Metrologická kontrola meradiel****5.1 Metódy technických skúšok na schválenie typu**

#### 5.1.1 Všeobecné požiadavky

Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná aspoň na jednej alebo viacerých, spravidla nie viacerých ako troch, váhach predstavujúcich konkrétny typ. Na účely skúšok má byť k dispozícii jedna alebo viac kompletných a plne funkčných váh. Jedna alebo viac váh má byť k dispozícii v stave vhodnom na simulačné skúšky v laboratóriu. Váhy na simulačné skúšky majú obsahovať všetky elektronické súčasti, ktoré ovplyvňujú výsledky váženia, okrem prípadu asociatívnych váh, keď postačuje len reprezentatívna odvažovacia jednotka. Váhy alebo simulátory váh majú mať indikátor zaťaženia alebo rozhranie, cez ktoré je možný prístup k nastaviteľnej veličine tak, aby bola k dispozícii taká indikácia zaťaženia, ktorá umožňuje preskúšať zhodu s požiadavkami na najväčšie dovolené chyby pri statických skúškach a ktorá umožňuje vykonanie skúšok na ovplyvňujúce veličiny. Hodnota dielika stupnice indikátora zaťaženia nemá prekročiť 0,125-násobok najväčšej dovolenej odchýlky následného overenia pri dávke rovnajúcej sa dolnej medzi váživosti. Materiál použitý ako skúšobné zaťaženie pri technických skúškach má byť reprezentatívnou vzorkou produktu, na ktorého váženie sú váhy určené.

#### 5.1.2 Skúšky

##### 5.1.2.1 Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonávajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú

- a) technickým požiadavkám,
- b) metrologickým požiadavkám,
- c) požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).

##### 5.1.2.2 Postup technických skúšok na schválenie typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

##### 5.1.2.3 V rozhodnutí o schválení typu sa stanoví referenčná hodnota pre triedu presnosti, ktorá bola určená pri statických skúškach, a uvedie sa, že skutočná trieda presnosti (rovnaká alebo väčšia ako referenčná hodnota) sa určí v súlade s metrologickými požiadavkami pri prvotnom overení.

#### 5.1.3 Podmienky vykonania skúšok

Vykonávateľ technických skúšok môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.

#### 5.1.4 Miesto skúšky

Váhy predložené na technické skúšky možno skúšať

- a) v mieste sídla vykonávateľa skúšok, alebo
- b) na ktoromkoľvek inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.

#### 5.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overovaní

##### 5.2.1 Skúšky

##### 5.2.1.1 Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým a metrologickým požiadavkám na predpokladané produkty a danú triedu presnosti pri bežných pracovných podmienkach.

##### 5.2.1.2 Skúšky vykoná vykonávateľ overenia na mieste používania na plne skompletizovaných váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

##### 5.2.1.3 Postupy pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

##### 5.2.1.4 Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicitě skúšok, ktoré už boli predtým vykonané pri technických skúškach na schválenie typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overovaní.

#### 5.2.2 Podmienky vykonania skúšok

Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok pri overovaní vyžadovať od objednávateľa overenia náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a personál.

**Príloha č. 27**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## VÝČAPNÉ NÁDOBY

**Príloha č. 27**  
**k vyhláške č. 310/2000 Z. z.**

## VÝČAPNÉ NÁDOBY

### Prvá časť

#### Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na výčapné nádoby používané na čapovanie nápojov ako určené meradlá podľa § 8 zákona:
  - a) výčapné nádoby na prenášanie používané výhradne na stáčanie špecifických objemov nápojov (výčapné džbány, krčahy, demizóny, kanvice, fľaše s objemovou čiarkou, karafy),
  - b) výčapné nádoby na pitie používané pri konzumácii špecifických objemov nápojov (kališky, poháriky, odlievky, poháre, šálky, poháre s uchom).
2. Výčapné nádoby pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Výčapné nádoby schváleného typu sa neoznačujú značkou schváleného typu.
4. Výčapné nádoby, ktoré vyhovujú požiadavkám na prvotné overenie, sa označujú overovacou značkou.

### Druhá časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní výčapných nádob

- 1. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na výčapné nádoby**
  - 1.1 Termíny a definície
    - 1.1.1 Výčapná nádoba – objemová miera s vyznačeným a označeným objemom používaná na čapovanie nápojov.
    - 1.1.2 Menovitý objem – hodnota objemu vyznačená na výčapnej nádobe.
    - 1.1.3 Skutočný objem – konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina vo výčapnej nádobe naplnenej po objemovú čiarku pri referenčných podmienkach.
    - 1.1.4 Objemová čiarka – čiarka vyznačujúca menovitý objem výčapnej nádoby.
    - 1.1.5 Chyba objemu výčapnej nádoby – rozdiel medzi údajom menovitého objemu a údajom skutočného objemu kvapaliny odmeranej odmerným priestorom výčapnej nádoby.
    - 1.1.6 Nadmerok – vzdialenosť horného okraja objemovej čiarky od horného okraja výčapnej nádoby.
    - 1.1.7 Čítanie priehľadom – čítanie hladiny kvapaliny priehľadnou stenou, na ktorej sa vyznačuje objemová čiarka.
  - 1.2 Všeobecné požiadavky
    - 1.2.1 Výčapné nádoby sa vyrábajú z materiálu nemeniaceho tvar, zdravotne vyhovujúceho a schváleného na výrobu nádob prichádzajúcich do priameho styku s požívatinami, ktorý nemôže nápoje znehodnocovať. Výrobným materiálom na výčapné nádoby je číre (priehľadné) sklo alebo iný vhodný materiál.
    - 1.2.2 Vnútorň povrch výčapnej nádoby má byť hladký, bez záhybov znemožňujúcich ich úplné vyprázdenie. Vonkajší povrch výčapnej nádoby má byť hladký, bez ostrých hrán a preliskov.
    - 1.2.3 Výlevka alebo rozšírené hrdlo výčapných nádob na prenášanie nemá zasahovať do odmerného priestoru nádoby.
    - 1.2.4 Horný okraj výčapnej nádoby má byť hladký a rovný (odtavený, zabrusený a pod.).
    - 1.2.5 Hrúbka objemovej čiarky má byť 0,5 až 1 mm, dĺžka najmenej 10 mm.
    - 1.2.6 Objemová čiarka sa vo svojej bezprostrednej blízkosti dopĺňa číselnou hodnotou menovitého objemu a symbolom meracej jednotky, na priehľadných výčapných nádobách vpravo od objemovej čiarky, nad ňou alebo pod ňou; na nepriehľadných výčapných nádobách v hornej tretine vnútornej plochy steny. Ak má výčapná nádoba ucho, objemová čiarka a menovitý objem sa umiestňujú vľavo od ucha.
    - 1.2.7 Objemové čiarky, číslce a symboly meracích jednotiek sa zhotovujú trvanlivým a výrazným spôsobom, aby sa dali dobre čítať a za bežných podmienok používania sa nedali odstrániť.
    - 1.2.8 V blízkosti objemovej čiarky nemajú byť ozdoby, hrany, zosilnené okraje, iné úpravy a také chyby materiálu, ktoré by mohli znemožniť čítanie hladiny a mohli by viesť k ich zámene s objemovou čiarkou. Ak má výčapná nádoba farebnú ozdobnú linku a spĺňa požiadavky bodu 1.2.5, môže táto linka súčasne tvoriť objemovú čiarku.

- 1.2.9 Jednotkou objemu pri výčapných nádobách je l, dm<sup>3</sup>, dl, cl, ml a cm<sup>3</sup>.
- 1.2.10 Čísllice a symboly meracej jednotky označujúcej objem na výčapných nádobách nemajú byť menšie ako
- 3 mm pri objeme 0,05 dm<sup>3</sup> a menšom,
  - 4 mm pri objeme nad 0,05 dm<sup>3</sup> do 0,5 dm<sup>3</sup>,
  - 6 mm pri objeme nad 0,5 dm<sup>3</sup>.
- 1.3 Výčapné nádoby na prenášanie
- 1.3.1 Výčapné nádoby na prenášanie môžu mať jeden z týchto menovitých objemov:  
0,2 – 0,25 – 0,3 – 0,4 – 0,5 – 0,7 – 1 – 1,5 – 2 l.
- 1.3.2 Rad menovitých objemov, najväčších dovolených chýb, najmenších nadmerkov a najväčších dovolených vnútorných priemerov v mieste objemovej čiarky pre výčapné nádoby na prenášanie je uvedený v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Menovitý objem<br>v l | Najmenší nadmerok<br>v mm | Najväčší dovolený<br>vnútorný priemer<br>v mieste objemovej<br>čiarky v mm | Najväčšia dovolená<br>chyba v % |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 2                     | 40                        | –                                                                          | ±3 %                            |
| 1,5                   |                           |                                                                            |                                 |
| 1                     |                           |                                                                            |                                 |
| 0,7                   | 30                        | 118                                                                        |                                 |
| 0,5                   |                           | 105                                                                        |                                 |
| 0,4                   | 20                        | 96                                                                         |                                 |
| 0,3                   |                           | 88                                                                         |                                 |
| 0,25                  |                           | 82                                                                         |                                 |
| 0,2                   |                           | 78                                                                         |                                 |

- 1.4 Výčapné nádoby na pitie
- 1.4.1 Výčapné nádoby na pitie môžu mať jeden z týchto menovitých objemov:  
0,02 – 0,025 – 0,03 – 0,04 – 0,05 – 0,1 – 0,2 – 0,25 – 0,3 – 0,4 – 0,5 – 0,7 – 1 l.
- 1.4.2 Rad menovitých objemov, najväčších dovolených chýb, najmenších nadmerkov a najväčších dovolených priemerov v mieste objemovej čiarky pre výčapné nádoby na pitie je uvedený v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Menovitý objem<br>v l | Najmenší nadmerok<br>v mm | Najväčší dovolený<br>vnútorný priemer<br>v mieste objemovej<br>čiarky v mm | Najväčšia dovolená<br>chyba v % |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1                     | 20                        | –                                                                          | ±3 %                            |
| 0,7                   |                           | 118                                                                        |                                 |
| 0,5                   |                           | 105                                                                        |                                 |
| 0,4                   |                           | 96                                                                         |                                 |
| 0,3                   | 10                        | 88                                                                         |                                 |
| 0,25                  |                           | 82                                                                         |                                 |
| 0,2                   |                           | 78                                                                         |                                 |
| 0,1                   |                           | 65                                                                         |                                 |
| 0,05                  | 5                         | 57                                                                         | ±5 %                            |
| 0,04                  |                           | 52                                                                         |                                 |
| 0,03                  |                           | 44                                                                         |                                 |
| 0,025                 |                           | 40                                                                         |                                 |
| 0,02                  |                           | 36                                                                         |                                 |

**2. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení výčapných nádob**

- 2.1 Na výčapných nádobách sa kontroluje vonkajší vzhľad, rozmery výčapnej nádoby, číslíc a symbolov meracej jednotky, objem.
- 2.2 Prehliadka a kontrola dodržania technických požiadaviek sa vykoná pred skúškou objemovej správnosti výčapných nádob. Prehliadkou sa zisťuje, či výčapné nádoby nie sú poškodené (prasknuté), či vyznačenie a označenie objemu sú správne. Vnútorne priemery sa merajú v rovine kolmej na os nádoby preloženej horným okrajom objemovej čiarky (referenčná rovina). Skontrolujú sa aj požiadavky na dĺžku, hrúbku a stálosť objemovej čiarky.
- 2.3 Tvar výčapnej nádoby a jej rozmery majú zodpovedať v rámci dovolených odchýlok technickým výkresom, ktoré sú v mierke 1:1.
- 2.4 Vnútorň priemer výčapnej nádoby v mieste objemovej čiarky sa stanovuje tak, aby v žiadnom prípade neboli prekročené rozmery uvedené v tabuľke č. 1 alebo v tabuľke č. 2, a súčasne sa dodržiava najmenší nadmerok uvedený v týchto tabuľkách.
- 2.5 Vymeranie objemu sa vykoná objemovou metódou odchýlkovou s použitím etalónovej odmernej nádoby sklenenej koncovej (ďalej len „etalónová koncová nádoba“) a delenej pipety.
- 2.6 Pri vymeraní objemu sa používa pitná voda teplá 20 ( 5) °C.
- 2.7 Rozšírená neistota stanovenia objemu pri skúške typu výčapnej nádoby nemá prekročiť 1/5 najväčšej dovolenej chyby výčapnej nádoby. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient rozšírenia  $k = 2$ .
- 2.8 Pri vymeriavaní objemovou metódou odchýlkovou sa objem kvapaliny preliatej do výčapnej nádoby odmeriava etalónovou koncovou nádobou a na prípadné nastavenie hladiny (doplnenie, resp. odobratie kvapaliny) sa použije delená pipeta. Po ustálení kvapaliny vo výčapnej nádobe sa pozoruje hladina, pričom oko pozorovateľa je na úrovni hladiny kvapaliny.
- 2.9 Objem kvapaliny vo výčapnej nádobe  $V$  sa potom určí podľa vzťahu
- a) pri doplnení kvapaliny pipetou:

$$V = V_0 + V_p,$$

- b) pri odobratí prebytočného množstva kvapaliny pipetou:

$$V = V_0 - V_p,$$

kde  $V$  – objem výčapnej nádoby,

$V_0$  – objem etalónovej koncovej nádoby,

$V_p$  – objem doplnený (odobratý) pipetou.

- 2.10 Ak prvotné overenie výčapných nádob vykonáva ich výrobca ako autorizovaná osoba na výkon overovania určených meradiel, namiesto overovacej značky  $M$  podľa prílohy č. 3 k vyhláške overovacou značkou môže byť ochranná známka výrobcu.
- 2.11 Podľa § 16 ods. 5 zákona prvotné overenie výčapných nádob možno vykonávať použitím štatistických metód.
- 2.12 Štatistická kontrola sa vykonáva na náhodne vybraných vzorkách výčapných nádob toho istého typu a rovnakej hodnoty menovitého objemu, ktoré tvoria výber z kontrolovaného súboru.
- 2.13 Rozsah výberu závisí od spôsobu výroby výčapných nádob a predstavuje
- a) 2 % z celkovej produkcie pri výčapných nádobách vyrábaných strojovo (výberom od jednotlivých foriem jedenkrát za hodinu),
- b) 5 % z celkovej produkcie pri výčapných nádobách vyrábaných liso-fúkaním.
- 2.14 Vonkajšia obhliadka a kontrola dodržania technických požiadaviek a metrologických požiadaviek sa vykoná na všetkých vzorkách vo výbere. Ak sa vo výbere vyskytne jedna vzorka, ktorá nevyhovuje ustanoveným požiadavkám, vykoná sa stopercentná kontrola celého súboru, z ktorého bola vzorka odobraná. Všetky nesprávne výčapné nádoby sa vyradia.
- 2.15 Pri ručnej výrobe výčapných nádob sa tieto overujú jednotlivo.



**Príloha č. 28**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## VÝČAPNÉ DÁVKOVAČE

**Príloha č. 28**  
**k vyhláške č. 310/2000 Z. z.**

## VÝČAPNÉ DÁVKOVAČE

### Prvá časť

#### Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na výčapné dávkovače, ktoré sa používajú na čapovanie hotových studených nápojov ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Výčapné dávkovače pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Výčapné dávkovače schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Výčapné dávkovače, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Výčapné dávkovače počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení sa zhoduje s postupom pri prvotnom overení.

### Druhá časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní výčapných dávkovačov

- 1. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na výčapné dávkovače**
  - 1.1 Odmerná nádoba výčapného dávkovača sa vyrába z materiálu nemeiaceho tvar, zdravotne vyhovujúceho a schváleného na výrobu nádob prichádzajúcich do priameho styku s požívatinami, ktorý nemôže nápoje znehodnocovať. Výrobným materiálom na objemové nádoby je číre sklo alebo vhodný priehľadný materiál.
  - 1.2 Zo zdravotne vyhovujúceho materiálu sa vyrábajú tiež súčasti ventilového mechanizmu a horná a spodná časť výčapného dávkovača v miestach, kde uzatvárajú odmerný priestor (antikorózy kov, prípadne vhodný plast).
  - 1.3 Súčasti meradla sa konštruujú a vyrábajú tak, aby
    - a) nemohlo dochádzať k deformáciám, ktoré by mali vplyv na správnosť meradla,
    - b) bolo zabezpečené riadne plnenie a vyprázdňovanie odmerného priestoru,
    - c) bola znemožnená akákoľvek manipulácia narušujúca správnosť meradla.
  - 1.4 Ak nemožno konštrukčným riešením meradla zabrániť neoprávnenému zásahu, ktorý by mal vplyv na správnosť meradla, upraví sa tieto časti tak, aby sa dali zabezpečiť overovacou značkou.
  - 1.5 Odmerná nádoba výčapného dávkovača má mať tvar dutého valca alebo mierne kónického kužeľa a umožňovať ľahké čistenie.
  - 1.6 Pre výčapné dávkovače sú povolené tieto menovité objemy: 500, 300, 200, 100, 50, 40, 30 a 20 cm<sup>3</sup>. Povolenými jednotkami objemu sú l, dm<sup>3</sup>, dl, cl, ml a cm<sup>3</sup>.
  - 1.7 Rysky, číslice a symboly meracích jednotiek označujúce menovitý objem dávkovača majú byť zhotovené trvanlivým a výrazným spôsobom (rytím, leptaním, nalisovaním) na prednej stene odmerného priestoru, majú byť dobre čitateľné a za bežných podmienok používania neodstrániteľné.
  - 1.8 Najväčšie dovolené chyby výčapných dávkovačov sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba |
|----------------------------------|--------------------------|
| 500 až 200                       | ± 2 %                    |
| 100 až 20                        | ± 3 %                    |

#### **2. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní výčapných dávkovačov**

- 2.1 Všeobecne
  - 2.1.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná na jednej až troch vzorkách výčapných dávkovačov, pričom skúška správnosti dávkovania objemu sa vykoná na každom meradle 10-krát.

- 2.1.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu výčapných dávkovačov sa vykoná
  - a) kontrola splnenia technických požiadaviek podľa bodu 1,
  - b) skúška správnosti dávkovaného objemu.
- 2.1.3 Skúška správnosti dávkovaného objemu sa vykoná vymeraním objemu
  - a) hlavnou objemovou metódou s použitím etalónovej odmernej banky s ryskou pre menovitý objem a s ďalšími dvoma odchýlkovými ryskami, ktoré udávajú menovitý objem zväčšený (zmenšený) o najväčšiu dovolenú chybu, alebo
  - b) objemovou metódou s použitím etalónovej odmernej banky s ryskou a delenou pipetou.
- 2.1.4 Na vymeranie objemu sa používa pitná alebo destilovaná voda teplá 20 ( 5) °C.
- 2.2 Vymeranie objemu hlavnou objemovou metódou
  - 2.2.1 Pri vymeraní hlavnou objemovou metódou sa použije etalónová odmerná banka s ryskou pre menovitý objem a s dvoma odchýlkovými ryskami.
  - 2.2.2 Etalónová odmerná banka sa namočí pitnou alebo destilovanou vodou. Voda sa z banky vyleje a nechá sa odkvapkať 15 s, pričom sa nádoba obráti dnom nahor pod uhlom 60° až 70°.
  - 2.2.3 Do takto namočenej banky sa vypustí z výčapného dávkovača jedna dávka.
  - 2.2.4 Ak je spodný okraj menisku hladiny vody vypustenej z dávkovača medzi odchýlkovými ryskami, je vypustená dávka správna.
  - 2.2.5 Voda z etalónovej odmernej banky sa vyleje a po uplynutí 15 s sa vykoná ďalšie meranie objemu predchádzajúcim spôsobom.
- 2.3 Vymeranie objemu objemovou metódou
  - 2.3.1 Pri vymeraní objemu touto metódou sa použije etalónová odmerná banka s ryskou a delená pipeta.
  - 2.3.2 Postup pri objemovej skúške dávkovača touto metódou sa zhoduje s postupom v bode 2.2, pričom správnosť dávkovača sa vyhodnotí podľa bodov 2.3.3 a 2.3.4.
  - 2.3.3 Podľa polohy spodného okraja menisku hladiny vody vzhľadom na rysku na etalónovej odmernej banke označujúcej menovitý objem sa namočenou a odkvapkanou pipetou odoberie alebo pridá taký objem vody, aby spodný okraj menisku kvapaliny súhlasil s horným okrajom rysky určujúcej menovitý objem.
  - 2.3.4 Ak je odobraté alebo pridané množstvo menšie alebo rovná sa najväčšej dovolenej chybe pre príslušný menovitý objem, je vypustená dávka z dávkovača správna. Ak je toto množstvo väčšie, je vypustená dávka z dávkovača nesprávna a dávkovač metrologickým požiadavkám nevyhovel.
- 2.4 Postup pri prvotnom a následnom overení
  - 2.4.1 Prvotné a následné overenie výčapného dávkovača pozostáva z vonkajšej obhliadky, z kontroly rozmerov číslíc a symbolov meracej jednotky a zo skúšky správnosti dávkovaného objemu podľa bodu 2.2 alebo 2.3.
  - 2.4.2 Pri overení výčapného dávkovača sa skúška správnosti dávkovaného objemu vykoná 5-krát.
  - 2.4.3 Rozšírená neistota stanovenia objemu pri prvotnom a následnom overení nemá prekročiť 1/3 najväčšej dovolenej chyby výčapného dávkovača. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient rozšírenia  $k = 2$ .

**Príloha č. 29  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU DISKONTINUÁLNE SČÍTAVACIE**

Čiastka 165

Zbierka zákonov č. 403/2000

Strana 4611

**Príloha č. 29  
k vyhláške č. 403/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU DISKONTINUÁLNE SČÍTAVACIE****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie, ktoré sa používajú na určenie hmotnosti (sypkého) produktu jeho rozdeľovaním na jednotlivé dávky, pričom postupne určujú a sčítavajú hmotnosti jednotlivých dávok a takto odvážené jednotlivé dávky produktu premiestnia na jedno miesto, a ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona. Táto príloha sa nevzťahuje na váhy vážiace za pohybu a na váhy určujúce celkové množstvo produktu násobením hodnoty hmotnosti vopred nastavenej konštantnej dávky počtom vážiacich cyklov.
2. Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení váh s automatickou činnosťou diskontinuálnych sčítavacích****1 Termíny a definície**

- 1.1 Váhy – merací prístroj slúžiaci na určenie hmotnosti telesa s využitím účinku gravitácie na toto teleso. Podľa spôsobu činnosti sa váhy klasifikujú ako váhy s automatickou alebo neautomatickou činnosťou.
- 1.2 Váhy s automatickou činnosťou – váhy vážiace bez zásahu operátora, pracujúce na základe vopred určeného programu automatických procesov charakteristických pre dané váhy.
- 1.3 Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie (sčítavacie váhy s násypkou) – váhy s automatickou činnosťou, ktoré určujú hmotnosť (sypkého) produktu jeho rozdeľovaním na jednotlivé dávky, pričom postupne určujú a sčítavajú hmotnosti jednotlivých dávok a takto odvážené jednotlivé dávky produktu premiestnia na jedno miesto.
- 1.4 Indikačné zariadenie – časť váh zobrazujúca hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.
- 1.5 Súčtové indikačné zariadenie – časť váh s automatickou činnosťou diskontinuálnych sčítavacích, ktorá zobrazuje súčet hmotnosti postupne odvážených a premiestnených dávok produktu.
- 1.6 Hlavné súčtové indikačné zariadenie – časť váh s automatickou činnosťou diskontinuálnych sčítavacích, ktorá zobrazuje súčet hmotnosti všetkých odvážených a premiestnených dávok produktu.
- 1.7 Čiastkové súčtové indikačné zariadenie – časť váh s automatickou činnosťou diskontinuálnych sčítavacích, ktorá zobrazuje súčet určitého množstva postupne odvážených a premiestnených dávok produktu.
- 1.8 Kontrolné indikačné zariadenie – indikačné zariadenie umožňujúce použitie váh s automatickou činnosťou diskontinuálnych sčítavacích ako kontrolných váh na váženie jednotlivých dávok na kontrolné účely.
- 1.9 Nulovacie zariadenie – zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.

- 1.10 Hodnota dielika – hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, zodpovedajúca
  - a) rozdielu medzi hodnotami prislúchajúcimi dvom susedným značkám stupnice v prípade analógovej indikácie alebo
  - b) rozdielu medzi dvoma susednými indikovanými hodnotami v prípade číslícovej indikácie.
- 1.11 Dielik súčtovej stupnice ( $d_s$ ) – dielik hlavného súčtového indikačného zariadenia.
- 1.12 Dielik kontrolnej stupnice ( $d_k$ ) – dielik kontrolného indikačného zariadenia.
- 1.13 Vážiaci cyklus – sled týchto činností:
  - a) prísun dávky na nosič zaťaženia,
  - b) jedno váženie,
  - c) premiestnenie dávky.
- 1.14 Automatický rozsah váživosti – rozsah od dolnej medze váživosti po hornú medzu váživosti.
- 1.15 Horná medza váživosti (Max) – najväčšia hmotnosť jednotlivej dávky, ktorú možno odvážiť automaticky.
- 1.16 Dolná medza váživosti (Min) – najmenšia hmotnosť jednotlivej dávky, ktorú možno odvážiť automaticky.
- 1.17 Cieľová hmotnosť dávky – vopred nastavená hodnota hmotnosti jednotlivej dávky na nosiči zaťaženia, ktorá zastaví prísun materiálu v každom vážiacom cykle.
- 1.18 Najmenšia sčítaná hmotnosť ( $\Sigma_{min}$ ) – najmenšia hodnota hmotnosti odváženého produktu, ktorú možno určiť bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby pri automatickom vážení sčítaním hmotností jednotlivých dávok, pričom hmotnosť každej dávky je v automatickom rozsahu váživosti.

## 2 Technické požiadavky na meradlá

- 2.1 Vhodnosť na použitie  
Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie (ďalej len „váhy“) sa navrhujú tak, aby vyhovovali pracovným postupom a produktom, pre ktoré sú určené.
- 2.2 Bezpečnosť  
Váhy sa konštruujú tak, aby sa ich rozjustovanie ovplyvňujúce metrologické funkcie nemohlo uskutočniť bez toho, aby jeho efekt nebol ľahko zistiteľný.
- 2.3 Čistenie nosiča zaťaženia  
Vyprázdnenie nosiča zaťaženia a činnosť váh neovplyvňujú negatívne výsledok váženia zmenami množstva produktu zostávajúceho v nosiči zaťaženia po ukončení vážiaceho cyklu.
- 2.4 Podmienky automatického váženia  
Automatická operácia sa preruší, tlač výsledkov váženia zastaví alebo označí a do činnosti sa uvedie výstražná signalizácia v týchto prípadoch:
  - a) ak bola horná medza váživosti prekročená o viac ako 9 d,
  - b) ak hmotnosť jednotlivej dávky, ktorá sa má odvážiť, je menšia ako dolná medza váživosti (Min) okrem prípadu, ak ide o poslednú jednotlivú dávku váženia.
- 2.5 Prevádzkové nastavenie  
Počas automatického váženia nemožno prestavovať prevádzkové parametre váh ani nastavovať indikačné zariadenia s výnimkou prerušenia vážiaceho cyklu pri skúškach váh.
- 2.6 Nulovacie zariadenie  
Váhy, ktoré nevykonávajú tarovaciu operáciu po každom vyprázdnení nosiča zaťaženia, sa vybavujú nulovacím zariadením.  
Automatická operácia sa zablokuje, ak sa odchýlka od nulovej indikácie rovná
  - a) 1 d<sub>n</sub> na váhach s automatickým nulovacím zariadením alebo
  - b) 0,5 d<sub>n</sub> na váhach s poloautomatickým alebo neautomatickým nulovacím zariadením.Nulovacie zariadenie má byť schopné nastaviť nulu s presnosťou  $\pm 0,25$ -násobku hodnoty najmenšieho dielika všetkých indikačných zariadení váh a jeho rozsah nastavenia nemá prekročiť 4 % hornej medze váživosti.
- 2.7 Váhy s kontrolnými indikačnými zariadeniami  
Nosič zaťaženia na váhach s kontrolnými indikačnými zariadeniami sa vybavuje zariadením umožňujúcim naloženie etalónových závaží podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

| Horná medza váživosti (Max) | Najmenšie množstvo etalónových závaží |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Max ≤ 5 t                   | Max                                   |
| 5 t < Max ≤ 25 t            | 5 t                                   |
| 25 t < Max ≤ 50 t           | 20 % Max                              |
| 50 t < Max                  | 10 t                                  |

- 2.8 Súčtové indikačné a tlačiarenské zariadenie  
Váhy sú vybavené hlavným indikačným súčtovým zariadením a môžu mať aj doplnkové súčtové indikačné zariadenie, čiastkové súčtové indikačné zariadenie a tlačiarenské zariadenie.
- 2.9 Kvalita indikácie  
Súčtové indikačné a tlačiarenské zariadenia umožňujú spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a vyznačuje sa na nich názov alebo symbol príslušnej jednotky hmotnosti.
- 2.10 Dielik stupnice  
S výnimkou doplnkového súčtového indikačného zariadenia sú hodnoty dielikov všetkých súčtových indikačných zariadení rovnaké.
- 2.11 Doplnkové súčtové indikačné zariadenie  
Hodnota dielika doplnkového súčtového indikačného zariadenia sa rovná najmenej desaťnásobku hodnoty dielika súčtovej stupnice vyznačenej na opisnom štítku.
- 2.12 Pomocné zariadenia  
Pomocné zariadenia neovplyvňujú zobrazovanú sčítanú hodnotu, ktorá predstavuje celkovú hmotnosť odváženého produktu.

### 3 Metrologické požiadavky na meradlá

- 3.1 Triedy presnosti  
Váhy sa rozdeľujú do štyroch tried presnosti:
- |     |     |   |   |
|-----|-----|---|---|
| 0,2 | 0,5 | 1 | 2 |
|-----|-----|---|---|
- 3.2 Najväčšie dovolené chyby
- 3.2.1 Automatické vázenie  
Najväčšie dovolené chyby pre každú triedu presnosti sú v zhode s príslušnými hodnotami uvedenými v tabuľke č. 2, zaokrúhlené na najbližšiu hodnotu dielika súčtovej stupnice. Najväčšie dovolené chyby platia pre sčítané hmotnosti odváženého množstva produktu, ktoré nie sú menšie, ako je najmenšia sčítaná hmotnosť ( $\Sigma_{\min}$ ).

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti | Percento sčítanej hmotnosti |                      |
|------------------|-----------------------------|----------------------|
|                  | Prvotné overenie            | Kontrola v prevádzke |
| 0,2              | ±0,10 %                     | ±0,2 %               |
| 0,5              | ±0,25 %                     | ±0,5 %               |
| 1                | ±0,50 %                     | ±1,0 %               |
| 2                | ±1,00 %                     | ±2,0 %               |

- 3.2.2 Ovpľývňujúce veličiny  
Najväčšie dovolené chyby platné pre skúšky na posúdenie účinku ovplyvňujúcich veličín sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Najväčšie dovolené chyby | Zaťaženie (m) vyjadrené v dielikoch súčtovej stupnice |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| $\pm 0,5 d_t$            | $0 \leq m \leq 500$                                   |
| $\pm 1,0 d_t$            | $500 < m \leq 2\,000$                                 |
| $\pm 1,5 d_t$            | $2\,000 < m \leq 10\,000$                             |

Číselné údaje a vytlačené výsledky sú korigované na chybu zaokrúhlenia, ktorá sa určuje s presnosťou aspoň  $0,2 d_t$ .

- 3.3 Tvar dielika stupnice  
Dieliky stupnice indikačného a tlačiarenskeho zariadenia majú tvar  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$ ,  $5 \times 10^k$ , kde „k“ je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.
- 3.4 Dielik súčtovej stupnice ( $d_t$ )  
Hodnota dielika súčtovej stupnice nemá byť  
a) menšia ako 0,01 % hornej medze váživosti a  
b) väčšia ako 0,2 % hornej medze váživosti.
- 3.5 Najmenšia hodnota najmenej sčítanej hmotnosti ( $\Sigma_{\min}$ )  
Najmenšia hodnota najmenej sčítanej hmotnosti nemá byť menšia ako  
a) hodnota zaťaženia, pre ktoré sa najväčšia dovolená chyba pri automatickom vážení pri prvotnom overení rovná hodnote dielika súčtovej stupnice ( $d_t$ ),  
b) dolná medza váživosti (Min).
- 3.6 Zhoda medzi indikačným a tlačiarenským zariadením  
Pre to isté zaťaženie platí, že rozdiel medzi údajmi o výsledku udávanými dvoma zariadeniami s rovnakou hodnotou dielika stupnice má byť  
a) nulový pre digitálne indikačné alebo tlačiarenské zariadenia,  
b) menší, ako je absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby pri automatickom vážení pre analógové zariadenia.
- 3.7 Konštantná teplota  
Váhy spĺňajú príslušné technické požiadavky a metrologické požiadavky pri teplotách od  $-10\text{ °C}$  do  $+40\text{ °C}$ . V osobitných prípadoch môže byť tento teplotný rozsah odlišný, ale nie menší ako  $30\text{ °C}$  a je vždy vyznačený na štítku váh.

#### 4 Náписы a značky

- 4.1 Náписы  
Váhy majú toto označenie:
- 4.1.1 Údaje vypísané slovne:  
a) značka výrobcu,  
b) značka dovozcu (ak je to aplikovateľné),  
c) výrobné číslo a typové označenie váh,  
d) špecifikácia produktu,  
e) dielik kontrolnej stupnice (ak je to aplikovateľné),  
f) napätie zdroja,  
g) frekvencia zdroja,  
h) pracovný tlak tekutého média (ak je to aplikovateľné).
- 4.1.2 Údaje vyjadrené v kódach:  
a) značka schváleného typu,  
b) trieda presnosti,  
c) horná medza váživosti,  
d) dolná medza váživosti,  
e) najmenšia sčítaná hmotnosť,  
f) dielik súčtovej stupnice.
- 4.2 Overovacie značky
- 4.2.1 Umiestnenie  
Na váhach sa nachádza miesto na umiestnenie overovacích značiek. Miesto na značky spĺňa tieto požiadavky:

- a) nemožnosť odstránenia tej časti váh, na ktorej sa značka nachádza bez poškodenia značky,
- b) umožnenie jednoduchého umiestnenia značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,
- c) viditeľnosť značky bez posunutia váh počas ich prevádzky.

#### 4.2.2 Pripevnenie

Na váhach sa vyhradzuje podložka na overovaciu značku takto:

- a) ak sa značka vyrazí na plombu, môže podložku tvoriť platnička z olova alebo z iného vhodného materiálu s podobnými vlastnosťami, zapustená v doske pripevnenej na váhach alebo zapustená do otvoru vyvŕtaného do váh,
- b) ak je značkou samolepiaca nálepka, je na ňu pripravené vhodné miesto.

### 5 Metrologická kontrola meradiel

#### 5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

##### 5.1.1 Dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu obsahuje dokumentáciu s týmito údajmi:

- a) metrologické charakteristiky váh,
- b) súhrn špecifikácií váh,
- c) opis funkcie komponentov a zariadení váh,
- d) nákresy, schémy a všeobecné softvérové informácie objasňujúce konštrukciu a činnosť váh,
- e) dokumenty o tom, že konštrukcia a vyhotovenie váh zodpovedajú požiadavkám tejto prílohy.

##### 5.1.2 Všeobecné požiadavky

Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná spravidla na jednej váhe predstavujúcej konkrétny typ. Ak je potrebné vykonať technickú skúšku na viacerých váhach, neprekročí ich počet tri. Jedna z váh je kompletne nainštalovaná na mieste používania. Ďalšia váha alebo jej podstatné časti sú pripravené tak, aby sa na nich mohli vykonať simulačné skúšky v laboratóriu.

##### 5.1.3 Skúšky

##### 5.1.3.1 Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú

- a) technickým požiadavkám,
- b) metrologickým požiadavkám,
- c) požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).

##### 5.1.3.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

##### 5.1.4 Podmienky vykonania skúšok

Vykonávateľ skúšky typu môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a zamestnancov.

##### 5.1.5 Miesto skúšky

Váhy predložené na technické skúšky sa môžu skúšať

- a) v mieste sídla vykonávateľa skúšok alebo
- b) na ktoromkoľvek inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.

#### 5.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

##### 5.2.1 Skúšky

##### 5.2.1.1 Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pre všetky produkty, na ktorých váženie sú váhy určené pri bežných podmienkach používania.

##### 5.2.1.2 Skúšky vykoná vykonávateľ overenia na mieste používania na úplne skompletizovaných váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

##### 5.2.1.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

##### 5.2.1.4 Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicite skúšok, ktoré už boli predtým vykonané pri technických skúškach pri schvaľovaní typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overení.

##### 5.2.1.5 Podmienky vykonania skúšok

Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok vyžadovať od objednávateľa overenia náležité množstvo materiálu, kontrolné zariadenia (váhy) a zamestnancov.

**Príloha č. 30**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE CESTNÝCH VOZIDIEL ZA POHYBU**

Strana 4616

Zbierka zákonov č. 403/2000

Čiastka 165

**Príloha č. 30**  
**k vyhláške č. 403/2000 Z. z.**

**VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE CESTNÝCH VOZIDIEL ZA POHYBU****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na váhy s automatickou činnosťou, ktoré sa používajú na váženie cestných vozidiel za pohybu, ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky sa nevzťahujú na zariadenia, ktoré nie sú súčasťou váh, ani ak sú s nimi spojené, ale sa nepoužívajú na účely váženia podľa bodu 1.
3. Váhy na váženie cestných vozidiel za pohybu pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Váhy na váženie cestných vozidiel za pohybu schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Váhy na váženie cestných vozidiel za pohybu, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
6. Váhy na váženie cestných vozidiel za pohybu počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení váh s automatickou činnosťou na váženie cestných vozidiel za pohybu****Technické požiadavky, metrologické požiadavky****1 Všeobecné požiadavky**

- 1.1 Ak váhy s automatickou činnosťou na váženie cestných vozidiel za pohybu (ďalej len „váhy“) obsahujú alebo je k nim pripojených viac ako jedno indikačné alebo tlačiarenské zariadenie používané na účely podľa prvej časti bodu 1, potom sa na zariadenia, ktoré reprodukovujú výsledky váženia a nemôžu ovplyvniť správnu funkciu váh, nevzťahujú technické požiadavky za predpokladu, že výsledky váženia sú
  - a) vytlačené alebo zaznamenané správne a neodstrániteľne tou časťou váh, ktorá spĺňa technické požiadavky, a
  - b) dostupné obom stranám zainteresovaným na vážení.
- 1.2 Ak sa váhy používajú pri priamom predaji verejnosti, ukazovateľ aj tlačiareň spĺňajú technické požiadavky rovnako pre predavača aj zákazníka.

**2 Metrologické požiadavky**

- 2.1 Jednotky hmotnosti  
Výsledok váženia sa vyjadruje v zákonných meracích jednotkách hmotnosti.
- 2.2 Triedy presnosti  
Váhy sa rozdeľujú do štyroch tried presnosti:

|     |     |   |    |
|-----|-----|---|----|
| 0,2 | 0,5 | 1 | 2. |
|-----|-----|---|----|
- 2.3 Najväčšie dovolené chyby pri vážení za pohybu
  - 2.3.1 Najväčšie dovolené chyby pre celkovú hmotnosť  
Najväčšou dovolenou chybou pri vážení celkovej hmotnosti vozidla za pohybu je väčšia z nasledujúcich hodnôt:



- a) hodnota z tabuľky č. 1 zaokrúhlená na hodnotu najbližšieho dielika,  
 b) 1 d × celkový počet vážení pri prvotnom overení,  
 2 d × celkový počet vážení v prevádzke.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby pre celkovú hmotnosť vozidla |             |
|------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
|                  | Prvotné overenie                                      | V prevádzke |
| 0,2              | ±0,1 %                                                | ±0,2 %      |
| 0,5              | ±0,25 %                                               | ±0,5 %      |
| 1                | ±0,5 %                                                | ±1 %        |
| 2                | ±1 %                                                  | ±2 %        |

- 2.3.2 Najväčšie dovolené chyby pri skúškach na posúdenie účinku ovplyvňujúcich veličín  
 Najväčšie dovolené chyby pri skúškach ovplyvňujúcich veličín sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti | Zaťaženie (m) vyjadrené počtom dielikov | Najväčšia dovolená chyba vyjadrená v hodnotách dielika |
|------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 0,2              | $0 \leq m \leq 500$                     | ±0,5 d                                                 |
| 0,5              | $500 < m \leq 2\,000$                   | ±1 d                                                   |
| 1                | $2\,000 < m \leq 5\,000$                | ±1,5 d                                                 |
| 2                | $0 \leq m \leq 50$                      | ±0,5 d                                                 |

- 2.3.3 Hodnota dielika (d)  
 Všetky zariadenia na indikáciu hmotnosti a na tlač majú rovnakú hodnotu dielika. Vzťah medzi triedou presnosti a počtom dielikov pre hornú medzu váživosti (Max) je špecifikovaný v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Trieda presnosti | Najmenší počet dielikov pre Max | Najväčší počet dielikov pre Max |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,2              | 500                             | 5 000                           |
| 0,5              |                                 |                                 |
| 1                |                                 |                                 |
| 2                | 50                              | 1 000                           |

Hodnoty dielikov na indikačných a tlačiarenských zariadeniach sú vyjadrené v tvare  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$  alebo  $5 \times 10^k$ , pričom „k“ je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.

- 2.3.4 Dolná medza váživosti  
 Dolná medza váživosti (Min) sa rovná alebo je väčšia ako zaťaženie, pri ktorom najväčšia dovolená chyba pre hmotnosť celého vozidla pri prvotnom overení je 0,5 d.
- 2.3.5 Individuálne nápravové zaťaženie  
 Váhy môžu byť schválené na váženie celkovej hmotnosti vozidla. Nemôžu byť schválené výhradne na váženie nápravy alebo skupiny náprav, taketo výsledky sa nemôžu využívať ako výsledok merania určeným meradlom.

- 2.3.6 Zhoda indikačného a tlačiarenskeho zariadenia  
Pri rovnakom zaťažení sú výsledky váženia indikované obidvoma zariadeniami zhodné.
- 2.4 Ovlivňujúce veličiny
- 2.4.1 Teplota  
Váhy vyhovujú príslušným metrologickým a technickým požiadavkám pri teplotách od  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Teplotný rozsah môže byť aj iný na osobitné účely, ak nebude menší ako  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a je vyznačený na váhach.
- 2.4.2 Vlhkosť  
Váhy si zachovávajú svoje metrologické a technické parametre pri relatívnej vlhkosti do 85 % a pri hornej medzi teplotného rozsahu pre dané váhy.
- 2.4.3 Napájanie elektrickým prúdom (striedavý elektrický prúd)  
Váhy napájané zo zdroja striedavého prúdu sú v súlade s príslušnými metrologickými a technickými požiadavkami pri prevádzke, keď je kolísanie napätia v rozpätí od  $-15\text{ }%$  do  $+10\text{ }%$  hodnoty vyznačenej na váhach.
- 2.4.4 Napájanie elektrickým prúdom (jednosmerný prúd)  
Váhy napájané zo zdroja jednosmerného prúdu sú v súlade s príslušnými technickými a metrologickými požiadavkami.
- 2.4.5 Rušivé vplyvy  
Konštrukcia a vyhotovenie elektronických váh v prípade vystavenia rušivým vplyvom
- nevykazuje významné poruchy alebo
  - významné poruchy zisťuje a reaguje na ne.
- Poruchy, ktoré sú menšie alebo sa rovnajú hodnote 1 d, sú pre rôzne indikácie údajov váh prípustné.
- 2.4.6 Uplatnenie  
Požiadavky bodu 2.4.5 sa uplatňujú samostatne na
- každý jednotlivý prípad významnej poruchy a/alebo
  - každú časť elektronických váh.
- 3 Technické požiadavky**
- 3.1 Vhodnosť na účely použitia  
Váhy sú skonštruované tak, aby boli vhodné pre vozidlá, miesto a bežné prevádzkové operácie, na ktoré sú určené. Nepoužívajú sa na váženie po častiach, kvapalných nákladov alebo akýchkoľvek iných nákladov, ktoré by mohli meniť polohu ťažiska na vozidle. Váhy sa konštruujú a vyhotovujú tak, aby neprekračovali najväčšie dovolené chyby v špecifikovaných referenčných podmienkach. Táto požiadavka sa dodržiava priebežne, a to v súlade s účelom, na aký sa váhy používajú.
- 3.2 Bezpečnosť operácie
- 3.2.1 Náhodné rozjustovanie  
Váhy sú skonštruované tak, aby nemohlo dôjsť k takému ich nastaveniu, ktoré by viedlo k narušeniu ich metrologickej funkcie bez toho, aby tento efekt nebol ľahko zistiteľný.
- 3.2.2 Blokovacie zariadenie  
Blokovacie zariadenie má zabrániť použitiu akéhokoľvek ovládacieho zariadenia, ktoré by mohlo zmeniť proces váženia.
- 3.2.3 Nulovacie zariadenie  
Váhy môžu byť vybavené poloautomatickým alebo automatickým nulovacím zariadením. Nulovacie zariadenie môže byť funkčné len vtedy, keď sú váhy v stabilnej rovnovážnej polohe. Rozsah nulovacieho zariadenia nemá prekročiť 4 % z hornej medze váživosti.
- 3.2.4 Postup pri významnej poruche  
Významná porucha sa signalizuje vizuálne alebo akusticky až do zákroku operátora alebo dovtedy, kým sa porucha neodstráni. Ak dôjde k významnej poruche, uchováva sa všetky informácie obsiahnuté vo váhach.
- 3.2.5 Napájanie striedavým prúdom  
Váhy napájané zo siete uchováva v prípade výpadku elektrického prúdu metrologickú informáciu obsiahnutú v momente prerušenia dodávky elektrického prúdu aspoň na 24 hodín. Prepojenie na náhradný zdroj nemá spôsobiť významnú poruchu.
- 3.2.6 Napájanie jednosmerným prúdom  
Váhy napájané zo zdroja jednosmerného prúdu v prípade, že napätie zdroja poklesne pod hodnotu stanovenú výrobcom, naďalej pracujú presne alebo automaticky prerušia činnosť.

- 3.2.7 Rozhranie  
Váhy môžu byť vybavené rozhraním umožňujúcim prepojenie váh s externým zariadením. Rozhranie nemá vplyv na správnu činnosť váh a ich metrologickú funkciu.
- 3.3 Indikačné a tlačiarenské zariadenie
- 3.3.1 Kvalita indikácie  
Indikácia hmotnosti je samostatná. Indikačné a tlačiarenské zariadenie umožňuje spoľahlivé a jednoduché odčítanie výsledkov jednoduchou interpoláciou a vyznačuje sa na nich názov a symbol príslušnej jednotky hmotnosti.
- 3.3.2 Tlač  
Po každom vážení sa vytlačí najmenej
- počet odvážených náprav,
  - celková hmotnosť vozidla,
  - dátum a čas váženia.
- 3.3.3 Rozsah váživosti  
Váhy neindikujú ani nevytlačia hmotnosť, ktorá je pred sčítaním menšia ako Min alebo väčšia ako Max +9 d.
- 3.3.4 Pracovná rýchlosť  
Váhy neindikujú ani nevytlačia hmotnosť vozidla (prípadne hmotnosť nápravy alebo skupiny náprav), ak vozidlo prešlo cez nosič zaťaženia rýchlosťou mimo špecifikovaného rozsahu pracovnej rýchlosti bez upozornenia, že táto hmotnosť nie je overená.
- 3.3.5 Spätný chod  
Váhy automaticky zistia ktorúkoľvek časť vozidla, ktorá prešla cez nosič zaťaženia viac ako jedenkrát; v tomto prípade sa proces váženia zruší, čo znamená, že váhy
- neindikujú alebo nevytlačia výsledok váženia, alebo
  - zreteľne signalizujú, že indikovaný údaj alebo vytlačený výsledok váženia môže byť nesprávny.
- 3.4 Inštalácia  
Váhy sa inštalujú tak, aby vplyv prostredia na výsledok váženia bol čo najmenší. V prípade, že by mohli niektoré zvláštne detaily inštalácie ovplyvniť proces váženia, uvedú sa v rozhodnutí o schválení typu. Ak sa vážiaci mechanizmus nachádza v jame, je zabezpečené jej odvodnenie tak, aby žiadna časť prístroja nebola úplne alebo čiastočne ponorená.
- 4 Nápis a značky**
- 4.1 Na váhach na štítku sa uvádzajú tieto údaje:
- meno výrobcu alebo jeho identifikačná značka,
  - označenie typu váh,
  - výrobné číslo váh,
  - značka schváleného typu,
  - najväčšia hmotnosť vozidla, kg alebo t,
  - najmenšia hmotnosť vozidla, kg alebo t,
  - smer váženia (ak je aktuálny),
  - najväčšia rýchlosť pohybujúceho sa vozidla pri vážení, km/h,
  - napätie zdroja elektrického prúdu, V,
  - frekvencia zdroja prúdu, Hz,
  - teplotný rozsah (ak nie je v rozpätí -10 °C až +40 °C), °C,
  - trieda presnosti pre celkovú hmotnosť vozidla, 0,2, 0,5, 1, 2,
  - horná medza váživosti, Max = kg alebo t,
  - dolná medza váživosti, Min = kg alebo t,
  - hodnota dielika stupnice, d = kg alebo t,
  - najväčšia pracovná rýchlosť,  $V_{\max}$  = km/h,
  - najmenšia pracovná rýchlosť,  $V_{\min}$  = km/h,
  - najväčší počet osí vozidla,  $a_{\max}$  = .
- 4.2 Doplnkové značenie  
Metrologický orgán môže v rozhodnutí o schválení typu váh vyžadovať jednu alebo viac doplnkových značiek podľa konkrétneho účelu, na ktorý sa budú váhy používať.
- 4.3 Umiestnenie značiek  
Nápisy a značky sú zreteľné, majú taký rozmer, aby boli v normálnych prevádzkových podmienkach dobre čitateľné, a sú neodstrániteľné. Umiestňujú sa na dobre viditeľnom mieste váh, na štítku upevnenom v blízkosti indikačného zariadenia alebo na samotnom indikačnom zariadení.

**Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení****5 Technické skúšky pri schvaľovaní typu****5.1 Všeobecné postupy**

- 5.1.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná spravidla na jednej váhe predstavujúcej konkrétny typ. Ak je potrebné vykonať technickú skúšku na viacerých váhach, neprekročí ich počet tri. Jedna z váh je kompletne nainštalovaná na mieste používania. Ďalšia váha alebo jej podstatné časti sú pripravené tak, aby bolo možné na nich vykonať simulačné skúšky v laboratóriu.
- 5.1.2 Technická skúška pri schvaľovaní typu sa môže vykonať na akomkoľvek vhodnom mieste, na ktorom sa žiadateľ o schválenie typu dohodne s vykonávateľom technickej skúšky.
- 5.1.3 Vykonávateľ technických skúšok môže od žiadateľa o schválenie typu požadovať, aby poskytol na účely skúšky skúšobné vozidlá, materiál, zamestnancov a kontrolné váhy.
- 5.1.4 Vykonávateľ technických skúšok dbá, aby sa pri výkone skúšok predišlo zbytočným finančným nákladom, a výsledky skúšok váh pri schvaľovaní typu využije pri prvotnom overení tých istých váh.
- 5.1.5 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa vykoná
- a) celková obhliadka váh, pri ktorej sa vyhodnotí ich konštrukcia a vzhľad,
  - b) skúška správnosti váh pomocou skúšobných referenčných cestných vozidiel,
  - c) simulačné skúšky váh.

**5.2 Skúška správnosti váh****5.2.1 Skúšobné referenčné vozidlá**

Skúšobné referenčné vozidlá, ktorými sa skúška správnosti váh má vykonať, predstavujú rad cestných vozidiel, na ktorých vázenie sú skúšané váhy určené. Skúška sa vykoná najmenej tromi rôznymi vozidlami. Pri skúške sa použijú rôzne zoskupenia náprav, kombinácia ťahač/náves, prepojenie ťahač/náves a prívesy. Zvolené skúšobné referenčné vozidlá zodpovedajú rozsahu váživosti skúšaných váh, a to pre zaťaženie jednotlivých náprav i pre celkovú hmotnosť vozidla.

**5.2.2 Skúšobné zariadenia****5.2.2.1 Samostatné kontrolné váhy**

Kontrolné váhy vhodné na meranie hmotnosti referenčného vozidla na skúšky vázenia za pohybu sú statické váhy, ktorých chyba neprekročí jednu z týchto hodnôt:

- a) jednu tretinu najväčšej dovolenej chyby zodpovedajúcej váženiu za pohybu, uvedenej v bode 2.3.1, ak boli kontrolné váhy overené bezprostredne pred skúškami vázenia za pohybu,
- b) jednu pätinu, ak boli kontrolné váhy overené inakedy.

**5.2.2.2 Zabudované kontrolné váhy**

Skúšané váhy možno použiť ako kontrolné váhy za predpokladu, že vyhovujú podmienkam bodov 2.3.2 a 5.2.2.1.

**5.2.3 Vázenie skúšobných referenčných vozidiel**

Skúšobné referenčné vozidlá sa pred skúškami správnosti váh odvážia na kontrolných váhach, aby sa zistila ich referenčná celková hmotnosť, a ak je to potrebné, aj referenčné zaťaženia jednotlivých náprav a/alebo referenčné zaťaženie skupiny náprav.

**5.2.4 Použitie skúšaných váh, referenčných vozidiel a etalónového skúšobného zaťaženia vo funkcii kontrolných váh**

Ak nie sú k dispozícii kontrolné váhy, možno použiť na stanovenie hmotnosti referenčných vozidiel váhy, ktoré majú byť overené, a to spolu s etalónovým skúšobným zaťažením, aby sa získali referenčné celkové hmotnosti vozidiel a referenčné zaťaženie náprav a/alebo v prípade potreby zaťaženie skupiny náprav. Takto získané priemerné celkové hmotnosti a zaťaženia náprav sú stanovené s chybou menšou ako jedna tretina príslušnej najväčšej dovolenej chyby pre vázenie za pohybu špecifikovanej v bode 2.3.1.

**5.2.5 Vlastná skúška správnosti váh**

Pri skúške sa vykoná najmenej 10 sérií meraní hmotností vozidiel s každým referenčným vozidlom. Rozsah rýchlostí používaných počas týchto skúšok je v súlade so špecifikáciou výrobcu váh.

**5.3 Simulačné skúšky váh**

Pri simulačných skúškach váh sa vykonávajú skúšky na posúdenie účinku ovplyvňujúcich veličín, ktoré by mohli mať vplyv na daný typ váh, a to v súlade s bodom 2.4.

**5.4 Rozdelenie chýb**

Ak je potrebné skúšať jednotlivé časti váh samostatne, platia tieto požiadavky:

- a) najväčšie dovolené chyby samostatne skúšanej časti sa určia ako podiel  $P_i$  z najväčšej dovolenej chyby kompletných váh,
- b) všetky tieto časti, z ktorých sa váha skladá, patria do tej istej triedy presnosti ako celé váhy,

c) podiely  $P_i$  vyhovujú rovnici:

$$P_1 + P_2 + P_3 + \dots \leq 1,$$

d) podiel  $P_i$  zvolí výrobca časti váh a skutočná chyba sa zisťuje príslušnou skúškou.

Ak k tomuto podielu prispievajú hodnoty z viac ako jednej časti, neprekročí jeho hodnota 0,8 a nie je menšia ako 0,3.

## **6 Metódy skúšania pri overení**

### **6.1 Všeobecné údaje**

6.1.1 Váhy za bežných podmienok používania vyhovujú požiadavkám uvedeným v druhej časti v bodoch 1 až 4 pre všetky vozidlá a výrobky, na ktorých vázenie sú váhy určené.

6.1.2 Skúšky váh pri overení sa vykonávajú na mieste ich používania. Váhy sú nainštalované tak, aby proces váženia vozidiel za pohybu bol počas skúšok v zhode s podmienkami váženia pri bežnej prevádzke váh.

### **6.2 Podmienky a spôsob vykonania skúšky**

Vykonávateľ overenia môže od žiadateľa o overenie váh požadovať, aby poskytol na účely skúšok skúšobné vozidlá, materiál, zamestnancov a kontrolné váhy.

### **6.3 Miesto skúšky**

Skúšky sa pri prvotnom overení vykonávajú kompletne na mieste inštalácie váh a počas skúšok sú váhy úplne skompletizované tak, ako sa budú používať v bežnej prevádzke.

### **6.4 Skúška správnosti váh**

Skúška správnosti váh pri vážení za pohybu sa vykonáva v súlade s bodom 5.2.5.

### **6.5 Metódy skúšania pri následnom overení**

Metódy skúšania pri následnom overení sú zhodné s metódami skúšania pri prvotnom overení.

**Príloha č. 31  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****CESTNÉ RADAROVÉ RÝCHLOMERY**

Strana 4622

Zbierka zákonov č. 403/2000

Čiastka 165

**Príloha č. 31  
k vyhláške č. 403/2000 Z. z.****CESTNÉ RADAROVÉ RÝCHLOMERY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na cestné radarové rýchlomery, ktoré sa používajú na meranie rýchlosti cestných motorových vozidiel a na ostatné technické skúšky, ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá, cestné radarové rýchlomery, ktoré pracujú na princípe merania zmeny frekvencie vyžarovaného elektromagnetického mikrovlnného vlnenia, ktorá vzniká odrazom tohto vlnenia od pohybujúceho sa objektu v dôsledku Dopplerovho efektu.
3. Cestné radarové rýchlomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Cestné radarové rýchlomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Cestné radarové rýchlomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vydá sa certifikát o overení.
6. Cestné radarové rýchlomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení cestných radarových rýchlomero****1 Termíny a definície**

- 1.1 Cestný radarový rýchlomer – technické zariadenie určené na meranie rýchlosti cestných motorových vozidiel, pracuje na princípe vyhodnocovania zmeny frekvencie vyžarovaného elektromagnetického mikrovlnného vlnenia odrazom tohto vlnenia od pohybujúceho sa vozidla.
- 1.2 Rýchlosť cestného motorového vozidla – fyzikálna veličina, ktorá je definovaná podielom dĺžky dráhy prekonanej pohybujúcim sa motorovým vozidlom a zodpovedajúceho časového intervalu za podmienky, že pohyb vozidla je rovnomerný po celej dráhe; na vyhodnocovanie rýchlosti cestných motorových vozidiel sa rýchlosť udáva v  $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- 1.3 Vyžarovacia charakteristika antény – závislosť úrovne vyžiarenej energie od uhla, ktorý je vymedzený stredovou osou antény a priamkou spájajúcou stred antény a merný bod; meria sa pri konštantnej vzdialenosti od stredu antény pre horizontálnu alebo vertikálnu rovinu.
- 1.4 Merací rozsah (hlavného laloku) vyžarovacej charakteristiky antény – uhol  $\beta$  so stredom v osi vyžarovania hlavného laloku antény, ktorý pri základnom uhle nastavenia merania  $\alpha$  nespôsobí chybu merania rýchlosti väčšiu, ako je najväčšia dovolená chyba (bod 3.2).
- 1.5 Dopplerov efekt – fyzikálny jav, ktorý sa vyznačuje tým, že sa pri odraze vlnenia od pohybujúceho sa objektu mení frekvencia tohto vlnenia meraná v mieste pozorovateľa.  
Meraná rozdielová (Dopplerova) frekvencia  $f_d$  je daná vzťahom:

$$f_d = F_o \times 2 \times v \times \cos \alpha / c,$$

kde  $F_o$  – frekvencia mikrovlnného vlnenia (vysielača),  
 $f_d$  – rozdielová frekvencia úmerná rýchlosti objektu,  
 $v$  – rýchlosť pohybujúceho sa objektu,  
 $\alpha$  – základný merací uhol, ktorý je vymedzený stredovou osou vyžarovacej charakteristiky antény a vektorom rýchlosti pohybujúceho sa objektu,  
 $c$  – rýchlosť šírenia elektromagnetického vlnenia.

Tento vzťah je platný za predpokladu, že  $c$  je oveľa väčšie ako  $v$ .

- 1.6 Základný merací uhol  $\alpha$  – uhol  $\alpha$ , ktorý je vymedzený stredovou osou vyžarovacej charakteristiky vysielacej antény a vektorom rýchlosti meraného pohybujúceho sa vozidla.
- 1.7 Mikrovlny – elektromagnetické vlny, ktorých frekvencia je v pásme od 3 GHz do 300 GHz.

## 2 Technické požiadavky

- 2.1 Jednoznačnosť identifikácie motorového vozidla
- 2.1.1 Konštrukcia cestného radarového rýchlomera (ďalej len „rýchlomer“) vrátane vnútornej logiky vyhodnocovania merania zaručuje pri správnom používaní meradla v súlade s technickou dokumentáciou, že indikovaná rýchlosť vozidla nemôže byť určená inému vozidlu ani vtedy, ak sa
- vozidlá navzájom miňajú, predchádzajú alebo ide o jazdu v súbežných jazdných pruhoch,
  - rýchlomer používa na pohybujúcom sa meracom vozidle.
- Ak táto funkcia nie je v plnej miere zaručená, potom sa rýchlomer vybavuje zariadením, ktoré indikuje nesprávne meranie alebo vynuluje výsledok merania.
- 2.1.2 Ak rýchlomer dovoľuje meranie rýchlosti motorových vozidiel v oboch smeroch (prichádzajúce aj odchádzajúce vozidlá), potom je vybavený zariadením rozlišujúcim smer jazdy a indikáciou merania smeru jazdy. Smer jazdy je vždy súčasťou výsledku merania.
- 2.1.3 Rýchlomer sa vybavuje zariadením, ktoré indikuje pokles napájacieho napätia pod hodnotu dovolenej chyby merania rýchlosti. Zariadenie upozorní obsluhu na nesprávne meranie alebo samo zariadenie nedovolí vykonať chybné meranie.
- 2.1.4 Ak sa súčasne s meraním vyhotovuje aj záznam situácie (fotografický obrázok, videozáznam a pod.), potom sa zabezpečuje správne justovanie optickej osi záznamu a osi vyžarovaného lúča merania. Postup nastavenia sa opisuje v technickej dokumentácii rýchlomera.
- 2.1.5 Ak sa rýchlomer používa bez optického záznamového zariadenia, potom zobrazený údaj o hodnote odmeranej rýchlosti vozidla zostáva viditeľný dovtedy, kým operátor záznam manuálne nevynuluje. Zobrazený údaj nemôže byť prepísaný novým prejazdom vozidla alebo vymazaný akýmkoľvek obslužným úkonom okrem nulovania alebo vypnutia celého zariadenia z činnosti.
- 2.1.6 Ak má rýchlomer analógovú indikáciu odmeranej rýchlosti, chyba odčítania indikovanej hodnoty rýchlosti má byť menšia ako 0,5 % a nemení sa v rámci tejto hodnoty za časový interval 15 min.
- 2.1.7 Ak sa rýchlomer vybavuje optickým záznamovým zariadením na zaznamenávanie situácie a výsledkov, potom má každý záznam obsahovať
- dátum, čas a miesto merania,
  - identifikačné údaje motorového vozidla – evidenčné číslo vozidla,
  - odmeranú hodnotu rýchlosti, jednotku rýchlosti ( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) a smer pohybu vozidla ( $\downarrow$  – príjazd,  $\uparrow$  – odjazd),
  - identifikačné údaje rýchlomera (výrobné číslo a pod.).
- 2.1.8 Ak sa rýchlomer použije v nestacionárnom režime, je na zázname vyznačený tento spôsob merania rýchlosti.
- 2.2 Odolnosť rýchlomero
- 2.2.1 Mechanická konštrukcia a inštalácia na mieste merania zabezpečuje stabilitu merania za bežnej prevádzky motorových vozidiel na všetkých cestách a primeranú odolnosť proti poškodeniu pri preprave.
- 2.2.2 Rýchlomery sa konštruujú tak, aby rádiové vysielanie z rádiostanice obsluhy nemalo žiadny vplyv na meranie rýchlosti vozidiel. Ani iné vysielacie rozhlasové, televízne, telefónneho systému (mobilný telefónny systém) a pod. nemajú vplyv na meranie rýchlosti vozidiel a na metrologické charakteristiky rýchlomera.
- 2.2.3 Rýchlomery sú svojou konštrukciou bez zmeny metrologických charakteristík odolné proti teplotám v rozsahu od  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2.2.4 Na metrologické charakteristiky rýchlomero nemá vplyv vlhkosť vzduchu a časti vystavené poveternostným vplyvom sú odolné proti vnikajúcemu prachu a striekajúcej vode.
- 2.2.5 Rýchlomer nemá vyžarovať pri používaní okrem špecifického frekvenčného spektra daného výkonu elektromagnetickú energiu, ktorou by mohla byť rušená činnosť iných technických zariadení podľa požiadaviek elektromagnetickej kompatibility.
- 2.3 Sprievodná technická dokumentácia
- Sprievodná technická dokumentácia meradla obsahuje
- fyzikálny princíp činnosti meradla,
  - blokové zapojenie meradla s vysvetlením činnosti jednotlivých blokov,
  - technickú špecifikáciu parametrov meradla a pracovných podmienok,

- d) podmienky a spôsoby inštalácie a používanie meradla,
- e) informáciu o základných zdrojoch chýb alebo neistôt merania, kvantifikáciu pre jednotlivé spôsoby používania,
- f) predpokladaný čas bezporuchovej prevádzky,
- g) zoznam bodov a miest, ktoré treba opatriť overovacou značkou (plombou), aby sa zabránilo prístupu k dôležitým nastavovacím bodom,
- h) návod na obsluhu.

### 3 Metrologické požiadavky

#### 3.1 Merací rozsah a chyba merania rýchlosti

##### 3.1.1 Rýchlomer má merací rozsah rýchlosti najmenej od 30 km·h<sup>-1</sup> do 150 km·h<sup>-1</sup>.

##### 3.1.2 Chyba rýchlomera $\Delta v$ :

$$\Delta v = v_x - v_e \text{ [km·h}^{-1}\text{]},$$

kde  $v_x$  – hodnota rýchlosti, ktorú indikuje rýchlomer,

$v_e$  – hodnota etalónovej rýchlosti,

je menšia ako  $\pm 3 \text{ km·h}^{-1}$  pri meraní rýchlosti do 100 km·h<sup>-1</sup> alebo

$$\Delta v = 100 \times (v_x - v_e) / v_e \text{ [\%]},$$

kde  $v_x$  – hodnota rýchlosti, ktorú indikuje rýchlomer,

$v_e$  – etalónová hodnota rýchlosti,

je menšia ako  $\pm 3 \%$  z hodnoty meranej rýchlosti pre hodnoty rýchlosti nad 100 km·h<sup>-1</sup>.

#### 3.2 Vyžarovacia charakteristika antény

##### 3.2.1 Meranie rýchlosti cestných motorových vozidiel nie je vyhodnocované v tých častiach vyžarovacej charakteristiky antény, kde nesprávny uhol dopadu mikrovlnného vlnenia môže spôsobiť chybu merania väčšiu ako 2 %.

##### 3.2.2 Merací rozsah vyžarovacieho uhla hlavného laloku charakteristiky antény je volený tak, aby v jeho celom rozsahu bola chyba merania rýchlosti menšia ako 2 %.

##### 3.2.3 Základný uhol ( $\alpha$ ) pri šikmom meraní rýchlosti nemá byť väčší ako 30°.

##### 3.2.4 Vyžarovaný mikrovlnný výkon a citlivosť prijímača radaru sú zladené tak, aby sa v normálnom meracom režime podľa návodu nedal zachytiť pohyb vozidla cez viac ako dva jazdné prúdy, t. j. v treťom jazdnom prúde.

##### 3.2.5 Zameriavacie zariadenie na nastavenie základného uhla vyžarovacej charakteristiky radaru umožňuje nastavenie s chybou menšou ako 0,5°.

##### 3.2.6 Zameriavacie zariadenie sa nevyžaduje, ak sa rýchlomer bude používať tak, že základný uhol nastavenia antény je menší ako 10°, alebo použitie rýchlomera je prakticky paralelné s vektorom rýchlosti pohybu vozidla.

### 4 Označenie rýchlomera

#### 4.1 Na rýchlomere, ktorý sa môže skladať z niekoľkých funkčne samostatných častí, sú na každej časti nezmazateľným spôsobom uvedené tieto údaje:

- a) značka alebo meno výrobcu,
- b) označenie typu rýchlomera,
- c) výrobné číslo každej časti rýchlomera,
- d) značka schváleného typu.

#### 4.2 Na indikátore a zázname pre meranú rýchlosť je pri hodnote rýchlosti v tesnej blízkosti vyznačená meracia jednotka, t. j. km·h<sup>-1</sup> alebo km/h.

### 5 Označovanie overovacou značkou – plombovanie

#### 5.1 Tie časti, ktoré by po nedovolenom zásahu mohli byť príčinou udania nesprávneho výsledku, sú zabezpečené overovacou značkou – plombou alebo iným spôsobom ochránené pred nedovoleným zásahom. Overovacie značky – plomby sa umiestňujú v súlade s rozhodnutím o schválení typu rýchlomera.

### 6 Technické skúšky pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení

#### 6.1 Pri overení rýchlomera sa vykonávajú tieto operácie:



- a) vonkajšia prehliadka rýchlomera a príslušenstva,  
 b) metrologická skúška v laboratóriu:  
     1. meranie frekvencie vysielача,  
     2. meranie vyžarovacej charakteristiky antény a výkonu vysielача,  
     3. meranie základného uhla zameriavacieho zariadenia,  
     4. meranie relatívnej citlivosti prijímača,  
     5. stanovenie chyby rýchlosti pomocou elektronického zdroja dopplerovského signálu,  
 c) skúšky v teréne:  
     1. meranie rýchlosti skúšobným (testovacím) vozidlom,  
     2. meranie relatívnej citlivosti.
- 6.2 Pomôcky
- 6.2.1 Mikrovlnný elektronický čítač merajúci v rozsahu vstupných frekvencií podľa vysielача cestného radarového rýchlomera (pásmo 34 GHz) s celkovou štandardnou neistotou merania frekvencie menšou ako  $2 \times 10^{-4}$ .
- 6.2.2 Merač mikrovlnného výkonu s meracou anténou pre výkonové a frekvenčné pásmo podľa vysielача cestného radarového rýchlomera (pásmo 34 GHz) s celkovou štandardnou neistotou merania výkonu menšou ako 6 %.
- 6.2.3 Polohovacie zariadenie na meranie vyžarovacej charakteristiky vysielачej antény v rozsahu  $\pm 90^\circ$  s celkovou štandardnou neistotou polohovacieho uhla menšou ako  $0,2^\circ$ .
- 6.2.4 Elektronický generátor (imitátor) Dopplerových frekvencií, ktorého výstupný signál vyhodnotí cestný radarový rýchlomer ako frekvenciu úmernú rýchlosti pohybujúceho sa vozidla. Generovaná frekvencia je daná vzťahom pre Dopplerovu frekvenciu uvedeným v bode 1.5.  
 Ak výrobca cestného radarového rýchlomera neudáva jednotlivé hodnoty pre členy v rovnici podľa bodu 1.5, ale len prevodové konštanty, platia tieto vzťahy:
- $$f_{dp} = K_p \times v_p,$$
- $$f_{do} = K_o \times v_o,$$
- kde  $v_p/v_o$  - rýchlosti pre merané vozidlo na príjazde/odjazde,  
 $K_p/K_o$  - konštanty rýchlomera pre smer príjazd/odjazd,  
 $f_{dp}/f_{do}$  - Dopplerove frekvencie pre smer príjazd/odjazd.
- Štandardná neistota generátora Dopplerových frekvencií je menšia ako  $1 \times 10^{-5}$ .
- 6.2.5 Etalónové zariadenie na meranie rýchlosti motorových vozidiel v teréne s meracím rozsahom rýchlostí od  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  do  $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , so štandardnou neistotou merania rýchlosti menšou ako  $0,3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  do rozsahu merania rýchlosti  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a so štandardnou neistotou 0,3 % z hodnoty meranej rýchlosti pre rozsah rýchlosti nad  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- 6.3 Referenčné podmienky pri skúškach
- 6.3.1 Pri skúškach v laboratóriu má byť teplota okolia  $20 (\pm 2)^\circ \text{C}$  a relatívna vlhkosť vzduchu v pásme do 85 %.
- 6.3.2 Napájacie napätie meraného rýchlomera má byť v rozsahu hodnôt udávaných výrobcom, alebo v prípade neuvedenia - 10 % až 20 % menovitej hodnoty napätia.
- 6.3.3 Ostatné parametre pri skúške majú menovité hodnoty a tolerancie podľa schválených technických podmienok, ktoré deklaruje výrobca rýchlomera.
- 6.4 Technické skúšky pri schvaľovaní typu a pri overení
- 6.4.1 Vonkajšia obhliadka  
 Pri vonkajšej obhliadke rýchlomera sa kontroluje  
 a) zhoda predloženého rýchlomera so schváleným typom,  
 b) poškodenie jednotlivých funkčných celkov z hľadiska prevádzky rýchlomera v teréne,  
 c) úplnosť a kompletnosť podľa predpísanej technickej dokumentácie.
- 6.4.2 Metrologické skúšky v laboratóriu
- 6.4.2.1 Meranie frekvencie vysielача cestného radarového rýchlomera  
 Frekvencia ( $F_o$ , podľa bodu 1.5) vysielача rýchlomera sa meria podľa postupu určeného výrobcom schváleného typu rýchlomera. Ak nie je postup výrobcom udaný, meria sa frekvencia mikrovlnným čítačom nekontaktným spôsobom alebo v meracom bode pre meranie frekvencie určenom výrobcom rýchlomera. Meranie sa vykoná po 15 min a po 2 h od pripojenia na napájanie. Hodnota frekvenčnej odchýlky má byť v oboch prípadoch menšia, ako predpisuje výrobca, alebo taká, aby chyba spôsobená zmenou frekvencie  $F_o$  nebola väčšia ako 0,1 %. Pre rýchlomery pracujúce v pásme 34 GHz má byť odchýlka frekvencie menšia ako 34 MHz.

- 6.4.2.2 Meranie vyžarovacej charakteristiky antény vysieláča  
Meraním sa zisťuje pásmo merania – vyhodnocovania (zachytenia) motorového vozidla. Pri meraní sa postupuje podľa metodiky stanovenej výrobcom rýchlomera a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera. Meranie sa vykoná pre horizontálnu aj vertikálnu rovinu. Ak výrobca hodnoty neudáva alebo ak vyžarovací uhol poklesu výkonu na polovičnú hodnotu je neznámy, tento uhol (poklesu výkonu na polovičnú hodnotu) má byť menší ako hodnota uhla, ktorá spôsobí chybu merania rýchlosti 2 %.
- 6.4.2.3 Meranie výstupného výkonu vysieláča rýchlomera  
Meranie sa vykoná podľa odporúčeného zapojenia od výrobcu a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera. Namerané hodnoty nepresiahnu deklarované parametre v rámci stanovenej neistoty merania. Ak nie je známa hodnota najväčšieho vyžiareného mikrovlnného výkonu rýchlomera, pre rýchlomery pracujúce v K pásme nemá byť vyžiarený výkon väčší ako 2 mW.
- 6.4.2.4 Meranie relatívnej citlivosti prijímacej časti rýchlomera  
Meranie sa vykoná podľa odporúčeného zapojenia od výrobcu a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera.
- 6.4.2.5 Skúška zameriavacieho zariadenia (na nastavenie základného uhla  $\alpha$ )  
Skúška sa vykoná podľa postupu určeného výrobcom rýchlomera a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera. Ak hodnoty a postup nie sú známe, vykoná sa skúška takto: základný uhol je vymedzený priamkou zameriavacieho zariadenia a osou vysielacej antény, resp. vrcholom vyžarovacej charakteristiky vysielacej antény. Uhol sa zistí tak, že jedno rameno uhla tvorí vrchol vyžarovacej charakteristiky (meranie výkonu alebo detekcia vyžiareného vlnenia) a druhé rameno uhla je vymedzené priamkou zameriavacieho zariadenia. Štandardná neistota základného uhla rýchlomera má byť menšia ako  $0,5^\circ$ .
- 6.4.2.6 Meranie chyby rýchlosti elektronickým zariadením na generovanie dopplerovského signálu  
Chyba merania rýchlosti rýchlomera za pomoci generátora dopplerovského signálu sa stanoví podľa metodiky uvedenej výrobcom a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera. Meranie a vyhodnotenie sa vykonajú pre obidva smery – pre prichádzajúce vozidlo a odchádzajúce vozidlo, aspoň  $2 \times 5$  hodnôt rýchlosti v rozsahu do  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a  $2 \times 5$  meraní pre rýchlosti nad  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- 6.4.2.7 Meranie relatívnej citlivosti prijímacej časti rýchlomera  
Relatívna citlivosť prijímacej časti rýchlomera sa meria podľa metodiky stanovenej výrobcom a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera. Hodnota relatívnej citlivosti rýchlomera je taká úroveň signálu na generátore Dopplerových frekvencií pri konštantnej geometrii meracieho pracoviska, ktorá zaručí spoľahlivé odmeranie idúceho vozidla v najväčšej vzdialenosti udanej výrobcom. Meranie má byť závislé od správnej hodnoty vyžiareného výkonu a od správnej vyžarovacej charakteristiky vysielacej antény rýchlomera.
- 6.5 Skúšky v teréne
- 6.5.1 Skúškou v teréne na skúšobnej dráhe skúšobným vozidlom sa zisťuje chyba merania rýchlosti a vypočíta sa kombinovaná štandardná neistota merania rýchlosti cestným radarovým rýchlomermom. Skúška sa vykoná najmenej pri troch rýchlostiach v rozsahu do  $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  v smere prichádzajúceho skúšobného vozidla a pri troch rýchlostiach pre odchádzajúce vozidlo. Rýchlomer a etalónové zariadenie sú inštalované podľa predpisu výrobcu. Meranie sa vykoná pre šikmú vzdialenosť v rozsahu od 10 do 20 m.
- 6.5.2 Meranie relatívnej citlivosti rýchlomera v teréne  
Na skúšobnej dráhe sa vyznačí geometria merania tak, aby sa skúšobné vozidlo pohybovalo voči meranému rýchlomeru v najväčšej vzdialenosti, ktorú udáva výrobca rýchlomera. Meranie sa vykoná najmenej dvakrát pre prichádzajúce vozidlo a dvakrát pre odchádzajúce vozidlo. Rýchlosť vozidla sa nevyhodnocuje, kontroluje sa len správnosť merania.
- 6.6 Vyhodnotenie nameraných údajov  
Namerané hodnoty rýchlosti pri meraní elektronickým generátorom v teréne sa vyhodnotia podľa odporúčania výrobcu rýchlomera a rozhodnutím o schválení typu rýchlomera.
- 6.7 Overenie  
Ak rýchlomer pri všetkých skúškach vyhovel ustanoveným požiadavkám, vykonávateľ overenia vydá certifikát o overení, nalepí overovacie značky a zaplombuje určené miesta.
- 7 Rozsah technických skúšok typu pri schvaľovaní typu, pri prvotnom overení a následnom overení**
- 7.1 Pri skúške typu a prvotnom overení sa vykoná úplný súbor skúšok podľa bodov 6.4.1 až 6.5.2.
- 7.2 Pri následnom overení rýchlomera sa vykonávajú skúšky v laboratóriu podľa bodov 6.4.1 až 6.4.2.7 a skúška v teréne sa obmedzuje len na skúšku relatívnej citlivosti merania rýchlosti podľa bodu 6.5.2.

**Príloha č. 32**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**LEKÁRSKE ELEKTRONICKÉ MAXIMÁLNE**

**Príloha č. 32**  
**k vyhláške č. 403/2000 Z. z.**

**LEKÁRSKE ELEKTRONICKÉ TEPLOMERY MAXIMÁLNE**

**PRVÁ ČASŤ**

**VYMEDZENIE MERADIEL A SPÔSOB ICH  
METROLOGICKEJ KONTROLY**

1. Táto príloha sa vzťahuje na lekárske elektronické teplomery maximálne, ktoré sa používajú na meranie vnútornej teploty ľudského tela alebo tela zvierat ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Lekárske elektronické teplomery podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.<sup>1)</sup>
3. Lekárske elektronické teplomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.
4. Lekárske elektronické teplomery, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

**Druhá časť**

**Metódy skúšania pri overení lekárskeho  
elektronického teplomeru maximálneho**

- 1 Úvod**
- 1.1 Lekársky elektronický teplomer maximálny je kontaktný teplomer pozostávajúci z teplotnej sondy a indikačnej jednotky, ktorý je určený na meranie teploty ľudského alebo zvieracieho tela.
- 1.2 Teplotná sonda je časť teplomeru, ktorá prichádza do styku s otvorom v ľudskom tele alebo s tkanivom, pri styku s ktorým nastáva teplotná rovnováha. Obsahuje snímač teploty a prípadne konektor.
- 1.3 Indikačná jednotka je časť teplomeru, ktorá spracúva výstupný signál snímača teploty a indikuje meranú teplotu.
- 1.4 Kompletný teplomer pozostáva z teplotnej sondy pripevnenej na indikačnú jednotku.
- 1.5 Kompletný teplomer môže byť vo vyhotovení:
  - a) teplotná sonda a indikačná jednotka sú trvalo spojené,
  - b) vymeniteľná teplotná sonda je pripojená na indikačnú jednotku kompatibilnú s charakteristickou odozvou sondy pomocou kábla s konektorom.
- 1.6 Maximálne zariadenie je časť teplomeru, ktoré monitoruje nameranú teplotu, následne najväčšiu nameranú teplotu indikuje a túto indikáciu uchováva do vynulovania.
- 1.7 Predpovedné lekárske elektronické teplomery vypočítavajú najväčšiu teplotu sondy, ktorá je v kontakte s telom alebo tkanivom, bez podmienky dosiahnutia teplotnej rovnováhy pomocou údajov a matematického algoritmu.

<sup>1)</sup> Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

**2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení**

2.1 Prvotné a následné overenie teplomera pozostáva z vonkajšej obhliadky a kontroly technického stavu a z nasledujúcich skúšok teplomera:

- a) funkčná skúška teplomera,
- b) stanovenie chýb teplomera pri referenčných teplotách,
- c) skúška vodotesnosti kompletných teplomerov,
- d) klinické skúšky na čas odozvy.

2.2 Pri skúške funkčnosti teplomera sa skúša

- a) vplyv rozptylovej energie vymeniteľnej odporovej sondy,
- b) odpor elektrickej izolácie sondy,
- c) vplyv čistenia a dezinfekcie na sondu,
- d) signalizácia slabej batérie,
- e) vplyv okolitej teploty,
- f) vplyv teplotného šoku,
- g) vplyv vlhkosti,
- h) vplyv rušivého elektromagnetického poľa,
- i) vplyv mechanických otrasov.

2.3 Počet referenčných teplôt závisí od meracieho rozsahu teplomera.

Tabuľka č. 3

| Merací rozsah                     | Počet referenčných teplôt |
|-----------------------------------|---------------------------|
| $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 3                         |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 5 |
|--------------------------------|---|

2.4 Indikačná jednotka sa skúša simuláciou signálu vymeniteľnej sondy. Počet meraní zodpovedá údajom v bode 5.3.

2.5 Štatistická metóda skúšania sa používa pri hromadnej kontrole teplomerov. Veľkosť série sa pohybuje od najmenej 1 201 kusov do najviac 35 000 kusov pri overení jednorazových teplotných sond a od 501 kusov do 35 000 kusov pri skúške vodotesnosti teplomerov.

2.6 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 33  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****PREVODNÍKY TLAKU****Príloha č. 33  
k vyhláške č. 403/2000 Z. z.****PREVODNÍKY TLAKU****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na prevodníky tlaku s unifikovaným elektrickým prúdovým alebo napäťovým výstupným signálom, ktoré sa používajú ako súčasti určených meradiel alebo sú k nim pripojené, a na prevodníky tlaku, ktoré sa používajú v kafilériových zariadeniach ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. V závislosti od druhu meraného tlaku sa prevodníky tlaku členia na
  - a) prevodníky pretlaku,
  - b) prevodníky podtlaku,
  - c) prevodníky absolútneho tlaku,
  - d) prevodníky tlakovej diferencie.
3. Prevodníky tlaku pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Prevodníky tlaku schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Prevodníky tlaku, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
6. Prevodníky tlaku počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení prevodníkov tlaku****1 Termíny a definície**

- 1.1 Prevodník tlaku  
Merací prístroj, ktorý prevádza meraný tlak na unifikovaný výstupný signál, ktorý má predpísaný vzťah k hodnote meraného tlaku. Prevodník tlaku predstavuje vo všeobecnosti nedeliteľný funkčný celok tvorený snímačom tlaku a modulom, ktorý prijatý signál od snímača ďalej upravuje a zosilňuje. Tento modul môže zahŕňať aj prostriedky na nastavenie nuly a rozpätia. Snímač a uvedený modul sú zabudované do puzdra prevodníka. Na puzdre prevodníka je umiestnený tlakový nadstavce (pri prevodníku tlakovej diferencie dva tlakové nadstavce) a konektor, prípadne trvalo pripojený kábel elektrického prípoja.
- 1.2 Chyba (indikácie) prevodníka tlaku  
Rozdiel medzi indikovanou výstupnou hodnotou a zodpovedajúcou konvenčne pravou hodnotou výstupného signálu podľa charakteristiky prenosu. Chyba prevodníka tlaku sa vyjadruje v percentách rozpätia výstupného signálu. Kladná chyba znamená, že indikovaná hodnota výstupného signálu je väčšia ako konvenčne pravá hodnota výstupného signálu a naopak.
- 1.3 Základná chyba prevodníka tlaku  
Chyba prevodníka tlaku určená pri referenčných podmienkach.
- 1.4 Doplnková chyba prevodníka tlaku  
Chyba spôsobená tým, že hodnoty ovplyvňujúcich veličín nezodpovedajú referenčným podmienkam.

**2 Technické požiadavky**

Prevodníky sa vyhotovujú tak, aby v podmienkach prevádzky, na ktorú sú určené, si zachovali svoje metrologické parametre najmenej počas platnosti overenia.

**3 Metrologické požiadavky**

- 3.1 Prevodníky tlaku sa zaraďujú do nasledujúcich radov tried presnosti:

a) 0,01, 0,016, 0,025, 0,04, 0,06, 0,1, 0,16, 0,25, 0,4, 0,6, 1, 1,6, 2,5, 4,

b) 0,015, 0,02, 0,05, 0,15, 0,2, 0,5, 1,5, 2.

Číselné označenie triedy presnosti prevodníka tlaku sa rovná absolútnej hodnote najväčšej dovolenej základnej chyby vyjadrenej v percentách rozpätia výstupného signálu. Napríklad triede presnosti 0,25 zodpovedá najväčšia dovoľená základná chyba  $\pm 0,25\%$ .

3.2 Na základe rozhodnutia o schválení typu meradla možno zvoliť aj inú hodnotu charakterizujúcu triedu presnosti.

3.3 Základné chyby prevodníka nesmú prekročiť hranice najväčšej dovolenej chyby.

3.4 Chyba hysterézy a mŕtveho pásma nepresahuje absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti.

3.5 Referenčné podmienky, pri ktorých prevodník tlaku charakterizuje základná chyba, sú dané hodnotami:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| teplota                  | 20 °C,     |
| relatívna vlhkosť okolia | 65 %,      |
| atmosférický tlak        | 101,3 kPa. |

Na uvedené referenčné podmienky sa výpočtom korigujú hodnoty namerané pri iných podmienkach okolia. Ak nemožno použiť korekčný činiteľ pre vlhkosť, referenčné podmienky zahŕňajú len teplotu a tlak. Na základe rozhodnutia o schválení typu meradla sa môžu zvoliť aj iné referenčné podmienky.

3.6 Prevodník tlaku má spĺňať špecifikácie uvedené v prílohe rozhodnutia o schválení typu meradla.

#### 4 Nápis a značky

4.1 Na puzdre prevodníka tlaku sa uvedú tieto údaje:

- a) meno alebo označenie výrobcu,
- b) typ prevodníka tlaku,
- c) výrobné číslo,
- d) merací rozsah,
- e) trieda presnosti,
- f) výstupný signál,
- g) napájanie,
- h) značka schváleného typu meradla.

Pri špecifikácii meracieho rozsahu sa za jednotkou tlaku alebo za jej symbolom uvádza označenie „A“ alebo „abs“ pri prevodníkoch absolútneho tlaku, „G“ alebo „pretlak“ pri prevodníkoch pretlaku (podtlaku) a „D“ alebo „dif“ pri prevodníkoch tlakovej diferencie.

4.2 Všetky údaje uvedené na puzdre prevodníka tlaku sú v štátnom jazyku. Pri ich uvedení možno použiť medzinárodne uznávané označenia a skratky.

4.3 Ďalšie označenia môžu byť stanovené v rozhodnutí o schválení typu meradla.

4.4 Umiestnenie overovacej značky sa určuje v rozhodnutí o schválení typu meradla.

4.5 Ochrana proti neoprávneným zásahom

Prevodníky tlaku sú chránené proti neoprávnenému zásahu zabezpečovacími značkami, ktoré sa na prevodníky umiestnia po vykonaní skúšok pri overení. Funkciu zabezpečovacích značiek môžu plniť aj overovacie značky.

#### 5 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

Pri schvaľovaní typu sa vykonajú skúšky aspoň na dvoch vzorkách prevodníka. K vzorkám prevodníka sa príkladá sprievodná dokumentácia (deklarované parametre, návod na používanie, technické výkresy a pod.). Poverené laboratóriá môžu požiadať pred skúškami alebo počas nich o ďalšie vzorky prevodníka. Pri schvaľovaní typu prevodníkov tlaku sa vykonajú skúšky podľa bodov 5.1 a 5.2.

5.1 Vonkajšia prehliadka a preskúmanie kompletnosti sprievodnej dokumentácie  
Vonkajšou prehliadkou sa kontroluje vzhľad a stav vzorky prevodníka. Ďalej sa preskúša kompletnosť predloženej dokumentácie.

5.2 Overenie zhody s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami  
Vzorky prevodníka predložené na schválenie typu sa skúšajú, či spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky. Skúšky sa vykonajú podľa bodov 5.2.1 až 5.2.5.

5.2.1 Chyba prevodníka sa zisťuje porovnaním s etalónovým tlakomerom najmenej v šiestich tlakových hodnotách rozložených v celom meracom rozsahu prevodníka vrátane nuly, a to pri vzrastajúcom a klesajúcom tlaku s niekoľkonásobným opakovaním celého cyklu. Pri prevodníku tlakovej diferencie používaného pri statickom tlaku vyššom ako 1 MPa sa meracie cykly uskutočnia pri pôsobení statického

tlaku v rozsahu statických tlakov udávaných výrobcem najmenej pri dvoch hodnotách, pričom jedna z týchto hodnôt musí byť najvyšší dovolený statický tlak.

5.2.2 Účinky ovplyvňujúcich veličín

Na preskúšanie účinkov ovplyvňujúcich veličín na údaje prevodníka sa vykonajú skúšky, ktoré sa týkajú

- a) kolísania napájacieho napätia a frekvencie napájacieho napätia,
- b) prerušenia napájania,
- c) poklesu napájacieho napätia,
- d) prechodového prepätia napájacieho napätia,
- e) ochrany proti inverznému napájaniu,
- f) elektrickej interferencie (súfázovej a protifázovej),
- g) uzemnenia,
- h) výstupného zaťaženia,
- i) impedancie zdroja – odporu vedenia,
- j) rádiového rušenia,
- k) rušenia magnetickým poľom,
- l) teploty okolia,
- m) vlhkosti okolia,
- n) montážnej polohy,
- o) mechanických rázov,
- p) mechanických vibrácií,
- q) prekročenia rozsahu,
- r) vplyvu statického tlaku (pri prevodníkoch tlakovej diferencie),
- s) teploty tlakového média.

5.2.3 Stabilita údajov

- a) posun po spustení,
- b) posun po uplynutí dlhšieho časového úseku,
- c) zrýchlená skúška životnosti.

5.2.4 Ostatné skúšky

- a) zvlnenie elektrického výstupného signálu,
- b) izolačný odpor,
- c) meranie elektrickej pevnosti,
- d) spotreba energie,
- e) vplyv rozpojeného a skratovaného vstupu,
- f) vplyv rozpojeného a skratovaného výstupu.

5.2.5 Dynamické vlastnosti

- a) kroková odozva,
- b) frekvenčná odozva.

5.2.6 Laboratórium vykonávajúce technické skúšky môže v opodstatnených prípadoch niektoré z týchto skúšok vynechať.

5.2.7 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**6 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení**

6.1 Vonkajšia prehliadka sa vykonáva podľa bodu 5.1. Ďalej sa kontroluje, či prevodník zodpovedá schválenému typu.

6.2 Určenie metrologických charakteristík (statických)  
Pri overení sa vykonajú skúšky podľa bodu 5.2.1.

6.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 34  
k vyhláške 210/2000 Z. z.****PREPRAVNÉ SUDY A PREPRAVNÉ TANKY**

Strana 4634

Zbierka zákonov č. 403/2000

Čiastka 165

**Príloha č. 34  
k vyhláške č. 403/2000 Z. z.****PREPRAVNÉ SUDY A PREPRAVNÉ TANKY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) prepravné sudy s objemom 2 až 1 500 dm<sup>3</sup> určené na prepravu a uskladňovanie kvapalín a na meranie statického objemu kvapalín pri tlaku do 10 barov (ďalej len „sud“),
  - b) prepravné tanky (cisterny) s celkovým objemom 1 000 až 50 000 dm<sup>3</sup> jednokomorové alebo viackomorové, tlakové alebo beztlakové, prispôbené na cestnú alebo železničnú prepravu kvapalín a na meranie jednej alebo niekoľkých hodnôt statického objemu týchto kvapalín (ďalej len „tank“), používané ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Sudy a tanky pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Sudy a tanky schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Sudy a tanky, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Sudy a tanky počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení sudov a tankov****Technické požiadavky a metrologické požiadavky na sudy****1 Termíny a definície**

- 1.1 Menovitý objem suda  
Objem vyznačený na sude.
- 1.2 Skutočný objem suda  
Konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina pri referenčnej teplote a atmosférickom tlaku v sude naplnenom až po spodný okraj plniaceho otvoru. Ak je plniaci otvor vybavený nadstavcom zasahujúcim do vnútra suda, za spodný okraj plniaceho otvoru sa považuje horný okraj odvetrávacích otvorov v nadstavci, ktoré spĺňajú požiadavku bodu 5.5.
- 1.3 Mokrý tara  
Hmotnosť prázdneho suda vrátane zátok a podobných uzáverov na uzavretie plniaceho otvoru zistená vážením po predchádzajúcom navlhčení vnútra suda a po odkvapkaní počas 30 sekúnd.
- 1.4 Suchá tara  
Hmotnosť prázdneho suchého suda vrátane zátok a podobných uzáverov na uzavretie plniaceho otvoru zistená vážením (bez predchádzajúceho navlhčenia suda).

**2 Referenčné podmienky a objemy**

- 2.1 Referenčná teplota suda má byť 20 °C a referenčný tlak má byť normálny atmosférický tlak.
- 2.2 Kovové sudy s objemom do 100 l vrátane majú vyznačený menovitý objem.
- 2.3 Kovové sudy s objemom nad 100 l a sudy vyrobené z nekovových materiálov môžu byť
  - a) bez vyznačeného menovitého objemu alebo



- b) s vyznačeným menovitým objemom.
- 2.4 Sudy bez vyznačeného menovitého objemu môžu mať ľubovoľný objem väčší ako 2 l.
- 2.5 Sudy s vyznačeným menovitým objemom majú menovitý objem rovný celočíselnému násobku
- a) 5 l pri sudoch s objemom do 100 l vrátane alebo
- b) 50 l pri sudoch s objemom nad 100 l.

### 3 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby

- 3.1 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby nových a opravených sudov sú uvedené v tabuľke č. 1. Kovové sudy patria do triedy presnosti A. Sudy zhotovené z iných materiálov sa zaradia podľa účelu použitia do triedy presnosti A alebo B.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti     | Najväčšia dovolená chyba v percentách vyznačeného objemu |                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                      | A                                                        | B                                                        |
| Sudy nové a opravené | $\pm 0,5 \%$<br>nie však menšia ako $\pm 0,1 \text{ l}$  | $\pm 1,0 \%$<br>nie však menšia ako $\pm 0,15 \text{ l}$ |

- 3.2 Najväčšia dovolená chyba sudov v prevádzke je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Objem suda V<br>v litroch | Najväčšia dovolená chyba<br>v percentách vyznačeného objemu, resp. v litroch |                     |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                           | A                                                                            | B                   |
| $V \leq 5$                | $\pm 1,0 \%$<br>nie však menšia ako $\pm 0,20 \text{ l}$                     | $\pm 4,0 \%$        |
| $5 < V \leq 15$           |                                                                              | $\pm 0,3 \text{ l}$ |
| $15 < V \leq 60$          |                                                                              | $\pm 1,0 \text{ l}$ |
| $60 < V \leq 75$          |                                                                              | $\pm 1,5 \text{ l}$ |
| $V > 75$                  |                                                                              | $\pm 2,0 \%$        |

- 3.3 Dovolená chyba suchej alebo mokrej tary vyznačenej na sude má byť
- a)  $\pm 0,3 \text{ kg}$  pri sudoch s tarou do 30 kg vrátane,
- b)  $\pm 1 \%$  pri sudoch s tarou nad 30 kg.

### 4 Materiál

- 4.1 Sudy sa vyrábajú z dostatočne tvrdých a pevných materiálov vyhovujúcich danému účelu použitia (napr. tvrdé drevo, preglejka, kov).
- 4.2 Materiál suda a jeho spracovanie sú také, aby sa pri zmenách teploty v rozmedzí od 10 °C do 30 °C objem suda nezväčšil o viac ako
- a) 0,25 % pri sudoch triedy presnosti A,
- b) 0,50 % pri sudoch triedy presnosti B.
- 4.3 Vnútrajšok suda môže byť pokrytý ochranným povlakom, resp. náterom, ten však má byť kompatibilný s materiálom suda i s prepravovanou kvapalinou (napr. smola pri drevených sudoch na pivo).
- 4.4 Sudy majú byť dostatočne pevné a odolné proti opotrebovaniu a nárazom pri normálnom spôsobe manipulácie, nepopraskané a nedeformované.
- 4.5 Materiály použité na výrobu sudov určených na kvapaliny pod tlakom (napr. na pivo alebo iné šumivé nápoje) majú zabezpečovať dostatočnú stálosť objemu pri vnútornom pretlaku

- a) pri referenčnej teplote a vnútornom pretlaku 100 kPa udržiavanom počas 48 hodín nevykáže sud zmenu objemu oproti objemu pri atmosférickom tlaku presahujúcu
  - 1. 0,25 % pri sudoch triedy presnosti A,
  - 2. 0,50 % pri sudoch triedy presnosti B,
- b) po odtlakovaní a následnom 72-hodinovom pôsobení atmosférického tlaku nepresahuje trvalá zmena objemu 1/10 hodnôt podľa písmena a).

## 5 Tvary a vyhotovenie

- 5.1 Sudy z tvrdého dreva zložené z dúžok spojených kovovými obručami majú zaoblené teleso (plášť) s najväčším obvodom v strede telesa a dve ploché alebo mierne vypuklé dná.
- 5.2 Sudy z iných materiálov majú tvar valca, valcovitého telesa, gule alebo tvar suda podľa bodu 5.1.
- 5.3 Tvar telesa, tvar dna a tvar plniaceho otvoru majú byť také, aby sa pri plnení netvorili vnútri suda vzduchové vankúše.
- 5.4 Plniaci otvor má byť umiestnený tak, aby umožňoval úplné naplnenie suda. Ak je plniaci otvor na zakrivenom povrchu, má byť umiestnený v najvyššom bode telesa suda položeného na vodorovnom podklade.
- 5.5 Ak má plniaci otvor nadstavec zasahujúci do vnútra suda, tento nadstavec má byť odvdzdušený alebo vybavený odvdzdušňovacími otvormi až po priesečník nadstavca s telesom suda.
- 5.6 Ak je plniaci otvor uzavretý zátkou zaskrutkovanou do objímky, táto objímka má byť celistvá, zhotovená z jedného kusa.
- 5.7 Sud môže mať okrem plniaceho otvoru aj jeden alebo viac čapovacích (vypúšťacích) otvorov, ktoré sa výrazne odlišujú od plniaceho otvoru.

## 6 Nápis

- 6.1 Na kovovom štítiku alebo priamo na povrchu suda sú zreteľne a nezmazateľne vyznačené tieto údaje (vyznačenie údajov na povrchu suda sa vykoná vypálením, vyrazením a pod.):
  - a) objem pri referenčnej teplote (t. j. menovitý objem alebo zaokrúhlená hodnota objemu zistená meraním podľa bodu 12.7),
  - b) trieda presnosti (A alebo B),
  - c) ak sa uvádza aj tara, je zreteľne označená nápisom „mokrú tara“ alebo „suchá tara“.
- 6.2 Menovitý objem sa vyznačí na dno s čapovacím otvorom alebo na chránené miesto v blízkosti plniaceho otvoru.
- 6.3 Na sudoch sa ďalej uvádza
  - a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) typ suda, výrobné číslo a rok výroby,
  - c) najväčší pracovný tlak (len pri sudoch na kvapaliny pod tlakom),
  - d) druh materiálu suda,
  - e) druh vnútorného ochranného náteru (ak je),
  - f) značka schváleného typu.
- 6.4 Iné nápisy, ktoré by sa mohli omylom považovať za predpísané, sú zakázané.
- 6.5 Neodnímateľnosť štítiku sa zabezpečuje plombou.

## Technické požiadavky a metrologické požiadavky na tanky

## 7 Termíny a definície

- 7.1 Menovitý objem tanku (veľkosť tanku)  
Objem vyznačený na tanku.
- 7.2 Skutočný objem tanku  
Konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina pri referenčnej teplote a atmosférickom tlaku v tanku naplnenom až po objemovú značku, ktorej polohu určí rozhodnutie o schválení typu tanku. Objemovými značkami sú napr. objemové rysky vyznačené v plniacom hrdle, horný okraj odvdzdušňovacej trubice pri tankoch na pivo, rysky na meracej tyči a pod.
- 7.3 Vlnolam  
Vnútorné zariadenie tanku určené na tlmenie pohybov kvapaliny pri preprave.
- 7.4 Odmerný zvon tanku na pivo  
Zvon z priehľadného materiálu umiestnený na najvyššom mieste tanku a plniaci funkciu stavoznaku.

- 7.5 Chyba (odchýlka) údajov tanku  
Rozdiel medzi menovitým objemom tanku a skutočným objemom tanku.

## 8 Referenčné podmienky a objemy

- 8.1 Referenčná teplota tanku má byť 20 °C a referenčný tlak má byť normálny atmosférický tlak. Hodnota referenčnej teploty môže byť stanovená aj iná, napr. 15 °C pre tanky na kvapalné palivá, ktorých objem sa obvykle prepočítava na 15 °C.
- 8.2 Pri viackomorových tankoch má mať každá komora objem aspoň 1 000 l. Počet komôr nie je obmedzený.

## 9 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby

Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby tankov sú uvedené v tabuľke č. 3. Väčšina tankov patrí do triedy presnosti 0,3. Používateľ môže podľa potreby a účelu použitia zaradiť tank do inej (vyššej alebo nižšej) triedy presnosti, napr. hranaté kontajnery na prepravu vykurovacích olejov do triedy presnosti 1.

Tabuľka č. 3

| Trieda presnosti       | Najväčšia dovolená chyba v percentách meraného objemu |                           |                           |                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                        | 0,2                                                   | 0,3                       | 0,5                       | 1,0                       |
| Tanky nové i používané | ±0,2 %<br>(±1/500 objemu)                             | ±0,3 %<br>(±1/300 objemu) | ±0,5 %<br>(±1/200 objemu) | ±1,0 %<br>(±1/100 objemu) |

## 10 Materiál

- 10.1 Tanky sa vyrábajú z dostatočne tvrdých a pevných materiálov vyhovujúcich danému účelu použitia (napr. nehrdzavejúca oceľ, oceľ, hliník, laminát). Materiály použité na výrobu tankov určených na kvapaliny pod tlakom (napr. tanky na pivo alebo iné šumivé nápoje) majú zabezpečiť dostatočnú stálosť objemu pri vnútornom pretlaku.
- 10.2 Materiál a konštrukcia tanku sú také, aby pri zmenách teploty tanku v rozmedzí ±10 °C od referenčnej teploty zmena objemu tanku nepresiahla polovicu absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti podľa tabuľky č. 3.
- 10.3 Tanky na požívatiny sa vyrábajú zo zdravotne neškodného kovu alebo vnútrajšok tanku je pokrytý súvislým ochranným hladkým a zdravotne neškodným povlakom (napr. náterom z epoxidových živíc).

## 11 Tvary a vyhotovenie

- 11.1 Nádrž tanku má byť tesná a nepriepustná.
- 11.2 Konštrukcia a vyhotovenie tanku majú zabezpečiť dostatočnú odolnosť proti deformáciám pri preprave, plnení a vyprázdňovaní. Plášť i dná tanku môžu byť vystužené.
- 11.3 Vnútorné výstuhy nemajú brániť úniku vzduchu pri plnení tanku ani úplnému naplneniu alebo úplnému vyprázdneniu tanku.
- 11.4 Tvar nádrže tanku ani tvar priečných prierezov nie sú predpísané. Rohy a hrany nádrže majú byť zaoblené.
- 11.5 Dná tanku a medzisteny (prepážky) vo viackomorových tankoch môžu byť vyduté.
- 11.6 Komory tankov na pivo sú tlakové nádoby. Každá komora (tlaková nádoba) má byť vybavená poistným ventilom, manometrom, plniacim a vypúšťacím ventilom s hadicovou prípojkou, oválnym prielezom a v hornej časti priezorom a odmerným zvonom. Tieto tanky majú mať vhodnú tepelnú izoláciu.
- 11.7 Odmerný zvon tankov na pivo má byť umiestnený na najvyššom mieste tanku. Pri viackomorových tankoch má každá komora vlastný odmerný zvon a priezor.
- 11.8 Každá komora tanku má mať vlastný plniaci a vypúšťací otvor.
- 11.9 Plniaci otvor všetkých tankov okrem tankov na pivo a tankov so spodným plnením tvorí valcové hrdlo s priemerom aspoň 500 mm umiestnené v najvyššej časti plášťa tak, aby umožňovalo úplné naplnenie tanku.
- 11.10 Hrdlo má mať vzdychotesné uzatváracie veko; zatvorené veko nezasahuje do odmerného priestoru.

- 11.11 Vypúšťací otvor má byť umiestnený na najnižšom mieste plášťa tanku a opatrený hrdlom s uzatváracím kohútom. Spojenie hrdla s kohútom a s prírubou vypúšťacieho otvoru má byť upravené tak, aby sa dalo zaplombovať.
- 11.12 Vypúšťacie otvory viackomorových tankov môžu ústiť do spoločného výtokového potrubia. Každá komora má vlastný uzatvárací kohút.
- 11.13 Zariadenie na odvzdušnenie tankovej nádoby má byť umiestnené na najvyššom mieste plášťa tanku. Pri tankoch na pivo zasahuje odvzdušňovacia trubica do odmerného zvona a jej horný okraj ohraničuje odmerný priestor.
- 11.14 Vlnolam môže byť pevný, trvalo spojený s tankom alebo odnímateľný. Odnímateľný vlnolam má spĺňať požiadavku bodu 11.3. Tanky na pivo nemajú vlnolamy.
- 11.15 Tanky môžu byť vybavené sacím (vákuovým), čerpacím alebo pretlakovým plniacim zariadením slúžiacim na urýchlenie plnenia. Ak toto zariadenie zasahuje do vnútra tanku, má spĺňať požiadavku bodu 11.3.
- 11.16 Uzatváracie veko tanku s vákuovým plnením má plavákový uzatvárací ventil a poistný podtlakový ventil.
- 11.17 V tankoch na pivo s pretlakovým plniacim zariadením, ktoré sa plnia a vyprázdňujú pôsobením stlačeného plynu,<sup>1)</sup> majú byť všetky armatúry vyhotovené z vhodného zdravotne neškodného materiálu a preskúšané na tesnosť.
- 11.18 Tanky môžu byť umiestnené na cestných alebo železničných vozidlách; na podvozok majú byť pripevnené tak, aby nemohlo dôjsť k ich posunutiu pri ľubovoľnom pohybe alebo brzdení vozidla a aby sa otriasaním alebo nárazmi nemohli poškodiť. Ak má tank vlastný rám, má sa dať s rámom ľahko z podvozku zložiť.
- 11.19 Tanky určené na prepravu po železnici spĺňajú technické podmienky platné pre nádržkové kontajnery podľa všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>2)</sup>
- 11.20 Celkové rozmery tankov určených na prepravu po železnici majú vyhovovať všeobecne záväzným právnym predpisom<sup>3)</sup> a po naložení na železničné vozidlo ložnej miere pre medzinárodnú prepravu podľa slovenskej technickej normy.<sup>4)</sup>
- 11.21 Uchytenie tanku na ráme položenom na vodorovný podklad zabezpečuje jeho úplné vyprázdnenie; v opačnom prípade má tank sklon (pri hranatých nádržiach pozdĺžny i priečny) v smere k výtokovému otvoru.

## 12 Objemové značky a nápisy

- 12.1 Objemovou značkou ohraničujúcou objem odmerného priestoru tanku alebo komory môžu byť
- a) dve protilahlé rysky umiestnené vnútri plniaceho hrdla v pozdĺžnej osi tanku (komory),
  - b) horný okraj odvzdušňovacej trubice pri tankoch na pivo,
  - c) ryska na meracej tyči,
  - d) iná objemová značka určená v rozhodnutí o schválení typu tanku.
- 12.2 Na kovovom štítiku umiestnenom na prístupnom, chránenom a dobre viditeľnom mieste plášťa alebo na hrdle tanku sú zreteľne a nezmazateľne vyznačené tieto údaje:
- a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) menovitý objem tanku pri referenčnej teplote (pri viackomorových tankoch tabuľka menovitých objemov jednotlivých komôr s príslušným označením komory),
  - c) trieda presnosti (len ak je iná ako 0,3),
  - d) referenčná teplota (len ak je iná ako 20 °C),
  - e) typ tanku, výrobné číslo a rok výroby,
  - f) druh kvapaliny (vyjadrený nápisom, napr. „Prepravný tank na .....“),
  - g) skúšobný a prevádzkový pretlak, resp. podtlak (len pri tankoch s pretlakovým alebo vákuovým plniacim zariadením),
  - h) skratka spôsobu vymerania: SVL = s vlnolamom alebo BVL = bez vlnolamu (len pri tankoch s demontovateľným vlnolamom),
  - i) druh materiálu alebo teplotný súčiniteľ rozťažnosti materiálu tanku,
  - j) druh vnútorného ochranného povlaku (ak je),
  - k) značka schváleného typu.
- 12.3 Neodnímateľnosť štítika sa má zabezpečiť plombou.

<sup>1)</sup> Obvykle sa používa tlakový vzduch alebo oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>).

<sup>2)</sup> Vyhláška ministra zahraničných vecí č. 8/1985 Zb. o Dohovore o medzinárodnej železničnej preprave (COTIF).

<sup>3)</sup> Vyhláška ministra zahraničných vecí č. 20/1977 Zb. o Dohode o spoločnom používaní kontajnerov v medzinárodnej doprave.

<sup>4)</sup> Čl. 43 STN 28 0312:1976.

**Metrologická kontrola sudov a tankov****13 Technická skúška pri schvaľovaní typu**

- 13.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a tesnosť meradla, meraním sa zisťuje jeho objem (ďalej len „vymeranie objemu“), kontroluje sa tlaková odolnosť a stálosť objemu (najmä pri meradlách vystavených pretlaku alebo podtlaku) a zistí sa tara meradla (iba pri sudoch).
- 13.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či meradlo svojou konštrukciou a rozmermi zodpovedá požiadavkám tejto prílohy a príslušnej slovenskej technickej normy a technickej dokumentácii.
- 13.3 Pri skúške tesnosti meradlo naplnené po značku menovitého objemu nemá prepúšťať počas predpísaného času skúšobnú kvapalinu ani vykazovať iné známky netesnosti.
- 13.4 Vymeranie objemu sa vykoná objemovou metódou alebo hmotnostnou metódou.
- 13.5 Pri vymeraní objemu objemovou metódou sa použije čistá voda bez mechanických prímiesí alebo vhodná náhradná kvapalina. Pri skúške meradiel na požívateľiny sa použije kvapalina čistá a zdravotne neškodná.
- 13.6 Pri vymeraní objemu hmotnostnou metódou sa použije destilovaná alebo upravená voda, ktorej hustota je s dostatočnou presnosťou známa.
- 13.7 Rozšírená neistota stanovenia objemu (s koeficientom pokrytia 2) pri technickej skúške pri schvaľovaní typu meradla neprekročí
- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| a) $\pm 0,02$ l                    | pri sudoch s objemom do 30 l vrátane, |
| b) $\pm 0,1$ % meraného objemu     | pri sudoch s objemom nad 30 l,        |
| c) $1/5$ najväčšej dovolenej chyby | pri tankoch (pozri tabuľku č. 3).     |
- 13.8 Dovolенý rozdiel medzi teplotou skúšobnej kvapaliny a referenčnou teplotou meradla sa určí z podmienky, že príslušný príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený teplotnou rozťažnosťou materiálu meradla neprekročí  $1/17$  najväčšej dovolenej chyby meradla uvedenej v tabuľkách č. 1 a 3.
- 13.9 Pri vymeraní objemu objemovou metódou dovolené rozdiely medzi teplotou a tlakom kvapaliny v skúšanom meradle a teplotou a tlakom kvapaliny v etalóne sa určia z podmienky, že príslušné príspevky štandardnej neistoty merania spôsobené rozťažnosťou a stlačiteľnosťou skúšobnej kvapaliny neprekročia  $1/17$  najväčšej dovolenej chyby meradla uvedenej v tabuľkách č. 1 a 3.
- 13.10 Ostatné podmienky vymierania objemu (teplota prostredia, atmosférický tlak, rýchlosť zmeny teploty prostredia a teploty kvapaliny počas skúšky) ustanovujú príslušné slovenské technické normy podľa druhu meradla, triedy presnosti a metódy skúšania pri dodržaní požiadavky bodu 13.7.
- 13.11 Vymeranie objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu suda sa vykoná aspoň 10-krát a pri technickej skúške pri schvaľovaní typu tanku aspoň 5-krát.

**14 Vymeranie objemu objemovou metódou**

- 14.1 Pri vymeraní objemu objemovou metódou sa objem kvapaliny napúšťanej do meradla odmeriava etalónovou nádobou alebo etalónovým prietokovým meradlom a na prípadné nastavenie hladiny na objemovú značku (doplnenie, resp. odobratie kvapaliny) sa použijú odmerné banky alebo pipety podľa veľkosti doplňovaného alebo odoberaného objemu.
- 14.2 Ak je objem použitej etalónovej nádoby menší, ako je objem skúšaného meradla, naplní a vypustí sa etalónová nádoba postupne niekoľkokrát do skúšaného meradla. Objem etalónovej nádoby treba v takomto prípade zvoliť tak, aby počet plnení neprekročil 50.
- 14.3 Skutočný objem meradla (t. j. objem kvapaliny zodpovedajúci objemovej značke) sa rovná algebraickému súčtu údajov etalónu. Údaj etalónu je súčet odmerov vypustených z etalónovej nádoby alebo rozdiel medzi konečným a počiatočným údajom etalónového prietokového meradla a objemov použitých odmerných baniek alebo pipiet.
- 14.4 Ak nie sú dodržané podmienky podľa bodu 13.8 alebo 13.9, meria sa teplota a tlak kvapaliny v etalóne (teplota v etalónovej nádobe po každom jej naplnení, resp. teplota a tlak v etalónovom prietokovom meradle v pravidelných intervaloch počas merania) a konečná teplota kvapaliny v skúšanom meradle a s použitím nameraných hodnôt sa opraví objem meradla na rozťažnosť materiálu meradla a na rozťažnosť a stlačiteľnosť skúšobnej kvapaliny.

**15 Vymeranie objemu hmotnostnou metódou**

- 15.1 Pri vymeraní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdneho (vymokreného) meradla  $m_1$ . Do meradla sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť naplneného meradla  $m_2$ .
- 15.2 Ak je vázivosť použitej váhy menšia ako hmotnosť obsahu skúšaného meradla, použije sa podobný postup

ako podľa bodu 14.2, pričom sa obsah skúšaného meradla postupne vypúšťa do pomocnej nádoby a tá sa váži. Najväčší počet dávok je v tomto prípade 5.

- 15.3 Objem kvapaliny v skúšanom meradle  $V$  sa určí podľa vzťahu:

$$V = k_v \times \frac{m_2 - m_1}{\rho},$$

kde  $m_1, m_2$  – hmotnosť prázdneho a hmotnosť naplneného skúšaného meradla, resp. súčet hmotností prázdnych a súčet hmotností naplnených pomocných nádob,  
 $\rho$  – hustota skúšobnej kvapaliny,  
 $k_v$  – korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení.

#### 16 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

- 16.1 Meradlá sa overujú jednotlivo. Kovové sudy s menovitým objemom do 100 l vrátane sa môžu overovať hromadne použitím metód štatistickej kontroly.
- 16.2 Pri prvotnom a následnom overení meradla sa vykoná skúška tesnosti, vymeranie objemu (len pri meradlách bez vyznačeného objemu, týka sa napr. sudov bez vyznačeného objemu a všetkých nových, resp. opravených tankov) a skúška správnosti meradla.
- 16.3 Pri skúške tesnosti meradlo naplnené po objemovú značku nemá neprepúšťať počas predpísaného intervalu skúšobnú kvapalinu ani vykazovať iné známky netesnosti.
- 16.4 Vymeranie objemu sa vykoná kvapalinami, metódami a postupmi uvedenými v bodoch 13.4 až 13.6, 13.8 až 13.10, 14.1 až 14.4 a 15.1 až 15.3.
- 16.5 Rozšírená neistota stanovenia objemu meradla (s koeficientom pokrytia 2) pri prvotnom a následnom overení nemá prekročiť
- a)  $\pm 0,05$  l pri sudoch s objemom do 30 l vrátane,
  - b)  $\pm 0,25$  % meraného objemu pri sudoch s objemom nad 30 l,
  - c)  $1/2$  najväčšej dovolenej chyby pri tankoch (podľa tabuľky č. 3).
- 16.6 Na sud bez uvedeného menovitého objemu sa vyznačí objem zistený vymeraním, zaokrúhlený (podľa triedy presnosti a veľkosti suda) nadol na hodnoty uvedené v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

| Trieda presnosti                  | A                   | B                   |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| Vymeraný objem suda $V$ v litroch | Zaokrúhliť nadol na | Zaokrúhliť nadol na |
| $V \leq 5$                        | 0,05 l              | 0,05 l              |
| $5 < V \leq 15$                   | 0,1 l               | 0,1 l               |
| $15 < V \leq 60$                  | 0,1 l               | 0,5 l               |
| $60 < V \leq 150$                 | 0,2 l               | 1 l                 |
| $150 < V \leq 300$                | 0,5 l               | 1 l                 |
| $300 < V \leq 600$                | 1 l                 | 1 l                 |
| $600 < V \leq 1\,500$             | 2 l                 | 2 l                 |
| $V > 1\,500$                      | 5 l                 | 5 l                 |

- 16.7 Na tank sa vyznačí objem zistený vymeraním, zaokrúhlený (podľa triedy presnosti a veľkosti komory tanku) nadol na hodnoty uvedené v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

| <b>Trieda presnosti</b>                            | <b>0,2</b>                 | <b>0,3</b> | <b>0,5</b> | <b>1</b> |
|----------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------|
| <b>Vymeraný objem komory<br/>tanku V v litroch</b> | <b>Zaokrúhliť nadol na</b> |            |            |          |
| $V \leq 1\,500$                                    | 0,5 l                      | 1 l        | 2 l        | 5 l      |
| $1\,500 < V \leq 5\,000$                           | 1 l                        | 2 l        | 5 l        | 10 l     |
| $V > 5\,000$                                       | 2 l                        | 5 l        | 10 l       | 20 l     |

- 16.8 Skúškou správnosti sa zisťuje, či údaj meradla sa zhoduje so skutočným objemom v rámci hraníc najväčšej dovolenej chyby. Relatívna chyba (odchýlka údajá) meradla  $e$  v percentách sa vypočíta podľa vzorca

$$e = \frac{V_n - V}{V} \times 100,$$

kde  $V_n$  - údaj skúšaného meradla (obvykle hodnota vyznačeného menovitého objemu),  
 $V$  - skutočný objem kvapaliny v meradle.

- 16.9 Určenie skutočného objemu meradla pri skúške správnosti sa vykoná kvapalinami, metódami a postupmi uvedenými v bodoch 13.4 až 13.6, 13.8 až 13.10, 14.1 až 14.4 a 15.1 až 15.3.
- 16.10 Zistená relatívna chyba meradla vypočítaná podľa bodu 4.9 leží v hraniciach najväčšej dovolenej chyby uvedenej pre danú triedu presnosti v tabuľke č. 1, resp. 2 alebo v tabuľke č. 3.
- 16.11 Metrologická kontrola môže obsahovať aj určenie tary suda. Na sud sa vyznačí vážením zistená suchá alebo mokrá tara vyjadrená v kilogramoch, zaokrúhlená nadol na
- 0,1 kg pri sudoch s hmotnosťou do 100 kg,
  - 1 kg pri sudoch s hmotnosťou 100 kg a viac.

**Príloha č. 35**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**PREPOČÍTAVAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA PLYNU**

**Príloha č. 35**  
**k vyhláske č. 403/2000 Z. z.**

**PREPOČÍTAVAČE PRETEČENÉHO MNOŽSTVA PLYNU**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na prepočítavače pretečeného množstva plynu určené na meranie množstva zemného plynu, ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Prepočítavače pretečeného množstva plynu pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Prepočítavače pretečeného množstva plynu schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Prepočítavače pretečeného množstva plynu, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Prepočítavače pretečeného množstva plynu, keď sa používajú ako určené meradlá, podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení prepočítavačov pretečeného množstva plynu**

**1 Termíny a definície**

- |     |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | stavová rovnica reálneho plynu               | <p>definuje vzájomnú závislosť veličín charakterizujúcich látkové množstvo plynu pri určitom stave a platí:</p> $P \times V = n \times P \times T \times Z \quad (1),$ <p>kde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>P</math> - absolútny tlak,</li> <li><math>V</math> - objem,</li> <li><math>n</math> - látkové množstvo plynu</li> <li><math>R</math> - univerzálna plynová konštanta,<br/><math>R = 8,314\,510\, \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}</math></li> <li><math>T</math> - termodynamická teplota,</li> <li><math>Z</math> - kompresibilitný faktor plynu;</li> </ul> <p>ak sa látkové množstvo plynu <math>n</math> vyjadrí ako podiel hmotnosti <math>m</math> a molárnej hmotnosti <math>M</math> plynu, bude mať stavová rovnica tvar:</p> $P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T \times Z \quad (2),$ <p>veličiny objem <math>V</math>, absolútny tlak <math>P</math> a termodynamickú teplotu <math>T</math> nazývame stavové veličiny</p> |
| 1.2 | plyn                                         | <p>vo všeobecnosti zmes reálnych plynov so známou koncentráciou jej zložiek <math>x_j</math>, pri známych molárnych hmotnostiach jednotlivých zložiek <math>M_j</math>, pre molárnu hmotnosť zmesi plynov <math>M</math> potom platí:</p> $M = \sum_{j=1}^N x_j \times M_j \quad (3)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.3 | prevádzkové podmienky<br>(podmienky merania) | <p>hodnoty veličín charakterizujúcich stav plynu, pri ktorom je merané jeho množstvo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.4 | základné podmienky                           | <p>stanovené hodnoty stavových veličín meraného plynu používané na</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|      |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                     | vyjadrenie jeho objemu $V_b$ alebo energie $E_b$ nezávisle od podmienok merania;<br>ak nie je uvedené inak, základné podmienky sú určené takto:<br>$P_b = 101,325 \text{ kPa}$ , $T_b = 288,15 \text{ K}$ ( $= 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ), $\phi_b = 0 \%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.5  | kompresibilitný faktor plynu $Z$                                    | bezrozmerné číslo vyjadrujúce odlišné správanie reálneho plynu vo vzťahu k správaniu ideálneho plynu v tých istých podmienkach merania; funkčná závislosť kompresibilitného faktora $Z = f(P, T, x_i)$ od stavových veličín a zloženia vykurovacích plynov je uvedená v slovenských technických normách                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.6  | stupeň kompresibility $K$                                           | bezrozmerné číslo definované ako podiel hodnôt kompresibilitného faktora plynu v prevádzkových podmienkach a jeho kompresibilitného faktora pri základných podmienkach, t. j.:<br>$K = \frac{Z}{Z_b} \quad (4)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.7  | stavové číslo $C$ (prepočítavacie číslo)                            | bezrozmerné číslo vyjadrujúce veľkosť zmeny jednotkového objemu daného plynu pri zmene jeho tlaku a teploty z prevádzkových podmienok na podmienky základné; zo stavovej rovnice reálneho plynu (1) v prevádzkových a základných podmienkach a pri súčasnom uplatnení zákona o zachovaní hmoty pre stavové číslo $C$ platí:<br>$C = \frac{V_b}{V} \quad (5)$<br>alebo<br>$C = \frac{P}{P_b} \times \frac{T_b}{T} \times \frac{Z_b}{Z} \quad (6),$<br>alebo pri použití definície hustoty plynu a úpravou pravej strany rovnice (2) aj v tvare:<br>$C = \frac{\rho}{\rho_b} \quad (7)$ |
| 1.8  | prepočet objemu                                                     | objem meraný v prevádzkových podmienkach $V$ sa prepočíta na objem pri základných podmienkach $V_b$ podľa vzťahu:<br>$V_b = V \times C \quad (8)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.9  | merací systém pretečeného množstva plynu                            | súbor meracích zariadení zostavený na účely merania, stanovenia a indikácie pretečeného množstva (objemu alebo energie) plynu pri základných podmienkach plynu; merací systém sa skladá z meracích prevodníkov a počítača pretečeného množstva plynu; môže obsahovať aj prídavné zariadenia (napr. procesný chromatograf, kalorimeter a pod.) na stanovenie špecifikovaných vstupných veličín                                                                                                                                                                                         |
| 1.10 | počítač pretečeného množstva plynu (ďalej len „prietokový počítač“) | elektronický súčtový merací prístroj stanovujúci pretečené množstvo plynu pri základných podmienkach na základe údajov meracích prevodníkov, prípadne aj špecifikovaných prídavných zariadení; počítač pretečeného množstva spracúva signál o jednotlivých dávkach pretečeného množstva plynu pri prevádzkových podmienkach; tie prepočíta na príslušné dávky množstva pri základných podmienkach a následne ich sumarizuje                                                                                                                                                           |
| 1.11 | merací prevodník meracieho systému                                  | merací prostriedok transformujúci snímanú veličinu na elektrický výstupný signál, ktorý vstupuje do prietokového počítača; meracie systémy môžu obsahovať okrem meracieho prevodníka prietoku alebo pretečeného množstva plynu aj meracie prevodníky veličín (napr. tlaku, teploty, prevádzkovej hustoty, základnej hustoty a pod.) určujúcich stav meraného plynu                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.12 | výstupný elektrický signál prevodníka                               | môže byť analógový, číslicový alebo frekvenčný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.13 | merací prevodník množstva plynu                                     | plynomer poskytujúci elektrický výstupný signál priamo zo snímača (rotor, rušivé teliesko, ultrazvuková sonda a pod.) alebo z me-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|      |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.14 | impulzné číslo A                                                  | chanického počítadla, ktorý je v určenom vzťahu k meranému pretečenému množstvu plynu (konštanta alebo funkčná závislosť)                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.15 | prepočítavač objemového množstva plynu (ďalej len „prepočítavač“) | definuje počet impulzov prislúchajúcich jednotke množstva pretečeného plynu v podmienkach merania (napr. $\text{imp} \cdot \text{m}^{-3}$ , $\text{imp} \cdot \text{kg}^{-1}$ ); používa sa pre prevodníky pretečeného množstva plynu s frekvenčným výstupom                                                                                                      |
| 1.16 | stavový prepočítavač                                              | prietokový počítač, ktorý spracúva signál z meracieho prevodníka pretečeného množstva plynu; v tomto prípade spracúvané dávky pretečeného množstva v prevádzkových podmienkach sú konštantné                                                                                                                                                                      |
| 1.17 | hustotový prepočítavač                                            | prepočítavač, ktorý na prepočet objemu používa údaje meracích prevodníkov stavových veličín, t. j. pri prepočte používa stavové číslo vyjadrené vzťahom (6)                                                                                                                                                                                                       |
| 1.18 | prepočítavač energie                                              | prepočítavač, ktorý na prepočet objemu spracúva údaje meracích prevodníkov základnej a prevádzkovej hustoty, t. j. pri prepočte používa stavové číslo vyjadrené vzťahom (7)                                                                                                                                                                                       |
|      |                                                                   | prepočítavač, stavový alebo hustotový, ktorý jednotlivé dávky objemového množstva pri základných podmienkach pred sumarizáciou vynásobi hodnotou spaľovacieho tepla, prípadne výhrevnosti plynu vzťahnutého k jednotke objemu pri základných podmienkach; t. j. energia obsiahnutá v pretečenom množstve plynu je daná vzťahom:                                   |
|      |                                                                   | $E_b = \sum \Delta V_b \times H_{x,b} \quad (9),$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|      |                                                                   | kde $\Delta V_b$ – dávka objemového množstva plynu ( $\text{m}^3$ ),<br>$H_{x,b}$ – spaľovacie teplo alebo výhrevnosť plynu ( $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ );                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                                   | spaľovacie teplo alebo výhrevnosť plynu vstupuje do výpočtu ako zadaná konštanta alebo ako elektrický signál z prídavného zariadenia (kalorimetra alebo chromatografu)                                                                                                                                                                                            |
| 1.19 | ovplyvňujúca veličina                                             | veličina, ktorá nie je meranou veličinou, ale má vplyv na výsledok merania (napr. teplota okolia, napájacie napätie)                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.20 | pracovné (funkčné) podmienky meradla                              | podmienky používania, pri ktorých sa predpokladá, že špecifikované metrologické charakteristiky meradla sa nachádzajú v určených medziach; pracovné podmienky sa vo všeobecnosti špecifikujú predpísanými rozsahmi hodnôt meraných veličín plynu a predpísanými hodnotami ovplyvňujúcich veličín                                                                  |
| 1.21 | referenčné podmienky meradla                                      | predpísané podmienky používania meradla pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v laboratórnych priestoroch (napr. kalibrácia, overovanie)                                                                                                                                                                                              |
| 1.22 | medzné podmienky                                                  | extrémne podmienky, ktorým sa meradlo môže podrobiť bez poškodenia a bez znehodnotenia špecifikovaných metrologických charakteristík pri ďalšom používaní v pracovných podmienkach. Medzné podmienky môžu byť rôzne na skladovanie, dopravu a na používanie. Pod medznými hodnotami sa môžu rozumieť medzné hodnoty meraných veličín alebo ovplyvňujúcich veličín |
| 1.23 | merací rozsah                                                     | súbor hodnôt meranej veličiny, pre ktorý sa predpokladá, že chyby meracieho prístroja ležia v predpísaných medziach                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.24 | merací rozsah prepočítavača                                       | je daný meracími rozsahmi použitých meracích prevodníkov meracieho systému, oborom platnosti použitej funkčnej závislosti výpočtu kompresibilitného faktora Z a zloženia plynu                                                                                                                                                                                    |
| 1.25 | označenie meradla                                                 | umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek na meradlo v súlade s predpismi; značky môžu byť vyrazené razidlom (kliešťami) alebo lepené vo forme nálepiek                                                                                                                                                                                                   |
| 1.26 | overovacia značka                                                 | značka umiestnená na meradle, ktorá potvrdzuje, že meradlo je v zhode so schváleným typom, že vyhovelo predpísaným skúškam pri overení a zamedzuje nepovolenému ovplyvňovaniu údajov meranej veličiny                                                                                                                                                             |

- 1.27 zabezpečovacia značka značka udávajúca, že určité časti meradla sú zabezpečené proti nepovolenému ovplyvňovaniu údajov meranej veličiny a že nemôže byť zabezpečená overovacou značkou (napr. vzhľadom na úkony spojené s inštaláciou meradla)
- 1.28 skúška prepočítavača súhrn postupov určených na zistenie, či metrologické vlastnosti meradla spĺňajú predpísané požiadavky; pri skúške sú všetky vstupné signály meracích prevodníkov systému simulované náhradnými zdrojmi zodpovedajúcich signálov
- 1.29 skúška prevodníka s prepočítavačom objemu plynu vykoná sa vtedy, keď daný merací prevodník systému  
a) nemá unifikovaný elektrický výstupný signál,  
b) nemá vydané samostatné rozhodnutie o schválení typu (len v spojení s prepočítavačom),  
c) je umiestnený v skrinke prepočítavača,  
d) vyžaduje kalibráciu v zapojení s prepočítavačom (jeho elektronická kalibrácia)
- 1.30 zobrazovacie (indikačné) zariadenie časť meradla, ktorá poskytuje informáciu o hodnote meranej veličiny
- 1.31 Použité označenie:
- |           |                                                |                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| V         | - objem pretečeného množstva plynu             | $\text{m}^3$                                                           |
| C         | - stavové číslo                                | -                                                                      |
| A         | - impulzné číslo                               | $\text{imp} \cdot \text{m}^{-3}$ ( $\text{imp} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) |
| P         | - absolútny tlak plynu                         | Pa, bar                                                                |
| T         | - termodynamická teplota                       | K                                                                      |
| t         | - teplota plynu                                | $^{\circ}\text{C}$                                                     |
| Z         | - kompresibilitný faktor plynu                 | -                                                                      |
| K         | - stupeň kompresibility $K = Z_b \cdot Z^{-1}$ | -                                                                      |
| Q         | - prietok plynu                                | $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$                                       |
| E         | - energia                                      | J                                                                      |
| U         | - napájacie napätie                            | V                                                                      |
| f         | - frekvencia napájacieho napätia               | Hz                                                                     |
| S         | - unifikovaný signál meracieho prevodníka      | (podľa prevodníka)                                                     |
| $\varphi$ | - relatívna vlhkosť plynu                      | %                                                                      |
| e         | - najväčšia dovolená chyba                     | %                                                                      |
- 1.32 Indexy:
- b - hodnota veličiny pri základných podmienkach,
  - min - najmenšia hodnota veličiny,
  - max - najväčšia hodnota veličiny,
  - atm - hodnota veličiny pri atmosférických podmienkach,
  - nom - menovitá hodnota veličiny,
  - IV - vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka pretečeného množstva plynu,
  - IT - vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka teploty,
  - IP - vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka tlaku,
  - AV - platí pre algoritmus výpočtu,
  - FC - platí pre prepočítavač,
  - MS - platí pre merací systém,
  - TV - platí pre prevodník pretečeného množstva plynu,
  - TP - platí pre prevodník tlaku,
  - TT - platí pre prevodník teploty,

PP – platí pre prepočítavač s prevodníkmi stavových veličín.

## 2 Technické požiadavky na prepočítavače

### 2.1 Všeobecne

Príloha sa vzťahuje na tri druhy stavových prepočítavačov:

- 2.1.1 Prepočítavač PTZ – umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupných signálov meracích prevodníkov pretečeného množstva, tlaku a teploty, pričom hodnotu kompresibilitného faktora plynu pri prevádzkových podmienkach Z počíta priebežne. Parametre zloženia plynu na výpočet kompresibilitného faktora Z vstupujú do výpočtu spracovaním samostatných signálov z prídavného zariadenia alebo sa zadávajú ako konštanty. Hodnota kompresibilitného faktora pri základných podmienkach  $Z_0$  sa obvykle vypočíta len pri zadaní aktuálneho zloženia meraného plynu. Do tejto skupiny možno zaradiť prepočítavače, kde v prepočte množstva plynu je použitá hodnota stupňa kompresibility K vyhladaná na základe aktuálnych hodnôt tlaku a teploty plynu z predvolenej tabuľky hodnôt uložených v pamäti počítača. Tabuľky K sú obvykle spracované pre viacero reprezentatívnych zložení plynu, z ktorých sa SW alebo HW zvolí tá tabuľka, ktorej zloženie je najbližšie k zloženiu meraného plynu.
- 2.1.2 Prepočítavač PT – umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupných signálov meracích prevodníkov pretečeného množstva, tlaku a teploty, pričom hodnotu kompresibilitného faktora plynu považuje za konštantu. V reálnych podmienkach sa do prepočítavača namiesto hodnoty kompresibilitného faktora Z zadáva hodnota stupňa kompresibility K vypočítaná zo stredných hodnôt prevádzkových podmienok a zloženia meraného plynu, teda  $K \neq 1$ . Pri pretlaku plynu menšom ako 100 kPa možno použiť hodnotu  $K = 1$ . Pre stavové číslo potom platí:

$$C = \frac{P}{T} \times \left[ \frac{T_b}{P_b} \times \frac{1}{K} \right]_{=konst} \quad (10)$$

- 2.1.3 Prepočítavač T – umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupných signálov meracích prevodníkov pretečeného množstva a teploty, pričom absolútny tlak a stupeň kompresibility plynu sa do prepočítavača zadáva ako konštanty vypočítané zo stredných hodnôt prevádzkových podmienok a zloženia meraného plynu. Pre stavové číslo potom platí:

$$C = \frac{1}{T} \times \left[ \frac{T_b}{P_b} \times \frac{1}{K} \right]_{=konst} \quad (11)$$

### 2.2 Konštrukcia prepočítavačov

- 2.2.1 Všetky konštrukčné prvky prepočítavača sa zhotovujú tak, aby zaručovali stálosť jeho metrologických vlastností a spoľahlivosť jeho funkcie pri dlhodobom používaní.
- 2.2.2 Materiály konštrukčných prvkov prepočítavača majú odolávať rôznym formám korózie a opotrebovania, ktoré sa vyskytujú pri jeho používaní v pracovných podmienkach. Pripojené meracie prevodníky systému majú odolávať za každých okolností a bez obmedzenia správnej funkcie tlaku a teploty médií, pre ktoré sú určené.
- 2.2.3 Skrinka (puzdro) prepočítavača má chrániť jeho elektronickú časť pred nepriaznivým vplyvom prostredia, do ktorého je určený na používanie.
- 2.2.4 Prepočítavač zabezpečuje napájanie najmenej toľkých meracích prevodníkov, koľko má vstupných obvodov na spracovanie vstupných signálov. Stabilita napájania má byť taká, aby v celom rozsahu pracovných podmienok prepočítavača neboli ovplyvnené meracie vlastnosti pripojiteľných meracích prevodníkov.
- 2.2.5 Na prepočítavače určené na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu sa vzťahujú príslušné požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov, ktoré sa týkajú nevybušných elektrických zariadení.
- 2.2.6 Prepočítavač má byť vybavený najmenej jedným impulzným vstupom a má byť schopný bezchybne spracovať každý impulz o dávke pretečeného množstva vyslaný prevodníkom pretečeného množstva plynu. Požiadavky na impulzné vstupy prepočítavača sú v tabuľke č. 1.
- 2.2.7 Prepočítavače môžu byť vybavené komunikačným rozhraním na pripojenie prídavných zariadení (napr. tlačiareň, elektronický záznamník údajov, modem, ručný terminál, chromatograf) alebo na pripojenie prepočítavačov do komunikačnej siete. Toto rozhranie nemá ovplyvňovať meracie vlastnosti prepočítavača.
- 2.2.8 Prepočítavače môžu byť vybavené elektrickými výstupmi na pripojenie periférnych zariadení (napr. externých počítačov, indikátorov prietoku a pod.). Tieto výstupy nemajú ovplyvňovať meracie vlastnosti prepočítavača.

Tabuľka č. 1 – Impulzný vstup prepočítavača

| Druh signálu                            | Druh snímača                    | Charakteristika                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka frekvencia (LF)                   | Bezpotenciálový spínací kontakt | Frekvencia impulzov $f \leq 1 \text{ Hz}$                                                                                          |
|                                         |                                 | Šírka impulzu $\geq 50 \text{ ms}$                                                                                                 |
|                                         |                                 | Šírka medzery $\geq 100 \text{ ms}$                                                                                                |
|                                         |                                 | Konštrukcia vstupu prepočítavača vylučuje vplyv prechodových javov pri spínaní a rozopínaní kontaktu v trvaní $\leq 10 \text{ ms}$ |
| Stredná a vysoká frekvencia (MF) a (HF) | Elektronický snímač             | Impulzy majú vyhovovať požiadavkám príslušných slovenských technických noriem                                                      |

## 2.3 Počítadlo a indikačné zariadenie

2.3.1 Prepočítavač má byť vybavený súčtovým počítadlom pretečeného množstva plynu v základných a prevádzkových podmienkach.

2.3.2 Ako počítadlá prepočítavača môžu byť použité:

- a) elektromechanické valčekové počítadlá,
- b) elektronické zobrazovacie prvky (napr. LED, LCD).

2.3.3 Ak je v prepočítavači použité elektromechanické počítadlo, posun číslice určitého rádu sa vykoná počas zmeny číslice nižšieho rádu z čísla deväť na nulu. Posun číslic má byť smerom nahor. Počítadlo nemá byť nulovateľné.

2.3.4 Ak je v prepočítavači použité elektronické počítadlo, všetky zobrazovacie miesta naľavo od čísla udávajúceho hodnotu aktuálneho objemu majú zobrazovať nulu. Údaj elektronického počítadla pretečeného množstva plynu pri základných podmienkach nemá byť SW ani HW dodatočne upravovateľný bez porušenia overovacej značky. Údaj elektronického počítadla pretečeného množstva plynu v prevádzkových podmienkach sa môže dodatočne upravovať (zadanie hodnoty zhodnej so stavom počítadla plynomera). Po prekročení kapacity počítadla (každé zobrazovacie miesto obsahuje číslicu 9) sa počítadlo má automaticky vynulovať a pokračovať vo vzostupnom sčítavaní množstva. Súčasne má SW umožňovať kontrolu bezchybného zobrazovania všetkých segmentov počítadla.

2.3.5 Rozmer číslic počítadla (výška x šírka) nemá byť menší ako 4 x 2,4 mm.

2.3.6 Počítadlo má byť najmenej osemmiestne s možnosťou voľby mierky stupnice počítadla v dekadických násobkoch objemu najmenej v rozsahu (0,01 až 1 000) m<sup>3</sup> tak, aby v prevádzkových podmienkach  $Q_{\max}$ ,  $P_{\max}$  a  $T_{\min}$  počas 2 000 h nedochádzalo k prekročeniu jeho kapacity alebo pri elektromechanických počítadlách k pretočeniu všetkých valčekov.

2.3.7 Mierka stupnice počítadla a symbol jednotky objemu majú byť vyznačené v bezprostrednej blízkosti číselného údajá počítadla.

2.3.8 Všetky údaje (čísla, nápisy, symboly) na počítadlách sú zreteľné, trvalé a dobre čitateľné.

2.3.9 Prepočítavač môže byť vybavený prídavným zariadením na indikáciu ďalších informácií, napríklad aktuálnych hodnôt meraných vstupných veličín, aktuálnych hodnôt zadaných parametrov na prepočet objemu (impulzné číslo a zloženie plynu), vypočítaných hodnôt prietoku v prevádzkových a základných podmienkach, stavového čísla C, stupňa kompresibility K, návěstí poruchových stavov a pod.

2.3.10 Počítadlo pretečeného množstva plynu a prídavné indikačné zariadenie podľa bodu 2.3.9 môžu byť zlúčené do jedného celku. Indikačné zariadenie potom spĺňa podmienky stanovené pre počítadlo pretečeného množstva plynu podľa bodov 2.3.3 až 2.3.8.

## 2.4 Napájanie prepočítavača

2.4.1 Prepočítavače môžu byť napájané

- a) z elektrickej siete,
- b) nezávisle od siete z akumulátora alebo od vymeniteľnej batérie so zaručenou životnosťou najmenej 3 roky v prevádzkových podmienkach meraného plynu  $Q_{\max}$ ,  $P_{\max}$ ,  $T_{\min}$ , pri teplote okolitého prostredia  $T_{\min}$  a bez použitia komunikačného rozhrania.

2.4.2 Prepočítavač napájaný z elektrickej siete má byť konštruovaný tak, aby v prípade poruchy napájania ostali zachované v pamäti všetky zadané, ostatne zmerané a vypočítané údaje vrátane poruchových návěstí najmenej 30 dní. Po obnovení napájania prepočítavač automaticky pokračuje v meraní.

2.4.3 Prepočítavač napájaný z akumulátora alebo z vymeniteľnej batérie má signalizovať potrebu nového nabitia

- alebo výmeny batérie najneskôr po uplynutí 90 % z odhadnutej životnosti zdroja. Súčasne od začiatku tejto signalizácie má zaručovať bezporuchovú prevádzku systému v trvaní najmenej 30 dní.
- 2.4.4 Konštrukcia prepočítavača má umožňovať výmenu akumulátora alebo batérie bez porušenia overovacích značiek. Počas výmeny zdroja sa v prepočítavači majú uchovávať všetky zadané, ostatne zmerané a vypočítané údaje vrátane poruchových návěstí. Môžu sa použiť len akumulátory alebo batérie odporúčané výrobcom.
- 2.5 Programové vybavenie na riadenie činnosti prepočítavača (FW)
- 2.5.1 Programové vybavenie prepočítavača (FW) má poskytovať informácie o
- aktuálnych hodnotách meraných vstupných veličín,
  - aktuálnych hodnotách parametrov zadávaných na prepočet pretečeného množstva (napr. impulzné číslo, zloženie plynu),
  - vypočítaných hodnotách stavového čísla C, stupňa kompresibility K, prietoku pri prevádzkových a stavových podmienkach,
  - návěstíach poruchových stavov prostredníctvom indikačného zariadenia alebo komunikačného rozhrania.
- 2.5.2 Programové vybavenie prepočítavača (FW) má zisťovať a návěstou indikovať poruchy, výpadok alebo prekročenie meracieho rozsahu výstupného signálu ktoréhokoľvek meracieho prevodníka na vstupe do prepočítavača s výnimkou prevodníka pretečeného množstva.
- 2.5.3 Pri aktívnej poruche sa pretečené množstvo plynu pri základných podmienkach môže sumarizovať počítadlom pretečeného množstva  $V_b$  len v prípade, ak prepočítavač disponuje samostatnou pamäťou pre záznam poruchových stavov a súčasne pre záznam histórie prevádzky, v ktorom sú hodnoty veličín zaťažené poruchou jednoznačne rozlíšené. V tomto prípade sa pri výpadku výstupného signálu meracieho prevodníka môže použiť jeho ostatná platná hodnota pred poruchou alebo predvolená hodnota zodpovedajúca strednej hodnote prevádzkových podmienok. V iných prípadoch sa pretečené množstvo pri základných podmienkach ignoruje alebo sumarizuje samostatným počítadlom  $V_b$  pri poruchových stavoch. Odporúča sa, aby prepočítavač zaznamenával druh poruchy, dátum, čas jej vzniku a zániku do samostatnej časti pamäte poruchových udalostí s kapacitou najmenej 50 záznamov pre jeden merací rad. Ostatný záznam z pamäte poruchových udalostí (najnovší) má byť zobrazovaný vždy ako prvý. Pri naplnení kapacity pamäte a vzniku ďalšej poruchovej udalosti sa má z pamäte automaticky vylúčiť najstarší záznam.
- 2.6 Ochrana nastavenia prepočítavača
- 2.6.1 Prepočítavač má byť konštruovaný tak, aby bez porušenia overovacích značiek alebo zabezpečovacích značiek neumožňoval taký zásah, ktorým by sa zmenili jeho metrologické parametre, údaje počítadiel  $V_b$  alebo údaje v jeho pamäti, ak sa táto zmena nevykoná podľa bodu 2.6.2.
- 2.6.2 Ak prepočítavač umožňuje užívateľovi prostredníctvom klávesnice alebo komunikačného rozhrania meniť hodnoty parametrov, ktoré ovplyvňujú výpočet pretečeného množstva plynu, potom prepočítavač má súčasne spĺňať tieto podmienky:
- zmenu hodnoty parametra možno akceptovať len v prípade, ak sa predtým z klávesnice alebo cez komunikačné rozhranie zadalo platné prístupové heslo užívateľa,
  - zadanie zmeny hodnoty parametra má byť umožnené len ovládačom, ktorým sa zadalo platné prístupové heslo užívateľa (t. j. pri zadaní hesla z klávesnice komunikačné rozhranie zostáva v režime ochrany a naopak),
  - zmena hodnoty každého parametra sa automaticky zaznamenáva v samostatnej „pamäti zmien“ s kapacitou najmenej pre 100 záznamov,
  - každý záznam obsahuje dátum a čas vykonania zmeny, identifikáciu meneného parametra (opis alebo kód), jeho pôvodnú a novozadanú hodnotu; pod zmenou parametra sa rozumie aj SW zadanie konštantnej hodnoty meranej veličiny, ako aj jej spätné uvoľnenie,
  - po naplnení kapacity pamäte zmien sa zadávanie ďalších zmien automaticky zablokuje,
  - zadávanie ďalších zmien parametrov sa má odblokovať zadaním samostatného prístupového hesla (určené pre zástupcu štátnej metrológie) alebo prepnutím samostatného HW kľúča chráneného overovacou značkou,
  - záznamy v pamäti zmien sú chránené proti vymazaniu alebo dodatočnému prepísaniu; po prvom zaplnení kapacity a následnom odblokovaní zadávania zmien sa ďalší záznam uloží vždy na jej vrchol, predtým uložené záznamy sa posunú o jednu pozíciu nižšie, pričom najstarší záznam sa vylúči.
- 2.6.3 Po skončení zadávania zmien parametrov a následnom uplynutí nastaveného času (najviac 5 min) sa má príslušný ovládač prepočítavača automaticky nastaviť do režimu ochrany.
- 2.6.4 Pri zapojení viacerých prepočítavačov do komunikačnej siete má mať každý z nich individuálne prístupové heslo užívateľa.
- 2.7 Inštalácia a meracie prevodníky
- 2.7.1 Výstupné signály meracích prevodníkov a vstupy prepočítavača daného meracieho systému majú byť vzájomne kompatibilné.

- 2.7.2 Merací systém sa má používať v klimatických podmienkach, ktoré zodpovedajú pracovným podmienkam špecifikovaným výrobcami každej jeho časti.
- 2.7.3 Meracie prevodníky meracieho systému určené na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu majú vyhovovať požiadavkám príslušných všeobecne záväzných právnych predpisov, ktoré sa týkajú nevýbušných elektrických zariadení.
- 2.7.4 Prepojovacie vodiče medzi prepočítavačom a meracími prevodníkmi sú neoddeliteľnou súčasťou meracieho systému. Parametre použitých prepojovacích vodičov a ich dĺžka majú byť v súlade so špecifikáciou výrobcov jednotlivých častí meracieho systému tak, aby bola zaručená jeho bezpečnosť a presnosť merania.
- 2.7.5 Merací prevodník pretečeného množstva plynu použitý v meracom systéme má spĺňať požiadavky príslušnej prílohy.
- 2.7.6 Meracie prevodníky stavových veličín použité v meracom systéme majú spĺňať požiadavky príslušných príloh.
- 2.7.7 Merací prevodník teploty má byť umiestnený tak, aby bol omývaný prúdom meraného plynu, a aktívna časť jeho snímača má byť v hĺbke 1/3 až 2/3 priemeru potrubia. Ak je inštalovaný priamo v telese prevodníka pretečeného množstva plynu (plynomera), má to byť uvedené v rozhodnutí o schválení typu prevodníka pretečeného množstva plynu. Teplomerné puzdro má byť naplnené tepelne vodivým médiom. Odporúča sa, aby v blízkosti meracieho prevodníka teploty bolo nezávislé teplomerné puzdro na zabezpečenie kontroly prevodníka teploty na mieste.
- 2.7.8 Ak má prepočítavač vstupný obvod na spracovanie signálu odporového teplomera so štvorvodičovým zapojením, môže namiesto prevodníka používať priamo pripojený odporový teplomer.
- 2.7.9 K meraciemu prevodníku tlaku má byť pripojený pneumatický signál prevádzkového tlaku snímaný prednostne z  $P_r$  odberu ( $P_r$  – referenčný bod merania tlaku na telese prevodníka pretečeného množstva plynu) prevodníka pretečeného množstva plynu alebo z odberu pred prevodníkom pretečeného množstva plynu. Odporúča sa signálne potrubie vybaviť uzatváracou armatúrou a prostriedkami na jednoduché pripojenie kontrolného meradla na zabezpečenie kontroly prevodníka na mieste.
- 2.7.10 V meracom systéme sa prednostne používajú meracie prevodníky absolútneho tlaku, aby sa zabránilo zavedeniu prídavných chýb do výpočtu objemu spôsobených zmenami atmosférického tlaku. Merací prevodník relatívneho tlaku sa môže použiť len vtedy, ak pre prevádzkový pretlak meraného plynu platí  $P_{\min} \geq 2 \text{ MPa}$ . V takom prípade priemerná hodnota atmosférického tlaku sa má zadať do prepočítavača ako konštanta.
- 2.8 Nápis a značky
- 2.8.1 Na skrinke prepočítavača sa na viditeľnom mieste umiestňuje štítok s týmito údajmi:
- a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) typové označenie prepočítavača,
  - c) výrobné číslo,
  - d) rok výroby,
  - e) značka schváleného typu,
  - f) identifikačná značka na používanie v prostredí SNV, keď je určený na používanie v tomto prostredí,
  - g) použité základné podmienky plynu,
  - h) medzné hodnoty teploty okolia ( $t_{\text{am, min}}$  až  $t_{\text{am, max}}$ ) °C,
  - i) označenie elektrického krytia IPxx,
  - j) ďalšie údaje určené v rozhodnutí o schválení typu meradla.
- 2.8.2 Na meracích prevodníkoch jednotlivých veličín, pre ktoré neplatí bod 1.29, sa uvádzajú údaje podľa rozhodnutia o schválení ich typu.
- 2.8.3 Všetky prevodníky meracieho systému, ktoré netvorí integrálnu súčasť prepočítavača, sa zabezpečujú overovacou značkou na viditeľnom mieste.
- 2.8.4 Po montáži meracieho systému pretečeného množstva plynu užívateľ umiestni zabezpečovacie značky na také miesta, aby bola znemožnená nepovolená výmena alebo demontáž jeho častí z pracovného miesta. Značky sa umiestňujú hlavne na
- a) skrinke prepočítavača – kryt svorkovnice, resp. iného uzáveru umožňujúceho prístup k nej,
  - b) meracích prevodníkoch jednotlivých veličín v mieste ich pripojenia.

### 3 Metrologické požiadavky na prepočítavače

- 3.1 Merací rozsah prepočítavača  
Merací rozsah prepočítavača je definovaný v bode 1.24.
- 3.2 Merací rozsah prevodníkov teploty a tlaku
- 3.2.1 Merací rozsah prevodníka teploty meracieho systému má spĺňať jednu z týchto požiadaviek:
- a) normálny rozsah: -20 až +50 °C,

- b) obmedzený rozsah: najmenší rozsah 40 °C kdekkoľvek v hraniciach normálneho rozsahu,  
 c) rozšírený rozsah: aspoň jedna hranica normálneho rozsahu je prekročená – určí výrobca.

3.2.2 Merací rozsah prevodníka tlaku má byť kalibrovaný tak, aby platilo:  $P_{\max}/P_{\min} > 2$ .

3.3 Referenčné podmienky  
 Referenčné podmienky sú definované podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

| Parameter                 | Prípustný rozsah | Prípustná zmena počas skúšky |
|---------------------------|------------------|------------------------------|
| Teplota okolia            | 18 až 25 °C      | ±1 °C                        |
| Relatívna vlhkosť vzduchu | 35 až 85 %       | nie viac ako 10 %            |

3.4 Pracovné podmienky  
 Správna funkcia prepočítavača má byť zaručená v pracovných podmienkach špecifikovaných výrobcom.

3.5 Najväčšie dovolené chyby

3.5.1 Chyba merania sa vyjadruje relatívnou hodnotou v percentách ako pomer rozdielu medzi udanou hodnotou skúšaného meradla a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla.

$$\text{Chyba v percentách} = \frac{\text{udaná hodnota meradla} - \text{konvenčne pravá hodnota}}{\text{konvenčne pravá hodnota}} \times 100 \quad (12)$$

Pri výpočte hodnoty chyby merania ako relatívnej hodnoty pri meracom prevodníku teploty sa používa termodynamická hodnota teploty v K.

3.5.2 Najväčšia dovolená chyba meracieho systému sa určí ako súčet absolútnych hodnôt najväčších dovolených chýb jednotlivých častí meracieho systému, t. j.:

$$e_{\text{MS}} = |e_{\text{TV}}| + |e_{\text{FC}}| + |e_{\text{TP}}| + |e_{\text{TT}}| \quad (13),$$

kde  $e_{\text{TV}}$  – najväčšia dovolená chyba prevodníka pretečeného množstva plynu,  
 $e_{\text{FC}}$  – najväčšia dovolená chyba prepočítavača,  
 $e_{\text{TP}}$  – najväčšia dovolená chyba meracieho prevodníka tlaku,  
 $e_{\text{TT}}$  – najväčšia dovolená chyba meracieho prevodníka teploty.

3.5.3 Najväčšia dovolená chyba prepočítavača sa určí ako súčet absolútnych hodnôt najväčších dovolených chýb vstupných obvodov jednotlivých veličín prepočítavača  $e_{\text{IV}}$ ,  $e_{\text{IT}}$ ,  $e_{\text{IP}}$  a najväčšej dovolenej chyby  $e_{\text{AV}}$ , t. j.:

$$|e_{\text{IV}}| + |e_{\text{IT}}| + |e_{\text{IP}}| + |e_{\text{AV}}| \leq e_{\text{FC}} \quad (14),$$

kde  $e_{\text{IV}}$  – najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka pretečeného množstva plynu,  
 $e_{\text{IT}}$  – najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka teploty,  
 $e_{\text{IP}}$  – najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka tlaku,  
 $e_{\text{AV}}$  – najväčšia dovolená chyba algoritmu výpočtu,  
 $e_{\text{FC}}$  – najväčšia dovolená chyba prepočítavača.

3.5.4 Podľa najväčších dovolených chýb  $e_{\text{FC}}$  sa prepočítavače rozdeľujú do dvoch skupín:

- a)  $e_{\text{FC}} \leq 0,1 \%$ ,  
 b)  $0,1 < e_{\text{FC}} \leq 0,3 \%$ .

3.5.5 Najväčšie dovolené chyby použitých meracích prevodníkov majú spĺňať požiadavky uvedené v príslušných prílohách.

3.5.6 Podľa konštrukčného vyhotovenia prepočítavača a k nemu pripojiteľných prevodníkov sa pri vyhodnotení najväčšej dovolenej chyby meracieho systému môže súčet dovolených chýb prepočítavača a prevodníkov stavových veličín vyjadriť samostatne, alebo jednou sumárnou hodnotou  $e_{\text{PP}}$ , t. j. vzťah (13) bude mať tvar:

$$e_{\text{MS}} = |e_{\text{TV}}| + |e_{\text{PP}}| \quad (15)$$

3.5.7 Podľa najväčších dovolených chýb  $e_{\text{PP}}$  sa prepočítavače s prevodníkmi stavových veličín rozdeľujú do dvoch skupín:



- a)  $e_{pp} \leq 0,5 \%$ ,
  - b)  $0,5 < e_{pp} \leq 1,0 \%$ .
- 3.5.8 Najväčšie dovolené chyby uvedené v bodoch 3.5.4 a 3.5.7 platia pre skúšky v referenčných podmienkach. V pracovných podmienkach sú prípustné dvojnásobné hodnoty týchto chýb.
- 3.6 Ovpływujúce činitele  
Prepočítavač nemá prekročiť najväčšiu dovolenú chybu pri pôsobení ovplyvňujúcich činiteľov, ktoré zodpovedajú jeho pracovným podmienkam. Účinok ovplyvňujúcich veličín má byť predmetom technických skúšok pri schvaľovaní typu meradla.
- 3.7 Rušenia  
Rozdiely medzi výsledkami merania pred pôsobením a po pôsobení nasledovných rušení nemajú prekročiť najväčšiu dovolenú chybu uvedenú v bode 3.5.4, resp. 3.5.7:
- a) krátkodobé prerušenie sieťového napájania (pri prepočítavačoch napájaných zo siete),
  - b) prípadne ďalšie rušenia stanovené výrobcom.
- 4 Metrologická kontrola prepočítavačov**  
Prepočítavače podliehajú týmto druhom metrologickej kontroly:
- 4.1 Schválenie typu prepočítavača  
Pri schvaľovaní typu prepočítavača sa vykonávajú všetky skúšky uvedené v bode 5 najmenej na jednej vzorke prepočítavača.
- 4.2 Prvotné overenie  
Pri prvotnom overení prepočítavača sa vykonávajú skúšky podľa bodu 5.1.1 písm. a) až c) a bodov 5.1.2, 5.1.3 písm. b) a 5.1.4.
- 4.3 Následné overenie  
Metódy skúšania pri následnom overení sú zhodné s metódami pri prvotnom overení.
- 5 Metódy skúšania prepočítavačov**
- 5.1 Všeobecne
- 5.1.1 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu a pri overení sa vykonávajú tieto skúšky prepočítavača:
- a) vonkajšia obhliadka,
  - b) kontrola funkcií,
  - c) skúška správnosti,
  - d) skúška s pôsobením ovplyvňujúcich činiteľov a rušení (len pri schvaľovaní typu).
- 5.1.2 Vonkajšia obhliadka sa vykonáva pred začatím skúšky správnosti a obsahuje kontrolu zhody prepočítavača s jeho schváleným typom. Zisťuje sa hlavne, či
- a) prepočítavač nie je mechanicky poškodený,
  - b) konštrukčné vyhotovenie prepočítavača zodpovedá schválenému typu vrátane kontroly schváleného typu prevodníkov, ktoré sú integrálnou súčasťou prepočítavača,
  - c) sú úplné a správne údaje na štítku, prípadne v pamäti prepočítavača.
- 5.1.3 Kontrola funkcií prepočítavača sa vykoná v plnom rozsahu v súlade s dokumentáciou prepočítavača dodanou jeho výrobcom s dôrazom:
- a) pri technickej skúške pri schvaľovaní typu na
    - 1. správnosť funkcie počítadiel pretečeného množstva pri základných a prevádzkových podmienkach po prekročení ich kapacity (pretočení),
    - 2. kontrolu výpočtového postupu,
    - 3. kontrolu indikácie poruchových stavov,
    - 4. ochranu zadáných, meraných a vypočítaných údajov v pamäti prepočítavača,
    - 5. správnosť prenosu údajov cez komunikačné rozhranie, ak je ním prepočítavač vybavený;
  - b) pri overení na
    - 1. kontrolu indikácie poruchových stavov,
    - 2. ochranu zadáných, meraných a vypočítaných údajov v pamäti prepočítavača.
- 5.1.4 Skúškou správnosti prepočítavačov sa zisťuje chyba výpočtu pretečeného množstva plynu pri základných podmienkach. Podľa typu prepočítavača sa skúška vykoná najmenej jedným z týchto spôsobov:
- a) simulovaním výstupných elektrických signálov všetkých meracích prevodníkov systému v skúšobných bodoch so stanovenými hodnotami stavových veličín ( $\Delta V$ , P, T),
  - b) pôsobením stavových veličín na meracie prevodníky v stanovených skúšobných bodoch ( $\Delta V$ , P, T).
- 5.1.5 Technické skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonávajú aj pri pôsobení ovplyvňujúcich činiteľov a rušení.
- 5.2 Podmienky počas skúšky správnosti  
Skúška správnosti prepočítavačov sa vykonáva v referenčných podmienkach podľa bodu 3.3 v laboratóriách s čo najmenšou prašnosťou. Pri skúške sa súčasne dodržiavajú podmienky na používanie jednotlivých skúšobných prístrojov a pomôcok podľa pokynov ich výrobcov.

## 5.3 Opis skúšok

5.3.1 Skúška správnosti prepočítavača pri jeho overení sa vykoná v skúšobných bodoch stanovených na základe meracích rozsahov prevodníkov konkrétného meracieho systému.

5.3.2 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa skúška správnosti vykoná s najväčším meracím rozsahom z radu použiteľných prevodníkov stanovených výrobcom.

## 5.3.3 Nastavenie skúšobných bodov pretečeného množstva plynu

Skúška sa vykoná simuláciou impulzného signálu prevodníka pretečeného množstva zodpovedajúceho  $f_{\max}$  prepočítavača. Najmenšie skúšobné množstvo pri prevádzkových podmienkach  $\Delta V$  má spĺňať:

a) pri skúške správnosti výpočtu stupňa kompresibility K a stavového čísla C:

$$\Delta V \geq \frac{n_{\min}}{A} \text{ a súčasne } \tau_{\min} \geq 60s \quad (16),$$

kde  $\tau_{\min}$  – najmenší čas skúšky,

$n_{\min} = 10$  – najmenší počet prijatých impulzov počas skúšky,

b) pri skúške správnosti počítadiel objemu plynu:

$$\Delta V \geq \frac{d_p}{0,001} \quad (17),$$

kde  $d_p$  – najmenšia odčítateľná hodnota objemu pri prevádzkových podmienkach.

## 5.3.4 Nastavenie skúšobných bodov teploty

5.3.4.1 Pri skúške správnosti sa použijú tieto body:

a) pri normálnom a rozšírenom meracom rozsahu prevodníka teploty (bod 3.2.1) sa skúška vykoná v troch skúšobných bodoch zodpovedajúcich teplotám  $t_1$ ,  $t_2$  a  $t_3$  tak, aby platilo:

$$t_{\min} \leq t_1 < (t_{\min} + \Delta t) \quad (18)$$

$$(t_{\max} - \Delta t) < t_2 \leq t_{\max} \quad (19)$$

$$t_3 = 0 \text{ } ^\circ\text{C} \pm \Delta t \quad (20)$$

b) pri obmedzenom meracom rozsahu prevodníka teploty (3.2.1) sa skúška vykoná v dvoch skúšobných bodoch zodpovedajúcich teplotám  $t_1$ ,  $t_2$  podľa (18) a (19). Keď  $t_{\min} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ , skúška sa vykoná aj v bode  $t_3$ .

5.3.4.2 Pre povolenú odchýlku  $\Delta t$  nastavenia skúšobného bodu v obidvoch prípadoch platí:

$$\Delta t = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (21)$$

## 5.3.5 Nastavenie skúšobných bodov tlaku

5.3.5.1 Pri skúške správnosti meracích prevodníkov tlaku, ktoré sú súčasťou prepočítavača, t. j. vzťahujú sa naň podmienky definované v bode 1.29, sa použijú tieto body:

$$P_j = d_j \cdot (P_{\max} - P_{\text{atm}, \min}) + P_{\text{atm}, \min} \quad (22),$$

kde  $j$  – poradie skúšobného bodu,  $j = 1$  až 5,

$d_j$  – súčiniteľ, ktorého hodnota sa postupne rovná: 0,00; 0,25; 0,50; 0,75 a 1,00,

$P_{\text{atm}, \min}$  – pri simulácii sa dosadí najmenšia hodnota atmosférického tlaku  $P_{\text{atm}, \min} = 90 \text{ kPa}$ , alebo pri skúške s prevodníkom atmosférický tlak.

5.3.5.2 Nastavenie jednotlivých hodnôt skúšobných bodov sa nemá líšiť od požadovanej hodnoty o viac ako  $\pm 3 \%$ .

5.3.6 Pri skúške správnosti meracích prevodníkov meracieho systému pretečeného množstva plynu, ktoré nie sú súčasťou prepočítavača, t. j. neplatia podmienky definované v bode 1.29, sa skúška správnosti vykoná podľa príslušnej prílohy.

## 5.3.7 Nastavenie zloženia plynu

Pri skúške sa do prepočítavača zadá zloženie plynu špecifikované vykonávateľom skúšky s prihliadnutím na metódu výpočtu kompresibilitného faktora plynu.

## 5.3.8 Simulovanie stavovej veličiny

V prípade simulovania stavovej veličiny pri skúške sa hodnota elektrického signálu  $S_x$  simulovanej stavovej veličiny určí dosadením hodnoty daného skúšobného bodu veličiny do vzťahu, napríklad pre teplotu  $t_x$ :

$$S_x = \frac{t_x - t_{\min}}{t_{\max} - t_{\min}} (S_{\max} - S_{\min}) + S_{\min} \quad (23),$$

kde  $S_{\min}$ ,  $S_{\max}$  – najmenšia a najväčšia hodnota rozsahu unifikovaného signálu vstupného obvodu prepočítavača (meracieho prevodníka) zodpovedajúce najmenšej a najväčšej hodnote meracieho rozsahu príslušného meracieho prevodníka.

### 5.3.9 Skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility

5.3.9.1 Skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility sa vykoná pri technickej skúške pri schvaľovaní typu meradla, a to najmenej pri dvoch zloženiach plynu a v skúšobných bodoch  $t_1$ ,  $P_1$  až  $P_5$  a  $t_2$ ,  $P_1$  až  $P_5$ .

5.3.9.2 Jednotlivé hodnoty skúšobných bodov tlaku a teploty sa simulujú elektrickými signálmi na vstupných obvodoch prepočítavača alebo sa SW nastaví ako konštantné hodnoty – ak to prepočítavač umožňuje. Počas skúšky sa simulujú impulzy prevodníka pretečeného množstva s prírastkom  $\Delta V$  podľa bodu 4.3.1.

5.3.9.3 Relatívna chyba stupňa kompresibility sa určí podľa vzťahu:

$$f_{K,r} = \frac{K - K_E}{K_E} \times 100 \quad (24),$$

kde konvenčne pravá hodnota stupňa kompresibility  $K_E$  sa určí podľa slovenskej technickej normy.

5.3.9.4 Ak prepočítavač umožňuje voľbu výpočtu stupňa kompresibility podľa viacerých algoritmov, skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility sa vykoná podľa všetkých algoritmov.

5.3.9.5 Pre chybu výpočtu stupňa kompresibility má platiť  $f_{K,r} \leq 0,02 \%$ .

### 5.3.10 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva

5.3.10.1 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykoná podľa bodu 5.1.4 písm. a) v skúšobných bodoch:

a) pri skúške pri schvaľovaní typu:  $\Delta V$ ,  $t_1$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ;  $\Delta V$ ,  $t_2$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ; prípadne  $\Delta V$ ,  $t_3$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ,

b) pri overení:  $\Delta V$ ,  $t_1$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ;  $\Delta V$ ,  $t_2$ ,  $P_1$  až  $P_5$  a v jednom bode  $\Delta V$ ,  $t_3$ ,  $P_3$ .

Hodnoty  $\Delta V$ ,  $t_i$  a  $P_i$  a im zodpovedajúce signály sa určujú podľa bodov 5.3.3 až 5.3.7 pri použití jedného zloženia plynu.

5.3.10.2 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykoná podľa bodu 5.1.4 písm. b) v skúšobných bodoch:

a) pri skúške pri schvaľovaní typu:  $\Delta V$ ,  $t_1$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ;  $\Delta V$ ,  $t_2$ ,  $P_1$  až  $P_5$ ; prípadne  $\Delta V$ ,  $t_3$ ,  $P_1$  až  $P_5$  vo všetkých prípadoch vzostupne a zostupne,

b) pri overení:  $\Delta V$ ,  $t_1$ ,  $P_1$  až  $P_5$  vzostupne,  $\Delta V$ ,  $t_2$ ,  $P_5$  až  $P_1$  zostupne a v jednom bode  $V$ ,  $t_3$ ,  $P_3$ .

Pred skúškou pri klesajúcom tlaku treba merací prevodník tlaku nechať zaťažený na 5 minút tlakom  $P_5$ .

5.3.10.3 Pred skúškou pri klesajúcom tlaku treba merací prevodník tlaku nechať zaťažený na 5 minút tlakom  $P_5$ .

5.3.10.4 Keď prepočítavač poskytuje indikáciu stavového čísla  $C$  s rozlíšením aspoň na 4 desatinné miesta – pri použitom algoritme výpočtu s pohyblivou rádovou čiarkou jednoduchšej presnosti alebo na 8 desatinných miest – pri dvojnásobnej presnosti, správnosť prepočtu objemu možno vyhodnotiť na základe výpočtu stavového čísla.

Relatívna chyba prepočtu objemu  $f_{Vb,r}$  sa potom vypočíta zo vzťahu:

$$f_{Vb,r} = \frac{C - C_E}{C_E} \times 100 \quad (\text{percentá}) \quad (25),$$

kde konvenčne pravá hodnota stavového čísla  $C_E$  sa určí dosadením príslušných hodnôt daného skúšobného bodu do vzťahu (5) vrátane výpočtu hodnoty stupňa kompresibility.

### 5.3.11 Skúška správnosti pretečeného množstva plynu

5.3.11.1 Najmenej v jednom skúšobnom bode  $\Delta V$ ,  $t_1$ ,  $P_5$  treba vykonať skúšku správnosti prepočtu pretečeného množstva vyhodnotením z prírastkov počítadiel pretečeného množstva pri základných a prevádzkových podmienkach. V tomto prípade najmenšie skúšobné množstvo  $\Delta V$  skúšobného bodu má spĺňať podmienku danú vzťahom (17).

Relatívna chyba prepočtu pretečeného množstva  $f_{Vb,r}$  sa vypočíta zo vzťahu:

$$f_{Vb,r} = \frac{\Delta V_b - \Delta V_{bE}}{\Delta V_{bE}} \times 100 \quad (\text{percentá}) \quad (26)$$

5.3.11.2 Keď prepočítavač neindikuje hodnotu stavového čísla  $C$  s dostatočným rozlíšením, správnosť prepočtu pretečeného množstva sa vyhodnotí vo všetkých skúšobných bodoch z prírastkov počítadiel pretečeného množstva pri základných a prevádzkových podmienkach, pričom pre  $\Delta V$  platí (17).

5.3.11.3 Chyby  $f_{Vb,r}$  vo všetkých skúšobných bodoch majú vyhovovať požiadavkám podľa bodu 3.5.4 alebo 3.5.7.

### 5.3.12 Skúška prepočítavačov pri pôsobení ovplyvňujúcich činiteľov.

5.3.12.1 Skúška sa vykonáva pri skúške schvaľovania typu.

5.3.12.2 Skúška sa vykoná vo vhodnom zariadení (napr. klimatizačná komora), kde sa nastaví hraničné hodnoty ovplyvňujúcich veličín podľa údajov výrobcu.

- 5.3.12.3 Pri skúške sa postupuje podobne ako pri referenčných podmienkach (pozri body 5.3.3 až 5.3.9), pričom údaje z prepočítavača sa snímajú pomocou komunikačného rozhrania. Chyby vo všetkých skúšobných bodoch majú vyhovovať požiadavkám podľa bodu 3.5.8.
- 5.4 Vyhodnotenie nameraných výsledkov
- 5.4.1 Určenie kombinovanej štandardnej neistoty overenia prepočítavača sa vykoná postupom stanovovania a vyhodnocovania neistôt pri meraniach.
- 5.4.2 Kombinovaná štandardná neistota overenia nemá prekročiť  $1/4$  najväčšej dovolenej chyby prepočítavača.
- 5.5 Spracovanie výsledkov skúšok
- 5.5.1 Meradlá, ktoré spĺňajú technické a metrologické požiadavky podľa bodov 2 a 3, požiadavky stanovené v rozhodnutí o schválení typu meradla a ktoré vyhoveli skúškam podľa tejto prílohy, sa označia overovacou značkou na miestach a spôsobom určeným v rozhodnutí o schválení typu meradla.
- 5.5.2 Ak počas skúšok nevyhovie prepočítavač niektorým požiadavkám podľa bodu 5.5.1, v ďalších skúškach sa nepokračuje. Prepočítavač sa neoverí a vráti sa žiadateľovi spolu so zamietacím listom.

## **6 Skúška meracieho systému na mieste inštalácie**

Pri stavových prepočítavačoch pretečeného množstva plynu po inštalácii prepočítavača a počas jeho prevádzky sa vykonávajú skúšky meracích prevodníkov tlaku a teploty jedenkrát za rok. Skúšky vykonáva používateľ meradla za účasti zmluvného subjektu a vedie o tom záznamy. Chyba prevodníkov pri skúške nesmie prekročiť dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby uvedenej pre príslušný prevodník v rozhodnutí o schválení typu prepočítavača. Pri nesplnení tejto podmienky prepočítavač nesmie byť používaný ako určené meradlo.

**Príloha č. 36**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**VLHKOMERY OBILNÍN A OLEJNÍN**

Čiastka 165

Zbierka zákonov č. 403/2000

Strana 4655

**Príloha č. 36**  
**k vyhláške č. 403/2000 Z. z.**

**VLHKOMERY OBILNÍN A OLEJNÍN**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na vlhkomery obilnín a olejníň I. triedy presnosti (ďalej len „vlhkomer“), ktoré sa používajú na statické meranie vlhkosti obilnín, vlhkosti olejníň a na meranie obsahu prchavých látok v olejníňach v obchodnom styku ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Vlhkomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Vlhkomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Vlhkomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Vlhkomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení vlhkomerov obilnín a olejníň**

**1 Technické a metrologické požiadavky**

- 1.1 Najväčšia dovolená chyba  
Najväčšia dovolená chyba pre vlhkomery je daná rovnicou:

$$\delta_w = \pm (a_0 + a_1 \cdot w_v),$$

- kde  $\delta_w$  – najväčšia dovolená chyba vlhkomera (%),  
 $w_v$  – vlhkomerom nameraná hodnota vlhkosti (%),  
 $a_0$  a  $a_1$  – koeficienty s hodnotami uvedenými v tabuľke č. 1 pre určité rozsahy vlhkosti.

Tabuľka č. 1

| Druh                                                 | $w_v$ (%) | $a_0$ (%) | $a_1$ (-) |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Obilniny a olejníny okrem kukurice, ryže a slnečnice | $\leq 10$ | 0,7       | 0         |
|                                                      | $> 10$    | 0,4       | 0,03      |
| Kukurica, ryža a slnečnica                           | $\leq 10$ | 0,8       | 0         |
|                                                      | $> 10$    | 0,4       | 0,04      |

- 1.2 Konštrukcia  
Vlhkomer sa konštrukčne navrhuje tak, aby jeho jednotlivé diely boli dostatočne pevné a chemicky stále. Plášť má byť pevný a tesne uzatvorený, aby hlavné časti meradla boli chránené pred prachom a vlhkosťou.
- 1.3 Analógové indikačné zariadenie  
Dielik stupnice vlhkomera má byť 0,1 % vlhkosti alebo 0,2 % vlhkosti tak, aby chyba ľubovoľnej hodnoty vlhkosti indikovanej priamo alebo vlhkosti získanej nepriamo z údajov vlhkomera bola menšia alebo rovná polovici najväčšej dovolenej chyby vlhkomera.
- 1.4 Analógové indikačné zariadenie – stupnica s indexom  
Dĺžka dielika stupnice má byť najmenej 1,25 mm. Značky stupnice sú rovnako hrubé. Ukazovateľ

indikačného zariadenia má byť jasne viditeľný s hrúbkou najviac  $1/5$  dĺžky dielika. Jeho koniec prekryva približne  $1/2$  dĺžky najkratšej čiarky stupnice. Nulový a kontrolný bod sa dá nastaviť v rozsahu  $1/2$  dielika stupnice. Značky celočíselných hodnôt sú dlhšie a označené číselnou hodnotou. Nulová hodnota má byť vyznačená čiarkou a výchylka ručičky pod túto hodnotu má byť menšia ako  $0,2\%$ .

- 1.5 Číslicové indikačné zariadenie  
Číslicové indikačné zariadenie má byť najmenej 4 mm vysoké. Čítanie údajov má byť priame alebo nepriame.
- 1.6 Nastavovacie prvky zariadenia, ktorých činnosť by mohla ovplyvniť výsledky merania, sa konštruujú tak, aby sťažili akýkoľvek náhodný alebo nesprávny zásah a aby takýto zásah zviditeľnili všetkým zúčastneným stranám.
- 1.7 Vlhkomery indikujú správny údaj pri zmene menovitej hodnoty napätia zdroja v rozsahu od  $-15\%$  do  $+10\%$  a pri zmene frekvencie  $\pm 2\%$ .
- 1.8 V návode na použitie a na štítku prístroja má byť vyznačený rozsah pracovných teplôt a špecifikácia hraničných podmienok, v ktorých rámci vedľajšie veličiny (hydrometria, elektromagnetická interferencia) neovplyvnia výsledky merania.
- 1.9 Vlhkomery využívajúce princíp gravimetrie majú spĺňať tieto požiadavky:
  - a) hmotnosť vzorky je aspoň 5 g,
  - b) presnosť váh a závaží zodpovedá triede presnosti požadovanej výrobcom,
  - c) misky na sušenie a váženie sú vyrobené z nehrdzavejúceho materiálu, ktorý neabsorbuje vlhkosť,
  - d) najväčšie rozdiely teploty v sušiacom zariadení sú špecifikované na štítku. Tieto rozdiely neovplyvňujú výsledky merania,
  - e) ak nie je meranie automatické, skončenie sušenia je indikované vizuálnym alebo akustickým signálom.
- 1.10 Vlhkomery sú plne automatické, integrálne zariadenia obsahujúce všetky súčasti potrebné na spracovanie (mletie, sušenie, atď.), na meranie fyzikálnych alebo chemických parametrov vzorky potrebných na určenie hodnoty vlhkosti (vážiace zariadenie, snímač teploty, atď.). Triediace a čistiacie zariadenie nemá byť integrálnou súčasťou.
- 1.11 Vlhkomery s kontinuálnou indikáciou sa vybavujú tlačiarenským zariadením umiestneným čo najbližšie k vlhkomeru alebo tvoriacim integrálnu súčasť vlhkomera. Výsledky merania zodpovedajú údajom na indikačnom zariadení zaokrúhlené na najbližší dielik stupnice. Digitálny vlhkomer vytlačí údaj identický s výsledkom zobrazeným na displeji. V prípade selektívnej voľby druhov plodín sa s výsledkami merania vytlačia aj názvy plodín.
- 1.12 Tlač výsledkov pri použití
  - a) analógového indikátora zariadenie neumožní tlač výsledku pred skončením merania,
  - b) číslicového indikátora zariadenie neumožní indikáciu ani tlač výsledku pred skončením merania.
- 1.13 Merací rozsah  
Vlhkomery neindikujú hodnoty mimo meracieho rozsahu uvedeného v rozhodnutí o schválení typu meradla. Takéto hodnoty vlhkomer signalizuje (napríklad svetelným signálom pri digitálnom indikátore alebo farebným vyznačením plochy pri analógovom indikátore).
- 1.14 Konštrukcia vlhkomera má byť taká, aby nebolo možné vykonať nové meranie pred úplným vyprázdnením meracej komory.
- 1.15 Vlhkomery, ktoré využívajú sušenie, sa vybavujú vizuálnym alebo akustickým zariadením, ktoré upozorní, že ďalšie meranie sa nedá vykonávať, kým sa nedosiahnu predpísané parametre (najmä teplota na začiatku sušenia). Indikačné zariadenie nezobrazuje výsledky merania pred skončením sušenia.
- 1.16 Parametre vlhkomerov zapojených do kalibračnej siete sa dajú kontrolovať a prípadne aj korigovať cez riadiaci počítač.
- 1.17 Na štítku pripevnenom k vlhkomeru sa zreteľne a nezmazateľne vyznačujú tieto údaje:
  - a) názov alebo značka výrobcu,
  - b) typové označenie a výrobné číslo,
  - c) trieda presnosti: I,
  - d) značka schváleného typu, resp. identifikačné číslo typu meradla.
- 1.18 V sprievodnej dokumentácii alebo na štítku podľa bodu 1.17 má byť navyše uvedené:
  - a) druhy plodín, pre ktoré je vlhkomer určený, a ich meracie rozsahy,
  - b) teplotný rozsah.

## 2 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

- 2.1 Skúška správnosti v referenčných podmienkach  
Pri tejto skúške sa zisťuje, či chyby údajov vlhkomera v referenčných podmienkach neprekračujú najväčšie dovolené chyby podľa bodu 1.1.

- 2.2 Výber vzoriek  
Skúšky sa vykonávajú so všetkými druhmi plodín (výber odrrody alebo zmesi odrôd, ktoré sú najrozšírenejšie), pre ktoré sa vlhkomer používa.
- 2.3 Hygienický stav vzoriek  
Skúšobné vzorky sa zbavujú nečistôt a poškodených, kľúčiacich alebo prehriatych zŕn.
- 2.4 Voľba vlhkosti vzoriek  
Pre každý druh plodiny sa pripraví 3 až 5 vzoriek s rozdielnym obsahom vody, aby sa skontroloval celý rozsah stupnice v pravidelných intervaloch.
- 2.5 Skúšobný postup  
Technické skúšky sa vykonávajú na 1 až 2 vlhkomeroch. S každou vzorkou sa vykoná séria 5 meraní. Ak je meranie nedeštruktívne, každá vzorka sa vráti späť do nádoby, ktorá sa pred ďalším odberom intenzívne premieša. Na začiatku a na konci každej série sa výberový priemer 5 meraní vlhkosti porovná s hodnotou stanovenou referenčnou gravimetrickou metódou. Celý postup sa zopakuje po týždni so vzorkami, ktorých vlhkosť sa najviac približuje vlhkosti pôvodných vzoriek.
- 2.6 Vplyv teplotných zmien  
Skúšaný typ vlhkomera, ako aj príslušné vzorky plodín uzavreté v nádobách sa v klimatizačnej komore vytemperujú na medzné teploty zodpovedajúce teplotnému rozsahu. Pri obidvoch teplotách má byť výsledok merania v súlade s najväčšou dovolenou chybou uvedenou v bode 1.1.
- 2.7 Protokol o technických skúškach pri schvaľovaní typu  
Výsledky technických skúšok sa spracujú vo forme protokolu, v ktorom sa uvedú parametre vlhkomera, ktoré sa môžu meniť v závislosti od princípu jeho činnosti alebo vyhotovenia, od toho, či ide o automatickú alebo poloautomatickú činnosť.  
V protokole má byť uvedené:
- a) merací rozsah podľa druhu obilnín a olejnín,
  - b) hmotnosť plodín vkladných do meracej komory; ak táto hmotnosť ovplyvňuje výsledok merania, uvádza sa spolu s presnosťou váh,
  - c) pri vlhkomeroch pracujúcich na princípe gravimetrie sa uvádzajú aj podmienky sušenia stanovené pre každý druh plodiny, ako aj presnosť dosahovania predpísaných teplôt alebo ich programovania, ak sa teplota sušenia priebežne mení.

### 3 Metódy skúšania pri overení

- 3.1 Prvotné a následné overenie vlhkomera pozostáva z vonkajšej obhliadky a kontroly technického stavu, kontroly správnej činnosti a skúšky správnosti vlhkomera.  
Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu sa preverí, či
- a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie vlhkomera zodpovedá predpísaným požiadavkám podľa bodov 1.1 až 1.18 a schválenému typu meradla,
  - b) predpísané údaje, nápisy a značky na vlhkomere sú čitateľné, správne a úplné.
- 3.2 Kontrola správnej činnosti vlhkomera sa vykonáva podľa pokynov výrobcu uvedených v technickej dokumentácii meradla.
- 3.3 Skúška správnosti  
Skúškou správnosti vlhkomera sa zisťuje absolútna chyba vlhkomera pre skúšanú vzorku plodiny. Absolútna chyba vlhkomera je rozdiel medzi výsledkom merania a konvenčne pravou hodnotou vlhkosti získanou pomocou referenčnej metódy. Je definovaná vzťahom:

$$\delta = w_v - w_e,$$

kde:  $w_v$  - vlhkosť vzorky nameraná vlhkomerom (%),  
 $w_e$  - vlhkosť vzorky stanovená referenčnou metódou (%).

- 3.4 Skúška správnosti sa vykoná v laboratóriu za týchto podmienok:
- a) relatívna vlhkosť okolia najviac 80 %,
  - b) atmosférický tlak od 86 kPa do 106 kPa,
  - c) teplota okolia od 22 °C do 24 °C,
- a to na vzorkách požadovaných druhov plodín v rozsahu, pre ktorý je vlhkomer v súlade s rozhodnutím o schválení typu určený.
- 3.5 Rozšírená neistota merania vlhkosti pri prvotnom a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby vlhkomera. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia 2.
- 3.6 Aby nedochádzalo ku kondenzácii alebo k odparovaniu vody, vzorky majú počas merania rovnakú teplotu ako vlhkomer, čo sa dosiahne tým, že vzorky a skúšaný vlhkomer sa umiestnia na 16 hodín pred začatím meraní do tej istej miestnosti.

- 3.7 S každou premiešanou vzorkou sa vykonajú tieto operácie:
- a) vlhkosť vzorky sa stanoví referenčnou metódou,
  - b) vlhkosť vzorky sa 5-krát zmeria vlhkomerom.
- Ak sa používa celé zrno, každá vzorka sa vráti späť do nádoby, v ktorej sa pred ďalším odberom intenzívne premieša.
- Ak sa používajú mleté vzorky, treba postupovať podľa pokynov výrobcu a po meraní rozomletú vzorku vylúčiť z ďalšieho používania.
- 3.8 Stanovenie vlhkosti vzorky referenčnou metódou (gravimetricky) sa vykoná za podmienok podľa tabuľky č. 2 s piatimi vzorkami rovnakej vlhkosti.

Tabuľka č. 2

| Podmienky                | Obilniny | Olejníny | Kukurica |
|--------------------------|----------|----------|----------|
| Teplota predsušenia (°C) | 130 ± 1  | –        | 60 – 80  |
| Čas predsušenia (min)    | 10       | –        | 360      |
| Hmotnosť vzorky (g)      | 10       | –        | 10       |
| Teplota sušenia (°C)     | 130 ± 1  | 103 ± 1  | 103 ± 1  |
| Čas sušenia (min)        | 120      | 180*)    | 240      |
| Hmotnosť vzorky (g)      | 5        | 8        | 5        |

\*) Čas sušenia sa opakovane predlžuje o 60 min, ak rozdiel dvoch vážení nepresahuje 0,005 g.

- 3.9 Kontrola vlhkomerov v kalibračnej sieti sa vykoná jedenkrát ročne pomocou referenčnej vzorky.
- 3.10 Referenčnou vzorkou sa skontroluje jednotnosť nastavenia vnútornej kalibrácie vlhkomera, nastavenie elektrických parametrov váhy a komory elektrického kapacitného snímača podľa technickej dokumentácie výrobcu.
- 3.11 Kontrola konštánt kalibračných kriviek  
Vlhkosť vybraných vzoriek rôznej vlhkosti jednotlivých plodín sa stanoví referenčnou metódou a meraním na pracovnom etalóne. V prípade rozdielov nevyhovujúcej presnosti treba vykonať korekciu konštánt kalibračnej krivky a opäť krivku skontrolovať podľa predchádzajúceho bodu.
- 3.12 Upravené kalibračné krivky možno naprogramovať do vlhkomerov zapojených v kalibračnej sieti.



**Príloha č. 37**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**SNÍMAČE TEPLOTY A PREVODNÍKY TEPLoty**

**Príloha č. 37**  
**k vyhláške č. 9/2001 Z. z.**

**SNÍMAČE TEPLoty A PREVODNÍKY TEPLoty**

**P r v á   č a s ť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na odporové snímače teploty (ďalej len „snímač teploty“) a na prevodníky teploty (ďalej len „prevodník“), ktoré sa používajú ako súčasť určených meradiel alebo sú k nim pripojené, a ktoré sa používajú v kafilériových zariadeniach a v prístrojoch na stanovenie spalného tepla pri bilančných meraniach ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Snímače teploty a prevodníky spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
3. Snímače teploty a prevodníky podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Snímače teploty a prevodníky schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
5. Snímače teploty a prevodníky, ktoré pri overení spĺňajú ustanovené požiadavky, sa označia overovacou značkou.
6. Snímače teploty a prevodníky počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**D r u h á   č a s ť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení snímačov teploty a prevodníkov**

ODDIEL I

SNÍMAČE TEPLoty

**1      Všeobecné charakteristiky**

- 1.1 Platinový snímač teploty  
Platinový snímač teploty pozostáva z teplotne závislého meracieho odporu v ochrannom puzdre, vnútorných vodičov a vonkajších svoriek na pripojenie k elektrickému meraciemu zariadeniu. Súčasťou môže byť pripojenie hlavice snímača teploty.
- 1.2 Vzťahy vyjadrujúce závislosť teploty a elektrického odporu snímača teploty
  - 1.2.1 Pre snímač teploty platia tieto vzťahy vyjadrujúce závislosť elektrického odporu od jeho teploty:
    - a) pre rozsah teplôt od -200 °C do 0 °C:
$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + C (t - 100 \text{ °C}) t^3],$$
    - b) pre rozsah teplôt od 0 °C do 850 °C:
$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2),$$kde  $R_t$  je odpor snímača teploty pri teplote  $t$ ,  
 $R_0$  je odpor snímača teploty pri teplote  $t = 0 \text{ °C}$ .
  - 1.2.2 Na vyjadrenie kvality platiny používanej na priemyselné snímače teploty v rovniciach podľa bodu 1.2.1 sa používajú tieto konštanty:

$$A = 3,908 \, 3 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1},$$

$$B = -5,775 \cdot 10^{-7} \text{ °C}^{-2},$$

$$C = -4,183 \cdot 10^{-12} \text{ °C}^{-4}.$$

- 1.2.3 Snímač teploty, ktorý splňa obidva vzťahy podľa bodu 1.2.1, má teplotný koeficient

$$\alpha = \frac{(R_{100} - R_0)}{100 \pm R_0} = 0,00385055 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1},$$

kde  $R_{100}$  je odpor pri  $100 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $R_0$  je odpor pri  $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

- 1.2.4 Hodnoty odporu snímača teploty v závislosti od teploty vyjadrenej v Medzinárodnej teplotnej stupnici ITS-1990 na základe rovníc uvedených v bode 1.2.1 sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

## 2 Metrologické požiadavky a technické požiadavky

- 2.1 Metrologické požiadavky sa vzťahujú na snímače teploty, ktorých elektrický odpor je definovaný ako funkcia teploty, ktorej rozsah je od  $-200 \text{ } ^\circ\text{C}$  do  $+850 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

- 2.2 Triedy presnosti snímačov teploty

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby ( $^\circ\text{C}$ ) |
|------------------|-----------------------------------------------|
| A                | $0,15 + 0,002 \pm  t $ *)                     |
| B                | $0,3 + 0,005 \pm  t $                         |

Snímače teploty sa podľa najväčších dovolených chýb zaraďujú do dvoch tried presnosti.

\*)  $|t|$  je absolútna hodnota teploty v  $^\circ\text{C}$  bez ohľadu na znamienko.

- 2.3 Snímače teploty triedy presnosti A nemožno použiť pri teplotách nad  $650 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Snímače teploty s dvoma vnútornými vodičmi, pri ktorých vonkajšie prírodné vedenie má iba dva vodiče, sa nezaradia do triedy presnosti A.
- 2.4 Snímač teploty sa konštruuje tak, aby bol vhodný na použitie v meracom systéme používajúcom jednosmerný alebo striedavý prúd pri frekvencii do  $500 \text{ Hz}$ .
- 2.5 Snímače teploty sa konštruujú s rôznym usporiadaním vnútorných vodičov, ktoré si vyžaduje ich označenie a identifikáciu svoriek.

## 3 Označenie snímačov teploty

Každý snímač teploty sa označí menovitým odporom, triedou presnosti, druhom pripojenia a teplotným rozsahom, napríklad takto:

Pt 100 /A/ 3 -100/+ 200.

Ak teplomer obsahuje viac ako jeden snímač teploty, výrobca jednoznačne identifikuje snímače teploty.

## 4 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

- 4.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu snímača teploty sa vykonávajú na každú oblasť teplôt, na ktorú je typ snímača teploty určený. Skúšky sa členia na skúšky vykonávané na všetkých druhoch snímačov teploty a na prídavné skúšky snímačov teploty používaných v prostredí so sťaženými podmienkami.
- 4.2 Skúška snímača teploty triedy presnosti A sa vykoná najmenej pri dvoch teplotách; ak skúška pri dvoch teplotách nestačí, vykoná sa pri viacerých teplotách v pracovnom rozsahu snímača teploty.
- Skúška snímača teploty triedy presnosti B sa vykoná pri jednej teplote, obvykle v nulovom bode. Snímače teploty s menovitou hodnotou odporu  $100 \text{ } \Omega$  sa majú skúšať a zaradiť do tried presnosti podľa stupňa zhody s hodnotami uvedenými v príslušnej slovenskej technickej norme pri zohľadnení najväčších dovolených chýb uvedených v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

**Najväčšie dovolené chyby snímača teploty s menovitou hodnotou odporu 100  $\Omega$** 

| Teplota<br>(°C) | Najväčšie dovolené chyby |              |                    |              |
|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------|--------------|
|                 | Trieda presnosti A       |              | Trieda presnosti B |              |
|                 | (°C)                     | ( $\Omega$ ) | (°C)               | ( $\Omega$ ) |
| - 200           | $\pm 0,55$               | $\pm 0,24$   | $\pm 1,3$          | $\pm 0,56$   |
| - 100           | $\pm 0,35$               | $\pm 0,14$   | $\pm 0,8$          | $\pm 0,32$   |
| 0               | $\pm 0,15$               | $\pm 0,06$   | $\pm 0,3$          | $\pm 0,12$   |
| 100             | $\pm 0,35$               | $\pm 0,13$   | $\pm 0,8$          | $\pm 0,30$   |
| 200             | $\pm 0,55$               | $\pm 0,20$   | $\pm 1,3$          | $\pm 0,48$   |
| 300             | $\pm 0,75$               | $\pm 0,27$   | $\pm 1,8$          | $\pm 0,64$   |
| 400             | $\pm 0,95$               | $\pm 0,33$   | $\pm 2,3$          | $\pm 0,79$   |
| 500             | $\pm 1,15$               | $\pm 0,38$   | $\pm 2,8$          | $\pm 0,93$   |
| 600             | $\pm 1,35$               | $\pm 0,43$   | $\pm 3,3$          | $\pm 1,06$   |
| 650             | $\pm 1,45$               | $\pm 0,46$   | $\pm 3,6$          | $\pm 1,13$   |
| 700             | ---                      | ---          | $\pm 3,8$          | $\pm 1,17$   |
| 800             | ---                      | ---          | $\pm 4,3$          | $\pm 1,28$   |
| 850             | ---                      | ---          | $\pm 4,6$          | $\pm 1,34$   |

- 4.3 Ak je snímač teploty zabudovaný do ochranného puzdra, zmeria sa izolačný odpor medzi každým privodom a ochranným puzdrom. Izolačný odpor medzi každou svorkou a puzdrom nesmie byť menší, ako je uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Interval teplôt (°C) | Najmenší izolačný odpor (M $\Omega$ ) |
|----------------------|---------------------------------------|
| 100 až 300           | 10                                    |
| 301 až 500           | 2                                     |
| 501 až 850           | 0,5                                   |

- 4.4 Pri meraní odporu snímača teploty sa snímač teploty ponára do média najmenej do hĺbky ponoru určenej výrobcom.
- 4.5 Merací prúd sa nastavuje tak, že vznikajúce straty, ktoré spôsobujú samoohrev snímača teploty, nevyvolávajú zmenu jeho odporu viac ako o ekvivalent 1/5 najväčšej dovolenej chyby snímača teploty.
- 4.6 Skúšky snímača teploty sa vykonávajú pri dostatočnom počte rozličných teplôt tak, aby sa potvrdilo, že hodnota odporu snímača teploty v celom teplotnom rozsahu je v súlade s najväčšími dovolenými chybami snímača teploty.
- 4.7 Po vystavení snímača teploty teplote zodpovedajúcej hornej aj dolnej hraničnej hodnote jeho teplotného rozsahu počas 250 hodín sa odpor snímača teploty pri 0 °C nemá zmeniť pri triede presnosti A viac ako o 0,15 °C a pri triede presnosti B viac ako o 0,3 °C.  
Ak je dolná hraničná hodnota teplotného rozsahu nižšia ako teplota varu kvapalného dusíka, teplota pre túto skúšku sa môže zmeniť.
- 4.8 Prídavné skúšky snímačov teploty používaných v ťažkých podmienkach prostredia sa vykonávajú podľa príslušnej slovenskej technickej normy. Rozsah skúšok sa dohodne medzi výrobcom a používateľom s prihliadnutím na prostredie.

## **5 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení**

- 5.1 Podmienky pri skúšaní  
Snímače teploty sa pred meraním temperujú najmenej 12 hodín pri teplote  $22,5 (\pm 1,5) ^\circ\text{C}$  s relatívnou vlhkosťou vzduchu menšou ako 80 %.
- 5.2 Postup pri overení
  - 5.2.1 Vonkajšia obhliadka  
Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či snímač teploty nie je poškodený. Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje aj úplnosť predpísaného označenia.
  - 5.2.2 Skúška odporu izolácie  
Ak je meraný odpor zabudovaný do ochranného puzdra, odpor medzi každým privodom a ochranným puzdrom sa má merať pri teplote okolia  $15$  až  $35 ^\circ\text{C}$  a relatívnej vlhkosti vzduchu nie väčšej ako 80 %. Meranie sa zopakuje po zmene polarizácie meracieho prúdu. Izolačný odpor má po stabilizovaní hodnotu najmenej 100 M $\Omega$ . Ďalšie skúšky sa vykonávajú pri zodpovedajúcej najväčšej teplote pri jednosmernom napätí nepresahujúcom 10 V.
  - 5.2.3 Stanovenie chýb snímača teploty
    - 5.2.3.1 Pri meraní odporu snímača teploty sa snímač teploty ponorí do média najmenej do hĺbky ponoru určenej výrobcom. Merací prúd sa zvolí tak, že vznikajúce straty, ktoré spôsobujú samoohrev snímača teploty, nevyvolávajú zmenu jeho odporu viac ako o ekvivalent  $1/5$  najväčšej dovolenej chyby snímača teploty.
    - 5.2.3.2 Skúšky snímača teploty sa vykonávajú pri dostatočnom počte bodov tak, aby sa potvrdilo, že hodnota odporu snímača teploty v celom teplotnom rozsahu je v súlade s najväčšími dovolenými chybami snímača teploty.
  - 5.2.4 Chyba spôsobená zmenou hĺbky ponoru  
Snímač teploty sa skúša ponorený do predpísanej hĺbky ponoru. Skúška spočíva v pomalom znižovaní hĺbky ponoru, ak nie sú indikované teplotné zmeny okolo  $0,1 ^\circ\text{C}$ . Táto hĺbka ponoru sa odmeria a zaznamená sa ako najmenšia použiteľná hĺbka ponoru.
  - 5.2.5 Každá hodnota výsledku skúšky sa určí ako stredná hodnota výsledkov najmenej troch meraní. Žiadna z nameraných hodnôt sa nesmie odchyľovať od strednej hodnoty viac ako o  $\pm 10$  %.

## **ODDIEL II**

### **PREVODNÍKY**

## **1 Termíny a definície**

- 1.1 Prevodník  
Prevodník je súčasť meracieho zariadenia, ktorý meranú teplotu prevádza na výstupný unifikovaný elektrický signál s predpísanou závislosťou od hodnoty meranej teploty.
- 1.2 Opakovateľnosť  
Opakovateľnosť vyjadruje tesnosť zhody po sebe nasledujúcich výsledkov meraní výstupného signálu pre tú istú hodnotu vstupného signálu za tých istých podmienok a pri rovnakom smere zmeny vstupného signálu.
- 1.3 Mŕtve pásmo  
Mŕtve pásmo je najväčšia hodnota vstupného signálu, ktorá ešte nespôsobí zistiteľnú zmenu výstupného signálu.
- 1.4 Hysteréza  
Hysteréza je vlastnosť prevodníka vyjadrujúca rozdiel výstupného signálu pre tú istú hodnotu vstupného signálu pri vzrastajúcej a klesajúcej teplote.
- 1.5 Zariadenie na nastavenie nuly  
Zariadenie na nastavenie nuly je zariadenie, ktoré je súčasťou prevodníka a umožňuje nastavenie skutočnej charakteristiky tak, aby pri nulovej hodnote meranej teploty výstupný signál zodpovedal jeho dolnej hraničnej hodnote.

- 1.6 Zariadenie na nastavenie hornej hraničnej hodnoty výstupného signálu  
Zariadenie na nastavenie hornej hraničnej hodnoty výstupného signálu je zariadenie, ktoré je súčasťou prevodníka a umožňuje nastavenie skutočnej charakteristiky tak, aby pri hornej hraničnej hodnote rozsahu meranej teploty zodpovedal výstupný signál jeho hornej hraničnej hodnote.

## **2 Metrologické požiadavky**

- 2.1 Triedy presnosti  
Prevodníky sa zaraďujú do tried presnosti A a B podľa stupňa zhody s hodnotami uvedenými v príslušnej slovenskej technickej norme pri zohľadnení najväčších dovolených chýb uvedených v tabuľke č. 1.
- 2.2 Hraničné hodnoty vstupného a výstupného signálu  
Hraničným hodnotám vstupného signálu zodpovedajú hraničné hodnoty výstupného signálu.
- 2.3 Najväčšie dovolené chyby  
Najväčšie dovolené chyby prevodníkov pre jednotlivé triedy presnosti sú zhodné s najväčšími dovolenými chybami snímačov teploty uvedenými v tabuľke č. 1. Najväčšie dovolené chyby prevodníkov pri schvaľovaní typu, pri prvotnom overení a pri následnom overení sú zhodné.
- 2.4 Hysteréza a mŕtve pásmo nepresahujú absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti.
- 2.5 Prevodník spĺňa špecifikácie uvedené v rozhodnutí o schválení typu meradla.

## **3 Technické požiadavky**

Prevodníky sa vyhotovujú tak, aby si zachovali v podmienkach prevádzky, na aké sú určené, svoje metrologické parametre najmenej počas platnosti overenia.

## **4 Nápis a značky**

- 4.1 Na puzdre prevodníka sa uvádzajú najmenej tieto údaje:  
a) meno alebo označenie výrobcu,  
b) typ prevodníka,  
c) výrobné číslo,  
d) merací rozsah,  
e) trieda presnosti,  
f) výstupný signál,  
g) napájanie,  
h) značka schváleného typu meradla.
- 4.2 Ďalšie označenia môžu byť určené v rozhodnutí o schválení typu meradla.
- 4.3 Umiestnenie overovacej značky je určené v rozhodnutí o schválení typu meradla.
- 4.4 Ochrana proti neoprávneným zásahom  
Prevodníky sa chránia proti neoprávnenému zásahu zabezpečovacími značkami. Zabezpečovacie značky sa na prevodníky umiestnia po vykonaní skúšok pri overení. Túto funkciu môžu plniť aj overovacie značky.

## **5 Skúšky pri schvaľovaní typu**

Skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonávajú najmenej na dvoch vzorkách prevodníka. Vykonávajú sa úkony podľa bodov 5.1 a 5.2.

- 5.1 Pri vonkajšej prehliadke sa kontroluje vzhľad a stav prevodníka. Ďalej sa preverí kompletnosť predloženej dokumentácie.
- 5.2 Pri overení zhody prevodníka sa zisťuje, či spĺňa ustanovené technické požiadavky a metrologické požiadavky. Vykonávajú sa skúšky podľa bodov 5.2.1 a 5.2.2.
- 5.2.1 Stanovenie chýb údajov prevodníka  
Na stanovenie chýb je potrebné vykonať porovnanie s etalónovým snímačom teploty v celom meracom rozsahu prevodníka vrátane nuly. Z nameraných hodnôt sa posúdi zhoda údajov prevodníka s údajmi etalónového teplomera, hysteréza, opakovateľnosť a mŕtve pásmo prevodníka.

- 5.2.2 Účinky ovplyvňujúcich veličín  
Skúšky účinkov ovplyvňujúcich veličín na údaje prevodníka sa vykonávajú podľa príslušnej slovenskej technickej normy. Rozsah skúšok sa dohodne medzi výrobcom a používateľom s prihliadnutím na osobitosti prostredia.
- 5.3 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 6 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení**
- 6.1 Vonkajšia prehliadka  
Vonkajšia prehliadka sa vykoná podľa bodu 5.1. Ďalej sa kontroluje, či prevodník zodpovedá schválenému typu.
- 6.2 Určenie metrologických charakteristík  
Pri overení sa vykonajú skúšky podľa bodu 5.2.
- 6.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 38  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****SKLENÉ TEPLOMERY****SKLENÉ TEPLOMERY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na sklené teplomery (ďalej len „teplomer“), ktoré sa používajú na stanovenie spalného tepla pri bilančných meraniach alebo v objemových meradlách na lieh ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Teplomery spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v druhej časti.
3. Teplomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Teplomery schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
5. Teplomery, ktoré pri overení spĺňajú ustanovené požiadavky, sa označia overovacou značkou.
6. Teplomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení teplomerov****1 Všeobecné údaje**

- 1.1 Teplomer je kontaktný teplomer založený na teplotnej objemovej rozťažnosti teplomerovej kvapaliny v skle. Na rozlíšenie druhu skleného teplomera sa používa názov kvapaliny, ktorou je plnený (napr. sklený ortuťový teplomer).
- 1.2 Teplomer môže byť vyrobený ako obalový (teplomer s vloženou stupnicou) alebo ako tyčinkový.
- 1.3 Na obalovom teplomere je stupnica vyznačená na vlozenej stupnicovej doštičke, upevnenej pozdĺžne za meracou kapilárou. Meracia kapilára a stupnicová doštička sú uzavreté v priehľadnom puzdre, ktoré je pevne spojené s teplomerovou nádobkou. Toto puzdro tvorí ochranný kryt teplomera.
- 1.4 Na tyčinkovom teplomere je stupnica vyznačená priamo na povrchu hrubostennej kapiláry.
- 1.5 Z hľadiska umiestnenia teplomera v meracom prostredí sa teplomery členia na teplomery
  - a) s plným ponorom,
  - b) s čiastočným ponorom.
- 1.6 Vyznačenie hĺbky ponoru obalových teplomerov sa umiestňuje na zadnej strane stupnicovej doštičky.
- 1.7 Hĺbka ponoru tyčinkových teplomerov sa vyznačuje značkou v mieste ponoru.
- 1.8 Ak nie je uvedené inak, teplomer je vyrobený pre plný ponor.

**2 Materiál**

- 2.1 Materiál teplomerovej nádoby sa vyrába z vhodného teplomerového skla, ktoré zaručuje splnenie požiadaviek uvedených v tretej časti.
- 2.2 Zhoda skla teplomerovej nádoby so sklom spĺňajúcim požiadavky bodu 2.1 sa potvrdzuje osvedčením o zhode, ktoré vydá výrobca skla.
- 2.3 Sklo použité na kapiláru sa vyrába z vhodného teplomerového skla, ktoré vykazuje hydrolytickú odolnosť podľa tretej časti bodu 1.
- 2.4 Teplomerová kvapalina môže byť zmäčavá alebo nezmäčavá.

**3 Metrologické požiadavky**

- 3.1 Meracou jednotkou teploty je °C.
- 3.2 Rozsah meraných teplôt je od -10 °C do +360 °C. Tento rozsah môže byť prekrytý väčším počtom teplomerov.
- 3.3 Teplomer môže byť pri používaní vystavený najviac teplote zodpovedajúcej hornej medzi rozsahu stupnice.

- 3.4 Hodnota dielika stupnice môže byť  
0,01 °C; 0,02 °C; 0,05 °C; 0,1 °C; 0,2 °C; 0,5 °C alebo 1 °C.
- 3.5 Najväčšia dovolená chyba je najväčší dovolený rozdiel medzi údajom teplomera a skutočnou teplotou za predpísaných podmienok.
- 3.6 Najväčšie dovolené chyby teplomerov s nezmáčavými teplomerovými kvapalinami sú uvedené v tabuľke č. 1

Tabuľka č. 1

| Rozsah teplôt<br>(°C)         |      | Hodnota dielika (°C) |      |      |     |     |     |     |
|-------------------------------|------|----------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|                               |      | 0,01                 | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1   |
| Najväčšie dovolené chyby (°C) |      |                      |      |      |     |     |     |     |
| −10                           | +50  | 0,05                 | 0,08 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,0 |
| +50                           | +100 | 0,05                 | 0,08 | 0,2  | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 1,0 |
| +100                          | +200 | -                    | 0,12 | 0,3  | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 2,0 |
| +200                          | +300 | -                    | -    | 0,3  | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 3,0 |
| +300                          | +360 | -                    | -    | -    | 0,9 | 1,5 | 2,0 | 4,0 |

- 3.7 Najväčšie dovolené chyby teplomerov so zmáčavými teplomerovými kvapalinami sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Rozsah teplôt<br>(°C)                    |      | Hodnota dielika (°C) |     |     |     |
|------------------------------------------|------|----------------------|-----|-----|-----|
|                                          |      | 0,1                  | 0,2 | 0,5 | 1   |
| Najväčšie dovolené chyby správnosti (°C) |      |                      |     |     |     |
| -10                                      | +50  | 0,3                  | 0,4 | 1   | 1,5 |
| +50                                      | +100 | -                    | -   | 1,5 | 2,0 |
| +100                                     | +200 | -                    | -   | -   | 3,0 |

- 3.8 Teplotná stabilita teplomera spĺňa požiadavky na najväčšiu dovolenú chybu špecifikovanú v bode 3.6 alebo 3.7.

#### 4 Technické požiadavky

- 4.1 Vyznačenie stupnice musí byť zreteľné, rovnomerné, trvanlivé a výraznej farby.
- 4.2 Čiarky stupnice sú kolmé na os kapiláry.
- 4.3 Hrúbka čiarok stupnice môže byť najviac 3/10 dĺžky dielika stupnice, najviac 0,25 mm.
- 4.4 Dĺžky čiarok stupnice závisia od hodnoty dielika stupnice. Pomer jednotlivých dĺžok zodpovedá 1/2, 2/3 a 9/10 šírky stupnicovej doštičky.
- 4.5 Dĺžka dielika stupnice neprevyšuje 0,7 mm a nie je menšia ako 0,4 mm.
- 4.6 Na teplomere musí byť miesto na značky a nápisy.
- 4.7 Na každom teplomere sú uvedené tieto údaje:
- meno alebo značka výrobcu,
  - symbol jednotky teploty °C,
  - značka schváleného typu,
  - označenie skla,
  - hlbka ponoru (ak je určený pre iný ako plný ponor),
  - dátum výroby.

#### 5 Skúšky pri schvaľovaní typu

- 5.1 Skúškami pri schvaľovaní typu sa zisťuje, či daný typ teplomera vyhovuje technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám tejto prílohy. Vykonávajú sa tieto skúšky:
- vonkajšia obhliadka a kontrola predpísaných náležitostí teplomera,
  - kontrola konštrukčného zhotovenia teplomera,
  - skúška stálosti teplomera,
  - skúška správnosti teplomera.



- 5.2 Pri vonkajšej obhliadke teplomera sa zisťujú nedostatky identifikovateľné zrakom a úplnosť označenia teplomera.
- 5.3 Pri kontrole konštrukčného zhotovenia teplomera sa zisťuje
- tvár a zhotovenie teplomerovej nádoby,
  - umiestnenie kapiláry a jej vzdialenosť od stupnicovej doštičky (len pri obalových teplomeroch),
  - merací rozsah,
  - dielik a zhotovenie stupnice.
- 5.4 Skúška stálosti teplomera
- 5.4.1 Pri skúške stálosti teplomera sa zisťuje stálosť nulového bodu ( $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Teploměry, ktoré nemajú nulový bod na stupnici vyznačený, kontrolujú sa pri údají najbližšom k nulovému bodu stupnice.
- 5.4.2 Skúšaný teplomer sa nahreje na najvyššiu teplotu vyznačenú na stupnici teplomera. Teplomer sa udržuje 3 h pri tejto teplote a potom sa ochladí.
- 5.4.3 Zmena údajá nulového bodu po skúške stálosti teplomera s dielikom stupnice  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  nesmie presiahnuť
- $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri zahriatí teplomera do  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - $\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri zahriatí teplomera do  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri zahriatí teplomera do  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - $\pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri zahriatí teplomera do  $360\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 5.4.4 Zmena údajá nulového bodu teplomera s iným dielikom stupnice je úmerná zmene podľa bodu 5.4.3.
- 5.5 Skúška správnosti teplomera
- 5.5.1 Správnosť teplomera sa určuje porovnávacou metódou v termostatoch (pod  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  v kryostatoch) s etalónovým teplomerom, pričom hodnota dielika stupnice etalónu je menšia alebo rovnaká ako dielik stupnice skúšaného teplomera.
- 5.5.2 Teploměry s dielikom stupnice  $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$  sa spravidla porovnávajú s odporovými teplermi.
- 5.5.3 Ak má teplomer nulový bod, skúška správnosti sa začína skúškou v nulovom bode.
- 5.5.4 Počet skúšobných teplôt závisí od meracieho rozsahu teplomera.

Tabuľka č. 3

| Hodnota dielika ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Interval medzi skúšobnými teplotami ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,01                                   | 1                                                          |
| 0,02                                   | 2                                                          |
| 0,05                                   | 5                                                          |
| 0,1                                    | 10                                                         |
| 0,2                                    | 20                                                         |
| 0,5                                    | 50                                                         |
| 1,0                                    | 100                                                        |

- 5.5.5 Ak je teplomer určený na meranie teploty pri čiastočnom ponore, ten sa vyznačí na teplomere. Určí sa teplota vyčnievajúceho stĺpca pre jednotlivé teploty. Ak nie je určená teplota vyčnievajúceho stĺpca, vyhodnotí sa pre teplotu vyčnievajúceho stĺpca  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 6 Metódy skúšania pri prvotnom overení

- 6.1 Pri prvotnom overení teplomera sa zisťuje, či zodpovedá schválenému typu a požiadavkám tejto prílohy.
- 6.2 Pri prvotnom overení sa vykonávajú skúšky ako pri schvaľovaní typu podľa bodu 5.

## 7 Metódy skúšania pri následnom overení

Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení s výnimkou skúšky stálosti teplomera (bod 5.4). Pri stanovení hodnoty stálosti teplomera sa vychádza z hodnoty nulového bodu pri poslednom overení meradla a z hodnoty nulového bodu pri prvom meraní pri následnom overení.

## Tretia časť

## Požiadavky, ktoré musí spĺňať sklo na výrobu teplomerových nádobiek

## 1. Hydrolytická odolnosť

Pri rozbere na stanovenie hydrolytickej odolnosti skla podľa slovenskej technickej normy<sup>1)</sup> (určenie hydrolytickej odolnosti sklenej drviny pri 98 °C) nesmie byť množstvo alkalických látok rozpustených v 1 g skla väčšie ako 263,5 mg Na<sub>2</sub>O.

## 2. Priemerný pokles nulového bodu

Pokles nulového bodu sa určuje špeciálnymi skúšobnými teplomermi bez maximálneho zariadenia vyrobenými zo skla, ktoré sa má skúšať, a podľa požiadaviek určených príslušným orgánom.

- 2.1 Priemerný pokles nulového bodu zistený touto metódou nesmie byť väčší ako 0,05 °C.
- 2.2 Skúšobné teplomery musia vyhovovať týmto požiadavkám:
  - 2.2.1 Minimálny rozsah stupnice od -3,0 °C do +3,0 °C.
  - 2.2.2 Hodnota dielikov stupnice 0,02 °C; 0,05 °C alebo 0,1 °C.
  - 2.2.3 Dĺžka dielika stupnice nesmie byť menšia ako 0,7 mm v prípade obalových teplomerov a menšia ako 1,0 mm pri tyčinkových teplomeroch.
  - 2.2.4 Expanzný priestor musí byť dostatočne veľký na to, aby bolo možné teplomer ohriať na teplotu 400 °C bez jeho poškodenia.
- 2.3 Každý skúšobný teplomer musí byť odskúšaný, či je správne stabilizovaný podľa týchto požiadaviek:
  - 2.3.1 Teplomer sa ohreje v prostredí s regulovanou teplotou (kvapalinový kúpeľ alebo pec) z teploty okolia na teplotu (350 ± 10) °C a udržiava sa na tejto teplote najmenej 5 minút. Potom sa v prostredí s regulovanou teplotou ochladí na 50 °C, pričom teplota v tomto prostredí klesá rýchlosťou 10 °C až 15 °C za hodinu.
  - 2.3.2 Keď teplomer dosiahne teplotu 50 °C, vyberie sa z prostredia s regulovanou teplotou a určí sa korekcia na 0 °C (korekcia K<sub>1</sub>).
  - 2.3.3 Potom sa teplomer po druhýkrát ohreje na teplotu (350 ± 10) °C a udržiava sa na tejto teplote najmenej 24 hodín. Potom sa ochladí na 50 °C, ako je to opísané v bode 2.3.1.
  - 2.3.4 Keď teplomer dosiahne teplotu 50 °C, vyberie sa z prostredia s regulovanou teplotou a určí sa opäť korekcia na 0 °C (hodnota K<sub>2</sub>).
  - 2.3.5 Absolútna hodnota rozdielu K<sub>1</sub> a K<sub>2</sub> nesmie byť väčšia ako 0,15 °C. Teplomery, ktoré nespĺňajú túto požiadavku, sa nemôžu použiť na určenie poklesu nulového bodu.
- 2.4 Skúšobný postup
  - 2.4.1 Musia sa použiť aspoň tri teplomery spĺňajúce požiadavky stabilizačnej skúšky uvedenej v bode 2.3, ktoré neboli po stanovení hodnoty K<sub>2</sub> ohriate na teplotu vyššiu, ako je teplota okolia.
  - 2.4.2 Každý z týchto teplomerov sa musí odskúšať aspoň trikrát podľa požiadaviek bodov 2.4.2.1 až 2.4.2.3.
    - 2.4.2.1 Teplomer sa uchováva počas jedného týždňa pri teplote 20 °C až 25 °C. Po týždni sa určí jeho korekcia na 0 °C (hodnota K<sub>3</sub>).
    - 2.4.2.2 Potom sa teplomer ponorí do skúšobného kúpeľa pri teplote (100 ± 1) °C na 30 minút, po ktorých sa z kúpeľa vyberie a nechá sa ochladiť pri teplote okolia. Pri ochladzovaní na teplotu okolia sa teplomerová nádobka nesmie dotýkať okolitých predmetov.
    - 2.4.2.3 Korekcia na 0 °C sa určí do 15 minút po vybratí teplomera z kúpeľa. Takto získaná hodnota sa označí ako K<sub>4</sub>.
  - 2.4.3 Postupy v bodoch 2.4.2.1 až 2.4.2.3 sa zopakujú, aby sa dosiahla séria rozdielov K<sub>4</sub> - K<sub>3</sub>, K<sub>6</sub> - K<sub>5</sub>, ..., K<sub>2n+2</sub> - K<sub>2n+1</sub>, ktoré predstavujú hodnoty poklesu nulového bodu teplomerov stanovené v prvej, druhej a n-tej sérii meraní.
  - 2.4.4 Po vykonaní n sérií meraní s m skúšobnými teplomermi priemerný pokles nulového bodu týchto teplomerov je daný vzorcom

$$\frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^m [(K_4^i - K_3^i) + (K_6^i - K_5^i) + \dots + (K_{2n+2}^i - K_{2n+1}^i)].$$

V súlade s bodmi 2.4.1 a 2.4.2 sa musia splniť požiadavky:  $m \geq 3$  a  $n \geq 3$ . Smerodajná odchýlka priemerného poklesu nulového bodu určená v súlade s predchádzajúcimi požiadavkami nesmie byť väčšia ako 0,01 °C.

<sup>1)</sup> STN ISO 719

**Príloha č. 39  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE PLOŠNÉHO OBSAHU USNÍ**

Strana 40

Zbierka zákonov č. 9/2001

Čiastka 4

**Príloha č. 39  
k vyhláške č. 9/2001 Z. z.****MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE PLOŠNÉHO OBSAHU USNÍ****P r v á   č a s ť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meracie zariadenia, ktoré sa používajú na zisťovanie plošného obsahu nepravidelne ohraničených usní (ďalej len „meracie zariadenie“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Meracie zariadenia sa členia na
  - a) dotykové, pri ktorých meranie sprostredkujú stopovacie kolíky rovnomerne rozdelené po obvodoch meracích kotúčov,
  - b) bezdotykové, pri ktorých meranie sprostredkujú bezdotykové snímače.
3. Meracie zariadenia podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Meracie zariadenia schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
5. Meracie zariadenia, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
6. Meracie zariadenia počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**D r u h á   č a s ť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy skúšok  
a metódy skúšania pri overení meracích zariadení****1      Termíny a definície**

- 1.1 Meracie zariadenia dotykové sú integračné meradlá, pri ktorých je meraná plocha rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov, ktorých dĺžka sa meria odvalovaním meracích kotúčov s výsuvnými stopovacími kolíkmi, samočinne sa sčítava podľa Simpsonovho pravidla a prenáša na číselník počítadla. Súčet dĺžok je priamo úmerný k celému plošnému obsahu a hodnoty na číselníku udávajú priamo veľkosť plošného obsahu.
- 1.2 Meracie zariadenia bezdotykové sú meradlá, pri ktorých je meraná plocha fiktívne rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov daných počtom bezdotykových prvkov snímacieho radu. Pruhy sú delené na rovnako dlhé úseky zariadením pracujúcim synchronne s rýchlosťou podávacieho mechanizmu meracieho zariadenia. Takto vytvorené elementárne plôšky sú elektronicky sčítané a meraný plošný obsah vyhodnocovaný v príslušných meracích jednotkách (dm<sup>2</sup>). Hodnoty sa vysielajú na optický ukazovateľ, do tlačiarenského zariadenia, elektronického sčítacieho zariadenia, prípadne do počítača.

**2      Vyhodenie a používanie meracích zariadení na meranie plošného obsahu usní**

- 2.1 Meracie zariadenia na meranie plošného obsahu usní a ich príslušenstvo sa vyrábajú z dostatočne trvanlivých a stabilných materiálov, ktoré sú za bežných podmienok používania odolné proti vplyvu prostredia.
- 2.2 Meracie zariadenie sa umiestňuje v suchej miestnosti s teplotou 20 (±5) °C, zbavenej prachu a škodlivých výparov.
- 2.3 Na meranie je potrebné zvoliť meracie zariadenie s meracím rozsahom zodpovedajúcim meranému plošnému obsahu a s takou pracovnou šírkou meracieho zariadenia, aby ním useň bezpečne prechádzala.

**3      Technické požiadavky na meracie zariadenia dotykové**

- 3.1 Meracie zariadenia dotykové sa vyrábajú vhodnej a pevnej konštrukcie.
- 3.2 Meracie zariadenia dotykové sa vyrábajú vo veľkostiach a vo vyhotoveniach podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

\*)

| Merací rozsah                                                |                                                                     | Dolná medza zaručenej správnosti 1 % (1/10 hornej medze meracieho rozsahu) | Odporučený merací rozsah | Pracovná šírka meracieho zariadenia | Priechod usne*)     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu) | Dolná medza meracieho rozsahu (1/20 hornej medze meracieho rozsahu) |                                                                            |                          |                                     |                     |
| dm <sup>2</sup>                                              |                                                                     |                                                                            |                          | mm                                  |                     |
| 150                                                          | 7,5                                                                 | 15                                                                         | 10 až 150                | 810                                 | vratný              |
| 225                                                          | 11,25                                                               | 22,5                                                                       | 15 až 225                | 1 220                               | vratný              |
| 300                                                          | 15                                                                  | 30                                                                         | 20 až 300                | 1 625                               | vratný              |
|                                                              |                                                                     |                                                                            |                          |                                     | vratný aj priebežný |
| 450                                                          | 22,5                                                                | 45                                                                         | 30 až 450                | 2 440                               | vratný aj priebežný |
| 600                                                          | 30                                                                  | 60                                                                         | 40 až 600                | 3 250                               | vratný aj priebežný |

Podľa vyhotovenia môže byť meracie zariadenie na vratný priechod (obsluha jednou osobou) alebo na vratný aj priebežný priechod (obsluha jednou alebo dvoma osobami).

- 3.3 Stupnica počítadla meracieho zariadenia sa vyznačuje zreteľne a trvalým spôsobom na kovovej doske alebo na doske z plastickej hmoty, ktorá môže byť priesvitná, aby sa mohla zo zadnej strany presvetľovať. Teplo vznikajúce pri presvetľovaní nemá stupnicu deformovať.
- 3.4 Meracie zariadenia môžu mať počítadlá s dvoma stupnicami, ktorých údaje sú vždy zhodné.
- 3.5 Na číselníku meracieho zariadenia sa uvádza meracia jednotka slovami štvorcový decimeter alebo symbolom dm<sup>2</sup>.
- 3.6 Stupnica sa delí na dm<sup>2</sup>. Čiarka stupnice udávajúca najväčšiu hodnotu meracieho rozsahu môže byť totožná s čiarkou zodpovedajúcou nule. Vzdialenosť čiarky stupnice zodpovedajúcej 1/20 meracieho rozsahu (dolná medza meracieho rozsahu) od čiarky zodpovedajúcej nule je aspoň 50 mm. Vzdialenosťou sa rozumie dĺžka oblúka preloženého stredom dĺžky najkratších čiarok stupnice.
- 3.7 Ak je meracie zariadenie vybavené zariadením zaručujúcim odstránenie chvenia ukazovateľa a vylúčenie vôle v ozubení segmentu a pastorka, ktoré majú vplyv na výsledok merania, vzdialenosť čiarok stupnice zodpovedajúcich hodnote 1 dm<sup>2</sup> je najmenej 2,5 mm. Ak meracie zariadenie nie je vybavené takým zariadením, vzdialenosť čiarok stupnice je najmenej 4 mm.
- 3.8 Šírka čiarok stupnice a konca ukazovateľa nemá byť väčšia ako 0,5 mm. Čiarky stupnice určujúce desaťnásobky dm<sup>2</sup> sa majú od ostatných líšiť dĺžkou a sú označené číselnými hodnotami udávajúcimi príslušnú veľkosť plošného obsahu. Číslice na číselníku sú vzhľadom na pozorovateľa vo zvislej polohe. Výška číslic je najmenej 10 mm.
- 3.9 Stupnica počítadla sa delí rovnomerne. Vzdialenosť ukazovateľa od stupnice nie je väčšia ako 2 mm.
- 3.10 Meracie zariadenie je vybavené zariadením, ktorým sa dá merací mechanizmus po skončení merania uvoľniť tak, aby sa celý merací mechanizmus vrátil ukazovateľa uviedol do východiskového postavenia (do nulovej polohy).
- 3.11 Počítadlá sú vybavené zariadením na nastavenie ukazovateľa na nulu.
- 3.12 Konštrukčné vyhotovenie meracieho zariadenia má zaručovať, že meracie kotúče sa na meranej usni bezpečne a bez prešmyku odvalia. Rýchlosť otáčania podávacieho valca je 60 (± 2) otáčok za minútu pri priemere podávacieho valca 100 mm.
- 3.13 Konštrukcia meracích prvkov má zaručovať správnosť meracieho zariadenia pri použití akýchkoľvek skupín meracích prvkov a bez ohľadu na hrúbku meranej usne. Vzdialenosť jednotlivých meracích prvkov aj šírka meracích kotúčov je rovnaká.
- 3.14 Meracie prvky majú na ukazovateľ prenášať rovnomerne a navzájom nezávisle dráhu, ktorú meracie kotúče odvažujú na meranej usni.
- 3.15 Pri chode meracieho zariadenia naprázdno má zostať ukazovateľ v pokoji.
- 3.16 Na nastavenie správnosti sa meracie zariadenie vybavuje justovacím zariadením, ktoré sa upravuje tak, aby sa znemožnila manipulácia s ním po overení meracieho zariadenia.
- 3.17 Meracie zariadenie sa môže vybaviť zariadením na rovnomerné vedenie usní.

- 3.18 Na výrobnom štítku pripevnenom na meracom zariadení sa zreteľne a nezmazateľne vyznačujú tieto údaje:
- typ meracieho zariadenia,
  - meno alebo značka výrobcu meracieho zariadenia a jeho sídlo,
  - výrobné číslo a rok výroby,
  - merací rozsah a symbol meracej jednotky [dm<sup>2</sup>],
  - značka schváleného typu meradla.
- 3.19 Štítok sa umiestňuje na prednej strane meracieho zariadenia tak, aby ho nebolo možné odstrániť bez porušenia overovacích značiek.
- 3.20 Ku každému meraciemu zariadeniu sa prikladá návod na používanie a prevádzkový merací hárok podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

|                                                              |                 |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu) | dm <sup>2</sup> | 150 | 225 | 300 | 450 | 600 |
| Veľkosť meracieho hárka                                      | dm <sup>2</sup> | 50  |     |     | 100 |     |

- 3.21 Merací hárok sa zhotovuje z tenkého materiálu, ktorý je taký pružný, aby nedošlo k trvalej deformácii ani pri priehybe pri nesprávnom zavedení do meracieho zariadenia. Jeho lineárne rozmery sa vo všetkých smeroch môžu meniť iba tak, aby sa plošný obsah hárka nezmenil o viac ako 0,1 % jeho pôvodného skutočného plošného obsahu. Najvhodnejším materiálom na merací hárok je bavlnený pogumovaný textil.

#### 4 Technické požiadavky na bezdotykové meracie zariadenia

- 4.1 Konštrukčné vyhotovenie bezdotykových meracích zariadení zaručuje, že podávacie zariadenie podá meraný materiál miestom merania bez prešmyku pri podávacej rýchlosti do 0,5 m/s.
- 4.2 Konštrukcia usporiadania snímacích bezdotykových prvkov v snímacom rade zaručuje správnosť meracieho zariadenia. Vzdialenosti jednotlivých svetlovodičov aj ich priemery majú byť rovnaké.
- 4.3 Intenzita osvetlenia snímacieho radu zabezpečuje spoľahlivé snímanie a rovnomernosť rozloženia po celej šírke nad snímacím radom.
- 4.4 Konštrukčné usporiadanie snímacieho zariadenia zabezpečuje bezchybné nasnímanie svetla zo všetkých snímacích bezdotykových prvkov.
- 4.5 Všetky elektrické impulzy zo snímacieho zariadenia sa prenášajú bez chýb do elektronického vyhodnocovacieho zariadenia.
- 4.6 Vyhodnocovacie zariadenie správne sčíta všetky elektrické impulzy vyslané fototranzistormi snímacieho zariadenia, zaokrúhli a vyhodnotí meraný plošný obsah v meracom prvku.
- 4.7 Tlačiarenské zariadenie vytlačí čísla presne podľa výsledkov vyhodnocovacieho zariadenia, zaručuje čitateľné vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu.
- 4.8 Meracie zariadenie môže byť vybavené jedným alebo dvoma optickými ukazovateľmi hodnôt odmeraného plošného obsahu umiestnenými tak, aby hodnoty na každom optickom ukazovateli boli dobre čitateľné z miesta obsluhy. Optický ukazovateľ má typy čísiel s výškou najmenej 15 mm.
- 4.9 Meracie zariadenie možno vybaviť počítadlom kusov odmeraného materiálu. Počítadlo kusov sa dá vynulovať.
- 4.10 Meracie zariadenie sa vybavuje zariadením na vynulovanie všetkých počítacích obvodov pred začatím merania.
- 4.11 Všetky prvky meracieho zariadenia, ktorými možno ovplyvniť jeho správnosť, sú upravené tak, aby po overení meracieho zariadenia nebolo možné s nimi manipulovať.
- 4.12 Na výrobnom štítku pripevnenom na meracom zariadení sa zreteľne a nezmazateľne vyznačujú tieto údaje:
- typ meracieho zariadenia,
  - meno alebo značka výrobcu meracieho zariadenia a jeho sídlo,
  - výrobné číslo a rok výroby,
  - merací rozsah a symbol meracej jednotky [dm<sup>2</sup>],
  - značka schváleného typu meradla.
- 4.13 Štítok sa umiestňuje na prednej strane meracieho zariadenia tak, aby ho nebolo možné odstrániť bez porušenia overovacích značiek.
- 4.14 Ku každému meraciemu zariadeniu sa dodáva návod na používanie s potrebnou sprievodnou dokumentáciou a meracie hárky vo veľkosti 50 dm<sup>2</sup> a 100 dm<sup>2</sup> na kontrolu meracieho zariadenia obsluhou.
- 4.15 Meracie zariadenie možno vybaviť zariadením na vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu na meraný materiál, ktoré má umožňovať ľahkú zmenu farby tlače.

**5 Metrologické požiadavky**

Stredná hodnota údajov (aritmetický priemer) počítadla meracieho zariadenia zistená meraním meracieho hárka a vypočítaná z desiatich opakovaných meraní tej istej plochy vykonaných striedavo na celej pracovnej šírke meracieho zariadenia sa môže líšiť od správnej hodnoty najviac o  $\pm 1\%$ . Výsledky jednotlivých meraní sa môžu od strednej hodnoty líšiť najviac o  $\pm 2\%$ .

**6 Overovacie značky**

Na umiestnenie overovacej značky sa vyhradzuje miesto tak, aby sa zabezpečila neodnímateľnosť výrobného štítku meracieho zariadenia.

**7 Schválenie typu, prvotné a následné overenie**

Pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a správnosť funkcie meracieho zariadenia a vykoná sa skúška jeho správnosti.

**7.1 Skúšky pri schvaľovaní typu**

7.1.1 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či meracie zariadenie svojimi náležitosťami zodpovedá požiadavkám uvedeným v bodoch 3 a 4, príslušnej slovenskej technickej norme a technickej dokumentácii.

7.1.2 Pri kontrole správnosti funkcie meracieho zariadenia sa preverí

- a) snímacie zariadenie,
- b) funkcia tlačiarenskeho zariadenia,
- c) funkcia snímacieho a vyhodnocovacieho zariadenia,
- d) nulovanie údajov.

7.1.3 Pri skúške správnosti meracieho zariadenia sa kladú obdĺžnikové etalónové hárky na dopravník meradla vždy šikmo tak, aby vstupovali pod snímacie zariadenie niektorým svojím rohom. Najmenšia vzdialenosť kladenia hárkov od okraja podávacieho zariadenia je 5 cm. Pri použití niekoľkých hárkov na vytvorenie potrebného plošného obsahu treba dbať na to, aby medzi jednotlivými hárkami v smere pohybu podávacieho zariadenia nebola žiadna medzera. Počas snímania plošného obsahu hárkov sa tieto hárky vyrovnávajú do roviny podávacieho zariadenia.

7.1.4 Skúškou pri schvaľovaní typu meradla sa zisťuje správnosť meracieho zariadenia v týchto bodoch jeho meracieho rozsahu:

- a) pri dolnej medzi meracieho rozsahu,
- b) pri veľkostiach plošného obsahu: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 950 dm<sup>2</sup>,
- c) pri hornej medzi meracieho rozsahu.

Do veľkosti plošného obsahu 200 dm<sup>2</sup> sa použijú jednotlivé veľkosti etalónových meracích hárkov. Plošné obsahy nad 200 dm<sup>2</sup> sa skúšajú pri použití vhodnej kombinácie jednotlivých veľkostí etalónových meracích hárkov podľa bodu 7.1.8.

7.1.5 Každá predpísaná veľkosť plošného obsahu určená v bode 7.1.4 sa pri schvaľovaní typu meradla meria 20-krát, pričom sa hárky po každom meraní kladú na iné miesto podávacieho zariadenia.

7.1.6 Po skúške správnosti meracieho zariadenia podľa bodu 7.1.4 sa výsledky merania vyhodnotia podľa bodu 7.1.7.

7.1.7 Vyhodnotením výsledkov merania sa určí relatívna chyba meradla  $\Delta$  pre každý meraný plošný obsah podľa vzťahu:

$$\Delta = \frac{\bar{A} - A_s}{A_s} \leq 100, \quad [\%]$$

kde  $\bar{A}$  – stredná hodnota plošného obsahu opakovaných meraní toho istého hárka:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i,$$

kde  $n$  – počet meraní,

$A_i$  – nameraná hodnota  $i$ -teho merania,

$A_s$  – skutočný plošný obsah reprezentovaný etalónovým hárkom.

Hodnota  $\Delta$  nemá prekročiť hodnotu najväčšej dovolenej chyby, t. j. 1 %.

Relatívna chyba jednotlivých meraní je daná vzťahom:

$$\Delta A_i = \frac{A_i - \bar{A}}{\bar{A}} \leq 100. \quad [\%]$$

Hodnota  $\Delta A_i$  jednotlivého merania sa môže líšiť od strednej hodnoty najviac o 2 % nameranej hodnoty plošného obsahu.

- 7.1.8 Pri určovaní skladby hárkov sa postupuje takto:
- a) na kontrolu správnosti meracieho zariadenia sa najskôr použijú jednotlivé hárky zodpovedajúce veľkosti podľa bodu 7.1.4 písm. b), ak ich menovitá veľkosť zodpovedá skúšobným bodom meracieho rozsahu,
  - b) ostatné skúšobné body meracieho rozsahu sa kontrolujú skladbou dvoch, troch alebo štyroch hárkov zavedených do meracieho zariadenia bezprostredne za sebou. Za skutočnú hodnotu plošného obsahu sa považuje súčet skutočných hodnôt použitých hárkov. Z nameraných hodnôt veľkosti plošného obsahu sa určia chyby podľa bodu 7.1.7.
- 7.1.9 Rozšírená neistota stanovenia plošného obsahu pri skúške typu meracieho zariadenia neprekročí 1/5 najväčšej dovolenej chyby meracieho zariadenia. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia  $k = 2$ .
- 7.1.10 Postup skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 7.2 Skúška pri prvotnom a následnom overení
- 7.2.1 Prvotné a následné overenie meracieho zariadenia pozostáva z vonkajšej obhliadky, kontroly správnosti funkcie meracieho zariadenia a zo skúšky správnosti meracieho zariadenia.
- 7.2.2 Pred samotným meraním sa uskutoční vonkajšia obhliadka meracieho zariadenia, pri ktorej sa zisťuje
- a) úplnosť všetkých častí meracieho zariadenia, ktoré sú predpísané v bode 3 alebo 4,
  - b) či je meracie zariadenie funkčne spôsobilé na skúšku,
  - c) či nemá viditeľné poškodenie znemožňujúce skúšku.
- 7.2.3 Pri kontrole správnosti funkcie meracieho zariadenia sa preverí
- a) snímacie zariadenie,
  - b) funkcia tlačiarenskeho zariadenia,
  - c) funkcia snímacieho a vyhodnocovacieho zariadenia,
  - d) nulovanie údajov.
- 7.2.4 Pri prvotnom a následnom overení sa zisťuje správnosť meracieho zariadenia v týchto bodoch jeho meracieho rozsahu:
- a) pri dolnej medzi meracieho rozsahu,
  - b) pri veľkostiach plošného obsahu: 30, 50, 100, 150, 200, 300 dm<sup>2</sup>,
  - c) pri hornej medzi meracieho rozsahu.
- Pritom je potrebné voliť vždy takú menovitú veľkosť plošného obsahu, ktorá je najbližšie realizovateľná k určenému bodu meracieho rozsahu pri použití vhodných rozmerov hárkov alebo pri skladbe hárkov podľa bodu 7.2.6.
- 7.2.5 Každá predpísaná veľkosť plošného obsahu určená v bode 7.2.3 sa meria 10-krát, pričom sa hárky po každom meraní kladú na iné miesto podávacieho zariadenia.
- 7.2.6 Po skúške správnosti meracieho zariadenia podľa bodu 7.2.3 sa výsledky merania vyhodnotia podľa bodu 7.1.7.
- 7.2.7 Pri určovaní skladby hárkov sa postupuje takto:
- a) na kontrolu správnosti meracieho zariadenia sa najskôr použijú jednotlivé hárky zodpovedajúce veľkosti podľa bodu 7.1.4 písm. b), ak ich menovitá veľkosť zodpovedá skúšobným bodom meracieho rozsahu,
  - b) ostatné skúšobné body meracieho rozsahu sa kontrolujú skladbou dvoch, troch alebo štyroch hárkov zavedených do meracieho zariadenia bezprostredne za sebou. Za skutočnú hodnotu plošného obsahu sa považuje súčet skutočných hodnôt použitých hárkov. Z nameraných hodnôt veľkosti plošného obsahu sa určia chyby podľa bodu 7.1.7.
- 7.2.8 Rozšírená neistota stanovenia plošného obsahu pri prvotnom a následnom overení meracieho zariadenia neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby meracieho zariadenia. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia  $k = 2$ .
- 7.2.9 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 40**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERADLÁ TLAKU KRVÍ**

**Príloha č. 40**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERADLÁ TLAKU KRVÍ – TONOMETRE**

**PRVÁ ČASŤ**

**VYMEDZENIE MERADIEL A SPÔSOB ICH METROLOGICKEJ KONTROLY**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá tlaku krvi s deformačným alebo ortuťovým tlakomerom a ich príslušenstvo (ďalej len „tonometer“), ktoré sa pomocou nafukovacej manžety používajú na neinvazívne meranie arteriálneho tlaku krvi v zdravotníctve ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Tonometre sa členia podľa typu použitého tlakomera na
  - a) deformačné (mechanické) tonometre,
  - b) ortuťové (kvapalinové) tonometre.
3. Tonometre podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.<sup>1)</sup>
4. Tonometre počas používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.
5. Tonometre, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

**DRUHÁ ČASŤ**

**METÓDY SKÚŠANIA PRI OVERENÍ TONOMETROV**

1. Vonkajšia prehliadka.
  2. Pri overení sa musia vykonať tieto skúšky:
    - a) stanovenie chyby merania tlaku v manžete a chyby hysterézy deformačných tonometrov,
    - b) stanovenie netesnosti pneumatického systému.
- Ďalšie skúšky pre ortuťové tlakomery:
- a) skúška funkcie blokovacieho zariadenia,
  - b) kontrola kvality ortuti.
3. Postup pri overení ustanovujú slovenské technické normy.

---

<sup>1)</sup> Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.



**Príloha č. 41**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**MERADLÁ DOZIMETRICKÝCH VELIČÍN IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA**

**Príloha č. 41**  
**k vyhláske č. 9/2001 Z. z.**

**MERADLÁ DOZIMETRICKÝCH VELIČÍN IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA**

**Vymedzenie meradiel, ich charakteristika a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia, ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona:
  - a) meradlá používané na určenie terapeuticky absorbovaných dávok ionizujúceho žiarenia aplikovaných pacientom,
  - b) zostavy na meranie dozimetrických veličín používané v osobnej dozimetrii,
  - c) meradlá a zostavy na meranie dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov ožiarenia a zásahových úrovní v oblasti radiačnej ochrany a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete:
    1. fotónový dozimeter,
    2. neutrónový dozimeter,
  - d) osobné hlásiče vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín a priamo odčítacie osobné dozimetre,
  - e) meradlá kvality zväzkov a zdrojov röntgenového žiarenia.
2. Charakteristika meradiel
  - 2.1 Meradlá uvedené v bode 1 písm. a) sú klinické dozimetre, ktoré sa používajú na určenie terapeuticky absorbovaných dávok ionizujúceho žiarenia v tele pacienta pri liečbe nádorových ochorení. Klinický dozimeter je prenosné meradlo určené na meranie absorbovanej dávky ionizujúceho žiarenia vo vode alebo kermy vo vzduchu alebo ich príkonov. Pozostáva z jedného alebo viacerých detektorov a zodpovedajúcej vyhodnocovacej jednotky.
  - 2.2 Meradlá uvedené v bode 1 písm. b) sú pasívne dozimetre spolu s vyhodnocovacím zariadením. Ako pasívne dozimetre možno použiť filmové dozimetre pre fotóny alebo termoluminiscenčné dozimetre pre mäkké žiarenie, fotóny alebo neutróny. Uvedené zostavy sa používajú na osobnú dozimetriu na určenie osobného dávkového ekvivalentu monitorovaných pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a ich výsledky slúžia na zhodnotenie veľkosti ožiarenia monitorovaných osôb.
    - 2.2.1 Osobný fotónový filmový dozimeter je meradlo určené na stanovenie osobného dávkového ekvivalentu od fotónov na účely osobnej dozimetrie, pozostávajúce z jedného alebo viacerých filmových detektorov fotónov.
    - 2.2.2 Osobný fotónový termoluminiscenčný dozimeter je meradlo určené na stanovenie osobného dávkového ekvivalentu od mäkkého žiarenia, fotónov alebo neutrónov na účely osobnej dozimetrie, pozostávajúce z jedného alebo viacerých termoluminiscenčných detektorov fotónov.
    - 2.2.3 Vyhodnocovacie zariadenie slúži na vyhodnotenie pasívnych dozimetrov zodpovedajúcou metódou.
  - 2.3 Meradlá uvedené v bode 1 písm. c) sú fotónové a neutrónové dozimetre, ktoré sa používajú na kontrolu dodržiavania limitov ožiarenia a zásahových úrovní v oblasti radiačnej ochrany a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete. Ďalej sú to meradlá používané pri výkone štátneho zdravotného dozoru na kontrolu pracovníkov oprávnených na nakladanie s rádioaktívnymi žiaričmi a meradlá, ktoré sa používajú na úradné meranie.
    - 2.3.1 Fotónový dozimeter je prenosné alebo stacionárne meradlo určené na stanovenie kermy fotónov vo vzduchu alebo príkonu kermy fotónov vo vzduchu, pozostávajúce z jedného alebo viacerých detektorov a zodpovedajúcej vyhodnocovacej jednotky.
    - 2.3.2 Neutrónový dozimeter je prenosné meradlo určené na stanovenie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu od neutrónov, pozostávajúce z jedného alebo viacerých detektorov neutrónov a zodpovedajúcej vyhodnocovacej jednotky.
  - 2.4 Meradlá uvedené v bode 1 písm. d) sú fotónové a neutrónové osobné priamo odčítacie dozimetre, ktoré sa používajú na osobnú dozimetriu na stanovenie osobného dávkového ekvivalentu monitorovaných pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia.
    - 2.4.1 Priamo odčítací osobný dozimeter je meradlo určené na stanovenie osobného dávkového ekvivalentu na účely osobnej dozimetrie, umožňujúce priame odčítanie meranej veličiny.
  - 2.5 Meradlá kvality zväzkov a zdrojov röntgenového žiarenia podľa bodu 1 písm. e) sú určené na
    - a) meranie kermy vo vzduchu vo fotónovom radiačnom poli používanom pri röntgenových prístrojoch a röntgenových zariadeniach na počítačovú tomografiu na röntgenové žiarenie s generovanými napätiami menšími než 150 kV,
    - b) neinvazívne meranie vysokého napätia na röntgenovej trubici,
    - c) meranie charakteristík expozície – súčin expozičného času a prúdu röntgenovou trubicou.Meradlo kvality zväzkov a zdrojov röntgenového žiarenia pozostáva z jedného alebo viacerých detektorov príslušnej veličiny a zodpovedajúcej vyhodnocovacej jednotky.

3. Meradlá dozimetrických veličín splňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.
4. Meradlá dozimetrických veličín uvedené v bode 1 písm. a) a e) podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.<sup>1)</sup>
5. Meradlá dozimetrických veličín okrem meradiel uvedených v bode 1 písm. a) a e) podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v slovenských technických normách.
6. Meradlá dozimetrických veličín okrem meradiel uvedených v bode 1 písm. a) a e) schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
7. Na meradlá dozimetrických veličín, ktoré pri overení splňajú ustanovené požiadavky, sa vysatví doklad o overení alebo sa označia overovacou značkou.

---

<sup>1)</sup> Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

**Príloha č. 42  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****MERADLÁ AKUSTICKÉHO TLAKU**

Čiastka 4

Zbierka zákonov č. 9/2001

Strana 51

**Príloha č. 42  
k vyhláške č. 9/2001 Z. z.****MERADLÁ AKUSTICKÉHO TLAKU****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá akustického tlaku ako na určené meradlá podľa § 8 zákona:
  - a) zvukomery a integrujúce zvukomery,
  - b) pásmové filtre,
  - c) osobné zvukové expozimetre.
2. Zvukomery a integrujúce zvukomery sú elektronické meracie prístroje určené na meranie zvuku.
3. Pásmové filtre sú prístroje schopné zabezpečiť spektrálnu informáciu pre široký rozsah zvukových signálov, napríklad časovo premenných, prerušovaných a ustálených, širokopásmových a s diskretnou frekvenciou, s dlhým a krátkym časom trvania. Pásmové filtre sú samostatné meradlá alebo sú modulovo zabudované do zvukomerov a integrujúcich zvukomerov.
4. Osobné zvukové expozimetre sú prenosné elektronické meracie prístroje určené na meranie zvukovej expozície, ktorá je podkladom na vyhodnotenie možného poškodenia sluchu.
5. Meradlá akustického tlaku podliehajú pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
6. Meradlá akustického tlaku schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
7. Meradlá akustického tlaku, ktoré pri overení spĺňajú ustanovené požiadavky, sa označia overovacou značkou.
8. Meradlá akustického tlaku podliehajú počas ich používania ako určené meradlá následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení meradiel akustického tlaku****ODDIEL I****ZVUKOMERY A INTEGROUJÚCE ZVUKOMERY****1 Termíny a definície**

- 1.1 **Zvukomer** je merací prístroj, ktorým sa merajú zvuky za presne definovaných podmienok tak, že výsledky získané používateľom prístroja sú vždy reprodukovateľné v rámci určených tolerancií.
- 1.2 **Integrujúci zvukomer (integrujúci – priemerujúci zvukomer)** je zvukomer, ktorý má ďalšie prídavné zariadenie umožňujúce merať ekvivalentnú hladinu akustického tlaku alebo v niektorých prípadoch aj hladinu zvukovej expozície.
- 1.3 **Akustický tlak** je premenlivý tlak superponovaný na statický tlak prítomnosťou zvuku; vyjadruje sa v pascaloch (Pa).
- 1.4 **Vážená hladina akustického tlaku** vyjadrená v decibeloch (dB) je dvadsaťnásobok dekadického logaritmu pomeru frekvenčne váženého akustického tlaku k referenčnému akustickému tlaku. Referenčný akustický tlak je  $20 \mu\text{Pa}$  ( $20 \mu\text{N.m}^{-2}$ ). Hladina zvuku sa má udávať s vyznačeným frekvenčným a časovým vážením.
- 1.5 **Ekvivalentná hladina akustického tlaku A; priemerná hladina akustického tlaku A** vyjadrená v decibeloch (dB) je desaťnásobok dekadického logaritmu pomeru v čase priemerovaného kvadrátu akustického tlaku frekvenčne váženého funkciou A počas priemerovania T ku kvadrátu štandardného referenčného akustického tlaku.
- 1.6 **Zvuková expozícia** je časový integrál kvadrátu okamžitej hodnoty akustického tlaku A za stanovený čas, napríklad pracovný deň.
- 1.7 **Rozsah linearity** je rozdiel medzi hornou a dolnou hladinou zodpovedajúci efektívnej hodnote pre spojitý sínusový signály pripojené na vstup zvukomera, vnútri ktorého sú splnené požiadavky na linearitu.
- 1.8 **Referenčný smer** je smer dopadu zvuku určený výrobcom na stanovenie absolútnej akustickej citlivosti a frekvenčnej charakteristiky.

- 1.9 **Referenčná frekvencia** je frekvencia určená výrobcom v rozsahu 200 Hz až 1 kHz na stanovenie absolútnej akustickej citlivosti.
- 1.10 **Referenčná hladina akustického tlaku** je hladina akustického tlaku určená výrobcom na stanovenie absolútnej akustickej citlivosti.
- 1.11 **Referenčný rozsah zvukomera** je merací rozsah určený výrobcom na kalibračné účely. Tento rozsah obsahuje referenčnú hladinu akustického tlaku.
- 2 **Technické požiadavky a metrologické požiadavky**
- 2.1 Konštrukcia prístrojov
- Zvukomer je kombinácia mikrofónu, zosilňovača s požadovanými váženými filterami a zariadením usmerňovač – indikátor s požadovanými časovými váženými charakteristikami.
- Zvukomer má jednu alebo viac frekvenčných vážených charakteristík označených A, B, C. Voliteľné frekvenčné vážené charakteristiky, ktoré môžu byť zabudované, sú:
- a) charakteristika označená Lin, ktorej frekvenčná charakteristika je konštantná v závislosti od frekvencie,
- b) charakteristika označená D je vážený filter na meranie leteckého hluku.
- Zvukomer má jednu alebo viac časových vážených charakteristík označených S, F, I. Časová charakteristika Peak môže byť takisto zabudovaná do zvukomera. Zvukomer s časovými váženými charakteristikami I alebo Peak má takisto aspoň jednu charakteristiku F alebo S. Zvukomer a integrujúci zvukomer majú mať indikátor prebudenia.
- Integrujúci zvukomer navyše obsahuje integrátor, t. j. zariadenie priemerujúce v čase.
- Zvukomery a integrujúce zvukomery majú aj ďalšie prídavné zariadenia, ako sú indikátory so širokým rozsahom, číslkové zobrazovače, záznamové zobrazovače alebo automatické prepínače meracích rozsahov. Ďalšie prídavné zariadenia (napr. predlžovacie nadstavce, korektory pre náhodný dopad) sa považujú za súčasť zvukomerov a integrujúcich zvukomerov.
- Pretože je dôležitá len celková činnosť skutočného prístroja, nie je potrebná oddeliteľnosť jeho jednotlivých funkčných prvkov.
- Výrobca zabezpečí prostriedky na nahradenie elektrického vstupného signálu v mieste mikrofónu na účely vykonania skúšok úplného prístroja bez mikrofónu.
- Výrobca môže vybaviť prístroj na vykonanie elektrických skúšok prístupným vstupným skúšobným bodom alebo odporučiť a zabezpečiť ekvivalent mikrofónu alebo ekvivalentný vstupný adaptér (elektrický alebo neelektrický). K dispozícii môže byť voliteľný (ale odporúčaný) prístupný výstupný skúšobný bod.
- 2.2 Meracie jednotky
- Meracou jednotkou na vyjadrenie akustického tlaku v sústave meracích jednotiek SI je pascal (Pa). Na vyjadrenie zvuku v akustike sa používa logaritmická stupnica a s ňou súvisiace hladinové vyjadrenie v jednotke decibel (dB). Decibel nie je absolútna, ale relatívna jednotka vzťahujúca sa na dohodnutú referenčnú hodnotu 20  $\mu$ Pa. Hodnote 20  $\mu$ Pa zodpovedá hodnota 0 dB.
- 2.3 Merací rozsah
- Rozsah linearity a impulzný dynamický rozsah určuje výrobca prístroja a spĺňa najmenej požiadavky uvedené v príslušných slovenských technických normách.
- Rozsah analógového alebo číslkového indikátora je najmenej 15 dB. Ak je zabudovaný analógový indikátor, jeho stupnica sa graduuje v dielikoch najviac 1 dB v rozsahu najmenej 15 dB. Dĺžka dielika zodpovedajúceho hodnote 1 dB je najmenej 1 mm.
- Ak je zabudovaný číslcový indikátor alebo iný indikátor s nespojitým zobrazovaním (napr. diódy), má zvukomer obsahovať režim, v ktorom je maximum hladiny zvuku v meracom intervale zachované na zobrazovali. Priemerujúci režim má indikovať hladinu zodpovedajúcu efektívnej hodnote.
- 2.4 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby
- Zvukomery a integrujúce zvukomery sa zaraďujú do štyroch tried presnosti, ktoré sa označujú ako trieda presnosti 0, 1, 2 a 3. Najväčšie dovolené chyby sa zväčšujú s rastúcim číslom triedy presnosti.
- Zvukomer a integrujúci zvukomer triedy presnosti 0 je určeným meradlom s metrologickými charakteristikami zodpovedajúcimi etalónu. Trieda presnosti 1 je určená na presné laboratórne meranie a prevádzkové meranie v miestach, kde akustické prostredie môže byť určené alebo ovládané. Presnosť meraní s takýmto prístrojom nie je vo všeobecnosti zabezpečená za bežných podmienok. Zvukomer a integrujúci zvukomer triedy presnosti 2 je vhodný na použitie na bežné prevádzkové merania. Trieda presnosti 3 je určená na informatívne merania. Predmetom tejto prílohy sú iba zvukomery a integrujúce zvukomery triedy presnosti 0, 1 a 2.
- Zvukomer a integrujúci zvukomer určený na prevádzkové merania vyhovuje prísny technickým parametrom prostredia. Ďalšie zvukomery a integrujúce zvukomery sa používajú iba v laboratóriách, kde je prostredie ovládané a nie je opodstatnené vyžadovať, aby prístroje vyhovovali technickým požiadavkám ako prístroje určené na prevádzkové merania.

Chyba údajov zvukomera a integrujúceho zvukomera pri referenčných podmienkach neprekročí najväčšiu dovolenú chybu 0,4 dB, 0,7 dB a 1,0 dB pre prístroje triedy presnosti 0,1 a 2 po uplynutí času zahriatia prístrojov určenej výrobcom.

Najväčšie dovolené chyby zvukomerov a integrujúcich zvukomerov v stanovenom rozsahu podmienok prostredia sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.

2.5 Vlastnosti meraného média

Zvukomery a integrujúce zvukomery sú určené na meranie zvuku vyvolaného ustálenými, prerušovanými, premennými, nepravidelnými alebo impulznými signálmi. Zvukomery a integrujúce zvukomery spolu s pásmovými filtermi sú schopné zabezpečiť spektrálnu informáciu pre široký okruh signálov, napríklad časovo premenných, prerušovaných a ustálených, širokopásmových a s diskretnou frekvenciou, s dlhým a krátkym časom trvania.

2.6 Referenčné podmienky

Referenčné podmienky okolitého prostredia (ďalej len „referenčné podmienky“) sú:

- a) atmosférický tlak 101,3 kPa,
- b) teplota vzduchu 20 °C,
- c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 %

a neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami.

2.7 Špecifikácia pracovných podmienok

2.7.1 Atmosférický tlak

Pri kolísaní statického tlaku v rozsahu 10 % sa citlivosť celého prístroja nezmení o viac ako 0,3 dB pre prístroje triedy presnosti 0 a 1 a o viac ako 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 2, ak sa skúšajú na frekvenciách medzi 200 Hz až 1 kHz.

2.7.2 Teplota okolia

Výrobca určí teplotný rozsah, v ktorom kalibrácia celého prístroja vrátane mikrofónu nie je ovplyvnená viac ako 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2 vzhľadom na údaj pri 20 °C. Ak zmena pri kalibrácii prístroja určeného na prevádzkové meranie presahuje 0,5 dB v teplotnom rozsahu -10 °C až +50 °C, výrobca poskytne údaj o korekcii. Skúška sa vykoná na frekvenciách medzi 200 Hz až 1 kHz.

2.7.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Výrobca určí rozsah relatívnej vlhkosti vzduchu, pri ktorom môže prístroj pracovať vrátane mikrofónu. Pri prístrojoch určených na prevádzkové meranie sa údaj nemení viac ako 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2 vzhľadom na údaj pri 65 %, keď sa relatívna vlhkosť mení z 30 % na 90 %. Skúška sa vykoná pri teplote 40 °C na frekvenciách medzi 200 Hz až 1 kHz.

2.7.4 Magnetické a elektrostatické polia

Vplyv magnetických a elektrostatických polí sa zníži na minimum. Zvukomery a integrujúce zvukomery s pripojeným mikrofónom sa skúšajú v magnetickom poli s intenzitou  $80 \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$  pri 50 Hz alebo 60 Hz. Prístroje sa orientujú v smere najväčšieho údajového indikátora zvukomera a vplyv polí sa určí pre všetky dostupné vážené charakteristiky. Pre meracie prístroje, ktoré používajú predlžovací kábel medzi mikrofónom a indikačnou jednotkou, sa skúšky vykonávajú aj na mikrofóne. Skúšobnú frekvenciu určí výrobca.

2.7.5 Mechanické vibrácie

Vplyv mechanických vibrácií na činnosť zvukomerov a integrujúcich zvukomerov sa obmedzí na minimum. Účinok vibrácií s frekvenciou medzi 20 Hz až 1 kHz určí výrobca. Ak sa neuvažuje, že mikrofón bude pri bežnom používaní pripojený na predlžovací kábel, vzťahuje sa táto informácia na celý prístroj. V ďalších prípadoch sa uvedie táto informácia najmenej pre mikrofón. Prístroj sa podrobí skúške sinusovými vibráciami so zrýchlením  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Aby sa zabezpečilo, že žiadny zvuk vyvolaný vibráciami neovplyvní výsledok skúšky, použije sa referenčný zvukomer, ktorý nie je vystavený vibráciám. Údaje oboch zvukomerov, skúšobného a referenčného, sa zaznamenajú. Skúška sa vykoná pre zabudovanú frekvenčnú váženú charakteristiku s najširším frekvenčným pásmom. Skúšaný zvukomer sa upevní v mieste, ktoré je určené na pripojenie statívu, ak je k dispozícii, a vibrácie sa vyvolávajú v smere osi upevnenia. Ak sú možné dve metódy upevnenia, skúška sa vykoná pre obidve metódy upevnenia. Ak miesto upevnenia k statívu nie je zabudované, výrobca určí metódu upevnenia zvukomera pri skúške. V tomto prípade a v prípade nastaviteľného upevnenia zvukomera sa vibrácie vyvolávajú v smere kolmom na rovinu membrány mikrofónu.

2.7.6 Kontrola napájacieho zdroja

Ak je zvukomer alebo integrujúci zvukomer napájaný z batérie, výrobca zabezpečí vhodný prostriedok na kontrolu napájacieho zdroja tak, aby sa v súlade s technickými požiadavkami na prístroj dodržalo predpísané napätie napájacieho zdroja.

## 2.8 Nápis a značky

### 2.8.1 Nápis

Zvukomer spĺňajúci všetky požiadavky medzinárodnej normy IEC 651 sa označí uvedením IEC 651 a označením triedy presnosti 0 (triedy presnosti 1 alebo triedy presnosti 2) podľa tejto normy.

Integrujúci zvukomer spĺňajúci všetky požiadavky medzinárodnej normy IEC 651 a IEC 804 sa označí uvedením IEC 651, označením triedy presnosti 0 (triedy presnosti 1 alebo triedy presnosti 2) podľa tejto normy a uvedením IEC 804, roku výroby, označením triedy presnosti 0 (triedy presnosti 1 alebo triedy presnosti 2) podľa tejto normy.

Ak je zvukomer a integrujúci zvukomer určený iba na laboratórne meranie, označuje sa prídavným písmenom „L“ (napr. trieda presnosti 2 L). Ak je zvukomer a integrujúci zvukomer kalibrovaný pre difúzne zvukové pole, označuje sa prídavným písmenom „R“.

Zvukomery a integrujúce zvukomery majú vyznačené

- a) meno výrobcu (obchodnú značku),
- b) typové označenie,
- c) výrobné číslo.

### 2.8.2 Značky

Značka schváleného typu a overovacia značka sú na zvukomeroch a integrujúcich zvukomeroch umiestnené na viditeľnom mieste a sú čitateľné a neodstrániteľné.

## 2.9 Návod na používanie

Každý zvukomer a integrujúci zvukomer sa dodávajú s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje najmenej informácie uvedené v príslušných slovenských technických normách.

## 2.10 Ochrana proti neoprávneným zásahom

Zvukomery a integrujúce zvukomery výrobca zabezpečí proti neoprávneným zásahom.

Overovacie značky sa umiestňujú na zvukomere a integrujúcom zvukomere tak, aby neoprávnený zásah do kalibračných prvkov bol evidentný.

## 3 Metrologická kontrola zvukomerov a integrujúcich zvukomerov

### 3.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

#### 3.1.1 Zvukomery

Pri schvaľovaní typu zvukomerov sa vykonajú tieto úkony:

- a) Skúšky akustických vlastností, ktorých predmetom je
  1. indikácia za referenčných podmienok,
  2. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole v referenčnom smere,
  3. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole s príslušenstvom (ak obsahuje príslušenstvo),
  4. smerovosť,
  5. frekvencia, hladina a skreslenie akustických kalibrátorov (ak sú obsiahnuté ako integrálna časť zvukomera).
- b) Skúšky elektrických vlastností, ktorých predmetom je
  1. RMS usmerňovač,
  2. časové váženie,
  3. prepínač meracích rozsahov,
  4. indikátor,
  5. indikácia prebudenia (ak je zabudovaný indikátor),
  6. výstupy,
  7. stálosť indikácie,
  8. napätie batérie.
- c) Skúšky citlivosti na vplyv prostredia, ktorých predmetom je
  1. statický tlak,
  2. teplota,
  3. relatívna vlhkosť,
  4. vysoké hladiny akustického tlaku,
  5. mechanické vibrácie,
  6. meniace sa magnetické polia.
- d) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú
  1. nápisy a značky,
  2. návod na používanie.

#### 3.1.2 Integrujúce zvukomery

Pri schvaľovaní typu integrujúcich zvukomerov sa vykonajú tieto úkony:

- a) Skúšky akustických vlastností, ktorých predmetom je
  1. indikácia za referenčných podmienok,

2. frekvenčná charakteristika,
  3. frekvenčná charakteristika s príslušenstvom (ak obsahuje príslušenstvo),
  4. smerovosť,
  5. frekvencia, hladina, skreslenie akustických kalibrátorov (ak sú obsiahnuté ako integrálna časť zvukomera).
  - b) Skúšky elektrických vlastností, ktorých predmetom je
    1. RMS usmerňovač,
    2. časové váženie,
    3. presnosť prepínača meracích rozsahov,
    4. indikátor (pre linearitu),
    5. frekvenčné váženie, elektrický vstup,
    6. nelineárne skreslenie,
    7. AC výstup,
    8. DC výstup,
    9. stálosť indikácie,
    10. kontrola napätia batérie.
  - c) Skúšky elektrických vlastností špeciálne pre integrujúco-priemerujúce prístroje, ktorých predmetom je
    1. rozsah linearity (na 4 kHz),
    2. impulzný rozsah,
    3. indikácia prebudenia,
    4. časové priemerovanie,
    5. priemerné AI vážená hladina akustického tlaku (ak je zabudované),
    6. príslušenstvo „Reset“ a „Pauza“,
    7. zobrazovanie času, ktorý uplynul (ak je zabudované).
  - d) Skúšky citlivosti na vplyv prostredia, ktorých predmetom je
    1. statický tlak,
    2. teplota,
    3. vlhkosť,
    4. vysoké hladiny akustického tlaku,
    5. mechanické vibrácie,
    6. magnetické polia.
  - e) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú
    1. nápisy a značky,
    2. návod na používanie.
- 3.1.3 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 3.2 Metódy skúšania pri overení
- 3.2.1 Zvukomery
- Pri prvotnom a následnom overení zvukomerov sa vykonávajú tieto úkony:
- a) Skúšky akustických vlastností, ktorých predmetom je
    1. indikácia za referenčných podmienok,
    2. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole v referenčnom smere (váženie pre vybrané frekvencie),
    3. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole s príslušenstvom (ak príslušenstvo tvorí časť konfigurácie, predkladá sa na overenie pre vybrané frekvencie),
    4. frekvencia, hladina a skreslenie akustických kalibrátorov (ak sú obsiahnuté ako integrálna časť zvukomera).
  - b) Skúšky elektrických vlastností, ktorých predmetom je
    1. RMS usmerňovač (pri vybraných crest faktoroch),
    2. časové váženie (pri vybraných úrovniach signálu),
    3. prepínač meracích rozsahov,
    4. indikátor,
    5. indikácia prebudenia (ak je zabudovaný indikátor).
  - c) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú nápisy a značky.
- 3.2.2 Integrujúce zvukomery
- Pri prvotnom a následnom overení integrujúcich zvukomerov sa vykonávajú tieto úkony:
- a) Skúšky akustických vlastností, ktorých predmetom je
    1. indikácia za referenčných podmienok,
    2. frekvenčná charakteristika (pre vybrané frekvencie),
    3. frekvenčná charakteristika s príslušenstvom (ak obsahuje príslušenstvo, pre vybrané frekvencie),
    4. frekvencia, hladina, skreslenie akustických kalibrátorov (ak sú obsiahnuté ako integrálna časť zvukomera).

- b) Skúšky elektrických vlastností, ktorých predmetom je
    - 1. RMS usmerňovač (pri vybratých crest faktoroch),
    - 2. časové váženie (pri vybratých úrovniach signálu),
    - 3. presnosť prepínača meracích rozsahov,
    - 4. indikátor (pre linearitu),
    - 5. frekvenčné váženie, elektrický vstup.
  - c) Skúšky elektrických vlastností špeciálne pre integrujúco-priemerujúce prístroje, ktorých predmetom je
    - 1. indikácia prebudenia (pre vybraté frekvencie),
    - 2. časové priemerovanie,
    - 3. priemerné AI vážená hladina akustického tlaku (ak je zabudované).
  - d) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú nápisy a značky.
- 3.2.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## ODDIEL II

### PÁSMOVÉ FILTRE

#### 1 Termíny a definície

- 1.1 **Pásmový filter** je filter s jedným pásmom prenosu (alebo s priepustným pásmom s relatívne malým útlmom) v rozsahu od dolnej medznej frekvencie väčšej ako nula ku konečnej hornej medznej frekvencii pásma.
- 1.2 **Oktávový filter** je pásmový filter, ktorého menovitý pomer hornej medznej frekvencie k dolnej medznej frekvencii sa rovná dvom.
- 1.3 **Zlomkovooktávový filter** je pásmový filter, ktorého pomer hornej medznej frekvencie  $f_2$  k dolnej medznej frekvencii  $f_1$  zodpovedá pomeru frekvencií v oktáve umocnenému exponentom, ktorý zodpovedá platnému označeniu šírky pásma.
- 1.4 **Analogový filter** je filter, ktorý spojitou spracúva vstupný signál, aby vytváral filtrovaný výstup.
- 1.5 **Filter navzorkovaných dát** je výpočtový postup, ktorý spracúva vzorky vstupného signálu, aby vytváral filtrovaný výstup.
- 1.6 **Číslkový filter** je čiastkový súbor filtrov navzorkovaných dát, ktorý spracúva vzorky číslkových vstupných dát.
- 1.7 **Oktáva** je menovitý pomer frekvencií 2 : 1. Pomer frekvencií oktávových alebo zlomkovooktávových filtrov sa určuje a označuje podľa základu desať alebo základu dva.
- 1.8 **Označenie šírky pásma** je prevrátená celočíselná hodnota kladného čísla vrátane 1 na označenie zlomku pásma jednej oktávy.
- 1.9 **Referenčná frekvencia** je frekvencia 1 kHz.
- 1.10 **Presná stredná frekvencia pásma** je frekvencia, ktorá má presne určený vzťah k referenčnej frekvencii tak, že pomer presných stredných frekvencií dvoch ľubovoľných susedných pásmových filtrov je rovnaký pre všetky filtre zo súboru filtrov so stanovenou šírkou pásma.
- 1.11 **Menovité stredné frekvencie pásma** sú zaokrúhlené stredné frekvencie pásma na označenie pásmových filtrov.
- 1.12 **Medzné frekvencie pásma** sú také dolné a horné frekvencie medze priepustného pásma filtra, že presná stredná frekvencia pásma je geometrickým priemerom dolnej a hornej frekvencie.
- 1.13 **Útlm filtra** je pre pásmový filter na ľubovoľnej frekvencii priemerná úroveň druhej mocniny vstupného signálu zmenšená o nameranú priemernú úroveň druhej mocniny výstupného signálu, pričom úrovne oboch signálov sa vzťahujú na rovnakú referenčnú veličinu.

#### 2 Technické požiadavky a metrologické požiadavky

##### 2.1 Všeobecne

Pásmové filtre môžu byť súčasťou rôznych meracích zariadení alebo môžu vytvárať integrálnu časť určitého prístroja. Pracujú v reálnom čase. Technické požiadavky platia pre ľubovoľnú metódu zvolenú výrobcom na návrh filtra za predpokladu, že výsledný prístroj vyhovuje všetkým požiadavkám príslušných slovenských technických noriem. Možno použiť ľubovoľnú realizáciu návrhu filtra, a to sústavu so základom desať alebo sústavu so základom dva. Rozsah oblastí priepustného pásma reprezentovaný charakteristikou pomerného útlmu filtra je pre všetky filtre s danou šírkou pásma určený konštantným percentom strednej frekvencie pásma.

Oktávové a zlomkovooktávové pásmové filtre sa identifikujú alebo označujú štítkami s menovitými strednými frekvenciami pásma, ktoré predstavujú zaokrúhlené hodnoty presných stredných frekvencií pásma. Presné a menovité stredné frekvencie pásma pre oktávové a tretinooktávové filtre a postupy na určenie menovitých stredných frekvencií pásma pre zlomkovooktávové filtre s označením šírky pásma od 1/4 do 1/24 sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.



Výrobca špecifikuje referenčný útlm v priepustnom pásme. Referenčný útlm je rovnaký pre všetky filtre v súbore filtrov.

Na každý merací rozsah výrobca určí najväčšiu efektívnu hodnotu napätia vstupného sínusového signálu.

Výrobca určí vstupné a výstupné zakončovacie impedancie potrebné na zabezpečenie správnej činnosti prístroja.

## 2.2 Meracie jednotky

Meracou jednotkou na vyjadrenie akustického tlaku v sústave meracích jednotiek SI je pascal (Pa). Na vyjadrenie zvuku v akustike sa používa logaritmická stupnica a s ňou súvisiace hladinové vyjadrenie v jednotke decibel (dB). Decibel nie je absolútna, ale relatívna jednotka vzťahujúca sa na dohodnutú referenčnú hodnotu 20  $\mu$ Pa. Hodnote 20  $\mu$ Pa zodpovedá hodnota 0 dB.

## 2.3 Merací rozsah

Meracie rozsahy, ak ich je viac ako jeden, sa prekrývajú tak, aby sa rozsahy linearity prekrývali aspoň o 40 dB pre filtre triedy presnosti 0 a 1 a najmenej o 30 dB pre filtre triedy presnosti 2.

Pre filtre s viac ako jedným meracím rozsahom, ak nejde o referenčný rozsah, je prípustné zmenšenie rozsahu linearity na najcitlivejšom meracom rozsahu.

Pre filtre, ktorých neoddeliteľnou časťou je displej, alebo ak sa výstup filtra prenáša na vonkajší displej alebo do iného zariadenia a rozsah displeja je väčší ako rozsah linearity, výrobca špecifikuje najväčšie dovolené chyby linearity amplitúdovej charakteristiky, ktoré sa udržiavajú mimo rozsahu linearity.

## 2.4 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby

Pásmové filtre sa zaraďujú do troch tried presnosti, ktoré sa označujú triedou presnosti 0, 1 a 2. Najväčšie dovolené chyby sa zväčšujú s rastúcim číslom triedy presnosti.

Oktávové filtre triedy presnosti 0, 1 alebo 2 majú na špecifikovaných hodnotách normalizovanej frekvencie oktavového pásma pomerný útlm ľubovoľného filtra v medziach najväčších dovolených chýb uvedených v príslušných slovenských technických normách pre najmenší a najväčší pomerný útlm.

Integrovaná charakteristika filtra neprekročí pre žiadny pásmový filter v prístroji 0,15 dB, 0,3 dB a 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2.

Pre všetky šírky pásma filtra, pre plochú frekvenčnú charakteristiku, ak je zabudovaná, a pre každý prístupný merací rozsah platí, že chyby linearity amplitúdovej charakteristiky neprekročia v rozsahu linearity 0,3 dB, 0,4 dB a 0,5 dB v rozsahu linearity najmenej 60 dB, 50 dB a 40 dB pre filtre triedy presnosti 0, 1 a 2.

Výrobca uvedie označenie šírky pásma a zodpovedajúce frekvenčné rozsahy, v ktorých úroveň výstupného signálu v odozve na sínusový vstupný signál s konštantnou amplitúdou, ktorého logaritmus frekvencie sa mení s konštantnou rýchlosťou, je s presnosťou 0,3 dB teoretickej úrovne výstupného signálu pre prístroje triedy presnosti 0 a 1 a s presnosťou 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 2.

Pre sínusový vstupný signál ľubovoľnej frekvencie medzi dvoma nasledujúcimi strednými frekvenciami oktavového alebo zlomkovooktavového pásma neprekročí rozdiel úrovni vstupného signálu mínus referenčný útlm a úrovni súčtu priemerných hodnôt druhých mocnín výstupných signálov z rôznych filtrov so stanovenou šírkou pásma 1,0 dB, +1,0 dB, -2,0 dB a +2,0 dB, -4,0 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1, resp. 2.

Ak má prístroj rozsah s frekvenčne nezávislým prenosom (t. j. s plochou frekvenčnou charakteristikou), výrobca určí rozsah frekvencií, v ktorom je pomerný útlm v rozsahu 0,15 dB, 0,3 dB a 0,5 dB, vzhľadom na pomerný útlm na referenčnej frekvencii pre prístroje triedy presnosti 0, 1, resp. 2. Pri meraniach pomerného útlmu s plochou frekvenčnou charakteristikou je referenčný útlm rovnaký ako pri meraniach pomerného útlmu pásmového filtra. Najväčšie dovolené chyby pásmových filtrov v stanovenom rozsahu podmienok prostredia sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.

## 2.5 Vlastnosti meraného média

Pásmové filtre zabezpečujú spektrálnu informáciu pre široký okruh signálov, napríklad časovo premenných, prerušovaných a ustálených, širokopásmových a s diskretnou frekvenciou, s dlhým a krátkym časom trvania. Pri aplikáciách obsahujúcich prechodové signály môžu rozdielne filtre, ktoré spĺňajú požiadavky technických noriem, viesť k rozdielnym výsledkom.

## 2.6 Referenčné podmienky

Referenčné podmienky sú:

- a) atmosférický tlak 101,3 kPa,
- b) teplota vzduchu 20 °C,
- c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 %

a neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami.

- 2.7 Špecifikácia pracovných podmienok
- 2.7.1 Atmosférický tlak  
Zmeny atmosférického tlaku nemajú zásadný vplyv na činnosť pásmových filtrov.
- 2.7.2 Teplota okolia  
Najmenej v rozsahu teploty okolia od 0 °C do +50 °C sa na menovitej strednej frekvencii pásma nelíši pomerný útlm ľubovoľného filtra v prístroji od pomerného útlmu na rovnakej frekvencii za referenčných podmienok o viac ako 0,15 dB, 0,3 dB a 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2.
- 2.7.3 Relatívna vlhkosť vzduchu  
Výrobca určí rozsah relatívnej vlhkosti vzduchu a zodpovedajúcu teplotu vzduchu, pri ktorej môže prístroj trvalo pracovať. Po 24-hodinovom vystavení vo vlhkej atmosfére s relatívnou vlhkosťou 75 %, pri teplote okolia +40 °C a bez kondenzácie na vnútorných súčiastkach skúšaného prístroja sa pomerný útlm na menovitej strednej frekvencii pásma ľubovoľného filtra v prístroji neodlišuje od pomerného útlmu na rovnakej frekvencii za referenčných podmienok prostredia o viac ako 0,15 dB, 0,3 dB a 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2.
- 2.7.4 Striedavé magnetické polia  
Vplyv striedavých magnetických polí s frekvenciou 50 Hz alebo 60 Hz na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.
- 2.7.5 Elektrostatické výboje  
Vplyv elektrostatického výboja na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.
- 2.7.6 Vysokofrekvenčné elektromagnetické polia  
Vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.
- 2.7.7 Kontrola napájacieho zdroja  
Pre prístroje vyžadujúce napájanie z batérie výrobca zabezpečí vhodný prostriedok na kontrolu napájacieho zdroja, ktorý má v okamihu kontroly dostatočnú kapacitu na prevádzku prístroja.
- 2.8 Nápis a značky
- 2.8.1 Nápis  
Pásmové filtre sa označujú informáciou o šírke pásma a triede presnosti v tvare YYY filter, trieda presnosti X, kde YYY je šírka pásma, napríklad októva, a X je 0, 1 alebo 2. Pásmové filtre majú vyznačené  
a) meno výrobcu (obchodnú značku),  
b) typové označenie,  
c) výrobné číslo.  
Pásmové filtre spĺňajúce všetky požiadavky medzinárodnej normy IEC 1260 sa označia uvedením IEC 1260.
- 2.8.2 Značky  
Značka schváleného typu a overovacia značka sa umiestnia na pásmových filtroch na viditeľnom mieste a sú čitateľné a neodstrániteľné.
- 2.9 Návod na používanie  
Každý pásmový filter sa dodáva s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje najmenej informácie uvedené v príslušných slovenských technických normách.
- 2.10 Ochrana proti neoprávneným zásahom  
Pásmové filtre zabezpečí výrobca proti neoprávneným zásahom.  
Overovacie značky sa umiestnia na pásmovom filtri tak, aby neoprávnený zásah do kalibračných prvkov bol evidentný.
- 3 Metrologická kontrola pásmových filtrov**
- 3.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu
- 3.1.1 Pri schvaľovaní typu pásmových filtrov sa vykonajú skúšky, ktorých predmetom je  
1. pomerný útlm,  
2. integrovaná charakteristika filtra,  
3. rozsah linearity,  
4. prevádzka v reálnom čase,  
5. predradený filter rušivých vplyvov,  
6. sčítavanie výstupných signálov,  
7. plochá frekvenčná charakteristika (ak je zabudovaná),  
8. citlivosť na teplotu vzduchu,  
9. citlivosť na vlhkosť vzduchu.
- 3.1.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

- 3.2 Metódy skúšania pri overení
- 3.2.1 Pri prvotnom a následnom overení pásmových filtrov sa vykonajú skúšky, ktorých predmetom je
1. pomerný útlm (niekoľko frekvencií),
  2. rozsah linearity,
  3. predradený filter rušivých vplyvov,
  4. sčítavanie výstupných signálov,
  5. plochá frekvenčná charakteristika (ak je zabudovaná).
- 3.2.2 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## ODDIEL III

## OSOBNÉ ZVUKOVÉ EXPOZIMETRE

**1 Termíny a definície**

- 1.1 **Osobný zvukový expozimeter** je prenosný elektronický merací prístroj určený na meranie zvukovej expozície v blízkosti hlavy osoby, ktorá zvukový expozimeter nosí. Meranie zvukovej expozície môže byť podkladom na vyhodnotenie možného poškodenia sluchu.
- 1.2 **Zvuková expozícia** je časový integrál kvadrátu okamžitej hodnoty akustického tlaku  $A$  za určený čas, napríklad pracovný deň.
- 1.3 **Ekvivalentná hladina akustického tlaku  $A$ , priemerná hladina akustického tlaku  $A$**  vyjadrené v decibeloch (dB) je desaťnásobok dekadického logaritmu pomeru v čase priemerovaného kvadrátu akustického tlaku frekvenčne váženého funkciou  $A$  počas priemerovania  $T$  ku kvadrátu štandardného referenčného akustického tlaku.
- 1.4 **Normalizovaná 8-hodinová priemerná hladina akustického tlaku  $A$**  vyjadrená v decibeloch (dB) je taká hladina časovo priemerovaného kvadrátu akustického tlaku  $A$  počas normalizovanej doby  $T_n = 8$  h, že zvuková expozícia je zhodná so zvukovou expozíciou pre premenný zvuk na mieste, kde sa vyskytuje celková zvuková expozícia počas doby, ktorá nie je nevyhnutne 8 h.
- 1.5 **Rozsah hladín akustického tlaku  $A$**  vyjadrený v decibeloch (dB) určujú dolné a horné v čase priemerované hladiny akustického tlaku  $A$  určené bez exponenciálneho časového váženia, určené výrobcom, v ktorých rozmedzí sú podľa tejto prílohy splnené požiadavky na amplitúdovú linearitu.
- 1.6 **Rozsah zvukovej expozície** je rozsah medzi hornou a dolnou zvukovou expozíciou, vnútri ktorého sú splnené požiadavky tejto prílohy a ktoré sa zobrazujú na indikátore zvukovej expozície. Hornú a dolnú zvukovú expozíciu určí výrobca.
- 1.7 **Referenčný smer** je smer dopadu zvuku určený výrobcom na určenie absolútnej akustickej citlivosti a frekvenčnej charakteristiky.
- 1.8 **Referenčná frekvencia** je frekvencia 1 kHz na určenie absolútnej akustickej citlivosti.
- 1.9 **Referenčná hladina akustického tlaku** je hladina akustického tlaku určená výrobcom na určenie absolútnej akustickej citlivosti.
- 1.10 **Referenčná zvuková expozícia** je vypočítaná zvuková expozícia zodpovedajúca referenčnej hladine akustického tlaku na referenčnej frekvencii, vzťahujúca sa na referenčnú integračnú dobu.

**2 Technické požiadavky a metrologické požiadavky****2.1 Konštrukcia prístroja**

Osobný zvukový expozimeter je kombinácia mikrofónu, zosilňovača s požadovanou frekvenčnou váženou funkciou  $A$ , zariadením na kvadratizáciu signálu frekvenčne váženého akustického tlaku, časového integrátora, indikátora zvukovej expozície a samočinne blokujúceho indikátora preťaženia. Indikátor zvukovej expozície môže byť vstavaný alebo môže byť oddelený od častí prístroja, ktoré sa nosia. Zvukové expozície, ktoré sa naakumulovali počas meracej periódy, sa uchováva v pamäti dovtedy, kým sa prístroj nevynuluje a pritom sa nevymažu spustením samočinne blokujúceho indikátora preťaženia.

Rozhodujúca je celková činnosť prístroja, a preto nie je potrebné, aby jeho jednotlivé funkčné prvky boli oddeliteľné. Avšak na opis požadovaných charakteristík je výhodné považovať prístroj za kombináciu jednotlivých funkčných prvkov.

Výrobca zabezpečí prostriedky na nahradenie elektrického vstupného signálu v mieste mikrofónu na účely vykonania skúšok úplného prístroja bez mikrofónu.

Výrobca môže vybaviť prístroj na vykonanie elektrických skúšok prístupným vstupným skúšobným bodom alebo odporučiť a zabezpečiť ekvivalent mikrofónu alebo ekvivalentný vstupný adaptér (elektrický alebo neelektrický). K dispozícii môže byť voliteľný (ale odporúčaný) prístupný výstupný skúšobný bod.

## 2.2 Meracie jednotky

Meracou jednotkou na vyjadrenie zvukovej expozície je pascal na druhú krát sekunda ( $\text{Pa}^2\cdot\text{s}$ ). Na meranie zvukovej expozície na pracovnom mieste sa používa odvodená jednotka pascal na druhú krát hodina ( $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ ). Indikovanie zvukovej expozície v iných jednotkách ako pascal na druhú krát hodina ( $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ ) sa pripúšťa za predpokladu, že výrobca určí postup na prevod údajov osobného zvukového expozimetra v jednotke pascal na druhú krát hodina ( $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ ), napríklad zobrazenie „dávky“ ako zlomku alebo ako percenta stanovenej zvukovej expozície v jednotke pascal na druhú krát hodina ( $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ ).

## 2.3 Merací rozsah

Výrobca v návode na používanie uvedie rozsah zvukovej expozície a rozsah hladín akustického tlaku. V príslušných slovenských technických normách sú uvedené normalizované 8-hodinové priemerné hladiny akustického tlaku A v dB a zodpovedajúce zvukové expozície v  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ .

Rozsah zvukovej expozície je najmenej od 0,1  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$  do 99  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ . Najmenší prírastok indikátorom zobrazovanej zvukovej expozície neprevyšuje 0,1  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ .

Rozsah hladín akustického tlaku sa nastavuje najmenej od 80 dB do 130 dB.

Ak je stanovená dolná medza rozsahu hladiny akustického tlaku nižšia ako 80 dB, potom dolná medza rozsahu zvukovej expozície je nižšia ako 0,1  $\text{Pa}^2\cdot\text{h}$ .

Ak výrobcom určené rozsahy zvukovej expozície a hladiny akustického tlaku prekračujú požiadavky meracích rozsahov, potom všetky technické požiadavky a najväčšie dovolené chyby sa vzťahujú na konkrétne rozsahy určené výrobcom.

## 2.4 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby

Príslušné slovenské technické normy ustanovujú akustické a elektrické požiadavky na činnosť osobných zvukových expozimetrov jedného stupňa presnosti. Stupeň presnosti zodpovedá stupňu presnosti integrujúceho zvukomera, ktorý spĺňa požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy pre triedu presnosti 2 v rozsahu hladín akustického tlaku A od 80 dB do 130 dB a v menovitom frekvenčnom rozsahu od 63 Hz do 8 kHz.

Najväčšie dovolené chyby osobných zvukových expozimetrov podľa podmienok prostredia sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.

## 2.5 Absolútna akustická citlivosť

Používateľ disponuje prostriedkami na kontrolu a dodržiavanie citlivosti osobného zvukového expozimetra, aby za referenčných podmienok neboli prekročené najväčšie dovolené chyby uvedené v príslušných slovenských technických normách pre referenčnú zvukovú expozíciu. Ak je týmto prostriedkom akustický kalibrátor, spĺňa požiadavky príslušných slovenských technických noriem.

## 2.6 Vlastnosti meraného média

Osobné zvukové expozimetre sú určené na meranie zvukovej expozície vyvolanej ustálenými, prerušovanými, premennými, nepravidelnými alebo impulznými zvukmi.

## 2.7 Referenčné podmienky

Referenčné podmienky sú:

- a) atmosférický tlak 101,3 kPa,
- b) teplota vzduchu 20 °C,
- c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 %

a neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami. Významná interferencia nastáva, keď účinok na indikovanú zvukovú expozíciu prekračuje 10 % príslušnej medze najväčšej dovolenej chyby.

## 2.8 Špecifikácia pracovných podmienok

### 2.8.1 Atmosférický tlak

Pre zmeny referenčného atmosférického tlaku o 10 % sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby o viac ako od -11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri atmosférickom tlaku 101,3 kPa.

### 2.8.2 Teplota okolia

Pre teplotu okolia v rozsahu najmenej od 0 °C do 40 °C sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby o viac ako od -11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri teplote 20 °C. Menovitá relatívna vlhkosť vzduchu v čase skúšky sa uvedie do protokolu.

### 2.8.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Pre relatívnu vlhkosť vzduchu v rozsahu najmenej od 30 % do 90 % sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby

o viac ako od -11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri relatívnej vlhkosti vzduchu 65 %. Skúška sa vykoná pri teplote 40 °C.

#### 2.8.4 Magnetické pole

V návode na používanie sa uvedie zvuková expozícia indikovaná po uplynutí integračnej periódy 1 h, ak je osobný zvukový expozimeter s mikrofónom nahradený ekvivalentnou elektrickou impedanciou, ak je to realizovateľné, vložený do homogénneho magnetického poľa s intenzitou  $80 \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$  a skúšobnou frekvenciou 50 1 Hz alebo 60 1 Hz orientovaný v smere najväčšej odozvy. Frekvenciu, ako aj smer určí výrobca, ktorý tiež určí konfiguráciu mikrofónových predlžovacích káblov.

#### 2.8.5 Vysokofrekvenčné elektromagnetické polia

Vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí na činnosť osobného zvukového expozimetra sa čo najviac obmedzí. V návode na používanie sa uvedú obmedzenia použitia osobného zvukového expozimetra v blízkosti zdroja elektromagnetického žiarenia. Výrobca určí vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí.

#### 2.8.6 Elektrostatické výboje

Vplyv elektrostatických výbojov na činnosť osobného zvukového expozimetra sa čo najviac obmedzí. V návode na používanie sa uvedú medze použitia osobného zvukového expozimetra v blízkosti zdroja elektrostatického výboja.

#### 2.8.7 Mechanické vibrácie

Vplyv mechanických vibrácií na činnosť osobného zvukového expozimetra sa má obmedziť na minimum. V návode na používanie sa uvedú obmedzenia vyplývajúce z pôsobenia mechanických vibrácií.

#### 2.8.8 Napájanie

Druh napájania odporúčaný výrobcom zabezpečí najmenej počas 8 h a pri akejkoľvek teplote v rozsahu určenom výrobcom činnosť osobného zvukového expozimetra v súlade s technickými požiadavkami. Ak je osobný zvukový expozimeter napájaný z batérie, výrobca zabezpečí metódu kontroly, aby napätie batérie v čase kontroly bolo dostatočné na činnosť prístroja v súlade s technickými požiadavkami. Kontrola stavu batérie nenaruša zvukové expozície.

### 2.9 Nápis a značky

#### 2.9.1 Nápis

V blízkosti alebo vnútri indikátora sa uvádza, ak je to praktické, názov zobrazovanej veličiny (zvukovej expozície) a jej meracej jednotky alebo jej symbolu. Ak takéto označenie nie je praktické, umiestňuje sa v návode na používanie popísaný spôsob určenia zvukovej expozície. Štítok môže byť napríklad označený nápisom „OSOBNÝ ZVUKOVÝ EXPOZIMETER“ a indikátor môže byť označený v  $\text{Pa}^2 \cdot \text{h}$ . Ak je údaj prístroja v percentách, uvádza sa tiež expozícia v jednotke pascal na druhú krát hodina zodpovedajúca 100 percentám, napríklad  $3,2 \text{ Pa}^2 \cdot \text{h} = 100 \%$ , ak 100 % zodpovedá normalizovanej 8-hodinovej priemernej hladine akustického tlaku A 90 dB.

Na osobnom zvukovom expozimetri sa ďalej vyznačuje

- a) meno výrobcu (obchodná značka),
- b) typové označenie,
- c) výrobné číslo.

Osobný zvukový expozimeter spĺňajúci všetky požiadavky medzinárodnej normy IEC 1252 sa označí uvedením IEC 1252.

#### 2.9.2 Značky

Značka schváleného typu a overovacia značka sa umiestňujú na osobnom zvukovom expozimetri na viditeľnom mieste čitateľne a neodstrániteľne. Časti prístroja, do ktorých nemá používateľ prístup, sú chránené pomocou ochranných prvkov (štítky, značky a pod.).

#### 2.10 Návod na používanie

Každý osobný zvukový expozimeter sa dodáva s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje najmenej informácie uvedené v príslušných slovenských technických normách.

#### 2.11 Ochrana proti neoprávneným zásahom

Osobný zvukový expozimeter výrobca zabezpečí proti neoprávneným zásahom.

Overovacie značky sa umiestňujú na osobnom zvukovom expozimetri tak, aby neoprávnený zásah do kalibračných prvkov bol evidentný.

### 3 Metrologická kontrola osobných zvukových expozimetrov

#### 3.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

##### 3.1.1 Pri schvaľovaní typu osobných zvukových expozimetrov sa vykonajú tieto úkony:

- a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
  1. smerovosť,
  2. absolútna akustická citlivosť,

3. frekvencia, hladina a skreslenie akustických kalibrátorov (ak sú obsiahnuté ako integrálna časť osobného zvukového expozimetra),
  4. frekvenčná charakteristika,
  5. amplitúdová linearita odozvy na ustálené signály,
  6. odozva na signály s krátkym trvaním,
  7. odozva na unipolárne impulzy,
  8. samočinne blokujúci indikátor preťaženia,
  9. kontrola napätia batérie.
- b) Skúšky citlivosti na vplyv prostredia, ktorých predmetom je
1. statický tlak,
  2. teplota,
  3. relatívna vlhkosť vzduchu,
  4. magnetické polia,
  5. vysokofrekvenčné elektromagnetické polia,
  6. elektrostatické výboje,
  7. mechanické vibrácie.
- c) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú
1. nápisy a značky,
  2. návod na používanie.
- 3.1.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 3.2 Metódy skúšania pri overení
- 3.2.1 Pri prvotnom a následnom overení osobných zvukových expozimetrov sa vykonávajú tieto úkony:
- a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
1. absolútna akustická citlivosť,
  2. frekvenčná charakteristika,
  3. amplitúdová linearita odozvy na ustálené signály,
  4. odozva na signály s krátkym trvaním,
  5. odozva na unipolárne impulzy,
  6. samočinne blokujúci indikátor preťaženia.
- b) Kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú nápisy a značky.
- 3.2.2 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 43**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERADLÁ AKTIVITY RÁDIONUKLIDOV**

**Príloha č. 43**  
**k vyhláške č. 9/2001 Z. z.**

**MERADLÁ AKTIVITY RÁDIONUKLIDOV**

**Vymedzenie meradiel, ich charakteristika a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá aktivity rádionuklidov, ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona:
  - a) meradlá na kontrolu dodržiavania prevádzkových limitov a na kontrolu referenčných úrovní aktivity a objemovej aktivity z výpustí jadrových zariadení, zo zariadení na ťažbu alebo úpravu rádioaktívnych surovín, spracovanie alebo aplikáciu rádioaktívnych materiálov a z úpravní rádioaktívneho odpadu a na stanovenie radiačnej záťaže okolia v dôsledku výpustí,
  - b) meradlá aktivity diagnostických a terapeutických preparátov aplikovaných pacientom in vivo,
  - c) meradlá vnútornej rádioaktívnej kontaminácie osôb,
  - d) meradlá objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu a vo vode a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu,
  - e) meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete,
  - f) stacionárne meradlá používané na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity v osobnej a nákladnej preprave.
2. Charakteristika meradiel
  - 2.1 Meradlá uvedené v bode 1 písm. a) sú zariadenia na kontinuálne monitorovanie rádionuklidov emitujúcich žiarenie beta a gama v kvapalných výpustiach alebo v povrchových vodách a zariadenia na kontinuálne monitorovanie aktivity v plynných výpustiach, menovite rádioaktívnych aerosolov, vzácných plynov, jódu, trícia a transuránových aerosolov.
  - 2.2 Meradlá uvedené v bode 1 písm. b) sú priamo ukazujúce meradlá aktivity rádionuklidov (tzv. meradlá aplikovanej aktivity alebo kalibrátory rádionuklidov) používané na oddeleniach a klinikách nukleárnej medicíny na kontrolu a odmeriavanie množstva rádionuklidu pred podaním pacientom.
  - 2.3 Meradlá uvedené v bode 1 písm. c) sú meradlá aktivity rádionuklidov deponovaných v ľudskom organizme alebo v jednotlivých orgánoch používané pri cieľnom skríningu pracovníkov s podozrením na vnútornú rádioaktívnu kontamináciu alebo pri lekárskom vyšetrení funkčnosti niektorých orgánov s použitím rádionuklidov, ak je výsledkom merania absolútny údaj o veľkosti aktivity deponovanej v orgáne alebo v organizme.
  - 2.4 Meradlá uvedené v bode 1 písm. d) sú meradlá objemovej aktivity radónu, objemovej aktivity dcérskych produktov radónu a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu vo vzorkách životného prostredia, v pobytových a pracovných priestoroch. Sú to meradlá, ktoré sa používajú na účely kontroly splnenia požiadaviek ochrany zdravia obyvateľstva a pracovníkov na obmedzenie ožiarenia z radónu a ďalších prírodných rádionuklidov podľa všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>1)</sup> Ďalej sú to meradlá, ktoré sa používajú na úradné meranie radónových veličín s následným navrhnutím a uskutočnením nápravných opatrení.
  - 2.5 Meradlá uvedené v bode 1 písm. e) sú najmä laboratórne meradlá na meranie aktivity vzoriek zo životného prostredia, technologických procesov, úložísk odpadov, ako aj vzoriek biologického materiálu a meradlá rádioaktívnej kontaminácie pracovného a životného prostredia alebo rádioaktívnej kontaminácie predmetov a materiálov uvádzaných do životného prostredia. Ďalej sú to meradlá používané pri výkone štátneho zdravotného dozoru na kontrolu pracovísk oprávnených na nakladanie s rádioaktívnymi žiaričmi a meradlá, ktoré sa používajú na úradné meranie.
  - 2.6 Meradlá uvedené v bode 1 písm. f) sú meradlá umiestnené spravidla v dopravných uzloch a prevádzkované orgánmi štátnej a verejnej správy, ktoré slúžia na vyhľadávanie skrytých rádioaktívnych žiaričov v dopravných prostriedkoch cestnej, železničnej, lodnej a leteckej prepravy. Do skupiny určených meradiel nepatria prevádzkové meradlá používané na obdobný účel v rámci technologickej kontroly vlastných alebo zmluvných dopravných prostriedkov, prípadne osôb a materiálu.
3. Meradlá aktivity rádionuklidov spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v príslušných slovenských technických normách. Odchýlky alebo osobitné požiadavky sú predmetom dohody medzi dodávateľom a schvaľovacím orgánom.
4. Meradlá aktivity rádionuklidov uvedené v bode 1 písm. b) a c) podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.<sup>1)</sup>
5. Meradlá aktivity rádionuklidov okrem meradiel uvedených v bode 1 písm. b) a c) podliehajú pred uvedením na

<sup>1)</sup> Napr. vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 406/1992 Zb. o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z radónu a ďalších prírodných rádionuklidov.

trh schválení typu a prvotnému overení. Meradlá uvedené v bode 1 písm. d) a f) a gamaspektrometrické prístroje a zostavy podľa písmena e) podliehajú schválení typu a podliehajú prvotnému overení. Meradlá aktivity rádionuklidov podliehajú počas ich používania ako určené meradlá následnému overení. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v slovenských technických normách alebo v odsúhlasených dokumentoch (pracovných postupoch) Slovenského metrologického ústavu, určenej organizácie alebo autorizovanej osoby.

6. Meradlá aktivity rádionuklidov, uvedené v bode 1 písm. a) a e) schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu alebo k sprievodnej dokumentácii priloží kópiu rozhodnutia o schválení typu.
7. Na meradlá aktivity rádionuklidov, ktoré pri overení splňajú ustanovené požiadavky, sa vystaví doklad o overení. Tieto meradlá môžu byť označené overovacou značkou.



**Príloha č. 44**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**TÓNOVÉ AUDIOMETRE**

**Príloha č. 44**  
**k vyhláške č. 48/2001 Z. z.**

**TÓNOVÉ AUDIOMETRE**

**Prvá časť**

**VYMEDZENIE MERADIEL A SPÔSOB ICH METROLOGICKEJ KONTROLY**

1. Táto príloha sa vzťahuje na tónové audiometre (ďalej len „audiometer“), ktoré sú určené na meranie sluchu čistými tónmi a najmä na meranie prahu počutia ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Audiometre podliehajú pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.<sup>1)</sup>
3. Audiometre počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.
4. Audiometre, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

**Druhá časť**

**Metódy skúšania pri overení audiometrov**

1. **Metódy skúšania pri overení**
  - 1.1 Pri overení audiometrov sa vykonávajú tieto úkony:
    - a) vonkajšia obhliadka,
    - b) informatívna skúška,
    - c) vlastná skúška.
  - 1.2 Vonkajšia obhliadka  
Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či
    - a) audiometer nie je poškodený,
    - b) slúchadlá a kostný vibrátor prislúchajúce k overovanému audiometru nie sú poškodené,
    - c) slúchadlá spĺňajú požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy,
    - d) kostný vibrátor spĺňa požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy,
    - e) audiometer má technickú dokumentáciu v súlade s požiadavkami príslušnej slovenskej technickej normy,
    - f) audiometer má jednotnú stupnicu pre vzdušné a kostné vedenie,
    - g) audiometer má vstup pre externý zdroj skúšobného signálu a jemu prislúchajúci regulátor hladiny počutia, ako aj zabudovaný indikátor signálu,
    - h) audiometer má zabudovaný kontrolný indikátor udávajúci odchýlku napájacieho napätia.
  - 1.3 Informatívna skúška
    - 1.3.1 Audiometer sa napojí na zdroj napätia a funkčne sa preskúša.
    - 1.3.2 Informatívna skúška pozostáva z testu na rušivý zvuk
      - a) vyžarovaný audiometrom,
      - b) zo slúchadla,
      - c) z kostného vibrátora.
  - 1.4 Skúška pozostáva z preverenia
    - a) najvyšších hladín počutia signálov,
    - b) frekvencie,
    - c) deliča – regulátora hladiny počutia,

<sup>1)</sup> Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

- d) prerušovača,
- e) a nastavenia normálnych hladín akustického tlaku zodpovedajúcich sluchovému prahu pre vzdušné vedenie,
- f) a nastavenia hladín akustického tlaku úzkopásmového maskovacieho šumu,
- g) činiteľa harmonického skreslenia signálu,
- h) a nastavenia hladín síl vibrácií zodpovedajúcich sluchovému prahu pre kostné vedenie.

1.5 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 45  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****AKUSTICKÉ KALIBRÁTORY**

Čiastka 19

Zbierka zákonov č. 48/2001

Strana 695

**Príloha č. 45  
k vyhláske č. 48/2001 Z. z.****AKUSTICKÉ KALIBRÁTORY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na akustické kalibrátory triedy presnosti 0,1 a 2, ktoré sa používajú na určovanie elektroakustickej tlakovej citlivosti určených typov mikrofónov v špecifikovaných konfiguráciách a na kontrolu alebo nastavenie celkovej citlivosti akustických meracích zariadení alebo sústav využívajúcich presne určené typy mikrofónov v špecifikovaných konfiguráciách ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Akustické kalibrátory pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Akustické kalibrátory schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Akustické kalibrátory, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Akustické kalibrátory počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení akustických kalibrátorov****1. Termíny a definície**

- 1.1 Akustický kalibrátor je zariadenie, ktoré generuje sínusový akustický tlak s určenou hladinou a frekvenciou v prípade, že je pripojený k určitému typu mikrofónu v špecifikovanej konfigurácii.
- 1.2 Multifunkčný akustický kalibrátor je akustický kalibrátor, ktorý je schopný generovať akustický tlak s jednou hladinou alebo s niekoľkými rôznymi hladinami pri niekoľkých frekvenciách, prípadne generovať iný typ signálu špecifikovaný výrobcom.
- 1.3 Mikrofónový adaptér je zariadenie umožňujúce pripojenie viac ako jedného typu mikrofónu na pracovnú komôrku akustického kalibrátora.
- 1.4 Hlavná hladina akustického tlaku multifunkčného akustického kalibrátora je základná hladina akustického tlaku špecifikovaná v návode na používanie.
- 1.5 Hlavná frekvencia multifunkčného akustického kalibrátora je základná frekvencia špecifikovaná v návode na používanie.

**2. Metrologické požiadavky**

- 2.1 Referenčné podmienky okolitého prostredia (ďalej len „referenčné podmienky“) sú:
  - a) statický tlak 101,325 kPa,
  - b) teplota vzduchu 23 °C,
  - c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.
- 2.2 Hladina akustického tlaku
  - 2.2.1 Všetky ďalšie požiadavky a špecifikované dovolené odchýlky sa týkajú hladiny akustického tlaku generovaného vo vnútri komôrky akustického kalibrátora a dopadajúceho na membránu vloženého mikrofónu.
  - 2.2.2 Najmenej jedna menovitá hodnota hladiny akustického tlaku akustických kalibrátorov triedy presnosti

0 alebo 1 vo vzťahu k referenčnej hodnote 20  $\mu$ Pa nie je menšia ako 90 dB, ak je akustický kalibrátor použitý s určenými typmi mikrofónov v špecifikovanej konfigurácii.

- 2.2.3 Hladina akustického tlaku generovaná akustickým kalibrátorom sa udáva s rozlíšením lepším ako 0,1 dB alebo rovnajúcim sa 0,1 dB.
- 2.2.4 Hladina akustického tlaku generovaná za referenčných podmienok, priemerovaná za 20 s činnosti a po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom sa pre každý určený typ mikrofónu neodchyľuje od zodpovedajúcej menovitej hodnoty o viac než o najväčšiu dovolenú chybu uvedenú pre jednotlivé triedy presnosti v tabuľke č. 1.
- 2.2.5 Stabilita výstupnej hladiny akustického tlaku ovplyvňovaná krátkodobým teplotným kolísaním okolo strednej hladiny meraná s časovou váhovou charakteristikou F (časová konštanta 125 ms) počas 20 s činnosti po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom neprekročí medze stability uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

**Najväčšia dovolená chyba a medze stability hladiny akustického tlaku pri referenčných podmienkach**

| <b>Trieda presnosti akustického kalibrátora</b> | <b>0</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>  |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|
| Najväčšia dovolená chyba (dB)                   | $\pm 0,15$ | $\pm 0,3$ | $\pm 0,5$ |
| Stabilita (dB)                                  | $\pm 0,05$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,2$ |

**2.3 Frekvencia**

- 2.3.1 Najmenej jedna frekvencia generovaná akustickým kalibrátorom je v rozsahu frekvencií od 160 Hz do 1 250 Hz; ak je akustický kalibrátor určený na spojenie so zvukomerom, odporúča sa, aby pracovná frekvencia mala hodnotu 1 000 Hz.
- 2.3.2 Multifunkčný akustický kalibrátor je schopný generovať hlavnú frekvenciu.
- 2.3.3 Frekvencia zvuku generovaného akustickým kalibrátorom za referenčných podmienok priemerovaná za 20 s činnosti a po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom sa neodchyľuje od zodpovedajúcej menovitej hodnoty o viac ako o najväčšiu dovolenú chybu uvedenú pre jednotlivé triedy presnosti v tabuľke č. 2.
- 2.3.4 Stabilita výstupnej frekvencie ovplyvňovaná krátkodobým teplotným kolísaním okolo strednej hodnoty frekvencie meraná pri použití časového okna 1 s počas 20 s činnosti po uplynutí času ustálenia určeného výrobcom neprekročí medze stability uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

**Najväčšia dovolená chyba a medze stability výstupnej frekvencie pri referenčných podmienkach**

| <b>Trieda presnosti akustického kalibrátora</b> | <b>0</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b> |
|-------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
| Najväčšia dovolená chyba (%)                    | $\pm 1$   | $\pm 2$   | $\pm 4$  |
| Stabilita (%)                                   | $\pm 0,3$ | $\pm 0,5$ | $\pm 1$  |

- 2.4 Celkové harmonické skreslenie sinusového akustického tlaku neprekročí 2 % pre akustický kalibrátor triedy presnosti 0 a 3 % pre triedu presnosti 1 a 2.

**3. Technické požiadavky**

- 3.1 Mikrofónový adaptér dodávaný výrobcom sa považuje za neoddeliteľnú súčasť akustického kalibrátora. K akustickému kalibrátoru sa dodáva jeden mikrofónový adaptér alebo niekoľko mikrofónových adaptérov.
- 3.2 Akustický kalibrátor môže poskytovať jednu hladinu akustického tlaku a jednu frekvenciu alebo kombináciu niekoľkých hladín akustického tlaku a frekvencií.
- 3.3 Generovanie iných signálov presne opísaných v návode na používanie, napríklad tónový impulz, je dovolené.
- 3.4 Tvar akustického kalibrátora a materiály použité pri výrobe vrátane dodávaného príslušenstva sú také, že zaručujú dlhodobú teplotnú stabilitu výstupu.
- 3.5 Presne určená orientácia akustického kalibrátora v prípade závislosti od generovanej hladiny akustického tlaku je vyznačená na kalibrátore zreteľne, prípadne opísaná v návode na používanie.

- 3.6 Čas ustálenia hladiny akustického tlaku na výstupe akustického kalibrátora nie je väčší ako 120 s.
- 3.7 Parametre prostredia
- 3.7.1 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora pre triedu presnosti 0, 1 a 2 pre rozsah podmienok prostredia je daný takto:
- statický tlak od 65 kPa do 108 kPa,
  - teplota okolia od -10 °C do +50 °C,
  - relatívna vlhkosť od 10 % do 90 %.
- Vo vzťahu k hodnotám najväčších dovolených chýb a medzí stability akustického tlaku a frekvencie pri referenčných podmienkach sú v medziach uvedených v tabuľkách č. 3 a 4.
- 3.7.2 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora pre triedu presnosti 0 L, 1 L a 2 L pre obmedzený rozsah podmienok prostredia je daný takto:
- statický tlak od 85 kPa do 105 kPa,
  - teplota okolia od +5 °C do +35 °C,
  - relatívna vlhkosť od 30 % do 80 %.
- Vo vzťahu k hodnotám najväčších dovolených chýb a medzí stability akustického tlaku a frekvencie pri referenčných podmienkach sú v medziach uvedených v tabuľkách č. 3 a 4.
- 3.7.3 Akustický kalibrátor spĺňajúci požiadavky podľa bodov 3.7.1 alebo 3.7.2, ale vyžadujúci korekcie na parametre prostredia, sa označuje navyše písmenom C.

Tabuľka č. 3

**Najväčšia dovolená chyba hladiny akustického tlaku v rozsahu podmienok prostredia vo vzťahu k hladine akustického tlaku meranej pri referenčných podmienkach a medze stability hladiny akustického tlaku v rozsahu podmienok prostredia**

| Trieda presnosti akustického kalibrátora | 0     | 1    | 2    |
|------------------------------------------|-------|------|------|
| Najväčšia dovolená chyba (dB)            | ±0,15 | ±0,3 | ±0,5 |
| Stabilita (dB)                           | ±0,05 | ±0,1 | ±0,2 |

Tabuľka č. 4

**Najväčšia dovolená chyba výstupnej frekvencie v rozsahu podmienok prostredia vo vzťahu k výstupnej frekvencii meranej pri referenčných podmienkach a medze stability výstupnej frekvencie v rozsahu podmienok prostredia**

| Trieda presnosti akustického kalibrátora | 0    | 1    | 2  |
|------------------------------------------|------|------|----|
| Najväčšia dovolená chyba (%)             | ±1   | ±2   | ±4 |
| Stabilita (%)                            | ±0,3 | ±0,5 | ±1 |

- 3.7.4 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora všetkých tried presnosti s označením C a bez označenia vyhovujú toleranciam uvedeným v tabuľkách č. 3 a 4 pre túto kombináciu teploty a relatívnej vlhkosti okolia:
- teplota okolia +5 °C a relatívna vlhkosť menej ako 40 %,
  - teplota okolia +40 °C a relatívna vlhkosť 90 %.
- 3.7.5 Najväčšie dovolené chyby a medze stability hladiny akustického tlaku a frekvencie akustického kalibrátora všetkých tried presnosti s označením L a označením LC vyhovujú toleranciam uvedeným v tabuľkách č. 3 a 4 pre túto kombináciu teploty a relatívnej vlhkosti okolia:
- teplota okolia +5 °C a relatívna vlhkosť menej ako 40 %,
  - teplota okolia +35 °C a relatívna vlhkosť 80 %.
- 3.7.6 Pre akustický kalibrátor s barometrom s korekčnou stupnicou udávajúcou korekciu na zmenu statického tlaku, presnosť a delenie stupnice barometra je také, že korigovaná hladina akustického tlaku je v rámci najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 3 pre danú triedu presnosti kalibrátora.
- 3.7.7 Pre akustický kalibrátor s teplomerom na určenie korekcie na vplyv zmien teploty, presnosť a delenie

stupnice teplomera je také, že korigovaná hladina akustického tlaku je v rámci najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 3 pre danú triedu presnosti kalibrátora.

- 3.8 Vplyv prostredia spôsobený elektrostatickým alebo elektromagnetickým poľom alebo vibráciami môže byť len taký, aby neboli ovplyvnené parametre akustického kalibrátora. Prípustné hodnoty veličín charakterizujúcich tento vplyv prostredia môže určiť výrobca.
- 3.9 Na akustický kalibrátor napájaný z batérie výrobca zabezpečí prostriedok alebo spôsob kontroly ako integrálnu súčasť akustického kalibrátora, aby napätie batérie bolo dostatočné na činnosť akustického kalibrátora, alebo zabezpečí, aby akustický kalibrátor prestal generovať akýkoľvek zvukový signál v prípade, že napätie klesne pod úroveň požadovanú na správnu činnosť akustického kalibrátora.
- 3.10 Kalibrácia kalibrátora
- 3.10.1 Pracovná komôrka akustického kalibrátora (prípadne s adaptérom, ak je potrebný) vyhovuje rozmerovo parametrom mikrofónov špecifikovaným v príslušných slovenských technických normách.
- 3.10.2 Akustický kalibrátor triedy presnosti 0 je kalibrovaný a metrologicky nadviazaný prostredníctvom laboratórneho etalónového mikrofónu, ktorý sa kalibruje podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 3.10.3 Akustický kalibrátor triedy presnosti 1 a 2 môže byť kalibrovaný mikrofónom, ktorého citlivosť je určená porovnávacou metódou, s kalibrovaným laboratórnym etalónovým mikrofónom.

#### **4. Nápis, návody a značky**

##### **4.1 Nápis na kalibrátore**

###### **4.1.1 Akustický kalibrátor sa označí najmenej týmito údajmi:**

- meno výrobcu alebo obchodná značka,
- typové označenie a výrobné číslo,
- odkaz na príslušnú slovenskú technickú normu podľa triediaceho znaku a dátumu vydania,
- zreteľne identifikovateľná trieda presnosti prístroja vrátane primeraného označenia L a C; v prípade multifunkčného kalibrátora trieda presnosti pri hlavnej frekvencii a hlavnej hladine akustického tlaku, pri ostatných frekvenciách a hladinách označenie triedy presnosti alebo odkaz na návod na používanie,
- jedna menovitá hodnota hladiny akustického tlaku pre najmenej jeden model mikrofónu; v prípade multifunkčného kalibrátora hlavná hladina akustického tlaku,
- menovitá alebo špecifikovaná frekvencia.

###### **4.1.2 Kalibrátory môžu mať dodatočné označenie určujúce**

- požadovaný typ batérie s vyznačenou polaritou pre správne použitie,
- smer orientácie akustického kalibrátora, ak generovaná hladina akustického tlaku je týmto faktorom podmienená.

##### **4.2 Na adaptéroch dodávaných k akustickému kalibrátoru sa zreteľne označí ich typ a identifikácia (napr. výrobné číslo alebo značka, ak je adaptér taký malý, že naň nemožno umiestniť výrobné číslo) zabezpečujúca nemožnosť náhodnej zámieny mikrofónového adaptéra jedného výrobcu s iným typom akustického kalibrátora toho istého výrobcu.**

##### **4.3 Na ostatnom príslušenstve (barometer, teplomer), ak je súčasťou akustického kalibrátora, sa označí jeho typ a trieda presnosti.**

##### **4.4 Návod na používanie**

###### **4.4.1 K akustickému kalibrátoru dodá výrobca návod na používanie, ktorý obsahuje najmenej údaje uvedené v bodoch 3 a 4.**

###### **4.4.2 Návod na používanie obsahuje navyše tieto údaje:**

- úplnú identifikáciu typov mikrofónov so stanovenou hodnotou akustického tlaku produkovanou na určitý mikrofón (a konfigurácii, v ktorých sa používajú), na spojenie, s ktorými je akustický kalibrátor navrhnutý, a príslušné požadované mikrofónové adaptéry spoločne s podrobnými informáciami, ktoré treba dodržať,
- predpísanú hodnotu hladiny akustického tlaku a frekvencie, ak je akustický kalibrátor spojený s určeným typom mikrofónu v špecifikovanej konfigurácii,
- smer orientácie akustického kalibrátora podľa bodu 4.1.2 písm. b),
- čas ustálenia, kým výstup zvuku dosiahne určenú hladinu,
- údaj o prípustnej hodnote hladiny okolitého hluku, pod ktorou môže akustický kalibrátor pracovať v rámci najväčších dovolených chýb,

- f) ak sú udané ekvivalentné hladiny akustického tlaku vo voľnom a/alebo difúznom poli, treba udať aj relatívny rozdiel týchto hladín oproti tlakovej hodnote hladiny akustického tlaku generovaného na membránu vloženého mikrofónu,
- g) efektívny objem akustického kalibrátora a mikrofónu alebo zmenu hladiny akustického tlaku vyvolanú akustickým kalibrátorom pri jednotkovej zmene efektívneho objemu pripojeného mikrofónu pre akustický kalibrátor triedy presnosti 0 alebo 1 vrátane kalibrátorov označených písmenom L, C alebo LC,
- h) ďalšie typy batérií, ktoré sa môžu použiť, spolu s rozpisom indikátora stavu batérie, a ak je kalibrátor spôsobilý na použitie s externým zdrojom napätia, spôsob pripojenia a menovité napätie zdroja,
- i) metódu, ktorá sa použije na priame porovnanie najmenej jedného z určených typov mikrofónov s mikrofónom kalibrovaným podľa príslušnej slovenskej technickej normy, ak žiadny z určených typov mikrofónov nemožno kalibrovať metódou reciprocity,
- j) tlakový, teplotný a vlhkosťný koeficient spolu s priradenou rozšírenou neistotou pre typy mikrofónov zväčša používané s akustickým kalibrátorom (resp. mikrofóny iných rozmerov, aké opisuje príslušná slovenská technická norma) pre akustický kalibrátor triedy presnosti 1 alebo 2, keď rozmery komôrky kalibrátora (s adaptérom, ak je nutný) sú také, že nesúhlasia s rozmermi mikrofónov opísaných v príslušných slovenských technických normách,
- k) podrobnosti o vhodnom prístroji na meranie statického tlaku alebo teploty vrátane rozšírených neistôt, s ktorými sa môžu merať podmienky okolia s cieľom dosiahnuť výsledky v rámci najväčších dovolených chýb pre príslušnú triedu presnosti tam, kde sa požaduje barometer alebo teplomer, ale nedodáva sa s akustickým kalibrátorom,
- l) údaje vplyvu prídavných zariadení, prípadne ďalších funkcií spolu s podrobnosťami o prídavných zariadeniach od výrobcu, ak sú dodané s akustickým kalibrátorom,
- m) rozšírenú neistotu s udaným koeficientom rozšírenia a hladiny významnosti pre všetky fyzikálne veličiny opísané v bodoch 2 a 3,
- n) korekcie na parametre prostredia, ak to vyžaduje akustický kalibrátor označený písmenom C.

## 5. Ochrana proti neoprávneným zásahom

- 5.1 Výrobca vhodne zabezpečí akustické kalibrátory s justovacími, resp. kalibračnými prvkami proti neoprávneným zásahom.
- 5.2 Overovacia značka sa umiestňuje na kalibrátore tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je ľahko zistiteľný.

## 6. Metrologická kontrola

- 6.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu
  - 6.1.1 Na technické skúšky pri schvaľovaní typu treba predložiť päť vzoriek akustického kalibrátora.
  - 6.1.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu akustického kalibrátora sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie, či sú splnené všetky metrologické požiadavky a technické požiadavky podľa bodov 2 a 3.
  - 6.1.3 Technická skúška pri schvaľovaní typu akustického kalibrátora zahŕňa tieto úkony:
    - a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
      - 1. hladina akustického tlaku, ak je akustický kalibrátor zviazaný s určeným typom mikrofónu v špecifickej konfigurácii,
      - 2. frekvencia akustického kalibrátora,
      - 3. harmonické skreslenie,
      - 4. tónový impulz (ak je generovaný),
      - 5. napätie batérie.
    - b) Skúšky vplyvu zmien prostredia, ktorých predmetom je
      - 1. statický tlak,
      - 2. teplota okolitého vzduchu,
      - 3. vlhkosť vzduchu,
      - 4. mechanické vibrácie,
      - 5. magnetické pole,
      - 6. elektromagnetická kompatibilita.
    - c) Skúšky prídavných zariadení, ktorých predmetom je
      - 1. barometer,

- 2. teplomer.
- d) Kontrola náležitostí akustického kalibrátora, ktorej predmetom sú:
  - 1. nápisy a značky,
  - 2. návod na používanie,
  - 3. ochrana pred neoprávneným zásahom.
- 6.1.4 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 6.2 Metódy skúšania pri overení
- 6.2.1 Pri prvotnom a následnom overení akustického kalibrátora sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie, či akustický kalibrátor spĺňa metrologické požiadavky podľa bodu 2.
- 6.2.2 Prvotné a následné overenie akustického kalibrátora zahŕňajú tieto úkony:
  - a) Skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
    - 1. hladina akustického tlaku, ak je akustický kalibrátor zviazaný s určeným typom mikrofónu v špecifickej konfigurácii,
    - 2. frekvencia akustického kalibrátora,
    - 3. harmonické skreslenie,
    - 4. tónový impulz (ak je generovaný).
  - b) Skúšky prídavných zariadení, ktorých predmetom je
    - 1. barometer (pri vybranom tlaku),
    - 2. teplomer (pri vybranej teplote).
- 6.2.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.



**Príloha č. 46  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE KOLAJOVÝCH VOZIDIEL**

Čiastka 19

Zbierka zákonov č. 48/2001

Strana 701

**Príloha č. 46  
k vyhláske č. 48/2000 Z. z.****VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE KOLAJOVÝCH VOZIDIEL****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel, ktoré sa používajú na zisťovanie ich hmotnosti za pohybu (ďalej len „váhy na váženie koľajových vozidiel“) a ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Váhy na váženie koľajových vozidiel sa členia na
  - a) koľajnicové,
  - b) mostové.
3. Váhy na váženie koľajových vozidiel pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Váhy na váženie koľajových vozidiel schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Váhy na váženie koľajových vozidiel, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
6. Váhy na váženie koľajových vozidiel počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení váh na váženie koľajových vozidiel****1. Termíny a definície**

- 1.1 Koľajnicové váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy, ktorých nosič zaťaženia je vybavený koľajnicovým úsekom na presun koľajových vozidiel so snímačmi zaťaženia aplikovanými priamo v koľajnici a ktoré sa používajú na zisťovanie hmotnosti železničných vozňov za pohybu.
- 1.2 Mostové váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy, ktorých nosič zaťaženia je vybavený koľajnicovým úsekom na presun koľajových vozidiel a ktoré sa používajú na zisťovanie hmotnosti železničných vozňov za pohybu.
- 1.3 Elektronické váhy na váženie koľajových vozidiel – váhy vybavené elektronickým zariadením.
- 1.4 Kontrolné váhy – váhy s neautomatickou činnosťou používané na určenie hmotnosti referenčného vozňa.
- 1.5 Vážiaci úsek – úsek, na ktorom sa vozeň nachádza počas jeho váženia.
- 1.6 Nosič zaťaženia – časť váh určená na prijímanie zaťaženia.
- 1.7 Viacnásobné nosiče zaťaženia – dva alebo viac nosičov zaťaženia umiestnených za sebou a používaných ako jeden nosič zaťaženia.
- 1.8 Nábehy – časti väziaceho úseku, ktoré nie sú nosičom zaťaženia ani jeho časťou.
- 1.9 Indikačné zariadenie – časť váh zobrazujúca hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.

- 1.10 Nulovacie zariadenie – zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia hmotnosti na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.
- 1.11 Váženie vcelku – váženie vozňa, ktorý je celý umiestnený na nosiči alebo na nosičoch zaťaženia.
- 1.12 Váženie po častiach – váženie vozňa po dvoch alebo po viacerých častiach na tom istom nosiči zaťaženia. Výsledky sa automaticky sčítajú a hmotnosť vozňa sa zobrazí alebo vytlačí.
- 1.13 Váženie za pohybu – váženie objektov, ktoré sú v pohybe.
- 1.14 Váženie nespojených vozňov – váženie vozňov za pohybu, pričom vozne prechádzajú cez nosič zaťaženia samostatne.
- 1.15 Váženie spojených vozňov – váženie vozňov za pohybu, pričom vozne prechádzajú cez nosič zaťaženia spojené, a zisťuje sa hmotnosť jednotlivých vozňov.
- 1.16 Váženie vlaku – váženie určitého počtu spojených vozňov za pohybu, pričom sa zisťuje súčet hmotností všetkých spojených vozňov.
- 1.17 Statické váženie – stacionárne váženie samostatného nespojeného vozňa na zistenie jeho hmotnosti na účely skúšok.
- 1.18 Horná medza váživosti (Max) – hodnota najväčšieho zaťaženia, na ktoré sú váhy navrhnuté na váženie za pohybu, bez sčítavania.
- 1.19 Dolná medza váživosti (Min) – hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.
- 1.20 Najväčšia hmotnosť vozňa – hodnota najväčšieho zaťaženia za pohybu, pre ktoré je konkrétna inštalácia váh schválená.
- 1.21 Najmenšia hmotnosť vozňa – hodnota hmotnosti vozňa, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.
- 1.22 Najväčšia pracovná rýchlosť – najväčšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, nad ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.
- 1.23 Najmenšia pracovná rýchlosť – najmenšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, pod ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.
- 1.24 Najväčšia prejazdová rýchlosť – najväčšia rýchlosť, ktorou môže koľajové vozidlo prechádzať cez vážiaci úsek bez toho, aby spôsobilo trvalú zmenu pracovných charakteristík váhy nad rámec špecifikovaných charakteristík.
- 1.25 Vozen – naložený alebo prázdny železničný nákladný voz, ktorý váhy rozpoznávajú ako vozidlo určené na váženie.
- 1.26 Referenčný voz – voz známej hmotnosti, ktorý predstavuje typické vozne určené na váženie na daných váhach a ktorý bol určený na skúšky váženia za pohybu.
- 1.27 Celý vlak – spojené vozne určitého počtu, ktorých sčítaná hmotnosť sa má určiť.

## **2. Technické požiadavky**

### **2.1 Zloženie**

Váhy na váženie koľajových vozidiel obsahujú

- a) jeden alebo viac nosičov zaťaženia,
- b) nábehy,
- c) zariadenia na identifikáciu typu vozidla (napr. úsekové spínače, snímače zaťaženia atď.),
- d) indikačné zariadenie,
- e) tlačiareň,
- f) kontrolnú jednotku.

### **2.2 Vhodnosť na použitie**

Váhy na váženie koľajových vozidiel sa navrhujú tak, aby vyhovovali pre vozne, miesto a prevádzkové metódy, pre ktoré sú určené. Váhy na váženie koľajových vozidiel určené len na váženie po častiach sa nepoužívajú na váženie kvapalných produktov ani akýchkoľvek iných materiálov, ktorých poloha ťažiska sa môže meniť, okrem prípadov, ak sa zmeny ťažiska dajú predpokladať a kompenzovať.

- 2.3 Bezpečnosť prevádzky  
Váhy na váženie koľajových vozidiel sú skonštruované tak, aby ich rozjustovanie ovplyvňujúce metrologické funkcie nebolo možné bez toho, aby jeho efekt nebol ľahko zistiteľný.
- 2.4 Váženie nespojených vozňov  
Váhy na váženie koľajových vozidiel určené na váženie nespojených vozňov rozpoznávajú a indikujú tieto situácie:  
a) prechod dvoch alebo viacerých spojených vozňov,  
b) prechod dvoch alebo viacerých nespojených vozňov tak blízko za sebou, že to môže spôsobiť nesprávnu funkciu alebo chyby týchto váh prekračujúce najväčšie dovolené chyby.
- 2.5 Použitie ako váhy s neautomatickou činnosťou  
Váhy na váženie koľajových vozidiel, ktoré sa majú použiť ako váhy s neautomatickou činnosťou,  
a) spĺňajú požiadavky technických predpisov<sup>1)</sup> na váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti III alebo IIII a  
b) sú vybavené zariadením, ktoré v prípade neautomatickej činnosti zabráňuje automatickým operáciám a dynamickému váženiu.
- 2.6 Nulovacie zariadenie  
Váhy na váženie koľajových vozidiel sú vybavené poloautomatickým alebo automatickým nulovacím zariadením pre každý nosič zaťaženia. Nastavenie nuly pomocou tohto zariadenia je možné len vtedy, ak sú váhy na váženie koľajových vozidiel v stabilnej rovnovážnej polohe.
- 2.7 Kvalita indikácie  
Indikácia hmotnosti je automatická. Indikačné zariadenie a tlačiarenské zariadenie umožnia spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a vyznačí sa na nich názov alebo symbol príslušnej jednotky hmotnosti.
- 2.8 Tlač  
Po každom vážení sa v prípade váženia vozňov vytlačí najmenej hmotnosť každého vozňa a v prípade váženia vlaku sa vytlačí najmenej celková hmotnosť vlaku.
- 2.9 Rozsah váživosti  
Váhy na váženie koľajových vozidiel neindikujú ani nevytlačia súčet hmotností vozňov, ktoré sú menšie ako Min alebo väčšie ako Max +9 d.
- 2.10 Pracovná rýchlosť  
Tlačiareň nevytlačí hmotnosť vozňa, ktorý prešiel cez nosič zaťaženia rýchlosťou mimo špecifikovaného rozsahu pracovnej rýchlosti. V tlači výsledkov váženia sa vyznačí každý prípad nevytlačenia hmotnosti vozňa. Súčet hmotností ostatných vozňov sa vytlačí, len ak je zreteľne vyznačené, že daný údaj nepredstavuje celkovú hmotnosť vlaku.
- 2.11 Spätný chod  
Indikácia a tlač hmotnosti sa nezmenia v prípade, ak niektorá časť vozňa prejde cez nosič zaťaženia viac ako jedenkrát.
- 2.12 Konštantné teploty  
Váhy na váženie koľajových vozidiel vyhovujú príslušným technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri teplotách od -10 °C do +40 °C.
- 2.13 Dielik stupnice  
Dieliky stupnice a indikačných a tlačiarenských zariadení majú tvar  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$  alebo  $5 \times 10^k$ , kde „k“ je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.

### 3. Metrologické požiadavky

- 3.1 Triedy presnosti  
Váhy na váženie koľajových vozidiel sa rozdeľujú do štyroch tried presnosti:
- |     |     |   |   |
|-----|-----|---|---|
| 0,2 | 0,5 | 1 | 2 |
|-----|-----|---|---|
- 3.2 Najväčšie dovolené chyby
- 3.2.1 Váženie za pohybu

<sup>1)</sup> Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 399/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou.

Najväčšie dovolené chyby pri vážení za pohybu sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Percento hmotnosti jedného vozňa alebo celého vlaku |                      |
|------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
|                  | Prvotné overenie                                    | Kontrola v prevádzke |
| 0,2              | ±0,10 %                                             | ±0,2 %               |
| 0,5              | ±0,25 %                                             | ±0,5 %               |
| 1                | ±0,50 %                                             | ±1 %                 |
| 2                | ±1,00 %                                             | ±2 %                 |

### 3.2.2 Statické vážení

Najväčšie dovolené chyby pri statickom vážení sú uvedené v tabuľke č. 2 pre zvyšujúce aj znižujúce sa zaťaženie.

Tabuľka č. 2

| Najväčšia dovolená chyba | Zaťaženie (m) vyjadrené v hodnotách dielikov |
|--------------------------|----------------------------------------------|
| ±0,5 d                   | $0 \leq m \leq 500$                          |
| ±1,0 d                   | $500 < m \leq 2\,000$                        |
| ±1,5 d                   | $2\,000 < m \leq 10\,000$                    |

### 3.3 Hodnota dielika (d)

Pre danú metódu vážení za pohybu a kombináciu nosičov zaťaženia majú všetky zariadenia na indikáciu hmotnosti a na tlač rovnakú hodnotu dielika.

Vzťah medzi triedou presnosti, hodnotou dielika stupnice a pomerom najväčšej hmotnosti vozňa a hodnoty dielika sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Trieda presnosti | d (kg) | (Najväčšia hmotnosť vozňa)/d |           |
|------------------|--------|------------------------------|-----------|
|                  |        | najmenšia                    | najväčšia |
| 0,2              | ≤ 50   | 1 000                        | 5 000     |
| 0,5              | ≤ 100  | 500                          | 2 500     |
| 1                | ≤ 200  | 250                          | 1 250     |
| 2                | ≤ 500  | 100                          | 600       |

### 3.4 Dolná medza váživosti

Dolná medza váživosti nie je menšia ako 1 t a nie je väčšia ako najmenšia hmotnosť vozňa delená počtom čiastkových vážení.

### 3.5 Najmenšia hmotnosť vozňa

Najmenšia hmotnosť vozňa nie je menšia ako 50 d.

### 3.6 Hmotnosť jednej nápravy alebo podvozku

Hmotnosť jednej nápravy alebo podvozku nie je indikovaná ani vytlačená bez upozornenia, že ide o neoverené výsledky vážení.

### 3.7 Nulovanie

Pre stacionárne zaťaženie možno vynulovať váhy s presnosťou ±0,25-násobku hodnoty dielika stupnice.

**3.8 Váženie za pohybu****3.8.1 Váženie vozňa**

Najväčšia dovolená chyba pri vážení spojených alebo nespojených vozňov je najväčšia z týchto hodnôt:

- a) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice,
- b) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa rovnajúcej sa 35 % najväčšej hmotnosti vozňa, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice alebo
- c) hodnota 1 d.

**3.8.2 Váženie vlaku**

Najväčšia dovolená chyba pri vážení vlaku je najväčšia z týchto hodnôt:

- a) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1, zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice,
- b) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa rovnajúcej sa 35 % najväčšej hmotnosti vozňa vynásobenej počtom referenčných vozňov vo vlakovej súprave (nie viac ako 10 vozňov), zaokrúhlená na najbližší dielik stupnice alebo
- c) hodnota 1 d vynásobená počtom vozňov vo vlakovej súprave, ale nie väčšia ako 10 d.

**4. Nápis a značky****4.1 Nápis**

Váhy na vážení koľajových vozidiel sa označujú týmto základným opisným označením v blízkosti každého indikačného a tlačiarenského zariadenia.

**4.1.1 Údaje vypísané slovne**

- a) značka výrobcu,
- b) značka dovozcu (ak je to aplikovateľné),
- c) typové označenie váh,
- d) výrobné číslo váh (ak je to aplikovateľné, na každom nosiči zariadenia),
- e) metóda váženia,
- f) najväčšia hmotnosť vozňa,
- g) najmenšia hmotnosť vozňa,
- h) upozornenie, že váhy na vážení koľajových vozidiel nie sú určené na vážení tekutých výrobkov (ak je to aktuálne),
- i) váženie vcelku alebo počet čiastkových vážení jedného vozňa,
- j) najvyššia prejazdová rýchlosť,
- k) smer váženia (ak je to potrebné),
- l) vozne tlačené alebo ťahané (aktuálna informácia),
- m) hodnota dielika stacionárneho váženia (ak je aplikovateľné),
- n) napätie zdroja,
- o) frekvencia zdroja.

**4.1.2 Údaje vyznačené v kódoch****4.1.2.1 Pre všetky váhy na vážení koľajových vozidiel**

- a) značka schváleného typu,
- b) trieda presnosti (ak je to aplikovateľné, pre každú vážiacu metódu),
- c) horná medza váživosti,
- d) dolná medza váživosti,
- e) hodnota dielika stupnice,
- f) najväčšia pracovná rýchlosť,
- g) najmenšia pracovná rýchlosť.

**4.1.2.2 Na váženie vlaku**

- a) najväčší počet vozňov vo vlakovej súprave,
- b) najmenší počet vozňov vo vlakovej súprave.

**4.1.3 Ďalšie označenie**

Označenie, na váženie akej kvapaliny sú váhy na vážení koľajových vozidiel určené, ak je to aplikovateľné.

#### 4.2 Overovacie značky

##### 4.2.1 Umiestnenie

Na váhach na váženie koľajových vozidiel sa vyhradzuje miesto na pripevnenie overovacích značiek, ktoré

- a) sa nedá z váh odstrániť bez poškodenia značky,
- b) umožňuje jednoduché umiestnenie značky bez toho, aby sa tým zmenili metrologické vlastnosti váh,
- c) zabezpečuje viditeľnosť značky počas prevádzky váh.

##### 4.2.2 Pripevnenie

Na váhach na váženie koľajových vozidiel sa vyhradzuje podložka na trvalé umiestnenie overovacej značky. Ak je značka vyrazená na plombe, môže podložku tvoriť platnička z olova alebo z iného vhodného materiálu s podobnými vlastnosťami zapustená v doske pripevnenej na váhach alebo zapustená do otvoru vyvŕtaného do váh. Ak je značkou samolepiaca nálepka, je na ňu pripravené vhodné miesto.

### 5. Metrologická kontrola

#### 5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

##### 5.1.1 Dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu obsahuje dokumentáciu s týmito údajmi:

- a) metrologické charakteristiky,
- b) súhrn špecifikácií,
- c) opis funkcie komponentov a zariadení,
- d) nákresy, schémy a prípadne všeobecné softvérové informácie objasňujúce konštrukciu a činnosť,
- e) dokumenty o tom, že konštrukcia a vyhotovenie zodpovedajú požiadavkám tejto prílohy.

##### 5.1.2 Všeobecné požiadavky

Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná spravidla na jednej váhe na váženie koľajových vozidiel. Ak treba vykonať skúšku na viacerých váhach na váženie koľajových vozidiel, neprekročí ich počet tri. Váhy na váženie koľajových vozidiel predkladané na skúšku predstavujúcich konkrétny typ. Jedny váhy na váženie koľajových vozidiel sú kompletne inštalované na mieste používania a jedny váhy na váženie koľajových vozidiel alebo ich podstatné časti sú pripravené tak, aby na nich bolo možné vykonať simulačné skúšky v laboratóriu.

##### 5.1.3 Skúšky

###### 5.1.3.1 Skontroluje sa predložená dokumentácia a vykonajú sa skúšky na preverenie, či váhy zodpovedajú

- a) technickým požiadavkám,
- b) metrologickým požiadavkám,
- c) požiadavkám na elektronické váhy (ak je to aplikovateľné).

###### 5.1.3.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

##### 5.1.4 Podmienky na vykonanie skúšok

Vykonávateľ skúšky typu môže na účely skúšok vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenia a zamestnancov.

##### 5.1.5 Miesto skúšky

Váhy na váženie koľajových vozidiel predložené na technické skúšky sa skúšajú

- a) v mieste sídla vykonávateľa skúšok alebo
- b) na inom vhodnom mieste, na ktorom sa vykonávateľ skúšky a žiadateľ o schválenie typu dohodnú.

#### 5.2 Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

##### 5.2.1 Skúšky

###### 5.2.1.1 Vykonávateľ overenia preverí zhodu váh so schváleným typom a preskúša, či váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám v bežných podmienkach používania.

###### 5.2.1.2 Pri prvotnom overení a následnom overení sa skúšky vykonávajú spravidla len na mieste používania.

###### 5.2.1.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení mostových váh na váženie koľajových vozidiel ustanovuje príslušná slovenská technická norma. Pri prvotnom a následnom overení koľajnicových váh na váženie koľajových vozidiel sa postupuje podľa rozhodnutia o schválení typu.

- 5.2.1.4 Skúšky sa vykonajú tak, aby sa prejavili všetky dynamické efekty váženia za pohybu vyskytujúce sa v bežnej prevádzke.
- 5.2.1.5 Vykonávateľ overenia v odôvodnenom prípade a v záujme toho, aby sa predišlo duplicite skúšok, ktoré sa už predtým vykonali pri technických skúškach pri schvaľovaní typu, môže použiť tieto výsledky pri prvotnom overení.
- 5.2.2 Podmienky vykonania skúšok  
Vykonávateľ overenia môže na účely skúšok vyžadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenia a zamestnancov.

**Príloha č. 47  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**ODMERNÉ NÁDOBY KOVOVÉ**

Strana 708

Zbierka zákonov č. 48/2001

Čiastka 19

**Príloha č. 47  
k vyhláške č. 48/2001 Z. z.**

**ODMERNÉ NÁDOBY KOVOVÉ**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na odmerné nádoby kovové (ďalej len „odmerné nádoby“) používané na meranie statického objemu kvapalín pri atmosférickom tlaku s menovitým objemom 0,01 l až 50 l ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Odmerné nádoby pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Odmerné nádoby schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Odmerné nádoby, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
5. Odmerné nádoby počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení. Smaltované odmerné nádoby nepodliehajú následnému overeniu okrem prípadov porušenia alebo nečitateľnosti overovacej značky.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení odmerných nádob**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Menovitý objem – objem vyznačený na nádobe, na ktorý je zhotovená a ktorý má mať pri referenčných podmienkach.
- 1.2 Skutočný objem – konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina pri referenčných podmienkach v nádobe naplnenej po objemovú značku.
- 1.3 Odchýlka (chyba) údajá nádoby – rozdiel medzi menovitým objemom, resp. údajom nádoby a skutočným objemom nádoby. Ak je menovitý objem (resp. údaj nádoby) väčší ako skutočný objem kvapaliny v nádobe, odchýlka je kladná (+), ak je menší, odchýlka je záporná (-).
- 1.4 Čiarková nádoba – objemová miera, ktorej menovitý objem určuje objemová značka, t. j. čiarka, ryska alebo iná značka.
- 1.5 Koncová nádoba – objemová miera, ktorej menovitý objem ohraničuje rovina preložená horným okrajom miery.
- 1.6 Nádoba so stupnicou – objemová miera, v ktorej meraný objem vymedzujú rysky na stupnici stavoznaku.

**2. Referenčné podmienky a menovité objemy**

- 2.1 Referenčná teplota nádoby je 15 °C a referenčný tlak je normálny atmosférický tlak (101 325 Pa). V odôvodnených prípadoch môže byť stanovená iná referenčná teplota.
- 2.2 Menovitý objem odmernej nádoby zodpovedá hodnotám v tabuľke č. 1.



Tabuľka č. 1

| Prípustné hodnoty menovitých objemov odmerných nádob |     |      |      |
|------------------------------------------------------|-----|------|------|
| 50 l                                                 | 5 l | 5 dl | 5 cl |
| 30 l                                                 | –   | 3 dl | –    |
| 25 l                                                 | –   | –    | –    |
| 20 l                                                 | 2 l | 2 dl | 2 cl |
| 15 l                                                 | –   | –    | –    |
| 10 l                                                 | 1 l | 1 dl | 1 cl |

- 2.3 V odôvodnených prípadoch môže úrad povoliť používanie a overovanie odmerných nádob s iným menovitým objemom.

### 3. Metrologické požiadavky

Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby správnosti nových aj používaných odmerných nádob zodpovedajú hodnotám uvedeným v tabuľke č. 2. Neoznačené odmerné nádoby patria do triedy B.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti                        | A                                                         | B            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|
| Menovitý objem odmernej nádoby V        | Najväčšia dovolená chyba správnosti v % menovitého objemu |              |
| $1 \text{ cl} \leq V \leq 5 \text{ cl}$ | $\pm 1 \%$                                                | $\pm 2 \%$   |
| $1 \text{ dl} \leq V \leq 5 \text{ dl}$ | $\pm 0,5 \%$                                              | $\pm 1 \%$   |
| $1 \text{ l} \leq V \leq 30 \text{ l}$  | $\pm 0,3 \%$                                              | $\pm 0,5 \%$ |
| 50 l                                    | $\pm 0,2 \%$                                              | $\pm 0,3 \%$ |

### 4. Technické požiadavky

#### 4.1 Materiál

- 4.1.1 Odmerné nádoby sú vyrobené z dostatočne tvrdých a pevných materiálov vyhovujúcich danému účelu použitia (napr. nehrdzavejúca oceľ, oceľ, mosadz, hliník).

- 4.1.2 Materiál odmernej nádoby a jeho spracovanie je také, aby zmena objemu odmernej nádoby pri zmenách teploty v rozsahu  $\pm 10^\circ\text{C}$  od referenčnej teploty nepresiahla polovicu absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti podľa tabuľky č. 2.

- 4.1.3 Odmerné nádoby na nápoje a iné kvapalné poživatiny sú vyrobené zo zdravotne neškodného kovu, alebo sú vhodne povrchovo upravené.

- 4.1.4 Ak je odmerná nádoba z oceleového plechu smaltovaná, smalt je vždy svetlej farby.

- 4.1.5 Smaltované odmerné nádoby sa nepoužívajú na meranie nápojov ani iných kvapalných potravín.

#### 4.2 Tvary a vyhotovenie

- 4.2.1 Podľa spôsobu ohraničenia odmerného priestoru sa odmerné nádoby rozdeľujú na čiarkové, koncové a na odmerné nádoby so stupnicou.

- 4.2.2 Odmerné nádoby toho istého typu vykazujú rovnaké konštrukčné vlastnosti.

- 4.2.3 Odmerné nádoby sú tesné a nepriepustné.

- 4.2.4 Odmerná nádoba postavená na vodorovnú podložku dobre stojí a jej rotačná os je zvislá.

- 4.2.5 Roviny preložené horným a dolným okrajom odmernej nádoby, objemovými značkami a dnom odmernej nádoby sú navzájom rovnobežné a kolmé na os odmernej nádoby.

- 4.2.6 Čiarkové odmerné nádoby s menovitým objemom 1 cl až 2 l môžu mať len tvar priameho valca. Odmerné

nádoby s objemom 5 l a väčším môžu mať tvar valca, tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou (kanvový tvar), tvar zrezaného kužeľa alebo tvar zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom.

- 4.2.7 Koncové odmerné nádoby majú tvar priameho valca a menovitý objem od 1 dl do 1 l.
- 4.2.8 Odmerné nádoby so stupnicou majú tvar valca alebo tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou a menovitý objem aspoň 10 l.
- 4.2.9 Čiarkové odmerné nádoby môžu byť opatrené držadlami alebo uchami. Ich vyhotovenie a pripevnenie neprekáža správne použitiu ani skúšaníu nádob. Držadlá a uchá sú dostatočne pevné a spoľahlivo pripevnené k odmernej nádobe.
- 4.2.10 Koncové odmerné nádoby, ktoré sú určené výhradne na meranie mlieka, sú opatrené hákmi na držanie. Háky môžu byť opatrené závesom upraveným na zavesenie odmernej nádoby na kanvu, z ktorej sa mlieko odoberá.
- 4.2.11 Hrúbka použitého plechu, ako aj vyhotovenie odmerných nádob zaručuje trvalú nepremennosť ich objemu pri naplnení kvapalinou aj pri používaní. V prípade potreby sa horný aj dolný okraj odmernej nádoby vystuží.
- 4.2.12 Čiarkové odmerné nádoby tvaru valca, zrezaného kužeľa alebo zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom môžu mať na hornom okraji výlevku.
- 4.2.13 Objemové značky ohraničujúce objem odmerného priestoru odmernej nádoby sú
  - a) čiarky alebo rysky vyhotovené trvanlivým, výrazným a zreteľným spôsobom, napríklad rytím, vyrazením, brúsením, leptaním, pri smaltovaných mierach vypálením, na vnútornej stene odmernej nádoby pri čiarkových odmerných nádobách,
  - b) kužeľovité ukazovatele, pravouhlé zahnuté ukazovatele alebo vyhlbenia v plechu pri čiarkových odmerných nádobách s menovitým objemom 5 l a s väčším,
  - c) horný okraj odmernej nádoby pri koncových odmerných nádobách,
  - d) rysky na stupnici stavoznaku pri odmerných nádobách so stupnicou.

## 5. Nápisy a značky

- 5.1 Odmerné nádoby sú upravené na vyznačenie overovacích značiek.
- 5.2 Na štítku alebo priamo na odmernej nádobe sú zreteľne a nezmazateľne vyznačené
  - a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) menovitý objem s meracou jednotkou,
  - c) trieda presnosti (len pri nádobách triedy A),
  - d) značka schváleného typu,
  - e) názov kvapaliny, na ktorú sa môže odmerná nádoba používať, napr. „na benzín“ (vyžaduje sa iba pri odmerných nádobách z mosadzného, zinkového alebo z pozinkovaného plechu, ktoré sa nesmú používať na meranie nápojov).
- 5.3 Neodnímateľnosť štítku sa dá zabezpečiť overovacou značkou.
- 5.4 Nápisy, ktoré môžu viesť k zámene s predpísanými, sú zakázané.

## 6. Technická skúška pri schvaľovaní typu

- 6.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a rozmery odmernej nádoby, jej tesnosť a teplotná stálosť objemu, meraním sa zisťuje (ďalej len „vymeriava“) jej objem a smerodajná odchýlka objemu.
- 6.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či odmerná nádoba svojimi náležitosťami a rozmermi zodpovedá požiadavkám tejto prílohy, príslušnej slovenskej technickej norme a technickej dokumentácii.
- 6.3 Vonkajšia obhliadka odmernej nádoby sa vykonáva vizuálne; na kontrolu rozmerov sa použijú vhodné dĺžkové meradlá – kovové pravítka so stupnicou a posuvné meradlá.
- 6.4 Teplotná stálosť objemu odmernej nádoby sa skontroluje výpočtom na základe teplotného súčiniteľa objemovej rozťažnosti materiálu, z ktorého je odmerná nádoba vyhotovená.
- 6.5 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba naplnená po objemovú značku neprepúšťa počas predpísaného času skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.
- 6.6 Vymeranie objemu sa vykoná objemovou alebo hmotnostnou metódou.

- 6.7 Pri vymeriavaní objemovou metódou sa použije voda alebo vhodná náhradná kvapalina. Kvapalina použitá na skúšku odmerných nádob na požívatiny je čistá a zdravotne neškodná.
- 6.8 Pri vymeriavaní hmotnostnou metódou sa použije destilovaná alebo upravená voda, ktorej hustota je s dostatočnou presnosťou známa.
- 6.9 Rozšírená neistota stanovenia objemu (s koeficientom pokrytia  $k = 2$ ) pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby neprekročí  $1/5$  najväčšej dovolenej chyby odmernej nádoby uvedenej pre danú triedu presnosti v tabuľke č. 2.
- 6.10 Dovolенý rozdiel medzi teplotou skúšobnej kvapaliny a referenčnou teplotou sa určí z podmienky, že príslušný príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený teplotnou rozťažnosťou materiálu odmernej nádoby neprekročí  $1/17$  najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 2.
- 6.11 Pri skúšaní objemovou metódou dovolený rozdiel medzi teplotou kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe a teplotou kvapaliny v etalóne sa určí z podmienky, že príslušný príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený rozťažnosťou skúšobnej kvapaliny neprekročí  $1/17$  najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 2.
- 6.12 Ostatné podmienky skúšania ustanovuje príslušná slovenská technická norma podľa druhu odmernej nádoby, triedy presnosti a metódy skúšania tak, aby bola dodržaná požiadavka bodu 6.9.
- 6.13 Vymeranie objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby sa vykoná najmenej 10-krát. Zo získaných výsledkov sa vypočíta priemerná hodnota objemu odmernej nádoby pri referenčných podmienkach a smerodajná odchýlka skúšaného typu odmernej nádoby.
- 6.14 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## 7. Vymeranie objemu objemovou metódou

- 7.1 Pri vymeriavaní objemu objemovou metódou sa objem kvapaliny napúšťanej do odmernej nádoby odmeriava etalónovou odmernou nádobou, etalónovou odmernou bankou, nedelenou alebo delenou pipetou (ďalej len „etalón“) podľa veľkosti vymeriavaného objemu.
- 7.2 Ak je objem použitého etalónu menší, ako je objem skúšanej odmernej nádoby, naplní sa a vypustí etalón postupne viackrát do skúšanej nádoby. Objem etalónu sa v takom prípade zvolí tak, aby počet plnení neprekročil 10.
- 7.3 Skutočný objem odmernej nádoby (t. j. objem kvapaliny zodpovedajúci objemovej značke) sa rovná algebrickému súčtu objemov použitých etalónov.
- 7.4 Ak nie sú dodržané podmienky bodu 6.10 alebo 6.11, teplota kvapaliny sa meria v etalóne a konečná teplota kvapaliny v skúšanej nádobe a s použitím nameraných hodnôt sa opraví objem na rozťažnosť materiálu odmernej nádoby a na rozťažnosť skúšobnej kvapaliny.

## 8. Vymeranie objemu hmotnostnou metódou

- 8.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdnej (vymokrenej) odmernej nádoby  $m_1$ . Do odmernej nádoby sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť plnej odmernej nádoby  $m_2$ .
- 8.2 Ak je váživosť použitej váhy menšia ako hmotnosť obsahu skúšanej odmernej nádoby, použije sa podobný postup ako v bode 7.2, pričom obsah skúšanej odmernej nádoby sa postupne vylieva do pomocnej nádoby a tá sa váži. Maximálny počet dávok je 5.
- 8.3 Objem kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe  $V$  sa určí podľa vzorca

$$V = k_v \times \frac{m_2 - m_1}{\rho},$$

kde

$m_1, m_2$  – hmotnosť prázdnej a hmotnosť naplnenej skúšanej odmernej nádoby, resp. súčet hmotností prázdnej a súčet hmotností naplnenej pomocnej nádoby,

$\rho$  – hustota skúšobnej kvapaliny,

$k_v$  – korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení.

## 9. Prvotné a následné overenie

- 9.1 Prvotné a následné overenie nádoby pozostávajú z vonkajšej obhliadky, skúšky tesnosti a skúšky správnosti.

- 9.2 Odmerné nádoby sa predkladajú na overenie čisté.
- 9.3 Pri vonkajšej obhliadke odmernej nádoby sa vizuálne preverí, či jej vyhotovenie zodpovedá schválenému typu, požiadavkám príslušnej slovenskej technickej normy, či odmerná nádoba nie je mechanicky poškodená, deformovaná alebo či nemá iné nedostatky, a skontroluje sa čitateľnosť, správnosť a úplnosť predpísaných nápisov.
- 9.4 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba naplnená po objemovú značku neprepustí počas 15 minút skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.
- 9.5 Rozšírená neistota stanovenia objemu odmernej nádoby (s koeficientom pokrytia  $k = 2$ ) pri prvotnom a následnom overení neprekročí  $1/3$  najväčšej dovolenej chyby podľa tabuľky č. 2.
- 9.6 Skúškou správnosti sa zisťuje, či menovitý objem sa zhoduje so skutočným objemom v rámci hraníc najväčšej dovolenej chyby. Relatívna odchýlka údajov odmernej nádoby  $e$  v percentách sa vypočíta podľa vzorca

$$e = \frac{V_n - V}{V} \times 100,$$

kde

$V_n$  – údaj skúšanej odmernej nádoby,

$V$  – skutočný objem kvapaliny v odmernej nádobe.

- 9.7 Určenie skutočného objemu odmernej nádoby pri skúške správnosti sa vykoná kvapalinami, metódami a postupmi uvedenými v bodoch 6.6 až 6.8, 6.10 až 6.12 a 7 a 8.
- 9.8 Zistená relatívna odchýlka údajov odmernej nádoby vypočítaná podľa bodu 9.6 neprekročí najväčšiu dovoľenú chybu uvedenú pre danú triedu presnosti v tabuľke č. 2.
- 9.9 Skúška správnosti pri overení odmernej nádoby sa vykoná najmenej 2-krát.
- 9.10 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 48  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****STACIONÁRNE NÁDRŽE****STACIONÁRNE NÁDRŽE****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na stacionárne nádrže, ktoré sa používajú ako uskladňovacie nádrže na kvapaliny okrem vody s objemom  $0,5 \text{ m}^3$  až  $100\,000 \text{ m}^3$ , ktoré sú určené na meranie objemu kvapalín s relatívnou chybou od 0,3 % do 2,5 % a používajú sa ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Stacionárne nádrže sa členia na
  - a) chladiace a uschovávacie nádrže na mlieko,
  - b) drevené sudy a nádrže,
  - c) betónové a murované skladovacie nádrže,
  - d) sudy a nádrže z ostatných materiálov.
3. Stacionárne nádrže pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Stacionárne nádrže, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Stacionárne nádrže okrem nádrží podľa bodu 2 písm. c) počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania  
pri overovaní stacionárnych nádrží****1. Termíny a definície**

- 1.1 Uskladňovacia odmerná nádrž – stacionárna odmerná nádrž slúžiaca na uskladňovanie a meranie objemu kvapalných látok. Nádrž pozostáva z nádoby, zariadenia na určenie alebo indikáciu výšky hladiny, objemu naplnenia alebo hmotnosti náplne. Podľa potreby sú nádrže vybavené prídavnými a pomocnými zariadeniami.
- 1.2 Menovitý objem – najväčší užitočný objem nádrže daný konštrukciou.
- 1.3 Nádrž s plávajúcou strechou – odmerné nádoby v tvare zvislého valca, ktorých strecha sa pohybuje v zvislom smere a pláva na povrchu kvapaliny.
- 1.4 Výška hladiny – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a dolnou základňou.
- 1.5 Výška prázdneho priestoru – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a hornou základňou nachádzajúcou sa na streche nádrže.
- 1.6 Najmenší rozdiel výšok hladiny – výška prázdneho priestoru, ktorú možno zmerať na danej nádrži.
- 1.7 Najmenšia výška hladiny – výška hladiny zodpovedajúca dolnej medzi meracieho rozsahu (výška hladiny nad mŕtvym priestorom nádrže).
- 1.8 Najmenší rozdiel objemu – objem kvapaliny v nádrži zodpovedajúci najmenšiemu rozdielu výšky hladiny.
- 1.9 Najmenší rozdiel hladín – najmenší dovolený rozdiel hladín, pri ktorom je meranie ešte dovolené.
- 1.10 Objemová metóda skúšania nádrže – metóda skúšania naplňaním alebo vypúšťaním kvapaliny.

- 1.11 Geometrická metóda skúšania nádrže – metóda skúšania objemu nádrže založená na meraní jej geometrických rozmerov a na výpočte.

## 2. Metrologické požiadavky

### 2.1 Nádrže sa rozdeľujú

- a) podľa objemu od 0,5 m<sup>3</sup> do 100 m<sup>3</sup>, od 100 m<sup>3</sup> do 100 000 m<sup>3</sup>,
- b) podľa tvaru valcové vodorovné, valcové zvislé, guľové, ostatné,
- c) podľa umiestnenia podzemné, nadzemné,
- d) podľa činnosti otvorené, zatvorené, beztlakové, pretlakové, s plávajúcou strechou.

### 2.2 Najväčšie dovolené chyby a neistoty

Relatívna chyba stanovenia objemu kvapaliny podľa triedy presnosti je

- a)  $\pm 0,3$  % pre triedu presnosti 0,3,
- b)  $\pm 0,5$  % pre triedu presnosti 0,5,
- c)  $\pm 1,0$  % pre triedu presnosti 1,0,
- d)  $\pm 2,5$  % pre triedu presnosti 2,5.

Rozšírená neistota pri stanovení objemu, pričom koeficient rozšírenia  $k_U$  sa rovná 2, neprekročí hodnotu

- a) 0,05 % pri triede presnosti 0,3,
- b) 0,1 % pri triede presnosti 0,5,
- c) 0,2 % pri triede presnosti 1,0,
- d) 0,5 % pri triede presnosti 2,5.

Nádrže majúce triedy presnosti 0,3 a 0,5, ktoré nemajú zvislé steny (napríklad guľové alebo valcové vodorovné), sa môžu používať len na meranie menovitého objemu.

### 2.3 Najmenší rozdiel objemu

Najmenší rozdiel objemu sa zisťuje vynásobením najväčšieho plošného obsahu prierezu nádrže výškou uvedenou v tabuľke dovolených rozdielov výšok hladiny podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Najmenší rozdiel výšok hladín (mm) |                |                              |
|------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------|
|                  | Nádrže s pevnými stenami           |                | Nádrže s plávajúcou strechou |
|                  | Nádrže so zvislými stenami         | Ostatné nádrže |                              |
| 0,3              | 1 500                              | –              | –                            |
| 0,5              | 1 000                              | –              | 2 000                        |
| 1,0              | 300                                | 400            | 1 500                        |
| 2,5              | 100                                | 150            | 500                          |

### 2.4 Pri stacionárnych nádržiach sa používajú tieto meracie jednotky:

objem – m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup> (l alebo L),  
dĺžka – m, mm.

## 3. Technické požiadavky

### 3.1 Konštrukcia

Stacionárne nádrže sa vyrábajú tak, že

- a) zaručujú dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- b) privodné a výstupné potrubia spolu s nádržou zabezpečujú, aby merané médium bolo zreteľne oddelené (možnosť nekontrolovaných prítokov),
- c) sa v naplnenej nádrži nevytvárajú vzduchové vaky,
- d) zabezpečujú prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nej,
- e) zaručujú splnenie podmienok tejto prílohy za bežných podmienok používania.

### 3.2 Všeobecné požiadavky

Stacionárne nádrže sú naplnené najmenej 24 hodín pred vymeriavaním.  
Podzemné stacionárne nádrže sa úplne zasypú zemou pred vymeriavaním.  
Stacionárne nádrže sa zaizolujú až po ich vymeraní.

### 3.3 Materiály

Stacionárne nádrže sa zhotovujú z materiálov, ktoré sú na účely používania primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu plášťa nádrže sú odolné proti vnútornému fyzikálnemu a chemickému pôsobeniu kvapalín a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je meradlo vyrobené.

### 3.4 Tesnosť – odolnosť proti tlaku

Stacionárne nádrže trvalo odolávajú stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny, na ktorý boli navrhnuté (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo trvalej deformácie nádrže, meracích značiek a zabudovaných zariadení.

### 3.5 Zariadenia na meranie výšky hladiny a objemu

Na meranie objemu sú nádrže opatrené niektorým z týchto zariadení:

- vodiacou rúrkou a meracou tyčou,
- otvorom a meracím pásmom,
- stavoznakom a stupnicou,
- priezorom v stene nádrže a stupnicou,
- hladinomerom.

Pri stacionárnych nádržiach tvaru vodorovného valca sú umiestnené meracie miesta v strede valca. Meracie tyče a stupnice na stavoznakoch a pozorovacích okienkach majú vyznačené delenie v jednotkách dĺžky alebo objemu. Dĺžka objemovej stupnice je v medziach od 2 mm do 10 mm.

Zariadenie na meranie výšky hladiny je také, že výšku hladiny alebo objemu meria

- priamo podľa zvislej vzdialenosti od roviny čítania nachádzajúcej sa pod hladinou kvapaliny (dolná základňa),
- nepriamo podľa zvislej vzdialenosti roviny čítania nachádzajúcej sa nad hladinou kvapaliny (horná základňa),
- podľa hladiny kvapaliny.

### 3.6 Automatické meranie hladiny

Nádrže sa môžu vybaviť zariadeniami na automatické meranie výšky hladiny. Najväčšia dovolená chyba zariadenia (v % meranej výšky hladiny) je

- $\pm 0,04$  % pre triedu presnosti 0,3,
- $\pm 0,06$  % pre triedu presnosti 0,5,
- $\pm 0,1$  % pre triedu presnosti 1,0,
- $\pm 0,25$  % pre triedu presnosti 2,5.

### 3.7 Meracie pásma

Chyba delenia stupnice pre triedu presnosti:

$0,3 \pm (0,1 + 0,05 L)$  mm,

$0,5 \pm (0,1 + 0,1 L)$  mm,

$1,0 \pm (0,3 + 0,2 L)$  mm,

$2,5 \pm (0,3 + 0,2 L)$  mm,

kde  $L$  je menovitá dĺžka oceleového pásma vyjadrená v metroch.

### 3.8 Zariadenie na meranie teploty

Stacionárne nádrže sú vybavené zariadeniami na meranie teploty, ak sa meraná látka zohrieva alebo odchýlka od určenej vzťažnej teploty môže spôsobiť neprípustnú chybu pri meraní objemu.

**4. Nápis a značky****4.1 Nápis**

Na plášti stacionárnej nádrže alebo v blízkosti zameriavacieho otvoru sa umiestňuje štítok, ktorý obsahuje tieto údaje:

- a) značku alebo meno výrobcu,
- b) rok výroby a výrobné číslo,
- c) merací rozsah, najmenší objem,
- d) triedu presnosti,
- e) najväčší prevádzkový tlak v Pa,
- f) základnú teplotu a teplotný rozsah kvapaliny v °C, pre ktorú platí kalibračná tabuľka,
- g) názov produktu alebo charakter kvapaliny,
- h) menovitý objem m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup> (l alebo L),
- i) číslo dokladu o overení.

**4.2 Umiestnenie overovacích značiek**

Každá stacionárna nádrž sa vybaví overovacím štítkom podľa bodu 4.1, ktorý je zabezpečený olovenou overovacou značkou proti poškodeniu.

**5. Prvotné a následné overenie****5.1 Podmienky prvotného a následného overenia**

Prvotné a následné overenie sa vykonávajú na mieste inštalácie stacionárnych nádrží. Priestory a skúšobné zariadenie zabezpečia vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Stacionárne nádrže sa môžu skúšať na mieste inštalácie, pričom sa použijú skúšobné metódy podľa bodu 5.2.

**5.2 Metódy skúšania stacionárnych nádrží**

Skúšanie nádrží spočíva v určení objemu zodpovedajúceho danej výške hladiny. Chyby metódy skúšania sú len také, aby sa pri prevádzke nádrží nezáväzila relatívna chyba zodpovedajúca triede presnosti. Metódy a relatívne chyby skúšania pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Metódy skúšania stacionárnych nádrží:

- a) objemová metóda s použitím etalónového objemového prietokového meradla,
- b) objemová metóda s použitím etalónových odmerných nádob,
- c) určenie objemu geometrickou metódou.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti nádrže | Metóda skúšania                                          | Relatívna chyba skúšania |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| 0,3                     | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob      | 0,15                     |
|                         | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,15                     |
| 0,5                     | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob      | 0,25                     |
|                         | Geometrická metóda                                       | 0,25                     |
|                         | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,25                     |
| 1,0                     | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob      | 0,5                      |
|                         | Geometrická metóda                                       | 0,5                      |
|                         | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,5                      |
| 2,5                     | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob      | 1,0                      |
|                         | Geometrická metóda                                       | 1,0                      |

Metóda skúšania nádrže sa zvolí v závislosti od rozmerov, umiestnenia a použitia nádrže. Pre vodorovné a guľové nádrže sa odporúča používať objemovú metódu s etalónovým prietokovým meradlom alebo s etalónovými odmernými nádobami a geometrickú metódu skúšania.



Pri zvislých nádržiach sa odporúčajú metódy skúšania podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

| Objem nádrží           | Umiestnenie nádrží |                       |                           | Metóda skúšania |             |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------|
|                        |                    |                       |                           | 1               | 2           |
| do 100 m <sup>3</sup>  | podzemné           |                       |                           | objemová        | –           |
|                        | nadzemné           | s tepelnou izoláciu   |                           | objemová        | –           |
|                        |                    | bez tepelnej izolácie | s vonkajšími zariadeniami | objemová        | –           |
|                        |                    |                       | bez vonkajších zariadení  | objemová        | geometrická |
| nad 100 m <sup>3</sup> | podzemné           |                       |                           | objemová        | –           |
|                        | nadzemné           | s tepelnou izoláciou  |                           | objemová        | –           |
|                        |                    | bez tepelnej izolácie |                           | objemová        | geometrická |

### 5.3 Postup pri skúšaní

#### 5.3.1 Podmienky skúšania:

- teplota vzduchu v medziach od 10 °C do 30 °C,
- obsah pár ropných produktov a koncentrácia plynov vo vzduchu v okolí nádrže neprekračujú stanovené bezpečnostné normy,
- pri geometrickej metóde stav počasia – bez zrážok, rýchlosť vetra najviac 10 m/s.

#### 5.3.2 Vonkajšia obhliadka

Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či stacionárna nádrž spĺňa požiadavky bodov 3 a 4.

#### 5.3.3 Funkčná skúška

Pri funkčnej skúške nádrže sa podľa predloženej technickej dokumentácie a prevádzkovej dokumentácie kontroluje možnosť nekontrolovaných prítokov, prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nádrži.

#### 5.3.4 Určenie objemu nádrže objemovou metódou

Pri určení objemu stacionárnych nádrží priamou metódou, pomocou etalónových odmerných nádob alebo etalónového objemového prietokového meradla sa nádrž naplňa na jednu etapu alebo na niekoľko etáp. Prírastky objemu sa vyznačia na stupnici priamo v objemových alebo dĺžkových jednotkách.

#### 5.3.5 Určenie neaktívneho priestoru

Za neaktívny priestor sa považuje spodná časť nádrže, ktorá sa nevyužíva pri meraniach objemu meraného média. Neaktívny priestor sa meria objemovou metódou. Určenie neaktívneho priestoru pri geometrickej metóde sa nevykonáva, ak sa nádrž používa na rozdielové meranie objemu.

#### 5.3.6 Určenie objemu nádrže geometrickou metódou

##### 5.3.6.1 Určenie základného prierezu geometrickou metódou

- z vonkajšej strany nádrže pomocou preklenovacích skôb a metra,
- z vnútornej strany nádrže pomocou tuhého pravítka s konštantnou dĺžkou (metóda otvoreného tetivového mnohoholníka).

##### 5.3.6.2 Určenie vnútorného prierezu v rôznych výškach

Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, sa používa úplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka. Plášť nádrže možno kopírovať zvnútra alebo zvonku v celom rozsahu výšky. Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, s plávajúcou strechou sa používa neúplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka z vnútornej strany plášťa nádrže po plávajúcu strechu. Zostávajúci úsek plášťa sa meria metódou špeciálneho kopírovania.

##### 5.3.6.3 Spracovanie výsledkov

Postup pri spracúvaní výsledkov:

- určenie objemu neaktívneho priestoru alebo objemu celej nádrže s ohľadom na korekciu chyby údajov etalónového objemového prietokového meradla,

- b) určenie objemu nádrže spracovaním výsledkov meraní základného prierezu a vnútorného prierezu v rôznych výškach,
  - c) vyhodnotenie výsledkov meraní vo forme kalibračných tabuliek závislosti výšky hladiny  $H$  od objemu kvapaliny, ktoré sú priložené k dokladu o overení, alebo objemy kvapaliny sa priamo v objemových jednotkách vyznačia na stupniciach zariadení na meranie výšky hladiny.
- 5.4 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 49**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## MERACIE MIKROFÓNY

### MERACIE MIKROFÓNY

#### Prvá časť

##### Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na meracie mikrofóny, ktoré sú určené na meranie akustického tlaku, resp. hladiny akustického tlaku (ďalej len „mikrofón“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Mikrofóny pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Mikrofóny schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Mikrofóny, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
5. Mikrofóny počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

#### Druhá časť

##### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení mikrofónov

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Kondenzátorový mikrofón je mikrofón, ktorý pracuje na základe zmeny elektrickej kapacity (kapacitný odpor).
- 1.2 Laboratórny mikrofón je kondenzátorový mikrofón spĺňajúci prísne požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie primárnou metódou s veľmi vysokou presnosťou, akou je metóda reciprocity v uzavretej komôrke.
- 1.3 Pracovný mikrofón je kondenzátorový mikrofón spĺňajúci požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie
  - a) primárnou metódou,
  - b) porovnávacou metódou s kalibrovaným laboratórnym mikrofónom,
  - c) pomocou akustického kalibrátora.
- 1.4 Akustická impedancia mikrofónu je komplexný pomer akustického tlaku rovnomerne rozloženého na membráne k objemovej rýchlosti membrány pri danej frekvencii. Je vyjadriteľná sústredenými parametrami – poddajnosťou, akustickou hmotnosťou a akustickým odporom alebo ekvivalentným objemom pri nízkej frekvencii, rezonančnou frekvenciou a stratovým činiteľom. Rezonančná frekvencia je frekvencia, pri ktorej imaginárna časť akustickej impedancie sa rovná nule.
- 1.5 Elektrická impedancia mikrofónu je komplexný pomer elektrického napätia privedeného na svorky mikrofónu k výslednému prúdu pretekajúcemu mikrofónom.

#### 2. Metrologické požiadavky

- 2.1 Nasledujúce metrologické požiadavky sa vzťahujú na laboratórne mikrofóny s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovné mikrofóny s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.
- 2.2 Referenčné podmienky okolia:
  - a) teplota vzduchu 23 °C,
  - b) statický tlak 101,325 kPa,
  - c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

- 2.3 Citlivosť mikrofónu stanovená individuálne pre daný mikrofón sa určí v technickej dokumentácii mikrofónov vo V/Pa alebo mV/Pa, alebo ako hladina citlivosti v dB s rozlíšením 0,1 dB alebo lepším pre pracovné mikrofóny a s rozlíšením 0,01 dB pre laboratórne mikrofóny. Všetky hodnoty majú priradenú rozšírenú neistotu s koeficientom pokrytia 2.
- 2.4 Akustická impedancia je špecifikovaná ako funkcia frekvencie v predpísanom frekvenčnom rozsahu určenom výrobcom. Ak je vyjadrená ekvivalentným objemom mikrofónu, výrobca jej hodnotu uvedie v doklade o kalibrácii.
- 2.5 Frekvenčnú charakteristiku závislú od typu mikrofónu určí vo frekvenčnom pásme výrobca s dovoľenou odchýlkou  $\pm 2$  dB.
- 2.6 Korekciu citlivosti mikrofónov na voľné pole určí výrobca vo forme grafu alebo tabuľky.
- 2.7 Rezonančnú frekvenciu uvedie výrobca v doklade o kalibrácii.
- 2.8 Linearita hladiny citlivosti pre pracovné mikrofóny zotrúva v rozsahu  $\pm 0,1$  dB vo frekvenčnom rozsahu od 160 Hz do 1000 Hz a v rozsahu hladín akustického tlaku špecifikovaného v tabuľke č. 2.

### 3. Technické požiadavky na meracie mikrofóny

- 3.1 Nasledujúce technické požiadavky sa vzťahujú na laboratórne mikrofóny s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovné mikrofóny s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.
- 3.2 Výrobca určí frekvenčný rozsah mikrofónu, ktorý závisí od typu mikrofónu a účelu použitia a vyhovuje požiadavkám príslušných slovenských technických noriem.
- 3.3 Mechanické parametre
- 3.3.1 Menovitý priemer telesa laboratórnych mikrofónov s dovoľenými odchýlkami spĺňa požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy takto:
- a) Typ LS1P 23,77 mm  $\pm$  0,05 mm,
  - b) Typ LS2aP/LS2F 13,2 mm  $\pm$  0,03 mm,
  - c) Typ LS2b 12,15 mm  $\pm$  0,03 mm.
- 3.3.2 Menovitý priemer telesa pracovných mikrofónov s dovoľenými odchýlkami spĺňa požiadavky slovenskej technickej normy takto:
- a) Typ WS1P/F/D 23,77 mm  $\pm$  0,1 mm,
  - b) Typ WS2P/F/D 12,7 mm  $\pm$  0,1 mm,
  - c) Typ WS3P/F/D 6,35 mm  $\pm$  0,05 mm.
- 3.3.3 Priemer membrány mikrofónu určí výrobca pre laboratórne mikrofóny s dovoľenou odchýlkou  $\pm 0,03$  mm.
- 3.3.4 Najväčšiu silu pôsobiacu na elektrický kontakt mikrofónu určí výrobca.
- 3.3.5 Závit mikrofónovej vložky je 60 UNS-2B.
- 3.3.6 Ochranná mriežka mikrofónov je snímateľná, a ak nie je snímateľná, výrobca uvedie túto skutočnosť v technickej dokumentácii.
- 3.4 Elektroakustické parametre
- 3.4.1 Elektroakustické špecifikácie pre laboratórne mikrofóny vyhovujú požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Elektroakustické špecifikácie pre laboratórne mikrofóny

| Charakteristika                          | Poznámka                     | Typ LS1P           |                         | Typ LS2aP       | Typ LS2F        | Jednotka        |
|------------------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                          |                              | nový <sup>1)</sup> | starý <sup>1), 2)</sup> |                 |                 |                 |
| Hladina citlivosti (re 1 V/Pa)           | od 200 Hz do 500 Hz          | -26 $\pm$ 2        | -30 $\pm$ 5             | -37 $\pm$ 3     | -38 $\pm$ 2     | dB              |
| Frekvenčná charakteristika <sup>3)</sup> | v rozsahu 2 dB <sup>4)</sup> | od 10 do 8 000     | od 10 do 7 000          | od 10 do 20 000 | od 10 do 20 000 | Hz              |
| Ekvivalentný objem (modul)               | od 200 Hz do 500 Hz          | 150 $\pm$ 30       | 95 $\pm$ 55             | 10 $\pm$ 5      | 9 $\pm$ 3       | mm <sup>3</sup> |

|                                                       |                                     |                   |                      |                     |                     |          |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------|
| Rezonančná frekvencia                                 |                                     | > 8               | > 7                  | > 20                | > 20                | kHz      |
| Horná hranica dynamického rozsahu (re 20 $\mu$ Pa)    | pre skreslenie 1%                   | > 130             | > 124                | > 145               | > 145               | dB       |
| Súčiniteľ statického tlaku                            | bod 3.4.4                           | od -0,02 do +0,02 | od -0,02 do +0,02    | od -0,025 do +0,025 | od -0,05 do +0,05   | dB/kPa   |
| Súčiniteľ teploty                                     | bod 3.4.5                           | od -0,02 do +0,02 | od -0,02 do +0,02    | od -0,02 do +0,02   | od -0,035 do +0,035 | dB/K     |
| Súčiniteľ relatívnej vlhkosti                         | bod 3.4.6                           | < 0,0004          | –                    | < 0,0004            | < 0,0004            | dB/%     |
| Elektrický izolačný odpor                             | minimálna d.c. hodnota              | > $10^{13}$       | > $2 \times 10^{10}$ | > $10^{13}$         | > $10^{13}$         | $\Omega$ |
| Časová konštanta tlakového vyrovňovania <sup>5)</sup> |                                     | > 0,05            | > 0,05               | > 0,05              | > 0,05              | s        |
| Súčiniteľ dlhodobej stability                         | 15 °C – 25 °C<br>od 250 Hz do 1 kHz | < 0,02            | < 0,02               | < 0,02              | < 0,02              | dB/rok   |
| Súčiniteľ krátkodobej stability <sup>6)</sup>         | 15 °C – 25 °C<br>od 250 Hz do 1 kHz | < 0,02            | < 0,02               | < 0,02              | < 0,02              | dB       |

<sup>1)</sup> Mikrofony špecifikované ako nové a staré môžu byť označené LS1Pn a LS1Po.

<sup>2)</sup> Hodnoty v tomto stĺpci sa vzťahujú na mikrofony, ktoré sa už nevyrábajú.

<sup>3)</sup> Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole, podľa typu mikrofónu.

<sup>4)</sup> Interval určuje maximálny rozdiel medzi najvyššou a najnižšou hladinou v danom frekvenčnom pásme.

<sup>5)</sup> Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta by nemala byť dlhšia ako 1 s, inak nemožno splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.

<sup>6)</sup> Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom nie kratším ako 24 h.

3.4.2 Elektroakustické špecifikácie pre pracovné mikrofony vyhovujú požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

#### Elektroakustické špecifikácie pre pracovné mikrofony

| Charakteristika                                    | Poznámka                                                                                         | Typ WS1       | Typ WS2       | Typ WS3       | Jednotka        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Minimálna hladina citlivosti (re 1 V/Pa)           | pri $f_0$ v rozsahu (200 – 1 000) Hz                                                             | –34           | –40           | –60           | dB              |
| Frekvenčná charakteristika <sup>1)</sup>           | relatívne k hladine citlivosti pri $f_0$ stanovená ako $f_1 - f_2$ na krivke dovolených odchýlok | 10 – 8 000    | 10 – 16 000   | 10 – 31 600   | Hz              |
| Efektívny predmembránový objem                     | pri (160 – 1 000)Hz                                                                              | <sup>4)</sup> | <sup>4)</sup> | <sup>4)</sup> | mm <sup>3</sup> |
| Modul ekvivalentného objemu (iba typ P)            | od 200 Hz do 500 Hz                                                                              | < 200         | < 50          | < 3           | mm <sup>3</sup> |
| Horná hranica dynamického rozsahu (re 20 $\mu$ Pa) | pre skreslenie 3 %<br>od 160 Hz do 1 000 Hz                                                      | > 135         | > 140         | > 150         | dB              |

|                                                             |                                                                 |                        |                        |                        |        |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| Rozsah linearity<br>(re 20 $\mu$ Pa)                        | pre 0,2 dB zmeny<br>hladiny citlivosti<br>od 160 Hz do 1 000 Hz | 10 – 130               | 25 – 135               | 40 – 145               | dB     |
| Súčiniteľ<br>statického tlaku                               | bod 3.4.4                                                       | od –0,03<br>do +0,03   | od –0,03<br>do +0,03   | od –0,03<br>do +0,03   | dB/kPa |
| Súčiniteľ teploty                                           | bod 3.4.5                                                       | od –0,03<br>do +0,03   | od –0,03<br>do +0,03   | od –0,03<br>do +0,03   | dB/K   |
| Súčiniteľ relatívnej<br>vlhkosti                            | bod 3.4.6                                                       | od –0,001<br>do +0,001 | od –0,001<br>do +0,001 | od –0,001<br>do +0,001 | dB/%   |
| Časová konštanta<br>tlakového<br>vyrovnávania <sup>2)</sup> |                                                                 | > 0,05                 | > 0,05                 | > 0,05                 | s      |
| Súčiniteľ<br>dlhodobej stability                            | od 15 °C do 25 °C<br>pri frekvencii<br>od 250 Hz do 1 kHz       | < 0,03                 | < 0,03                 | < 0,03                 | dB/rok |
| Súčiniteľ<br>krátkodobej stability <sup>3)</sup>            | od 15 °C do 25 °C<br>pri frekvencii<br>od 250 Hz do 1 kHz       | < 0,03                 | < 0,03                 | < 0,03                 | dB     |

<sup>1)</sup> Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole, podľa typu mikrofónu.

<sup>2)</sup> Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta by nemala byť dlhšia ako 1 s, inak nemožno splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.

<sup>3)</sup> Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom nie kratším ako 24 h.

<sup>4)</sup> Menovité hodnoty a dovolené odchýlky musia byť v stanovenom frekvenčnom rozsahu dané výrobcom.

- 3.4.3 Frekvenčná závislosť efektívneho predmembránového objemu mikrofónu sa určí vo frekvenčnom rozsahu od 160 Hz do 1000 Hz.
- 3.4.4 Súčiniteľ statického tlaku určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od statického tlaku sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórne mikrofóny v rozsahu statického tlaku od 90 kPa do 110 kPa a pre pracovné mikrofóny v rozsahu statického tlaku od 65 kPa do 115 kPa.
- 3.4.5 Súčiniteľ teploty určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od teploty sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórne mikrofóny v rozsahu teplôt od 15 °C do 25 °C a pre pracovné mikrofóny v rozsahu teplôt od –10 °C do 50 °C.
- 3.4.6 Súčiniteľ relatívnej vlhkosti určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od vlhkosti sa určí pri teplote 23 °C a statickom tlaku 101,325 kPa, pre laboratórne mikrofóny najmenej v rozsahu relatívnej vlhkosti od 25 % do 80 % a pre pracovné mikrofóny v rozsahu relatívnej vlhkosti od 10 % do 90 %.
- 3.4.7 Stabilita citlivosti mikrofónu sa určí pri referenčných podmienkach okolia v rozsahu frekvencií od 200 Hz do 1000 Hz, prednostne 500 Hz, a spĺňa podmienky ustanovené v príslušných tabuľkách tejto prílohy.
- 3.4.8 Elektrický izolačný odpor sa stanoví ako minimálny odpor po vystavení mikrofónu podmienkam pri teplote 23 °C, relatívnej vlhkosti 80 % a statickom tlaku v rozsahu od 90 kPa do 110 kPa počas 24 hodín.
- 3.4.9 Tlakové vyrovnávanie sa vyjadrí vo forme časovej konštanty pre vyrovnávajúcu trubicu a zadnú dutinu systému alebo vo forme dolnej medznej frekvencie. Táto dolná medzná frekvencia je tou frekvenciou, pri ktorej je hladina citlivosti voľného poľa o 3 dB menšia ako hladina tlakovej citlivosti pri frekvencii 250 Hz. Výrobca uvedie, či kapilára na vyrovnávanie tlaku ústi do spodnej časti mikrofónu dosadajúcej na predzosilňovač, alebo prechádza naprieč krytom mikrofónu.
- 3.5 Hodnota polarizačného napätia mikrofónu sa uvedie v technickej dokumentácii.

#### 4. Nápis a značky

- 4.1 Typové označenie mikrofónov využíva mnemotechnický systém pozostávajúci z
- a) písmen – LS pre laboratórne mikrofóny,  
– WS pre pracovné mikrofóny,
  - b) čísla určujúceho mechanickú konfiguráciu,
  - c) písmena určujúceho elektroakustickú charakteristiku
    - P tlakovú,
    - F voľné pole,
    - D difúzne pole.
- Výrobca špecifikuje toto konvenčné označenie.

- 4.2 Každý mikrofón výrobca označí typovo a uvedie individuálne výrobné číslo.
- 4.3 Výrobca uvádza všetky metrologické a technické špecifikácie pre mikrofóny podľa bodov 2 a 3.
- 4.4 Ďalšie údaje, ktoré výrobca špecifikuje, sú podstatné charakteristiky predzosilňovačov a zosilňovačov, s ktorými je mikrofón spojený tak, aby splnil elektroakustické požiadavky. Ak výrobca odporúča viac typov predzosilňovačov, určí efektívny zisk týchto predzosilňovačov vzhľadom na výstupné napätie mikrofónu naprázdno.
- 4.5 Ku každému mikrofónu výrobca vystaví kalibračný graf mikrofónu s príslušným podrobným opisom.
- 4.6 K mikrofónu výrobca dodá návod na používanie v slovenskom jazyku s úplným opisom.

## 5. Metrologická kontrola

- 5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu
  - 5.1.1 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa vykonávajú tieto úkony:
    - a) vonkajšia obhliadka a meranie elektrického izolačného odporu,
    - b) stanovenie citlivosti mikrofónu naprázdno,
    - c) stanovenie frekvenčnej charakteristiky,
    - d) stanovenie ekvivalentného objemu,
    - e) stanovenie rezonančnej frekvencie,
    - f) stanovenie súčiniteľa statického tlaku mikrofónu,
    - g) stanovenie súčiniteľa teploty mikrofónu,
    - h) stanovenie súčiniteľa relatívnej vlhkosti mikrofónu,
    - i) skúška krátkodobej stability,
    - j) skúška dlhodobej stability.
  - 5.1.1.1 Elektrický izolačný odpor sa meria teraohmmetrom za podmienok stanovených v bode 3.4.8.
  - 5.1.1.2 Stanovenie citlivosti mikrofónu a frekvenčnej charakteristiky je opísané v bodoch 5.2.1.1 až 5.2.1.4 a 5.2.3.
  - 5.1.1.3 Stanovenie ekvivalentného objemu a rezonančnej frekvencie mikrofónu je uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.
  - 5.1.1.4 Stanovenie súčiniteľov statického tlaku, teploty a relatívnej vlhkosti mikrofónov sa vykonáva v termobarokomore za podmienok stanovených v bodoch 3.4.4 až 3.4.6.
  - 5.1.1.5 Skúška krátkodobej stability sa vykonáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní. Skúška dlhodobej stability sa vykonáva opakovaním merania krátkodobej stability v trojmesačných intervaloch v priebehu najmenej 1/2 roka.
  - 5.1.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 5.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení
  - 5.2.1 Skúšanie mikrofónov pri prvotnom a následnom overení pozostáva z
    - a) vonkajšej obhliadky a kontroly izolačného odporu,
    - b) stanovenia citlivosti mikrofónu,
    - c) skúšky krátkodobej stability,
    - d) stanovenia frekvenčnej charakteristiky.
  - 5.2.1.1 Citlivosť mikrofónu možno stanoviť týmito metódami:
    - a) metódou reciprocity
      - 1. v tlakovej komôrke pomocou troch mikrofónov,
      - 2. v tlakovej komôrke pomocou dvoch mikrofónov a pomocného zdroja,
      - 3. vo voľnom poli,
    - b) porovnávacou metódou,
    - c) metódou pistonfónu.
  - 5.2.1.2 Pri stanovení citlivosti mikrofónu metódou reciprocity sa vykonávajú ďalšie skúšky:
    - a) meranie ekvivalentného objemu, ktoré predpokladá
      - 1. meranie elektrickej kapacity mikrofónu,
      - 2. meranie stratového činiteľa mikrofónu,
      - 3. výpočet rezonančnej frekvencie mikrofónu,
      - 4. výpočet akustických parametrov mikrofónu,
    - b) meranie efektívneho objemu mikrofónu a výpočet predmembránového objemu,
    - c) meranie citlivosti mikrofónu pri frekvencii 250 Hz.

- 5.2.1.3 Princíp porovnávacej metódy spočíva v následnej alebo súčasnej expozícii referenčného a skúšaného mikrofónu takým istým akustickým tlakom, pričom pomer tlakových citlivostí mikrofónov sa rovná pomeru výstupných napätí naprázdno z oboch mikrofónov. Pri stanovení citlivosti mikrofónov porovnávacou metódou sa potom citlivosť skúšaného mikrofónu vypočíta z citlivosti referenčného mikrofónu, pričom sa berie do úvahy korekcia citlivosti mikrofónov na aktuálne parametre prostredia.
- 5.2.1.4 Pri stanovení citlivosti mikrofónov metódou pistonfónu sa skúšaný mikrofón vloží do komôrky zdroja akustického tlaku so známou generovanou hodnotou akustického tlaku, pričom hodnota citlivosti sa vypočíta ako pomer výstupného napätia z mikrofónu k hodnote akustického tlaku, ktorý pôsobí v komôrke na membránu skúšaného mikrofónu. Hodnota citlivosti sa koriguje na aktuálne parametre prostredia a na objem komôrky zdroja akustického tlaku. V závislosti od použitej elektrickej aparatury, resp. metódy sa započítava korekcia na napäťový zisk predzosilňovača a vstupnú kapacitu predzosilňovača.
- 5.2.2 Skúška krátkodobej stability pozostáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní.
- 5.2.3 Elektrostatická metóda pomocou aktuátora ako relatívna metóda na rozšírenie frekvenčnej charakteristiky do pásma 20 kHz je prípustná. Využíva sa ako náhrada pôsobenia akustického tlaku na membránu pôsobením elektrostatickej sily medzi membránou a elektricky izolovanou tuhou dierovanou elektródou – elektrostatickým aktuátorom, ktorý je položený na mikrofón. Na aktuátor sa privedie pomocné polarizačné napätie  $U_p$ , obvykle 800 V (v súlade s technickou dokumentáciou výrobcu mikrofónu), na ktoré sa superponuje z tónového generátora striedavé sínusové napätie  $u(\omega)$  maximálne do 40 V (efektívna hodnota). Pri frekvencii 250 Hz sa najprv nastaví na meracom zariadení referenčná úroveň, voči ktorej sa vykonáva relatívne meranie, a potom sa generátorom preladuje v celom meranom frekvenčnom pásme a zaznamenáva sa frekvenčný priebeh výstupného napätia z mikrofónu.
- 5.2.4 Ak je mikrofón súčasťou zvukomera, stanovuje sa korekčný činiteľ citlivosti mikrofónu. Pri jeho stanovení sa na mikrofón umiestnený na danom zvukomere privedie akustický tlak so známou hodnotou. Prepínačom rozsahov sa na zvukomere pre známu hodnotu akustického tlaku nastaví zodpovedajúci rozsah citlivosti. Zmenou nastavenia zosilnenia na zvukomere sa na stupnici zvukomera doreguluje výchylka zodpovedajúca známej hodnote akustického tlaku so započítaním korekcie na skutočný atmosférický tlak v čase a mieste merania. Prepínačom rozsahov zvukomera sa prepne do polohy „referenčná hodnota“ alebo „kalibrácia“ a na stupnici sa odčíta rozdiel medzi výchylkou a referenčnou, prípadne kalibračnou hodnotou uvedenou na stupnici, ktorý zodpovedá korekčnému činiteľu citlivosti mikrofónu.
- 5.2.5 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.



**Príloha č. 50**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE DĺŽKY NAVINUTEĽNÝCH MATERIÁLOV A DĺŽKOVÉ  
MERADLÁ NA KONTROLU DĺŽKY SKLADOV SKLADACÍCH MERACÍCH ZARIADENÍ**

Čiastka 31

Zbierka zákonov č. 75/2001

Strana 915

**Príloha č. 50**  
**k vyhláške č. 75/2001 Z. z.**

**MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE DĺŽKY NAVINUTEĽNÝCH MATERIÁLOV A DĺŽKOVÉ  
MERADLÁ NA KONTROLU DĺŽKY SKLADOV SKLADACÍCH MERACÍCH ZARIADENÍ**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) meracie zariadenia na meranie dĺžky navinuteľných materiálov (textílií, stúh, rúna, fólií, lán, pásov, káblov, drôtov, plastov),
  - b) dĺžkové meradlá na kontrolu dĺžky skladov skladacích meracích zariadení používané ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Meradlá podľa bodu 1 písm. a) sa podľa princípu merania členia na
  - a) odvažovacie meradlá,
  - b) skladacie meradlá,
  - c) navijaky.
3. Meradlá podľa bodu 1 písm. a) pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti oddieloch I, II a IV.
4. Meradlá podľa bodu 1 písm. b) pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti oddiele III.
5. Meradlá podľa bodu 1 písm. a) schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Meradlá podľa bodu 1, ktoré pri overení spĺňajú ustanovené požiadavky, sa označia overovacou značkou alebo sa vystaví doklad o overení.
7. Meradlá podľa bodu 1 počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, technické skúšky a skúšanie  
pri overení meracích zariadení na meranie dĺžky navinuteľných materiálov**

**ODDIEL I**

**ODVAŽOVACIE MERADLÁ**

**1 Technické požiadavky**

- 1.1 Všeobecné požiadavky
  - 1.1.1 Odvažovacie meradlo je meracie zariadenie na meranie dĺžky, pričom sa dĺžka meria odvažovaním meracieho kolesa alebo valca po plynulo posuvovanom materiáli. Odvažovacie meradlo má kontinuálne meranie, pri ktorom údaj nameranej dĺžky je úmerný počtu otáčok meracieho kolesa alebo valca.
  - 1.1.2 Odvažovacie meradlo sa vybavuje privádzacím, meracím a odvádzacím zariadením a počítadlom.
  - 1.1.3 Odvažovacie meradlo môže merať dĺžku materiálu len pri pohybe meraného materiálu vpred alebo pri pohybe vpred aj vzad.
  - 1.1.4 Odvažovacie meradlo na odmeriavanie rovnakých vopred zvolených dĺžok (odmeriavacie meradlá) má aj zariadenie na nastavenie ľubovoľnej dĺžky (predvoľba) a vypínacie zariadenie, ktoré zastaví meradlo, ak sa odmerala nastavená dĺžka.
  - 1.1.5 Odvažovacie meradlo na meranie pružného materiálu má uvoľňovacie zariadenie na reguláciu napnutia materiálu v mieste merania.

- 1.1.6 Odvažovacie meradlo na meranie pevných alebo málo pružných materiálov, napríklad plachtoviny, stanovnej textilie, menčestru, drôtu alebo kábla, nevyžaduje uvoľňovacie zariadenie.
- 1.1.7 Odvažovacie meradlo môže mať zariadenie na zmenu rýchlosti. Ak má odvažovacie meradlo niekoľko rýchlostí, používateľ určí optimálnu rýchlosť pre každý materiál a potom túto rýchlosť dodržiava.
- 1.1.8 Odvažovacie meradlo má na pevnej časti stojana pevnú značku, ktorá slúži ako začiatok a koniec merania, alebo dve oddelené pevné značky, z ktorých jedna je začiatok merania a druhá koniec merania.
- 1.1.9 Odvažovacie meradlo, ktoré meria dĺžku bez ohľadu na hrúbku materiálu, má diferenciálny prevod. Ak odvažovacie meradlo toto zariadenie nemá, môže sa používať iba na meranie dĺžky obmedzeného rozsahu hrúbky materiálu, ktorý je uvedený na odvažovacom meradle.
- 1.2 Materiál odvažovacieho meradla
  - 1.2.1 Všetky súčasti odvažovacieho meradla sa zhotovujú z materiálu, ktorý zaručuje mechanickú pevnosť a rozmerovú stálosť.
  - 1.2.2 Povrchová úprava kovových plôch, ktoré sa dotýkajú meraného materiálu, odoláva korózii a opotrebovaniu tak, aby nepoškodila meraný materiál.
- 1.3 Konštrukcia odvažovacieho meradla
  - 1.3.1 Konštrukcia odvažovacieho meradla zabezpečuje, aby rozbeh, zastavenie a spätný pohyb meraného materiálu boli plynulé, bez trhania a nárazov.
  - 1.3.2 Konštrukcia odvažovacieho meradla vytvára podmienky, aby sa meracie koleso (valec) odvažovalo bez preklzávania materiálu a aby materiál ním prechádzal priamo a nezhrňal sa na jednu stranu.
  - 1.3.3 Na zabránenie preklzávaniu meraného materiálu meracie koleso (valec) môže mať trvalý povlak z gumy, súkna, plsti, šmirgľového papiera a podobne s hrúbkou najviac 5 mm.
  - 1.3.4 Meracie koleso (valec) nie vždy prichádza pri meraní do styku s meraným materiálom. Poháňa ho nekonečný textilný alebo gumový pás, ktorého hrúbka je rovnomerná a ktorý sa pohybuje nad meraným materiálom alebo pod ním.
  - 1.3.5 Odvažovacie meradlo sa upevňuje tak, aby zaručovalo, že meraný materiál podľa druhu spĺňa tieto podmienky:
    - a) privádza sa dostatočne uvoľnený,
    - b) meria sa v uvoľnenom stave,
    - c) privádza sa k meraciemu kolesu (valcu) a odvádza sa z neho rovnomerne.
  - 1.3.6 Odvažovacie meradlo sa skonštruje tak, aby bočné posunutie okrajov meraného materiálu pri navíjaní na dutinku nepresiahlo 10 mm.
  - 1.3.7 Odvažovacie meradlo sa upraví tak, aby charakter povrchu lícovej strany meraného materiálu nemal vplyv na správnosť merania. Ak táto podmienka nie je splnená, pre všetky druhy materiálov obmedzí sa rozsah použitia alebo sa meranie vykonáva na rubovej strane (napríklad koberce, textilie s vlasom).
  - 1.3.8 Ak má odvažovacie meradlo dve oddelené pevné značky, z ktorých jedna je začiatok merania a druhá koniec merania, ich vzájomná vzdialenosť meraná pozdĺž meraného materiálu môže byť 100 mm alebo celý násobok tejto dĺžky, ale nie väčšia ako 1 m.
  - 1.3.9 Ak má odvažovacie meradlo diferenciálny prevod, ktorý upravuje (vyrovnáva) rýchlosť a súčasne slúži aj na nastavenie odvažovacieho meradla, vyhotoví sa tak, aby po nastavení bolo možné zabezpečiť jeho časti vplývajúce na správnosť merania.
- 1.4 Počítadlo
  - 1.4.1 Počítadlo odvažovacieho meradla môže byť mechanické alebo elektronické, udáva strojovú dĺžku priamo, spoľahlivo a jednoznačne.
  - 1.4.2 Počítadlo je chránené krytom proti poškodeniu, prachu a neoprávnenému zásahu do správnej činnosti počítadla.
  - 1.4.3 Pri odvažovacích meradlách, ktoré majú spätný pohyb, zaznamenáva počítadlo pohyb meracieho kolesa (valca) v oboch smeroch.
  - 1.4.4 Hodnota dielika stupnice počítadla je  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  metra, kde n je celé číslo kladné, záporné alebo nula a je v súlade s triedou presnosti odvažovacieho meradla.
  - 1.4.5 Najmenší dielik počítadla nie je menší ako 1 mm.

- 1.4.6 Priemer valčekov počítadla je najmenej 32 mm.
- 1.4.7 Hodnota zodpovedajúca jednému otočeniu každého valčeka počítadla je rozdelená na desať číselne označených rovnakých hodnôt.
- 1.4.8 Výška číslíc počítadla je najmenej 7 mm.
- 1.4.9 V prípade dvoch oddelených pevných značiek (bod 1.3.8) sa počítadlo upraví tak, aby sa dalo nastaviť na hodnotu zodpovedajúcu rozdielu vzdialenosti oboch značiek.
- 1.4.10 Počítadlo odvažovacieho meradla zaznamenáva meranú dĺžku v metroch (počítadlo metrov).
- 1.4.11 Počítadlo, ktoré zaznamenáva meranú dĺžku v metroch, je spojené s meracím kolesom (valcom) tak, že zaznamenáva merané hodnoty i pri spätnom pohybe materiálu, t. j. podľa toho, ktorým smerom sa otáča meracie koleso (valec). Pohyb počítadla sa začína a končí súčasne so začiatkom a skončením merania.
- 1.4.12 Počítadlo má nulovacie zariadenie na vrátenie do nulovej polohy alebo na hodnotu zodpovedajúcu hodnote vzdialenosti začiatkovej a koncovej značky.
- 1.4.13 Na počítadle sa za číselným údajom uvádza symbol meracej jednotky (m) alebo jej názov (meter), v prípade počítania kusov sa uvedie nápis: POČET KUSOV.
- 1.4.14 Počítadlo odmeriavacieho odvažovacieho meradla zaznamenáva počet odmeraných kusov (počítadlo kusov) a príslušný počet kusov zaznamená bezprostredne pred skončením merania príslušného kusa.
- 1.4.15 Elektronické počítadlo môže mať pevnú alebo pohyblivú konštantu. V prípade pohyblivej konštanty je potrebné počítadlo zaplombovať, aby nebolo možné meniť jej hodnotu.
- 1.4.16 Ak údaj meranej dĺžky na počítadle obsahuje hodnoty menšie ako 1 m, celá časť sa od desatinnej zreteľne oddeľuje viditeľnou čiarkou, bodkou alebo okienkom s menšími hodnotami farebne odlišenými (orámovanými).
- 1.4.17 Pri predaji v maloobchode má odvažovacie meradlo zobrazovaciu jednotku (displej) pre zákazníka na zobrazenie množstva zmeraného materiálu.

## 2 Nápis a značky

- 2.1 Na odvažovacom meradle na jeho neoddeliteľnej časti a viditeľnom mieste sa umiestňuje neodnímateľný štítok, ktorý obsahuje
  - a) slovné označenie odvažovacieho meradla,
  - b) označenie výrobcu,
  - c) výrobné číslo a rok výroby,
  - d) najmenšiu dĺžku,
  - e) triedu presnosti,
  - f) značku schváleného typu odvažovacieho meradla.
- 2.2 Odvažovacie meradlo bez uvoľňovacieho zariadenia sa označuje nápisom: PRÍPUSTNÉ PRE NEPRUŽNÉ MATERIÁLY.
- 2.3 Odvažovacie meradlo sa pri pevnej značke označuje nápisom: ZAČIATOK A KONIEC MERANIA. Ak sú na odvažovacom meradle dve oddelené značky, označuje sa jedna značka nápisom: ZAČIATOK MERANIA a druhá značka nápisom: KONIEC MERANIA a uvedie sa vzájomná vzdialenosť značiek.
- 2.4 Odvažovacie meradlo určené na meranie obmedzeného rozsahu hrúbok materiálu sa označuje príslušným rozmerom hrúbky materiálu v milimetroch a nápisom: PRÍPUSTNÉ PRE ROZSAH HRÚBOK od ..... mm do ..... mm.
- 2.5 Odvažovacie meradlo, ktorého výsledok merania je závislý od tvaru alebo od výšky vlasu materiálu, sa označuje nápisom: NEPRÍPUSTNÉ NA MERANIE TEXTÍLIÍ S VLASOM.
- 2.6 Odvažovacie meradlo obsahuje predpísané slovné údaje v štátnom jazyku.
- 2.7 Odvažovacie meradlo sa vyhotovuje tak, aby sa mohlo zaplombovať na miestach
  - a) zabezpečujúcich neodnímateľnosť štítkov,
  - b) pripievňujúcich počítadlo k odvažovaciemu meradlu,
  - c) ovplyvňujúcich správnosť merania.
- 2.8 Umiestnenie štítka s údajmi o meradle, nápisy a značky a plombovacie miesta sa určia pri schvaľovaní typu odvažovacieho meradla.

**3 Metrologické požiadavky**

- 3.1 Podľa presnosti merania dĺžky materiálov sa odvažovacie meradlá rozdeľujú do troch tried presnosti. Najväčšie dovolené chyby odvažovacieho meradla pri prvotnom a následnom overení v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Najväčšia dovolená chyba (kladná alebo záporná) v % meranej dĺžky |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| I                | 0,25                                                              |
| II               | 0,5                                                               |
| III              | 1                                                                 |

- 3.2 Na žiadosť výrobcu alebo dovozcu možno udeliť výnimku z najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti III, ktorá sa uvedie v rozhodnutí o schválení typu.
- 3.3 Absolútna chyba odvažovacieho meradla ( $\Delta L_a$ ) sa určí ako rozdiel výsledkov meraní dĺžky materiálu na meradle  $L_m$  (strojová dĺžka) a na stole etalónovým meračským pásmom  $L_p$  (stolová dĺžka) takto:

$$\Delta L_a = L_m - L_p.$$

- 3.4 Relatívna chyba odvažovacieho meradla ( $L_o$ ) v percentách sa určí takto:

$$L_o = \Delta L_a \times L_p^{-1} \times 100 \quad [\%].$$

- 3.5 Chyba odvažovacieho meradla spolu s rozšírenou neistotou merania neprevyšuje najväčšiu dovolenú chybu odvažovacieho meradla pre príslušnú triedu presnosti podľa tabuľky č. 1.

Podmienky použitia a skladovania odvažovacieho meradla, ak nie je stanovené inak, sú:

- teplota  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - relatívna vlhkosť  $65\text{ }\% \pm 10\text{ }\%$ ,
  - elektrické napätie zdroja  $-15\text{ }\%$  až  $+10\text{ }\%$  menovitej hodnoty napätia a  $\pm 2\text{ }\%$  menovitej hodnoty frekvencie.
- 3.6 Referenčné podmienky sú:
- teplota  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - relatívna vlhkosť  $65\text{ }\% \pm 2\text{ }\%$ .

**4 Technické skúšky pri schvaľovaní typu**

- 4.1 Pomôcky:
- etalónové meračské pásmo oceľové s dĺžkou 10 m s centimetrovým delením, s platným dokladom o kalibrácii,
  - hrúbkomer s meracím rozsahom 0 – 10 mm, priemer meracích plôch najmenej 25 mm,
  - posuvné meradlo dĺžky,
  - oceľový stáčací dvojmeter dobre ohybný s hodnotou najmenšieho dielika 1 mm,
  - merací stôl s dĺžkou najmenej 5 m s hladkou a rovnou doskou, môže sa pristaviť k sebe viac stolov rovnakej výšky a kvality,
  - drevená tyč priama štvorcového alebo obdĺžnikového prierezu,
  - materiál najmenej v troch rôznych dĺžkach a rôznych druhov, ktoré sa meradlom merajú,
  - drobné pomôcky (špendlíky, ihla, nite a pod.).
- 4.2 Etalónové meračské pásmo zabezpečí vykonávateľ skúšok, ostatné pomôcky zabezpečí výrobca, dovozca alebo používateľ.
- 4.3 Odvažovacie meradlo sa skúša komplexne za prevádzkových podmienok u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa.
- 4.4 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu odvažovacieho meradla sa
- vykonáva vonkajšia obhliadka,
  - vykonáva skúška správnosti chodu odvažovacieho meradla,

- c) vykonáva skúška počítadla,
- d) určuje chyba odvažovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky,
- e) určuje chyba odvažovacieho meradla pri meraní najmenšej dĺžky.
- 4.5 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či odvažovacie meradlo spĺňa požiadavky na materiál meradla a konštrukciu odvažovacieho meradla uvedené v bodoch 1.2 a 1.3.
- 4.6 Materiál, ktorý sa používa na skúšky odvažovacieho meradla, sa umiestňuje najmenej 24 h pred skúškou do priestoru, v ktorom je odvažovacie meradlo.
- 4.7 Dĺžka meraného materiálu je najmenej 20 m.
- 4.8 Pri skúške správnosti chodu odvažovacieho meradla sa kontroluje
  - a) rovnomernosť chodu a prisun a odoberanie materiálu v mieste merania,
  - b) bočné posunutie okrajov materiálu,
  - c) činnosť uvoľňovacieho zariadenia na regulovanie napätia materiálu v mieste merania,
  - d) činnosť zariadenia na regulovanie rýchlosti meraného materiálu,
  - e) činnosť meradla pri zmene smeru pohybu materiálu,
  - f) činnosť počítadla pri zmene smeru pohybu materiálu,
  - g) správnosť prenosu meranej informácie,
  - h) činnosť zariadenia na odmeriavanie vopred zvolenej dĺžky materiálu,
  - i) počítanie odmeraných kusov vopred zvolenej dĺžky a celkovej dĺžky materiálu.
- 4.9 Pri skúške počítadla sa zisťuje, či spĺňa požiadavky uvedené v bode 1.4.
- 4.10 Chyby odvažovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky a najmenšej dĺžky sa určujú ako aritmetické priemery rozdielov strojových a stolových dĺžok meraním rôznych druhov materiálov.
- 4.11 Chyba odvažovacieho meradla pri meraní najmenšej dĺžky sa určí pri najnižšej rýchlosti odvažovacieho meradla, chyba odvažovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky sa určí pri rôznych rýchlostiach odvažovacieho meradla.
- 4.12 Časový interval medzi skončením merania strojovej dĺžky a začiatkom merania stolovej dĺžky je najviac 10 min.
- 4.13 Absolútna a relatívna chyba odvažovacieho meradla sa vypočíta podľa bodov 3.3 a 3.4.
- 4.14 Výsledky technických skúšok musia spĺňať požiadavky bodu 3.

## **5 Skúšanie pri overení**

- 5.1 Potrebné pomôcky pri overení odvažovacieho meradla sú zhodné s pomôckami uvedenými v bode 4.1.
- 5.2 Odvažovacie meradlo sa skúša komplexne priamo u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa za prevádzkových podmienok.
- 5.3 Skúšky odvažovacích meradiel pri overení sa vykonávajú podľa bodov 4.4 až 4.14.
- 5.4 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje iba to, či odvažovacie meradlo nie je poškodené, či nie sú na ňom zmeny konštrukcie a či má všetky predpísané nápisy a značky.
- 5.5 V období medzi dvoma overeniami používateľ vykonáva údržbu odvažovacieho meradla a pravidelne kontroluje správnosť údajov odvažovacieho meradla stanovením chyby merania, o čom vedie písomný záznam.
- 5.6 Odvažovacie meradlo, ktoré nezodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám tohto oddielu, sa vyradí z používania ako určené meradlo.

## **ODDIEL II**

### **SKLADACIE MERADLÁ**

#### **1 Technické požiadavky**

- 1.1 Všeobecné požiadavky
  - 1.1.1 Skladacie meradlo skladá materiál do zložiek (vrstiev) rovnakej dĺžky, čím je určená dĺžka materiálu, okrem poslednej neúplnej zložky (vrstvy), ktorej dĺžka sa zmeria overeným meradlom podľa prvej časti bodu 1

písm. b) alebo sa odčíta na pomocnej stupnici skladacieho meradla. Skladacie meradlo má nekontinuálne meranie, pri ktorom sa materiál skladá do zložiek a počítadlo registruje počet celých zložiek.

- 1.1.2 Skladacie meradlo je vybavené stolom, privádzacími valcami, skladacou lištou, držiakmi materiálu a počítadlom.
- 1.1.3 Pohyblivá skladacia lišta s priamočiarym vratným pohybom skladacieho meradla meria rovnaké dĺžky materiálu, ktoré súčasne skladá do zložiek (vrstiev) na stôl. Dĺžka zložiek je 1 m, ak výrobca neurčil inak.
- 1.1.4 Skladacie meradlo možno použiť len na meranie málo pružných materiálov.
- 1.1.5 Skladacie meradlo na meranie dĺžky materiálov hrubších ako 1 mm, prípadne zdvojených materiálov, má zariadenie na nastavenie dĺžky zložky v závislosti od hrúbky materiálu.
- 1.1.6 Na stôl skladacieho meradla sa upevňuje značka ZAČIATOK MERANIA na priloženie materiálu pre začiatok merania.
- 1.1.7 Skladacie meradlo môže mať zdvojovacie zariadenie, ktoré skladá materiál v pozdĺžnom smere pred meraním.
- 1.1.8 Skladacie meradlo má overené čiarkové dĺžkové meradlo na domeranie dĺžky poslednej neúplnej zložky.
- 1.2 Materiál skladacieho meradla
  - 1.2.1 Všetky súčasti skladacieho meradla sa zhotovujú z materiálu, ktorý zaručuje mechanickú pevnosť a nemennosť rozmerov.
  - 1.2.2 Povrchová úprava kovových plôch, ktoré sa dotýkajú meraného materiálu, odoláva korózii, opotrebovaniu, aby nepoškodila meraný materiál.
- 1.3 Konštrukcia skladacieho meradla
  - 1.3.1 Konštrukcia skladacieho meradla zabezpečuje, aby rozbeh a zastavenie meraného materiálu boli plynulé, bez trhania a nárazov.
  - 1.3.2 Konštrukcia skladacieho meradla zabezpečuje, aby bočné posunutie okrajov meraného materiálu pri skladaní do zložiek nepresahovalo 10 mm.
  - 1.3.3 Konštrukcia skladacieho meradla zaručuje, aby skladanie jednotlivých zložiek bolo rovnomerné a v dostatočne uvoľnenom stave.
- 1.4 Počítadlo
  - 1.4.1 Počítadlo na skladacom meradle môže byť mechanické alebo elektronické, pričom udáva strojovú dĺžku priamo, spoľahlivo a jednoznačne.
  - 1.4.2 Počítadlo je chránené proti poškodeniu a neoprávnenému zásahu do jeho činnosti.
  - 1.4.3 Počítadlo zaznamenáva počet celých zložiek (počítadlo zložiek).
  - 1.4.4 Dielik stupnice počítadla má hodnotu, ktorá sa rovná referenčnej dĺžke zložky (1 m).
  - 1.4.5 Počítadlo má nulovacie zariadenie na vrátenie do nulovej polohy.
  - 1.4.6 Na počítadle sa za číselným údajom uvádza označenie s textom: POČET ZLOŽIEK.
  - 1.4.7 Počítadlo zaznamenáva príslušné počty zložiek bezprostredne pred uložením zložky.
  - 1.4.8 Výška číslic počítadla je najmenej 7 mm.

## 2 Nápisy a značky

- 2.1 Na každom skladacom meradle sa upevňuje na viditeľnom mieste neodnímateľný štítok, ktorý obsahuje tieto údaje:
  - a) slovné označenie skladacieho meradla,
  - b) označenie výrobcu,
  - c) výrobné číslo a rok výroby,
  - d) najmenšiu dĺžku,
  - e) triedu presnosti,
  - f) značku schváleného typu skladacieho meradla.
- 2.2 Skladacie meradlá bez zariadenia, ktoré nastaví správnu dĺžku zložky v závislosti od hrúbky materiálu, sa označujú nápisom: PRÍPUSTNÉ PRE HRÚBKY DO 1 mm.

- 2.3 Skladacie meradlá sa označujú nápisom: ZAČIATOK MERANIA.
- 2.4 Skladacie meradlá majú všetky predpísané slovné údaje v štátnom jazyku.
- 2.5 Skladacie meradlo sa upraví tak, aby sa mohlo plombovať na miestach
- a) zabezpečujúcich neodnimateľnosť štítkov,
  - b) pripievňujúcich počítadlo k skladaciemu meradlu,
  - c) ovplyvňujúcich správnosť merania.
- 2.6 Umiestnenie štítka s údajmi o meradle, nápisy a značky a plombovacie miesta sa určia pri schvaľovaní typu skladacieho meradla.

### 3 Metrologické požiadavky

- 3.1 Požiadavky na skladacie meradlo sú zhodné s požiadavkami uvedenými v oddiele I bode 3.
- 3.2 Dovoľené dĺžky zložiek M vzhľadom na hrúbky materiálu sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Hrúbka materiálu v mm | Dovoľená dĺžka zložky M v mm |           |
|-----------------------|------------------------------|-----------|
|                       | najmenšia                    | najväčšia |
| 0,5                   | 994                          | 1 004     |
| 1,0                   | 993                          | 1 003     |
| 1,5                   | 992                          | 1 002     |
| 2,0                   | 991                          | 1 001     |
| 2,5                   | 990                          | 1 000     |
| 3,0                   | 989                          | 999       |
| 3,5                   | 988                          | 998       |
| 4,0                   | 987                          | 997       |
| 4,5                   | 986                          | 996       |
| 5,0                   | 985                          | 995       |

### 4 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

- 4.1 Pomôcky:
- a) etalónové meračské pásmo ocelové s dĺžkou 10 m s centimetrovým delením, s platným dokladom o kalibrácii,
  - b) etalónové ocelové ploché dĺžkové meradlo kombinované, koncovo-čiarkové (ďalej len „ploché meradlo“) s dĺžkou 1 010 mm s platným dokladom o kalibrácii,
  - c) hrúbkomer s meracím rozsahom 0 – 10 mm, priemer meracích plôch najmenej 25 mm,
  - d) merací stôl s dĺžkou najmenej 5 m s hladkou a rovnou doskou, môže sa pristaviť k sebe viac stolov rovnakej výšky a kvality,
  - e) materiál najmenej v troch rôznych dĺžkach a rôznych druhov, ktoré sa skladacím meradlom merajú,
  - f) materiál s hrúbkou 0,1 mm a 1 mm pre skladacie meradlá bez zariadenia na nastavenie dĺžky zložky,
  - g) drobné pomôcky (špendlíky, ihla, nite a pod.).
- 4.2 Etalónové meračské pásmo a ploché meradlo zabezpečí vykonávateľ skúšok, ostatné pomôcky zabezpečí výrobca, dovozca alebo používateľ.
- 4.3 Skladacie meradlo sa skúša komplexne za prevádzkových podmienok u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa.
- 4.4 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu skladacieho meradla sa
- a) vykonáva vonkajšia obhliadka,
  - b) vykonáva skúška správnosti chodu,
  - c) vykonáva skúška počítadla,

- d) vykonáva skúška zariadenia na nastavenie hrúbky materiálu,
  - e) vykonáva kontrola dĺžky zložky,
  - f) určuje chyba skladacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky.
- 4.5 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či skladacie meradlo spĺňa požiadavky na materiál skladacieho meradla a konštrukciu skladacieho meradla uvedené v bodoch 1.2 a 1.3.
- 4.6 Materiál, ktorý sa používa na skúšky skladacieho meradla, sa umiestňuje najmenej 24 h pred skúškou do priestoru, v ktorom je skladacie meradlo.
- 4.7 Dĺžka meraného materiálu je najmenej 30 m.
- 4.8 Pri skúške správnosti chodu skladacieho meradla sa kontroluje
- a) rovnomernosť chodu a odoberanie materiálu v mieste merania,
  - b) bočné posunutie okrajov materiálu,
  - c) činnosť uvoľňovacieho zariadenia na regulovanie napnutia materiálu v mieste merania,
  - d) činnosť zariadenia na regulovanie rýchlosti meraného materiálu,
  - e) činnosť podávacieho zariadenia na skladáciu lišty,
  - f) činnosť skladacej lišty a zachytávacích držiakov materiálu,
  - g) správnosť prenosu meranej informácie,
  - h) zhodnosť údajov počítadla so skutočným počtom nameraných zložiek.
- 4.9 Pri skúške počítadla sa zisťuje, či spĺňa požiadavky uvedené v bode 1.4.
- 4.10 Časový interval medzi skončením merania strojovej dĺžky a začiatkom merania stolovej dĺžky je najviac 10 min.
- 4.11 Chyba skladacieho meradla s automatickým nastavením chodu lišty v závislosti od hrúbky materiálu sa určí dvoma rôznymi hrubými materiálmi.
- 4.12 Chyba skladacieho meradla bez zariadenia na nastavenie chodu lišty v závislosti od hrúbky materiálu sa určí materiálmi hrúbky 0,1 mm a 1 mm.
- 4.13 Kontrola dĺžky zložky sa vykonáva plochým meradlom v troch miestach naskladaného materiálu (stohu) odčítaním dĺžky zložky na stupnici plochého meradla. Dĺžku zložky určujú hodnoty uvedené v tabuľke č. 2.
- 4.14 Dĺžka materiálu na skladacom meradle  $L_m$  (strojová dĺžka) sa vypočíta takto:

$$L_m = n \times L_N + C,$$

- kde  $n$  – počet zložiek z počítadla skladacieho meradla,  
 $L_N$  – menovitá dĺžka zložky nastavená na skladacom meradle,  
 $C$  – dĺžka poslednej neúplnej zložky.

- 4.15 Absolútna a relatívna chyba skladacieho meradla sa vypočítajú podľa oddielu I bodov 3.3 a 3.4.
- 4.16 Výsledky technických skúšok musia spĺňať požiadavky bodu 3.

## 5 Skúšanie pri overení

- 5.1 Pomôcky pri overení skladacieho meradla sú zhodné s pomôckami uvedenými v bode 4.1.
- 5.2 Skladacie meradlo sa skúša komplexne priamo u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa za prevádzkových podmienok.
- 5.3 Skúšky skladacieho meradla pri overení sa vykonávajú podľa bodov 4.4 až 4.16.
- 5.4 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje iba to, či skladacie meradlo nie je poškodené, či nie sú na ňom zmeny konštrukcie a či má všetky predpísané nápisy a značky.
- 5.5 V období medzi dvoma overeniami používateľ vykonáva údržbu skladacieho meradla a pravidelne kontroluje správnosť údajov skladacieho meradla stanovením chyby merania, o čom vedie písomný záznam.
- 5.6 Skladacie meradlo, ktoré nezodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám tohto oddielu, sa vyradí z používania ako určené meradlo.



## ODDIEL III

## MERADLÁ NA KONTROLU DĹŽKY SKLADOV SKLADACÍCH MERACÍCH ZARIADENÍ

**1 Technické požiadavky**

- 1.1 Všeobecné požiadavky
  - 1.1.1 Meradlo na kontrolu dĺžky skladov skladacích meracích zariadení (ďalej len „kontrolné meradlo“) je ocelové ploché meradlo kombinované, koncovo-čiarkové s držadlom. Je určené na meranie poslednej neúplnej zložky (skladu, vrstvy) naskladaného materiálu.
- 1.2 Materiál kontrolného meradla
  - 1.2.1 Kontrolné meradlo sa vyrába z ocele s najmenšou pevnosťou v ťahu 450 MPa.
  - 1.2.2 Povrch kontrolného meradla je hladký, bez korózie a trhlín.
- 1.3 Konštrukcia kontrolného meradla
  - 1.3.1 Rozmery:
    - a) šírka 40 mm,
    - b) dĺžka 1 010 mm,
    - c) hrúbka 2 mm.
  - 1.3.2 Dĺžka kontrolného meradla je 1 010 mm a jeho čiarková stupnica má milimetrové delenie po celej dĺžke. Čiarky a číslice stupnice kontrolného meradla sú dobre čitateľné a nezmazateľné.
  - 1.3.3 Začiatočnú, nulovú značku kontrolného meradla tvorí hrana oproti držadlu, ktorá je obojstranne zošíkmená do hrúbky 0,8 mm.
  - 1.3.4 Pozdĺžne hrany kontrolného meradla sú priame, rovnobežné a zodpovedajú hodnotám uvedeným v slovenských technických normách.

**2 Nápis a značky**

- Na kontrolnom meradle sa uvádzajú tieto údaje:
- a) označenie výrobcu,
  - b) výrobné číslo (na držadle),
  - c) číslo rozmerovej normy,
  - d) ďalšie predpísané údaje podľa rozmerovej normy.

**3 Metrologické požiadavky**

- 3.1 Najväčšia dovoľená chyba pri meraní ľubovoľnej dĺžky stupnice je uvedená v príslušnej slovenskej technickej norme.
- 3.2 Chyba pri meraní ľubovoľnej dĺžky stupnice spolu s rozšírenou neistotou neprevyšuje hodnotu najväčšej dovoľenej chyby.

**4 Skúšanie pri overení**

- 4.1 Pomôcky:
  - a) etalónové čiarkové meradlo s platným dokladom o kalibrácii,
  - b) etalónové zariadenie s príslušenstvom,
  - c) drobné pomôcky.
- 4.2 Pri overení sa vykonáva
  - a) vonkajšia obhliadka,
  - b) skúška správnosti kontrolného meradla,
  - c) skúška priamosti kontrolného meradla.
- 4.3 Pri vonkajšej obhliadke sa tvar, povrch, značky a nápisy kontrolujú voľným okom, rozmery kontrolného meradla sa kontrolujú meradlami zaručujúcimi požadovanú presnosť.
- 4.4 Pri skúške správnosti kontrolného meradla sa určuje chyba kontrolného meradla porovnaním s etalónovým čiarkovým meradlom.

- 4.5 Ak nie je etalónové čiarkové meradlo z rovnakého materiálu ako overované kontrolné meradlo, dodrži sa požiadavka na teplotu  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 4.6 Priamosť kontrolného meradla sa skúša položením kontrolného meradla na kontrolnú dosku a koncovými mierkami. Nameraná hodnota nesmie prekročiť hodnotu podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 4.7 Výsledky skúšok správnosti kontrolného meradla pri overení spĺňajú požiadavky bodu 3.
- 4.8 Kontrolné meradlo, ktoré nevyhovuje technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám, sa vyradi z používania ako určené meradlo.

## ODDIEL IV

### NAVIJAKY

#### 1 Technické požiadavky

- 1.1 Všeobecné požiadavky
  - 1.1.1 Navijak je meradlo, pri ktorom sa meraná dĺžka určuje navíjaním na otočný rám s obvodom 1 meter alebo na navijaciu cievku.
  - 1.1.2 Navijak sa používa na meranie a navíjanie priadzi a umelých vlákien.
- 1.2 Materiál navijaka
  - 1.2.1 Všetky súčasti navijaka sú zhotovené z materiálu, ktorý zaručuje mechanickú pevnosť a nemennosť rozmerov.
  - 1.2.2 Povrchová úprava kovových plôch, ktoré sa dotýkajú meraného materiálu, odoláva korózii, opotrebovaniu, aby nepoškodila meraný materiál.
- 1.3 Konštrukcia navijaka
  - 1.3.1 Konštrukcia navijaka je taká, aby rozbeh a zastavenie meraného materiálu boli plynulé, bez trhania a nárazov.
  - 1.3.2 Navijak sa upevňuje tak, aby zaručoval rovnomerné privádzanie meraného materiálu na miesto merania.
  - 1.3.3 Konštrukcia navijaka je taká, aby zamedzila preklzávaniu meraného materiálu.
- 1.4 Počítadlo
  - 1.4.1 Počítadlo navijaka môže byť mechanické (ručičkové) alebo elektronické.
  - 1.4.2 Mechanické počítadlo môže mať jednu alebo viac stupníc, na ktorých je smer otáčania všetkých ručičiek zhodný. Delenie stupnice je rovnomerné a deliace čiarky a číslice sú označené trvalo a výrazne.
  - 1.4.3 Počítadlo má nulovacie zariadenie.
  - 1.4.4 Výška číslic počítadla je najmenej 7 mm.
  - 1.4.5 Počítadlo navijaka zaznamenáva meranú dĺžku v metroch.
  - 1.4.6 Na počítadle sa uvedie za číselným údajom symbol meracej jednotky (m) alebo jej názov (meter).
  - 1.4.7 Elektronické počítadlá majú pevnú alebo pohyblivú konštantu.
  - 1.4.8 Ak údaj meranej dĺžky na počítadle obsahuje hodnoty menšie ako 1 m, celá časť sa od desatinnej oddeľuje zreteľne viditeľnou čiarkou, bodkou alebo okienkom s menšími hodnotami farebne odlišenými (orámovanými).

#### 2 Náписy a značky

- 2.1 Na navijaku sa upevňuje na jeho neoddeliteľnej časti a viditeľnom mieste neodnímateľný štítok, ktorý obsahuje
  - a) slovné označenie navijaka,
  - b) označenie výrobcu,
  - c) výrobné číslo a rok výroby,
  - d) najmenšiu dĺžku,
  - e) triedu presnosti,

f) značku schváleného typu navijaka.

2.2 Navijak sa pri pevnej značke označí nápisom: ZAČIATOK A KONIEC MERANIA.

2.3 Navijak určený na meranie obmedzeného rozsahu hrúbok materiálu sa označuje príslušným rozmerom hrúbky materiálu v milimetroch a nápisom: PRÍPUSTNÉ PRE ROZSAH HRÚBOK od ..... mm do ..... mm.

2.4 Navijaky majú všetky predpísané slovné údaje v štátnom jazyku.

2.5 Navijak sa upraví tak, aby sa mohol zaplombovať na miestach

- a) zabezpečujúcich neodnimateľnosť štítkov,
- b) pripevňujúcich počítadlo k navijaku,
- c) ovplyvňujúcich správnosť merania.

2.6 Umiestnenie štítku s údajmi o navijaku, nápisy a značky a plombovacie miesta sa určia pri schvaľovaní typu navijaka.

### 3 Metrologické požiadavky

Pre navijaky platia požiadavky uvedené v oddiele I v bode 3.

### 4 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

4.1 Pomôcky:

- a) etalónové meračské pásmo oceľové s dĺžkou 10 m s centimetrovým delením, s platným dokladom o kalibrácii,
- b) hrúbkomer s meracím rozsahom 0 – 10 mm, s priemerom meracích plôch najmenej 25 mm,
- c) posuvné meradlo,
- d) oceľový stáčací dvojmeter dobre ohybný s hodnotou najmenšieho dielika 1 mm,
- e) merací stôl s dĺžkou najmenej 5 m s hladkou a rovnou doskou; môže pozostávať z viac stolov rovnakej výšky a kvality,
- f) materiál najmenej v troch rôznych dĺžkach a rôznych druhov, ktoré sa navijakom merajú,
- g) drobné pomôcky (na značenie materiálu).

4.2 Etalónové meračské pásmo zabezpečí vykonávateľ skúšok, ostatné pomôcky zabezpečí výrobca, dovozca alebo používateľ.

4.3 Navijak sa skúša komplexne za prevádzkových podmienok u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa.

4.4 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu navijaka sa

- a) vykonáva vonkajšia obhliadka,
- b) vykonáva skúška správnosti chodu navijaka,
- c) vykonáva skúška počítadla,
- d) určuje chyba navijaka pri meraní celkovej dĺžky,
- e) určuje chyba navijaka pri meraní najmenej dĺžky.

4.5 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či navijak spĺňa požiadavky na materiál navijaka a konštrukciu navijaka uvedené v bodoch 1.2 a 1.3.

4.6 Materiál (priadza a pod.), ktorý sa používa na skúšky navijaka, sa umiestňuje najmenej 24 h pred skúškou do priestoru, v ktorom je navijak.

4.7 Dĺžka skúšaného materiálu je najmenej 20 m.

4.8 Pri skúške správnosti chodu navijaka sa kontroluje

- a) rovnomernosť chodu, odoberanie a neprekážanie materiálu,
- b) správnosť prenosu meranej informácie.

4.9 Pri skúške počítadla sa zisťuje, či spĺňa požiadavky uvedené v bode 1.4.

4.10 Časový interval medzi skončením merania strojovej dĺžky a začiatkom merania stolovej dĺžky je najviac 10 min.

4.11 Chyby navijaka pri meraní celkovej dĺžky a najmenej dĺžky sa určujú ako aritmetické priemery rozdielov strojových a stolových dĺžok meraním rôznych druhov materiálov.

4.12 Absolútna a relatívna chyba navijaka sa vypočíta podľa oddielu I bodov 3.3 a 3.4.

4.13 Výsledky technických skúšok spĺňajú požiadavku bodu 3.

**5 Skúšanie pri overení**

- 5.1 Pomôcky pri overení navijaka sú zhodné s pomôckami uvedenými v bode 4.1.
- 5.2 Navijak sa skúša komplexne priamo u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa za prevádzkových podmienok.
- 5.3 Skúšky navijaka pri overení sa vykonávajú podľa bodov 4.4 až 4.13.
- 5.4 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje iba to, či navijak nie je poškodený, či nie sú na ňom zmeny konštrukcie a či má všetky predpísané nápisy a značky.
- 5.5 V období medzi dvoma overeniami používateľ vykonáva údržbu navijaka a pravidelne kontroluje správnosť údajov navijaka stanovením chyby merania, o čom vedie písomný záznam.
- 5.6 Navijak, ktorý nezodpovedá technickým a metrologickým požiadavkám tohto oddielu, sa vyradí z používania ako určené meradlo.

**Príloha č. 51  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****MERAČE TEPLA**

Čiastka 31

Zbierka zákonov č. 75/2001

Strana 927

**Príloha č. 51  
k vyhláške č. 75/2001 Z. z.****MERAČE TEPLA****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na merače tepla s teplonosnými médiami – kvapalinou, prehriatou alebo sýtou vodnou parou a parným kondenzátom (ďalej len „merač tepla“), ktoré sa používajú na meranie spotrebovaného alebo odovzdaného tepla v súvislosti s platbami za teplo, ako určené meradlá podľa § 8 zákona. Príloha sa vzťahuje aj na členy meračov tepla, ak tvoria súčasť merača tepla.
2. Merače tepla pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Merače tepla schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Merače tepla, ktoré pri overení splňajú ustanovené požiadavky, sa označia overovacou značkou.
5. Prvotne overené merače tepla možno uvádzať na trh do konca roka nasledujúceho po roku, v ktorom bolo prvotné overenie vykonané, za predpokladu, že je zaručené, že sa nezmenia parametre, ktoré majú vplyv na presnosť merania po uvedení na trh.
6. Merače tepla počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení meračov tepla****ODDIEL I****MERAČ TEPLA S TEPLONOSNÝM MÉDIOM – KVAPALINOU****1 Termíny a definície**

- 1.1 Merač tepla je merací prístroj určený na meranie množstva tepla, ktoré je vo výmenníku tepla odovzdané alebo odobrané teplonosnej kvapaline.
- 1.2 Výmenník tepla je teplovýmenné zariadenie, ktoré je súčasťou odovzdávacej stanice, alebo odberné tepelné zariadenie, ktoré je súčasťou objektu.
- 1.3 Elektrický merač tepla je merač tepla, ktorý prijíma a spracúva merané hodnoty pomocou elektrických prvkov a obvodov.
- 1.4 Člen merača tepla je súčasť merača tepla, ktorá sníma fyzikálne veličiny potrebné na určenie tepla alebo tieto snímané veličiny prijíma a matematicky spracúva; členmi merača tepla sú prietokomer ako člen merača tepla, snímače teploty a kalorimetrické počítadlo.
- 1.5 Prietokomer ako člen merača tepla je súčasť merača tepla, cez ktorú preteká teplonosná kvapalina v prírodnom alebo vo vratnom potrubí v okruhu výmenníka tepla vysielajúca signál, ktorý je funkciou objemu, hmotnosti alebo objemového, prípadne hmotnostného prietoku.
- 1.6 Párované snímače teploty sú súčasťou merača tepla (inštalované s puzdrom alebo bez neho) a snímajú teplotu teplonosnej kvapaliny v prírodnom alebo vo vratnom potrubí v okruhu výmenníka tepla.
- 1.7 Kalorimetrické počítadlo je súčasť merača tepla, ktorá prijíma signály z prietokomera, teplotného snímača a vypočítava a udáva odovzdané množstvo tepla.
- 1.8 Menovitý teplotný rozsah je rozsah teplôt teplonosnej kvapaliny medzi najvyššou teplotou v prírodnom potrubí a najnižšou teplotou vo vratnom potrubí, v ktorom merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.

- 1.9 Horná hranica teplotného rozsahu (menovitá teplota) je najvyššia teplota teplotnosnej kvapaliny, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.10 Dolná hranica teplotného rozsahu je najnižšia teplota teplotnosnej kvapaliny, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.11 Teplotný rozdiel je absolútna hodnota rozdielu teplôt teplotnosnej kvapaliny v privodnom a vo vratnom potrubí.
- 1.12 Menovitý teplotný rozdiel je najväčší teplotný rozdiel, pre ktorý je merač tepla určený a pri ktorom nie sú prekročené hodnoty najväčších dovolených chýb.
- 1.13 Najmenší teplotný rozdiel je najmenší teplotný rozdiel, pre ktorý je merač tepla určený a pri ktorom nie sú prekročené hodnoty najväčších dovolených chýb.
- 1.14 Menovitý tepelný výkon je najväčší tepelný výkon pri menovitom teplotnom rozdieli a pri menovitom prietoku teplotnosnej kvapaliny za predpokladu, že nižšia teplota teplotnosnej kvapaliny v okruhu výmenníka tepla sa rovná dolnej medzi teplotného rozsahu; pri tomto výkone plní merač tepla svoju funkciu nepretržite, bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.15 Menovitý prietok je najväčší prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať pri bežnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok, bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku. Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie prietokomera.
- 1.16 Prevádzkový tlak je tlak teplotnosnej kvapaliny v okruhu výmenníka tepla bezprostredne pred prietokomerom ako členom merača tepla.
- 1.17 Menovitý tlak je najvyšší prevádzkový tlak, na ktorý výrobca určí merač tepla alebo jeho členy.
- 1.18 Merací rozsah merača tepla je daný meracími rozsahmi použitých členov merača tepla a rozsahom platnosti výpočtu parametrov teplotnosného média v kalorimetrickom počítadle.
- 1.19 Kompaktný merač tepla je merač tepla, ktorý nemá oddeliteľné členy.
- 1.20 Kombinovaný merač tepla je merač tepla, ktorý je zostavený z oddeliteľných členov.
- 1.21 Merač tepla s neoddeliteľnými členmi je merač tepla, ktorého dva členy tvoria neoddeliteľný celok.

## **2 Technické požiadavky a metrologické požiadavky**

- 2.1 Všeobecné požiadavky
  - 2.1.1 Všetky konštrukčné prvky merača tepla sa zhotovujú tak, aby zaručovali požadovanú stálosť metrologických vlastností a spoľahlivú funkciu v dlhodobej prevádzke, najmenej však medzi dvoma overeniami.
  - 2.1.2 Materiály konštrukčných prvkov odolávajú rôznym formám korózie a opotrebovania, ktoré sa vyskytujú za bežných pracovných podmienok, osobitne spôsobených nečistotami v teplotnosnom médiu. Správne zabudované merače tepla odolávajú pôsobeniu vonkajšieho prostredia, pre ktoré sú určené. Merače tepla za každých okolností a bez obmedzenia správnej funkcie odolávajú menovitému tlaku a teplote, pre ktoré sú určené.
  - 2.1.3 Smer prúdenia teplotnosného média sa vyznačí na meracom prístroji šípkou alebo opisom, napríklad zhora nadol.
  - 2.1.4 Skrinka (puzdro) merača tepla chráni jeho vnútorné časti alebo jeho členy pred striekajúcou vodou a prachom.
  - 2.1.5 Chvenie vysielacza impulzov prietokomera ako člena merača tepla alebo prietokomera nespôsobí zmenu indikácie na kalorimetrickom počítadle.
  - 2.1.6 Merače tepla neregistrujú teplo, ak teplotnosné médium neprúdi.
  - 2.1.7 Pomer medzi menovitým a najmenším teplotným rozdielom merača tepla je najmenej 10. Najmenší teplotný rozdiel je najviac 10 °C.
  - 2.1.8 Kalorimetrické počítadlo má zariadenie, ktoré signalizuje alebo indikuje prietok teplotnosného média.
  - 2.1.9 Merač tepla sa vybaví počítadlom tepla.
  - 2.1.10 Merač tepla sa môže vybaviť aj zariadením na indikáciu objemu, hmotnosti, prietoku, teploty, teplotného rozdielu, tepelného výkonu, prevádzkového času, prípadne iných údajov.

- 2.1.11 Ak je elektrický merač tepla napájaný z batérie, môže sa pri výrobe použiť iba taká batéria, s ktorou výrobca zaručí, že počas piatich rokov nepretržitého používania merača tepla chyby merania z dôvodu poklesu napätia batérie neprekročia najväčšie dovolené chyby.
- 2.1.12 Merače tepla sa môžu vybaviť rozhraním, ktoré umožňuje pripojenie diaľkových prenosov a prídavných zariadení bez ovplyvnenia metrologických vlastností merača tepla.
- 2.1.13 Elektrické merače tepla na účely racionálnych skúšok umožňujú zrýchlenú skúšku. Na túto skúšku majú zodpovedajúci výstup umožňujúci indikovať merané množstvo tepla s potrebnou rozlišovacou schopnosťou.
- 2.2 Požiadavky na zariadenie na indikáciu množstva tepla
- 2.2.1 Merač tepla indikuje meranú tepelnú energiu v jouloch, watt hodinách alebo v desatinných podieloch, alebo v násobkoch týchto jednotiek. Názov alebo symbol jednotky, v ktorej je teplo merané, sa vyznačí na indikačnom zariadení v bezprostrednej blízkosti stupnice.
- 2.2.2 Indikačné zariadenie sa vyhotovuje ako číslicová alebo poločíslicová stupnica. V prípade poruchy napájania merača tepla z elektrickej siete uchováva hodnoty meraného tepla najmenej počas troch nasledujúcich dní po výpadku. Po obnovení napájania indikačné zariadenie automaticky pokračuje v meraní.
- 2.2.3 Čítanie indikovanej hodnoty je bezpečné, ľahké a jednoznačné pri všetkých polohách počítadla.
- 2.2.4 Intervaly stupnice indikačného zariadenia sa vyjadrujú v jednotkách tepelnej energie, vo forme  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$ , kde  $n$  je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.
- 2.2.5 Skutočná alebo zdánlivá výška číslic na indikačnom zariadení je najmenej 4 mm.
- 2.2.6 Ak je indikačné zariadenie vyhotovené ako valčekové počítadlo, posun číslice určitého rádu sa vykoná počas zmeny číslice nižšieho rádu z deväť na nulu. Valček s číslicami najnižšieho rádu sa môže pohybovať kontinuálne a jeho posuv pri pozorovaní spredu je zdola nahor.
- 2.2.7 Zariadenie indikujúce teplo má takú kapacitu, aby postačovala na registrovanie energie počas 3 000 hodín nepretržitej prevádzky pri menovitom tepelnom výkone.
- 2.2.8 Teplo, ktoré zmeria merač tepla pri menovitom tepelnom výkone za jednu hodinu, spôsobí zmenu najmenej jednej číslice najnižšieho rádu indikačného zariadenia.
- 2.3 Požiadavky na prietokomery ako členy merača tepla sú uvedené v prílohe č. 53.
- 2.4 Požiadavky na snímače teploty
- 2.4.1 Snímače teploty, ktoré sú členmi elektrických meračov tepla, sa dodávajú a používajú v spárovaných dvojiciach, ak nie sú priamo naprogramované konštanty každého snímača v kalorimetrickom počítadle.
- 2.4.2 Na snímače teploty sa vzťahujú technické požiadavky pre odporové snímače teploty uvedené v prílohe č. 37 a v slovenských technických normách pre triedu presnosti A alebo B. Snímače triedy presnosti C nie je dovolené používať.
- 2.4.3 Snímače teploty sa vyhotovujú tak, aby pri skúšaní umožnili ponor do pracovnej kvapaliny termostatizovaných kúpeľov bez ich poškodenia počas skúšok pri prvotnom a následnom overení.
- 2.4.4 Snímače teploty sa vyhotovujú tak, aby zabezpečili požadované metrologické vlastnosti počas najmenej 10 h pri najvyššej teplote zvýšenej o 10 °C.
- 2.4.5 Zmena odporu  $\Delta R_0$  nie je väčšia ako hodnota odporu zodpovedajúca 0,025 °C. Zmena odporu  $\Delta R_0$  je vyjadrená vzťahom:
- $$\Delta R_0 = R_0 - R'_0,$$
- kde  $R_0$  – odpor snímača teploty na začiatku meraní pri teplote 0 °C alebo 40 °C v  $\Omega$ ,  
 $R'_0$  – odpor snímača teploty pri teplote 0 °C alebo 40 °C v  $\Omega$  po meraní teplotnej závislosti pri predpísaných teplotách.
- 2.4.6 Odpor spojovacieho vedenia každého snímača teploty pri dvojvodičovom zapojení je taký, že jeho teplotný ekvivalent je najviac 0,5 °C. V prípade rôznych dĺžok spojovacieho vedenia spárovaných snímačov teploty sa na odpor vedenia vzťahujú technické požiadavky, ktoré sú uvedené v rozhodnutí o schválení typu merača tepla.
- 2.5 Najväčšie dovolené chyby
- 2.5.1 Najväčšie dovolené chyby uvedené v bodoch 2.5.2 až 2.5.8 sa vzťahujú na tieto pracovné podmienky:
- a) teplota okolia od 5 °C do 55 °C,

- b) relatívna vlhkosť vzduchu najviac 93 %,
- c) kolísanie napájacieho napätia elektrického merača tepla +10 % až -15 % nominálnej hodnoty,
- d) kolísanie frekvencie napájacieho napätia  $\pm 2$  % nominálnej hodnoty.

Referenčné podmienky pri technických skúškach pri schvaľovaní typu okrem podmienok uvedených v bode 2.5.1 určí ich vykonávateľ, pri ostatných skúškach sa určia po dohode vykonávateľa a objednávateľa.

- 2.5.2 Merače tepla sa delia do troch tried presnosti: 2, 4, a 5.
- 2.5.3 Najväčšie dovolené chyby meračov tepla (kladné alebo záporné) v pomere ku konvenčne pravej hodnote tepla sú dané ako relatívne chyby a sú funkciou teplotného rozdielu.
- 2.5.4 Najväčšie dovolené chyby E meračov tepla pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 1. Čísla v zátvorkách označujú najväčšie dovolené chyby pri prietokoch teplotnosnej kvapaliny, ktoré sa rovnajú alebo sú väčšie ako najmenší prietok a menšie ako 0,1 menovitého prietoku, kde menovitý prietok neprekračuje 3 m<sup>3</sup>/h.

Tabuľka č. 1

| Teplotný rozdiel                                                        | E                  |                          |                           |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                                         | trieda 2           | trieda 4                 | trieda 5                  |
| $\Delta t < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$                                 | $\pm 4\text{ } \%$ | $\pm 6\text{ } \%$ (8 %) | $\pm 8\text{ } \%$ (10 %) |
| $10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 3\text{ } \%$ | $\pm 5\text{ } \%$ (7 %) | $\pm 7\text{ } \%$ (9 %)  |
| $20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t$                              | $\pm 2\text{ } \%$ | $\pm 4\text{ } \%$ (6 %) | $\pm 5\text{ } \%$ (7 %)  |

- 2.5.5 Najväčšie dovolené chyby meračov tepla tried presnosti 4 a 5 podľa bodu 2.5.4 sú určené pre kompaktné prístroje a pre kombinované prístroje. Najväčšie dovolené chyby triedy presnosti 2 sú určené pre kompaktné prístroje.
- 2.5.6 Najväčšie dovolené chyby členov meračov tepla triedy presnosti 4 alebo ich kombinácií:
- a) prietokomer ako člen merača tepla  $\pm 3\text{ } \%$ ; pre prietokomery  $Q_n \leq 3\text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\pm 5\text{ } \%$  pre prietoky v rozsahu  $Q_{\min}$  až  $Q_t$ ,
  - b) kalorimetrické počítadlo spolu so snímačmi teploty  $\pm(|E| - 3\text{ } \%)$  alebo  $\pm(|E| - 5\text{ } \%)$  pre podmienky uvedené v bode 2.5.8,
  - c) kalorimetrické počítadlo bez snímačov teploty  $\pm 1\text{ } \%$  pre  $3\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 0,5\text{ } \%$  pre  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t$ ,
  - d) pri snímačoch teploty zhoda údajov oboch snímačov teploty zaradených do vymeniteľného páru je pri ľubovoľnej teplote v menovitom teplotnom rozsahu väčšia ako  $0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2.5.7 Najväčšie dovolené chyby členov meračov tepla triedy presnosti 5 alebo ich kombinácií:
- a) prietokomer ako člen merača tepla  $\pm 3\text{ } \%$ ; pre prietokomery  $Q_n \leq 3\text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\pm 5\text{ } \%$  pre prietoky v rozsahu  $Q_{\min}$  až  $Q_t$ ,
  - b) kalorimetrické počítadlo spolu so snímačmi teploty  $\pm(|E| - 3\text{ } \%)$  alebo  $\pm(|E| - 5\text{ } \%)$  pre podmienky uvedené v bode 2.5.8,
  - c) kalorimetrické počítadlo bez snímačov teploty  $\pm 1,5\text{ } \%$  pre  $3\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 1\text{ } \%$  pre  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t$ ,
  - d) pri snímačoch teploty zhoda údajov oboch snímačov teploty zaradených do vymeniteľného páru je pri ľubovoľnej teplote v menovitom teplotnom rozsahu väčšia ako  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 2.6 Konvenčne pravá hodnota tepla

### 2.6.1 Konvenčne pravá hodnota tepla je definovaná rovnicou:



$$Q_p = \int_{\tau_0}^{\tau_1} M \cdot \Delta h \cdot d\tau,$$

- kde  $M$  – hmotnostný prietok teplotnosnej kvapaliny prechádzajúcej cez merač tepla,  
 $\Delta h$  – rozdiel medzi špecifickými entalpiami teplotnosnej kvapaliny pri vstupnej a výstupnej teplote v okruhu výmenníka tepla,  
 $\tau$  – čas.

2.6.2 Konvenčne pravá hodnota tepla môže byť vyjadrená tiež rovnicou:

$$Q_p = \int_{V_0}^{V_1} K_{(1,2)} \cdot \Delta t \cdot dV,$$

- kde  $\Delta t$  – rozdiel teplôt teplotnosnej kvapaliny na vstupe do okruhu výmenníka tepla a výstupe z neho,  
 $V$  – objem teplotnosnej kvapaliny,  
 $K_{(1,2)}$  – súčiniteľ, ktorý je funkciou vlastností teplotnosnej kvapaliny závislých od jej teplôt a tlaku. Tento súčiniteľ môže byť vyjadrený rovnicami  
a) pri meraní prietoku alebo objemu teplotnosnej kvapaliny v privodnom potrubí:

$$K_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \rho_1,$$

- b) pri meraní prietoku alebo objemu teplotnosnej kvapaliny vo vratnom potrubí:

$$K_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \rho_2,$$

- kde  $\rho_1$  – hustota teplotnosnej kvapaliny v privodnom potrubí,  
 $\rho_2$  – hustota teplotnosnej kvapaliny vo vratnom potrubí.

2.7 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke sa rovnajú 1,5-násobku najväčších dovolených chýb podľa bodu 2.5.

### 3 Nápis a značky

3.1 Ak sa merač tepla vyhotoví ako kompaktný prístroj, má na dobre čitateľnom, nezmazateľnom a vhodne umiestnenom štítku uvedené tieto údaje:

- označenie typu,
- výrobné číslo doplnené rokom výroby (môže byť uvedený samostatne),
- značku schváleného typu,
- menovitý teplotný rozsah uvedený v °C,
- najmenší a menovitý teplotný rozdiel uvedený v tvare:

$$\Delta t_{\min} = p \text{ °C},$$

$$\Delta t_{\max} = r \text{ °C},$$

- menovitý tlak,
- hraničné hodnoty objemového alebo hmotnostného prietoku,
- charakteristické označenie teplotnosnej kvapaliny v prípade, ak nemá termodynamické vlastnosti vody bez prísad,
- označenie triedy presnosti 2, 4 alebo 5,
- menovitá svetlosť potrubia, v ktorom prúdi teplotnosná kvapalina, pre ktorú je merač určený,
- definované zabudovanie prietokomera ako člena merača tepla v polohe horizontálnej alebo vertikálnej, v privodnom alebo vo vratnom potrubí,
- ak má merač tepla zabudované zariadenie na indikáciu prevádzkového času a táto indikácia je závislá od frekvencie napájacieho napätia, uvedenie tejto skutočnosti,
- horná hranica tepelného výkonu, ak je väčší ako menovitý tepelný výkon.

- 3.2 Ak sa merač tepla vyhotoví ako kombinovaný prístroj, jednotlivé členy majú na dobre čitateľnom, nezmatateľnom, vhodne umiestnenom štítiku uvedené tieto údaje:
- 3.2.1 Kalorimetrické počítadlo:
- a) údaje uvedené v bode 3.1 písm. a) až e), h), i), l), m),
  - b) hodnota vstupného signálu z prietokomerného člena merača tepla (napríklad  $\text{Imp./m}^3$ ),
  - c) druh snímačov teploty, ktoré sa s kalorimetrickým počítadlom môžu používať (napríklad Pt 100),
  - d) definované zabudovanie prietokomera ako člena merača tepla v prírodnom alebo vo vratnom potrubí.
- 3.2.2 Prietokomer ako člen merača tepla:
- a) údaje uvedené v bode 3.1 písm. a) až c), f) až h), j),
  - b) menovitá teplota kvapaliny, do ktorej môže byť prietokomer ako člen merača tepla použitý, hodnota výstupného signálu vstupujúceho do kalorimetrického počítadla (napríklad  $\text{Imp./m}^3$ ).
- 3.2.3 Snímače teploty:
- a) údaje uvedené v bode 3.1 písm. a) až d),
  - b) druh snímača (napríklad Pt 100),
  - c) jednoznačná príslušnosť dvoch snímačov zaradených do páru (napríklad pri nových snímačoch je vhodné označenie tým istým výrobným číslom lomeným pri jednom číslom 1 – snímač montovaný do prírodného potrubia, pri druhom číslom 2 – snímač montovaný do vratného potrubia v okruhu výmenníka tepla),
  - d) trieda presnosti snímača teploty.
- 4 Umiestnenie overovacích a montážnych značiek**
- 4.1 Na kompaktných prístrojoch sa umiestni overovacia značka na viditeľnom mieste na puzdre tej časti merača tepla, ktorá indikuje teplo.
- 4.2 Na kombinovaných prístrojoch sa opatria všetky členy merača tepla overovacou značkou umiestnenou na viditeľnom mieste. Tieto značky zabezpečujú jednotlivé členy proti neoprávnenému zásahu.
- 4.3 Po montáži kompaktných a kombinovaných prístrojov do okruhu výmenníka tepla sa umiestňujú zabezpečovacie značky na takých miestach, aby indikovali svojvoľnú výmenu komponentov alebo ich neoprávnené demontovanie z pracovného miesta. Značky sa umiestňujú na
- a) kalorimetrickom počítadle na kryte svorkovnice alebo inom uzávere umožňujúcom k nej prístup,
  - b) prietokomere ako člene merača tepla, na spojovacích prírubách (skrutkových spojoch) s potrubím, na vysielaci elektrických signálov, ktoré sú vstupnou veličinou do kalorimetrického počítadla,
  - c) snímačoch teploty v mieste ich pripojenia s teplomerovým puzdrom.
- 5 Technické skúšky pri schvaľovaní typu**
- 5.1 Oblasť skúšania je určená menovitým teplotným rozsahom, menovitým a najmenším teplotným rozdielom, hraničnými hodnotami tepelného výkonu a prietoku teplotnosnej kvapaliny, pre ktoré je skúšaný merač tepla určený.
- 5.2 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa preverujú metrologické parametre meračov tepla
- a) samostatnými skúškami členov meračov tepla
    - 1. prietokomerov ako členov merača tepla,
    - 2. kalorimetrických počítadiel,
    - 3. snímačov teploty;tieto skúšky sa môžu vykonávať pri kombinovaných prístrojoch,
  - b) spoločnými skúškami dvoch členov (napríklad kalorimetrického počítadla so snímačmi teploty) a samostatnou skúškou jedného člena (napríklad prietokomera ako člena merača tepla),
  - c) skúškami kompaktných prístrojov.
- 5.3 Skúšky členov meračov tepla okrem kalorimetrického počítadla sa vykonávajú podľa príloh č. 37 a 53.
- 5.4 Skúšky kalorimetrického počítadla sa vykonávajú postupom podľa bodu 7.2, pričom skúšobné body určí vykonávateľ skúšky.
- 5.5 Skúšky kompaktných meračov tepla sa vykonávajú postupom podľa bodu 8, skúšobné body určí vykonávateľ skúšky.
- 5.6 Účinky ovplyvňujúcich veličín

Prídavné skúšky účinkov ovplyvňujúcich veličín na údaje merača tepla alebo jeho členov sa vykonávajú podľa príloh č. 37 a 53 a podľa príslušných slovenských technických noriem.

## 6 Metódy skúšania pri overení

- 6.1 Pri overení sa merače tepla môžu skúšať
- a) samostatnými skúškami členov meračov tepla
    1. prietokomerov ako členov merača tepla,
    2. kalorimetrických počítadiel,
    3. snímačov teploty;tieto skúšky sa môžu vykonávať pri kombinovaných prístrojoch,
  - b) spoločnými skúškami dvoch členov (napríklad kalorimetrického počítadla so snímačmi teploty) a samostatnou skúškou jedného člena (napríklad prietokomera ako člena merača tepla),
  - c) skúškami kompaktných prístrojov.

## 7 Skúšky členov meračov tepla

- 7.1 Prietokomer ako člen merača tepla  
Skúška prietokomera ako člena merača tepla sa vykoná podľa prílohy č. 53.
- 7.2 Kalorimetrické počítadlá elektrických meračov tepla
- 7.2.1 Pri overení kalorimetrických počítadiel sa vykonáva
- a) vonkajšia obhliadka,
  - b) skúška správnosti,
  - c) vyhodnotenie meraní.
- 7.2.2 Vonkajšia obhliadka  
Vonkajšou obhliadkou kalorimetrického počítadla sa zisťuje, či
- a) vyhovuje schválenému typu,
  - b) sú na počítadle uvedené všetky údaje podľa bodu 3.2.1,
  - c) nemá porušené časti na umiestnenie overovacích a montážno-zabezpečovacích značiek, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,
  - d) skrinka počítadla nie je mechanicky poškodená,
  - e) počítadlo nemá žiadnu ďalšiu viditeľnú chybu.
- Ak kalorimetrické počítadlo uvedeným požiadavkám nevyhovuje, vyradí sa z ďalších skúšok.
- 7.2.3 Skúška správnosti
- 7.2.3.1 Na skúšané kalorimetrické počítadlo sa pred začatím skúšky pripoja prístroje simulujúce signály prietokomera ako člena merača tepla a snímačov teploty.
- 7.2.3.2 Pre objem alebo prietok sa simulujú elektrické signály, ktoré zodpovedajú menovitému prietoku teplotonosnej kvapaliny. Ak sa pri schvaľovaní typu preukáže závislosť chyby kalorimetrického počítadla od veľkosti prietoku, skúšky sa vykonávajú tiež pri simulovaných prietokoch teplotonosnej kvapaliny, ktoré boli stanovené pri schvaľovaní typu.
- 7.2.3.3 Teploty v prírodnom a vo vratnom potrubí sa simulujú elektrickými odporami tak, aby sa skúšky vykonali pri týchto teplotných rozdieloch:
- a)  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\min} + 1\text{ °C}$ ,
  - b)  $\Delta t_{\max} - 5\text{ °C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$ ,
  - c)  $\Delta t = 10\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ,
  - d)  $\Delta t = 20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ,
- kde  $\Delta t_{\min}$  – najmenší teplotný rozdiel v °C,  
 $\Delta t_{\max}$  – menovitý teplotný rozdiel v °C.
- Dovolené odchýlky menovitých hodnôt elektrických odporov môžu byť také, aby odchýlky od uvedených teplôt boli najviac  $\pm 0,5\text{ °C}$ .
- Teplota vo vratnom potrubí sa simuluje v rozsahu od 20 °C do 80 °C.
- Táto teplota sa simuluje aj pri inej hodnote, ak si to vyžaduje menovitý teplotný rozsah skúšaného typu kalorimetrického počítadla. Táto skutočnosť je uvedená v príslušnej dokumentácii rozhodnutia o schválení typu.

7.2.3.4 Dĺžka trvania skúšky v každom skúšobnom bode závisí od konštrukčného riešenia kalorimetrického počítadla a skúšobného zariadenia. V prípade racionálnych skúšok (bod 2.1.13), keď výstupom pre merané teplo sú impulzy, počet impulzov simulujúcich objem alebo prietok teplonosnej kvapaliny je v každom skúšobnom bode volený tak, aby merané teplo zodpovedalo najmenej 1 000 impulzom na výstupe z kalorimetrického počítadla.

Pri týchto skúškach sa porovná najmenej v jednom skúšobnom bode teplo udané indikačným zariadením s teplom vypočítaným z elektrických signálov. Pritom merané teplo spôsobí zmenu údajov indikačného zariadenia najmenej o 10-násobok najnižšie odčítateľnej hodnoty.

7.2.3.5 Pri spoločných skúškach kalorimetrických počítadiel elektrických meračov tepla so snímačmi teploty sú skúšobné teploty volené tak, aby sa skúšky vykonali pri všetkých teplotných rozdieloch stanovených v bode 7.2.3.3.

7.2.4 Vyhodnotenie konvenčne pravej hodnoty tepla

7.2.4.1 Pri skúškach v jednotlivých skúšobných bodoch – pri dodržaní konštantných hodnôt veličín simulujúcich prietok teplonosnej kvapaliny a vstupnú a vratnú teplotu – sa konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_p$ , ktorú má kalorimetrické počítadlo indikovať, vyjadruje rovnicou:

$$Q_p = m \cdot (h_1 - h_2) \quad [\text{J}],$$

kde  $m$  je hmotnosť teplonosnej kvapaliny, ktorá by pri simulovaných elektrických signáloch pretiekla cez prietokomer ako člen merača tepla, vypočítaná zo vzťahu:

$$m = V \cdot \rho \quad [\text{kg}]$$

alebo

$$m = M \cdot \tau \quad [\text{kg}],$$

kde  $h_1$  – špecifická entalpia teplonosnej kvapaliny pri teplote  $t_1$  [ $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ ],

$h_2$  – špecifická entalpia teplonosnej kvapaliny pri teplote  $t_2$  [ $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ ],

$V$  – objem teplonosnej kvapaliny pretečenej cez prietokomer ako člen merača tepla [ $\text{m}^3$ ],

$\rho$  – hustota teplonosnej kvapaliny pri teplote  $t_2$ ; v prípade zabudovania prietokomera ako člena merača tepla do prírodného potrubia pri teplote  $t_1$  [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ],

$M$  – hmotnostný prietok teplonosnej kvapaliny [ $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ ],

$\tau$  – doba trvania skúšky [s],

$t_1$  – skúšobná teplota zodpovedajúca teplote teplonosnej kvapaliny v prírodnom potrubí [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$t_2$  – skúšobná teplota zodpovedajúca teplote teplonosnej kvapaliny vo vratnom potrubí [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Hodnoty  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $\rho$  sa zistia z tabuliek pre vodu pri absolútnom tlaku 1,6 MPa pre príslušné teploty. V prípade inej teplonosnej kvapaliny sa hodnoty zistia z tabuliek platných pre túto kvapalinu pri tlaku uvedenom výrobcom merača tepla.

7.2.4.2 Konvenčne pravú hodnotu tepla, pri dodržaní podmienok uvedených v bode 7.2.4.1, možno tiež vyjadriť rovnicou:

$$Q_p = K_{(1,2)} \cdot V \cdot \Delta t \quad [\text{J}],$$

kde  $\Delta t$  – rozdiel skúšobných teplôt  $t_1 - t_2$ ,

$K_{(1,2)}$  – súčiniteľ, ktorý je funkciou vlastností teplonosnej kvapaliny závislých od jej teplôt a tlaku a môže byť vyjadrený rovnicami

a) pri meraní prietoku alebo objemu teplonosnej kvapaliny v prírodnom potrubí

$$K_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \rho_1,$$

b) pri meraní prietoku alebo objemu teplonosnej kvapaliny vo vratnom potrubí

$$K_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \rho_2,$$

kde  $\Delta h$  – rozdiel špecifických entalpií  $h_1 - h_2$ ,

$\rho_1$  – hustota teplotonosnej kvapaliny pri teplote  $t_1$  [kg · m<sup>-3</sup>],

$\rho_2$  – hustota teplotonosnej kvapaliny pri teplote  $t_2$  [kg · m<sup>-3</sup>].

#### 7.2.5 Vyhodnotenie chýb kalorimetrických počítadiel pri skúšaní

7.2.5.1 Pri skúškach kalorimetrických počítadiel sa v každom skúšobnom bode vyhodnocujú ich relatívne chyby podľa rovnice:

$$\delta_r = \frac{Q_n - Q_p}{Q_p} \cdot 100 \quad [\%],$$

kde  $\delta_r$  – relatívna chyba kalorimetrického počítadla [%],

$Q_n$  – prírastok údajov kalorimetrického počítadla počas trvania skúšky [J],

$Q_p$  – konvenčne pravá hodnota tepla [J].

7.2.5.2 Kalorimetrické počítadlo pri skúškach správnosti vyhoví, so zohľadnením príslušných neistôt, ak vo všetkých skúšobných bodoch platí

$$\delta_r \leq \delta_d,$$

kde  $\delta_d$  – najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla so snímačmi teploty alebo bez snímačov teploty podľa bodov 2.5.6 a 2.5.7.

#### 7.2.6 Overenie

7.2.6.1 Kalorimetrické počítadlá, ktoré vyhoveli všetkým skúškam podľa tohto oddielu, sa opatria overovacími značkami na miestach určených v rozhodnutí o schválení typu meradla.

7.2.6.2 Ak výrobca udáva na počítadle triedu presnosti 4 a vyhodnotenie preukáže vlastnosti zaraďujúce počítadlo do triedy presnosti 5, táto skutočnosť sa nezmazateľne vyznačí na vhodnom mieste kalorimetrického počítadla.

#### 7.3 Odporové snímače teploty

Pri overení odporových snímačov teploty sa vykonáva

- vonkajšia obhliadka,
- skúška odporu izolácie,
- skúška závislosti odporu od teploty.

##### 7.3.1 Podmienky pri skúšaní

7.3.1.1 Pri skúšaní sa dodržia podmienky ustanovené slovenskou technickou normou.

7.3.1.2 Ak sú svorky odporových meracích vložiek premostené linearizačným obvodom, premostenie sa pri meraní nezruší a namerané hodnoty sa porovnávajú s predpísanými hodnotami.

##### 7.3.2 Vonkajšia obhliadka

7.3.2.1 Vonkajšou obhliadkou odporového snímača teploty sa zisťuje, či

- vyhovuje schválenému typu,
- sú na snímači uvedené všetky údaje podľa bodu 3.2.3,
- nemá porušené časti na umiestnenie overovacích a montážno-zabezpečovacích značiek, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,
- odporový snímač teploty nie je poškodený, napríklad, či nie sú voľným okom zistiteľné nedostatky na hlavici, ochrannej rúrke, vnútornom vedení, meracom odpore a jeho uchytení.

7.3.2.2 Ak snímače teploty nevyhovujú uvedeným požiadavkám, vyradia sa z ďalších skúšok.

7.3.3 Skúška odporu izolácie sa vykoná podľa slovenskej technickej normy pri teplote okolia 25 °C ± 5 °C.

##### 7.3.4 Skúška závislosti odporu od teploty

7.3.4.1 Najmenší ponor snímača teploty pri skúšaní je taký, aby zmena ponoru o 10 mm nespôsobila zmenu jeho údajov väčšiu ako 0,03 °C.

7.3.4.2 Odporové snímače teploty sa skúšajú pri teplotách

- 0 °C alebo 40 °C,
- 80 °C až 105 °C,
- $t_{\max} - 5$  °C,

kde  $t_{\max}$  – najväčšia teplota použitia snímačov podľa údajov výrobcu.

7.3.4.3 Následnosť meraní pri skúške závislosti odporu od teploty je 0 °C alebo 40 °C, 80 °C až 105 °C;  $t_{\max}$  0 °C alebo 40 °C. Tieto skúšky sa vykonávajú porovnávacou metódou.

7.3.4.4 Podrobný postup skúšky závislosti odporu od teploty ustanovuje slovenská technická norma.

#### 7.3.5 Overenie

Snímače, ktoré vyhovejú požiadavkám a všetkým požadovaným skúškam, sa podľa tohto oddielu opatria overovacou značkou na mieste určenom v rozhodnutí o schválení typu.

### 8 Skúšky kompaktných meračov tepla

Pri overení kompaktných meračov tepla sa vykonáva

- vonkajšia obhliadka,
- skúška správnosti,
- vyhodnotenie meraní.

#### 8.1 Vonkajšia obhliadka

##### 8.1.1 Vonkajšou obhliadkou kompaktného merača tepla sa zisťuje, či

- vyhovuje schválenému typu,
- sú na všetkých členoch merača tepla uvedené všetky predpísané údaje,
- nie sú porušené časti na umiestnenie overovacích a montážno-zabezpečovacích značiek, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,
- nie sú viditeľné ďalšie chyby, ktoré znemožňujú správnu funkciu a overenie merača tepla.

##### 8.1.2 Ak kompaktný merač tepla nevyhovuje požiadavkám bodu 8.1.1, vyradí sa z ďalších skúšok.

#### 8.2 Skúška správnosti

##### 8.2.1 Skúška správnosti sa vykonáva pri týchto kombináciách prietokov $Q_1$ až $Q_3$ a teplotných rozdieloch $\Delta t$ :

- $Q_1 = (1,0 \text{ až } 1,1) Q_{\min}$ ,  $\Delta t_{\max} - 5 \text{ °C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$

kde  $Q_{\min}$  – najmenší prietok,

- $Q_2 = (0,225 \text{ až } 0,25) Q_{\max}$ ,  $\Delta t = 20 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$ ,

- $Q_3 = (0,45 \text{ až } 0,5) Q_{\max}$ ,  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\min} + 1 \text{ °C}$ ,  
 $\Delta t = 10 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$ ,  
 $\Delta t = 20 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$ ,

kde  $Q_{\max}$  – najväčšie prípustné krátkodobé zaťaženie, pri ktorom sa neprekročí najväčšia dovolená chyba.

Hodnoty  $\Delta t$  sú uvedené v bode 7.2.3.3.

##### 8.2.2 Doplnujúce požiadavky na skúšky pri overení kompaktných meračov tepla sú uvedené v bodoch 7.2.3.3 a 7.2.3.4.

#### 8.3 Vyhodnotenie meraní

Vyhodnotenie meraní sa vykonáva podľa bodov 7.2.5.1 a 7.2.5.2. Najväčšie dovolené chyby kompaktných meračov tepla sú uvedené v bode 2.5.4.

#### 8.4 Overenie

Kompaktné merače tepla, ktoré vyhovejú požiadavkám a predpísaným skúškam podľa tohto oddielu, sa opatria overovacími značkami na miestach určených v rozhodnutí o schválení typu.

## ODDIEL II

### MERAČE TEPLA S TEPLONOSNÝM MÉDIOM VODNOU PAROU

#### 1 Termíny a definície

- 1.1 Merač tepla je merací prístroj určený na meranie množstva tepla, ktoré je vo výmenníku tepla odovzdané vodnou parou.
- 1.2 Výmenník tepla je teplovýmenné zariadenie, ktoré je súčasťou odovzdávacej stanice, alebo odberné tepelné zariadenie, ktoré je súčasťou objektu.

- 1.3 Elektrický merač tepla je merač tepla, ktorý prijíma a spracúva merané hodnoty pomocou elektrických prvkov a obvodov.
- 1.4 Člen merača tepla je súčasť merača tepla, ktorá sníma fyzikálne veličiny potrebné na určenie tepla alebo tieto snímané veličiny prijíma a matematicky spracúva; členmi merača tepla sú: prietokomer ako člen merača tepla, snímače teploty, kalorimetrické počítadlo a prevodník tlaku.
- 1.5 Prietokomer ako člen merača tepla na meranie pretečeného množstva pary je súčasť merača tepla v prírodnom potrubí výmenníka tepla, cez ktorú preteká para, vysielajúca signál úmerný pretečenému objemovému alebo hmotnostnému množstvu pary.
- 1.6 Prietokomer ako člen merača tepla na meranie pretečeného množstva kondenzátu je súčasť merača tepla, cez ktorú preteká kondenzát v odvodnom potrubí výmenníka tepla, vysielajúca signál úmerný pretečenému objemovému alebo hmotnostnému množstvu kondenzátu.
- 1.7 Snímač teploty je člen merača tepla, ktorý sníma teplotu vodnej pary v prírodnom potrubí výmenníka tepla.
- 1.8 Kalorimetrické počítadlo je člen merača tepla, ktorý prijíma signály z prietokomeru, prevodníka tlaku, teplotného snímača a ktorý vypočítava a udáva odovzdané množstvo tepla.
- 1.9 Prevodník tlaku je člen merača tepla, ktorý meria tlak pary v prírodnom potrubí výmenníka tepla.
- 1.10 Menovitý teplotný rozsah je interval teplôt vodnej pary, v ktorom merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.11 Horná hranica teplotného rozsahu (menovitá teplota) je najvyššia teplota vodnej pary, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.12 Dolná hranica teplotného rozsahu je najnižšia teplota vodnej pary, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.13 Menovitý tepelný výkon je tepelný výkon pri menovitom prietoku a pri menovitom tlaku vodnej pary; pri tomto výkone plní merač tepla svoju funkciu nepretržite, bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.
- 1.14 Menovitý prietok je najväčší prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať pri bežnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok, bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku. Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie prietokomeru.
- 1.15 Prevádzkový tlak je tlak vodnej pary bezprostredne pred prietokomerom ako členom merača tepla.
- 1.16 Menovitý tlak je najvyšší prevádzkový tlak, na ktorý výrobca určí merač tepla alebo jeho členy.

## 2 Metódy merania tepla v pare

### 2.1 Definície metód merania tepla v pare

- 2.1.1 Priama metóda stanovenia množstva tepla v prehriatej vodnej pare je metóda využívajúca stanovené hmotnostné množstvo vodnej pary a entalpiu prehriatej vodnej pary. Množstvo tepla sa stanoví podľa vzorca:

$$Q_p = m_p \cdot h_p,$$

kde  $Q_p$  – množstvo tepla v prehriatej vodnej pare,  
 $m_p$  – hmotnostné množstvo prehriatej vodnej pary,  
 $h_p$  – entalpia prehriatej vodnej pary.

- 2.1.2 Nepriama metóda stanovenia množstva tepla v prehriatej vodnej pare je metóda využívajúca stanovené hmotnostné množstvo kondenzátu (vzniknutého po úplnej kondenzácii vodnej pary) a entalpiu prehriatej vodnej pary. Množstvo tepla sa stanoví podľa vzorca:

$$Q_p = m_k \cdot h_p,$$

kde  $Q_p$  – množstvo tepla v prehriatej vodnej pare,  
 $m_k$  – hmotnostné množstvo kondenzátu,  
 $h_p$  – entalpia prehriatej vodnej pary.

Táto metóda využíva rovnosť hmotnostných množstiev pary a kondenzátu  $m_p = m_k$ .

- 2.1.3 Metóda stanovenia množstva tepla v kondenzáte je metóda využívajúca stanovené hmotnostné množstvo kondenzátu a entalpiu kondenzátu. Množstvo tepla sa stanoví podľa vzorca:

$$Q_k = m_k \cdot h_k,$$

kde  $Q_k$  – množstvo tepla v kondenzáte,

$m_k$  – hmotnostné množstvo kondenzátu,

$h_k$  – entalpia kondenzátu.

Ak sa meria objem kondenzátu, hmotnostné množstvo kondenzátu sa vypočíta takto:

$$m_k = \frac{V_k}{\rho_k},$$

kde  $V_k$  – objem kondenzátu,

$\rho_k$  – hustota kondenzátu pri danej teplote.

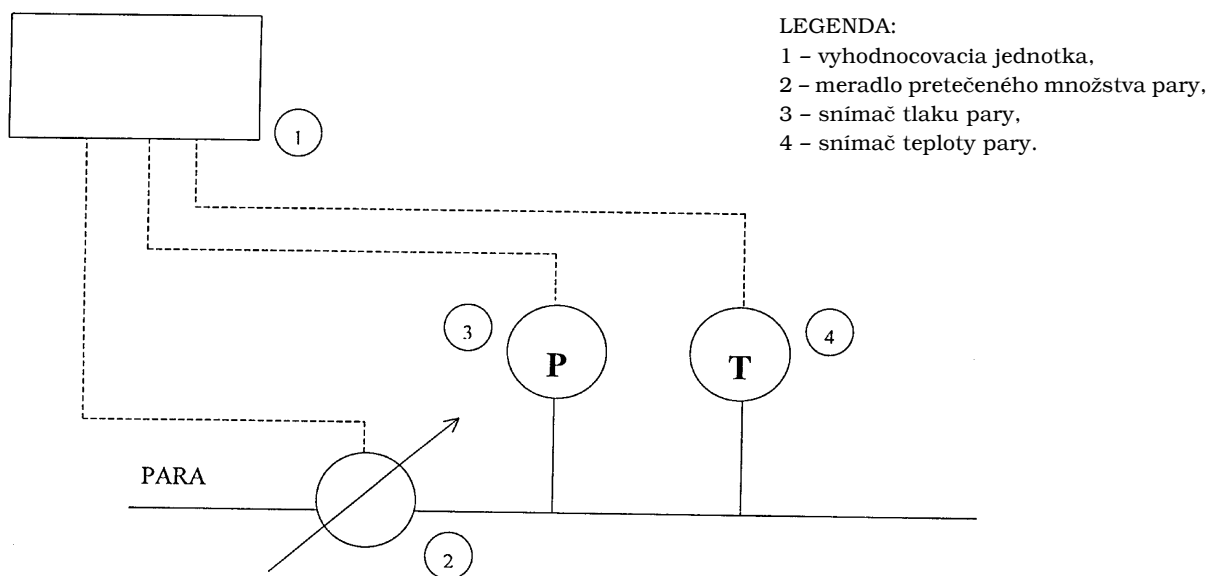
## 2.2 Opis metód merania tepla v pare

### 2.2.1 Priama metóda používa

a) meranie objemového množstva vodnej pary s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty vodnej pary (vyžaduje meranie teploty a tlaku pary) alebo meranie hmotnostného množstva vodnej pary,

b) meranie tlaku a teploty vodnej pary a následné stanovenie entalpie vodnej pary.

Schéma priamej metódy je na obrázku č. 1.



Obrázok č. 1: Priama metóda (pre prehriatu vodnú paru).

### 2.2.2 Nepriama metóda používa

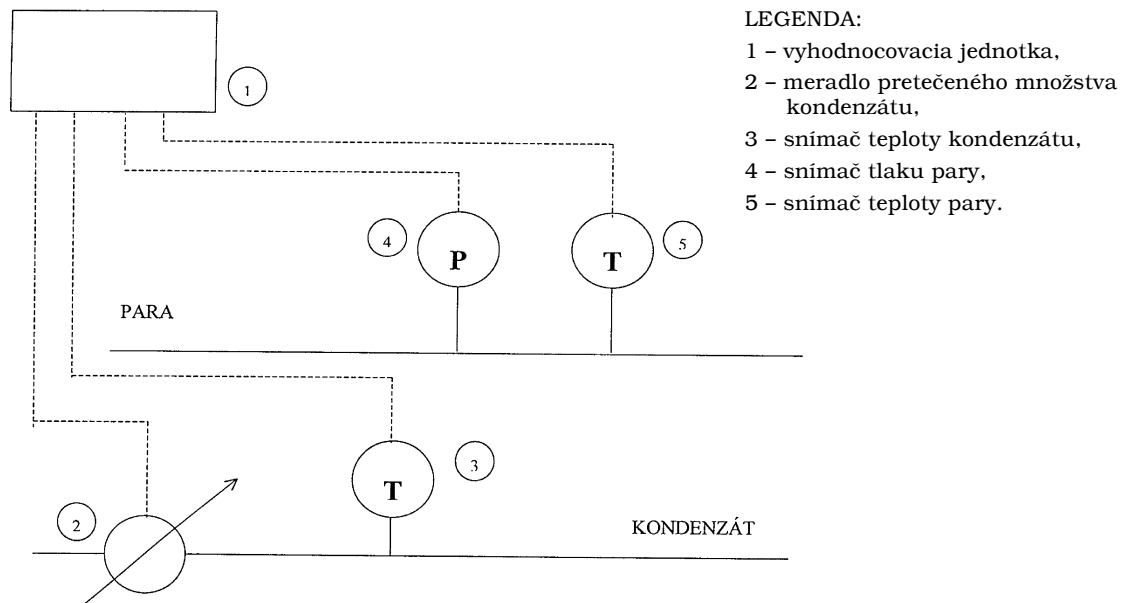
a) meranie objemového množstva kondenzátu (vzniknutého po úplnej kondenzácii vodnej pary) s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty kondenzátu (vyžaduje meranie teploty kondenzátu),

b) meranie tlaku a teploty vodnej pary a následné stanovenie entalpie vodnej pary.

Použitie nepriamej metódy je prípustné iba v prípade, ak prietok kondenzátu je meraný kontinuálne tak, aby rozdiel okamžitých prietokov na vstupe a výstupe výmenníka tepla nemal vplyv na presnosť merania tepla a nedochádzalo k priamej spotrebe kondenzátu, napríklad na dopĺňanie sekundárneho systému, alebo k inej technologickej spotrebe (sušenie a pod.).

Schéma nepriamej metódy je na obrázku č. 2.



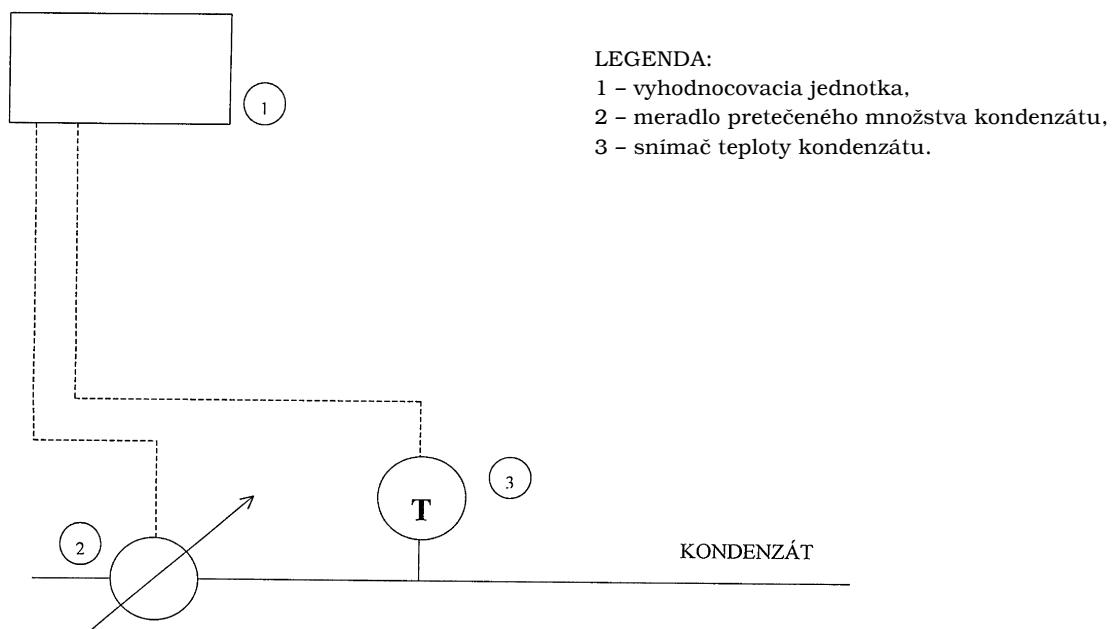


Obrázok č. 2: Nepriama metóda (pre prehriatu vodnú paru).

### 2.2.3 Metóda stanovenia množstva tepla v kondenzáte používa

- a) meranie objemového množstva kondenzátu s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty kondenzátu (vyžaduje meranie teploty kondenzátu),
- b) meranie teploty kondenzátu.

Schéma metódy merania tepla v kondenzáte je na obrázku č. 3.



Obrázok č. 3: Metóda merania tepla v kondenzáte.

**3 Technické požiadavky a metrologické požiadavky****3.1 Všeobecné požiadavky**

Všeobecné požiadavky v tomto oddiele sú zhodné s požiadavkami uvedenými v oddiele I bodoch 2.1.1 až 2.1.6 a 2.1.8 až 2.2.8.

**3.2 Požiadavky na prietokomery ako členy meračov tepla sú uvedené v prílohe č. 53.****3.3 Požiadavky na snímače teploty****3.3.1 Požiadavky uvedené v tomto oddiele sú zhodné s požiadavkami uvedenými v oddiele I bodoch 2.4.1 až 2.4.5.****3.3.2 Snímače teploty merajúce teplotu pary sa vyhotovujú tak, aby zabezpečovali požadované metrologické vlastnosti počas najmenej 10 h pri najvyššej teplote zvýšenej o 50 °C.****3.4 Najväčšie dovolené chyby****3.4.1 Najväčšie dovolené chyby, ktoré sú uvedené v bode 3.4.2, sa vzťahujú na tieto pracovné podmienky:**

- a) teplota okolia od 5 °C do 55 °C,
- b) relatívna vlhkosť vzduchu najviac 93 %,
- c) kolísanie napájacieho napätia elektrického merača tepla 230 V ± 15 V,
- d) kolísanie frekvencie napájacieho napätia 50 Hz ± 1 Hz.

Referenčné podmienky pri skúškach, ktoré sa vykonávajú v rámci schvaľovania typu, okrem podmienok uvedených v bode 3.4.1 určí ich vykonávateľ, pri ostatných skúškach sa určia po dohode vykonávateľa a objednávateľa.

**3.4.2 Najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla pre teplotnosné médium vodná para je**

- ±0,5 % (trieda presnosti 0,5),
- ±0,8 % (trieda presnosti 0,8),
- ±1,0 % (trieda presnosti 1,0)

z meranej hodnoty tepla. Takto vyjadrená najväčšia dovolená chyba je nezávislá od prietoku teplotnosného média.

**3.4.3 Najväčšie dovolené chyby členov meračov tepla v prípade použitia priamej metódy pre**

- a) prietokomer ako člen merača tepla je ±5 % z meranej hodnoty pretečeného množstva pary (príloha č. 53),
- b) snímač teploty pary, pre triedu presnosti A a B, sú uvedené v prílohe č. 37 a v slovenských technických normách,
- c) prevodník tlaku pary s najväčšou dovolenou chybou 0,25 % z hornej hranice meracieho rozsahu  $P_{\max}$ , pričom meraný tlak je väčší, alebo sa rovná  $0,2 \cdot P_{\max}$ .

Ak sa použije nepriama metóda alebo metóda stanovenia množstva tepla v kondenzáte, vzťahujú sa na najväčšie dovolené chyby prietokomerov ako členov merača tepla požiadavky uvedené v oddiele I.

**3.4.4 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke sa rovnajú 1,5-násobku najväčších dovolených chýb podľa bodov 3.4.2 a 3.4.3.****3.5 Vyhodnotenie výsledkov skúšok****3.5.1 Vyhodnotenie konvenčne pravej hodnoty tepla pre médium vodná para.**

Pri skúškach v jednotlivých bodoch, pri dodržaní konštantných hodnôt vstupov do počítadla pri simulácii, je konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_p$ , ktorú má kalorimetrické počítadlo indikovať, vyjadrená týmito vzťahmi:

**3.5.1.1 Konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_p$ , ktoré je privedené parou, sa vypočíta podľa vzorca:**

$$Q_p = m_s \cdot h_s \quad [\text{kJ}],$$

kde  $m_s$  – hmotnosť pary v kg, ktorej pretečenie je počas skúšky simulované na vstupe počítadla,

$h_s$  – špecifická entalpia pary v kJ/kg, ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary.

Vyššie uvedený vzťah je na vyhodnotenie výsledkov skúšok podľa bodu 7.5. Pri tejto metóde sa konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_p$  rovná  $Q_s$ .

**3.5.1.2 Ak sa použije nepriama metóda, pri vyhodnotení výsledkov skúšok je potrebné prepočítať objem kondenzátu na hmotnosť kondenzátu  $m_{nk}$  podľa vzťahu:**

$$m_{nk} = V \cdot \rho \quad [\text{kg}],$$

kde  $V$  – objem kondenzátu v  $\text{m}^3$ , ktorého pretečenie sa počas skúšky simuluje na vstupe počítadla,  
 $\rho$  – hustota kondenzátu v  $\text{kg}/\text{m}^3$ , ktorej hodnota alebo jej obrátená hodnota (merný objem  $v = 1/\rho$ )  
 je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku 1,6 MPa uvedená v tabuľkách vodnej pary, a zároveň  
 platí, že  $m_s = m_{nk}$ ,  $Q_p = Q_s$ .

3.5.1.3 Ak sa použije pri meraní kombinácia metód, pri vyhodnotení výsledkov skúšok sa stanoví konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_k$  odvodená kondenzátom podľa vzorca:

$$Q_k = m_k \cdot h_k \quad [\text{kJ}],$$

kde  $m_k$  – hmotnosť kondenzátu v kg, ktorého pretečenie sa počas skúšky simuluje na vstupe počítadla,  
 $h_k$  – špecifická entalpia kondenzátu v  $\text{kJ}/\text{kg}$ , ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote  
 a tlaku 1,6 MPa uvedená v tabuľkách vodnej pary.

Pri tejto metóde platí, že konvenčne pravá hodnota tepla  $Q_p$  sa rovná  $Q_s - Q_k$ .

3.5.2 Vyhodnotenie chýb kalorimetrického počítadla pri skúšaní

Pri skúškach počítadiel sa v každom skúšobnom bode vyhodnocujú ich relatívne chyby podľa vzorca:

$$\delta_r = \frac{Q_n - Q_p}{Q_p} \cdot 100 \quad [\%],$$

kde  $Q_n$  – prírastok údajov kalorimetrického počítadla počas trvania skúšky v kJ,

$Q_p$  – konvenčne pravá hodnota tepla v kJ stanovená podľa bodu 3.5.1.

3.5.3 Vyhodnotenie chýb kalorimetrického počítadla z údajov entalpie alebo tepelného výkonu

3.5.3.1 Ak počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, môže sa časť skúšok vyhodnotiť porovnaním indikovaných údajov s konvenčne pravými údajmi podľa týchto vzťahov:

$$\delta_r = \frac{h_n - h_p}{h_p} \cdot 100 \quad [\%],$$

alebo

$$\delta_r = \frac{f_n - f_p}{f_p} \cdot 100 \quad [\%],$$

kde  $h_n$  – entalpia pary indikovaná kalorimetrickým počítadlom počas trvania skúšky v  $\text{kJ}/\text{kg}$ ,

$h_p$  – konvenčne pravá hodnota entalpie prehriatej pary v  $\text{kJ}/\text{kg}$ , ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary,

$f_n$  – tepelný výkon pary v  $\text{kJ}/\text{s}$ , indikovaný kalorimetrickým počítadlom počas trvania skúšky,

$f_p$  – konvenčne pravá hodnota tepelného výkonu prehriatej pary v  $\text{kJ}/\text{s}$ , ktorej hodnota sa vypočíta z konvenčne pravej hodnoty hmotnostného prietoku a z konvenčne pravej hodnoty entalpie, ktorá je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary.

3.5.3.2 Tepelný výkon pary sa vypočíta podľa vzorca:

$$f = q \cdot h \quad [\text{kJ}/\text{s}],$$

kde  $q$  – hmotnostný prietok teplotnosného média v  $\text{kg}/\text{s}$ ,

$h$  – entalpia pary v  $\text{kJ}/\text{kg}$ .

3.5.4 Vyhodnotenie neistôt pri skúšaní kalorimetrických počítadiel

Vyhodnotenie neistôt sa vykoná podľa platných predpisov na stanovenie neistôt pri meraní. Rozšírená neistota merania  $U$  sa vypočíta podľa vzorca:

$$U = u_c \cdot k_u \quad [\%],$$

kde  $u_c$  – kombinovaná štandardná neistota v %,

$k_u$  – koeficient rozšírenia, kde  $k_u = 2$ .

**3.5.5 Vyhodnotenie výsledku skúšky**

Kalorimetrické počítadlo vyhoví vo všetkých bodoch, ak platí, že

$$\delta_r \leq (\delta_d - U),$$

kde  $\delta_r, U$  – uvedené v predchádzajúcom texte,

$\delta_d$  – najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla, ktorá je pre kalorimetrické počítadlá pre teplotné médium vodná para rovnaká pre všetky triedy presnosti:  $\delta_d = 0,8 \%$ .

**4 Nápis a značky**

4.1 Jednotlivé členy merača tepla majú na dobre čitateľnom, nezmazateľnom, vhodne umiestnenom štítku uvedené tieto údaje:

4.1.1 Kalorimetrické počítadlo:

- a) označenie typu,
- b) výrobné číslo doplnené rokom výroby (môže byť uvedený samostatne),
- c) značku schváleného typu,
- d) menovitý teplotný rozsah uvedený v °C,
- e) rozsah tlaku,
- f) hraničné hodnoty prietoku,
- g) ak má merač zabudované zariadenie na indikáciu prevádzkového času a táto indikácia je závislá od frekvencie napájacieho napätia, uvedenie tejto skutočnosti.

4.1.2 Prietokomer ako člen merača tepla podľa prílohy č. 53.

4.1.3 Snímače teploty podľa prílohy č. 37.

4.1.4 Prevodník tlaku podľa prílohy č. 33.

**5 Umiestnenie overovacích a montážnych značiek**

5.1 Na kalorimetrickom počítadle sa overovacia značka umiestňuje na viditeľné miesto na puzdre tej časti meradla, ktorá indikuje množstvo tepla.

5.2 Ostatné členy merača tepla sa opatria overovacou značkou umiestnenou na viditeľnom mieste. Tieto značky indikujú nesprávny zásah do člena merača tepla.

5.3 Po montáži meračov tepla do okruhu výmenníka sa zabezpečovacie značky umiestnia na takých miestach, aby indikovali svojvoľnú výmenu komponentov alebo ich neoprávnené demontovanie z pracovného miesta. Značky sa umiestňujú na

- a) kalorimetrickom počítadle na kryte svorkovnice alebo na inom uzávere umožňujúcom k nej prístup,
- b) prietokomery ako členy merača tepla na spojovacích prírubách (skrutkových spojoch) s potrubím, na vysielači elektrických signálov, ktoré sú vstupnou veličinou do kalorimetrického počítadla,
- c) snímači teploty v miestach spojenia s teplomerovým puzdrom,
- d) prevodníku tlaku v mieste pripojenia k odberu tlaku.

**6 Technické skúšky pri schvaľovaní typu**

6.1 Oblasť skúšania je určená menovitým teplotným rozsahom, hraničnými hodnotami tepelného výkonu, hraničnými hodnotami tlaku a prietoku pary a prípadne kondenzátu, pre ktoré je skúšaný merač tepla určený.

6.2 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa preverujú metrologické parametre

- a) prietokomerov ako členov merača tepla,
- b) kalorimetrických počítadiel,
- c) snímačov teploty,
- d) prevodníkov tlaku.

6.3 Skúšky členov meračov tepla okrem kalorimetrického počítadla sa vykonávajú podľa príloh č. 33, 37 a 53.

6.4 Skúšky kalorimetrického počítadla sa vykonávajú postupom uvedeným v bode 7.4 s tým, že počet skúšobných bodov sa rozšíri o body, ktoré určí vykonávateľ skúšky.

6.5 Účinky ovplyvňujúcich veličín.

Prídavné skúšky účinkov ovplyvňujúcich veličín na údaje merača tepla alebo jeho členov sa vykonávajú podľa príloh č. 33, 37 a 53 a podľa príslušných slovenských technických noriem.

## **7 Metódy skúšania pri overení**

### **7.1 Pri overení meračov tepla sa vykonáva**

- a) vonkajšia obhliadka,
- b) skúška správnosti,
- c) vyhodnotenie meraní.

### **7.2 Vonkajšia obhliadka**

Vonkajšou obhliadkou merača tepla sa zisťuje, či

- a) vyhovuje schválenému typu,
- b) sú na počítadle uvedené všetky údaje,
- c) nemá porušené časti na umiestnenie overovacích a montážno-zabezpečovacích značiek, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,
- d) nie je mechanicky poškodený,
- e) nemá žiadny ďalší viditeľný nedostatok.

Ak merač tepla uvedeným požiadavkám nevyhovuje, vyradí sa z ďalších skúšok.

### **7.3 Skúšky členov merača tepla okrem kalorimetrického počítadla sa vykonávajú podľa príloh č. 33, 37 a 53.**

### **7.4 Skúška správnosti kalorimetrického počítadla**

Skúška správnosti kalorimetrického počítadla sa vykonáva

- a) priamou metódou určenia množstva tepla v prehriatej pare,
- b) nepriamou metódou určenia množstva tepla v prehriatej pare pomocou hmotnostného množstva kondenzátu,
- c) metódou určenia množstva tepla v kondenzáte.

Konkrétnu metódu alebo kombinácie metód, ktoré sa môžu použiť pri skúške správnosti počítadla sa stanovuje v rozhodnutí o schválení typu počítadla. V závislosti od metódy pri skúške správnosti sa postupuje takto:

### **7.5 Skúška správnosti počítadla pri priamej metóde**

#### **7.5.1 Ak počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, hmotnostný prietok pary sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera a hodnoty tlaku a teploty sa simulujú takto:**

- a) tlak a teplota sa simulujú v hornej hranici meracích rozsahov, pričom daný bod leží v oblasti prehriatej pary. Ak to neplatí, zníži sa simulovaný tlak na hodnotu zodpovedajúcu prehriatej pare,
- b) tlak a teplota sa simulujú v dolnej hranici meracích rozsahov, pričom daný bod leží v oblasti prehriatej pary. Ak to neplatí, zvýši sa simulovaná teplota na hodnotu zodpovedajúcu prehriatej pare,
- c) tlak a teplota sa simulujú v dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, pričom hodnoty tlaku a teploty sa volia tak, že všetky štyri kombinácie vstupných hodnôt ležia v oblasti prehriatej pary.

Nastavenie hodnôt pri simulácii tlaku a teploty sa vykonáva pri hodnotách, ktoré sú číselne uvedené v príslušných tabuľkách pary, pričom presnosť nastavenia je  $\pm 0,1$  % z príslušnej hodnoty simulovaného signálu.

Pri týchto skúškach sa správnosť počítadla vyhodnocuje počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu. Ak počítadlo neumožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s uvedenou presnosťou, skúšky uvedené v tomto bode sa vykonávajú spôsobom integrácie množstva tepla.

#### **7.5.2 Ďalej sa kontroluje správnosť integrácie množstva tepla.**

##### **7.5.2.1 Ak je vstup hmotnostného prietoku do počítadla frekvenčný alebo impulzný, správnosť sa kontroluje v jednom bode týmto spôsobom: teplota sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak v dolnej hranici meracieho rozsahu, hmotnostný prietok pary sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla.**

##### **7.5.2.2 Ak je vstup hmotnostného prietoku do počítadla prúdový, správnosť sa kontroluje v dvoch bodoch týmto spôsobom:**

- a) teplota sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak v dolnej hranici meracieho rozsahu, hmotnostný prietok pary sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera,
- b) teplota sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak v dolnej hranici meracieho rozsahu, hmotnostný prietok pary sa simuluje na hodnote, ktorá zodpovedá 25 % z rozsahu prúdového vstupu.

- 7.5.2.3 Pri uvedených skúškach sa meria čas simulácie, t. j. čas od prvej zmeny údajov počítadla po nastavení prietoku až po poslednú zmenu pred zastavením simulácie prietoku. Čas skúšky sa volí tak, aby zmena údajov o jednotku na pravom krajnom mieste počítadla pri údajoch merania tepla spôsobila zmenu chyby odčítania menšiu ako 0,1 % z meraného údajov. Správnosť počítadla sa vyhodnocuje počítadlom indikovaného množstva tepla.
- 7.5.3 Blokovanie integrácie tepla pri podmienkach mimo oblasti prehriatej pary sa kontroluje týmto spôsobom:
- a) tlak sa simuluje pri ľubovoľných dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, odporúčajú sa horné a dolné krajné hodnoty tlaku, pri ktorých sa bude počítadlo používať,
  - b) teplota sa simuluje tak, aby z hodnoty nad medzou sytosti klesla na hodnotu, ktorá je nižšia ako teplota na medzi sytosti pri danom tlaku, o hodnotu 0,6 °C alebo o hodnotu uvedenú v rozhodnutí o schválení typu meradla, ktorá je zväčšená o 0,1 °C.
- Pri danej skúške je nastavená ľubovoľná hodnota prietoku s výnimkou hodnoty nula a sleduje sa na počítadle údaj tepla.
- 7.6 Skúška správnosti počítadla pri nepriamej metóde
- 7.6.1 Ak počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, prietok kondenzátu sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla a hodnoty tlaku a teploty pary sa simulujú takto:
- a) tlak a teplota sa simulujú v hornej hranici meracích rozsahov, pričom daný bod leží v oblasti prehriatej pary. Ak to neplatí, zníži sa simulovaný tlak na hodnotu zodpovedajúcu prehriatej pare,
  - b) tlak a teplota sa simulujú v dolnej hranici meracích rozsahov, pričom daný bod leží v oblasti prehriatej pary. Ak to neplatí, zvýši sa simulovaná teplota na hodnotu zodpovedajúcu prehriatej pare,
  - c) tlak a teplota sa simulujú v dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, pričom sa hodnoty tlaku a teploty volia tak, aby všetky štyri kombinácie vstupných hodnôt ležali v oblasti prehriatej pary.
- Pri uvedených skúškach sa správnosť počítadla vyhodnocuje počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu.
- Nastavenie hodnôt pri simulácii tlaku a teploty sa vykonáva pri hodnotách, ktoré sú číselne uvedené v príslušných tabuľkách pary, pričom presnosť nastavenia je  $\pm 0,1$  % z príslušnej hodnoty simulovaného signálu.
- Pri uvedených skúškach sa správnosť počítadla vyhodnocuje počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu. V prípade, že počítadlo neumožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s danou presnosťou, skúšky uvedené v tomto bode sa vykonávajú spôsobom integrácie množstva tepla.
- 7.6.2 Ďalej sa kontroluje správnosť integrácie množstva tepla v dvoch bodoch týmto spôsobom:
- a) teplota pary sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak pary v dolnej hranici meracieho rozsahu, prietok kondenzátu sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla,
  - b) teplota kondenzátu sa nastaví na hodnotu 80 °C a pri druhom meraní na hodnotu 30 °C.
- Pri uvedených skúškach sa meria čas simulácie, t. j. čas od prvej zmeny údajov počítadla po nastavení prietoku až po poslednú zmenu pred zastavením simulácie prietoku. Čas skúšky sa volí najmenej taký, aby zmena údajov o jednotku na pravom krajnom mieste počítadla pri údajoch merania tepla spôsobila zmenu chyby odčítania menšiu ako 0,1 % z meraného údajov. Správnosť sa vyhodnocuje počítadlom indikovaného množstva tepla.
- 7.6.3 Blokovanie integrácie tepla v podmienkach mimo oblasti prehriatej pary sa kontroluje takýmto spôsobom:
- a) tlak pary sa simuluje pri ľubovoľných dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, odporúčajú sa horné a dolné krajné hodnoty tlaku, pri ktorých sa bude počítadlo používať,
  - b) teplota pary sa simuluje tak, aby z hodnoty nad medzou sytosti klesla na hodnotu, ktorá je nižšia ako teplota na medzi sytosti pri danom tlaku o hodnotu 0,6 °C alebo o hodnotu uvedenú v rozhodnutí o schválení typu počítadla, ktorá je zväčšená o 0,1 °C.
- Pri danej skúške je nastavená ľubovoľná nenulová hodnota prietoku a sleduje sa na počítadle údaj tepla.
- 7.7 Skúška správnosti počítadla, ktoré používa pri meraní kombináciu metód
- 7.7.1 Ak počítadlo stanovuje množstvo tepla ako kombináciu priamej metódy [metóda v bode 7.4 písm. a)] a metódy stanovenia množstva tepla v kondenzáte [metóda v bode 7.4 písm. c)], skúška sa vykoná takto:
- a) vstupné veličiny pary sa simulujú postupom podľa bodu 7.5. Pritom prietok kondenzátu sa simuluje tak, aby hmotnostný prietok kondenzátu sa rovnal hmotnostnému prietoku pary, ktorý je nastavený podľa bodu 7.5. Hodnota teploty kondenzátu sa pri tejto skúške simuluje na 80 °C,
  - b) prietok kondenzátu sa simuluje na hodnotách 25 % a 75 % z hodnoty najväčšieho hmotnostného prietoku pary. Hodnota teploty kondenzátu sa simuluje na 30 °C. Hmotnostný prietok pary sa v oboch prípadoch

simuluje na 50 % z hodnoty najväčšieho hmotnostného prietoku pary. Tlak a teplota pary sa simulujú na jednej hodnote, ktorá zodpovedá polovici meracieho rozsahu, pričom hodnoty tlaku a teploty pary sa volia tak, aby ležali v oblasti prehriatej pary.

Vyhodnotenie meraného údaju tepla pri tejto kombinácii metód sa vykoná podľa bodu 7.5 s tým rozdielom, že od meraného údaju tepla získaného priamym meraním sa odpočíta teplo obsiahnuté vo vratnom kondenzáte, ktoré sa stanoví meraním množstva tepla v kondenzáte.

- 7.7.2 Ak počítadlo určuje množstvo tepla ako kombináciu nepriamej metódy [metóda v bode 7.4 písm. b)] a metódy stanovenia množstva tepla v kondenzáte [metóda v bode 7.4 písm. c)], skúška sa vykoná a vstupné veličiny pary sa simulujú postupom podľa bodu 7.6.

Vyhodnotenie meraného údaju tepla pri tejto kombinácii metód sa vykoná podľa bodu 7.6 s tým rozdielom, že od meraného údaju tepla získaného priamym meraním sa odpočíta teplo obsiahnuté vo vratnom kondenzáte, ktoré sa stanoví meraním množstva tepla v kondenzáte.

## 8 Overenie

Merač tepla, ktorý vyhovел požiadavkám a predpísaným skúškam podľa bodu 7, sa opatrí overovacími značkami na miestach určených v rozhodnutí o schválení typu meradla.

**Príloha č. 52**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MERACIE TRANSFORMÁTORY PRÚDU A NAPÄTIA POUŽÍVANÉ V SPOJENÍ  
S ELEKTROMERMI**

Strana 946

Zbierka zákonov č. 75/2001

Čiastka 31

**Príloha č. 52**  
**k vyhláške č. 75/2001 Z. z.**

**MERACIE TRANSFORMÁTORY PRÚDU A NAPÄTIA POUŽÍVANÉ  
V SPOJENÍ S ELEKTROMERMI**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na meracie transformátory používané v spojení s elektromermi (ďalej len „merací transformátor“), ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Meracie transformátory sa členia na meracie transformátory
  - a) prúdu používané v spojení s elektromermi,
  - b) napätia používané v spojení s elektromermi,
  - c) prúdu a napätia (kombinované) používané v spojení s elektromermi.
3. Meracie transformátory pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Meracie transformátory schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Meracie transformátory, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení meracích transformátorov**

**1 Termíny a definície**

- 1.1 Prístrojový merací transformátor je zariadenie, ktoré vo vhodnom rozsahu hodnôt transformuje primárny prúd alebo napätie s požadovanou presnosťou na hodnotu sekundárnu, vhodnú na napájanie meracích alebo istiacich prístrojov.
- 1.2 Merací transformátor prúdu je prístrojový transformátor, v ktorom je sekundárny prúd za bežných podmienok používania v podstatnej miere priamo úmerný primárnemu prúdu a odlišuje sa od neho o uhol, ktorý je pri vhodnom spôsobe zapojenia približne nulový.
- 1.3 Merací transformátor napätia je prístrojový transformátor, v ktorom je sekundárne napätie za bežných podmienok používania v podstate priamo úmerné primárnemu napätiu a odlišuje sa od neho o uhol, ktorý je pri vhodnom spôsobe zapojenia približne nulový.
- 1.4 Merací transformátor kombinovaný je prístrojový transformátor, ktorý v jednom konštrukčnom celku obsahuje meracie transformátory prúdu a napätia.
- 1.5 Neuzemnený transformátor napätia je merací transformátor napätia, ktorý má všetky časti primárneho vinutia vrátane svoriek odizolované od zeme na úroveň zodpovedajúcu jeho menovitej izolačnej hladine.
- 1.6 Uzemnený transformátor napätia je jednofázový merací transformátor napätia, ktorého jeden koniec primárneho vinutia je určený na priame uzemnenie, alebo trojfázový merací transformátor napätia, ktorého spoločný bod hviezdy primárneho vinutia je určený na priame uzemnenie.
- 1.7 Primárne vinutie je pre meracie transformátory napätia vinutie, ku ktorému je pripojené napätie, ktoré sa má transformovať, a pre meracie transformátory prúdu vinutie, ktorým preteká prúd, ktorý sa má transformovať.



- 1.8 Sekundárne vinutie je vinutie, ktoré napája prúdové obvody alebo ku ktorému sa pripoja napäťové obvody meracích prístrojov.
- 1.9 Primárny obvod je obvod, v ktorom je pripojené primárne vinutie meracieho transformátora.
- 1.10 Sekundárny obvod je vonkajší obvod napájaný sekundárnym vinutím meracieho transformátora.
- 1.11 Menovitý primárny prúd je hodnota primárneho prúdu, na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.
- 1.12 Menovitý sekundárny prúd je hodnota sekundárneho prúdu, na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.
- 1.13 Menovité primárne napätie je hodnota primárneho napätia, ktorá je uvedená na štítku transformátora a na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.
- 1.14 Menovité sekundárne napätie je hodnota sekundárneho napätia, ktorá je uvedená na štítku transformátora a na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.
- 1.15 Skutočný prevod meracieho transformátora je pomer skutočného primárneho prúdu alebo napätia ku skutočnému sekundárnemu prúdu alebo napätiu.
- 1.16 Menovitý prevod meracieho transformátora je pomer menovitého primárneho prúdu alebo napätia k menovitému sekundárnemu prúdu alebo napätiu.
- 1.17 Chyba prúdu (chyba prevodu) je chyba, ktorú vnáša merací transformátor do merania prúdu; vyplýva z toho, že skutočný prevod meracieho transformátora sa nerovná menovitému prevodu meracieho transformátora.

Chyba prúdu vyjadrená v percentách sa počíta podľa vzorca:

$$\text{chyba prúdu [\%]} = \frac{(K_n I_s - I_p) \cdot 100}{I_p},$$

kde  $K_n$  – menovitý prevod meracieho transformátora,

$I_p$  – skutočný primárny prúd,

$I_s$  – skutočný sekundárny prúd, keď  $I_p$  preteká podľa podmienok merania.

- 1.18 Chyba napätia (chyba prevodu) je chyba, ktorú merací transformátor vnáša do merania napätia; vyplýva z toho, že skutočný prevod meracieho transformátora sa nerovná menovitému prevodu meracieho transformátora.

Chyba napätia vyjadrená v percentách sa počíta podľa vzorca:

$$\text{chyba prúdu [\%]} = \frac{(K_n U_s - U_p) \cdot 100}{U_p},$$

kde  $K_n$  – menovitý prevod meracieho transformátora,

$U_p$  – skutočné primárne napätie,

$U_s$  – skutočné sekundárne napätie, ak je  $U_p$  pripojené podľa podmienok merania.

- 1.19 Chyba fázového posunu (chyba uhla) je rozdiel fáz medzi primárnym a sekundárnym prúdovým fázorom alebo medzi primárnym a sekundárnym napäťovým fázorom; smer fázorov je zvolený tak, aby uhol bol nulový pri ideálnom meracom transformátore.  
Fázový posun sa považuje za kladný, ak fázor sekundárneho prúdu alebo fázor sekundárneho napätia je pred fázorom primárneho prúdu alebo pred fázorom primárneho napätia. Zvyčajne sa vyjadruje v minútach alebo centiradiánoch.
- 1.20 Trieda presnosti je označenie priradené meraciemu transformátoru prúdu alebo napätia, ktorého chyby sú vnútri stanovených hraníc za predpísaných podmienok používania.
- 1.21 Záťaž meracieho transformátora prúdu je impedancia sekundárneho obvodu v ohmoch pri danom účinníku.
- 1.22 Záťaž meracieho transformátora napätia je admintácia sekundárneho obvodu vyjadrená v siemensoch pri danom účinníku (induktívneho alebo kapacitného charakteru). Záťaž sa zvyčajne vyjadruje ako zdanlivý výkon vo voltampéroch, ktorý je spotrebovaný pri stanovenom účinníku a pri menovitom sekundárnom prúde alebo napätí.

- 1.23 Menovitá záťaž je hodnota záťaže, na ktorú sa vzťahujú požiadavky na presnosť uvedené v tejto prílohe.
- 1.24 Menovitý výkon je hodnota zdanlivého výkonu (vo voltampéroch pri danom účinníku), ktorú by transformátor mal dodať do sekundárneho obvodu pri menovitom sekundárnom prúde alebo napätí pripojenej menovitej záťaži.
- 1.25 Najvyššie napätie sústavy je najvyššia efektívna hodnota združeného napätia, na ktoré je merací transformátor prúdu alebo napätia navrhnutý s prihliadnutím na jeho izoláciu.
- 1.26 Menovitá izolačná hladina je kombinácia napäťových hodnôt, ktorá charakterizuje izoláciu meracieho transformátora prúdu alebo napätia s prihliadnutím na jeho schopnosť odolať namáhaniu dielektrika.
- 1.27 Systém s izolovaným stredným vodičom (sieť IT) je systém, kde stredný vodič nie je zámerne spojený so zemou okrem vysoko impedančných spojení na účely ochrany alebo merania.
- 1.28 Systém s pevne uzemneným stredným vodičom (sieť TN) je systém, ktorého stredný vodič je priamo uzemnený.
- 1.29 Systém s impedančne uzemneným stredným vodičom (sieť TT) je systém, ktorého stredný vodič je uzemnený cez impedancie ohraničujúce uzemňovacie poruchové prúdy.
- 1.30 Systém s rezonančne uzemneným stredným vodičom (kompenzovaná sieť) je systém, ktorého stredný vodič je na jednom mieste alebo na viacerých miestach uzemnený cez reaktancie, ktoré približne kompenzujú kapacitnú zložku jednofázového uzemňovacieho poruchového prúdu. Pri rezonančnom uzemnení systémov je zvyškový chybový prúd obmedzený do takej miery, že (elektrický) oblúk vo vzduchu sa sám uhasí.
- 1.31 Koeficient zemného spojenia je pomer vo vybranom mieste trojfázového systému pre danú konfiguráciu systému medzi najvyšším efektívnym fázovým napätím sieťovej frekvencie na nespojenej fáze počas zemného spojenia, ktoré ovplyvňuje jednu fázu alebo viac fáz v ľubovoľnom mieste systému, a efektívnym fázovým napätím sieťovej frekvencie, ktoré by sa dosiahlo vo zvolenom mieste, keby nedošlo k zemnému spojeniu.
- 1.32 Systém s uzemneným stredným vodičom je systém, v ktorom je stredný vodič pripojený k zemi priamo alebo cez odpor, prípadne cez reaktanciu s dostatočne nízkou hodnotou na obmedzenie prechodových oscilácií a poskytnutie dostatočného prúdu na selektívnu ochranu pred chybami uzemnenia:
- a) systém s účinne uzemneným stredným vodičom v danom mieste charakterizuje koeficient zemného spojenia v tomto mieste, ktorý neprekračuje 1,4; táto podmienka je vo všeobecnosti dosiahnutá, keď pre všetky konfigurácie systému je pomer nulovej zložky reaktancie k súslednej zložke reaktancie menší ako 3 a pomer nulovej zložky odporu k súslednej zložke reaktancie je menší ako 1,
  - b) systém s neúčinne uzemneným stredným vodičom v danom mieste charakterizuje koeficient zemného spojenia v tomto mieste, ktorý môže presiahnuť 1,4.
- 1.33 Inštalácia vystavená vplyvu prostredia je inštalácia, v ktorej sú prístroje podrobené účinkom atmosférických prepätí. Takáto inštalácia je zvyčajne pripojená k vzdušným prenosovým vedeniam priamo alebo krátkym káblom.
- 1.34 Inštalácia nevystavená vplyvu prostredia je inštalácia, v ktorej prístroje nie sú podrobené účinkom atmosférických prepätí. Takáto inštalácia je zvyčajne pripojená ku káblovým sieťam.
- 1.35 Menovitá frekvencia je hodnota frekvencie, na ktorú sa vzťahujú požiadavky tejto prílohy.
- 1.36 Menovitý krátkodobý tepelný prúd ( $I_{th}$ ) je efektívna hodnota primárneho prúdu, ktorý transformátor vydrží počas jednej sekundy bez škodlivého ovplyvnenia a pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia.
- 1.37 Menovitý dynamický prúd ( $I_{dyn}$ ) je špičková hodnota primárneho prúdu, ktorú transformátor vydrží bez elektrického alebo mechanického poškodenia následkom elektromagnetických síl pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia.
- 1.38 Menovitý trvalý tepelný prúd je najvyšší prúd, ktorý môže trvalo pretekať primárnym vinutím pri pripojení menovitej záťaže na svorky sekundárneho vinutia bez prekročenia dovolenej hodnoty oteplenia.
- 1.39 Budiaci prúd je efektívna hodnota prúdu odoberaného sekundárnym vinutím transformátora prúdu, ak je na sekundárne svorky privedené sínusové napätie menovitej frekvencie, pričom primárne a ostatné vinutia sú rozpojené.
- 1.40 Celková chyba je za ustálených podmienok efektívna hodnota rozdielu medzi okamžitými hodnotami primárneho prúdu a okamžitými hodnotami skutočného sekundárneho prúdu vynásobeného menovitým prevodom meracieho transformátora; kladné znamienka primárneho a sekundárneho prúdu zodpovedajú dohodnutému označovaniu svoriek.

Celková chyba  $\varepsilon_c$  sa vo všeobecnosti vyjadruje ako percentuálna efektívna hodnota primárneho prúdu podľa vzorca:

$$\varepsilon_c = \frac{100}{I_p} \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (K_n \times i_s - i_p)^2 dt},$$

kde  $K_n$  – menovitý prevod meracieho transformátora,

$I_p$  – efektívna hodnota primárneho prúdu,

$i_p$  – okamžitá hodnota primárneho prúdu,

$i_s$  – okamžitá hodnota sekundárneho prúdu,

$T$  – trvanie jednej periódy.

- 1.41 Menovitý primárny nadprúd (IPL) je najmenšia hodnota primárneho prúdu, pri ktorej celková chyba meracieho transformátora prúdu sa rovná 10 % alebo je väčšia, pričom sekundárna záťaž sa rovná menovitej záťaži.
- 1.42 Nadprúdové číslo prístroja (FS) je pomer menovitého primárneho nadprúdu prístroja a menovitého primárneho prúdu. Bezpečnosť prístrojov napájaných meracím transformátorom prúdu v prípade poruchy je najvyššia vtedy, keď hodnota menovitého nadprúdového čísla prístroja (FS) je nízka.
- 1.43 Medzné sekundárne elektromotorické napätie je súčin nadprúdového čísla prístroja FS, menovitého sekundárneho prúdu a fázorového súčtu menovitej záťaže a impedancie sekundárneho vinutia.
- a) Podľa definície má vypočítané medzné sekundárne elektromotorické napätie vyššiu hodnotu ako reálna hodnota.  
Na základe dohody medzi výrobcami a odberateľmi sa môžu použiť iné metódy výpočtu.
- b) Na výpočet medzného sekundárneho elektromotorického napätia sa má odpor sekundárneho vinutia prepočítať na teplotu 75 °C.
- 1.44 Menovitý napäťový činiteľ je koeficient, ktorého súčin s menovitým primárnym napätím určuje najväčšie napätie, pri ktorom transformátor vyhovuje príslušným požiadavkám na oteplenie počas predpísaného času pri splnení príslušných požiadaviek na presnosť.

## 2 Technické požiadavky

### 2.1 Podmienky používania

#### 2.1.1 Teplota okolitého vzduchu

Meracie transformátory prúdu alebo napätia sa rozdeľujú do troch kategórií podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

**Teplotné kategórie**

| Kategória | Najnižšia teplota (°C) | Najvyššia teplota (°C) |
|-----------|------------------------|------------------------|
| -5/40     | -5                     | 40                     |
| -25/40    | -25                    | 40                     |
| -40/40    | -40                    | 40                     |

#### 2.1.2 Nadmorská výška

Do 1 000 m nadmorskej výšky.

#### 2.1.3 Vibrácie a zemské otrasy

Vplyv vibrácií vonkajšieho pôvodu alebo zemských otrasov na meracie transformátory prúdu alebo napätia je zanedbateľný.

#### 2.1.4 Ďalšie podmienky používania meracích transformátorov prúdu alebo napätia na vnútornú montáž sú:

- a) vplyv slnečného žiarenia, ktorý možno zanedbať,
- b) vzduch okolia, ktorý nie je významne znečistený prachom, dymom, korozívnymi plynmi, parami alebo slanou hmlou,
- c) podmienky vlhkosti:
1. priemerná hodnota relatívnej vlhkosti meranej počas 24 hodín, ktorá neprekračuje 95 %,

2. priemerná hodnota tlaku vodnej pary meraného počas 24 hodín, ktorá neprekračuje 2,2 kPa,
3. priemerná hodnota relatívnej vlhkosti za obdobie jedného mesiaca, ktorá neprekračuje 90 %,
4. priemerná hodnota tlaku vodnej pary za obdobie jedného mesiaca, ktorá neprekračuje 1,8 kPa.

Pri týchto podmienkach sa občas môže vyskytnúť kondenzácia. Kondenzácia sa môže vyskytnúť pri prudkých zmenách teploty počas vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu. Pri možnosti výskytu vplyvu vysokej relatívnej vlhkosti a kondenzácie, ako je prierez izolácie alebo korózia mechanických častí, sa použijú meracie transformátory prúdu alebo napätia, ktoré boli skonštruované do takých podmienok. Kondenzácii sa dá zabrániť špeciálnou konštrukciou zapuzdrenia, vhodnou ventiláciou, vyhrievaním alebo použitím zariadenia na odstránenie vlhkosti.

- 2.1.5 Ďalšie podmienky používania meracích transformátorov prúdu alebo napätia na vonkajšiu montáž sú:
- a) priemerná hodnota teploty okolitého vzduchu meraná počas 24 hodín, ktorá neprekračuje 35 °C,
  - b) slnečné žiarenie až do úrovne 1 000 W/m<sup>2</sup> (napoludnie slnečného dňa),
  - c) vzduch okolia, ktorý môže byť znečistený prachom, dymom, korozívnymi plynmi, parami alebo slanou hmlou; úrovne znečistenia sú ustanovené v príslušných slovenských technických normách,
  - d) tlak vetra, ktorý nepresahuje 700 Pa (zodpovedá rýchlosti vetra 34 m/s),
  - e) prítomnosť kondenzácie alebo zrážok.

## 2.2 Osobitné podmienky používania

Ak sa majú meracie transformátory prúdu alebo napätia používať v podmienkach odlišných od bežných podmienok používania uvedených v bode 2.1, požiadavky používateľov zodpovedajú týmto ustanoveniam:

### 2.2.1 Teplota vzduchu okolia

Inštalácie na miestach, kde teplota okolia môže byť významne mimo rozsahu podmienok používania uvedených v bode 2.1.1, uprednostňujú rozsahy najnižších a najvyšších teplôt, ktoré sa môžu špecifikovať:

- a) od -50 °C do 40 °C pre veľmi studené klimatické pásma,
- b) od -5 °C do 50 °C pre veľmi horúce klimatické pásma.

V určitých regiónoch s častým výskytom horúcich vlhkých vetrov sa môžu vyskytnúť náhle zmeny teploty, ktoré môžu vyvolať kondenzáciu dokonca vo vnútorných priestoroch. Pri určitých podmienkach slnečného žiarenia sa vykonajú určité opatrenia, napríklad použije sa prístrešok, tlaková ventilácia, vzdialenie od okolitých zariadení a pod.

### 2.2.2 Nadmorská výška

Inštaláciám vo výškach nad 1 000 m sa určí oblúková (priernazná) vzdialenosť vynásobením hodnôt odolných napätí pre normalizované referenčné atmosférické podmienky činiteľom ustanoveným v príslušných slovenských technických normách. V prípade vnútornej izolácie jej pevnosť nie je ovplyvnená nadmorskou výškou. Spôsob kontroly vonkajšej izolácie sa dohodne medzi výrobcom a odberateľom.

## 2.3 Uzemnenie systému

Možné uzemnenia systému sú:

- a) systém s izolovaným stredným vodičom (bod 1.27),
- b) systém s rezonančne uzemneným stredným vodičom (bod 1.30),
- c) systém s uzemneným stredným vodičom (bod 1.32),
- d) systém s pevne uzemneným stredným vodičom (bod 1.28),
- e) systém s impedančne uzemneným stredným vodičom (bod 1.29).

## 3 Rozsahy meracích transformátorov

### 3.1 Rozsahy meracích transformátorov prúdu

#### 3.1.1 Normalizované hodnoty menovitých primárnych prúdov:

- a) Transformátory s jedným prevodom

Normalizované hodnoty menovitých primárnych prúdov sú:

$$\underline{10} - \underline{12,5} - \underline{15} - \underline{20} - 25 - \underline{30} - 40 - \underline{50} - 60 - \underline{75} \text{ (A)}$$

a ich dekadické násobky a zlomky. Podčiarknuté hodnoty sú prednostné.

- b) Transformátory s viacerými prevodmi

Normalizované hodnoty uvedené v bode 3.1.1 písm. a) sa vzťahujú na najnižšie hodnoty menovitých primárnych prúdov.

#### 3.1.2 Normalizované hodnoty menovitých sekundárnych prúdov

Normalizované hodnoty menovitých sekundárnych prúdov sú 1 A, 2 A a 5 A, ale prednostnou hodnotou je

5 A. Pre meracie transformátory prúdu určené na zapojenie do trojuholníka sú normalizovanými hodnotami aj hodnoty delené  $\sqrt{3}$ .

3.1.3 Menovitý trvalý tepelný prúd

Ak nie je stanovené inak, menovitý trvalý tepelný prúd sa rovná menovitému primárnemu prúdu (bod 6.3).

3.1.4 Normalizované hodnoty menovitého výkonu do 30 VA sú:

2,5 – 5,0 – 10 – 30 (VA).

Môžu sa zvoliť aj hodnoty nad 30 VA, ak to aplikácia vyžaduje. Ak je jedna z hodnôt menovitého výkonu daného transformátora normalizovaná a priradená normalizovanej triede presnosti, nie je vylúčené určenie iných menovitých výkonov, ktoré nie sú normalizovanými hodnotami, ale sú priradené iným normalizovaným triedam presnosti.

3.1.5 Menovité krátkodobé nadprúdy

Na meracie transformátory prúdu napájané pevným primárnym vinutím alebo vodičom sa vzťahujú tieto požiadavky:

a) Menovitý krátkodobý tepelný prúd ( $I_{th}$ )

Pre transformátor sa stanoví menovitý krátkodobý tepelný prúd ( $I_{th}$ ) (bod 1.36).

b) Menovitý dynamický prúd ( $I_{dyn}$ )

Hodnota menovitého dynamického prúdu ( $I_{dyn}$ ) je 2,5 násobku menovitého krátkodobého tepelného prúdu ( $I_{th}$ ) a uvedie sa na štítku transformátora, ak je odlišná od tejto hodnoty (bod 1.37).

3.2 Rozsahy meracích transformátorov napätia

3.2.1 Normalizované hodnoty menovitých primárnych napätí

Normalizované hodnoty menovitého primárneho napätia trojfázových transformátorov a jednofázových transformátorov na použitie v jednofázových sieťach alebo v sieťach združeného napätia na použitie v trojfázovej sústave zodpovedajú niektorej z hodnôt radu menovitých napätí ustanovených v príslušných slovenských technických normách. Normalizované hodnoty menovitého primárneho napätia jednofázového transformátora zapojeného medzi fázou trojfázovej sústavy a zemou alebo medzi stredným vodičom sústavy a zemou sú  $1/\sqrt{3}$ -násobkom jednej z hodnôt radu menovitých napätí ustanovených v príslušných slovenských technických normách.

3.2.2 Menovité sekundárne napätia

Menovité sekundárne napätie sa vyberie podľa praxe v mieste umiestnenia použitého transformátora. Hodnoty, ktoré sú uvedené ďalej, sa považujú za normalizované hodnoty pre jednofázové transformátory v jednofázových sústavách alebo pre trojfázové transformátory zapojené na združené napätie v trojfázových sústavách:

a) 100 V a 110 V,

b) 200 V pre rozsiahle sekundárne obvody.

Pre jednofázové transformátory určené na zapojenie medzi fázou a zemou v trojfázových sústavách, kde menovité primárne napätie zodpovedá zvolenej hodnote delenej  $\sqrt{3}$ , menovité sekundárne napätie je jednou z uvedených hodnôt delenou  $\sqrt{3}$ , aby sa zachovala hodnota menovitého prevodového pomeru.

3.2.3 Normalizované hodnoty menovitého výkonu

Normalizované hodnoty menovitého výkonu pri účinníku 0,8 induktívneho charakteru vyjadrené vo voltampéroch sú:

10 – 15 – 25 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 400 – 500 (VA).

Podčiarknuté hodnoty sú prednostné. Menovitý výkon trojfázového transformátora je menovitým výkonom vo fáze. Pre daný transformátor, ktorý má jednu z hodnôt menovitého výkonu normalizovanú a spojenú s hodnotou normalizovanej triedy presnosti, nie je vylúčené uvedenie iných menovitých výkonov, ktoré môžu mať nenormalizované hodnoty, ale sú spojené s inými normalizovanými triedami presnosti.

3.2.4 Normalizované hodnoty menovitého napäťového činiteľa

Napäťový činiteľ je určený najväčším prevádzkovým napätím, ktoré je závislé od sústavy a podmienok uzemnenia primárneho vinutia transformátora napätia.

Normalizované napäťové činitele zodpovedajúce rozličným podmienkam uzemnenia a dovoleným časom trvania najväčšieho prevádzkového napätia sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

**Normalizované hodnoty menovitých napäťových činiteľov**

| Menovitý napäťový činiteľ | Menovitý čas | Spôsob zapojenia primárneho vinutia a podmienky uzemnenia systému                                                                                                                                          |
|---------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,2                       | Trvale       | Medzi fázami v ľubovoľnej sieti<br>Medzi uzlom transformátora a zemou v ľubovoľnej sieti                                                                                                                   |
| 1,2                       | Trvale       | Medzi fázou a zemou v systéme s účinne uzemneným stredným vodičom                                                                                                                                          |
| 1,5                       | 30 s         |                                                                                                                                                                                                            |
| 1,2                       | Trvale       | Medzi fázou a zemou v systéme s neúčinne uzemneným stredným vodičom s automatickým vypínaním zemného spojenia                                                                                              |
| 1,9                       | 30 s         |                                                                                                                                                                                                            |
| 1,2                       | Trvale       | Medzi fázou a zemou v systéme s izolovaným stredným vodičom bez automatického vypínania zemného spojenia alebo v systéme s rezonančne uzemneným stredným vodičom s automatickým vypínaním zemného spojenia |
| 1,9                       | 8 h          |                                                                                                                                                                                                            |

Skrátené menovité časy sú dovolené na základe dohody medzi výrobcom a odberateľom.

### 3.3 Hranice oteplenia

- Oteplenie meracieho transformátora prúdu, ktorým preteká primárny prúd rovnajúci sa menovitému trvalému tepelnému prúdu pri záťaži s jednotkovým účinníkom zodpovedajúcej menovitému výkonu, nepresiahne príslušné hodnoty uvedené v tabuľke č. 3. Tieto hodnoty sa vzťahujú na podmienky používania uvedené v bode 2.1.
- Oteplenie meracieho transformátora napätia, ak nie je stanovené inak, pri stanovenom napätí, pri menovitej frekvencii a menovitej záťaži alebo pri najvyššej menovitej záťaži, pri viacerých menovitých záťažach, pri ľubovoľnom účinníku medzi 0,8 ind. a jednotkou neprekročí príslušnú hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3. Tieto hodnoty sa vzťahujú na podmienky používania uvedené v bode 2.1.

Na napätie, ktoré sa má pripojiť k transformátoru, sa vzťahuje jedna z týchto požiadaviek:

- Všetky meracie transformátory napätia bez ohľadu na napäťový činiteľ a časový rozsah sa skúšajú pri 1,2-násobku menovitého primárneho napätia. Ak je stanovené teplotné obmedzenie výkonu, transformátor sa pri menovitom primárnom napätí skúša pri záťaži zodpovedajúcej teplotne obmedzenému výkonu pri účinníku rovnajúcom sa jednej bez zaťaženia pomocného vinutia. Ak je stanovené teplotné obmedzenie výkonu pre jedno sekundárne vinutie alebo viac sekundárnych vinutí, transformátor sa skúša osobitne s každým z týchto vinutí pripojeným postupne na záťaž zodpovedajúcej príslušnému teplotne obmedzenému výkonu pri účinníku rovnajúcom sa jednej. Skúška trvá tak dlho, kým teplota transformátora nedosiahne ustálený stav.
- Transformátory s napäťovým činiteľom 1,5 s časom 30 s alebo s napäťovým činiteľom 1,9 s časom 30 s sa skúšajú pri príslušnom napäťovom činiteli počas 30 s po dosiahnutí ustálenej teploty pri 1,2 násobku menovitého napätia; oteplenie pritom neprekročí hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3 o viac ako 10 K. Alternatívne sa môžu takéto transformátory skúšať pri ich príslušnom napäťovom činiteli počas 30 s, pričom skúška sa začína v studenom stave; oteplenie vinutia neprekročí 10 K. Skúška sa môže vynechať, ak sa dá preukázať inými prostriedkami, že transformátor v týchto podmienkach vyhovuje.
- Transformátory s napäťovým činiteľom 1,9 s časom 8 h sa skúšajú pri 1,9 násobku menovitého napätia počas 8 h po dosiahnutí ustálenej teploty pri 1,2 násobku menovitého napätia; oteplenie neprekročí hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3 o viac ako 10 K. Ak sú stanovené teploty okolia presahujúce hodnoty uvedené v bode 2.1, dovolené oteplenie v tabuľke č. 3 sa zníži o prírastok teploty okolia. Ak je merací transformátor prúdu alebo napätia určený na prevádzku vo výškach presahujúcich 1 000 m a skúša sa vo výškach pod 1 000 m, hranice oteplenia uvedené v tabuľke č. 3 sa znížia o tieto hodnoty za každých 100 m, o ktoré výška prevádzky presahuje 1 000 m:
  - olejové transformátory 0,4 %,
  - suché transformátory 0,5 %.
 Oteplenie vinutí je obmedzené najnižšou triedou teplotnej odolnosti izolácie samého vinutia alebo okolitého média, v ktorom sa nachádza. Najväčšie oteplenia pre jednotlivé teplotné triedy izolácie sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

**Hranice oteplenia vinutí**

| <b>Teplotná trieda izolácie</b>                                                   | <b>Najväčšie oteplenie (K)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Všetky triedy transformátorov ponorených do oleja                                 | 60                             |
| Všetky triedy transformátorov ponorených do oleja a hermeticky uzavretých         | 65                             |
| Všetky triedy transformátorov zaliatych v živicinej hmote                         | 50                             |
| Triedy transformátorov neponorených do oleja alebo nezaliatych do živicinej hmoty |                                |
| Y                                                                                 | 45                             |
| A                                                                                 | 60                             |
| E                                                                                 | 75                             |
| B                                                                                 | 85                             |
| F                                                                                 | 110                            |
| H                                                                                 | 135                            |

Pri niektorých výrobkoch (napríklad gume) výrobca určí príslušnú teplotnú triedu izolácie.

Ak je transformátor vybavený zásobníkom a má inertný plyn nad olejom alebo ak je hermeticky uzavretý, oteplenie oleja v hornej časti zásobníka alebo puzdra neprekročí 55 K. Ak transformátor nemá zásobník ani uvedené usporiadanie, oteplenie oleja v hornej časti zásobníka alebo puzdra neprekročí 50 K. Oteplenie izolácie merané na vonkajšom povrchu jadra a na iných mechanických častiach, ktoré sú s ním v kontakte alebo v jeho blízkosti, neprekročí hodnotu z tabuľky č. 3.

**4 Konštrukčné požiadavky****4.1 Izolačné požiadavky**

Tieto požiadavky sú určené pre meracie transformátory prúdu alebo napätia.

**4.1.1 Menovité izolačné hladiny pre primárne vinutia**

Menovitá izolačná hladina primárneho vinutia prúdového alebo napäťového transformátora vychádza z najvyššieho napätia  $U_m$ .

**4.1.1.1 Pre vinutia s  $U_m = 0,72$  kV alebo 1,2 kV je menovitá izolačná hladina určená skúšobným napätím podľa tabuľky č. 4 pri menovitej sieťovej frekvencii.****4.1.1.2 Pre vinutia s  $U_m = 3,6$  kV alebo vyšším do 300 kV je menovitá izolačná hladina určená skúšobnými napätiami rázového impulzu podľa tabuľky č. 4.**

Tabuľka č. 4

**Menovité izolačné hladiny pre primárne vinutia transformátora s najvyšším napätím zariadenia  $U_m < 300$  kV**

| <b>Najvyššie napätie zariadenia <math>U_m</math><br/>(efektívna hodnota) (kV)</b> | <b>Menovité skúšobné napätie<br/>sieťovej frekvencie<br/>(efektívna hodnota) (kV)</b> | <b>Menovité skúšobné napätie<br/>rázového impulzu<br/>(špičkové) (kV)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 0,72                                                                              | 3                                                                                     | –                                                                         |
| 1,2                                                                               | 6                                                                                     | –                                                                         |
| 3,6                                                                               | 10                                                                                    | 20<br>40                                                                  |
| 7,2                                                                               | 20                                                                                    | 40<br>60                                                                  |
| 12                                                                                | 28                                                                                    | 60<br>75                                                                  |

| Najvyššie napätie zariadenia<br>$U_m$<br>(efektívna hodnota) (kV) | Menovité skúšobné napätie<br>sieťovej frekvencie<br>(efektívna hodnota) (kV) | Menovité skúšobné napätie<br>rázového impulzu<br>(špičkové) (kV) |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 17,5                                                              | 38                                                                           | 75<br>95                                                         |
| 24                                                                | 50                                                                           | 95<br>125                                                        |
| 36                                                                | 70                                                                           | 145<br>170                                                       |
| 52                                                                | 95                                                                           | 250                                                              |
| 72,5                                                              | 140                                                                          | 325                                                              |
| 100                                                               | 185                                                                          | 450                                                              |
| 123                                                               | 185                                                                          | 450                                                              |
|                                                                   | 230                                                                          | 550                                                              |
| 145                                                               | 230                                                                          | 550                                                              |
|                                                                   | 275                                                                          | 650                                                              |
| 170                                                               | 275                                                                          | 650                                                              |
|                                                                   | 325                                                                          | 750                                                              |
| 245                                                               | 395                                                                          | 950                                                              |
|                                                                   | 460                                                                          | 1 050                                                            |

Pre inštalácie vystavené vonkajším vplyvom sa odporúča zvoliť najvyššie izolačné hladiny.

4.1.1.3 Pre vinutia s  $U_m$  vyšším alebo rovnajúcim sa 300 kV je menovitá izolačná hladina určená menovitým skúšobným napätím spínacieho alebo rázového impulzu podľa tabuľky č. 5.

Tabuľka č. 5

**Menovité izolačné hladiny pre primárne vinutia transformátora s najvyšším napätím zariadenia  $U_m \geq 300$  kV**

| Najvyššie napätie zariadenia $U_m$<br>(efektívna hodnota) (kV) | Menovité skúšobné napätie<br>spínacieho impulzu<br>(špičkové) (kV) | Menovité skúšobné napätie<br>rázového impulzu<br>(špičkové) (kV) |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 300                                                            | 750                                                                | 950                                                              |
|                                                                | 850                                                                | 1 050                                                            |
| 362                                                            | 850                                                                | 1 050                                                            |
|                                                                | 950                                                                | 1 175                                                            |
| 420                                                            | 1 050                                                              | 1 300                                                            |
|                                                                | 1 050                                                              | 1 425                                                            |
| 525                                                            | 1 050                                                              | 1 425                                                            |
|                                                                | 1 175                                                              | 1 550                                                            |
| 765                                                            | 1 425                                                              | 1 950                                                            |
|                                                                | 1 550                                                              | 2 100                                                            |

Pre inštalácie vystavené vonkajším vplyvom sa odporúča zvoliť najvyššie izolačné hladiny.

4.1.2 Ďalšie požiadavky na izoláciu primárneho vinutia

4.1.2.1 Skúšobné napätie sieťovej frekvencie



Vinutie s najvyšším napätím zariadenia  $U_m \geq 300$  kV odolá skúšobnému napätiu sieťovej frekvencie zodpovedajúcemu zvolenému skúšobnému napätiu rázového impulzu podľa tabuľky č. 6.

#### 4.1.2.2 Skúšobné napätie sieťovej frekvencie pre uzemňovaciú svorku

Svorka primárneho vinutia určená na uzemnenie, ak je odizolovaná od puzdra alebo od kostry, odolá krátkodobému pôsobeniu skúšobného napätia sieťovej frekvencie s hodnotou 3 kV (efektívna hodnota).

Tabuľka č. 6

#### Menovité skúšobné napätia sieťovej frekvencie pre primárne vinutia transformátora s najvyšším napätím zariadenia $U_m \geq 300$ kV

| Menovité skúšobné napätie rázového impulzu (špičkové) (kV) | Menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie (efektívna hodnota) (kV) |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 950                                                        | 395                                                                    |
| 1 050                                                      | 460                                                                    |
| 1 175                                                      | 510                                                                    |
| 1 300                                                      | 570                                                                    |
| 1 425                                                      | 630                                                                    |
| 1 550                                                      | 680                                                                    |
| 1 950                                                      | 880                                                                    |
| 2 100                                                      | 975                                                                    |

#### 4.1.2.3 Čiastkové výboje

Požiadavky na čiastkové výboje sa vzťahujú na transformátory prúdu s  $U_m \geq 7,2$  kV. Úroveň čiastkových výbojov neprekročí hranice stanovené v tabuľke č. 7 pri skúšobných napätiach stanovených v tejto tabuľke. Pri skúške sa aplikuje predpätie podľa postupu v bode 9.2.2.

Tabuľka č. 7

#### Skúšobné napätia čiastkových výbojov (ČV) a dovoľené úrovne

| Typ uzemnenia systému                                                   | Skúšobné napätie ČV (efektívna hodnota) (kV) | Dovoľené úrovne ČV (pC) |       |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                                                         |                                              | Typ izolácie            |       |
|                                                                         |                                              | ponorená do tekutiny    | pevná |
| Sústava s účinne uzemneným uzlom (uzemňovací činiteľ $\leq 1,5$ )       | $U_m$                                        | 10                      | 50    |
|                                                                         | $1,2 U_m / \sqrt{3}$                         | 5                       | 20    |
| Izolovaná alebo neúčinne uzemnená sústava (uzemňovací činiteľ $> 1,5$ ) | $1,2 U_m$                                    | 10                      | 50    |
|                                                                         | $1,2 U_m / \sqrt{3}$                         | 5                       | 20    |

1. Ak nie je definovaný uzemňovací systém, platia hodnoty pre izolované alebo neúčinne uzemnené sústavy.
2. Dovoľená úroveň ČV platí aj pre frekvencie odlišné od menovitej frekvencie.

#### 4.1.2.4 Razový odseknutý impulz

Primárne vinutie odolá razovému napätiu s odseknutým impulzom so špičkovou hodnotou 115 % plného napätia rázového impulzu. Nižšie hodnoty skúšobného napätia sa môžu dohodnúť medzi výrobcom a odberateľom.

#### 4.1.2.5 Kapacita a činiteľ dielektrických strát

Tieto požiadavky sú určené len pre transformátory s primárnym vinutím izolovaným ponorením do kvapaliny s  $U_m \geq 72,5$  kV.

Hodnoty kapacity a činiteľa dielektrických strát ( $\tan \delta$ ) sa vzťahujú na menovitú frekvenciu a na napäťovú úroveň v rozsahu od 10 kV do  $U_m/\sqrt{3}$ .

1. Cieľom je kontrola hody výroby. Hranice dovolených zmien môžu byť predmetom dohody medzi výrobcom a odberateľom.
2. Činiteľ dielektrických strát závisí od konštrukcie izolácie a od napätia a teploty. Jeho hodnoty pri  $U_m/\sqrt{3}$  a pri teplote okolia bežne neprekračujú hodnotu 0,005.

#### 4.1.2.6 Viacnásobné odseknuté impulzy

Meracie transformátory prúdu s primárnym vinutím ponoreným do oleja s  $U_m \geq 300$  kV odolávajú viacnásobným odseknutým impulzom na kontrolu správania pri vysokofrekvenčných rušivých vplyvoch, ktoré sa očakávajú v prevádzke.

#### 4.1.3 Požiadavky na izoláciu medzi sekciami

Pre primárne a sekundárne vinutie rozdelené do dvoch alebo viacerých sekcií je menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie pri skúške izolácie medzi sekciami 3 kV (efektívna hodnota).

#### 4.1.4 Izolačné požiadavky na sekundárne vinutie

Menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie pre izoláciu sekundárneho vinutia je 3 kV (efektívna hodnota).

#### 4.1.5 Požiadavky na medzizávitovú izoláciu

Menovité skúšobné napätie medzizávitovej izolácie je v špičke 4,5 kV. Pri niektorých typoch transformátorov sa môžu prijať nižšie hodnoty podľa skúšobného postupu uvedeného v bode 9.4.

#### 4.1.6 Požiadavky na vonkajšiu izoláciu

Pri meraciach transformátoroch prúdu určených na vonkajšiu montáž s keramickým izolátorom, ktorý sa môže kontaminovať, sú povrchové cesty pre dané znečistenie ustanovené v príslušných slovenských technických normách.

#### 4.2 Odolnosť proti skratu

Merací transformátor napätia sa navrhuje a konštruuje tak, aby v stave pripojenia na menovité napätie odolal mechanickým a tepelným účinkom vonkajšieho skratu v trvaní 1 s.

#### 4.3 Mechanické požiadavky

- a) Tieto požiadavky sú určené len pre meracie transformátory prúdu s najvyšším napätím zariadenia 72,5 kV a vyšším. V tabuľke č. 8 sa uvádza prehľad statických záťaží, ktorým odolá merací transformátor prúdu. Čísla zahŕňajú aj záťaž následkom vetra a ľadu. Určené skúšobné záťaže sa aplikujú v ľubovoľnom smere na primárne svorky. Súčet záťaží, ktoré pôsobia pri individuálnych funkčných podmienkach, neprekročí 50 % stanovenej skúšobnej záťaže. Meracie transformátory prúdu odolávajú zriedkavo sa vyskytujúcim extrémnym dynamickým záťažiam (napríklad skratom), ktoré neprekračujú 1,4-násobku statickej skúšobnej záťaže. Pre niektoré aplikácie môže byť určená odolnosť proti otáčaniu primárnych svoriek.

Tabuľka č. 8

Statické skúšobné záťaže

| Najvyššie napätie zariadenia $U_m$<br>(kV) | Statická skúšobná záťaž $F_R$ (N) |                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
|                                            | záťaž triedy I                    | záťaž triedy II |
| od 72,5 do 100                             | 1 250                             | 2 500           |
| od 123 do 170                              | 2 000                             | 3 000           |
| od 245 do 362                              | 2 500                             | 4 000           |
| $\geq 420$                                 | 4 000                             | 6 000           |

- b) Tieto požiadavky sú určené len pre meracie transformátory napätia s najvyšším napätím zariadenia 72,5 kV a vyšším. V tabuľke č. 9 sa uvádza prehľad statických záťaží, ktorým merací transformátor napätia odolá. Čísla zahŕňajú aj záťaž následkom vetra a ľadu. Určené skúšobné záťaže sa majú aplikovať v ľubovoľnom smere na primárne svorky. Súčet záťaží, ktoré pôsobia pri bežných podmienkach používania, neprekročí 50 % stanovenej skúšobnej záťaže. V niektorých aplikáciách meracie transformátory napätia odolávajú zriedkavo sa vyskytujúcim extrémnym dynamickým záťažiam cez prúdové svorky (napríklad skratom), ktoré neprekračujú 1,4-násobku statickej skúšobnej záťaže. Pri niektorých aplikáciách sa môže určiť odolnosť proti otáčaniu primárnych svoriek.

Tabuľka č. 9

## Statické skúšobné záťaže

| Najvyššie napätie zariadenia $U_m$ (kV) | Statická skúšobná záťaž $F_R$ (N) |                    |                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
|                                         | Transformátory napätia            |                    |                 |
|                                         | s napäťovými svorkami             | cez prúdové svorky |                 |
|                                         |                                   | Záťaž triedy I     | Záťaž triedy II |
| 72,5 až 100                             | 500                               | 1 250              | 2 500           |
| 123 až 170                              | 1 000                             | 2 000              | 3 000           |
| 245 až 362                              | 1 250                             | 2 500              | 4 000           |
| ≥ 420                                   | 1 500                             | 4 000              | 5 000           |

## 5 Označovanie meracích transformátorov

## 5.1 Označovanie na štítke meracieho transformátora prúdu

Všetky meracie transformátory prúdu majú tieto označenia:

- meno výrobcu alebo jeho značku,
- výrobné číslo alebo označenie typu, prednostne obidva údaje,
- menovitý primárny a sekundárny prúd, t. j.:

$$K_n = I_{pn} / I_{sn} \text{ A (napríklad } K_n = 100/5 \text{ A),}$$

- menovitú frekvenciu (napríklad 50 Hz),
- menovitý výstupný výkon a zodpovedajúcu triedu presnosti, ak je to potrebné, označí sa druh sekundárneho vinutia (napríklad 1 S, 15 VA, trieda presnosti 0,5; 2 S, 30 VA, trieda presnosti 1),
- najvyššie napätie zariadenia (napríklad 1,2 kV alebo 145 kV),
- menovitú izolačnú hladinu (napríklad 6/-kV\*) alebo 275/650 kV].

Označenia písmen f) a g) sa môžu skombinovať do jedného [napríklad 1,2/6/-kV\*) alebo 145/275/650 kV].

Všetky informácie sa označia nezmazateľným spôsobom na samom meracom transformátore prúdu alebo na jeho štítke bezpečne pripevnenom na transformátore.

Ak je na štítke miesto, uvedú sa tieto informácie:

- menovitý krátkodobý tepelný prúd ( $I_{th}$ ) a menovitý dynamický prúd, ak sa odlišuje od 2,5-násobku menovitého krátkodobého tepelného prúdu (napríklad 13 kA alebo 13/40 kA),
- teplotná trieda izolácie, ak je odlišná od triedy A; ak sa použili izolačné materiály niekoľkých teplotných tried izolácie, uvedie sa trieda, ktorá ohraničuje oteplenie daného vinutia,
- na transformátoroch s dvoma sekundárnymi vinutiami použitie každého vinutia a jemu zodpovedajúce svorky.

## 5.2 Označovanie svoriek meracieho transformátora prúdu

Označenie svoriek určuje

- primárne a sekundárne vinutia,
- sekcie vinutia, ak existujú,
- relatívne polarítu vinutí a sekcií vinutí,
- odbočky, ak sú vyvedené.

## 5.2.1 Spôsob označovania

Svorky sa označia jasne a nezmazateľne na ich povrchu alebo tesne v ich blízkosti. Označenie pozostáva z kombinácie písmen a čísiel. Používajú sa písmená veľkej abecedy.

## 5.2.2 Označovanie

Označenie svoriek meracieho transformátora prúdu zodpovedá požiadavkám ustanoveným v príslušných slovenských technických normách.

\*) Pomlčka označuje, že nie je stanovené menovité napätie razového impulzu (tabuľka č. 4).

Tabuľka č. 9

## Statické skúšobné záťaže

| Najvyššie napätie<br>zariadenia $U_m$ (kV) | Statická skúšobná záťaž $F_R$ (N) |                    |                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
|                                            | Transformátory napätia            |                    |                 |
|                                            | s napäťovými svorkami             | cez prúdové svorky |                 |
|                                            |                                   | Záťaž triedy I     | Záťaž triedy II |
| 72,5 až 100                                | 500                               | 1 250              | 2 500           |
| 123 až 170                                 | 1 000                             | 2 000              | 3 000           |
| 245 až 362                                 | 1 250                             | 2 500              | 4 000           |
| ≥ 420                                      | 1 500                             | 4 000              | 5 000           |

**5 Označovanie meracích transformátorov****5.1 Označovanie na štítke meracieho transformátora prúdu**

Všetky meracie transformátory prúdu majú tieto označenia:

- meno výrobcu alebo jeho značku,
- výrobné číslo alebo označenie typu, prednostne obidva údaje,
- menovitý primárny a sekundárny prúd, t. j.:

$$K_n = I_{pn} / I_{sn} \text{ A (napríklad } K_n = 100/5 \text{ A),}$$

- menovitú frekvenciu (napríklad 50 Hz),
- menovitý výstupný výkon a zodpovedajúcu triedu presnosti, ak je to potrebné, označí sa druh sekundárneho vinutia (napríklad 1 S, 15 VA, trieda presnosti 0,5; 2 S, 30 VA, trieda presnosti 1),
- najvyššie napätie zariadenia (napríklad 1,2 kV alebo 145 kV),
- menovitú izolačnú hladinu [napríklad 6/-kV\*) alebo 275/650 kV].

Označenia písmen f) a g) sa môžu skombinovať do jedného [napríklad 1,2/6/-kV\*) alebo 145/275/650 kV]. Všetky informácie sa označia nezmazateľným spôsobom na samom meracom transformátore prúdu alebo na jeho štítke bezpečne pripevnenom na transformátore.

Ak je na štítke miesto, uvedú sa tieto informácie:

- menovitý krátkodobý tepelný prúd ( $I_{th}$ ) a menovitý dynamický prúd, ak sa odlišuje od 2,5-násobku menovitého krátkodobého tepelného prúdu (napríklad 13 kA alebo 13/40 kA),
- teplotná trieda izolácie, ak je odlišná od triedy A; ak sa použili izolačné materiály niekoľkých teplotných tried izolácie, uvedie sa trieda, ktorá ohraničuje oteplenie daného vinutia,
- na transformátoroch s dvoma sekundárnymi vinutiami použitie každého vinutia a jemu zodpovedajúce svorky.

**5.2 Označovanie svoriek meracieho transformátora prúdu**

Označenie svoriek určuje

- primárne a sekundárne vinutia,
- sekcie vinutia, ak existujú,
- relatívne polarítu vinutí a sekcií vinutí,
- odbočky, ak sú vyvedené.

**5.2.1 Spôsob označovania**

Svorky sa označia jasne a nezmazateľne na ich povrchu alebo tesne v ich blízkosti. Označenie pozostáva z kombinácie písmen a čísiel. Použijú sa písmená veľkej abecedy.

**5.2.2 Označovanie**

Označenie svoriek meracieho transformátora prúdu zodpovedá požiadavkám ustanoveným v príslušných slovenských technických normách.

**5.2.3 Svorky meracieho transformátora prúdu označené rovnakými písmenami veľkej a malej abecedy majú v tom istom čase rovnakú polaritu.****5.3 Označovanie na štítke meracieho transformátora napätia**

Na meracích transformátoroch napätia sa uvádzajú tieto údaje:

- a) meno výrobcu alebo jeho značka,
- b) výrobné číslo alebo označenie typu, prednostne obidva údaje,
- c) menovité primárne a sekundárne napätie (napríklad 66/0,11 kV),
- d) menovitá frekvencia (napríklad 50 Hz),
- e) menovitý výkon a zodpovedajúca trieda presnosti (napríklad 50 VA v tr. p. 1,0), ak má transformátor dve oddelené sekundárne vinutia, označenie udáva výstupný rozsah každého sekundárneho vinutia vo VA, zodpovedajúca trieda presnosti a menovité napätie každého vinutia,
- f) najvyššie napätie siete (napríklad 72,5 kV),
- g) menovitá izolačná hladina (napríklad 140/325 kV).

Označenia písmen f) a g) sa môžu kombinovať do jedného (napríklad 72,5/140/325 kV). Všetky údaje sa označia nezmazateľným spôsobom priamo na transformátore napätia alebo na jeho štítke bezpečne pripevnenom na transformátore.

Okrem toho na ľubovoľnom mieste sú označené ďalšie údaje:

- h) menovitý napäťový činiteľ a zodpovedajúci čas trvania prepätia,
- i) teplotná trieda izolácie, keď je odlišná od triedy A; ak sa použilo niekoľko teplotných tried izolácie, uvedie sa tá, ktorá obmedzuje oteplenie daného vinutia,
- j) na transformátoroch s viac ako jedným sekundárnym vinutím použitie každého vinutia a zodpovedajúce svorky.

#### 5.4 Označovanie svoriek meracieho transformátora napätia

##### 5.4.1 Všeobecné pravidlá

Označenia sa vzťahujú na jednofázové meracie transformátory napätia, ako aj na zostavy jednofázových meracích transformátorov napätia zostavených do jednej jednotky a zapojených ako trojfázový merací transformátor napätia alebo na trojfázový merací transformátor napätia so spoločným jadrom pre tri fázy.

##### 5.4.2 Označovanie svoriek

Prednostné označenia svoriek meracích transformátorov napätia sú ustanovené v príslušných slovenských technických normách.

##### 5.4.3 Svorky meracích transformátorov napätia označené rovnakými písmenami veľkej a malej abecedy majú v tom istom čase rovnakú polaritu.

## 6 Metrologické požiadavky

### 6.1 Stanovenie triedy presnosti pre meracie transformátory prúdu a napätia

Pre meracie transformátory prúdu alebo napätia je trieda presnosti stanovená najvyššou dovolenou percentuálnou chybou prúdu alebo napätia pri menovitom prúde alebo napätí predpísanom pre príslušnú triedu presnosti.

#### 6.1.1 Normalizované triedy presnosti

Normalizované triedy presnosti pre meracie transformátory prúdu sú:

0,1 – 0,2 – 0,5 – 1 – 3 – 5.

Normalizované triedy presnosti pre meracie transformátory napätia sú:

0,1 – 0,2 – 0,5 – 1,0 – 3,0.

### 6.2 Najväčšie dovolené chyby prúdu a najväčšie dovolené chyby fázového posunu meracích transformátorov prúdu

#### 6.2.1 Pre triedy presnosti 0,1 – 0,2 – 0,5 a 1 najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu pri menovitej frekvencii a pri 5 %, 20 %, 100 % a 120 % menovitého prúdu neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 10, keď sekundárna záťaž má ľubovoľnú hodnotu medzi 25 % až 100 % menovitej záťaže.

#### 6.2.2 Pre triedy presnosti 0,2 S a 0,5 S najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu meracích transformátorov prúdu na špeciálne použitie (predovšetkým v spojení so špeciálnymi elektromermi, ktoré presne merajú prúd medzi 50 mA a 6 A, čo je medzi 1 % a 120 % menovitého prúdu 5 A) pri menovitej frekvencii neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 11, keď sekundárna záťaž dosahuje ľubovoľnú hodnotu medzi 25 % až 100 % menovitej záťaže. Tieto triedy presnosti sa predovšetkým používajú na prevody 25/5, 50/5 a 100/5 a ich dekadické násobky a len pre menovité sekundárne prúdy 5 A.

#### 6.2.3 Pre triedy presnosti 3 a 5 najväčšie dovolené chyby prúdu pri menovitej frekvencii neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 12, keď sekundárna záťaž má ľubovoľnú hodnotu od 50 % do 100 % menovitej záťaže.

Sekundárna záťaž používaná na skúšobné účely má účinník 0,8 ind. okrem prípadov, keď záťaž je menšia ako 5 VA. Vtedy je účinník 1,0. V žiadnom prípade nie je skúšobná záťaž nižšia ako 1 VA. Najväčšie dovolené chyby fázového posunu pre triedy presnosti 3 a 5 nie sú stanovené.

- 6.2.4 Vo všeobecnosti najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu platia pre akúkoľvek polohu vonkajšieho vodiča umiestneného vo vzduchovej vzdialenosti nie menšej, ako je vzdialenosť požadovaná pre izoláciu vo vzduchu pri najvyššom napätí zariadenia ( $U_m$ ). Osobitné podmienky použitia vrátane prístrojov s menším rozsahom prevádzkových napätí spojených s vyššími prúdovými hodnotami sú predmetom dohody medzi výrobcom a odberateľom.

Tabuľka č. 10

**Najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu meracích transformátorov prúdu (triedy presnosti od 0,1 do 1)**

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby prúdu (prevodu) uvedené v % ( $\pm$ ) |               |                |                | Najväčšie dovolené chyby fázového posunu ( $\pm$ ) |               |                |                |              |               |                |                |
|------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
|                  |                                                                |               |                |                | Minúty                                             |               |                |                | Centiradiány |               |                |                |
|                  | 5 %<br>$I_m$                                                   | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ | 5 %<br>$I_m$                                       | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ | 5 %<br>$I_m$ | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ |
| 0,1              | 0,4                                                            | 0,2           | 0,1            | 0,1            | 15                                                 | 8             | 5              | 5              | 0,45         | 0,24          | 0,15           | 0,15           |
| 0,2              | 0,75                                                           | 0,35          | 0,2            | 0,2            | 30                                                 | 15            | 10             | 10             | 0,9          | 0,45          | 0,3            | 0,3            |
| 0,5              | 1,5                                                            | 0,75          | 0,5            | 0,5            | 90                                                 | 45            | 30             | 30             | 2,7          | 1,35          | 0,9            | 0,9            |
| 1,0              | 3,0                                                            | 1,5           | 1,0            | 1,0            | 180                                                | 90            | 60             | 60             | 5,4          | 2,7           | 1,8            | 1,8            |

Tabuľka č. 11

**Najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu meracích transformátorov prúdu na špeciálne použitie**

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby prúdu (prevodu) uvedené v % ( $\pm$ ) |              |               |                |                | Najväčšie dovolené chyby fázového posunu ( $\pm$ ) |              |               |                |                |              |              |               |                |                |
|------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------|--------------|---------------|----------------|----------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
|                  |                                                                |              |               |                |                | Minúty                                             |              |               |                |                | Centiradiány |              |               |                |                |
|                  | 1 %<br>$I_m$                                                   | 5 %<br>$I_m$ | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ | 1 %<br>$I_m$                                       | 5 %<br>$I_m$ | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ | 1 %<br>$I_m$ | 5 %<br>$I_m$ | 20 %<br>$I_m$ | 100 %<br>$I_m$ | 120 %<br>$I_m$ |
| 0,2S             | 0,75                                                           | 0,35         | 0,2           | 0,2            | 0,2            | 30                                                 | 15           | 10            | 10             | 10             | 0,9          | 0,45         | 0,3           | 0,3            | 0,3            |
| 0,5S             | 1,5                                                            | 0,75         | 0,5           | 0,5            | 0,5            | 90                                                 | 45           | 30            | 30             | 30             | 2,7          | 1,35         | 0,9           | 0,9            | 0,9            |

Tabuľka č. 12

**Najväčšie dovolené chyby prúdu meracích transformátorov prúdu (triedy presnosti 3 a 5)**

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby prúdu (prevodu) uvedené v % |             |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------|
|                  | 50 % $I_m$                                           | 120 % $I_m$ |
| 3                | $\pm 3$                                              | $\pm 3$     |
| 5                | $\pm 5$                                              | $\pm 5$     |

### 6.3 Rozšírené prúdové rozsahy

Normalizované hodnoty menovitého rozšíreného primárneho prúdu sú 120 %, 150 % a 200 % menovitého primárneho prúdu.

Meracie transformátory prúdu triedy presnosti 0,1 až 1 spĺňajú požiadavky na rozšírený prúdový rozsah za predpokladu, že

- menovitý trvalý tepelný prúd sa rovná niektorým menovitým rozšíreným primárnym prúdom v percentách menovitého primárneho prúdu,
- najväčšie dovolené chyby prúdu a fázového posunu predpísané pre 120 % menovitého primárneho prúdu v tabuľke č. 10 sú určené až po menovitý rozšírený primárny prúd.

- 6.4 Najväčšie dovolené chyby napätia a fázového posunu meracích transformátorov napätia
- Prípustné hodnoty najväčších dovolených chýb napätia a fázového posunu pri menovitej frekvencii sú uvedené v tabuľke č. 13 pri ľubovoľnom napätí v rozsahu od 80 % do 120 % menovitého napätia a so záťažou od 25 % do 100 % menovitej hodnoty pri účinníku 0,8 ind.
- Najväčšie dovolené chyby sú na svorkách transformátora a zahŕňajú vplyv poistiek alebo rezistorov, ktoré sú súčasťou transformátorov.

Tabuľka č. 13

**Najväčšie dovolené chyby napätia a fázového posunu meracích transformátorov napätia**

| Trieda presnosti | Najväčšie dovolené chyby napätia v % | Najväčšie dovolené chyby fázového posunu |                  |
|------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
|                  |                                      | Minúty                                   | Centiradiány     |
| 0,1              | ±0,1                                 | ±5                                       | ±0,15            |
| 0,2              | ±0,2                                 | ±10                                      | ±0,3             |
| 0,5              | ±0,5                                 | ±20                                      | ±0,6             |
| 1,0              | ±1,0                                 | ±40                                      | ±1,2             |
| 3,0              | ±3,0                                 | nie je stanovené                         | nie je stanovené |

- 6.5 Pri objednávke transformátorov s dvoma oddelenými sekundárnymi vinutiami vzhľadom na ich vzájomnú závislosť používateľ špecifikuje dva výstupné rozsahy, každý samostatne pre každé vinutie, s hornou hranicou každého výstupného rozsahu zodpovedajúcou normalizovanej menovitej výstupnej hodnote. Vinutie spĺňa požiadavky na presnosť vo svojom výkonovom rozsahu, zatiaľ čo v rovnakom čase druhé vinutie má výkon s ľubovoľnou hodnotou od nuly do 100 % hornej hranice výstupného rozsahu určeného pre toto druhé vinutie. Na overenie zhody s týmito požiadavkami stačí skúška len s krajnými hodnotami. Ak nie sú stanovené výstupné rozsahy, predpokladá sa, že sa pohybujú od 25 % do 100 % menovitého výkonu pre každé vinutie. Ak je jedno z vinutí zaťažené len občas a krátko alebo ak sa používa len ako pomocné vinutie, jeho vplyv na iné vinutia sa môže zanedbať.

## 7 Druhy skúšok

- technická skúška pri schvaľovaní typu vykonávaná na každom type transformátora, ktorá má preukázať, že všetky transformátory vyrobené podľa rovnakej špecifikácie vyhovujú požiadavkám, ktoré nie sú zahrnuté do kusovej skúšky. Technická skúška pri schvaľovaní typu sa môže považovať za platnú, ak sa vykonáva na transformátore, ktorý má najmenšie odchýlky od pôvodného vyhotovenia. Tieto odchýlky sa dohodnú medzi výrobcom a odberateľom,
- kusová skúška, ktorá sa vykonáva na každom meracom transformátore,
- špeciálna skúška, iná ako typová alebo kusová skúška dohodnutá medzi výrobcom a odberateľom,
- skúška pri prvotnom overení obsahuje posúdenie zhody so schváleným typom a vybrané kusové skúšky.

### 7.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu

#### 7.1.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu meracích transformátorov prúdu pozostáva z týchto skúšok:

- krátkodobá prúdová skúška (bod 8.1),
- skúška oteplenia (bod 8.2),
- impulzná rázová skúška (bod 8.3.2),
- skúška spínacím impulzom (bod 8.3.3),
- vlhkostná skúška pre vonkajšie typy transformátorov (bod 8.4),
- zistenie chýb (bod 8.6).

#### 7.1.2 Technická skúška pri schvaľovaní typu meracích transformátorov napätia pozostáva z týchto skúšok:

- skúška oteplenia (bod 8.5),
- skúška odolnosti proti skratu (bod 8.6),
- impulzná rázová skúška (bod 8.3.2),
- skúška spínacím impulzom (bod 8.3.3),
- skúška za dažďa vonkajších typov transformátorov (bod 8.4),
- zistenie chýb (bod 8.7).

Všetky skúšky dielektrika sa vykonávajú na tom istom transformátore, ak nie je pri skúške stanovené inak.

## 7.2 Kusová skúška

### 7.2.1 Kusová skúška sa vzťahuje na každý jednotlivý merací transformátor prúdu a pozostáva z

- a) kontroly úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítke transformátora,
- b) kontroly označenia svoriek (bod 9.1),
- c) skúšky odolnosti primárneho vinutia pri sieťovej frekvencii (bod 9.2.1.1),
- d) merania čiastkových výbojov (bod 9.2.2.1),
- e) skúšky odolnosti sekundárnych vinutí pri sieťovej frekvencii (bod 9.3),
- f) skúšky odolnosti medzi sekciami pri sieťovej frekvencii (bod 9.3),
- g) prepäťovej skúšky medzizávitovej izolácie (bod 9.4),
- h) zistenia chýb (bod 8.6).

Poradie skúšok nie je normalizované, ale stanovenie chýb sa vykonáva až po ostatných skúškach. Opakované skúšky primárnych vinutí pri sieťovej frekvencii sa vykonávajú pri 80 % stanoveného skúšobného napätia.

### 7.2.2 Kusová skúška sa vzťahuje na každý jednotlivý merací transformátor napätia a pozostáva z

- a) kontroly úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítke transformátora,
- b) overenia správnosti označenia svoriek (bod 9.1),
- c) skúšky odolnosti primárneho vinutia pri sieťovej frekvencii (bod 9.2.1.2),
- d) merania čiastkového výboja (bod 9.2.2.2),
- e) skúšky odolnosti sekundárneho vinutia pri sieťovej frekvencii (bod 9.3),
- f) skúšky odolnosti medzi sekciami vinutia pri sieťovej frekvencii (bod 9.3),
- g) zistenia chýb (bod 8.7).

Poradie skúšok nie je normalizované, ale stanovenie chýb sa vykonáva až po ostatných skúškach. Opakované skúšky primárnych vinutí pri sieťovej frekvencii sa vykonávajú pri 80 % stanoveného skúšobného napätia.

### 7.2.3 Chyby meracích transformátorov prúdu a napätia podľa bodov 8.6 a 8.7 sa zisťujú pri

- a) menovitej frekvencii 50 Hz  $\pm 1$  %,
- b) teplote laboratória 15 °C až 25 °C,
- c) relatívnej vlhkosti 30 % až 80 %,
- d) najväčšom skreslení prúdu alebo napätia 5 %.

## 7.3 Špeciálne skúšky

Špeciálne skúšky sa vykonávajú podľa dohody medzi výrobcom a odberateľom:

- a) rázová skúška odseknutým impulzom (bod 10.1),
- b) meranie kapacity a činiteľa dielektrických strát (bod 10.2),
- c) mechanické skúšky (bod 10.4).

## 7.4 Skúšky pri prvotnom overení:

- a) posúdenie zhody so schváleným typom,
- b) kontrola úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítke transformátora,
- c) kontrola označenia svoriek (bod 9.1),
- d) zistenie chýb (body 8.6 a 8.7).

## 8 Skúšky typu

### 8.1 Krátkodobé prúdové skúšky

Pri skúške tepelného krátkodobého prúdu  $I_{th}$  má merací transformátor prúdu na začiatku skúšky ustálenú teplotu medzi 10 °C a 40 °C. Táto skúška sa vykonáva pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia a pri prúde  $I$  v čase  $t$  tak, že  $(I^2t)$  nie je menšie ako  $(I_{th})^2$ , a za predpokladu, že  $t$  má hodnotu medzi 0,5 s a 5 s. Dynamická skúška sa vykonáva pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia a v špičkovej hodnote primárneho prúdu, ktorá nie je menšia ako menovitý dynamický prúd ( $I_{dyn}$ ) aspoň v jednej špičke. Dynamická skúška sa môže kombinovať s teplotnou skúškou za predpokladu, že prvý hlavný špičkový prúd tejto skúšky nie je menší ako menovitý dynamický prúd ( $I_{dyn}$ ). Merací transformátor prúdu sa temperuje a vyhovuje tejto skúške, ak po ochladení na teplotu okolia (v rozmedzí od 10 °C do 40 °C) spĺňa tieto požiadavky:

- a) nie je viditeľne poškodený,



- b) jeho chyby po odmagnetovaní sa nelišia od chýb zaznamenaných pred skúškami o viac ako o polovicu najväčších dovolených chýb stanovených pre príslušnú triedu presnosti,
- c) odolá izolačným skúškam stanoveným v bodoch 9.2, 9.3 a 9.4, ale so skúšobnými napätiami alebo prúdmi zníženými na 90 % predpísaných hodnôt,
- d) pri kontrole izolácia nevykazuje v blízkosti povrchu vodičov významné poškodenie (napríklad zuhoľnatie). Kontrola podľa písmena d) sa nevyžaduje, ak prúdová hustota v primárnom vinutí zodpovedajúca menovitému krátkodobému tepelnému prúdu neprekračuje:
- 8.1.1 180 A/mm<sup>2</sup>, ak je vinutie medené s vodivosťou najmenej 97 % hodnoty uvedenej v príslušnej slovenskej technickej norme vzťahujúcej sa na meracie transformátory,
- 8.1.2 120 A/mm<sup>2</sup>, ak je vinutie hlinikové s vodivosťou najmenej 97 % hodnoty uvedenej v príslušnej slovenskej technickej norme vzťahujúcej sa na meracie transformátory.
- 8.2 Skúška oteplenia
- Skúška sa vykonáva na účel overenia splnenia požiadaviek určených v bode 3.3. Teplota meracieho transformátora prúdu alebo napätia sa považuje za ustálenú, ak jej nárast nepresiahne 1 K za hodinu. Teplota okolia v mieste skúšky je v rozsahu od 10 °C do 30 °C.
- Meracie transformátory pri skúške sú zapojené tak, ako sú umiestnené v bežnej prevádzke.
- Ak to podmienky dovoľujú, oteplenie vinutia sa zisť metódou merania prírastku odporu. Pre vinutia s veľmi nízkym odporom sa môžu použiť aj termočlánky.
- Oteplenie iných častí, ako je vinutie, sa môže merať teplomermi alebo termočlánkami.
- 8.3 Impulzné skúšky na primárnom vinutí
- 8.3.1 Všeobecne
- Impulzná skúška sa vykonáva podľa príslušných slovenských technických noriem. Skúšobné napätie sa privedie medzi svorky primárneho vinutia (spojené navzájom) a zem. Kostra, puzdro (ak je použité) a jadro (ak sa má uzemniť) a všetky svorky sekundárneho vinutia sa pripoja k zemi. Impulzná skúška vo všeobecnosti pozostáva z privedenia napätia na referenčnej a menovitej úrovni. Napätie referenčného impulzu je medzi 50 % a 75 % menovitého skúšobného impulzného napätia. Špičková hodnota a tvar priebehu impulzu sa zaznamenávajú. Dôkaz o poruche izolácie následkom skúšky môže byť daný zmenou priebehu pri referenčnom a menovitom skúšobnom napätí. Zlepšenie zisťovania chýb sa dá dosiahnuť záznamom zemného prúdu ako doplnku k záznamu napätia.
- 8.3.2 Impulzné rázové skúšky
- Skúšobné napätie má príslušnú hodnotu uvedenú v tabuľkách č. 4 alebo 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a od stanovenej izolačnej hladiny.
- 8.3.2.1 Vinutia s  $U_m < 300$  kV
- Skúška sa vykonáva pri kladnej aj zápornej polarite. Privedie sa pätnásť po sebe nasledujúcich impulzov každej polarite bez korekcie na atmosférické podmienky.
- Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhoví skúške, ak sa pre každú polaritu
- a) nevyskytne žiaden výboj s prierazom v neobnoviteľnej vnútornej izolácii,
- b) nevyskytne žiaden preskok v neobnoviteľnej vonkajšej izolácii,
- c) nevyskytnú viac ako dva preskoky v obnoviteľnej vonkajšej izolácii,
- d) nezistí žiaden iný dôkaz zlyhania izolácie (napríklad zmeny časového priebehu zaznamenaných veličín).
- Pre neuzemnené meracie transformátory napätia sa na každú fázovú svorku postupne pripoja približne polovica počtu impulzov, pričom iná fázová svorka je uzemnená. Použitie 15 kladných a 15 záporných impulzov je špecifikované na skúšanie vonkajšej izolácie. Ak sa dohodnú ďalšie skúšky medzi výrobcom a odberateľom na kontrolu vonkajšej izolácie, počet razových impulzov sa môže obmedziť na tri pri každej polarite bez korekcie na atmosférické podmienky.
- 8.3.2.2 Vinutia s  $U_m \geq 300$  kV
- Skúška sa vykonáva s kladnou aj zápornou polaritou. Privedú sa tri po sebe nasledujúce impulzy bez korekcie na atmosférické podmienky.
- Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhoví skúške, ak sa
- a) nevyskytne žiaden výboj s prierazom,
- b) nezistí žiaden iný dôkaz poruchy izolácie (napríklad zmeny časového priebehu zaznamenaných veličín).
- 8.3.3 Skúška spinacím impulzom
- Skúšobné napätie zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a stanovenej izolačnej hladiny. Skúška sa vykonáva s kladnou polaritou. Privedie sa 15 za sebou nasledu-

júcich impulzov korigovaných na atmosférické podmienky. Pre meracie transformátory na vonkajšiu montáž sa skúška vykonáva za podmienok podľa bodu 8.4.

Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhoví skúške, ak sa

- a) nevyskytne žiaden výboj s pierazom v neobnoviteľnej vnútornej izolácii,
- b) nevyskytne žiaden preskok v neobnoviteľnej vonkajšej izolácii,
- c) nevyskytnú viac ako dva preskoky v obnoviteľnej vonkajšej izolácii,
- d) nezistí žiaden iný dôkaz poruchy izolácie (napríklad zmeny časového priebehu zaznamenaných veličín).

Impulzy s preskokmi na steny alebo na strop laboratória sa neberú do úvahy.

- 8.4 Skúška za dažďa pre typy meracích transformátorov prúdu alebo napätia určených na vonkajšiu montáž  
Postup skúšky za dažďa zodpovedá príslušným slovenským technickým normám. Pre vinutia s  $U_m < 300$  kV sa skúška vykonáva s napätím sieťovej frekvencie s príslušnou hodnotou podľa tabuľky č. 4 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia s korekciou na atmosférické podmienky. Pre vinutia s  $U_m \geq 300$  kV sa skúška vykonáva s napätím spínacieho impulzu s kladnou polaritou s príslušnou hodnotou podľa tabuľky č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a menovitej izolačnej hladiny.

- 8.5 Skúška odolnosti proti skratu

Táto skúška sa vykonáva podľa bodu 4.2. Na začiatku skúšky je teplota meracieho transformátora napätia medzi 10 °C a 30 °C. Merací transformátor napätia sa napája z primárnej strany a sekundárne svorky sú skratované. Skrat trvá 1 s. Táto požiadavka sa uplatňuje aj vtedy, ak sú poistky integrálnou súčasťou meracieho transformátora napätia. Počas skratu nie je efektívna hodnota pripojeného napätia na svorkách meracieho transformátora napätia nižšia ako menovité napätie. Ak merací transformátor napätia má viac ako jedno sekundárne vinutie alebo sekcie, prípadne odbočky, skúšobné zapojenie sa dohodne medzi výrobcom a odberateľom. Pre meracie transformátory napätia sa môže skúška vykonať napájaním sekundárneho vinutia a skratovaním primárnych svoriek. Merací transformátor napätia sa považuje za vyhovujúci tejto skúške, ak po schladení na teplotu okolia vyhovuje týmto požiadavkám:

- a) nie je viditeľne poškodený,
- b) jeho chyby sa neodlišujú od chýb zaznamenaných pred skúškami o viac ako polovicu hraníc chýb v jeho triede presnosti,
- c) vyhovuje skúškam izolácie stanoveným v bodoch 9.2 a 9.3, ale so zníženým skúšobným napätím na 90 % predpísanej hodnoty,
- d) pri prehliadke izolácie pri povrchu primárneho a sekundárneho vinutia nie je viditeľné významné poškodenie (napríklad stopy zuhoľnatenia).

Kontrola podľa písmena d) sa nevyžaduje, ak prúdová hustota vo vinutí neprekračuje 160 A/mm<sup>2</sup> pri medenom vinutí, ktorého vodivosť je nižšia ako 97 % hodnoty uvedenej v príslušnej slovenskej technickej norme. Prúdová hustota sa stanoví na základe merania efektívnej hodnoty symetrického skratového prúdu v sekundárnom vinutí (deleného menovitou hodnotou transformačného prevodu v prípade primárneho vinutia).

- 8.6 Skúšky zistenia chýb meracích transformátorov prúdu

Skúšky zistenia chýb na overenie zhody s bodom 6.2 sa v prípade meracích transformátorov prúdu tried 0,1 až 1 vykonáva pri každej hodnote prúdu uvedenej v tabuľke č. 10 pri 25 % a pri 100 % menovitej záťaži (najmenej 1 VA). Meracie transformátory prúdu triedy presnosti 0,2S a 0,5S sa skúšajú pri hodnotách prúdu uvedených v tabuľke č. 11 pri 25 % a pri 100 % menovitej záťaži (najmenej 1 VA). Meracie transformátory prúdu s rozšíreným prúdovým rozsahom nad 120 % sa skúšajú pri menovitom rozšírenom primárnom prúde. Meracie transformátory prúdu triedy presnosti 3 a 5 sa skúšajú pri dvoch hodnotách prúdu uvedených v tabuľke č. 12 pri 50 % a pri 100 % menovitej záťaži (najmenej 1 VA).

- 8.7 Skúšky zistenia chýb meracích transformátorov napätia

Skúšky zistenia chýb na overenie zhody s bodom 6.4 sa vykonávajú pri 80 %, 100 % a 120 % menovitého napätia, pri menovitej frekvencii a pri 25 % a 100 % menovitej záťaži, pričom zistené chyby neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 13.

**9 Kusové skúšky****9.1 Kontrola označenia svoriek**

9.1.1 Skontroluje sa, či označenie svoriek je v súlade s bodom 5.2 alebo 5.4.

9.1.2 Pri kontrole správnosti označenia svoriek

- a) pri transformátoroch prúdu sa postupuje tak, že skúšaný transformátor a etalón v meracej súprave sa zapoja tak, aby oboma prechádzal primárny prúd rovnakým smerom. Ak pri tomto zapojení možno meracou súpravou merať chyby skúšaného transformátora, označenie svoriek je správne.
- b) pri transformátoroch napätia sa postupuje tak, že skúšaný transformátor a etalón v meracej súprave sa zapoja paralelne k zdroju. Ak pri tomto zapojení možno meracou súpravou merať chyby skúšaného transformátora, označenie svoriek je správne.

**9.2 Skúšky odolnosti primárnych vinutí pri sieťovej frekvencii a meranie čiastkových výbojov****9.2.1 Skúšky odolnosti pri sieťovej frekvencii**

9.2.1.1 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii pre merací transformátor prúdu sa vykonáva podľa príslušných slovenských technických noriem. Skúšobné napätie zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 4 alebo č. 6 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia. Skúška trvá 60 s. Skúšobné napätie sa privedie medzi skratované primárne vinutie a zem. Skratované svorky sekundárneho vinutia, kostra, puzdro (ak ho merací transformátor prúdu má) a jadro (ak je vybavené špeciálnou uzemňovacou svorkou) sú pripojené k zemi.

9.2.1.2 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii pre transformátor napätia sa vykonáva podľa príslušných slovenských technických noriem. Skúška odolnosti priloženým napätím trvá 60 s. Pre skúšku odolnosti indukovaným napätím môže byť frekvencia skúšobného napätia zvýšená nad menovitú hodnotu, aby sa zabránilo nasýteniu jadra. Skúška trvá 60 s. Ak frekvencia prekročí dvojnásobok menovitej frekvencie, trvanie skúšky sa môže redukovať zo 60 s podľa vzťahu:

$$\text{trvanie skúšky [s]} = \frac{\text{dvojnásobok menovitej frekvencie}}{\text{skúšobná frekvencia}} \cdot 60,$$

najmenej však 15 s.

9.2.1.2.1 Skúšobné napätia pre vinutia s  $U_m < 300$  kV zodpovedajú príslušným hodnotám uvedeným v tabuľke č. 4 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia. Ak existuje značný rozdiel medzi stanoveným najvyšším napätím zariadenia ( $U_m$ ) a stanoveným menovitým primárnym napätím, indukované napätie je obmedzené na päťnásobok menovitého primárneho napätia.

9.2.1.2.2 Na neuzemnených meracích transformátoroch napätia sa vykoná

a) skúška napäťovej odolnosti priloženým napätím

Skúšobné napätie sa privedie medzi zem a všetky svorky primárneho vinutia spojené navzájom. Kostra, puzdro (ak je použité), jadro (ak je vybavené špeciálnou uzemňovacou svorkou) a všetky svorky sekundárneho vinutia sú spojené navzájom a uzemnené.

b) skúška odolnosti indukovaným napätím

Skúška sa vykonáva napájaním sekundárneho vinutia napätím s dostatočnou veľkosťou na indukovanie stanoveného skúšobného napätia v primárnom vinutí alebo napájaním primárneho vinutia priamo stanoveným skúšobným napätím. Skúšobné napätie sa meria v každom prípade na vysokonapäťovej strane. Kostra, puzdro (ak je použité), jadro (ak je určené na uzemnenie), jedna svorka každého sekundárneho vinutia a jedna svorka primárneho vinutia sú spojené navzájom a uzemnené. Skúška sa môže vykonať privedením skúšobného napätia na každú fázovú svorku na polovičný čas oproti požadovanému, najmenej 15 s na každú svorku.

9.2.1.2.3 Na uzemnených meracích transformátoroch napätia sa vykoná

a) skúška priloženým napätím (ak prichádza do úvahy)

Skúšobné napätie zodpovedá hodnotám bodu 4.1.2.2 medzi primárnou napäťovou svorkou určenou na uzemnenie a zemou.

Kostra, puzdro (ak je použité), jadro (ak je určené na uzemnenie) a všetky sekundárne napäťové svorky sú spojené navzájom a uzemnené.

b) skúška odolnosti indukovaným napätím

Skúška sa vykonáva podľa bodu 9.2.1.2.2. Svorka primárneho napätia, ktorá bude v prevádzke uzemnená, sa počas skúšky uzemní.

9.2.1.2.4 Vinutia s  $U_m \geq 300$  kV. Na meracom transformátore napätia sa vykoná

a) skúška napäťovej odolnosti priloženým napätím (ak prichádza do úvahy)

Skúšobné napätie zodpovedá hodnotám uvedeným v bode 4.1.2.2 a skúška sa vykonáva podľa bodu 9.2.1.2.3 pre uzemnené meracie transformátory napätia.

b) skúška odolnosti indukovaným napätím

Skúšobné napätie zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 6 v závislosti od menovitej hodnoty napätia razového impulzu. Skúška sa vykonáva podľa bodu 9.2.

9.2.2 Meranie častkových výbojov

9.2.2.1 Skúšobný obvod a prístroje

Skúšobný obvod a použité prístroje zodpovedajú príslušným slovenským technickým normám. Použitý prístroj meria zdanlivý náboj  $q$  vyjadrený v pikocoulomboch (pC). Jeho kalibrácia sa vykonáva v skúšobnom obvode. Široko rozsahový prístroj má šírku pásma najmenej 100 kHz s hornou hraničnou frekvenciou nepresahujúcou 1,2 MHz. Úzko pásmové prístroje majú svoju rezonančnú frekvenciu v rozsahu od 0,15 MHz do 2 MHz. Hodnoty sú prednostne v rozsahu od 0,5 MHz do 2 MHz, ale ak je to možné, merania sa vykonávajú na frekvencii, ktorá umožňuje najvyššiu citlivosť. Citlivosť umožňuje zisťovanie úrovne častkových výbojov s hodnotou 5 pC.

9.2.2.2 Postup skúšky častkového výboja

9.2.2.2.1 Pre meracie transformátory prúdu

Skúšobné napätia častkového výboja stanovené v tabuľke č. 7 sa dosiahnu podľa postupov A a B. Úroveň častkového výboja sa merajú v čase do 30 s. Hladiny meraného častkového výboja nepresiahnu hranice stanovené v tabuľke č. 7.

Postup A: Napätia častkového výboja sa dosiahnu počas znižovania napätia po skúške pri sieťovej frekvencii.

Postup B: Skúška častkového výboja sa vykonáva po skúške pri sieťovej frekvencii. Privedené napätie sa zvýši na 80 % skúšobného napätia sieťovej frekvencie a udržiava sa najmenej 60 s; potom sa zníži bez prerušenia na stanovené skúšobné napätie častkového výboja.

9.2.2.2.2 Pre meracie transformátory napätia

a) pre uzemnené meracie transformátory napätia

Skúšobné napätia častkového výboja stanovené v tabuľke č. 7 sa dosiahnu podľa postupu A alebo B. Úroveň častkového výboja sa merajú v čase do 30 s. Hladiny meraného častkového výboja nepresiahnu hranice stanovené v tabuľke č. 7.

Postup A: Skúšobné napätie častkového výboja sa dosiahne počas znižovania napätia po skúške odolnosti indukovaným napätím.

Postup B: Skúška častkového výboja sa vykonáva po skúške odolnosti indukovaným napätím. Privedené napätie sa zvýši na 80 % indukovaného napätia a udržiava sa najmenej 60 s; potom sa zníži bez prerušenia na stanovené skúšobné napätie častkového výboja.

b) pre neuzemnené meracie transformátory napätia

Skúšobný obvod pre neuzemnené meracie transformátory napätia je rovnaký ako pre uzemnené meracie transformátory napätia. Vykonajú sa dve skúšky postupným privedením napätia na každú z vysokonapäťových svoriek spojených navzájom alebo na vysokonapäťovú svorku spojenú s nízkonapäťovou svorkou, kostrou a puzdrom (ak je použité).

9.3 Skúšky odolnosti pri sieťovej frekvencii medzi sekciami primárnych a sekundárnych vinutí a na sekundárnych vinutiach

Skúšobné napätie s príslušnou hodnotou uvedenou v bode 4.1.3 alebo 4.1.4 sa privedie počas 60 s medzi skratované svorky sekcie každého vinutia alebo medzi každé sekundárne vinutie a zem. Kostra, puzdro (ak ho merací transformátor prúdu alebo napätia má), jadro (ak je vybavené osobitnou uzemňovacou svorkou) a svorky všetkých ostatných vinutí alebo sekcií sú navzájom spojené a uzemnené.

9.4 Prepäťová skúška medzizávitovej izolácie

Prepäťová skúška medzizávitovej izolácie sa vykonáva podľa jedného z týchto postupov:

Postup A: Pri rozpojených sekundárnych vinutiach alebo pripojených na prístroj s vysokou impedanciou, ktorý odčítava špičkové napätie a pri sínusovom prúde s frekvenciou medzi 40 Hz a 60 Hz podľa príslušných slovenských technických noriem a s efektívnou hodnotou rovnajúcou sa menovitému primárnemu prúdu alebo rozšírenému rozsahu menovitého prúdu, ak je určený podľa bodu 6.3 pripojenému počas 60 s k primárnemu vinutiu. Privedený prúd sa obmedzí, ak sa špičkové skúšobné napätie 4,5 kV získa pred dosiahnutím menovitého prúdu alebo rozšíreného rozsahu menovitého prúdu.

Postup B: Pri rozpojenom obvode primárneho vinutia sa počas 60 s privedie predpísané skúšobné napätie (pri vhodnej frekvencii) k svorkám každého sekundárneho vinutia za predpokladu, že efektívna hodnota sekundárneho prúdu neprekročí menovitý sekundárny prúd alebo rozšírený rozsah

menovitého prúdu. Hodnota skúšobnej frekvencie nie je vyššia ako 400 Hz. Pri tejto frekvencii, ak dosiahnutá hodnota napätia pri menovitom sekundárnom prúde alebo rozšírenom rozsahu menovitého prúdu je nižšia ako špičkových 4,5 kV, sa získané napätie považuje za skúšobné napätie. Ak frekvencia presiahne dvojnásobok menovitej frekvencie, trvanie skúšky sa môže redukovať zo 60 s takto:

$$\text{trvanie skúšky [s]} = \frac{\text{dvojnásobok menovitej frekvencie}}{\text{skúšobná frekvencia}} \cdot 60,$$

najmenej však 15 s.

#### 9.5 Skúšky zistenia chýb meracích transformátorov

Skúšky zistenia chýb pri kusovej skúške sú v zásade rovnaké ako pri skúškach typu uvedených v bode 8.6 alebo 8.7, ale môžu sa vykonať pri obmedzenom počte hodnôt prúdov alebo napätí a/alebo záťaží, ak pri skúškach typu na podobnom transformátore bolo preukázané, že obmedzený počet skúšobných bodov je dostatočný na overenie zhody podľa bodu 8.6 alebo 8.7.

### 10 Špeciálne skúšky

#### 10.1 Skúška primárneho vinutia odseknutým impulzom

Skúška sa vykonáva pri zápornej polarite v kombinácii so skúškou razovým impulzom. Napätie má tvar normalizovaného razového impulzu odseknutého medzi 2  $\mu$ s a 5  $\mu$ s. Skúšobný obvod sa usporiada tak, že amplitúda prekmitu do opačnej polarity skutočného skúšobného impulzu je obmedzená približne na 30 % špičkovej hodnoty. Skúšobné napätie plných impulzov má príslušnú hodnotu uvedenú v tabuľke č. 4 alebo č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a stanovenej izolačnej hladiny. Skúšobné napätie odseknutého impulzu zodpovedá hodnotám podľa bodu 4.1.2.4.

Poradie použitých impulzov:

- a) pre vinutie s  $U_m < 300$  kV
  1. jeden plný impulz,
  2. dva odseknuté impulzy,
  3. štrnásť plných impulzov.
- b) pre vinutie s  $U_m \geq 300$  kV
  1. jeden plný impulz,
  2. dva odseknuté impulzy,
  3. dva plné impulzy.

Transformátor vyhovel skúške, ak v tvare priebehu pri aplikácii plného impulzu pred odseknutými impulzmi a po nich sú rozdiely. Preskoky počas odseknutých impulzov pozdĺž vonkajšej izolácie sa neberú do úvahy pri zhodnotení stavu izolácie.

#### 10.2 Meranie kapacity a činiteľa dielektrických strát

Skúška sa vykonáva podľa bodu 4.1.2.5 po skúške odolnosti pri sieťovej frekvencii na primárnych vinutiach. Skúšobné napätie sa privedie medzi skratované svorky primárneho vinutia a zem. Vo všeobecnosti skratované sekundárne vinutie, každé tienenie a izolované kovové puzdro sú pripojené k meraciemu mostíku. Ak má merací transformátor prúdu osobitné zariadenie (svorku) vhodné na toto meranie, ostatné nízkonapäťové svorky sú skratované a navzájom prepojené s uzemneným kovovým puzdrom alebo s tieniacim meracieho mostíka. V niektorých prípadoch je nevyhnutné spojiť zem s inými bodmi mostíka. Skúšky na meracom transformátore napätia alebo prúdu sa vykonávajú pri teplote okolia, ktorej hodnota sa zaznamená.

#### 10.3 Mechanické skúšky

Skúšky sa vykonávajú na preukázanie toho, že merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje požiadavkám stanoveným v bode 4.3. Merací transformátor prúdu alebo napätia sa kompletne zmontuje a nainštaluje vo vertikálnej polohe s pevne pripevnenou kostrou. Meracie transformátory prúdu alebo napätia ponorené do kvapaliny sú naplnené špeciálnym izolačným médiom a podrobené pracovnému tlaku. Skúšobné záťaže sa aplikujú 60 s za všetkých podmienok uvedených v príslušnej slovenskej technickej norme. Merací transformátor prúdu alebo napätia sa považuje za vyhovujúci pri skúškach, ak nie je žiadny dôkaz jeho poškodenia (deformácie, zlomenia alebo priesaky).

### 11 Prvotné overenie

#### 11.1 Pri prvotnom overení sa zisťuje, či sa merací transformátor zhoduje so schváleným typom a či spĺňa technické a metrologické požiadavky platné ku dňu schválenia typu.

- 11.2 Pri meracích transformátoroch prúdu alebo napätia predložených na overenie sa kontroluje úplnosť, správnosť a čitateľnosť údajov na štítke transformátora podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 11.3 Kontrola označenia svoriek meracích transformátoroch prúdu alebo napätia sa vykonáva podľa bodu 9.1.
- 11.4 Skúška zistenia chýb meracích transformátoroch prúdu alebo napätia sa vykonáva podľa bodu 8.6 alebo 8.7.

**Príloha č. 53**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PRIETOKOMERY AKO ČLENY MERAČOV TEPLA**

**Príloha č. 53**  
**k vyhláške č. 75/2001 Z. z.**

**PRIETOKOMERY AKO ČLENY MERAČOV TEPLA**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na prietokomery ako členy meračov tepla, ktoré sa používajú na meranie prietoku a pretečeného množstva teplotonosného média potrubnými rozvodmi (ďalej len *prietokomery*) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Podľa princípu činnosti sa prietokomery členia na meradlá, ktoré sú určené pre teplotonosné médium
  - a) kvapalina a parný kondenzát, založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti (prúdenia) kvapaliny (parného kondenzátu) na rýchlosť otáčania pohyblivej časti (turbíny, obežného kolesa a podobne) (ďalej len *mechanické prietokomery*),
  - b) kvapalina, založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *elektromagnetické prietokomery*),
  - c) kvapalina a parný kondenzát, založené na ultrazvukovom princípe využívajúcom princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma protiúducimi smermi prúdenia kvapaliny (parného kondenzátu) s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *ultrazvukové prietokomery*),
  - d) kvapalina, syta a prehriata para, založené na princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúde s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *vírové prietokomery*),
  - e) kvapalina, založené na princípe fluidikového prietokomera využívajúceho princíp Coandovho efektu, keď kvapalina prúdiaca dostatočnou rýchlosťou medzi dvoma blízkymi stenami má tendenciu primknúť sa k jednej z nich. Konštrukcia prietokomera vytvára fluidikový oscilátor, pri ktorom frekvencia oscilácií je úmerná rýchlosti prúdenia kvapaliny, a tým aj okamžitému prietoku (ďalej len *fluidikové prietokomery*),
  - f) syta a prehriata para, založené na princípe škrtiacich prvkov, kde sa prietok meria na základe škrtenia prúdu v potrubí a pri zmenšení prietokového prierezu nastáva miestne zväčšenie kinetickej energie na úkor tlakovej energie, pričom súčasťou takéhoto meradla je aj meradlo tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *škrtiace prvky*),
  - g) syta a prehriata para, založené na princípe merania zmien kinetickej energie na tlakovú, pričom využívajú tlakový rozdiel dynamického tlaku v potrubí oproti inému tlaku média (ďalej len *meracie sondy*). Súčasťou takéhoto meradla je aj meradlo tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo,
  - h) syta a prehriata para, založené na princípe využívajúcom meranie silového účinku tekutiny, kde pôsobením silového účinku tekutiny dochádza k mechanickému posuvu terčika, a tým sa meria prietok tekutiny, pričom prietokomer je vybavený vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *terčikové prietokomery*). Základom takéhoto prietokomera je terčik, na ktorý vyvoláva tekutina silový účinok,
  - i) syta a prehriata para, založené na princípe zmeny plošného obsahu priestoru, cez ktorý preteká tekutina, pričom sa používajú kuželové trne a hodnota prietoku je určená meradlom tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len *kuželové trne*),
  - j) kvapalina, syta a prehriata para, založené na princípe dvoch paralelne zaradených prietokomerov rôznej veľkosti, pričom väčší prietokomer je princípu škrtiaceho prvku a namiesto meradla tlakovej diferencie sa umiestňuje menší prietokomer pracujúci na princípe činnosti opísanom v písmenách b) až d) (ďalej len *škrtiakové prietokomery*), ktoré sa používajú na meranie teplotonosného média. Použitelnosť prietokomera z hľadiska média je daná princípom činnosti menšieho prietokomera.

3. Na účely tejto prílohy sa prietokomery rozlišujú podľa oblasti použitia na
  - a) prietokomery pre teplonosné médium kvapalina,
  - b) prietokomery pre teplonosné médium para, pre metódy merania prietoku v kondenzáte,
  - c) prietokomery pre teplonosné médium para, na meranie prietoku sýtej a prehriatej pary.
4. Prietokomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
5. Prietokomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Prietokomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Prietokomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

## Druhá časť

### ODDIEL I

METROLOGICKÉ POŽIADAVKY, TECHNICKÉ POŽIADAVKY, METÓDY TECHNICKÝCH SKÚŠOK  
A METÓDY SKÚŠANIA PRI OVERENÍ MECHANICKÝCH PRIETOKOMEROV AKO ČLENOV MERAČOV TEPLA,  
KTORÉ SA POUŽÍVAJÚ PRE TEPLONOSNÉ MÉDIUM KVAPALINA A PARNÝ KONDENZÁT

#### 1 Termíny a definície

- 1.1 Objemový prietok (ďalej len (prietok)) je objem teplonosného média pretečeného cez prietokomer za jednotku času. Objem je vyjadrený v kubických metroch alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Pretečený objem je celkový objem teplonosného média, ktorý pretiekol cez prietokomer za daný čas.
- 1.3 Menovitý prietok ( $Q_n$ ) je najväčší prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať pri normálnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku. Je vyjadrený v kubických metroch za hodinu a používa sa na označenie prietokomera.
- 1.4 Najmenší prietok ( $Q_{min}$ ) je prietok, nad ktorým nie sú prekročené najväčšie dovolené chyby, pričom je stanovený ako funkcia  $Q_n$ .
- 1.5 Rozsah prietoku prietokomera do prietoku  $Q_n = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  vrátane je ohraničený menovitým a najmenším prietokom  $Q_n$  a  $Q_{min}$ , pričom je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný, s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami. Rozsah prietoku prietokomera nad  $Q_n = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  je ohraničený prechodovým prietokom a najväčším prietokom  $Q_t$  a  $Q_{max}$ , pričom  $Q_t = Q_{min}$ .
- 1.6 Prechodový prietok ( $Q_t$ ) je prietok, ktorý rozdeľuje rozsah prietoku na horný a dolný úsek a pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb (pre prietokomery do  $Q_n = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  vrátane).
- 1.7 Menovitá teplota prietokomera ( $T$ ) je najväčšia teplota teplonosného média, pri ktorej prietokomer môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.8 Najväčší prevádzkový tlak je najväčší tlak teplonosného média, pri ktorom prietokomer môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.9 Vysielač údaju prietokomera je zariadenie, ktoré je inštalované v prietokomere ako súčasť počítadla alebo ako samostatné zariadenie, ktoré vysiela elektrický impulz po pretečení určitého množstva teplonosného média prietokomerom, alebo vysiela iný signál, ktorého prostredníctvom možno určiť prietok alebo množstvo pretečené prietokomerom.
- 1.10 Mechanické počítadlo je zariadenie, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov.
- 1.11 Elektronické počítadlo je zariadenie, ktoré elektronickým alebo elektromechanickým spôsobom zaznamenáva pretečené množstvo z prietokomera a prostredníctvom jedného displeja alebo viacerých displejov umožňuje jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplonosného média vyjadreného v kubických metroch a ich dielov.
- 1.12 Najväčšia dovolená chyba je chyba, ktorú pre prietokomery dovoľuje tento oddiel pri schvaľovaní typu a pri prvotnom a následnom overení.
- 1.13 Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou prietokomera v potrubí.



## 2 Metrologické požiadavky

- 2.1 Najväčšie dovolené chyby prietokomerov sa vzťahujú iba na prietokomery meračov tepla triedy presnosti 4 a 5.  
 Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku, t. j. od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ), je  $\pm 5\%$ .  
 Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku, t. j. od  $Q_t$  vrátane do  $Q_n$  vrátane, je  $\pm 3\%$ .  
 Pri prietokomeroch  $Q_n > 3 \text{ m}^3/\text{h}$  sa  $Q_{\min} = Q_t$ .
- 2.2 Metrologické triedy  
 Prietokomery sa podľa hodnôt  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  definovaných v bodoch 1.4 a 1.6 zaraďujú do štyroch metrologických tried podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

| Triedy                                          | $Q_n$                         |                                                           |                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                 | $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$ | $> 6 \text{ m}^3/\text{h}$<br>$< 15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04<br>0,10                  | 0,10<br>0,10                                              | 0,20<br>0,20                   |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02<br>0,08                  | 0,08<br>0,08                                              | 0,15<br>0,15                   |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01<br>0,06                  | 0,06<br>0,06                                              | 0,10<br>0,10                   |
| Trieda D<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01<br>0,015                 | 0,015<br>0,015                                            | 0,015<br>0,015                 |

- 2.3 Najväčšie dovolené chyby v prevádzke sa rovnajú 1,5-násobku najväčších dovolených chýb podľa bodu 2.1.

## 3 Technické požiadavky

- 3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia  
 Prietokomer sa vyrába tak, aby zaručoval  
 a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,  
 b) splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania.  
 Ak sú prietokomery vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, odolávajú mu bez zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností a zaznamenávajú takýto spätný chod.
- 3.2 Materiály  
 Prietokomer sa zhotovuje z materiálov, ktoré sú na účely používania prietokomera primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu prietokomerov sú odolné voči vnútornej a normálnej vonkajšej korózii a sú chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody v rozsahu teploty od  $5^\circ\text{C}$  do menovitej teploty prietokomera (najmenej  $90^\circ\text{C}$ ) neovplyvnia škodlivo materiály, z ktorých je prietokomer vyrobený.
- 3.3 Tesnosť – odolnosť proti tlaku a odolnosť proti teplote  
 Prietokomer trvalo odoláva stálemu pôsobeniu tlaku vody s menovitou teplotou prietokomera, pre ktorý bol navrhnutý (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny a bez trvalej deformácie.
- 3.4 Strata tlaku  
 Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri technických skúškach pri schvaľovaní typu; strata tlaku neprekročí hodnotu 0,25 baru pri menovitom prietoku.
- 3.5 Menovitá teplota prietokomera  
 Najmenšia menovitá teplota prietokomera je  $90^\circ\text{C}$ .

## 3.6 Vysielač údajov prietokomera

Vysielač údajov prietokomera vysiela jednoduchým a spoľahlivým spôsobom elektrický signál, napr. impulz, ktorý prislúcha konštantnému objemu v celom rozsahu prietokomera, alebo iný signál, ktorý je definovaný výrobcom.

## 3.6.1 Ak je vysielaný údaj prietokomera typu elektrických impulzov, potom spĺňa parametre uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Druh signálu                          | Druh snímača                    | Charakteristika                                                                                |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka frekvencia (LF)                 | Bezpoteenciálny spínací kontakt | Frekvencia impulzov $f \leq 1$ Hz<br>Šírka impulzu $\geq 50$ ms<br>Šírka medzery $\geq 100$ ms |
| Stredná (MF) a vysoká (HF) frekvencia | Elektronický snímač             | Impulzy vyhovujú požiadavkám príslušných slovenských technických noriem                        |

## 3.6.2 Ak je vysielaný údaj prietokomera iného typu, potom tento signál a jeho závislosť definuje výrobca tak, že odchýlka definovaného signálu od skutočného signálu (závislosti na prietoku) je v celom rozsahu prietoku menšia ako 1/10 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

## 3.7 Odolnosť voči inštaláčnym podmienkam

## 3.7.1 Rovné úseky potrubí

Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických parametrov za podmienok, že pripojovacie potrubie neprekročí hodnotu 20 dĺžok DN potrubia pred prietokomerom a 10 dĺžok DN potrubia za prietokomerom.

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do piatich skupín podľa hodnôt násobkov rovných úsekov potrubí pred prietokomerom:

1. skupina do 20 DN,
2. skupina do 10 DN,
3. skupina do 6 DN,
4. skupina do 3 DN,
5. skupina do 1,5 DN,

pričom hodnoty rovných úsekov za prietokomerom majú polovičnú dĺžku. Zatriedenie do skupiny sa uvedie v rozhodnutí o schválení typu.

## 3.7.2 Zhoda vnútorných priemerov pripojovacieho potrubia a prietokomera

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do štyroch skupín s hodnotami zhody vnútorných priemerov pripojovacieho potrubia a prietokomera uvedenými v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Skupina | Zhoda DN prietokomera s potrubím                                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 1 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 1,5 % z DN pre prietokomery nad 50 DN |
| 2       | 2 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 3 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |
| 3       | 4 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 6 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |
| 4       | 8 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 12 % z DN pre prietokomery nad 50 DN  |

## 3.7.3 Poloha inštalácie

Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických parametrov za podmienok horizontálnej polohy inštalácie alebo vertikálnej polohy inštalácie, pričom najväčšia odchýlka uhla sklonu od týchto polôh je 5 stupňov.

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do polôh inštalácie uvedených v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

|   |                     |                                                                                                                                     |
|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H | Horizontálna poloha | Horizontálne potrubie, počítadlo (vysielač impulzov) je v smere vertikálne nahor*)                                                  |
| V | Vertikálna poloha   | Vertikálne potrubie*)                                                                                                               |
|   | Bez označenia       | Horizontálna, vertikálna a šikmá poloha, pričom počítadlo (vysielač impulzov) nesmie smerovať od horizontálnej polohy v smere nadol |
| L | Lubovoľná poloha    | Lubovoľná poloha                                                                                                                    |

\*) Pri lopatkových prietokomeroch podľa príslušnej slovenskej technickej normy sa poloha určuje osou lopatkového kolesa. Ak je os vertikálna a počítadlo je v smere vertikálne nahor, potom poloha prietokomera je horizontálna; ak je os horizontálna a pripojovacie miesta sú vertikálne, potom je poloha vertikálna.

### 3.8 Počítadlo

Ak je prietokomer vybavený počítadlom, potom sa toto počítadlo vyrobí tak, aby zaručovalo

- a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- b) splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,
- c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplotnosného média vyjadreného v kubických metroch.

Kubické metre a ich násobky sú vyznačené čiernou farbou, podiely kubického metra červenou farbou.

Skutočná alebo zdanlivá výška číslíc je najmenej 4 mm.

Celé čísla udávajúce kubické metre sú zreteľne indikované.

#### 3.8.1 Mechanické počítadlo

##### 3.8.1.1 Ak je počítadlo mechanického typu, potom udáva objem

- a) polohou jedného alebo viacerých ukazovateľov na kruhových stupniciach,
- b) odčítaním číslíc idúcich v rade za sebou v jednom alebo vo viacerých okienkach,
- c) kombináciou týchto dvoch systémov.

Počítadlá s ukazovateľmi typu a) a c) majú otáčanie ukazovateľov v smere hodinových ručičiek. Hodnota v kubických metroch pre každý dielik stupnice sa vyjadri ako  $10^n$ , kde  $n$  je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula, čím sa vytvára systém postupných dekád. Pri každej časti stupnice sa uvedú tieto údaje:

$$\times 1000 - \times 100 - \times 10 - \times 1 - \times 0,1 - \times 0,01 - \times 0,001.$$

##### 3.8.1.2 Pri počítadle s ukazovateľom alebo číslícovým počítadlom

- a) sa vyznačí symbol jednotky  $m^3$  na kruhovom číselníku alebo v bezprostrednej blízkosti číslícového indikátora,
- b) sa najrýchlejšie otáčajúci a vizuálne odčítateľný prvok stupnice, najmenší dielik stupnice, pohybuje plynulo. Tento najmenší dielik stupnice môže byť inštalovaný trvalo alebo môže byť pripojený dočasne pomocou odnímateľných častí. Tieto časti však nemajú žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti prietokomera.

Dĺžka najmenšieho dielika stupnice je najmenej 1 mm a najviac 5 mm.

##### 3.8.1.3 Stupnica sa skladá

- a) z čiar rovnakej hrúbky, ktorá nepresahuje štvrtinu vzdialenosti medzi osami dvoch čiar nasledujúcich za sebou a lišiacich sa iba dĺžkou, alebo
- b) z farebne kontrastných pásikov konštantnej šírky rovnajúcej sa dĺžke overovacieho dielika stupnice.

### 3.8.2 Elektronické počítadlo

Ak je prietokomer vybavený elektronickým počítadlom, potom toto počítadlo sa vyrobí tak, aby zaručovalo

- a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- b) splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,
- c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody, vyjadreného v kubických metroch a ich dieloch.

Kolisanie napájania

Ak je počítadlo prietokomera napájané z vonkajšieho zdroja (napr. z kalorimetrického počítadla), meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a -5 %.

Ak je počítadlo napájané z vlastného batériového zdroja, pracuje z tohto zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.

- 3.9 Kapacita počítadla a počet číslic v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota  
Počítadlo umožňuje zaznamenanie objemu vyjadreného v kubických metroch, zodpovedajúceho najmenej 1999 hodinám prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.  
Hodnota najmenšieho dielika stupnice zodpovedá vzťahu  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  alebo  $5 \times 10^n$  a je taká malá, aby pri  $Q_{\min}$  v čase do 90 minút bolo možné stanoviť hodnotu pretečeného objemu s najväčšou chybou 0,5 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.  
Prídavné zariadenie (hviezdica, kotúč s referenčnou značkou a pod.) sa môže umiestniť, aby bol pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľným na počítadle.
- 3.10 Justovacie zariadenie  
Prietokomer sa vybaví justovacím zariadením, ktorým možno meniť vzťah medzi indikovaným objemom a skutočne pretečeným objemom vody. Toto zariadenie majú vždy prietokomery, ktoré využívajú pôsobenie rýchlosti vody na rotáciu pohyblivej časti.
- 3.11 Prídavné zariadenia  
Prietokomer môže obsahovať zariadenie generujúce impulzy na účely skúšky za predpokladu, že také zariadenie významne neovplyvní jeho metrologické vlastnosti.  
Rozhodnutie o schválení typu môže určiť prídavné, najmä pripevnené alebo odoberateľné zariadenie umožňujúce automatické skúšanie prietokomera.

#### 4 Značky a nápisy

- 4.1 Identifikačné nápisy  
Na prietokomere sa vyznačia – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku tieto údaje:  
a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,  
b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,  
c) rok výroby a výrobné číslo prietokomera,  
d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody,  
e) značka schváleného typu,  
f) najväčší prevádzkový tlak teplotnosného média v baroch, ak prekračuje 10 barov,  
g) menovitá teplota T,  
h) písmeno (V) alebo (H) alebo (L) ak prietokomer môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo horizontálnej (H) polohe alebo v ľubovoľnej (L) polohe,  
i) typ výstupu prietokomera,  
j) číslo alebo čísla vyjadrujúce výstup prietokomera (ak je výstup impulzného typu, potom sa uvedie impulzné číslo v tvare počet  $dm^3$  alebo  $m^3$  na impulz).
- 4.2 Umiestnenie overovacích značiek  
Miesto na overovacie značky sa vytvorí na dôležitej časti prietokomera (spravidla na telese), aby boli zreteľne viditeľné bez potreby demontáže prietokomera.
- 4.3 Plombovanie  
Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou prietokomera, ani po nej nemôže byť prietokomer, ani jeho vysielač impulzov a justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

#### 5 Schválenie typu

- 5.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu  
Ak sa na základe žiadosti zisťuje, či sa typ zhoduje s požiadavkami tohto oddielu, vykonávajú sa laboratórne skúšky na určitom počte prietokomerov pri splnení týchto podmienok:
- 5.2 Počet prietokomerov určených na skúšanie  
Počet prietokomerov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet prietokomerov |
|--------------------------------------------|---------------------|
| $Q_n < 3$                                  | 3                   |
| $Q_n \geq 3$                               | 2                   |

Na základe priebehu skúšok môže vykonávateľ skúšky typu

- rozhodnúť, že sa nevykonajú skúšky na všetkých predložených prietokomeroch, alebo
- vyžiadať ďalšie prietokomery od výrobcu potrebné na pokračovanie skúšok.

### 5.3 Tlak

Pre metrologické skúšky (bod 5.5) sa vyžaduje, aby bol tlak na výstupe prietokomera dostatočne veľký na zabránenie kavitácii.

### 5.4 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa prietokomery skúšajú jednotlivo, pričom sa preukazujú jednotlivé charakteristiky každého prietokomera.

Neistota stanovenia pretečeného objemu vody pri skúške metrologických parametrov je menšia ako 0,3 % vrátane vplyvu chýb inštalácie.

Najväčšia neistota je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nepresiahne 2,5 % medzi  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  a 5 % medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$ .

Najväčšia neistota stanovenia teploty teplonosného média je 1 °C.

Skúšobné zariadenie preukázateľne nadväzuje na národný etalón prietoku.

### 5.5 Skúšky prietokomera

#### 5.5.1 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z úkonov vykonaných v tomto poradí:

- tlaková skúška tesnosti,
- stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a teploty a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ prietokomera (priame úseky potrubia pred prietokomerom a za ním, zúženia, prekážky a pod.) uvedených výrobcom,
- stanovenie straty tlaku,
- zrýchlená skúška životnosti,
- skúška vysielacza impulzov,
- stanovenie vplyvu pripájacích potrubí.

#### 5.5.2 Opis skúšok

Skúšky sa vykonávajú takto:

Tlaková skúška tesnosti sa vykoná v dvoch častiach pri teplote 85 °C  $\pm$  5 °C a pri menovitej teplote prietokomera:

- každý prietokomer odolá bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [body 3.3 a 4.1 písm. f)],
- každý prietokomer bez poškodenia alebo zablokovania odolá tlaku 20 barov alebo 2-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [body 3.3 a 4.1 písm. f)],
- skúška vysielacza impulzov sa vykoná prostredníctvom merania dĺžky trvania impulzov v celom rozsahu prietoku, merania frekvencie a zmien elektrického odporu pri vysielaní impulzu.

Výsledky skúšok 2, 3 a 6 podľa bodu 5.5.1 poskytujú dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako sa uvádza v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 6

| Skúšobný prietok          | Druh skúšky | Čas chodu pri skúšobnom prietoku |
|---------------------------|-------------|----------------------------------|
| $Q_n$<br>50 °C $\pm$ 5 °C | Kontinuálna | 800 h                            |

| Skúšobný prietok                                                              | Druh skúšky | Čas chodu pri skúšobnom prietoku |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| rozsahu $Q_t$ až $Q_n$<br>menovitá teplota prietokomera $\pm 5^\circ\text{C}$ | Kontinuálna | 200 h                            |

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa stanovia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, Q_t, 0,5 Q_n, Q_n, Q_{\max}$$

Pred prvou skúškou, ako aj po každej sérii skúšok sa stanovia dĺžky trvania impulzov pri prietokoch

$$Q_{\min}, Q_n$$

Pri každej skúške množstvo vody, ktorá pretečie prietokomerom, je dostatočné na to, aby sa otočil ukazovateľ alebo valček na overovacej stupnici o jednu alebo o viac celých otáčok a aby sa tak vylúčili vplyvy cyklických skreslení.

## 5.6 Skúšky elektronického počítadla

5.6.1 Stanovenie zhody údajov elektronického počítadla s počítadlom na skúšku, ako aj s výstupom prietokomera sa vykoná najmenej pri prietokoch  $Q_{\max}$ ,  $Q_n$  a  $Q_{\min}$ .

5.6.2 Stanovenie elektrickej energie potrebnej pre funkciu počítadla prietokomera sa vykoná prostredníctvom merania jeho spotreby elektrickej energie počas 48 hodín. Menovitá kapacita batérie sa rovná kapacite potrebnej na 6/5 času platnosti overenia prietokomera.

5.6.3 Ak je vysielač údajov prietokomera impulzného typu, zisťuje sa zhoda s parametrami podľa tabuľky č. 2. Ak je vysielač údajov prietokomera odlišný od impulzného typu, zisťuje sa zhoda s parametrami výrobcu. Ak je prietokomer určený výrobcom len pre konkrétny typ (typy) kalorimetrického počítadla, preverí sa jeho funkčnosť s kalorimetrickým počítadlom v celom rozsahu prietoku.

## 5.7 Podmienky schválenia typu

Typ prietokomera sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s požiadavkami tohto oddielu,
- skúšky v bodoch 5.5 a 5.6 preukážu zhodu s bodmi 2 a 3, ak ide o metrologické požiadavky a technické požiadavky,
- po každej zrýchlenej skúške životnosti v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{\max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{\min}$  a  $Q_t$ .

## 5.8 Rozhodnutie o schválení typu

Rozhodnutie o schválení typu môže umožniť vykonanie skúšky správnosti studenou vodou pri prvotnom a následnom overení.

Takýto postup sa použije, len ak počas technických skúšok pri schvaľovaní typu preskúmanie ekvivalencie vlastností teplej a studenej vody umožnilo, aby sa stanovila skúška správnosti studenou vodou a preukázala, že prietokomer, ktorý prešiel touto skúškou, takisto spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

V takom prípade rozhodnutie o schválení typu obsahuje opis skúšky a určujúce požiadavky, najmä tie, ktoré sa vzťahujú na najväčšie dovolené chyby a na skúšobné prietoky.

## 6 Prvotné a následné overenie

### 6.1 Metódy overenia

Prvotné a následné overenie sa vykoná na skúšobnom zariadení, ktoré je preukázateľne nadviazané na národný etalón prietoku, a metódou, ktorá je uvedená v slovenskej technickej norme. Prvotné a následné overenie sa môže vykonať aj prostredníctvom prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

Prietokomery možno skúšať aj v sérii, ak je to účelné. Ak sa použije skúšanie v sérii, výstupný tlak za posledným prietokomerom je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie vyhovuje slovenským technickým normám.

### 6.2 Postup skúšky

Prietokomery sa zhodujú so schváleným typom.

Overenie pozostáva zo skúšok tlakovej tesnosti a zo skúšky metrologických parametrov.

#### 6.2.1 Skúška tlakovej tesnosti

Skúška tlakovej tesnosti sa môže vykonať studenou vodou. Trvá jednu minútu pri 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku. Počas skúšky nedôjde k netesnosti ani k presakovaniu vody cez steny prietokomera.

## 6.2.2. Skúška metrologických parametrov

### 6.2.2.1 Skúška metrologických parametrov teplou vodou

Skúška správnosti sa vykonáva teplou vodou s teplotou  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri najmenej troch prietokoch:

- a) medzi  $0,9\ Q_n$  a  $Q_n$ ,
- b) medzi  $0,5\ Q_n$  až  $0,6\ Q_n$ ; pre prietokomery do  $Q_n = 3\text{ m}^3/\text{h}$  vrátane sa táto skúška nevyžaduje,
- c) medzi  $Q_t$  a  $1,1\ Q_t$ ,
- d) medzi  $Q_{\min}$  a  $1,1\ Q_{\min}$ ; táto skúška sa vyžaduje iba pre prietokomery do  $Q_n = 3\text{ m}^3/\text{h}$  vrátane.

Počas tejto skúšky prietokomer nesmie prekročiť najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

### 6.2.2.2 Skúška metrologických parametrov studenou vodou

Ak sa to uvádza v rozhodnutí o schválení typu, skúška správnosti sa môže vykonať studenou vodou. V takom prípade sa skúška vykoná v súlade s postupmi uvedenými v slovenskej technickej norme a/alebo v rozhodnutí o schválení typu.

6.2.3 Pri každej skúške množstvo vody pretečenej prietokomerom je také, aby neistota stanovenia relatívnej chyby prietokomera bola menšia ako  $1/4$  najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

6.2.4 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, prietokomer sa nastaví tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.

6.2.5 Ak je vysielač údajov napájaný z batériového zdroja, tento zdroj vyhovuje v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite  $6/5$  času platnosti overenia.

6.2.6 Ak sa prietokomer skúša tak, že hodnoty prietokomera sa určujú z počítadla prietokomera, potom sa vykoná aj skúška zhody údajov počítadla s vysielačom impulzov pri prietoku  $Q_n$ .

## ODDIEL II

METROLOGICKÉ POŽIADAVKY, TECHNICKÉ POŽIADAVKY, METÓDY TECHNICKÝCH SKÚŠOK  
A METÓDY SKÚŠANIA PRI OVERENÍ ELEKTROMAGNETICKÝCH, ULTRAZVUKOVÝCH, VÍROVÝCH  
A FLUIDIKOVÝCH PRIETOKOMEROV AKO ČLENOV MERAČOV TEPLA, KTORÉ SA POUŽÍVAJÚ PRE TEPLONOSNÉ  
MÉDIUM KVAPALINA, A ULTRAZVUKOVÝCH PRIETOKOMEROV AKO ČLENOV MERAČOV TEPLA,  
KTORÉ SA POUŽÍVAJÚ PRE TEPLONOSNÉ MÉDIUM PARNÝ KONDENZÁT

## 1 Termíny a definície

- 1.1 Snímač prietokomera (primárne zariadenie) je časť prietokomera, ktorá sa inštaluje do potrubia, na ktorého výstupe sú signály zodpovedajúce prietoku.
- 1.2 Vyhodnocovacia jednotka (sekundárne zariadenie) je časť prietokomera, ktorá vytvára zdrojové signály pre snímač prietokomera, vyhodnocuje signály zo snímača, zobrazuje a uchováva údaje z meraní.
- 1.3 Kompaktné vyhotovenie prietokomera je vyhotovenie, pri ktorom snímač a vyhodnocovacia jednotka prietokomera tvoria jeden neoddeliteľný celok.
- 1.4 Najnižšia teplota okolia ( $T_{\min}$ ) je najnižšia teplota, ktorej odoláva prietokomer bez narušenia funkcie prietokomera.
- 1.5 Najvyššia teplota okolia ( $T_{\max}$ ) je najvyššia teplota, ktorej odoláva prietokomer bez narušenia funkcie prietokomera.

## 2 Metrologické požiadavky

- 2.1 Najväčšie dovolené chyby prietokomerov ako členov meračov tepla sa vzťahujú iba na prietokomery meračov tepla triedy presnosti 4 a 5.  
Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_t$  (okrem  $Q_t$ ) je  $\pm 5\%$ .  
Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od  $Q_t$  vrátane do  $Q_n$  vrátane je  $\pm 3\%$ .  
Pri prietokomeroch  $Q_n > 3\text{ m}^3/\text{h}$  sa  $Q_{\min} = Q_t$ .
- 2.2 Metrologické triedy  
Prietokomery sa podľa hodnôt  $Q_{\min}$  a  $Q_t$  definovaných v oddiele I v bodoch 1.4 a 1.6 zaraďujú do štyroch metrologických tried podľa tabuľky č. 7.

| Triedy                                          | $Q_n$                         |                                                           |                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                 | $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$ | $> 6 \text{ m}^3/\text{h}$<br>$< 15 \text{ m}^3/\text{h}$ | $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,04<br>0,10                  | 0,10<br>0,10                                              | 0,20<br>0,20                   |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,02<br>0,08                  | 0,08<br>0,08                                              | 0,15<br>0,15                   |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01<br>0,06                  | 0,06<br>0,06                                              | 0,10<br>0,10                   |
| Trieda D<br>hodnota $Q_{\min}$<br>hodnota $Q_t$ | 0,01<br>0,015                 | 0,015<br>0,015                                            | 0,015<br>0,015                 |

2.3. Najväčšie dovolené chyby v prevádzke sa rovnajú 1,5-násobku najväčších dovolených chýb podľa bodu 2.1.

### 3 Technické požiadavky

#### 3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia

Prietokomer sa vyrába tak, aby zaručoval

- dĺhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- spĺnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania v rozsahu  $T_{\min}$  až  $T_{\max}$ .

#### 3.2 Materiály

Prietokomer sa zhotovuje z materiálov, ktoré sú na účely používania prietokomera primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu prietokomerov sú odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak treba, sú chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty média v rozsahu teploty od 0 °C do  $T_{\max}$  neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je prietokomer vyrobený.

#### 3.3 Najvyššia teplota ( $T_{\max}$ )

Hodnota  $T_{\max}$  udávaná výrobcom je vyššia alebo sa rovná +90 °C.

#### 3.4 Najnižšia a najvyššia teplota okolia ( $T_{\min}$ , $T_{\max}$ )

Najnižšiu a najvyššiu teplotu okolia určuje výrobca. Najnižšia teplota okolia  $T_{\min}$  je nižšia alebo sa rovná +5 °C. Najvyššia teplota okolia je vyššia alebo sa rovná +50 °C.

#### 3.5 Tesnosť – odolnosť proti tlaku a odolnosť proti teplote

Prietokomer trvalo odoláva stálemu pôsobeniu tlaku vody s teplotou  $T_{\max}$ , pre ktorý bol navrhnutý (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny a bez trvalej deformácie. Najnižšia hodnota tohto tlaku je 10 barov.

#### 3.6 Vysielač údajov prietokomera

Vysielač údajov prietokomera vysiela jednoduchým a spoľahlivým spôsobom elektrický signál, napr. impulz, ktorý prislúcha konštantnému objemu v celom rozsahu prietokomera, alebo iný signál definovaný výrobcom.

#### 3.6.1 Ak je vysielač údajov prietokomera typu elektrických impulzov, potom spĺňa parametre uvedené v tabuľke č. 8.



Tabuľka č. 8

| Druh signálu                             | Druh snímača                    | Charakteristika                                                                                |
|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka frekvencia (LF)                    | Bezpotenciálový spinací kontakt | Frekvencia impulzov $f \leq 1$ Hz<br>Šírka impulzu $\geq 50$ ms<br>Šírka medzery $\geq 100$ ms |
| Stredná (MF)<br>a vysoká (HF) frekvencia | Elektronický snímač             | Impulzy vyhovujú požiadavkám príslušných slovenských technických noriem                        |

3.6.2 Ak je vysielaný údaj prietokomera iného typu, potom tento signál a jeho závislosť určuje výrobca tak, aby odchýlka definovaného signálu od skutočného signálu (závislosti od prietoku) bola v celom rozsahu prietoku menšia ako 1/10 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

3.7 Odolnosť voči inštaláčnym podmienkam

3.7.1 Rovné úseky potrubí

Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických parametrov za podmienok, že dĺžka rovného úseku pripájacieho potrubia neprekročí hodnotu 20 dĺžok DN potrubia pred prietokomerom a 10 dĺžok DN potrubia za prietokomerom.

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do piatich skupín podľa hodnôt násobkov rovných úsekov potrubí pred prietokomerom:

1. skupina do 20 DN, 2. skupina do 10 DN, 3. skupina do 6 DN, 4. skupina do 3 DN a 5. skupina do 1,5 DN, pričom hodnoty rovných úsekov za prietokomerom majú polovičnú dĺžku. Zatriedenie do skupiny sa uvedie v rozhodnutí o schválení typu.

3.7.2 Zhoda vnútorných priemerov pripájacieho potrubia s prietokomerom

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do štyroch skupín s hodnotami zhody vnútorných priemerov pripájacieho potrubia s prietokomerom uvedenými v tabuľke č. 9.

Tabuľka č. 9

| Skupina | Zhoda DN prietokomera s potrubím                                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 1 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 1,5 % z DN pre prietokomery nad 50 DN |
| 2       | 2 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 3 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |
| 3       | 4 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 6 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |
| 4       | 8 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 12 % z DN pre prietokomery nad 50 DN  |

3.7.3 Poloha inštalácie

Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických parametrov za podmienok horizontálnej polohy inštalácie alebo vertikálnej polohy inštalácie, pričom najväčšia odchýlka uhla sklonu od týchto polôh je 5 stupňov.

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do polôh inštalácie uvedených v tabuľke č. 10.

Tabuľka č. 10

|   |                     |                                                                                                                               |
|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H | Horizontálna poloha | Horizontálne potrubie, počítadlo (vysielač impulzov) je v smere vertikálne nahor                                              |
| V | Vertikálna poloha   | Vertikálne potrubie                                                                                                           |
|   | Bez označenia       | Horizontálna, vertikálna a šikmá poloha, pričom počítadlo (vysielač impulzov) nesmeruje od horizontálnej polohy v smere nadol |
| L | Lubovoľná poloha    | Lubovoľná poloha                                                                                                              |

3.8 Odolnosť proti médiu

Prietokomery pracujúce na elektromagnetickom princípe merajú bez významných zmien metrologických parametrov teplotnosné médium od vodivosti 20  $\mu\text{S/cm}$ .

- 3.9 Strata tlaku  
Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri technických skúškach pri schvaľovaní typu; strata tlaku neprekročí hodnotu 0,25 barov pri menovitom prietoku.
- 3.10 Kolísanie napájania  
Ak je prietokomer napájaný z vonkajšieho zdroja, meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a -5 %.  
Ak je prietokomer napájaný z vlastného batériového zdroja, pracuje z tohto zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.
- 3.11 Elektronické počítadlo  
Ak je prietokomer vybavený počítadlom, potom toto počítadlo sa vyrobí tak, aby zaručovalo  
a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,  
b) splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,  
c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplotnosného média vyjadreného v kubických metroch.
- 3.12 Prietokomer sa vybaví počítadlom na skúšku prietokomera alebo prídavným zariadením alebo impulzným výstupom, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:  
a) ako časť základného počítadla čísel idúcich v rade za sebou,  
b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,  
c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,  
d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu, alebo  
e) kombináciou týchto systémov.  
Takéto vyhotovenie však nemá významný vplyv na metrologické vlastnosti prietokomera.
- 3.13 Hodnota najmenšieho dielika stupnice pre skúšku je taká malá, aby pri  $Q_{\min}$  v čase do 90 minút bolo možné stanoviť hodnotu pretečeného objemu s najväčšou chybou 0,2 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.
- 3.14 Počítadlo času  
Prietokomer, ktorý je napájaný z vonkajšieho zdroja, sa vybaví počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas niektorým z týchto spôsobov:  
a) počet hodín prevádzky prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,  
b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení prietokomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom prietokomer je schopný pamätať si najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,  
c) počet hodín odpojenia prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,  
d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom stačí, ak prietokomer spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

#### 4 Značky a nápisy

- 4.1 Identifikačné nápisy  
Na prietokomere sa vyznačia – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku tieto údaje:  
a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,  
b) metrologická trieda a menovitý prietok  $Q_n$  v  $m^3$  za hodinu,  
c) rok výroby a výrobné číslo prietokomera,  
d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody (pri oddelenom vyhotovení obsahuje iba snímač),  
e) značka schváleného typu,  
f) najväčší prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,  
g) písmeno  $\uparrow V$ ,  $\uparrow H$  alebo  $\uparrow L$ , ak prietokomer správne pracuje len vo vertikálnej (V), horizontálnej (H) polohe alebo v ľubovoľnej polohe (L); ak poloha nie je označená, potom prietokomer možno inštalovať do ľubovoľnej polohy, okrem polôh, keď počítadlo alebo vysielateľ impulzov smeruje nižšie ako horizontálne,  
h) menovitá teplota prietokomera T,  
i) napájacie napätie,  
j) pri elektromagnetických prietokomeroch hodnota najmenej vodivosti, ak je nižšia ako  $20 \mu S/cm$ ,  
k) teplota okolia uvedená rozsahom  $T_{\min}$  a  $T_{\max}$ ,  
l) najväčší prevádzkový tlak teplotnosného média v baroch, ak prekračuje 10 barov,  
m) typ výstupu prietokomera,

n) číslo alebo čísla vyjadrujúce výstup prietokomera (ak je výstup impulzného typu, potom sa uvedie impulzné číslo v tvare počet  $\text{dm}^3$  alebo  $\text{m}^3$  na impulz).

Ak prietokomer nemá kompaktné vyhotovenie, potom sa údaje uvedú na vyhodnocovacej jednotke prietokomera aj na snímači.

#### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto na overovacie značky sa vytvorí na dôležitej časti prietokomera (spravidla na telese), kde sú zreteľne viditeľné bez potreby demontáže prietokomera.

#### 4.3 Plombovanie

Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou prietokomera, ani po nej nemohol byť prietokomer ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

Ak je prietokomer napájaný z elektrického vonkajšieho zdroja a má vonkajšie počítadlo času prevádzky, potom aj toto počítadlo je predmetom plombovania.

### 5 Schválenie typu

#### 5.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

Ak sa na základe žiadosti zisťuje, či sa typ zhoduje s požiadavkami tohto oddielu, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte prietokomerov za týchto podmienok:

#### 5.2 Počet prietokomerov určených na skúšanie

Počet prietokomerov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tabuľke č. 11.

Tabuľka č. 11

| Menovitý prietok $Q_n$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) | Počet prietokomerov |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| $Q_n < 15$                                       | 3                   |
| $Q_n \geq 15$                                    | 2                   |

Pri kompaktnom merači tepla sa počet prietokomerov aplikuje na celé merače tepla.

Na základe priebehu skúšok môže vykonávateľ technických skúšok

- rozhodnúť, že sa nevykonajú skúšky na všetkých predložených prietokomeroch, alebo
- vyžiadať ďalšie prietokomery od výrobcu potrebné na pokračovanie skúšok.

#### 5.3 Tlak

Pre metrologické skúšky (bod 5.5) tlak na výstupe prietokomera je väčší o 100 kPa ako tlak nasýtených pár pri teplote vody pri skúške, aby sa zabránilo kavitácii.

#### 5.4 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa prietokomery (kompaktné merače tepla) skúšajú jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého prietokomera (kompaktného merača tepla).

Najväčšia neistota kalibrácie pri meraní pretečeného objemu neprekročí 0,2 % vrátane vplyvu rôznych chýb v inštalácii.

Najväčšia neistota je 5 % pri meraní tlaku a 2,5 % pri meraní straty tlaku.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nie je väčšie ako 2,5 % medzi  $Q_{\min}$  a  $Q_i$  a 5 % medzi  $Q_i$  a  $Q_{\max}$ .

Zariadenie, na ktorom sa skúšky vykonali, je preukázateľne nadviazané na národný etalón prietoku.

Najväčšia neistota merania teploty je 1 °C.

Pri kompaktných meračoch tepla najväčšia neistota merania teploty teplotonosného média pri prietokomernom člene je 0,1 °C a pri snímačoch teploty 0,02 °C.

#### 5.5 Skúšky prietokomera

##### 5.5.1 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z úkonov vykonaných v tomto poradí:

- tlaková skúška tesnosti,
- stanovenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ prietokomera (priame úseky potrubia pred prietokomerom a za ním, zúženia, prekážky, teploty okolia a pod.) uvedených výrobcom,

3. stanovenie straty tlaku,
4. zrýchlená skúška životnosti,
5. stanovenie vplyvu napájacieho napätia (pri prístrojoch s externým napájaním),
6. stanovenie vplyvu pripájacích potrubí,
7. stanovenie vplyvu teploty okolia,
8. skúška vysielajú impulzov.

#### 5.5.2 Opis skúšok

Skúšky sa vykonávajú takto:

tlaková skúška tesnosti sa vykoná v dvoch častiach pri teplote  $85\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ :

- a) každý prietokomer odolá bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [body 3.5 a 4.1 písm. f)],
- b) každý prietokomer bez poškodenia alebo zablokovania odolá tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [body 3.5 a 4.1 písm. f)].

Výsledky skúšok 2, 3, 6 a 7 podľa bodu 5.5.1 poskytnú dostatočný počet bodov na vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako sa uvádza v tabuľke č. 12.

Tabuľka č. 12

| Parametre skúšky                        | Druh skúšky                 | Doba chodu pri skúšobnom prietoku |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Skúšobný prietok $Q_t$ až $Q_{max}$     | Kontinuálna skúška prietoku | 800 h                             |
| Teplota okolia $T_{amin}$ až $T_{amax}$ | Teplotný šok                | 100 cyklov                        |

Pri skúške teplotného šoku sa prietokomer umiestni do komory s možnosťou vytvárania teplotného šoku v rozsahu teploty okolia.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa stanovujú chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{min}, Q_t, 0,3 Q_n, 0,5 Q_n, Q_n, 2 Q_n.$$

Skúška vysielajú impulzov sa uskutoční prostredníctvom merania dĺžky trvania impulzov v celom rozsahu prietoku, merania frekvencie a zmien elektrického odporu pri vysielaní impulzu.

#### 5.6 Skúšky elektronického počítadla a vysielajú údaje prietokomera

##### 5.6.1 Stanovenie zhody údajov elektronického počítadla s počítadlom na skúšku, ako aj s výstupom prietokomera sa vykoná najmenej pri prietokoch $Q_{max}$ , $Q_n$ a $Q_{min}$ .

##### 5.6.2 Ak je vysieláč údajov prietokomera impulzného typu, zisťuje sa zhoda s parametrami podľa tabuľky č. 8. Ak je vysieláč údajov prietokomera odlišný od impulzného typu, zisťuje sa zhoda s parametrami výrobcu. Ak je prietokomer určený výrobcom iba pre konkrétny typ (typy) kalorimetrického počítadla, preverí sa jeho funkčnosť s kalorimetrickým počítadlom v celom rozsahu prietoku.

#### 5.7 Podmienky schválenia typu

Typ prietokomera (prietokomerného člena kompaktného merača tepla) sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- a) je v zhode s požiadavkami tohto oddielu,
- b) skúšky v bodoch 5.5 a 5.6 preukážu zhodu s bodmi 2 a 3, ak ide o metrologické požiadavky a technické požiadavky,
- c) po každej zrýchlenej skúške životnosti, po skúške vplyvu pripojovacích potrubí a skúške vplyvu teploty okolia v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely medzi  $Q_t$  a  $Q_{max}$  väčšie ako 1,5 % alebo väčšie ako 3 % medzi hodnotami  $Q_{min}$  a  $Q_t$ .

#### 5.8 Rozhodnutie o schválení typu

Rozhodnutie o schválení typu môže umožniť vykonať skúšku správnosti studenou vodou pri overení.

Táto možnosť je povolená, len ak počas technických skúšok pri schvaľovaní typu preskúmanie ekvivalencie vlastností studenej a teplej vody umožnilo, aby sa ustanovila skúška správnosti so studenou vodou a preukázala, že prietokomer, ktorý prešiel touto skúškou, tiež spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

V takomto prípade rozhodnutie o schválení typu obsahuje opis skúšky a určujúce požiadavky, najmä tie, ktoré sa vzťahujú na najväčšie dovolené chyby a na skúšobné prietoky.

**6 Prvotné a následné overenie**

- 6.1 Prvotné a následné overenie sa vykoná na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán, alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie. Výstupný tlak za posledným prietokomerom pri zapojení prietokomerov v sérii je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie sa nadviaže na národný etalón prietoku.
- 6.2 Overenie obsahuje skúšku správnosti najmenej pri troch prietokoch:
- a) medzi  $0,9 Q_n$  a  $Q_n$ ,
  - b) medzi  $0,5$  až  $0,6 Q_n$ ; pre prietokomery do  $Q_n = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  vrátane sa táto skúška nevyžaduje,
  - c) medzi  $Q_i$  až  $1,1 Q_i$ ,
  - d) medzi  $Q_{\min}$  a  $1,1 Q_{\min}$ ; táto skúška sa vyžaduje iba pre prietokomery do  $Q_n = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  vrátane.
- Každý prietokomer odolá tlakovej skúške tesnosti bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty. Pri overení sa postupuje podľa slovenskej technickej normy.
- 6.3 Pri každej skúške je množstvo vody pretečenej prietokomerom také, že neistota kalibrácie je menšia ako  $1/4$  najväčšej dovolenej chyby prietokomera.
- 6.4 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, prietokomer sa nastaví tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.
- 6.5 Ak sa prietokomer skúša tak, že hodnoty prietokomera sú určené z počítadla prietokomera, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s vysielateľom impulzov pri prietoku  $Q_n$ .
- 6.6 Ak je prietokomer napájaný z batériového zdroja, jeho kapacita pri overení vyhovuje požiadavke 6/5 času platnosti overenia prietokomera.

**ODDIEL III**

METROLOGICKÉ POŽIADAVKY, TECHNICKÉ POŽIADAVKY, METÓDY TECHNICKÝCH SKÚŠOK  
A METÓDY SKÚŠANIA PRI OVERENÍ ŠKRTIACICH PRVKOV, MERACÍCH SOND, KUŽELOVÝCH TRŇOV  
A TERČÍKOVÝCH A VÍROVÝCH PRIETOKOMEROV AKO ČLENOV MERAČOV TEPLA, KTORÉ SA POUŽÍVAJÚ  
PRE TEPLONOSNÉ MEDIUM SYTA A PREHRIATA PARA

**1 Termíny a definície**

- 1.1 Hmotnostný prietok je hmotnosť pary pretečenej cez prietokomer za jednotku času. Hmotnosť je vyjadrená v kilogramoch alebo tonách a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Menovitý hmotnostný prietok ( $q_n$ ) je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb. Je vyjadrený v tonách za hodinu a používa sa na označenie prietokomera pri škrťiacich prvkoch, terčíkových prietokomeroch, meracích sondách a kuželových trňoch. Pri menovitom hmotnostnom prietoku  $q_n$  pracuje prietokomer pri normálnom používaní, t. j. za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.3 Najmenší hmotnostný prietok ( $q_{\min}$ ) je prietok, nad ktorým nie sú prekročené najväčšie dovolené chyby, a je stanovený ako funkcia  $q_n$ .
- 1.4 Rozsah prietoku je ohraničený menovitým a najmenším prietokom  $q_n$  a  $q_{\min}$ .
- 1.5 Prevodník tlaku prietokomera je časť prietokomera patriaca k sekundárnemu zariadeniu, ktorá sa používa pri škrťiacich prvkoch a meracích tyčiach. Prevodník tlaku prietokomera meria tlakový rozdiel média na primárnom zariadení, ten rozdiel vyhodnocuje, spracúva, vysielá a prípadne aj zobrazuje a zaznamenáva. Prevodník tlaku môže obsahovať aj časť, ktorá vyhodnocuje aktuálny prietok a pretečené množstvo pary.
- 1.6 Clona je škrťiaci prvok, ktorý tvorí tenká clonová doska s pravouhlou hranou, pričom hrúbka dosky je v porovnaní s priemerom meracieho prierezu malá a jej predná hrana je ostrá a pravouhlá.
- 1.7 Dýza je škrťiaci prvok pozostávajúci z konvergentného vtoku spojeného s valcovým úsekom, ktorý sa nazýva hrdlo.
- 1.8 Venturiho trubica je škrťiaci prvok pozostávajúci z konvergentného vtoku spojeného s valcovou časťou (nazývanou hrdlo) a s rozširujúcim úsekom, ktorý sa nazýva difúzor a je kužeľovitého tvaru.

## 2 Metrologické požiadavky

2.1 Najväčšia dovolená chyba prietokomerov ako členov meračov tepla je  $\pm 5\%$ .

2.2 Metrologické triedy

Prietokomery sa podľa hodnôt  $q_{\min}$  a  $Q_{\min}$  zaraďujú do troch metrologických tried podľa tabuľky č. 13.

Tabuľka č. 13

| Triedy                                          | $Q_n$ | $q_n$ |
|-------------------------------------------------|-------|-------|
| Trieda A<br>hodnota $Q_{\min}$ alebo $q_{\min}$ | 0,30  | 0,30  |
| Trieda B<br>hodnota $Q_{\min}$ alebo $q_{\min}$ | 0,10  | 0,1   |
| Trieda C<br>hodnota $Q_{\min}$ alebo $q_{\min}$ | 0,05  | 0,05  |

2.3 Prevodník tlaku prietokomera

Prevodník tlaku prietokomera vyhovuje požiadavkám, ak v celom rozsahu tlaku zodpovedajúcemu rozsahu prietoku typu primárneho zariadenia je jeho najväčšia dovolená chyba menšia alebo sa rovná hodnote, ktorá po prepočítaní spôsobuje chybu prietokomera  $\pm 3\%$ .

Na prevodník tlaku prietokomera sa vzťahujú požiadavky prílohy č. 33.

2.4 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke sa rovná 1,5-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 3.1.

## 3 Technické požiadavky

3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia

Prietokomer a jeho časti sa vyrabia tak, aby zaručovali

- dĺhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- spĺnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania v rozsahu  $T_{\min}$  až  $T_{\max}$ .

3.2 Materiály

Prietokomer a jeho časti sa zhotovia z materiálov, ktoré sú na účely používania prietokomera primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu prietokomerov sú odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak treba, majú byť chránené vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty média v rozsahu teploty  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $T_{\max}$  neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je prietokomer vyrobený.

3.3 Tesnosť – odolnosť proti tlaku a odolnosť proti teplote

Prietokomer a jeho časti trvalo odolávajú stálemu pôsobeniu tlaku pary s teplotou  $T_{\max}$ , pre ktorý bol navrhnutý (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny a bez trvalej deformácie. Najmenšia hodnota tohto tlaku je 40 barov.

3.4 Vysielač údajov prietokomera

Vysielač údajov prietokomera vysiela jednoduchým a spoľahlivým spôsobom elektrický signál, napr. impulz, ktorý prislúcha konštantnému objemu v celom rozsahu prietokomera, alebo iný signál, ktorý je definovaný výrobcom.

3.4.1 Ak je vysielaný údaj prietokomera typu elektrických impulzov, potom spĺňa parametre uvedené v tabuľke č. 14.

Tabuľka č. 14

| Druh signálu          | Druh snímača                    | Charakteristika                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka frekvencia (LF) | Bezpotenciálový spínací kontakt | Frekvencia impulzov $f \leq 1\text{ Hz}$<br>Šírka impulzu $\geq 50\text{ ms}$<br>Šírka medzery $\geq 100\text{ ms}$ |

Pokračovanie tabuľky č. 14

| Druh signálu                             | Druh snímača        | Charakteristika                                                               |
|------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Stredná (MF)<br>a vysoká (HF) frekvencia | Elektronický snímač | Impulzy vyhovujú požiadavkám<br>príslušných slovenských<br>technických noriem |

3.4.2 Ak je vysielaný údaj prietokomera iného typu, tento signál a jeho závislosť definuje potom výrobca tak, že odchýlka definovaného signálu od skutočného signálu (závislosti od prietoku) je v celom rozsahu prietoku menšia ako 1/10 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

3.5 Odolnosť proti inštaláčnym podmienkam

3.5.1 Rovné úseky potrubí

Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických parametrov za podmienok, že pripojovacie potrubie neprekročí hodnotu 20 dĺžok DN potrubia pred prietokomerom a 10 dĺžok DN potrubia za prietokomerom.

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú podľa hodnôt násobkov rovných úsekov potrubí pred prietokomerom do troch skupín:

1. skupina do 20 DN, 2. skupina do 10 DN, 3. skupina do 6 DN a hodnoty rovných úsekov za prietokomerom majú polovičnú dĺžku. Zatriedenie do skupiny sa uvedie v rozhodnutí o schválení typu.

3.5.2 Zhoda vnútorných priemerov pripojovacieho potrubia a prietokomera

Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatriedujú do troch skupín s hodnotami zhody vnútorných priemerov pripojovacieho potrubia a prietokomera uvedenými v tabuľke č. 15.

Tabuľka č. 15

| Skupina | Zhoda DN prietokomera s potrubím                                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 1 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 1,5 % z DN pre prietokomery nad 50 DN |
| 2       | 2 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 3 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |
| 3       | 4 mm pre prietokomery do 50 DN vrátane a 6 % z DN pre prietokomery nad 50 DN   |

3.6 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri technických skúškach pri schvaľovaní typu; strata tlaku neprekročí hodnotu 1 baru pri najväčšom prietoku.

3.7 Prevodník tlaku prietokomera (pri škrtiacich prvkoch konštrukcie podľa slovenskej technickej normy)

Prevodník tlaku prietokomera má rozsah zodpovedajúci rozsahu primárneho zariadenia.

3.8 Kolísanie napájania

Ak je prietokomer napájaný z vonkajšieho zdroja, meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a -5 %.

Ak je prietokomer napájaný z vlastného batériového zdroja, pracuje z batériového zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.

3.9 Elektronické počítadlo

Ak je sekundárne zariadenie prietokomera vybavené počítadlom, potom sa toto počítadlo vyrobí tak, aby zaručovalo

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) splnenie ustanovení tohto oddielu za bežných podmienok používania,

c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody, vyjadreného v kubických metroch.

3.10 Prietokomer môže byť vybavený prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku prietokomera, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

a) ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,

b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,

c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne.

- d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu na skúšku,
  - e) kombináciou týchto systémov.
- Tieto zariadenia však nemajú významný vplyv na metrologické vlastnosti prietokomera.

- 3.11 Hodnota najmenšieho dielika stupnice pre skúšku je taká malá, aby pri  $Q_{\min}$  alebo  $q_{\min}$  v čase do 90 minút bolo možné stanoviť hodnotu pretečeného objemu alebo pretečenej hmotnosti s najväčšou chybou 0,2 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.
- 3.12 Počítadlo času
- Prietokomer, ktorý je napájaný z vonkajšieho zdroja mimo kalorimetrického počítadla, sa vybaví interným alebo vonkajším počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas niektorým z týchto spôsobov:
- a) počet hodín prevádzky prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
  - b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení prietokomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom prietokomer si pamätá najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,
  - c) počet hodín odpojenia prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
  - d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom stačí, ak prietokomer spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

#### 4 Značky a nápisy

##### 4.1 Identifikačné nápisy

Na prietokomere sa vyznačia – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a menovitý prietok  $q_n$  alebo  $Q_n$  v tonách alebo v kubických metroch za hodinu,
- c) rok výroby a výrobné číslo prietokomera,
- d) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku vody (pri oddelenom vyhotovení obsahuje iba snímač),
- e) značka schváleného typu,
- f) najväčší prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 40 barov,
- g) písmeno  $\uparrow V$  alebo  $\uparrow H$  ak prietokomer môže správne pracovať len vo vertikálnej (V) alebo horizontálnej (H) polohe,
- h) menovitá teplota prietokomera v tvare: 150 °C,
- i) kalibračná konštanta (konstanty) prístroja  $K_p$ ,
- j) napájacie napätie,
- k) typ výstupu prietokomera,
- l) číslo alebo čísla vyjadrujúce výstup prietokomera (ak je výstup impulzného typu, potom sa uvedie impulzné číslo v tvare počet  $\text{dm}^3$  alebo  $\text{m}^3$  na impulz),
- m) teplota okolia udaná rozsahom  $T_{\min}$  a  $T_{\max}$ .

Ak prietokomer nie je kompaktného vyhotovenia, potom sú údaje uvedené na vyhodnocovacej jednotke prietokomera aj na snímači.

##### 4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto na overovacie značky sa vytvorí na dôležitej časti prietokomera (spravidla na telese), kde sú zreteľne viditeľné bez potreby demontáže prietokomera.

##### 4.3 Plombovanie

Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnu inštaláciou prietokomera, ani po nej nemohol byť prietokomer ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

Ak je prietokomer napájaný z elektrického vonkajšieho zdroja a má vonkajšie počítadlo času prevádzky, potom je aj toto počítadlo predmetom plombovania.

#### 5 Schválenie typu

##### 5.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

Keď sa na základe žiadosti zisťuje, či je typ v zhode s požiadavkami tohto oddielu, vykonajú sa laboratórne skúšky na určitom počte prietokomerov za týchto podmienok:

##### 5.2 Počet prietokomerov určených na skúšanie

Počet prietokomerov, ktoré výrobca predloží na skúšky, je uvedený v tabuľke č. 16.



Tabuľka č. 16

| Menovitý prietok $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) | Počet prietokomerov |
|--------------------------------------------|---------------------|
| $Q_n < 15$                                 | 2                   |
| $Q_n \geq 15$                              | 1                   |

Pri škrtiacich prvkoch vyrobených podľa príslušných slovenských technických noriem sa uvedený počet meradiel môže vzťahovať na viac veľkostí meradiel.

Na základe priebehu skúšok môže vykonávateľ technických skúšok

- rozhodnúť, že sa nevykonajú skúšky na všetkých predložených prietokomeroch, alebo
- vyžiadať ďalšie prietokomery od výrobcu potrebné na pokračovanie skúšok.

### 5.3 Tlak

Pre metrologické skúšky vodou (bod 5.5) tlak na výstupe prietokomera je väčší o 100 kPa ako tlak nasýtených pár pri teplote vody pri skúške, aby sa zabránilo kavitácii.

### 5.4 Skúšobné zariadenie

Vo všeobecnosti sa prietokomery skúšajú jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého prietokomera.

Neistota stanovenia metrologických charakteristík pri meraniach vodou neprekročí 0,2 % vrátane vplyvu rôznych chýb v inštalácii a pri meraniach parou 1 %.

Najväčšia neistota stanovenia tlaku média pri skúške je 5 % a pri meraní straty tlaku 2,5 %.

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku nie je väčšie ako 2,5 %.

Zariadenie, na ktorom sa skúšky vykonali, sa nadväzuje na národný etalón prietoku.

Najväčšia dovolená neistota merania teploty je 1 °C.

### 5.5 Skúšky prietokomera

#### 5.5.1 Postup pri skúšaní

Skúšky pozostávajú z úkonov vykonaných v tomto poradí:

- tlaková skúška tesnosti,
- stanovenie kriviek chýb v médiu voda v závislosti od prietoku pri určení vplyvu teploty a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie a pri určení vplyvu rovných úsekov pred prietokomerom a za ním a pri určení vplyvu zhody priemeru potrubia s prietokomerom a montážnej polohy pre daný typ prietokomera,
- stanovenie kriviek chýb v médiu para v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie (táto skúška sa neuskutočňuje pre škrtiace prvky vyhovujúce príslušnej slovenskej technickej norme),
- stanovenie kriviek chýb prevodníka tlaku prietokomera (iba pri škrtiacich prvkoch a meracích tyčiach),
- stanovenie geometrických rozmerov škrtiacich prvkov (iba pri škrtiacich prvkoch),
- stanovenie najväčšej straty tlaku,
- zrýchlená skúška životnosti,
- stanovenie vplyvu napájacieho napätia (pri prístrojoch s externým napájaním),
- stanovenie vplyvu teploty okolia.

#### 5.5.2 Opis skúšok

Skúšky sa vykonávajú takto:

tlaková skúška tesnosti sa vykoná v dvoch častiach pri teplote 85 °C ± 5 °C:

- každý prietokomer odolá bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku rovnajúcemu sa 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [body 3.3 a 4.1 písm. f)],
- každý prietokomer bez poškodenia alebo zablokovania odolá tlaku rovnajúcemu sa dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [body 3.3 a 4.1 f)].

Výsledky skúšok 2, 3, 4 a 9 podľa bodu 5.5.1 poskytnú dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Zrýchlená skúška životnosti sa vykoná tak, ako sa uvádza v tabuľke č. 17.

Tabuľka č. 17

| Parametre skúšky                          | Druh skúšky                 | Doba chodu pri skúšobnom prietoku |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Skúšobný prietok $Q_{\min}$ až $Q_{\max}$ | Kontinuálna skúška prietoku | 800 h                             |
| Teplota okolia $T_{\min}$ až $T_{\max}$   | Teplotný šok                | 100 cyklov                        |

Pri skúške teplotného šoku sa prietokomer umiestni do komory s možnosťou vytvárania teplotného šoku v rozsahu teploty okolia.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa stanoví chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$0,05 Q_n, 0,1 Q_n, 0,2 Q_n, 0,3 Q_n, 0,5 Q_n, 0,75 Q_n, Q_n$  alebo

$0,05 q_n, 0,1 q_n, 0,2 q_n, 0,3 q_n, 0,5 q_n, 0,75 q_n, q_n$ .

Pri prietokomeroch metrologickej triedy A sa body  $0,05 Q_n, 0,1 Q_n$  a  $0,2 Q_n$  alebo  $0,05 q_n, 0,1 q_n$  a  $0,2 q_n$  vynechajú.

Pri prietokomeroch metrologickej triedy B sa bod  $0,05 Q_n$  alebo  $0,05 q_n$  vynechá.

#### 5.6 Podmienky schválenia typu

Typ prietokomera sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami a tohto oddielu,
- skúšky podľa bodu 5.5 preukážu zhodu s bodmi 2 a 3, ak ide o metrologické požiadavky a technické požiadavky,
- po každej zrýchlenej skúške životnosti, po skúške vplyvu pripojovacích potrubí a skúške vplyvu teploty okolia v porovnaní s pôvodnou krivkou sa nezistia rozdiely väčšie ako 1,5 %.

#### 5.7 Rozhodnutie o schválení typu

Rozhodnutie o schválení typu môže umožniť vykonať skúšku pri overení teplou alebo studenou vodou. Táto možnosť je povolená, len ak počas technických skúšok pri schvaľovaní typu preskúmanie ekvivalencie vlastností pary a teplej alebo studenej vody umožnilo, aby sa ustanovila skúška metrologických parametrov s teplou alebo studenou vodou a preukázala, že aj prietokomer, ktorý prešiel touto skúškou, spĺňa požiadavky na najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 2.1.

V tomto prípade rozhodnutie o schválení typu obsahuje opis skúšky a určujúce požiadavky, osobitne tie, ktoré sa vzťahujú na najväčšie dovolené chyby a na skúšobné prietoky.

### 6 Prvotné a následné overenie

#### 6.1 Prvotné a následné overenie sa vykoná na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

Priestory a skúšobné zariadenie zabezpečujú vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Ak sa prietokomery skúšajú v sérii, výstupný tlak za posledným prietokomerom je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie sa nadväzuje na národný etalón prietoku.

#### 6.2 Overenie škrtiacich prvkov s konštrukciou podľa slovenských technických noriem sa vykoná

- skúškou zhody geometrických rozmerov primárneho zariadenia (v miestach stanovených v príslušnej slovenskej technickej norme),
- skúškou prevodníka tlaku prietokomera.

Pri skúške geometrických rozmerov sa skúšajú všetky predpísané rozmery primárneho zariadenia vrátane miest na odbory tlakov.

Pri skúške prevodníka tlaku prietokomera sa skúška uskutoční pri bodoch tlakového rozdielu, ktoré zodpovedajú týmto prietokom primárneho zariadenia:

- medzi  $0,9 Q_n$  až  $Q_n$ ,
- medzi  $0,5 Q_n$  až  $0,6 Q_n$  (táto skúška sa vynecháva pri metrologickej triede A),
- medzi  $2 Q_{\min}$  až  $2,2 Q_{\min}$ ,
- medzi  $Q_{\min}$  až  $1,1 Q_{\min}$ .

Skúšky sa vykonávajú tak, že najskôr sa vykonávajú skúšky pri tlakových rozdieloch zodpovedajúcich uvedeným prietokom v poradí podľa písmen a), b), c), d) a potom sa merania zopakujú v opačnom poradí.

- 6.3 Overenie prietokomerov iných princípov ako škrtiacich prvkov (konštrukcia podľa slovenskej technickej normy) obsahuje skúšku správnosti najmenej pri troch prietokoch:
- a) medzi  $0,9 Q_n$  až  $Q_n$ ,
  - b) medzi  $2 Q_{min}$  až  $2,2 Q_{min}$ ,
  - c) medzi  $Q_{min}$  až  $1,1 Q_{min}$ .
- Každý prietokomer odolá tlakovej skúške tesnosti bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 barov alebo 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty.
- 6.4 Najväčšie dovolené chyby prietokomerov sú
- $\pm 5 \%$  pri skúške médiom para,
  - $\pm 3 \%$  pri skúške médiom voda.
- 6.5 Najväčšie dovolené chyby prevodníkov tlaku prietokomerov sú také, že relatívna chyba prevodníka tlaku prietokomera nespôsobuje pri skúšanom prietoku odchýlku na prietoku väčšiu ako  $\pm 3 \%$  počítanú z meranej hodnoty.
- 6.6 Najväčšie prípustné odchýlky geometrických rozmerov primárnych zariadení škrtiacich prvkov sú uvedené v príslušných slovenských technických normách.
- 6.7 Pri každej skúške podľa bodu 6.3 množstvo tekutiny pretečenej prietokomerom je také, že neistota kalibrácie je menšia ako  $1/4$  najväčšej dovolenej chyby prietokomera.
- 6.8 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, prietokomer alebo prevodník tlaku prietokomera sa nastaví tak, aby nie všetky chyby prekročili jednu polovicu najväčšej dovolenej chyby.
- 6.9 Ak sa prietokomer skúša tak, že sa použije výstup pre skúšku, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla výstupov.
- 6.10 Ak je prietokomer napájaný z batériového zdroja, jeho kapacita pri overení vyhovuje požiadavke 6/5 času platnosti overenia prietokomera.

#### ODDIEL IV

##### METROLOGICKÉ POŽIADAVKY, TECHNICKÉ POŽIADAVKY, METÓDY TECHNICKÝCH SKÚŠOK A METÓDY SKÚŠANIA PRI OVERENÍ OBTOKOVÝCH PRIETOKOMEROV AKO ČLENOV MERAČOV TEPLA, KTORÉ SA POUŽÍVAJÚ PRE TEPLONOSNÉ MÉDIUM KVAPALINA A SÝTA A PREHRIATA PARA

#### 1 Všeobecne

- 1.1 Tento oddiel sa vzťahuje na obtokové prietokomery, ktoré možno používať len pre také médium, pre ktoré je určený menší prietokomer.
- 1.2 Termíny a definície, metrologické požiadavky a technické požiadavky tohto oddielu sú zhodné s oddielom II a III.
- 1.3 Pre teplonosné médium kvapalina môže byť použitý elektromagnetický, ultrazvukový a vírový prietokomer ako menší prietokomer, pre teplonosné médium sýta a prehriata para môže byť použitý vírový prietokomer ako menší prietokomer.

#### 2 Značky a nápisy

- 2.1 Značky a nápisy pre prietokomery pre médium kvapalina sú zhodné so značkami a nápismi oddielu II a III, pričom sú doplnené o údaje v bode 2.2.
- 2.2 Ďalšie údaje na prietokomere:
- a) veľkosť menšieho prietokomera,
  - b) identifikácia škrtiaceho prvku.

#### 3 Schválenie typu a prvotné a následné overenie

Schválenie typu a prvotné a následné overenie prietokomerov sa vykonáva pre prietokomery pre teplonosné médium kvapalina podľa oddielu II a pre prietokomery pre teplonosné médium sýta a prehriata para podľa oddielu III.

**Príloha č. 54**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**KOMBINOVANÉ SNÍMAČE TEPLOTY URČENÉ PRE JADROVÉ ELEKTRÁRNE TYPU VVER 440**

Strana 1500

Zbierka zákonov č. 133/2001

Čiastka 55

**Príloha č. 54**  
**k vyhláske č. 133/2001 Z. z.**

**KOMBINOVANÉ SNÍMAČE TEPLOTY URČENÉ PRE JADROVÉ ELEKTRÁRNE  
TYPU VVER 440****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na kombinované snímače teploty určené pre jadrové elektrárne typu VVER 440 (ďalej len „kombinovaný snímač teploty“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Kombinované snímače teploty sa používajú na určenie vstupnej a výstupnej teploty chladiva jadrového reaktora. Využívajú sa v kontrolnom meracom systéme (ďalej len „kontrolný systém“) teplôt chladiva jadrového reaktora, ktorý slúži na nastavovanie a prevádzkovú kontrolu dlhodobých meraní teplôt chladiva vo vetvách chladiacich slučiek a na výstupe z palivových kaziet.
3. Kombinované snímače teploty pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Kombinované snímače teploty, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a ku každému sa vydá doklad o overení.
5. Kombinované snímače teploty počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnej prevádzkovej kontrole a dlhodobému sledovaniu správnosti merania. Opis prevádzkovej kontroly a dlhodobého sledovania správnosti merania je uvedený v druhej časti.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok, metódy skúšania pri overení a pri prevádzkovej kontrole kombinovaných snímačov teploty****1. Termíny a definície**

- 1.1 Kombinovaný snímač teploty je snímač teploty s konektorom, pozostávajúci z dvoch meracích odporov a troch termoelektrických článkov. Schéma zapojenia meracích odporov a termoelektrických článkov v kombinovanom snímači teploty je na obrázku.
- 1.2 Chladiaca slučka reaktora je ucelená časť chladiaceho systému reaktora, ktorou preteká chladivo.
- 1.3 Studená vetva je časť chladiacej slučky reaktora, ktorou sa privádza chladivo do reaktora. Horúca vetva je časť chladiacej slučky reaktora, ktorou sa odvádza chladivo z reaktora.
- 1.4 Kváziizotermický stav reaktora je teplotne vyrovnaný režim reaktora pri jeho najmenšom výkone, počas ktorého je teplota chladiva na úrovni  $260\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a stredný ohrev chladiva na reaktore neprekročí  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pri ktorom odvod tepla z primárneho okruhu je minimalizovaný na najnižšiu dosiahnuteľnú mieru a teplota chladiva sa mení najviac o  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  za hodinu iba v dôsledku prívodu tepla z čerpacej práce čerpadiel v chladiacich slučkách.
- 1.5 OTI<sub>j</sub> a OTII<sub>j</sub> (OTI<sub>i</sub> a OTII<sub>i</sub>) sú meracie odpory I a II kombinovaného snímača teploty na j-tej vetve (na i-tej slučke).
- 1.6 TCI<sub>j</sub>, TCII<sub>j</sub> a TCIII<sub>j</sub> (TCI<sub>i</sub>, TCII<sub>i</sub> a TCIII<sub>i</sub>) sú termoelektrické články I, II a III kombinovaného snímača teploty na j-tej vetve (na i-tej slučke).
- 1.7 Použité označenie:

|                                            |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $t_{\text{OTIj}}$ ( $t_{\text{OTIIj}}$ )   | teplota chladiva určená meracím odporom OTI <sub>j</sub> (OTII <sub>j</sub> ) na j-tej vetve, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v $^{\circ}\text{C}$ ,                |
| $t_{\text{HOTIi}}$ ( $t_{\text{HOTIIi}}$ ) | teplota chladiva určená meracím odporom OTI <sub>i</sub> (OTII <sub>i</sub> ) na horúcej vetve i-tej slučky, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v $^{\circ}\text{C}$ , |

|                                              |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $t_{\text{SOTI}} \quad (t_{\text{SOTII}})$   | teplota chladiva určená meracím odporom OTI (OTII) na studenej vetve i-tej slučky, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v °C,                                          |
| $t_{\text{TCIIj}} \quad (t_{\text{RTCIIj}})$ | teplota chladiva určená termoelektrickým článkom TCIIj na j-tej vetve, v °C,                                                                                      |
| $\Delta t_{\text{ROTI}}$                     | ohrev chladiva na i-tej slučke reaktora, v °C, stanovený podľa vzťahu                                                                                             |
|                                              | $\Delta t_{\text{ROTI}} = \frac{t_{\text{HOTI}} + t_{\text{HOTII}}}{2} - \frac{t_{\text{SOTI}} + t_{\text{SOTII}}}{2},$                                           |
| $\overline{\Delta t}_{\text{ROT}}$           | stredný ohrev chladiva na reaktore, v °C, stanovený podľa vzťahu                                                                                                  |
|                                              | $\overline{\Delta t}_{\text{ROT}} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \Delta t_{\text{ROTI}},$                                                                             |
| $\Delta t_{\text{RTCIIi}}$                   | ohrev chladiva na i-tej slučke reaktora, v °C, určený ako rozdiel teplôt termoelektrických článkov TCII umiestnených na i-tej slučke na horúcej a studenej vetve, |
| $\bar{t}_{\text{HOT}}$                       | stredná teplota horúcich vetiev, v °C, stanovená podľa vzťahu                                                                                                     |
|                                              | $\bar{t}_{\text{HOT}} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^6 (t_{\text{HOTI}} + t_{\text{HOTII}}),$                                                                          |
| $t_{\text{OTj}} \quad (t_{\text{ROTj}})$     | stredná teplota j-tej vetvy meraná meracími odpormi OTIj a OTIIj, v °C, stanovená podľa vzťahu                                                                    |
|                                              | $t_{\text{OTj}} = \frac{t_{\text{OTIj}} + t_{\text{OTIIj}}}{2},$                                                                                                  |
| $s_{\text{HOT}}$                             | smerodajná odchýlka teplôt horúcich vetiev, v °C, stanovená podľa vzťahu                                                                                          |
|                                              | $s_{\text{HOT}} = \sqrt{\frac{1}{11} \sum_{i=1}^6 [(t_{\text{HOTI}} - \bar{t}_{\text{HOT}})^2 + (t_{\text{HOTII}} - \bar{t}_{\text{HOT}})^2]},$                   |
| $\bar{t}_{\text{SOT}}$                       | stredná teplota studených vetiev, v °C, stanovená podľa vzťahu                                                                                                    |
|                                              | $\bar{t}_{\text{SOT}} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^6 (t_{\text{SOTI}} + t_{\text{SOTII}}),$                                                                          |
| $s_{\text{SOT}}$                             | smerodajná odchýlka teplôt studených vetiev, v °C, stanovená podľa vzťahu                                                                                         |
|                                              | $s_{\text{SOT}} = \sqrt{\frac{1}{11} \sum_{i=1}^6 [(t_{\text{SOTI}} - \bar{t}_{\text{SOT}})^2 + (t_{\text{SOTII}} - \bar{t}_{\text{SOT}})^2]},$                   |
| $\Delta t_{\text{MOTj}}$                     | rozdiel meraných teplôt, v °C, stanovených z dvoch meracích odporov umiestnených v jednom kombinovanom snímači teploty na j-tej vetve podľa vzťahu                |
|                                              | $\Delta t_{\text{MOTj}} = t_{\text{OTIj}} - t_{\text{OTIIj}},$                                                                                                    |
| $\overline{\Delta t}_{\text{MOT}}$           | stredný rozdiel meraných teplôt, v °C, stanovený podľa vzťahu                                                                                                     |
|                                              | $\overline{\Delta t}_{\text{MOT}} = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} \Delta t_{\text{MOTj}},$                                                                         |
| $s_{\text{MOT}}$                             | smerodajná odchýlka, v °C, vyjadrujúca náhodnú chybu merania s meracími odpormi                                                                                   |
|                                              | $s_{\text{MOT}} = \sqrt{\frac{1}{11} \sum_{j=1}^{12} (\Delta t_{\text{MOTj}} - \overline{\Delta t}_{\text{MOT}})^2},$                                             |
| $(\delta_{\Delta t})_k$                      | systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora počas kampane, v °C                                                                                           |
|                                              | $(\delta_{\Delta t})_k = \left[ \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (\Delta t_{\text{RTCIIi}} - \Delta t_{\text{ROTI}}) \right]_k,$                                          |
| $(\delta_{\Delta t})_0$                      | systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane, v °C                              |

$$(\delta_{\Delta t})_0 = \left[ \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (\Delta t_{\text{RTClII}} - \Delta t_{\text{ROTI}}) \right]_0,$$

$\delta_{\Delta t}$  systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora, ktorá môže vzniknúť v priebehu kampane, v °C

$$\delta_{\Delta t} = (\delta_{\Delta t})_k - (\delta_{\Delta t})_0,$$

$(\delta_t)_k$  systematická chyba merania teploty chladiva reaktora počas kampane reaktora, v °C

$$(\delta_t)_k = \left[ \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} (t_{\text{TCIIj}} - t_{\text{OTj}}) \right]_k,$$

$(\delta_t)_0$  systematická chyba merania teploty chladiva reaktora pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane, v °C

$$(\delta_t)_0 = \left[ \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} (t_{\text{TCIIj}} - t_{\text{OTj}}) \right]_0,$$

$\delta_t$  systematická chyba merania teploty chladiva reaktora, ktorá môže vzniknúť v priebehu kampane, v °C

$$\delta_t = (\delta_t)_k - (\delta_t)_0.$$

## 2. Pracovný merací rozsah

Pracovný merací rozsah kombinovaných snímačov teploty je od 0 °C do 400 °C.

## 3. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

- 3.1 Konštrukčné vyhotovenie kombinovaného snímača teploty a schéma zapojenia sú na obrázku. V puzdre kombinovaného snímača teploty je keramická izolácia, dvojité merací odpor a 3 ks termoelektrických článkov, pripojených na dolnú časť konektora. Kombinovaný snímač teploty je rozoberateľný a meracie prvky vymeniteľné. V zmontovanom stave je kombinovaný snímač teploty s konektorom vodotesný. Do tulažky sa snímač upevňuje pomocou prevlečnej skrutky alebo pripájacích skrutiek na príruby.
- 3.2 Puzdro kombinovaného snímača teploty je zhotovené z nehrdzavejúcej ocele a jeho povrch je matne upravený. Meracie odpory sú zhotovené z platiny. Ako elektródy termoelektrických článkov sa používajú chromel-alumel (typ K) alebo chromel-kopel (typ L). Termoelektrické články slúžia nielen na meranie teploty, ale aj na napájanie meracích odporov a meranie napäťových úbytkov na meracích odporoch. Krytie kombinovaného snímača teploty s nasadeným protikusom konektora vyhovuje odolnosti proti prachu a vode podľa IP 68, podľa príslušnej slovenskej technickej normy. Z hľadiska bezpečnosti práce a vyhotovenia vyhovujú kombinované snímače teploty príslušným slovenským technickým normám.
- 3.3 Hodnota základného odporu meracieho odporu je 100 Ω pri teplote 0 °C.
- 3.4 Základná hodnota pomeru  $R_{100}/R_0$  meracieho odporu je 1,385055 pre Medzinárodnú teplotnú stupnicu ITS-90.
- 3.5 Odporúčaná hodnota napájacieho prúdu meracích odporov je 0,5 mA, najvyššia prípustná hodnota je 5 mA.
- 3.6 Termoelektrické články použité v kombinovaných snímačoch teploty zodpovedajú svojimi technickými charakteristikami požiadavkám príslušnej slovenskej technickej normy.
- 3.7 Termoelektrické napätie na nesúhlasných elektródach privodných vodičov zodpovedá príslušnej slovenskej technickej norme.
- 3.8 Dovoľené odchýlky základného odporu  $R_0$  meracích odporov sú do ±0,12 %.
- 3.9 Základné hodnoty odporu meracích odporov  $R_t$  zodpovedajú hodnotám vypočítaným podľa vzťahu

$$R_t = W_t \cdot R_0,$$

kde hodnoty pomerného odporu  $W_t$  sú uvedené v príslušnej slovenskej technickej norme.

- 3.10 Dovoľené odchýlky elektrického odporu meracích odporov od základných hodnôt  $R_t$ , vyjadrené v °C, zodpovedajú hodnotám

$$\pm(0,30 + 0,005 \cdot |t|),$$

kde  $|t|$  je absolútna hodnota meranej teploty.

- 3.11 Zmena hodnoty elektrického odporu meracích odporov pri skúške stability nie je väčšia ako  $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R_0$ .
- 3.12 Hodnota izolačného odporu kombinovaného snímača teploty je väčšia ako 2 MΩ pri teplote 395 °C ± 5 °C a väčšia ako 10 MΩ pri teplote 300 °C ± 5 °C pri skúšobnom jednosmernom elektrickom napätí najmenej 20 V a najviac 50 V. Izolačný odpor kombinovaného snímača teploty sa nezmení ani po skúške tesnosti.
- 3.13 Kombinovaný snímač teploty treba chrániť pred nárazmi a pred ohybom pri doprave a montáži. Počas prevádzky nevyžaduje žiadnu údržbu. V prípade nutnosti rekalibrácie treba ho po odpojení a vybratí z tuľajky umyť pod tečúcou vodou, prípadne v dekontaminačnom roztoku, a nechať skontrolovať rádioaktívnu kontamináciu. Kombinovaný snímač teploty sa skladuje v suchom prostredí pri teplote +5 °C až +35 °C a pri relatívnej vlhkosti do 75 %. Kombinované snímače teploty sa ukladajú tak, aby boli chránené pred nečistotami, mechanickým poškodením a pred namáhaním na ohyb.
- 3.14 Hraničné hodnoty parametrov prostredia, v ktorom sa kombinovaný snímač teploty prevádzkuje, sú:
- a) teplota okolitého vzduchu 85 °C,
  - b) relatívna vlhkosť okolitého vzduchu 90 %,
  - c) teplota meraného média 400 °C.

#### 4. Nápis a značky

Na každom kombinovanom snímači teploty je štítok s týmito údajmi:

- a) značka výrobcu alebo jeho meno,
- b) druh a počet meracích odporov a termočlánkov,
- c) rok výroby,
- d) výrobné číslo.

#### 5. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu kombinovaných snímačov teploty sa vykonávajú rovnaké skúšky ako pre platínové odporové snímače teploty s týmito doplnkovými skúškami:

- 5.1 Vizualná obhliadka, pri ktorej sa zisťujú nedostatky identifikovateľné zrakom. Pri vizuálnej obhliadke sa zisťuje aj správnosť zapojenia konektora a polarita vývodov podľa schémy na obrázku 1 a úplnosť predpísaného označenia.
- 5.2 Skúška odporu elektrickej izolácie. Postup skúšky a namerané hodnoty spĺňajú požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy. Izolačný odpor sa meria jednosmerným elektrickým napätím najmenej 20 V a najviac 100 V pri teplote okolia 20 °C ± 5 °C a jednosmerným elektrickým napätím najmenej 20 V a najviac 50 V pri teplote 300 °C ± 5 °C a 395 °C ± 5 °C.
- 5.3 Skúška stability meracích odporov OTI, OTII. Postup skúšky a namerané hodnoty musia spĺňať požiadavky príslušnej slovenskej technickej normy.
- 5.4 Skúška tesnosti, ktorá sa vykonáva tak, že sa snímač s kompletným konektorom ponorí do vody na 24 hodín tak, aby bol pod vodou ponorený celý snímač s konektorom a časť kabeláže (približne 100 mm). Izolačný odpor sa nezmení o viac, ako je chyba merania.
- 5.5 Skúška slučkových odporov termoelektrických článkov sa vykoná podľa bodu 6.7.

#### 6. Metódy skúšania pri overení

- 6.1 Vizualná obhliadka.  
Pri vizuálnej obhliadke sa zisťuje, či kombinovaný snímač teploty nie je poškodený, alebo nie sú na ňom viditeľné chyby.
- 6.2 Skúška odporu elektrickej izolácie.  
Odpor elektrickej izolácie ( $R_{iz\_KST}$ ) kombinovaného snímača teploty sa skúša jednosmerným napätím najmenej 20 V a najviac 50 V. Hodnota  $R_{iz\_KST}$  je pri teplote 300 °C ± 5 °C viac ako  $10^7 \Omega$ .
- 6.3 Skúška stability meracích odporov OTI, OTII.

Skúška stability meracích odporov sa vykonáva podľa slovenskej technickej normy pre platínové odporové snímače teploty. Zmena odporu meracích odporov nie je vyššia ako  $\pm 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R_0$ .

- 6.4 Výsledky skúšky teplotnej závislosti odporu meracích odporov vyhovujú podmienkam slovenskej technickej normy pre platínové odporové snímače teploty – etalóny 3. rádu. Teplotná závislosť odporu sa meria pri troch teplotách. Prvá teplota je  $300\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , druhá teplota je  $260\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , tretia teplota je  $0\text{ °C}$ . Zo zistených hodnôt odporov a teplôt sa vypočítajú konštanty A, B ( $A_1$ ,  $B_1$  pre merací odpor č. 1;  $A_2$ ,  $B_2$  pre merací odpor č. 2) polynómu na výpočet teploty meracieho odporu podľa základného vzťahu

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2),$$

kde  $R_t$  – hodnota odporu v  $\Omega$  pri teplote  $t$  podľa ITS'90,

$R_0$  – hodnota odporu v  $\Omega$  pri teplote  $0\text{ °C}$ ,

A – konštanta meracieho odporu ( $\text{°C}^{-1}$ ),

B – konštanta meracieho odporu ( $\text{°C}^{-2}$ ),

$t$  – teplota podľa ITS'90 ( $\text{°C}$ ).

- 6.5 Skúška teplotnej závislosti termoelektrického napätia termoelektrických článkov TCI, TCII, TCIII.  
Závislosť termoelektrického napätia od teploty sa skúša pri teplote  $300\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Po inštalovaní v prevádzke sa termoelektrické články (TCII) kalibrujú v skutočných podmienkach meracími odpormi v rámci každého kombinovaného snímača teploty podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 6.6 Skúška tesnosti.  
Na kombinovaných snímačoch teploty sa skúša tesnosť, ak izolačný odpor nevyhovuje podmienkam podľa bodu 6.2. Kombinovaný snímač teploty sa skúša s konektorom tak, že sa ponori do vody celý snímač aj s konektorom a časťou kabeláže (približne 100 mm) na 24 hodín. Meria sa izolačný odpor, ktorého hodnota sa neznižuje pod  $10^8\ \Omega$  pri teplote  $23\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ .
- 6.7 Skúška slučkových odporov termočlánkov.  
Meria sa odpor jednotlivých slučiek TCI, TCII, TCIII pri teplote  $23\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ . Namerané hodnoty odporu musia jednoznačne preukázať, že nie je prerušená ani jedna slučka.
- 6.8 Po vykonaní skúšok sa ku každému kombinovanému snímaču teploty vydá „Doklad o overení“ a označí sa overovacou značkou.  
Doklad o overení okrem údajov podľa § 6 ods. 4 obsahuje tieto údaje:  
a) identifikácia použitých predpisov a postupov,  
b) podmienky pri overení,  
c) tabuľka nameraných hodnôt s uvedenými chybami,  
d) konštanty A, B pre každý merací odpor,  
e) údaj o hodnote  $R_{tZ\_KST}$  kombinovaného snímača teploty pri uvedenej teplote,  
f) hodnoty slučkových odporov TCI, TCII, TCIII pri teplote  $23\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ .

## 7. Metódy skúšania pri prevádzkovej kontrole

Kontrolný systém pozostáva z dvanástich kombinovaných snímačov teploty, predlžovacích vedení a meracieho a vyhodnocovacieho zariadenia. Kontrolný systém merania teploty zabezpečí meranie elektrického odporu s chybou menšou ako  $40\text{ m}\Omega$  a meranie napätia s chybou menšou ako  $10\text{ }\mu\text{V}$ . Odporový normál  $R_N$  a analógovo číslicový prevodník sú kalibrované.

Prvá prevádzková kontrola (nastavenie kontrolného systému) sa vykonáva na začiatku novej kampane reaktora počas kváziizotermického stavu reaktora pri teplote chladiva  $260\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ . Pretože nároky na správnosť merania teploty na reaktore z pohľadu jadrovej bezpečnosti a ekonomiky prevádzky sú vysoké a pravidelné overenie alebo kontrola snímačov v laboratórnych podmienkach sú technicky náročné (dôvody sú spojené s demontážou snímačov z chladiacich slučiek), vykonáva sa ich kontrola v prevádzkových podmienkach počas kváziizotermického stavu reaktora. Pri kontrole sa využíva meracie a vyhodnocovacie zariadenie kontrolného systému a štatistické spracovanie súboru nameraných údajov. Kontroluje sa stálosť charakteristík súboru snímačov, t. j. dodržiavanie najväčších prípustných hodnôt teplotných rozdielov, ohrevov a ich smerodajných odchýlok za stanovených medzných podmienok.

Druhá prevádzková kontrola (nastavenie kontrolného systému) sa vykonáva na začiatku novej kampane reaktora, po prvom dosiahnutí ustáleného nominálneho výkonu. Dlhodobé prevádzkové sledovanie troch parametrov správnosti kontrolného systému na výkonových stavoch sa uskutočňuje počas celej kampane reaktora v každom meracom cykle. Ide o parametre  $s_{MOT}$ ,  $\delta_{\Delta t}$ ,  $\delta_t$ .



- Prevádzkové kontroly vykonáva autorizovaná osoba podľa § 24 zákona, ktorá vykonala posledné overenie kombinovaného snímača teploty podľa bodu 6.
- 7.1 Kontrola počas kváziizotermického stavu pozostáva z kontroly
- správnosti nastavenia kváziizotermického stavu reaktora,
  - správnosti merania s meracími odpormi  $OT_{Ij}$ ,  $OT_{IIj}$ ,
  - správnosti merania s termoelektrickými článkami  $TC_{IIj}$ ,
  - izolačného odporu kontrolného systému,
  - parazitných napätí na trasách meracích odporov.
- 7.1.1 Kontrola správnosti nastavenia kváziizotermického stavu reaktora pozostáva zo stanovenia
- stredného ohrevu chladiva na reaktore  $\bar{\Delta t}_{ROT}$ ,
  - smerodajnej odchýlky teplôt horúcich vetiev  $s_{HOT}$ ,
  - smerodajnej odchýlky teplôt studených vetiev  $s_{SOT}$ .
- 7.1.2 Kváziizotermický stav reaktora je nastavený správne, ak stanovené hodnoty  $|\bar{\Delta t}_{ROT}|$ ,  $s_{HOT}$ ,  $s_{SOT}$  sú menšie ako 0,3 °C.
- 7.1.3 Kontrola správnosti merania meracích odporov  $OT_{Ij}$ ,  $OT_{IIj}$  pozostáva zo stanovenia
- rozdielov meraných teplôt z dvoch meracích odporov umiestnených v jednom kombinovanom snímači teploty na j-tej vetve  $\Delta t_{MOTj}$ ,
  - smerodajnej odchýlky vyjadrujúcej náhodnú chybu merania  $s_{MOT}$ ,
  - rozdielov teplôt  $(t_{HOTII} - \bar{t}_{HOT})$ ,  $(t_{HOTIII} - \bar{t}_{HOT})$ ,  $(t_{SOTII} - \bar{t}_{SOT})$ ,  $(t_{SOTIII} - \bar{t}_{SOT})$ .
- 7.1.4 Výsledky kontroly správnosti merania meracích odporov  $OT_{Ij}$  ( $OT_{IIj}$ ) pri kváziizotermickom stave sú správne, ak
- absolútna hodnota  $|\Delta t_{MOTj}|$  je menšia ako 0,3 °C,
  - dvojnásobok smerodajnej odchýlky  $2 \cdot s_{MOT}$  sa rovná 0,18 °C, alebo je menší,
  - absolútne hodnoty rozdielov teplôt  $|t_{HOTII} - \bar{t}_{HOT}|$ ,  $|t_{HOTIII} - \bar{t}_{HOT}|$ ,  $|t_{SOTII} - \bar{t}_{SOT}|$ ,  $|t_{SOTIII} - \bar{t}_{SOT}|$  sú menšie ako 0,5 °C,
  - v čase merania teplôt, z ktorých sa vychádza pri kontrole správnosti meracích odporov, sú splnené podmienky na správne nastavenie kváziizotermického stavu podľa bodu 7.1.2.
- 7.1.5 Kontrola správnosti merania termoelektrických článkov  $TC_{IIj}$  vrátane požiadaviek podľa bodu 3.6 pozostáva zo stanovenia
- rozdielov ohrevov chladiva meraných termoelektrickými článkami a meracími odpormi na jednej slučke  $(\Delta t_{RT_{CII}} - \Delta t_{ROT})$ ,
  - rozdielov teplôt chladiva meraných termoelektrickými článkami a meracími odpormi na jednej vetve  $(t_{RT_{CII}} - t_{ROT})$ .
- 7.1.6 Výsledky kontroly termoelektrických článkov  $TC_{II}$  sú správne, ak absolútne hodnoty rozdielov ohrevov chladiva na jednotlivých slučkách  $|\Delta t_{RT_{CII}} - \Delta t_{ROT}|$  sú menšie ako 2 °C a absolútne hodnoty rozdielov teplôt chladiva na jednotlivých vetvách  $|t_{RT_{CII}} - t_{ROT}|$  sú menšie ako 8 °C.
- 7.1.7 Kontrola izolačného odporu kontrolného systému.  
Kontrolný systém spĺňa podmienku správnosti merania, ak  $R_{iz\_KMS} > 10^7 \Omega$ .
- 7.1.8 Kontrola parazitných napätí na trasách meracích odporov.  
Kontrola pozostáva z merania parazitných napätí na trasách meracích odporov a zavedení nameraných hodnôt do výpočtov za vzťažné parazitné napätia.
- 7.1.9 Výsledky merania pri kontrole kombinovaných snímačov teploty sa uvedú v zázname o kontrole počas kváziizotermického stavu.
- 7.1.10 Záznam o kontrole obsahuje tieto údaje:
- dátum a čas kontroly,
  - čísla kontrolovaných kombinovaných snímačov teploty,
  - namerané hodnoty  $t_{OT_{Ij}}$ ,  $t_{OT_{IIj}}$  a izolačný odpor kontrolného systému  $R_{iz\_KMS}$ ,
  - hodnoty  $\bar{\Delta t}_{ROT}$ ,  $s_{HOT}$ ,  $s_{SOT}$ ,  $\Delta t_{MOTj}$ ,  $s_{MOT}$ ,  $|t_{HOTII} - \bar{t}_{HOT}|$ ,  $|t_{HOTIII} - \bar{t}_{HOT}|$ ,  $|t_{SOTII} - \bar{t}_{SOT}|$ ,  $|t_{SOTIII} - \bar{t}_{SOT}|$ ,  $|\Delta t_{RT_{CII}} - \Delta t_{ROT}|$ ,  $|t_{RT_{CII}} - t_{ROT}|$ ,  $R_{iz\_KMS}$ ; hodnoty parazitných napätí.
- 7.1.11 Ak kombinované snímače teploty vyhoveli požiadavkám podľa bodov 7.1.4, 7.1.6 a 7.1.7, možno ich ďalej

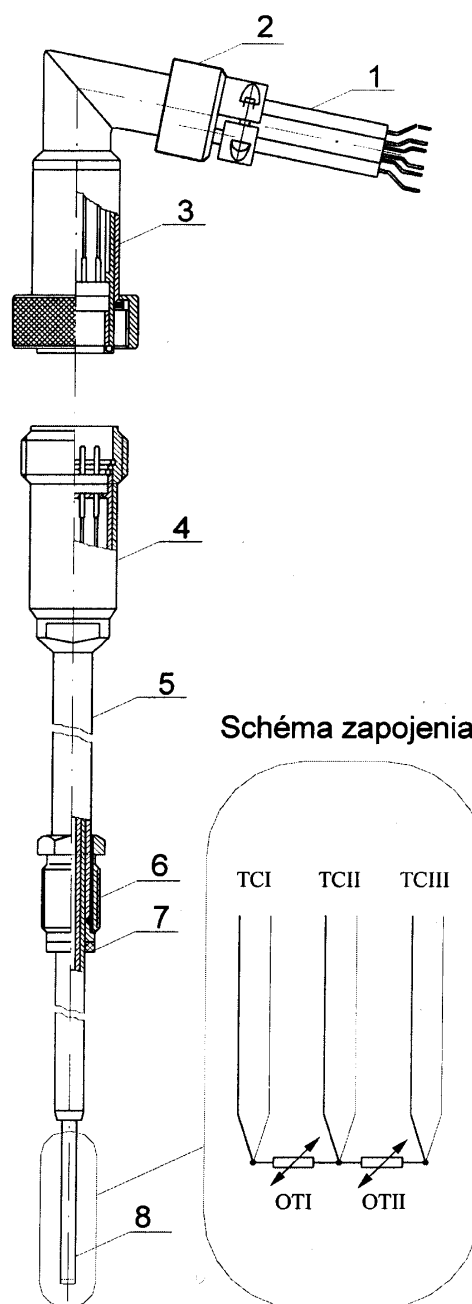
- prevádzkovať, pričom konštanty platinových meracích odporov uvedené v dokladoch o ich overení zostávajú v platnosti.
- 7.1.12 Tie kombinované snímače, ktoré nevyhoveli požiadavkám bodu 7.1.4 alebo 7.1.6 pri nábehu bloku jadrovej elektrárne na novú kampaň, sú demontované a odoslané na overenie v laboratórnych podmienkach.
- 7.1.13 Kontrolu správnosti merania kombinovaných snímačov teploty v prevádzkových podmienkach podľa bodov 7.1.1 až 7.1.11 je prípustné vykonať najviac pri dvoch po sebe idúcich kampaniach reaktora počas kváziizotermického stavu. Pri nasledujúcej tretej kampani (v poradí po dvoch za sebou nasledujúcich kontrolách správnosti v prevádzkových podmienkach) treba kombinované snímače teploty znovu overiť v laboratóriu.
- 7.2 Kontrola kombinovaných snímačov teploty a kontrolného systému počas prvého dosiahnutia nominálneho výkonu  $N_{nom}$  pozostáva z
- a) kontroly stredného ohrevu chladiva  $\bar{\Delta}t_{ROT}$
  - b) kontroly smerodajnej odchýlky  $s_{MOT}$
  - c) kontroly parazitných napätí na predlžovacích vedeniach meracích odporov,
  - d) určenia systematických chýb merania ohrevu a teploty chladiva reaktora, ktoré sa môžu vyskytnúť v priebehu kampane reaktora počas každého meracieho cyklu  $\delta_{\Delta t}$ ,  $\delta_t$ ,
  - e) dlhodobého sledovania správnosti počas výkonových stavov v priebehu celej kampane reaktora  $s_{MOT}$ ,  $\delta_{\Delta t}$ ,  $\delta_t$ .
- 7.2.1 Kontrola správnosti nastavenia nominálneho výkonu sa vykonáva podľa stredného ohrevu chladiva  $\bar{\Delta}t_{ROT}$ . Pre každý blok je určená limitná hodnota  $\bar{\Delta}t_{ROT}$  pre nominálny výkon.
- 7.2.2 Kontrola náhodnej chyby merania kontrolného systému sa vykonáva prostredníctvom smerodajnej odchýlky  $s_{MOT}$ . Ak je dvojnásobok smerodajnej odchýlky  $2 \cdot s_{MOT} \leq 0,18$  °C, správnosť merania kontrolného systému z hľadiska náhodných chýb je vyhovujúca.
- 7.2.3 Kontrola parazitných napätí na trasách meracích odporov. Kontrola pozostáva zo zmerania parazitných napätí na trasách meracích odporov a zavedení nameraných hodnôt do výpočtov za vzťažné parazitné napätia.
- 7.2.4 Určia sa veľkosti systematických chýb merania ohrevu a teploty chladiva na reaktore pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane  $(\delta_{\Delta t})_0$ ,  $(\delta_t)_0$ . Na určenie veľkosti týchto systematických chýb sa vzťahujú požiadavky na veľkosť náhodnej chyby merania podľa bodu 7.2.2.
- 7.3 Dlhodobé sledovanie parametrov správnosti kontrolného systému merania teplôt počas kampane jadrového reaktora.
- 7.3.1 Dlhodobé sledovanie správnosti merania počas kampane reaktora v každom meracom cykle sa vykonáva prostredníctvom stanovenia veľkosti náhodnej chyby merania  $s_{MOT}$ , prostredníctvom stanovenia výskytu systematickej chyby merania ohrevu chladiva reaktora počas kampane reaktora  $\delta_{\Delta t}$  a prostredníctvom stanovenia výskytu systematickej chyby merania teploty chladiva  $\delta_t$ . Správnosť merania je vyhovujúca, ak
- $$2 \cdot s_{MOT} \leq 0,18 \text{ °C},$$
- $$|\delta_{\Delta t}| \leq 0,30 \text{ °C},$$
- $$|\delta_t| \leq 0,30 \text{ °C}.$$
- 7.3.2 Hodnoty  $\bar{\Delta}t_{ROT}$ ,  $s_{MOT}$ ,  $\delta_{\Delta t}$  a  $\delta_t$  sa archivujú minimálne raz za deň.

**Obrázok**

Výkres a schéma zapojenia kombinovaného snímača teploty určeného pre jadrové elektrárne typu VVER 440

**Legenda:**

1. Prívodná kabeláž
2. Matica upchávky s upevnením káblov
3. Horná časť konektora
4. Dolná časť konektora
5. Puzdro snímača
6. Prevlečná skrutka
7. Tesnenie
8. Citlivá časť snímača



**Príloha č. 55**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## ODMERNÉ SKLO

### ODMERNÉ SKLO

#### Prvá časť

#### Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na laboratórne odmerné sklo určené na meranie objemu kvapalín (ďalej len „odmerné sklo“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Odmerné sklo sa člení na
  - a) odmerné banky,
  - b) odmerné valce triedy presnosti A,
  - c) nedelené pipety,
  - d) delené pipety,
  - e) byrety.
3. Odmerné sklo pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Odmerné sklo, ktoré pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí identifikačným číslom a vydá sa doklad o overení alebo sa označí identifikačným číslom a overovacou značkou.

#### Druhá časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení odmerného skla

1. **Technické požiadavky na všetky druhy odmerného skla**
- 1.1 Odmerné sklo sa vyrába z priehľadného bezfarebného skla. V mieste, kde je umiestnená stupnica alebo kde je umiestnená ryska, a do vzdialenosti 5 mm od nej nesmie byť taká chyba skla, ktorá by spôsobila skreslenie menisku kvapaliny, prípadne by zabránila funkčnému použitiu meradla.
- 1.2 Tvar a rozmery zabezpečujú možnosť použitia meradla na stanovené účely, zachovanie tvaru výrobku v jednej skupine druhu skla, vymedzenie vnútorného priemeru v mieste deliacich čiarok a rysiek a požiadavky na najmenšiu vzdialenosť medzi osami susedných deliacich čiarok.
- 1.3 Zakončenie má hladkú konštrukciu, je hladké, mierne kužeľovité, bez ostrého zúženia otvoru. Výlevka je hladko tvarovaná. Okraje odmerného skla určeného na nasávanie sú hladké, odtavené alebo zabrušené, bez odštiepnutia.
- 1.4 Rysky (deliace čiarky) sú zreteľné, trvalo viditeľné a súmerne rozložené okolo osi.
- 1.5 Odmerné sklo vymerané na doliatie je označené skratkou In, ak je vymerané na vyliatie, je označené skratkou Ex.
- 1.6 Na každom odmernom skle sú uvedené tieto údaje:
  - a) označenie výrobcu,
  - b) menovitý objem,
  - c) meracia jednotka objemu,
  - d) označenie In alebo Ex,
  - e) referenčná teplota (20 °C),
  - f) trieda presnosti A alebo B.
- 1.7 Tvar a rozmery všetkých čiarok, číslíc a nápisov zabezpečujú ich ľahké čítanie pri bežných podmienkach používania.

**2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na jednotlivé druhy odmerného skla****2.1 Odmerné banky****2.1.1 Podľa tvaru a určenia sa odmerné banky členia na odmerné banky**

- a) s vyhnutým a odtaveným okrajom hrdla,
- b) so zábrusom (so zátkou),
- c) Kohlrauschove,
- d) Stiftove,
- e) k viskozimetrom.

**2.1.2 Objemová ryska je vyznačená po celom obvode hrdla banky, pričom jej hrúbka je jednotná a nie je väčšia ako 0,4 mm.****2.1.3 Rad menovitých objemov a najväčšie dovolené chyby odmerných baniek tried presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 1.**

Tabuľka č. 1

**Najväčšie dovolené chyby odmerných baniek**

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba v cm <sup>3</sup> pre triedu presnosti A | Najväčšia dovolená chyba v cm <sup>3</sup> pre triedu presnosti B |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 5                                | ±0,025                                                            | ±0,05                                                             |
| 10                               | ±0,025                                                            | ±0,05                                                             |
| 25                               | ±0,040                                                            | ±0,08                                                             |
| 50                               | ±0,060                                                            | ±0,12                                                             |
| 100                              | ±0,100                                                            | ±0,20                                                             |
| 200                              | ±0,150                                                            | ±0,30                                                             |
| 250                              | ±0,150                                                            | ±0,30                                                             |
| 500                              | ±0,250                                                            | ±0,50                                                             |
| 1 000                            | ±0,400                                                            | ±0,80                                                             |
| 2 000                            | ±0,600                                                            | ±1,20                                                             |

**2.2 Odmerné valce triedy presnosti A****2.2.1 Podľa tvaru a určenia sa odmerné valce členia na odmerné valce**

- a) s výlevkou,
- b) so zábrusom s vhodnou zátkou.

**2.2.2 Podstava odmerného valca zabezpečuje jeho stabilitu. Odporúčaný tvar je šesťhran, ale môže byť aj okrúhly.**

Podstava môže byť vyrobená aj z iného materiálu ako zo skla, napríklad z vhodného umelohmotného materiálu.

**2.2.3 Dlhé čiarky stupnice vytvárajú takmer kruh, ktorý je prerušený najviac na 1/10 obvodu valca. Konce krátkych a stredných čiarok sa zoraďujú symetricky napravo a naľavo od pomyslenej kolmice na čelnej strane valca. V spodnej desatine meracieho priestoru stupnica nie je vyznačená.****2.2.4 Rad menovitých objemov a najväčšie dovolené chyby odmerných valcov triedy presnosti A sú uvedené v tabuľke č. 2.**

Tabuľka č. 2

**Najväčšie dovolené chyby odmerných valcov**

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba v cm <sup>3</sup> |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| 5                                | ±0,05                                      |
| 10                               | ±0,10                                      |
| 25                               | ±0,25                                      |

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba v cm <sup>3</sup> |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| 50                               | ±0,50                                      |
| 100                              | ±0,50                                      |
| 250                              | ±1,00                                      |
| 500                              | ±2,50                                      |
| 1 000                            | ±5                                         |
| 2 000                            | ±10                                        |

### 2.3 Nedelené pipety

#### 2.3.1 Podľa tvaru a určenia sa nedelené pipety členia na

- a) nedelené pipety na všeobecné použitie,
- b) pipety na mlieko,
- c) pipety na smotanu,
- d) pipety na špeciálne použitie.

#### 2.3.2 Podľa typu sa nedelené pipety členia na

- a) typ I – bez čakacej lehoty,
- b) typ II – s čakacou lehotou 15 s.

#### 2.3.3 Podľa vyhotovenia sa nedelené pipety členia na

- a) vyhotovenie 1 – priame,
- b) vyhotovenie 2 – s rozšírením.

#### 2.3.4 Objemová ryska pre nedelené pipety je zreteľná po celom obvode trubice s výnimkou medzery, ktorá nie je väčšia ako 10 % obvodu. Hrúbka rysky je jednotná a nepresahuje 0,4 mm.

#### 2.3.5 Výtoková špička je hladká v tvare kužeľa bez náhleho zúženia výtokovej časti. Vrchol sacej trubice pipety je odtavený alebo jemne zabrúsený a jeho konštrukcia zabezpečuje presné nastavenie menisku.

#### 2.3.6 Pri nedelených pipetách je prechod valcovitej časti do sacej a výtokovej trubice plynulý v tvare kužeľa.

#### 2.3.7 Rad menovitých objemov a najväčšie dovolené chyby nedelených pipiet tried presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 3 a čas výtoku nedelených pipiet v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 3

Najväčšie dovolené chyby nedelených pipiet

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba v cm <sup>3</sup> |                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
|                                  | Trieda presnosti A                         | Trieda presnosti B |
| 0,5                              | ±0,005                                     | ±0,010             |
| 1                                | ±0,008                                     | ±0,015             |
| 2                                | ±0,010                                     | ±0,020             |
| 5                                | ±0,015                                     | ±0,030             |
| 10                               | ±0,020                                     | ±0,040             |
| 20                               | ±0,030                                     | ±0,060             |
| 25                               |                                            |                    |
| 50                               | ±0,050                                     | ±0,10              |
| 100                              | ±0,080                                     | ±0,15              |
| 200                              | ±0,1                                       | ±0,20              |

Tabuľka č. 4

## Čas výtoku nedelených pipiet

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Čas výtoku (s)                       |                    |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                                  | Trieda presnosti A s čakacou lehotou | Trieda presnosti B |
| 0,5                              | 4 až 8                               | 4 až 20            |
| 1                                | 5 až 9                               | 5 až 20            |
| 2                                |                                      | 5 až 25            |
| 5                                | 7 až 11                              | 7 až 30            |
| 10                               | 8 až 12                              | 8 až 40            |
| 20                               | 9 až 13                              | 9 až 50            |
| 25                               | 10 až 15                             | 10 až 50           |
| 50                               | 13 až 18                             | 13 až 60           |
| 100                              | 25 až 30                             | 25 až 60           |
| 200                              | –                                    | 40 až 70           |

## 2.4 Delené pipety

## 2.4.1 Podľa tvaru a určenia sa delené pipety členia na

- a) delené pipety na všeobecné použitie,
- b) pipety sedimentačné,
- c) pipety na špeciálne použitie.

## 2.4.2 Podľa typu sa delené pipety členia na

- a) typ I – bez čakacej lehoty,
- b) typ II – s čakacou lehotou 15 s.

## 2.4.3 Podľa vyhotovenia sa delené pipety členia na

- a) vyhotovenie 1 – priame,
- b) vyhotovenie 2 – s rozšírením.

## 2.4.4 Deliace čiarky na delených pipetách sú zreteľné a rovnakej hrúbky neprevyšujúcej 0,4 mm. Najväčšie prerušenie deliacich čiarok nepresiahne 0,5 mm.

## 2.4.5 Vrchol sacej trubice pipety je odtavený alebo jemne zabrúsený a jeho konštrukcia zabezpečuje presné nastavenie menisku.

## 2.4.6 Rad menovitých objemov a najväčšie dovolené chyby delených pipiet tried presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 5 a časy výtoku delených pipiet v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 5

## Najväčšie dovolené chyby delených pipiet

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Hodnota dielika v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba pre celkový objem alebo každý čiastkový objem pipety v cm <sup>3</sup> |                    |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                  |                                   | Trieda presnosti A                                                                              | Trieda presnosti B |
| 1                                | 0,01                              | ±0,006                                                                                          | ±0,01              |
| 2                                | 0,02                              | ±0,010                                                                                          | ±0,02              |
| 5                                | 0,05                              | ±0,030                                                                                          | ±0,05              |
| 10                               | 0,1                               | ±0,050                                                                                          | ±0,10              |
| 25                               | 0,1                               | ±0,1                                                                                            | ±0,20              |
| 25                               | 0,2                               | –                                                                                               | ±0,20              |

Tabuľka č. 6

Čas výtoku delených pipiet

| Menovitý objem v cm <sup>3</sup> | Čas výtoku (s)                          |                    |
|----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
|                                  | Trieda presnosti A<br>s čakacou lehotou | Trieda presnosti B |
| 1                                | 2 až 8                                  | 2 až 10            |
| 2                                | 2 až 8                                  | 2 až 12            |
| 5                                | 5 až 11                                 | 5 až 14            |
| 10                               | 5 až 11                                 | 5 až 17            |
| 25                               | 9 až 15                                 | 9 až 21            |

## 2.5 Byrety

## 2.5.1 Podľa tvaru a určenia sa byrety členia na

- a) byrety rovné s priamym kohútom,
- b) byrety rovné s postranným kohútom,
- c) automatické byrety so Schellbachovým pruhom,
- d) byrety na špeciálne použitie.

## 2.5.2 Podľa typu sa byrety členia na

- a) typ 1 – bez čakacej lehoty,
- b) typ 2 – s čakacou lehotou 30 s.

## 2.5.3 Deliace čiarky sú zreteľné, hrúbky neprevyšujúcej 0,3 mm. Na všetkých byretách je stupnica s nulovou deliacou čiarkou navrchu.

## 2.5.4 Výtoková špička je zhotovená z hrubostennej trubice. Ak je výtoková špička nastavená ku kohútu alebo k ventilu, nie sú v nátave dutiny, v ktorých by sa mohli zadržovať vzduchové bublinky.

## 2.5.5 Rad menovitých objemov a najväčšie dovolené chyby byriet tried presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 7 a časy výtoku byriet v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 7

Najväčšie dovolené chyby byriet

| Menovitý<br>objem v cm <sup>3</sup> | Hodnota<br>dielika v cm <sup>3</sup> | Najväčšia dovolená chyba pre celkový objem<br>alebo každý čiastkový objem byrety v cm <sup>3</sup> |                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                     |                                      | Trieda presnosti A                                                                                 | Trieda presnosti B |
| 1                                   | 0,01                                 | ±0,01                                                                                              | –                  |
| 2                                   | 0,01                                 | ±0,01                                                                                              | –                  |
| 5                                   | 0,02                                 | ±0,01                                                                                              | –                  |
| 10                                  | 0,02                                 | ±0,02                                                                                              | –                  |
|                                     | 0,05                                 | ±0,02                                                                                              | ±0,05              |
| 25                                  | 0,05                                 | ±0,03                                                                                              | ±0,05              |
|                                     | 0,1                                  | ±0,05                                                                                              | ±0,1               |
| 50                                  | 0,1                                  | ±0,05                                                                                              | ±0,1               |
| 100                                 | 0,2                                  | ±0,1                                                                                               | ±0,2               |



Tabuľka č. 8

Čas výtoku byriet

| Menovitý<br>objem v cm <sup>3</sup> | Hodnota<br>dielika v cm <sup>3</sup> | Čas výtoku (s)     |                    |                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                     |                                      | Typ 1              |                    | Typ 2              |
|                                     |                                      | Trieda presnosti A | Trieda presnosti B | Trieda presnosti A |
| 1                                   | 0,01                                 | 35 až 45           | –                  | 20 až 40           |
| 2                                   | 0,01                                 | 50 až 70           | –                  | 25 až 45           |
| 5                                   | 0,02                                 | 75 až 95           | –                  | 40 až 60           |
| 10                                  | 0,02                                 | 75 až 95           | –                  | 40 až 60           |
|                                     | 0,05                                 | 75 až 95           | 40 až 95           | 40 až 60           |
| 25                                  | 0,05                                 | 70 až 100          | 35 až 100          | 35 až 55           |
|                                     | 0,1                                  | 45 až 75           | 25 až 75           | 25 až 45           |
| 50                                  | 0,1                                  | 60 až 100          | 30 až 100          | 30 až 50           |
| 100                                 | 0,2                                  | 60 až 100          | 30 až 100          | 30 až 50           |

**3. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení odmerného skla****3.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu****3.1.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa vykoná kontrola**

- a) vonkajšieho vzhľadu,
- b) rozmerov,
- c) trvanlivosti a viditeľnosti rysiek, stupníc a nápisov,
- d) časov výtoku,
- e) správnosti objemu.

**3.1.2 Vymernie objemu sa vykoná hmotnostnou (gravimetrickou) metódou. Pri vymerní objemu sa použije čerstvá redistilovaná voda.****3.1.3 Rozšírená neistota stanovenia objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmerného skla neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby odmerného skla. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia  $k = 2$ .****3.1.4 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu laboratorného odmerného skla sa vymernie objemu vykoná 3-krát.****3.2 Skúšanie pri prvotnom overení****3.2.1 Prvotné overenie odmerného skla pozostáva z kontroly**

- a) vonkajšieho vzhľadu,
- b) rozmerov,
- c) trvanlivosti a viditeľnosti rysiek, stupníc a nápisov,
- d) času výtoku,
- e) správnosti objemu.

Postup pri prvotnom overení je zhodný s postupom pri technickej skúške pri schvaľovaní typu.

**3.2.2 Po vymerní laboratorného odmerného skla sa na každé preskúšané meradlo vyryje identifikačné číslo (gravírkou, diamantovou ceruzou).****4. Metódy vymeriavania objemu****4.1 Vymeriavanie objemu hmotnostnou metódou – na doliaty objem (In)****4.1.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa odváži prázdne odmerné sklo  $m_0$ .****4.1.2 Odmerná banka (odmerný valec) sa naplní predpísaným spôsobom po vymeriavaní rysku (v prípade stupnice po vymeriavaní hodnotu rysky/čiarky); naplnené odmerné sklo sa odváži – údaj váh  $m_2$ .****4.1.3 Bezprostredne po odvážení sa odčíta teplota destilovanej vody, teplota prostredia, hodnota atmosférického tlaku a relatívna vlhkosť prostredia.**

- 4.1.4 Pri odmernom valci (odmernej banky s graduovaným hrdlom) sa do nádoby doleje destilovaná voda po ďalšiu rysku a zopakuje sa postup podľa bodov 4.1.2 a 4.1.3, až kým sa nádoba naplní po rysku/čiarku menovitého objemu.
- 4.1.5 Na základe odčítaných hodnôt sa určia jednotlivé korekcie podľa typu skla, teploty destilovanej vody a korekcia na vztlak. Tieto hodnoty sa použijú pri výpočte menovitých alebo čiastkových objemov.
- 4.2 Vymeriavanie objemu hmotnostnou metódou – na vyliaty objem (Ex)
- 4.2.1 Postup pri vymeriavaní objemu pipiet a byriet je obdobný ako pri odmerných valcoch a odmerných bankách. Odváža sa prázdna navažovačka väčšieho menovitého objemu, ako je objem skúšaného meradla – údaj váh  $m_0$ . Ďalej sa odváži navažovačka, ktorá je naplnená destilovanou vodou vypustenou z vymokreného meradla (menovitý objem alebo objem čiastkový; pri vymeriavaní čiastkových objemov sa destilovaná voda z predchádzajúcich čiastkových objemov v navažovačke ponechá – údaje váh  $m_{2,i}$ ).
- 4.2.2 Teplota destilovanej vody sa pri pipetách odčíta v zásobnej kadičke, pri byrete v pomocnej skúmavke, ktorej priemer sa približne rovná priemeru byrety.
- 4.2.3 Na základe odčítaných hodnôt sa určia jednotlivé korekcie.

**5. Vyhodnotenie meraní pre vymieranie objemu hmotnostnou metódou**

- 5.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdnej nádoby (In) alebo prázdnej navažovačky (Ex) –  $m_0$ . Do nádoby sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny (In) alebo sa z vymeriavaného meradla vypustí do navažovačky a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť naplnenej nádoby (navážovačky)  $m_2$ .
- 5.2 Na základe odčítaných hodnôt sa určia korekcie podľa typu skla, teploty destilovanej vody a korekcie na vztlak.
- 5.3 Objem kvapaliny v skúšanej nádobe sa určí podľa vzťahu

$$V_{20} = m_1 \cdot d,$$

kde  $m_1$  – hodnota indikácie váh zodpovedajúca objemu odmernej nádoby,  
 $d$  – výsledný korekčný súčiniteľ.

- 5.4 Meradlo je správne, ak vyhovuje podmienke  
 $V_N - (\text{dovolená chyba} - U) \leq V_{20} \leq V_N + (\text{dovolená chyba} - U),$   
kde  $V_N$  – menovitý objem skúšaného meradla,  
 $V_{20}$  – meraním zistený objem,  
dovolená chyba – najväčšia dovoľená chyba skúšaného meradla,  
 $U$  – rozšírená neistota s koeficientom pokrytia  $k = 2$ .

**Príloha č. 56  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****SKÚŠOBNÉ SÍTÁ**

Čiastka 55

Zbierka zákonov č. 133/2001

Strana 1515

**Príloha č. 56  
k vyhláske č. 133/2001 Z. z.****SKÚŠOBNÉ SÍTÁ****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na skúšobné sitá (ďalej len „sito“), ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Podľa druhu použitého materiálu sa sitá členia na sitá z
  - a) kovovej tkaniny so štvorcovými otvormi,
  - b) dierovaného plechu so štvorcovými alebo kruhovými otvormi,
  - c) elektroformovanej fólie so štvorcovými alebo kruhovými otvormi.
3. Sitá pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Sitá, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Sitá počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení sít****1. Sitá z kovovej tkaniny**

- 1.1 Sitá z kovovej tkaniny sa označujú menovitými rozmermi otvorov v kovovej drôtovej tkanine.
- 1.2 Menovité veľkosti otvorov 1 mm a viac sa udávajú v milimetroch (mm), menovité veľkosti pod 1 mm sa udávajú v mikrometroch (μm). Medzné odchýlky veľkosti otvorov a priemeru drôtov sú uvedené v tabuľkách č. 1 a 2.
- 1.3 Medzné odchýlky veľkosti otvorov X, Y a Z obsahujú tabuľky č. 1 a 2. Stĺpce 4 až 6 platia pre veľkosť otvorov nameranú na osiach otvorov v smere osnovy a útku.
- 1.4 Veľkosť otvorov nepresiahne menovitú veľkosť otvorov w o viac ako o hodnotu X:

$$X = \frac{2 \times w^{0,75}}{3} + 4 \times w^{0,25},$$

kde X a w sú vyjadrené v mikrometroch.

- 1.5 Priemerná veľkosť otvorov sa neodchýli od menovitej veľkosti o viac ako o hodnotu ±Y:

$$Y = \frac{w^{0,98}}{27} + 1,6,$$

kde Y a w sú vyjadrené v mikrometroch.

- 1.6 Veľkosť medzi hodnotami w + X a w + Z nemá viac ako 6 % z celkového počtu otvorov, kde

$$Z = \frac{X + Y}{2}.$$

Ak má sito menej ako 50 otvorov, môže byť veľkosť najviac troch otvorov medzi hodnotami w + X a w + Z.

- 1.7 Priemer drôtu
  - 1.7.1 Na kovové tkaniny možno použiť drôt zodpovedajúci priemerom uvedeným v tabuľkách č. 1 a 2.
  - 1.7.2 Prednostne sa používa drôt s priemerom uvedeným v tabuľke č. 1 stĺpci 7 a v tabuľke č. 2 stĺpci 7.
  - 1.7.3 Drôty použité v site majú rovnaký priemer v smere osnovy aj útku.

Tabuľka č. 1

**Medzné odchýlky veľkosti otvorov a priemery drôtov (rozmery v mm)**

| Menovitá veľkosť otvorov w |                    |        | Medzné odchýlky veľkosti otvorov |                               |                         | Priemer drôtu d     |                   |                  |
|----------------------------|--------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Základné veľkosti          | Doplňkové veľkosti |        | Pre veľkosť jednotlivého otvoru  | Pre priemernú veľkosť otvorov | Stredná medzná odchýlka | Odporúčané veľkosti | Dovolené rozpätie |                  |
| R 20/3                     | R 20               | R 40/3 | +X                               | ±Y                            | +Z                      | d <sub>men</sub>    | d <sub>max</sub>  | d <sub>min</sub> |
| (1)                        | (2)                | (3)    | (4)                              | (5)                           | (6)                     | (7)                 | (8)               | (9)              |
| 125                        | 125                | 125    | 4,51                             | 3,66                          | 4,09                    | 8                   | 9,2               | 6,8              |
|                            | 112                |        | 4,15                             | 3,29                          | 3,72                    | 8                   | 9,2               | 6,8              |
|                            |                    | 106    | 3,99                             | 3,12                          | 3,55                    | 6,3                 | 7,2               | 5,4              |
|                            | 100                |        | 3,82                             | 2,94                          | 3,38                    | 6,3                 | 7,2               | 5,4              |
| 90                         | 90                 | 90     | 3,53                             | 2,66                          | 3,09                    | 6,3                 | 7,2               | 5,4              |
|                            | 80                 |        | 3,24                             | 2,37                          | 2,8                     | 6,3                 | 7,2               | 5,4              |
|                            |                    | 75     | 3,09                             | 2,22                          | 2,65                    | 6,3                 | 7,2               | 5,4              |
|                            | 71                 |        | 2,97                             | 2,1                           | 2,54                    | 5,6                 | 6,4               | 4,8              |
| 63                         | 63                 | 63     | 2,71                             | 1,87                          | 2,29                    | 5,6                 | 6,4               | 4,8              |
|                            | 56                 |        | 2,49                             | 1,67                          | 2,08                    | 5                   | 5,8               | 4,3              |
|                            |                    | 53     | 2,39                             | 1,58                          | 1,99                    | 5                   | 5,8               | 4,3              |
|                            | 50                 |        | 2,29                             | 1,49                          | 1,89                    | 5                   | 5,8               | 4,3              |
| 45                         | 45                 | 45     | 2,12                             | 1,35                          | 1,73                    | 4,5                 | 5,2               | 3,8              |
|                            | 40                 |        | 1,94                             | 1,2                           | 1,57                    | 4,5                 | 5,2               | 3,8              |
|                            |                    | 37,5   | 1,85                             | 1,13                          | 1,49                    | 4,5                 | 5,2               | 3,8              |
|                            | 35,5               |        | 1,78                             | 1,07                          | 1,42                    | 4                   | 4,6               | 3,4              |
| 31,5                       | 31,5               | 31,5   | 1,63                             | 0,95                          | 1,29                    | 4                   | 4,6               | 3,4              |
|                            | 28                 |        | 1,5                              | 0,85                          | 1,17                    | 3,55                | 4,1               | 3                |
|                            |                    | 26,5   | 1,44                             | 0,8                           | 1,12                    | 3,55                | 4,1               | 3                |
|                            | 25                 |        | 1,38                             | 0,76                          | 1,07                    | 3,55                | 4,1               | 3                |
| 22,4                       | 22,4               | 22,4   | 1,27                             | 0,68                          | 0,98                    | 3,55                | 4,1               | 3                |
|                            | 20                 |        | 1,17                             | 0,61                          | 0,89                    | 3,15                | 3,6               | 2,7              |
|                            |                    | 19     | 1,13                             | 0,58                          | 0,85                    | 3,15                | 3,6               | 2,7              |
|                            | 18                 |        | 1,08                             | 0,55                          | 0,82                    | 3,15                | 3,6               | 2,7              |
| 16                         | 16                 | 16     | 0,99                             | 0,49                          | 0,74                    | 3,15                | 3,6               | 2,7              |
|                            | 14                 |        | 0,9                              | 0,43                          | 0,67                    | 2,8                 | 3,2               | 2,4              |
|                            |                    | 13,2   | 0,86                             | 0,41                          | 0,64                    | 2,8                 | 3,2               | 2,4              |
|                            | 12,5               |        | 0,83                             | 0,39                          | 0,61                    | 2,5                 | 2,9               | 2,1              |
| 11,2                       | 11,2               | 11,2   | 0,77                             | 0,35                          | 0,56                    | 2,5                 | 2,9               | 2,1              |
|                            | 10                 |        | 0,71                             | 0,31                          | 0,51                    | 2,5                 | 2,9               | 2,1              |
|                            |                    | 9,5    | 0,68                             | 0,3                           | 0,49                    | 2,24                | 2,6               | 1,9              |
|                            | 9                  |        | 0,65                             | 0,28                          | 0,47                    | 2,24                | 2,6               | 1,9              |
| 8                          | 8                  | 8      | 0,6                              | 0,25                          | 0,43                    | 2                   | 2,3               | 1,7              |
|                            | 7,1                |        | 0,55                             | 0,22                          | 0,38                    | 1,8                 | 2,1               | 1,5              |
|                            |                    | 6,7    | 0,53                             | 0,21                          | 0,37                    | 1,8                 | 2,1               | 1,5              |

|     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5,6 | 6,3  |      | 0,51 | 0,2  | 0,35 | 1,8  | 2,1  | 1,5  |
|     | 5,6  | 5,6  | 0,47 | 0,18 | 0,32 | 1,6  | 1,9  | 1,3  |
|     | 5    |      | 0,43 | 0,16 | 0,29 | 1,6  | 1,9  | 1,3  |
|     |      | 4,75 | 0,41 | 0,15 | 0,28 | 1,6  | 1,9  | 1,3  |
|     | 4,5  |      | 0,4  | 0,14 | 0,27 | 1,4  | 1,7  | 1,2  |
| 4   | 4    | 4    | 0,37 | 0,13 | 0,25 | 1,4  | 1,7  | 1,2  |
|     | 3,55 |      | 0,34 | 0,11 | 0,23 | 1,25 | 1,5  | 1,06 |
|     |      | 3,35 | 0,32 | 0,11 | 0,22 | 1,25 | 1,5  | 1,06 |
|     | 3,15 |      | 0,31 | 0,1  | 0,21 | 1,25 | 1,5  | 1,06 |
| 2,8 | 2,8  | 2,8  | 0,29 | 0,09 | 0,19 | 1,12 | 1,3  | 0,95 |
|     | 2,5  |      | 0,26 | 0,08 | 0,17 | 1    | 1,15 | 0,85 |
|     |      | 2,36 | 0,25 | 0,08 | 0,17 | 1    | 1,15 | 0,85 |
|     | 2,24 |      | 0,24 | 0,07 | 0,16 | 0,9  | 1,04 | 0,77 |
| 2   | 2    | 2    | 0,23 | 0,07 | 0,15 | 0,9  | 1,04 | 0,77 |
|     | 1,8  |      | 0,21 | 0,06 | 0,14 | 0,8  | 0,92 | 0,68 |
|     |      | 1,7  | 0,2  | 0,06 | 0,13 | 0,8  | 0,92 | 0,68 |
|     | 1,6  |      | 0,19 | 0,05 | 0,12 | 0,8  | 0,92 | 0,68 |
| 1,4 | 1,4  | 1,4  | 0,18 | 0,05 | 0,11 | 0,71 | 0,82 | 0,6  |
|     | 1,25 |      | 0,16 | 0,04 | 0,1  | 0,63 | 0,72 | 0,54 |
|     |      | 1,18 | 0,16 | 0,04 | 0,1  | 0,63 | 0,72 | 0,54 |
|     | 1,12 |      | 0,15 | 0,04 | 0,1  | 0,56 | 0,64 | 0,48 |
| 1   | 1    | 1    | 0,14 | 0,03 | 0,09 | 0,56 | 0,64 | 0,48 |

Poznámka: Všetky veľkosti otvorov platia pre plátnovú väzbu.

Tabuľka č. 2

**Medzné odchýlky veľkosti otvorov a priemery drôtov (rozmery v mm)**

| Menovitá veľkosť otvorov w |                    |        | Medzné odchýlky veľkosti otvorov |                               |                         | Priemer drôtu d     |                   |                  |
|----------------------------|--------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Základné veľkosti          | Doplnkové veľkosti |        | Pre veľkosť jednotlivého otvoru  | Pre priemernú veľkosť otvorov | Stredná medzná odchýlka | Odporúčané veľkosti | Dovolené rozpätie |                  |
| R 20/3                     | R 20               | R 40/3 | +X                               | ±Y                            | +Z                      | d <sub>men</sub>    | d <sub>max</sub>  | d <sub>min</sub> |
| (1)                        | (2)                | (3)    | (4)                              | (5)                           | (6)                     | (7)                 | (8)               | (9)              |
| 710                        | 900                |        | 131                              | 31                            | 81                      | 500                 | 580               | 430              |
|                            |                    | 850    | 127                              | 29                            | 78                      | 500                 | 580               | 430              |
|                            | 800                |        | 122                              | 28                            | 75                      | 450                 | 520               | 380              |
|                            | 710                | 710    | 112                              | 25                            | 69                      | 450                 | 520               | 380              |
|                            | 630                |        | 104                              | 22                            | 63                      | 400                 | 460               | 340              |
| 500                        |                    | 600    | 101                              | 21                            | 61                      | 400                 | 460               | 340              |
|                            | 560                |        | 96                               | 20                            | 58                      | 355                 | 410               | 300              |
|                            | 500                | 500    | 89                               | 18                            | 54                      | 315                 | 360               | 270              |
|                            | 450                |        | 84                               | 16                            | 50                      | 280                 | 320               | 240              |
|                            |                    | 425    | 81                               | 16                            | 48                      | 280                 | 320               | 240              |
|                            | 400                |        | 78                               | 15                            | 47                      | 250                 | 290               | 210              |

|       |     |     |    |     |    |     |     |     |
|-------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
| 355   | 355 | 355 | 72 | 13  | 43 | 224 | 260 | 190 |
|       | 315 |     | 67 | 12  | 40 | 200 | 230 | 170 |
|       |     | 300 | 65 | 12  | 38 | 200 | 230 | 170 |
|       | 280 |     | 62 | 11  | 37 | 180 | 210 | 150 |
| 250   | 250 | 250 | 58 | 9,9 | 34 | 160 | 190 | 130 |
|       | 224 |     | 54 | 9   | 32 | 160 | 190 | 130 |
|       |     | 212 | 52 | 8,7 | 30 | 140 | 170 | 120 |
|       | 200 |     | 50 | 8,3 | 29 | 140 | 170 | 120 |
| 180   | 180 | 180 | 47 | 7,6 | 27 | 125 | 150 | 106 |
|       | 160 |     | 44 | 6,9 | 25 | 112 | 130 | 95  |
|       |     | 150 | 43 | 6,6 | 25 | 100 | 115 | 85  |
|       | 140 |     | 41 | 6,3 | 24 | 100 | 115 | 85  |
| 125   | 125 | 125 | 38 | 5,8 | 22 | 90  | 104 | 77  |
|       | 112 |     | 36 | 5,4 | 21 | 80  | 92  | 68  |
|       |     | 106 | 35 | 5,2 | 20 | 71  | 82  | 60  |
|       | 100 |     | 34 | 5   | 19 | 71  | 82  | 60  |
| 90    | 90  | 90  | 32 | 4,6 | 18 | 63  | 72  | 54  |
|       | 80  |     | 30 | 4,3 | 17 | 56  | 64  | 48  |
|       |     | 75  | 29 | 4,1 | 17 | 50  | 58  | 43  |
|       | 71  |     | 28 | 4   | 16 | 50  | 58  | 43  |
| 63    | 63  | 63  | 26 | 3,7 | 15 | 45  | 52  | 38  |
|       | 56  |     | 25 | 3,5 | 14 | 40  | 46  | 34  |
|       |     | 53  | 24 | 3,4 | 14 | 36  | 41  | 31  |
|       | 50  |     | 23 | 3,3 | 13 | 36  | 41  | 31  |
| 45    | 45  | 45  | 22 | 3,1 | 13 | 32  | 37  | 27  |
|       | 40  |     | 21 | 3   | 12 | 32  | 37  | 27  |
|       |     | 38  | 20 | 2,9 | 11 | 30  | 35  | 24  |
| R´ 10 | 36  |     | 20 | 2,8 | 11 | 30  | 35  | 24  |
| 32    |     |     | 19 | 2,7 | 11 | 28  | 33  | 23  |
| 25    |     |     | 16 | 2,5 | 9  | 25  | 29  | 21  |
| 20    |     |     | 14 | 2,3 | 8  | 20  | 23  | 17  |

Poznámka: Všetky veľkosti otvorov platia pre plátnovú väzbu. Veľkosti otvorov 63 µm a menšie platia aj pre keprovú väzbu.

Tabuľka č. 3

#### Odporúčané tvary a veľkosti (rozmery v mm)

| Sito      |                  | Priemer alebo dĺžka skutočne preosievaného povrchu |           | Príbližná hĺbka sita |
|-----------|------------------|----------------------------------------------------|-----------|----------------------|
| Tvar      | Menovitá veľkosť | najmenšie                                          | najväčšie |                      |
| Kruhový   | 200              | 185                                                | 200       | 50                   |
| Kruhový   | 300              | 275                                                | 300       | 75                   |
| Štvorcový | 300              | 275                                                | 300       | 75                   |

**1.8 Metódy skúšania**

Pri sitách, ktoré majú najviac 20 otvorov, sa merajú všetky otvory. Pri sitách, ktoré majú viac ako 20 otvorov, sa merajú otvory takýmto postupom:

- a) prehliadkou stavu kovovej tkaniny,
- b) metodickým premeraním jednotlivých otvorov a následne
- c) premeraním veľkosti otvorov a zistením dodržania medzných odchýlok veľkosti otvorov.

Pri skúškach sa meria veľkosť otvorov vhodným meradlom, ktoré má presnosť odčítania hodnôt aspoň  $2,5\ \mu\text{m}$  a menej alebo  $1/10$  strednej medznej odchýlky pre menovitý otvor.

**1.8.1 Prehliadka stavu kovovej tkaniny sita**

Kovová tkanina sita sa prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu. V prípade zistenia zrejmých odchýlok v pravidelnosti otvorov, napríklad poškodenia vo väzbe tkaniny, záhybov, vrások, cudzieho materiálu, sito nevyhovuje.

**1.8.2 Prehliadka a meranie otvorov z hľadiska medznej odchýlky X**

Kontroluje sa vzhľad všetkých otvorov pre prípadné zistenie nadrozmerných otvorov pre nasledujúce meranie. Otvory, ktorých rozmer sa od priemernej hodnoty odlišuje o 10 %, možno rozpoznať voľným okom. Možno zistiť aj miestne nepravidelnosti v tkanine, ktoré sa javia ako deformácie otvorov. Ak veľkosť ktoréhokoľvek otvoru presiahne medznú odchýlku X, sito nevyhovuje.

**1.8.3 Určenie počtu otvorov presahujúcich strednú medznú odchýlku  $w + Z$  a  $w + X$** 

Spočíta sa množstvo otvorov, ktorých veľkosť je medzi dovolenými odchýlkami  $w + Z$  a  $w + Y$  na meranom počte otvorov. Ak počet alebo podiel otvorov je väčší, ako je uvedené v bode 1.6, sito nevyhovuje.

**1.8.4 Meranie priemerných hodnôt veľkosti otvorov a priemeru drôtu**

Ak sito vyhovelo skúškam podľa bodov 1.8.1 až 1.8.3, vykoná sa meranie na zistenie priemernej hodnoty veľkosti jeho otvorov a priemerov drôtu na častiach vzorky tkaniny. Zistí sa priemerná veľkosť najmenej 10 otvorov v smere osnovy a útku na dvoch miestach vzorky kovovej tkaniny spolu s meraním priemeru drôtu. Ak priemerná veľkosť otvorov a priemeru drôtu nezodpovedá hodnotám uvedeným v tabuľkách č. 1 a 2, sito nevyhovuje.

**1.8.5 Prehliadka rámu sita**

Prehliadkou rámu sita sa vylúčia z procesu skúšania tie sitá, ktoré majú rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sitá sa majú na seba ľahko nasadzovať. Odporúča sa kruhový rám s priemerom 200 mm osobitne pre kovovú tkaninu a menovitý rozmer otvorov nad 1 mm. Pri menšom rozmere otvorov sa môžu použiť aj menšie rámy. Pri menovitých rozmeroch otvorov nad 25 mm sa použijú rámy s priemerom 300 mm a pri väčšom množstve materiálu ešte väčšie rámy, napríklad štvorcové 500 mm × 500 mm. Tvar a veľkosť rámu sita nemá vplyv na výsledky operácie preosievania.

**2. Sitá z dierovaného plechu****2.1 Sitá z dierovaného plechu sa členia na sitá, ktoré majú**

- a) kruhové otvory a veľkosti otvorov od 1 mm do 125 mm,
- b) štvorcové otvory a veľkosti otvorov od 4 mm do 125 mm.

**2.2 Sitá z dierovaného plechu sa označujú menovitými rozmermi otvorov v plechu. Menovité veľkosti otvorov sa vyjadrujú v milimetroch (mm).****2.3 Medzné odchýlky veľkosti otvorov a vzdialenosť otvorov medzi sebou (rozstup) sú uvedené v tabuľke č. 4 a odporúčaná hrúbka plechu je uvedená v tabuľke č. 5.****2.4 Medzné odchýlky jednotlivých veľkostí otvorov**

Medzné odchýlky veľkosti otvorov podľa tabuľky č. 4 stĺpca 4 platia pre šírku strednej časti štvorcových otvorov a pre priemery kruhových otvorov.

**2.5 Rozstup otvorov**

Rozstup otvorov uvedený v tabuľke č. 4 sa používa pri štvorcových aj pri kruhových otvoroch. Odporúčajú sa menovité rozstupy uvedené v tabuľke č. 4 stĺpci 5.

**2.6 Hrúbka plechu**

Odporúčajú sa menovité hrúbky plechu uvedené v tabuľke č. 5 stĺpci 2. Iné hrúbky, ktoré sa môžu odlišovať od týchto hodnôt, sú v rozmedzí určenom hodnotami v stĺpcoch 3 a 4.

- 2.7 Usporiadanie otvorov v dierovanom plechu v sitách môže byť takéto:
- a) stredy kruhových otvorov ležia na vrcholoch rovnostranných trojuholníkov (T-usporiadanie),
  - b) stredy štvorcových otvorov ležia v priamke na vrcholoch štvorcov (U-usporiadanie).
- Hrany štvorcových otvorov môžu byť zaoblené s najväčším dovoleným polomerom určeným podľa vzťahu

$$F_{\max} = 0,05 \cdot w \pm 0,3,$$

kde  $F_{\max}$  – najväčší polomer zaoblenia v milimetroch (mm),  
 $w$  – menovitá veľkosť otvoru v milimetroch (mm).

Tabuľka č. 4

**Medzné odchýlky veľkosti jednotlivých otvorov a rozstupov (rozmery v mm)**

| Menovitá veľkosť otvorov w |                    |       | Medzné odchýlky veľkosti jednotlivých otvorov ± | Rozstup P           |                   |                  |
|----------------------------|--------------------|-------|-------------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Základné veľkosti          | Doplnkové veľkosti |       |                                                 | Odporúčané veľkosti | Dovolené rozpätie |                  |
| R20/3                      | R20                | R40/3 |                                                 | P <sub>men</sub>    | P <sub>max</sub>  | P <sub>min</sub> |
| (1)                        | (2)                | (3)   | (4)                                             | (5)                 | (6)               | (7)              |
| 125                        | 125                | 125   | 1                                               | 160                 | 184               | 143              |
|                            | 112                |       | 0,95                                            | 140                 | 161               | 126              |
| 90                         |                    | 106   | 0,9                                             | 132                 | 152               | 119              |
|                            | 100                |       | 0,85                                            | 125                 | 144               | 113              |
|                            | 90                 | 90    | 0,8                                             | 112                 | 129               | 101              |
|                            | 80                 |       | 0,7                                             | 100                 | 115               | 90               |
| 63                         |                    | 75    | 0,7                                             | 95                  | 109               | 85               |
|                            | 71                 |       | 0,65                                            | 90                  | 103               | 81               |
|                            | 63                 | 63    | 0,6                                             | 80                  | 92                | 72               |
|                            | 56                 |       | 0,55                                            | 71                  | 82                | 63,5             |
| 45                         |                    | 53    | 0,55                                            | 67                  | 77                | 60               |
|                            | 50                 |       | 0,55                                            | 63                  | 72,5              | 56,5             |
|                            | 45                 | 45    | 0,5                                             | 56                  | 64,5              | 50,5             |
|                            | 40                 |       | 0,45                                            | 50                  | 57,5              | 45               |
| 31,5                       |                    | 37,5  | 0,45                                            | 47,5                | 54,6              | 42,5             |
|                            | 35,5               |       | 0,4                                             | 45                  | 51,7              | 40,5             |
|                            | 31,5               | 31,5  | 0,4                                             | 40                  | 46                | 36               |
|                            | 28                 |       | 0,35                                            | 35,5                | 40,8              | 31,8             |
| 22,4                       |                    | 26,5  | 0,35                                            | 33,5                | 38,5              | 30               |
|                            | 25                 |       | 0,35                                            | 31,5                | 36                | 28,5             |
|                            | 22,4               | 22,4  | 0,3                                             | 28                  | 32,2              | 25,5             |
|                            | 20                 |       | 0,3                                             | 25                  | 29                | 22,5             |
| 16                         |                    | 19    | 0,29                                            | 23,6                | 27,1              | 21,3             |
|                            | 18                 |       | 0,28                                            | 22,4                | 25,8              | 20,2             |
|                            | 16                 | 16    | 0,27                                            | 20                  | 23                | 18               |
|                            | 14                 |       | 0,26                                            | 18                  | 20,7              | 16               |
| 11,2                       |                    | 13,2  | 0,25                                            | 17                  | 19,5              | 15,1             |
|                            | 12,5               |       | 0,24                                            | 16                  | 18,4              | 14,3             |
|                            | 11,2               | 11,2  | 0,23                                            | 14                  | 16,1              | 12,6             |



|     |     |      |      |      |      |      |
|-----|-----|------|------|------|------|------|
|     | 10  |      | 0,21 | 12,6 | 14,5 | 11,3 |
|     |     | 9,5  | 0,21 | 12,1 | 13,8 | 10,2 |
|     | 9   |      | 0,2  | 11,6 | 13,3 | 9,8  |
| 8   | 8   | 8    | 0,19 | 10,4 | 12   | 9,2  |
|     | 7,1 |      | 0,18 | 9,4  | 10,8 | 8    |
|     |     | 6,7  | 0,17 | 8,9  | 10,2 | 7,5  |
|     | 6,3 |      | 0,17 | 8,5  | 9,8  | 7,2  |
| 5,6 | 5,6 | 5,6  | 0,15 | 7,7  | 8,9  | 6,6  |
|     | 5   |      | 0,14 | 6,9  | 7,9  | 5,9  |
|     |     | 4,75 | 0,14 | 6,6  | 7,6  | 5,6  |
|     | 4,5 |      | 0,14 | 6,3  | 7,2  | 5,3  |
| 4   | 4   | 4    | 0,13 | 5,8  | 6,7  | 4,9  |

Najmenšia medzná menovitá veľkosť štvorcových otvorov je 4 mm.

Tabuľka č. 5

**Hrúbka plechu (rozmery v mm)**

| Menovitá veľkosť otvorov w | Hrúbka plechu     |                   |      |
|----------------------------|-------------------|-------------------|------|
|                            | odporúčaná hrúbka | dovolené rozpätie |      |
|                            |                   | max.              | min. |
| (1)                        | (2)               | (3)               | (4)  |
| $125 \geq w \geq 50$       | 3                 | 4                 | 2,5  |
| $45 \geq w \geq 16$        | 2                 | 2,5               | 1,5  |
| $14 \geq w \geq 8$         | 1,5               | 2                 | 1,0  |
| $7,1 \geq w \geq 2$        | 1                 | 1,25              | 0,8  |
| $w < 2$                    | 0,5               | 0,63              | 0,4  |

## 2.8 Metódy skúšania

### 2.8.1 Prehliadka stavu kovovej tkaniny sita

Dierovaný plech sita sa prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu. V prípade zistenia zrejmych odchýlok v pravidelnosti otvorov alebo iného poškodenia sito nevyhovuje.

### 2.8.2 Meranie veľkosti otvorov a rozstupov

V prípade kruhových a štvorcových otvorov sa meria vzdialenosť otvorov a rozstupov vo vybraných miestach plechu v dvoch pruhoch rôznych smerov, pričom každý pruh je najmenej 10 cm dlhý a zaberá najmenej 5 otvorov v každom smere.

Uhol medzi týmito dvoma pruhmi je

- a) 90° alebo 60° pre kruhové otvory,
- b) 90° pre štvorcové otvory.

Pri štvorcových otvoroch sa môžu rozmery otvorov a rozstupov merať v jednom smere po uhlopriečke, ale v takom prípade je dĺžka uhlopriečky najmenej 15 cm a zaberá najmenej 8 otvorov. Ak v plechu v jednom alebo v oboch smeroch nie je dostatočný počet otvorov predpísaných na skúšku, skontrolujú sa všetky otvory sita.

### 2.8.3 Prehliadka rámu sita

Pri prehliadke sa vylúčia z procesu skúšania tie sitá, ktoré majú rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sitá sa majú na seba ľahko nasadzovať. Odporúča sa kruhový rám s priemerom 200 mm, pri menšom rozmere otvorov a menšom množstve materiálu sa môžu použiť aj menšie rámy. Pri väčších menovitých rozmeroch otvorov nad 25 mm sa použijú rámy s priemerom 300 mm a pri väčšom množstve materiálu ešte väčšie rámy, napríklad štvorcové 500 mm × 500 mm. Tvar a veľkosť rámu sita nemá vplyv na výsledky operácie preosievania.

**3. Sitá z elektroformovanej fólie**

Sitá z elektroformovanej fólie majú kruhové alebo štvorcové otvory s rozmermi od 5  $\mu\text{m}$  do 500  $\mu\text{m}$ . Tieto sitá vyžadujú zvýšenú starostlivosť, pretože jemné otvory nie sú viditeľné voľným okom.

- 3.1 Sitá z elektroformovanej fólie sa označujú tvarom otvorov (kruhový alebo štvorcový), menovitým rozmerom otvorov v mikrometroch ( $\mu\text{m}$ ) a slovom „elektroformované“.
- 3.2 Elektroformovaná fólia v site nemá žiadne nepravidelnosti, poškodenie ani zvlnenie.
- 3.3 Usporiadanie otvorov  
Kruhové otvory sú usporiadané tak, aby ich stredy ležali na vrcholoch rovnostranných trojuholníkov. Štvorcové otvory sú usporiadané v priamke, aby ich stredy ležali na vrcholoch štvorcov.
- 3.4 Rozmery otvorov  
Menovité veľkosti otvorov, odporúčané rozstupy a odporúčaná hrúbka elektroformovanej fólie sú uvedené v tabuľke č. 6.
- 3.5 Medzné odchýlky veľkosti otvorov  
Medzné odchýlky priemernej veľkosti otvorov pri všetkých meraných otvoroch neprekročia hodnotu  $\pm 2 \mu\text{m}$ . Tieto medzné odchýlky platia pre strednú hodnotu prierezu štvorcových otvorov a priemeru kruhových otvorov meraných na osievanej strane.
- 3.6 Rozstup otvorov  
Veľkosť rozstupu uvedená v tabuľke č. 6 stĺpci 4 sa použije pri kruhových a štvorcových otvoroch prednostne. Ostatné použité rozstupy sú v rozsahu hodnôt alebo v rozsahu veľkostí uvedených v tabuľke č. 6 stĺpcoch 5 a 6.
- 3.7 Hrúbka fólie  
Odporúčané hrúbky fólie ustanovuje tabuľka č. 6 v stĺpci 7 a použijú sa pre elektroformovanú fóliu s kruhovými aj štvorcovými otvormi. Ak má fólia výstuž, meria sa hrúbka fólie bez výstuže.

Tabuľka č. 6

**Menovité veľkosti otvorov, rozstupy a hrúbky fólie (rozмеры v mm)**

| Menovitá veľkosť otvorov w |                    |       | Rozstup P           |                   |                  | Odporúčaná hrúbka fólie |
|----------------------------|--------------------|-------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| Základné veľkosti          | Doplňkové veľkosti |       | Odporúčané veľkosti | Dovolené rozpätie |                  |                         |
| R20/3                      | R20                | R40/3 | P <sub>men</sub>    | P <sub>max</sub>  | P <sub>min</sub> | e                       |
| (1)                        | (2)                | (3)   | (4)                 | (5)               | (6)              | (7)                     |
| 500                        | 500                | 500   | 620                 | 710               | 530              | 50                      |
|                            | 450                |       | 560                 | 645               | 475              |                         |
|                            |                    | 425   | 530                 | 610               | 450              | 45                      |
|                            | 400                |       | 490                 | 555               | 425              |                         |
| 355                        | 355                | 355   | 450                 | 510               | 380              | 30                      |
|                            | 315                |       | 395                 | 480               | 335              |                         |
|                            | 300                | 380   | 440                 | 320               |                  |                         |
|                            | 280                |       | 355                 | 420               | 300              |                         |
| 250                        | 250                | 250   | 320                 | 385               | 270              |                         |
|                            | 224                |       | 275                 | 340               | 250              |                         |
| 180                        |                    | 212   | 270                 | 320               | 240              | 25                      |
|                            | 200                |       | 260                 | 305               | 225              |                         |
|                            | 180                | 180   | 180                 | 240               | 270              |                         |
| 125                        | 160                |       | 210                 | 255               | 180              | 20 až 25                |
|                            |                    | 150   | 200                 | 230               | 170              |                         |
|                            | 140                |       | 190                 | 230               | 160              |                         |
|                            | 125                | 125   | 170                 | 205               | 140              |                         |
|                            |                    |       |                     |                   |                  |                         |

|       |     |          |     |     |     |          |
|-------|-----|----------|-----|-----|-----|----------|
| 90    | 112 | 106      | 155 | 205 | 135 | 15 až 25 |
|       | 100 |          | 150 | 205 | 130 |          |
|       | 90  |          | 140 | 170 | 120 |          |
|       | 80  |          | 130 | 170 | 110 |          |
| 63    |     | 75       | 115 | 170 | 100 | 12 až 25 |
|       | 71  |          | 110 | 140 | 95  |          |
|       | 63  |          | 105 | 140 | 90  |          |
|       | 56  |          | 95  | 140 | 90  |          |
|       |     |          | 90  | 140 | 75  |          |
| 45    |     | 53       | 85  | 100 | 70  | 12 až 25 |
|       | 50  |          | 80  | 100 | 70  |          |
|       | 45  |          | 75  | 100 | 65  |          |
|       | 40  |          | 70  | 90  | 60  |          |
|       |     |          | 65  | 85  | 55  |          |
|       | 36  | 38       | 65  | 85  | 55  | 12 až 25 |
| R' 10 |     |          |     |     |     |          |
| 32    |     |          | 60  | 85  | 50  |          |
| 25    |     |          | 50  | 65  | 45  |          |
| 20    |     |          | 45  | 65  | 40  |          |
| 16    |     | 10 až 25 | 40  | 65  | 35  | 10 až 25 |
| 10    |     |          | 30  | 50  | 25  |          |
| 5     |     |          | 25  | 40  | 20  |          |
|       |     |          |     |     |     |          |
|       |     |          |     |     |     |          |

### 3.8 Metódy skúšania

#### 3.8.1 Prehliadka stavu fólie

Pri prehliadke sa elektroformovaná fólia prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu a súčasne sa sitom otáča okolo osi rovnobežne s radom otvorov. Takýmto spôsobom sa zistia nerovnomernosti otvorov. Ak sa zistia nerovnomernosti otvorov už voľným okom, sito nevyhovuje.

#### 3.8.2 Meranie veľkosti otvorov

Na sitách, ktoré vyhoveli pri prehliadke podľa bodu 3.8.1, sa vykoná meranie veľkosti otvorov. Zmerajú sa otvory v deviatich určených poliach. V každom poli sa meria najmenej 5 otvorov. Žiadny zmeraný otvor nesmie prekročiť medznú odchýlku veľkosti otvoru určenú v bode 3.5. Na meranie veľkosti otvorov sa použije vhodné zariadenie, ktoré má presnosť odčítania hodnôt 1 µm a menej.

#### 3.8.3 Prehliadka rámu sita

Pri prehliadke rámu sita sa vylúčia z procesu skúšania tie sitá, ktoré majú rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sitá sa majú na seba ľahko nasadzovať. Odporúča sa kruhový rám s priemerom 75 mm, 100 mm alebo 200 mm. Ak sa vyžaduje výstuha fólie, nosná mriežka je s fóliou spojená, pričom otvory v mriežke aj vo fólii sú umiestnené v jednom smere, aby sa predchádzalo tvorbe vreciek, v ktorých by sa mohol materiál zachytávať. Tvar a veľkosť rámu sita má vplyv na výsledky operácie preosievania.

### 4. Označovanie sít

Na ráme sita sa umiestnia tieto údaje:

- tvár otvorov – kruhový alebo štvorcový, len pri sitách z elektroformovanej fólie,
- menovitá veľkosť otvorov,
- odkaz na slovenskú technickú normu, podľa ktorej je sito vyrobené,
- materiál fólie a rámu,

- e) meno výrobcu alebo dovozcu sita,
- f) identifikačné číslo.

**5. Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení**

- 5.1 Pri prvotnom a následnom overení sít sa postupuje v závislosti od druhu sita podľa bodov 1.8, 2.8 alebo 3.8.
- 5.2 Sitá, ktoré pri skúškach vyhoveľi, sa označia overovacou značkou vo forme štítku a vystaví sa doklad o ich overení.
- 5.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 57  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****LUXMETRE****LUXMETRE****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na luxmetry so selénovým alebo kremíkovým fotoelektrickým snímačom, ktoré sa používajú na meranie osvetlenosti vnútorných a vonkajších priestorov (ďalej len „luxmeter“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Luxmeter pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Luxmeter, ktorý pri overení vyhoví ustanoveným požiadavkám, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
4. Luxmeter počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení luxmetrov****1. Termíny a definície**

- 1.1 Luxmeter je prístroj na meranie osvetlenosti pozostávajúci z fotometrickej hlavice a vyhodnocovacieho systému s digitálnym alebo analógovým meradlom fotoprúdu.
- 1.2 Fotometrická hlavica je technické zariadenie luxmetra skladajúce sa z fotoelektrického snímača, filtra na korekciu spektrálnej citlivosti, súčastí upravujúcich smerovú citlivosť a upevňovacích súčastí.
- 1.3 Fotoelektrický snímač je prevodník žiarenia vo viditeľnej oblasti spektra od 380 nm do 830 nm na elektrický signál využívajúci vonkajší alebo vnútorný fotoelektrický jav.
- 1.4 Pomerná spektrálna svetelná účinnosť žiarenia  $V(\lambda)$  je podiel žiarivého toku pri vlnovej dĺžke  $\lambda_M$  k hodnote žiarivého toku pri vlnovej dĺžke  $\lambda$ , ktorý za určených podmienok budí v ľudskom oku vnem.  $\lambda_M = 555$  nm je vlnová dĺžka, pri ktorej je spektrálna citlivosť priemerného ľudského oka maximálna. Funkcia  $V(\lambda)$  je konvenčne prijatá a tabelovaná.
- 1.5 Spektrálna chyba luxmetra je chyba zapríčinená odchýlkou relatívnej spektrálnej citlivosti luxmetra od funkcie  $V(\lambda)$ .
- 1.6 Smerová chyba luxmetra je chyba spôsobená nepresným vyhodnotením účinkov svetla dopadajúceho na fotometrickú hlavicu z iného smeru ako kolmého.
- 1.7 Fotopické videnie je denné videnie sprostredkované pomocou čapíkov, možno pri ňom rozoznávať farby. Vnem vzniká pri adaptácii oka na jas väčší ako  $3 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- 1.8 Skotopické videnie je nočné videnie sprostredkované pomocou tyčínok, nedajú sa pri ňom rozoznávať farby. Vnem vzniká pri adaptácii oka na jas menší ako  $0,01 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- 1.9 Mezopické videnie je súmravné videnie za podmienok medzi fotopickým a skotopickým videním.

**2. Technické požiadavky**

- 2.1 Fotoelektrický snímač luxmetra musí mať spektrálnu citlivosť prispôsobenú funkcii  $V(\lambda)$ . Citlivosť fotoelektrického snímača na žiarenie mimo rozsahu viditeľného spektra musí byť potlačená.
- 2.2 Na zvyšovanie meracieho rozsahu luxmetra možno použiť nastavce s kalibrovateľnými sivými filterami alebo s opticko-mechanickými clonami, ktoré sa nasadia na fotoelektrický snímač.
- 2.3 Údaj meranej veličiny (lux) sa vo vyhodnocovacom systéme luxmetra zobrazuje analógovo alebo digitálne.
- 2.4 Ak má luxmeter zabudovaný vlastný napájací zdroj, umožňuje indikáciu stavu.
- 2.5 Luxmeter musí vydržať bez poškodenia krátkodobu 100-percentné preťaženie meracieho rozsahu a trvalo 20-percentné preťaženie meracieho rozsahu.
- 2.6 Luxmeter umožňuje meranie modulovaného žiarenia v rozsahu frekvencií od 40 Hz do 100 kHz.

**3. Náписы a značky**

- Na luxmetri musia byť vyznačené tieto údaje:
- 3.1 označenie výrobcu,

- 3.2 označenie typu luxmetra,
- 3.3 výrobné číslo,
- 3.4 pracovná poloha, ak sa vyžaduje.
- 4. Preprava a balenie**
- 4.1 Obal luxmetra zabezpečuje ochranu pred mechanickým poškodením pri transporte.
- 4.2 Luxmeter musí mať ochranu pred vplyvom prachu a vlhkosti.
- 4.3 Fotoelektrický snímač sa chráni pred svetlom v čase, keď sa nepoužíva na meranie.
- 4.4 Fotoelektrický snímač a nadstavce so sivými filtermi musia byť chránené pred znečistením a poškrabaním vhodným krytom alebo uložením v obale.
- 5. Metrologické požiadavky**
- 5.1 Merací rozsah  
Základný merací rozsah luxmetra je od 10 lx do 10 000 lx. Pomocný rozsah je do 100 000 lx. Rozsahy do 10 lx nezohľadňujú mezopické ani skotopické podmienky videnia.
- 5.2 Pri overení luxmetra sa kontrolujú tieto metrologické charakteristiky:
  - a) citlivosť,
  - b) linearita,
  - c) spektrálna citlivosť,
  - d) krátkodobá časová nestabilita (únava),
  - e) časová nestabilita,
  - f) smerová citlivosť,
  - g) teplotná závislosť.
- 6. Metódy skúšania pri overení**
- 6.1 Druhy skúšok
- 6.1.1 Pri overovaní sa vykonávajú tieto úkony:
  - a) vonkajšia obhliadka,
  - b) kalibrácia citlivosti,
  - c) skúška linearity,
  - d) určenie spektrálnej citlivosti,
  - e) skúška krátkodobej časovej nestability (únava),
  - f) určenie smerovej chyby,
  - g) určenie teplotnej závislosti.
- 6.2 Opis jednotlivých skúšok
- 6.2.1 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či luxmeter nie je mechanicky poškodený a či má označenie podľa bodu 3. Ďalej sa kontroluje, či luxmeter spĺňa technické požiadavky podľa bodu 2 a či je kompletný podľa technickej dokumentácie.
- 6.2.2 Luxmeter sa pri kalibrácii citlivosti kalibruje v každom rozsahu pre rad referenčných hodnôt. Pri určovaní linearity analógového luxmetra sa ako limitná hodnota berie maximálna referenčná hodnota a nameraná hodnota daného rozsahu. Pri digitálnych prístrojoch sa stanovuje ako limitná hodnota maximálna referenčná a k nej nameraná hodnota, pre ktorú sa normuje chyba linearity luxmetra. Výsledkom kalibrácie citlivosti a linearity luxmetra je tabuľka nameraných hodnôt s udaním neistôt.
- 6.2.3 Pri určení spektrálnej citlivosti sa stanovuje miera prispôbenia relatívnej spektrálnej citlivosti k priebehu pomernej spektrálnej svetelnej účinnosti žiarenia  $V(\lambda)$  pre fotopické videnie s krokom 10 nm. Výsledkom merania je tabuľka nameraných hodnôt relatívnej spektrálnej citlivosti fotometrickej hlavice s udaním neistoty merania.
- 6.2.4 Pri skúšaní krátkodobej časovej nestability sa určuje zmena nameranej veličiny po 10 sekundách a 10 minútach od začiatku expozície luxmetra. Výsledkom merania je hodnota veľkosti nameranej veličiny s udaním jej neistoty.
- 6.2.5 Pri skúšaní smerovej citlivosti sa udáva tabuľka hodnôt nameranej veličiny v rozsahu uhlov dopadu svetla na prijímaciu plochu fotometrickej hlavice od 0° do 85° s udaním neistôt.
- 6.2.6 Pri určení teplotnej závislosti sa stanovuje činiteľ teploty  $\alpha$  pri zmene teploty z 0 °C na 22 °C. Výsledkom merania sa udáva formou tabuľky s uvedením neistôt merania.
- 6.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje slovenská technická norma.

**Príloha č. 58**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**DÁVKOVACIE OBJEMOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY**

Čiastka 55

Zbierka zákonov č. 133/2001

Strana 1529

**Príloha č. 58**  
**k vyhláske č. 133/2001 Z. z.**

**DÁVKOVACIE OBJEMOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie dávkovacích meradiel  
a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na dávkovacie objemové meradlá na kvapaliny (ďalej len „dávkovacie meradlo“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona založené na princípe prerušovaného prietoku, ktoré odmeriavajú objem kvapaliny prostredníctvom vopred stanovených objemových dávok. Dávkovacie meradlá sa používajú na meranie objemových dávok kvapalín, ako napríklad kvapalných potravinárskych produktov, kvapalných uhľovodíkov, kvapalných chemikálií.
2. Dávkovacie meradlá pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Dávkovacie meradlá schváleného typu označí výrobca alebo dovozca značkou schváleného typu.
4. Dávkovacie meradlá, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou.
5. Dávkovacie meradlá počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Metrologické požiadavky, technické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení dávkovacích meradiel**

**1 Termíny a definície**

- 1.1 Dávkovacie meradlo je meradlo, ktoré odmeriava objem kvapaliny prostredníctvom vopred stanovených objemových dávok. Objem je vyjadrený v kubických metroch, litroch alebo v ich násobkoch alebo podieloch.
- 1.2 Najmenší objem dávky dávkovacieho meradla je najmenšie objemové množstvo kvapaliny, ktoré možno dávkovacím meradlom zmerať pri dodržaní najväčších dovolených chýb.
- 1.3 Najväčší objem dávky dávkovacieho meradla je najväčší objem dávky, ktorý možno na dávkovacom meradle nastaviť, aby spĺňalo požiadavky tejto prílohy. Najväčším objemom dávky je daná veľkosť dávkovacieho meradla.
- 1.4 Merací rozsah dávkovacieho meradla je rozsah použiteľnosti dávkovacieho meradla pri dodržaní najväčších dovolených chýb, t. j. od najmenšieho objemu dávky po najväčší objem dávky. Ak má dávkovacie meradlo len jeden odmeriavací objem, merací rozsah sa redukuje na tento objem.
- 1.5 Najväčší prietok  $Q_{\max}$  je najväčší prietok vyprázdňovania dávky, pri ktorom môže dávkovacie meradlo pracovať bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.6 Najmenší prietok  $Q_{\min}$  je najmenší prietok vyprázdňovania dávky, pri ktorom môže dávkovacie meradlo pracovať bez prekročenia najväčších dovolených chýb, pričom najväčší objem dávky sa vyprázdni do 600 sekúnd.
- 1.7 Tlaková strata dávkovacieho meradla je úbytok tlaku v potrubí pred dávkovacím meradlom a za ním.
- 1.8 Menovité objemy dávok sú objemy dávok, ktoré sa dajú nastaviť na dávkovacom meradle.
- 1.9 Dávkovacie meradlo s pevnými menovitými objemami dávok je dávkovacie meradlo, na ktorom sa dá nastaviť celočíselný počet objemov dávok, pričom tento počet je najviac 10.
- 1.10 Dávkovacie meradlo so spojitým nastavením objemu dávok je dávkovacie meradlo, na ktorom sa dá nastaviť dávka v celom rozsahu meradla. Za také dávkovacie meradlo sa považuje aj dávkovacie meradlo s pevnými menovitými objemami dávok, ktorého počet nastaviteľných objemov dávok je väčší ako 10.

**2 Metrologické požiadavky**

Najväčšia dovoľená chyba jednotlivej dávky dávkovacieho meradla je  $\pm 0,5 \%$  hodnoty skutočne odmeraného množstva.

Najväčšia dovoľená chyba platí pre kvapalinu, pre ktorú je dávkovacie meradlo určené, pri teplote  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**3 Technické požiadavky**

3.1 Materiál dávkovacieho meradla musí trvalo odolávať chemickým vplyvom meranej kvapaliny, zaručovať funkčnú spoľahlivosť a určenú alebo dohodnutú životnosť dávkovacieho meradla.

3.2 Časti dávkovacích meradiel na potraviny, ktoré prídu do styku s meraným médiom, sa vyhotovujú z materiálu zdravotne neškodného, s vhodnou povrchovou úpravou.

3.3 Jednotlivé časti dávkovacích meradiel sa konštruujú a vyhotovujú tak, aby

- a) nedochádzalo k deformáciám, ktoré by ovplyvnili správnosť dávkovacieho meradla,
- b) zaručovali riadne plnenie a vyprázdňovanie odmerného priestoru,
- c) znemožňovali akúkoľvek manipuláciu narúšajúcu správnosť dávkovacieho meradla.

3.4 Pri dávkovacích meradlách na potraviny sa zabezpečí možnosť jednoduchého čistenia všetkých priestorov prichádzajúcich do styku s meranou kvapalinou.

3.5 Podľa spôsobu vyprázdňovania objemov dávok sa dávkovacie meradlá členia na

- a) atmosférické, keď vyprázdňovanie dávok sa uskutočňuje do vonkajšieho prostredia; objem sa zisťuje vyprázdnením nádoby, pričom dávkovacie meradlo obsahuje počítadlo dávok,
- b) tlakové, ktorých výstup môže byť vyvedený do tlakového potrubia.

3.6 Dávkovacie meradlo môže byť vybavené pomocnými zariadeniami, ktoré zabezpečujú podmienky na správne meranie, akými sú napríklad zariadenia na zabezpečenie správnej polohy dávkovacieho meradla (vodováha), justovacie zariadenie, odlučovač plynov a pár.

3.7 Prídavné zariadenia dávkovacích meradiel môžu dopĺňať ich činnosť a automatizovať niektoré ich funkcie, ako napríklad

- a) zariadenie na diaľkový prenos údajov o pretečenom počte dávok,
- b) zariadenie na diaľkový prenos údajov o veľkosti dávok,
- c) zariadenie na kompenzáciu chyby spôsobenej zmenou teploty meranej kvapaliny,
- d) registračné alebo tlačiarenské zariadenie,
- e) zariadenie na výdaj samoobsluhou.

3.8 Prípustnými meracími jednotkami pre meraný objem sú l alebo  $\text{dm}^3$ , dl a cl.

3.9 Dávky dávkovacieho meradla sú v rozsahu od 0,01 litra do 2 000 litrov.

3.10 Dávkovacie meradlá, ktorých princíp činnosti je založený na automatickom naplňaní odmerných nádob uzatvorených v hornej časti, upravujú sa tak, aby bol zabezpečený odvod vzduchu pri plnení odmerného priestoru a odvod plynov a pár obsiahnutých v meranej kvapaline.

3.11 Dávkovacie meradlá obsahujú jedno počítadlo alebo viac počítadiel, ktoré sa podľa použitia členia na

- a) súčtové, ktoré indikujú počet jednotlivých dávok,
- b) kumulačné, ktoré indikujú kumulovaný objem dávok,
- c) obmedzovacie (s predurčením), na ktorých možno vopred nastaviť požadovaný počet dávok,
- d) kalkulačné, ktoré okrem odmeraného množstva indikujú aj iný údaj o odmeranom množstve (napríklad cenu) vypočítaný z vopred nastaveného jednotkového údaju.

Všetky uvedené druhy počítadiel možno vzájomne kombinovať.

Ak má dávkovacie meradlo nastaviteľných viac menovitých objemov dávok ako jeden, obsahuje okrem iného počítadla aj kumulačné počítadlo podľa písmena b).

3.12 V rozhodnutí o schválení typu dávkovacieho meradla sa uvedie druh kvapaliny alebo kvapalín, pre ktoré je dávkovacie meradlo určené, a rozsah pracovných teplôt meraných kvapalín.

**4 Značky a nápisy**

4.1 Na každom dávkovacom meradle sa na číselníku počítadla alebo na štítku dávkovacieho meradla zreteľne a neodstrániteľne uvedú tieto údaje:

- a) značka schváleného typu,



- b) identifikačná značka alebo meno výrobcu,
  - c) rok výroby a výrobné číslo,
  - d) merací rozsah dávkovacieho meradla,
  - e) najvyšší prevádzkový tlak v baroch,
  - f)  $Q_{\min}$  a  $Q_{\max}$ ,
  - g) menovité objemy dávok (pri dávkovacích meradlách s pevnými objemami dávok),
  - h) charakter kvapaliny alebo kvapalín, na ktorých meranie je dávkovacie meradlo určené, medzné hodnoty viskozity, kinematických alebo dynamických hodnôt, ak na určenie viskozity nepostačuje len údaj o charaktere kvapaliny.
- 4.2 Overovacie značky sa umiestňujú tak, aby sa dal identifikovať neoprávnený prístup k tým častiam meradla, ktoré ovplyvňujú metrologické charakteristiky dávkovacieho meradla, alebo aby sa dala identifikovať, aj keď len čiastočná demontáž určitej časti meradla, ktorej demontáž nie je v rozhodnutí o schválení typu dávkovacieho meradla povolená.
- 4.3 Overovacie značky sú dobre viditeľné bez nutnosti rozobrať dávkovacie meradlo, a to na dávkovacom meradle, puzdre dávkovacieho meradla alebo na počítadle.
- 4.4 V rozhodnutí o schválení typu môže byť uvedená požiadavka na umiestnenie overovacích značiek na vymeniteľných častiach dávkovacieho meradla s uvedením výrobného čísla tejto časti.

## 5 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

- 5.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonávajú na vzorkách dávkovacieho meradla, ktorých počet v závislosti od počtu rozdielnych objemov dávok určuje tabuľka č. 1. Ak sú známe metrologické charakteristiky typu dávkovacieho meradla, ich počet môže byť redukovaný, a ak namerané charakteristiky dávkovacích meradiel nereprezentujú dostatočne typ dávkovacieho meradla, počet vzoriek dávkovacích meradiel sa môže rozšíriť.

Tabuľka č. 1

**Počet dávkovacích meradiel určených na vykonanie technických skúšok pri schvaľovaní typu**

| Počet odmeriavacích objemov dávkovacieho meradla | Počet vzoriek dávkovacieho meradla                                                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                | 2 ks                                                                                                  |
| 2                                                | 2 ks s menším objemom dávky<br>a 1 ks s väčším objemom dávky                                          |
| 3                                                | 1 ks s najmenším objemom dávky,<br>2 ks so stredným objemom dávky<br>a 1 ks s najväčším objemom dávky |
| viac ako 3                                       | 1 ks s najmenším objemom dávky,<br>1 ks s najväčším objemom dávky,<br>2 ks s iným objemom dávky       |

- 5.2 Dávkovacie meradlá sa pri technických skúškach pri schvaľovaní typu skúšajú jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého dávkovacieho meradla.
- 5.3 Zariadenie, na ktorom sa vykonávajú technické skúšky pri schvaľovaní typu, je nadviazané na národné etalóny, pričom relatívna rozšírená neistota (s koeficientom rozšírenia  $k = 2$ ) pri stanovení objemu dávky kvapaliny neprekročí 0,1 % meraného objemu vrátane vplyvu veličín, ktoré ho ovplyvňujú.
- 5.4 Postup pri technických skúškach pri schvaľovaní typu  
Technická skúška typu dávkovacieho meradla pozostáva z úkonov vykonaných v tomto poradí:
- a) skúška správnej činnosti,
  - b) určenie kriviek chýb merania objemu dávok v závislosti od prietoku, od vplyvu teploty média, od zohľadnenia normálnych podmienok inštalácie pre daný typ dávkovacieho meradla (poloha dávkovacieho meradla, tlak kvapaliny pred dávkovacím meradlom a pod.) uvedených výrobcou,
  - c) skúška životnosti,
  - d) určenie vplyvu napájacieho napätia (pri dávkovacích meradlách s vonkajším napájaním),
  - e) tlaková skúška.

- 5.5 Pri skúške správnej činnosti sa zisťuje
- merací rozsah dávkovacieho meradla,
  - najmenší prietok  $Q_{\min}$  a najväčší prietok  $Q_{\max}$ ,
  - funkčnosť dávkovacieho meradla v rozsahu tlakov daného typu dávkovacieho meradla.
- 5.6 Určenie kriviek chýb
- 5.6.1 Výsledky skúšok podľa bodu 5.4 písm. b) poskytujú dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek chýb v celom meracom rozsahu dávkovacieho meradla.
- 5.6.2 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:
- $$Q_{\min}, 0,5 \cdot Q_{\max}, Q_{\max}$$
- pričom sa merania uskutočnia pri všetkých menovitých objemoch dávok dávkovacieho meradla.
- 5.6.3 Pri dávkovacích meradlách so spojitými dávkami skúšobné objemy dávok sú:
- najmenší objem dávky,
  - najväčší objem dávky,
  - polovica hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky,
  - štvrtina hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky,
  - tri štvrtiny hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky.
- 5.7 Skúška životnosti dávkovacieho meradla sa vykoná podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

**Skúška životnosti dávkovacieho meradla**

| Skúška | Objem dávky | Skúšobný prietok | Druh skúšky | Počet dávok | Trvanie prestávok (s) |
|--------|-------------|------------------|-------------|-------------|-----------------------|
|        | 1           | 2                | 3           | 4           | 5                     |
| 1      | najväčší    | $Q_{\max}$       | dávkovanie  | 1 000       | 15 – 90               |
| 2      | najmenší    | $Q_{\max}$       | dávkovanie  | 1 000       | 15 – 90               |
| 3      | najmenší    | $Q_{\min}$       | dávkovanie  | 1 000       | 15 – 90               |

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, 0,5 \cdot Q_{\max}, Q_{\max}$$

- 5.8 Určenie vplyvu napájacieho napätia (pri dávkovacích meradlách s vonkajším napájaním)
- Určia sa chyby dávkovacieho meradla ako najmenšia požiadavka pri menovitom napájacom napätí +10 % a pri menovitom napájacom napätí -5 % pri týchto hodnotách prietokov:
- $$Q_{\min}, 0,5 \cdot Q_{\max}, Q_{\max}$$
- 5.9 Určenie vplyvu tlaku kvapaliny
- Určia sa chyby dávkovacieho meradla pri najväčšom a najmenšom objeme dávky pri najvyššom prevádzkovom tlaku kvapaliny (na vstupe dávkovacieho meradla), pri tlakoch kvapaliny rovnajúcich sa 1/2 najvyššieho prevádzkového tlaku a 1/4 najvyššieho prevádzkového tlaku. Ďalej sa vstup do dávkovacieho meradla zaťaží tlakom rovnajúcim sa 1,6-násobku najvyššieho prevádzkového tlaku počas 15 minút. Po tomto zaťažení sa určia chyby dávkovacieho meradla pri najväčšom a najmenšom objeme dávky a pri tlaku kvapaliny rovnajúcom sa 1/2 najvyššieho prevádzkového tlaku.
- 5.10 Podmienky schválenia typu dávkovacieho meradla
- Typ dávkovacieho meradla sa schváli, ak
- je v zhode s požiadavkami tejto prílohy,
  - skúšky podľa bodu 5.4 preukážu zhodu s touto prílohou,
  - pri každej skúške životnosti sa nezistia medzi krivkami chýb merania objemu dávky a pôvodnou krivkou chýb rozdiely väčšie ako 0,15 %,

- d) chyba merania objemu dávky zapríčinená najväčšou odchýlkou vo vlastnostiach meranej kvapaliny, zmenou napájacieho napätia, chyba zapríčinená zmenou tlaku a teploty meranej kvapaliny v rozsahu špecifikovanom v rozhodnutí o schválení typu neprekročí 1/4 najväčšej dovolenej chyby stanovenej v bode 2, a to ani pri jednom z uvedených faktorov.

5.11 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## 6 Metódy skúšania pri overení

6.1 Skúšobné zariadenie používané pri overení dávkovacích meradiel reprodukuje jednotku objemu s rozšírenou neistotou (s koeficientom rozšírenia 2) nepresahujúcou 0,15 % objemu dávky kvapaliny vrátane vplyvu veličín, ktoré ho ovplyvňujú.

6.1.1 Pri overení dávkovacích meradiel s pevnými dávkami sa vykoná skúška správnosti dávkovacieho meradla pri všetkých menovitých objemoch dávok pri prietoku medzi  $0,9 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ , pričom pri najväčšom a najmenšom objeme dávky sa skúška vykoná najmenej pri ďalších dvoch prietokoch:

- a) medzi  $0,45 Q_{\max}$  až  $0,5 Q_{\max}$ ,
- b) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,1 Q_{\min}$ .

6.1.2 Pri overení dávkovacích meradiel so spojitým objemom dávky sa vykoná skúška správnosti dávkovacieho meradla pri piatich objemoch dávok rovnomerne rozdelených v rozsahu objemu dávky (vrátane najväčšieho a najmenšieho objemu dávky) pri prietoku medzi  $0,9 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ , pričom pri najväčšom a najmenšom objeme dávky sa skúška vykoná najmenej pri ďalších dvoch prietokoch:

- a) medzi  $0,45 Q_{\max}$  až  $0,5 Q_{\max}$ ,
- b) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,1 Q_{\min}$ .

6.2 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 59**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**MOMENTOVÉ KLÚČE**

Čiastka 13

Zbierka zákonov č. 27/2002

Strana 187

**Príloha č. 59**  
**k vyhláške č. 27/2002 Z. z.**

**MOMENTOVÉ KLÚČE**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na momentové klúče určené na kontrolu presného dotiahnutia skrutiek a matic spojov, ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Momentové klúče sa delia na
  - a) torzné s číselníkovým odchýlkomerom,
  - b) torzné a ohybové s elektronickým meracím systémom,
  - c) tenzometrické snímače s elektronickým výstupom.
3. Momentové klúče pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Momentové klúče, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Momentové klúče počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Metrologické požiadavky, technické požiadavky a metódy skúšania pri overení momentových klúčov**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Momentový klúč je presný merací prístroj na kontrolu dotiahnutia skrutiek a matic spojov stanoveným momentom sily v prípadoch, v ktorých môže dôjsť k ohrozeniu života alebo životného prostredia.
- 1.2 Snímač momentu sily je časť momentového klúča, ktorá slúži na prevod meraného momentu sily na lineárnu pružnú deformáciu telesa snímača alebo na elektrický výstupný signál.

**2. Metrologické požiadavky**

- 2.1 Momentové klúče sa zaraďujú do piatich tried presnosti podľa tejto tabuľky:

| Trieda presnosti | Najväčšia dovolená chyba $d_M$ (%) | Najväčšie dovolené relatívne rozpätie $r_M$ (%) | Najväčšia dovolená relatívna odchýlka spätného chodu $u_M$ (%) |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 0,2              | 0,2                                | 0,12                                            | 0,3                                                            |
| 0,5              | 0,5                                | 0,3                                             | 0,75                                                           |
| 1                | 1                                  | 0,6                                             | 1,5                                                            |
| 2                | 2                                  | 1,2                                             | 3                                                              |
| 3                | 3                                  | 1,8                                             | 4,5                                                            |

- 2.2 Momentové klúče udávajú meranú hodnotu momentu sily v  $N \cdot m$ .
- 2.3 Môžu sa používať aj jednotky  $mN \cdot m$  alebo  $kN \cdot m$ .
- 2.4 Momentové klúče indikujúce meranú hodnotu v iných jednotkách ako  $N \cdot m$  majú na ukazovateli aj hodnotu indikujúcu meranú hodnotu v  $N \cdot m$ .

**3. Technické požiadavky**

- 3.1 Momentové klúče sa vybavujú priamym odčítaním z číselníkového ukazovateľa alebo z digitálneho ukazovateľa.

- 3.2 Momentové klúče s číselníkovým ukazovateľom s ručičkou spoľahlivo ukazujú. Čiarky stupnice a čísllice sú zreteľné a dobre čitateľné. Hrúbka ručičky a značiek stupnice sú najviac 0,3 mm a sú rovnakej hrúbky.
- 3.3 Momentové klúče s výstupom digitálneho zobrazenia musia mať čísllice zreteľné a dobre čitateľné zo vzdialenosti najmenej 0,5 m.
- 3.4 Momentové klúče sa po úplnom odľahčení vrátia späť do nulovej polohy.
- 3.5 Momentové klúče majú takú konštrukciu, ktorá umožňuje ich jednoduché nastavenie. Nastavenie sa dá spoľahlivo zaistiť, aby nemohlo dôjsť k svojvoľnému porušeniu nastavenia, a tým aj k zmene metrologických vlastností pri používaní.
- 3.6 Momentové klúče indikujú moment sily ako okamžitú hodnotu momentu sily bez oneskorenia.
- 3.7 Momentové klúče sa konštruujú tak, aby boli dostatočne pevné na daný merací rozsah. Pri najväčšom zaťažení nedochádza k deformácii žiadnej časti momentového klúča.

#### 4. Náписы a značky

Momentové klúče sa označia štítkom obsahujúcim tieto údaje:

- a) výrobca,
- b) typ,
- c) výrobné číslo,
- d) merací rozsah (prípadne maximálna hodnota zaťaženia).

#### 5. Metódy skúšania pri overení

- 5.1 Overenie momentových klúčov sa vykonáva na etalónovom zariadení momentu sily. Rozšírená neistota etalónového zariadenia nesmie prekročiť 1/3 najväčšej dovolenej chyby pre príslušnú triedu presnosti overovaného momentového klúča.
- 5.2 Overenie momentových klúčov sa vykoná po vyrovnaní ich teploty s teplotou okolia, ktorá je 20 °C ± 5 °C.
- 5.3 Pred začatím skúšania sa momentový klúč predbežne trikrát zaťaží na najväčšiu hodnotu meracieho rozsahu a odľahčí sa späť do nulovej polohy.
- 5.4 Skúšanie sa začína vždy z nulovej polohy a momentový klúč sa rovnomerne zaťažuje až do hornej medze meracieho rozsahu. V priebehu zaťažovania sa odčítavajú hodnoty najmenej v piatich bodoch rozdelených rovnomerne v celom meracom rozsahu.
- 5.5 Ak sa vykonáva overenie spätného chodu momentového klúča, po zaťažení na hornú medzu meracieho rozsahu pokračuje skúšanie rovnomerným odľahčením až po nulovú hodnotu. Merané hodnoty sa odčítavajú v tých istých bodoch ako pri zaťažovaní.
- 5.6 Meranie sa opakuje najmenej trikrát a priebeh merania je taký, aby v určených bodoch umožňoval presné odčítanie meranej hodnoty.
- 5.7 Ak má momentový klúč smer zaťažovania pravý aj ľavý, vykoná sa skúška na obidva smery zaťaženia.
- 5.8 Momentové klúče sa zaraďujú do triedy presnosti podľa nameraných hodnôt a na základe výpočtov podľa bodov 5.9 až 5.11.
- 5.9 Chyba  $\delta$  momentových klúčov sa vypočíta podľa vzťahu

$$\delta = \frac{M_1 - M}{M} \cdot 100,$$

kde  $M_1$  – hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice momentového klúča,

$M$  – skutočná hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice etalónu.

- 5.10 Relatívne rozpätie  $r$  momentových klúčov sa vypočíta podľa vzťahu

$$r = \frac{M_{\max} - M_{\min}}{M} \cdot 100,$$

kde  $M_{\max}$  – najväčšia hodnota momentu sily z troch sérií meraní,

$M_{\min}$  – najmenšia hodnota momentu sily z troch sérií meraní,

$M$  – skutočná hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice etalónu.

- 5.11 Relatívna odchýlka spätného chodu momentových klúčov sa vypočíta podľa vzťahu

$$u = \frac{M_u - M_z}{M} \cdot 100,$$

kde  $M_u$  – hodnota momentu sily pri odľahčovaní,

$M_z$  – hodnota momentu sily pri zaťažovaní,

$M$  – skutočná hodnota momentu sily pre daný bod stupnice.

Relatívna odchýlka spätného chodu sa zisťuje iba v špeciálnych prípadoch, ak je potreba merania momentu sily v závislosti od spätného chodu.

**Príloha č. 60**  
**k vyhláske č. 210/2000 Z. z.**

**NAPÍNACIE ZARIADENIA NA PREDPÄTÝ BETÓN**

Čiastka 13

Zbierka zákonov č. 27/2002

Strana 189

**Príloha č. 60**  
**k vyhláske č. 27/2002 Z. z.**

**NAPÍNACIE ZARIADENIA NA PREDPÄTÝ BETÓN**

**Prvá časť**

**Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na napínacie zariadenia, ktoré sa používajú na vnášanie predpísaného predpätia do výstuže pri zhotovovaní konštrukcií z predpätého betónu a na predpínanie zemných kotiev a voľne vedených káblov (ďalej len „napínacie zariadenie“), ako určené meradlá podľa § 8 zákona. Integrálnou súčasťou napínacieho zariadenia je meradlo sily. Ak je napínacie zariadenie vybavené aj meradlom predĺženia výstuže, je toto meradlo dĺžky určeným meradlom.
2. Napínacie zariadenie pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.
3. Napínacie zariadenie, ktoré pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
4. Napínacie zariadenie počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Metrologické požiadavky, technické požiadavky a metódy skúšania pri overení napínacích zariadení**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Napínacie zariadenie je zariadenie na plynulé a rovnomerné vnášanie napínacej sily do predpínacej výstuže umožňujúce meranie hodnoty napínacej sily, meranie predĺženia výstuže počas napínania a spoľahlivé ukotvenie predpätej výstuže.
- 1.2 Napínacie čeluste sú súčasťou napínacieho zariadenia a slúžia na zachytenie predpínacej výstuže pri vnášaní predpätia.
- 1.3 Kotviace zariadenie je časť napínacieho zariadenia umožňujúca spoľahlivo a bez poškodenia ukotviť predpätú výstuž v kotve.
- 1.4 Kotva je trvalou súčasťou predpínanej konštrukcie a slúži na fixovanie predpätej výstuže.
- 1.5 Hydraulický lis je hydraulický valec a piest vhodnej konštrukcie na vnášanie napínacej sily a ukotvenie predpätej výstuže.
- 1.6 Hydraulický agregát je hydraulické čerpadlo s elektrickým alebo ručným pohonom na získanie pracovného hydraulického tlaku potrebného na dosiahnutie napínacej sily a na ukotvenie predpätej výstuže.
- 1.7 Meradlo sily je silomer umožňujúci meranie napínacej sily priamo v jednotkách sily alebo prevádzkový tlakomer umožňujúci meranie napínacej sily nepriamo podľa hodnoty hydraulického tlaku.
- 1.8 Meradlo predĺženia výstuže je meradlo dĺžky slúžiace na meranie vzájomného posuvu piesta a valca hydraulického lisu alebo posuvu predpínacej výstuže vzhľadom na pevnú časť napínacieho zariadenia.

**2. Metrologické požiadavky**

- 2.1 Najväčšie dovolené chyby a ďalšie metrologické parametre meradla sily a meradla predĺženia výstuže pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1 Najväčšie dovolené chyby napínacích zariadení

| Trieda presnosti napínacieho zariadenia | Najväčšia dovolená chyba meradla predĺženia výstuže $D_{Lmax}$ (mm) | Meradlo sily         |                         |                                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
|                                         |                                                                     | Prevádzkový tlakomer | Silomer                 |                                         |
|                                         |                                                                     | Trieda presnosti     | Počet dielikov stupnice | Najväčšia dovolená chyba $d_{Fmax}$ (%) |
| 1                                       | 0,5                                                                 | 1                    | 100                     | 2,5                                     |
| 2                                       | 0,5                                                                 | 2,5                  | 50                      | 5                                       |

Poznámka: Napínacie zariadenie sa zaraďuje do triedy presnosti podľa tabuľky č. 1. Trieda presnosti napínacieho zariadenia je určená najväčšou relatívnou chybou napínacej sily vzťahnutou k meranej konvenčne pravej hodnote napínacej sily.

2.2 Ak je napínacie zariadenie vybavené prevádzkovým aj kontrolným tlakomerom, ich údaje sa môžu líšiť najviac o 5 %.

2.3 Hodnota dielika stupnice meradla predĺženia výstuže sa rovná 1 mm, alebo je menšia.

2.4 Referenčné podmienky na použitie napínacieho zariadenia sú dané polohou hydraulického lisu a teplotou okolia, pri ktorej sa predpinanie vykonáva. Referenčná poloha je daná technickými podmienkami výrobcu. Referenčná teplota je 20 °C ±5 °C.

### 3. Technické požiadavky

3.1 Napínacie zariadenie umožňuje plynulé a rovnomerné zvyšovanie napínacej sily, jej udržanie na konštantnej hodnote a plynulé a rovnomerné znižovanie napínacej sily.

3.2 Napínacie zariadenie sa konštruuje a vybaví tak, že umožňuje počas predpinania merať napínaviu silu a posunutie predpinacej výstuže oproti pevnej časti napínacieho zariadenia alebo vzájomný posuv piesta a valca hydraulického lisu.

3.3 Napínacie čeluste umožňujú spoľahlivé zachytenie predpinacej výstuže bez preklzovania a nedochádza k poškodeniu predpinacej výstuže napínavými čelustami ani iným spôsobom, napríklad trením v oblasti kotvy.

3.4 Napínacie zariadenie sa vybavuje kontrolným tlakomerom. Ak sa hodnota napínacej sily zisťuje z hodnoty tlaku, vybaví sa napínacie zariadenie aj prevádzkovým tlakomerom.

3.5 Hydraulický agregát negeneruje chvenie a rázy, ktoré by znemožňovali meranie tlaku tlakomermi alebo meranie napínacej sily silomerom.

3.6 Tlaková kvapalina medzi hydraulickým agregátom a hydraulickým lisom sa vedie ohybnými tlakovými hadicami primeranej dĺžky.

3.7 Konštrukčné riešenie všetkých hydraulických častí zabezpečuje, aby ani pri najväčšom prevádzkovom tlaku nedochádzalo k úniku tlakovej kvapaliny. K úniku tlakovej kvapaliny nedochádza ani pri spájaní a rozpájaní hydraulických hadíc a pri preprave zariadenia.

3.8 Meradlo predĺženia výstuže sa konštruuje a na napínacom zariadení umiestňuje tak, aby sa pri porušení výstuže alebo kotvy nezničilo. Demontáž a opätovná montáž meradla predĺženia výstuže nemá vplyv na správnosť merania napínacej sily.

3.9 Konštrukcia meradiel umožňuje zabezpečenie pred neoprávnenou zmenou metrologických charakteristík jednotlivých meradiel.

### 4. Nápis a značky

4.1 Na hydraulickom lise sa na neodnímateľnom štítku uvedú tieto údaje:

- typ,
- výrobca,
- výrobné číslo,
- rok výroby,
- menovitý tlak a najväčší tlak.

4.2 Na hydraulickom agregáte sa na neodnímateľnom štítku uvedú tieto údaje:

- typ,
- výrobca,

- c) výrobné číslo,
  - d) rok výroby,
  - e) menovitý tlak a najväčší tlak.
- 4.3 Ak ide o hydraulický agregát s elektrickým pohonom, uvádzajú sa aj elektrické parametre použitého elektromotora, najmä
- a) typ siete a frekvencia sieťového napätia,
  - b) napájacie napätie,
  - c) príkon.
- 4.4 Nápisy na štítkoch a značkách sú priamo viditeľné, čitateľné a neodstrániteľné za bežných podmienok používania a neprekážajú odčítaniu údajov meradiel.
- 5. Prvotné a následné overenie**
- 5.1 Skúška zhody s technickými požiadavkami.  
Skúška pozostáva z kontroly, či napínacie zariadenie vyhovuje technickým požiadavkám podľa bodov 3.1 až 3.9 a požiadavkám príslušných slovenských technických noriem.
- 5.2 Skúška zhody s metrologickými požiadavkami.
- 5.2.1 Skúška sa vykoná za referenčných podmienok podľa bodu 2.4.
- 5.2.2 Na skúšku správnosti meradla sily sa použije etalónový silomer triedy presnosti 2 alebo vyššej podľa príslušnej slovenskej technickej normy.
- 5.2.3 Pri skúške správnosti meradla sily sa vykonajú tri série meraní pri stúpajúcej napínacej sile najmenej v piatich bodoch. Merané body sa volia tak, aby rovnomerne pokryli pracovný rozsah napínacieho zariadenia.
- 5.2.4 Ak sa napínacie zariadenie používa aj v režime odľahčovania, vykoná sa skúška aj v tomto režime pre rovnaké hodnoty napínacej sily ako pri zaťažovaní.
- 5.2.5 Ak je napínacie zariadenie vybavené meradlom sily so stupnicou v jednotkách sily, vyhodnotí sa relatívna chyba meradla sily. Ak sa napínacia sila zisťuje z hodnoty tlaku v hydraulickom lise, určí sa príslušný prevodový koeficient a vyhodnotí sa relatívna chyba určenia napínacej sily pri použití prevodového koeficientu. Zistené chyby sa porovnávajú s najväčšou dovolenou chybou podľa tabuľky č. 1.
- 5.2.6 Vykoná sa skúška metrologických parametrov meradla predĺženia výstuže. Metóda skúšania meradla predĺženia výstuže sa volí podľa jeho typu a konštrukčného vyhotovenia. Pri skúške meradla predĺženia výstuže sa určia jeho chyby a porovnajú sa s najväčšou dovolenou chybou podľa tabuľky č. 1.
- 5.2.7 Ak sa napínacie zariadenie používa za podmienok odlišných od referenčných, vykonajú sa skúšky, pri ktorých sa posúdi vplyv zmeny polohy hydraulického lisu na metrologické parametre napínacieho zariadenia, a určí sa korekčný koeficient s ohľadom na nedodržanie referenčnej polohy, posúdi sa vplyv zmeny teploty a určí sa teplotný koeficient napínacieho zariadenia.
- 5.2.8 Pri určení metrologických parametrov napínacieho zariadenia sa vytvoria také podmienky, aby výsledky skúšok neboli ovplyvňované stratami napínacej sily v kotve.
- 5.2.9 Postup pri prvotnom a následnom overení meradla sily a meradla predĺženia výstuže ustanovuje príslušná slovenská technická norma.



**Príloha č. 61**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**ZARIADENIA NA MECHANICKÉ SKÚŠKY MATERIÁLOV**

**Príloha č. 61**  
**k vyhláške č. 27/2002 Z. z.**

**ZARIADENIA NA MECHANICKÉ SKÚŠKY MATERIÁLOV**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na zariadenia na mechanické skúšky materiálov ako určené meradlá podľa § 8 zákona, ktoré sa používajú na statické skúšky materiálov ťahom, tlakom, ohybom, šmykom a tečením v ťahu a ktorých integrálnou súčasťou sú meradlá sily.
2. Zariadenia na mechanické skúšky materiálov sa členia na
  - a) skúšobné ťhacie stroje a skúšobné lisy,
  - b) stroje na skúšanie tečenia materiálu v ťahu so zaťažovacím zariadením
    1. pákovým a s priamym zaťažením,
    2. pružinovým,
    3. iným,
  - c) kyvadlové kladivá na skúšky vrubovej a rázovej húževnatosti materiálov.
3. Zariadenia na mechanické skúšky materiálov pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Zariadenia na mechanické skúšky materiálov, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.
5. Zariadenia na mechanické skúšky materiálov počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania  
pri overení zariadení na mechanické skúšky materiálov**

**Oddiel I**

**Skúšobné ťhacie stroje, skúšobné lisy a stroje na skúšanie tečenia materiálu v ťahu**

- 1. Termíny a definície**
  - 1.1 Skúšobný ťhací stroj je skúšobný stroj, v ktorom sa pôsobením zaťažovacieho zariadenia zväčšuje vzdialenosť medzi spínacími čelustami. Je určený najmä na skúšky ťahom.
  - 1.2 Skúšobný lis je skúšobný stroj určený najmä na skúšky tlakom a ohybom.
  - 1.3 Stroj na skúšky ťahom a tlakom je skúšobný stroj zlučujúci funkcie strojov podľa bodov 1.1 a 1.2.
  - 1.4 Stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu je skúšobný stroj, v ktorom sú skúšobné telesá zaťažené ťahom stálou silou a pri stálej teplote.
  - 1.5 Zaťažovacie zariadenie je časť skúšobného stroja alebo lisu určená na vyvodenie sily zaťažujúcej skúšobné teleso.
  - 1.6 Skúšobné teleso je teleso vyrobené z materiálu, ktorý je predmetom skúšky.
  - 1.7 Zaťažovacie teleso je súčasť zaťažovacieho zariadenia vyvodzujúceho silu pôsobením tiaže tohto telesa.
- 2. Technické požiadavky**
  - 2.1 Materiály skúšobných ťhacích strojov, skúšobných lisov a strojov na skúšanie tečenia materiálu v ťahu a prevádzkové podmienky**
    - 2.1.1 Skúšobný ťhací stroj, skúšobný lis a stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu (ďalej len ťskúšobný stroj) a ich príslušenstvo sa vyrábajú z dostatočne trvanlivých a stabilných materiálov, ktoré za bežných podmienok používania odolávajú vplyvu prostredia.

- 2.1.2 Skúšobný stroj sa umiestňuje v suchej miestnosti zbavenej prachu a škodlivých výparov.
- 2.2 Vyhotovenie skúšobného stroja**
- 2.2.1 Skúšobný stroj môže byť namontovaný na pevnom stojane alebo môže byť prenosný.
- 2.2.2 Prenosný skúšobný stroj má zariadenie umožňujúce jeho postavenie do správnej polohy a spoľahlivú olovnicu alebo vodováhu na kontrolu správneho postavenia.
- 2.2.3 Skúšobný stroj sa vybaví vyrovnávacím zariadením.
- 2.2.4 Zabezpečí sa, aby na skúšobný stroj nemali nepriaznivý vplyv podmienky okolia (vibrácie, účinok korózie, miestne kolísanie teploty atď.).
- 2.2.5 Konštrukcia a spínacie systémy umožňujú osovú pôsobenie sily.
- 2.2.6 Pohybový mechanizmus dovoľuje stálu a plynulú zmenu sily a umožňuje nastavenie jednotlivých hodnôt sily s dostatočnou presnosťou.
- 2.2.7 Pohybový mechanizmus skúšobného stroja vyhovuje požiadavkám na rýchlosť deformácie skúšobného telesa pôsobením jednotlivej sily tak, aby umožňoval odčítať aktuálnu silu z indikačného zariadenia. Pri použití závaží je indikačným zariadením stupnica meracieho zariadenia sily skúšobného stroja a pri použití silomerov je to stupnica etalónu.
- 2.2.8 Konštrukcia skúšobného stroja zabezpečuje jeho stálosť, spoľahlivosť a tuhosť pri dlhodobom používaní.
- 2.2.9 Skúšobný stroj sa vybaví meracím zariadením sily.
- 2.2.10 Meracie zariadenie sily môže mať čiarkovú stupnicu, číslicovú stupnicu alebo registračné (grafické) zariadenie. Čiarková stupnica môže byť priama alebo nepriama.
- 2.2.11 Hrúbka značiek stupnice je rovnaká a šírka ukazovateľa alebo šírka stopy pri použití registračného zariadenia sa približne rovná hrúbke značiek stupnice.
- 2.2.12 Pri použití číslicovej stupnice sily sa horná medza meracieho rozsahu vyjadruje najmenej štyrmi číslicami.
- 2.2.13 Na štítku pripevnenom ku skúšobnému stroju sa vyznačia zreteľne a nezmazateľne tieto údaje:
- typ meradla,
  - meno alebo značka výrobcu a jeho sídlo,
  - výrobné číslo,
  - merací rozsah.
- 2.2.14 Miesto na umiestnenie overovacej značky sa vyhradí na skúšobnom stroji tak, aby značka zaručovala neodstrániteľnosť výrobného štítku.
- 3. Metrologické požiadavky**
- 3.1 Skúšobné trhacie stroje a skúšobné lisy sa zaraďujú do štyroch tried presnosti: 0,5, 1, 2 a 3.
- 3.2 Skúšobné lisy na skúšky zatvrdnutého betónu sa zaraďujú do troch tried presnosti: 1, 2 a 3.
- 3.3 Stroje na skúšanie tečenia materiálu v ľahu majú triedu presnosti 1.
- 3.4 Metrologické požiadavky na meracie zariadenie sily skúšobného stroja pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Najväčšia dovolená relatívna hodnota v % |                     |                           |                              |                     |
|------------------|------------------------------------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|
|                  | Chyba meradla<br>q                       | Opakovateľnosť<br>b | Chyba spätného chodu<br>u | Chyba nuly<br>f <sub>0</sub> | Rozlíšiteľnosť<br>a |
| 0,5              | ±0,5                                     | 0,5                 | 0,75                      | ±0,05                        | 0,25                |
| 1                | ±1,0                                     | 1,0                 | 1,5                       | ±0,1                         | 0,5                 |
| 2                | ±2,0                                     | 2,0                 | 3,0                       | ±0,2                         | 1,0                 |
| 3                | ±3,0                                     | 3,0                 | 4,5                       | ±0,3                         | 1,5                 |

- 3.5 Meracie zariadenie musí spĺňať metrologické požiadavky podľa bodu 3.3 najmenej v intervale medzi jednou pätinou meracieho rozsahu a menovitou hodnotou meracieho rozsahu.
- 3.6 Najväčšia dovolená relatívna chyba meradla je vyjadrená ako percentuálny zlomok skutočnej sily F.

#### 4. Metódy skúšania pri overení

- 4.1 Kontroluje sa vyhotovenie a správnosť funkcie meracieho zariadenia a vykoná sa skúška meracieho zariadenia.
- 4.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či skúšobný stroj svojou konštrukciou zodpovedá požiadavkám tejto prílohy a príslušnej slovenskej technickej normy a dokumentácii.
- 4.3 Skúška skúšobného stroja sa vykoná pre každý z použitých meracích rozsahov sily s najčastejšie používaným meracím zariadením sily. Používané dodatočné zariadenia (vlečný ukazovateľ, registračné zariadenie), ktoré môžu ovplyvniť meracie zariadenie sily, sa tiež preskúšajú.
- 4.4 Ak má skúšobný stroj niekoľko meracích zariadení sily, považuje sa každé meracie zariadenie za samostatný skúšobný stroj.
- 4.5 Skúška skúšobného stroja sa vykoná pomocou etalónových silomerov. Pre sily do 500 N vrátane sa odporúča použiť zaťažovacie telesá známej hmotnosti. V prípade skúšky pomocou zaťažovacích telies sa zaznamená hodnota miestneho tiažového zrýchlenia.
- 4.6 Ak to skúšobný stroj dovoľuje, všetky skúšky sa vykonávajú pomaly narastajúcou silou.
- 4.7 Etalónové silomery použité pri skúške majú preukázanú nadväznosť.
- 4.8 Etalónové silomery vyhovujú požiadavkám príslušnej slovenskej technickej normy. Trieda presnosti etalónového silomera je vyššia, ako je trieda presnosti overovaného skúšobného stroja. V prípade použitia zaťažovacích telies sa relatívna chyba sily vyvinutej týmito telesami rovná  $\pm 0,1 \%$ , alebo je menšia.
- 4.9 Pri overení skúšobného stroja sa určí rozlíšiteľnosť indikačného zariadenia skúšobného stroja, ktorá sa vyjadri v jednotkách sily.
- 4.10 Rozlíšiteľnosť trž indikačného zariadenia s analógovou stupnicou sa určí ako  $1/10$ ,  $1/5$  alebo  $1/2$  hodnoty dielika analógovej stupnice vyjadrenej v jednotkách sily v závislosti od pomeru medzi šírkou ukazovateľa alebo stopy a vzdialenosti medzi stredom dvoch susedných značiek stupnice (dĺžky dielika). Odporúča sa používať hodnotu rozlíšiteľnosti rovnajúcu sa  $1/10$  hodnoty analógového dielika, ak sa dĺžka dielika rovná 2,5 mm, alebo je väčšia.
- 4.11 Za rozlíšiteľnosť indikačného zariadenia s číslcovou indikáciou sa považuje tá hodnota indikačného zariadenia, ktorá sa pri nezaťažovanom silomere nemení o viac ako o jednu číselnú hodnotu. Ak sa pri odľahčenom silomere indikácia na indikačnom zariadení mení viac ako o jednu číselnú hodnotu, považuje sa rozlíšiteľnosť za rovnajúcu sa  $1/2$  rozsahu kolísania.
- 4.12 Relatívna rozlíšiteľnosť ťaž indikačného zariadenia sily v percentách je definovaná vzťahom

$$a = \frac{r}{F} \cdot 100,$$

kde  $r$  je rozlíšiteľnosť stanovená v bodoch 4.9, 4.10 a 4.11,  
 $F$  je sila v uvažovanom skúšobnom bode.

- 4.13 Relatívna rozlíšiteľnosť je overená pre všetky jednotlivé hodnoty sily stupnice nad  $1/5$  meracieho rozsahu. Relatívna rozlíšiteľnosť, relatívna chyba meradla, relatívna opakovateľnosť, relatívna chyba spätného chodu a relatívna chyba nuly neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre príslušnú triedu presnosti skúšobného stroja.  
 Dolná medza sa môže určiť aj nižšia ako  $1/5$  meracieho rozsahu. Skúšobný stroj vyhovuje triede presnosti vtedy, ak spĺňa požiadavky uvedené v tabuľke č. 1.
- 4.14 Meradlo sa na požiadanie preskúša aj pri spätnom chode. Rozdiel medzi hodnotami získanými pri vzrastajúcej sile a klesajúcej sile umožňuje vypočítať relatívnu chybu spätného chodu v percentách pomocou rovnice

$$u = \frac{F - F'}{F} \cdot 100,$$

alebo v prípade preskúšania vykonaného pri konštantnej skutočnej sile podľa rovnice

$$u = \frac{F'_i - F_i}{F_i} \cdot 100,$$

kde  $F$  je skutočná sila udávaná silomerom alebo vyvinutá zaťažovacími telesami pri narastajúcej skúšobnej sile,  
 $F'$  je skutočná sila udávaná silomerom alebo vyvinutá zaťažovacími telesami pri klesajúcej skúšobnej sile,

$F_i$  je sila odčítaná na indikačnom zariadení sily skúšobného stroja pri narastajúcej skúšobnej sile,

$F'_i$  je sila odčítaná na indikačnom zariadení sily skúšobného stroja pri klesajúcej skúšobnej sile,

$\bar{F}_i, \bar{F}$  je aritmetický priemer meraní  $F_i$  a  $F$  pre jednotlivú silu.

- 4.15 Po skúške meradla sa výsledky merania vyhodnotia podľa týchto vzťahov:

Relatívna chyba meradla vyjadrená ako percentuálny zlomok skutočnej sily  $\bar{F}$  je daná rovnicou

$$q = \frac{F_i - \bar{F}}{\bar{F}} \cdot 100.$$

V prípade preskúšania vykonaného pomocou konštantnej skutočnej sily je relatívna chyba meradla daná rovnicou

$$q = \frac{\bar{F} - F}{F} \cdot 100.$$

Relatívna opakovateľnosť je pre každú jednotlivú silu rozdiel medzi najväčšou ( $F_{\max}$ ) a najmenšou ( $F_{\min}$ ) nameranou silou vo vzťahu k priemeru ( $\bar{F}$ ). Je vyjadrená v percentách pomocou rovnice

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{\bar{F}} \cdot 100.$$

V prípade preskúšania vykonaného pomocou konštantnej skutočnej sily je relatívna opakovateľnosť daná rovnicou

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F} \cdot 100,$$

kde  $F_{\max}, F_{\max}$  je najväčšia hodnota  $F_i$  alebo  $F$  pre jednotlivú silu,

$F_{\min}, F_{\min}$  je najmenšia hodnota  $F_i$  alebo  $F$  pre jednotlivú silu.

- 4.16 Rozšírená neistota merania pri prvotnom a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby skúšobných strojov. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia  $k = 2$ .
- 4.17 Pri overení skúšobného lisu na skúšky zatvrdnutého betónu sa okrem kontroly a skúšania meracieho zariadenia vykonajú aj skúšky zavádzania sily, rovinnosti tlačných dosiek a regulácie rýchlosti zaťažovania podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

## Oddiel II

### Kyvadlové kladivá na skúšky vrubovej a rázovej húževnatosti materiálov

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Kyvadlové kladivá sú zariadenia, ktoré sa používajú na skúšku rázom v ohybe podľa Charpyho.
- 1.2 Kyvadlové kladivo na priemyselné účely sa používa na priemyselné alebo laboratórne skúšky kovových materiálov; tieto kyvadlové kladivá sa nepoužívajú na určenie referenčných hodnôt práce spotrebovanej na prerazenie referenčnej skúšobnej tyče.
- 1.3 Kyvadlové kladivo, ktoré sa používa na určenie hodnôt referenčných skúšobných tyčí, sa na tento účel špeciálne kalibruje. Požiadavky na kalibráciu tohto druhu kladiva sú prísnejšie ako požiadavky na kyvadlové kladivá určené na priemyselné účely v závislosti od požadovanej neistoty určenia referenčných hodnôt skúšobných tyčí.
- 1.4 Opора je časť kyvadlového kladiva tvoriaca zvislú rovinu, ktorá zadržiava skúšobnú tyč pri prerázaní. Rovina opôr je kolmá na rovinu podpier.
- 1.5 Podpera je časť kyvadlového kladiva tvoriaca vodorovnú rovinu, na ktorej leží skúšobná tyč pred prerazením kyvadlom. Rovina podpier je kolmá na rovinu opôr.

#### 2. Technické požiadavky

##### 2.1 Materiály kyvadlových kladív

- 2.1.1 Kyvadlové kladivo a jeho príslušenstvo sa vyrábajú z dostatočne trvanlivých a stabilných materiálov, ktoré za bežných podmienok používania odolávajú vplyvu prostredia.
- 2.1.2 Kyvadlové kladivo sa umiestňuje v suchej miestnosti zbavenej prachu a škodlivých výparov.

**2.2 Vyhotovenie kyvadlových kladív**

- 2.2.1 Hmotnosť rámu kyvadlového kladiva je najmenej 40-násobok hmotnosti kyvadla a uvádza sa v dokumentácii.
- 2.2.2 Nôž kyvadla má šírku od 10 mm do 18 mm.
- 2.2.3 Spúšťací mechanizmus kyvadla z jeho počiatočnej polohy pracuje voľne a spúšťa kyvadlo bez akéhokoľvek počiatočného trhnutia, oneskorenia alebo podnetu na priečnu vibráciu. Ak tento mechanizmus obsahuje brzďový systém, zamedzí sa nežiaduca činnosť brzd.
- 2.2.4 Kyvadlové kladivá môžu mať referenčnú rovinu, od ktorej sa meria.
- 2.2.5 Kyvadlové kladivá sa nastavujú tak, aby referenčná rovina bola vodorovná s najväčším sklonom  $0,11^\circ$ .
- 2.2.6 Os otáčania kyvadla je rovnobežná s referenčnou rovinou, pričom odchýlka ich rovnobežnosti môže byť najviac  $0,11^\circ$ . Túto skutočnosť potvrdí výrobca.
- 2.2.7 Pri kyvadlových kladivách bez referenčnej roviny je os otáčania kyvadla vodorovná s najväčším sklonom  $0,23^\circ$ . Ak kyvadlové kladivo nemá obrobenú referenčnú rovinu, splnenie tejto požiadavky sa preskúša priamou metódou.
- 2.2.8 Ak je kyvadlo voľné, visí tak, aby nárazová hrana noža bola  $\pm 0,5$  mm od miesta, v ktorom sa dotýka skúšobnej tyče.
- 2.2.9 Kyvadlo sa kýva v rovine kolmej na os otáčania, pričom odchýlka od kolmosti môže byť najviac  $0,17^\circ$ .
- 2.2.10 Nárazová hrana noža je v dotyku so skúšobnou tyčou pozdĺž celej jej dĺžky.
- 2.2.11 Kyvadlo sa usadí tak, aby stred nárazovej hrany noža splyval so strednou rovinou medzi oporami skúšobnej tyče na  $\pm 0,5$  mm.
- 2.2.12 Axiálna vôľa ložísk kyvadla meraná v mieste noža neprekročí 0,25 mm, ak na stred noža pôsobí axiálna sila zodpovedajúca približne 4 % tiaže kyvadla.
- 2.2.13 Radiálna vôľa ložísk kyvadla neprekročí 0,08 mm, ak sa pôsobí silou  $150 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$  vo vzdialenosti L kolmo na rovinu kyvu.
- 2.2.14 Podpery ležia v jednej a tej istej rovine; vzdialenosť medzi rovinami podpier neprekročí 0,1 mm.
- 2.2.15 Podpery sú také, aby os skúšobnej tyče bola rovnobežná s osou otáčania kyvadla, pričom odchýlka rovnobežnosti osi skúšobnej tyče a osi otáčania kyvadla môže byť najviac  $0,17^\circ$ .
- 2.2.16 Opory ležia v jednej a tej istej rovine; vzdialenosť medzi oboma rovinami neprekročí 0,1 mm.
- 2.2.17 Uhol medzi rovinou opôr a rovinou podpier je  $90^\circ \pm 0,10^\circ$ .
- 2.2.18 Vzdialenosť medzi oporami je  $(40^{+0,20}_{-0})$  mm.
- 2.2.19 Polomer zaoblenia opôr je  $(1^{+0,5}_{-0})$  mm.
- 2.2.20 Uhol sklonu opôr je  $11^\circ \pm 1^\circ$ .
- 2.2.21 Svetlosť medzi oporami a kyvadlom je dostatočná, aby prerazené časti skúšobnej tyče spadli voľne z kyvadlového kladiva s najmenším vplyvom a bez spätného dopadu na kyvadlo skôr, ako dokončí kýv. Žiadna časť kyvadla, ktorá prechádza medzi oporami, nie je hrubšia ako 18 mm.
- 2.2.22 Pri kyvadle tvaru C prerazené časti skúšobnej tyče nedopadnú späť na kyvadlo, ak je vôľa na oboch koncoch skúšobnej tyče väčšia ako 13 mm.
- 2.2.23 Pri kyvadle tvaru U sa zabráni spätnému dopadu časti prerazenej skúšobnej tyče na kyvadlo.
- 2.2.24 Na kyvadlových kladivách, ktoré používajú kyvadlo tvaru U, sa inštalujú bezpečnostné plechové kryty spĺňajúce tieto požiadavky:  
a) hrúbka približne 1,5 mm,  
b) minimálna tvrdosť 45 HRC,  
c) polomer zaoblenia hrán aspoň 1,5 mm,  
d) poloha taká, aby vôľa medzi bezpečnostným plechovým krytom a kyvadlom neprekročila 1,5 mm.
- 2.2.25 Na štítku pripevnenom na kyvadlovom kladive sa zreteľne a nezmazateľne vyznačia tieto údaje:  
a) typ meradla,  
b) meno alebo značka výrobcu a jeho sídlo,  
c) výrobné číslo a rok výroby,  
d) merací rozsah.
- 2.2.26 Na umiestnenie overovacej značky sa na kyvadlovom kladive vyhradí miesto tak, aby značka zabezpečila neodstrániteľnosť výrobného štítku.

**3. Metrologické požiadavky****3.1 Metrologické požiadavky pri skúške priamou metódou**

Potenciálna energia ( $A_P$ ) sa neodlišuje od menovitej energie ( $A_N$ ) o viac ako  $\pm 1,0 \%$ .

Chyba indikácie ( $A_S$ ) vyhovuje bodu 4.1.2.

Straty trením neprekročia  $0,5 \%$  menovitej energie  $A_N$ .

Nárazová rýchlosť je v rozsahu medzi  $5,0 \text{ m/s}$  a  $5,5 \text{ m/s}$ . Pri strojoch vyrobených pred r. 1983 sú však dovolené hodnoty medzi  $4,5 \text{ m/s}$  a  $7,0 \text{ m/s}$ .

**3.2 Metrologické požiadavky pri skúške nepriamou metódou**

Najväčšie dovolené chyby a opakovateľnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Úroveň energie<br>[J] | Opakovateľnosť<br>[J] | Najväčšia dovolená chyba<br>[J] |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| <40                   | $\leq 6$              | <4                              |
| $\geq 40$             | $\leq 15 \%$ z E      | <10 % z E                       |

kde E je referenčná hodnota energie Charpyho referenčnej skúšobnej tyče s V-vrubom.

Opakovateľnosť sa vypočíta z energií spotrebovaných na prerazenie piatich skúšobných tyčí a je charakterizovaná hodnotou  $E_{\max} - E_{\min}$ .

**4. Metódy skúšania pri overení**

Kontroluje sa vyhotovenie a správnosť funkcie meracieho zariadenia a vykoná sa skúška meradla priamou alebo nepriamou metódou.

Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či meracie zariadenie svojou konštrukciou zodpovedá požiadavkám tejto prílohy a príslušnej slovenskej technickej normy a dokumentácii.

Priama metóda umožňuje statické a oddelené preskúšanie jednotlivých fyzikálnych a geometrických vlastností kyvadlového kladiva.

Nepriama metóda je celková metóda skúšania kyvadlového kladiva používajúca Charpyho referenčné skúšobné tyče s V-vrubom.

**4.1 Skúška kyvadlového kladiva priamou metódou****4.1.1 Predmetom skúšky sú:**

- stojan kyvadlového kladiva,
- kyvadlo,
- poloha stojanu/kyvadla,
- podpery a opory skúšobnej tyče,
- poloha stredu nárazu,
- zariadenie na indikáciu hodnoty energie,
- počiatočná potenciálna energia,
- chyba indikácie energie,
- straty trením,
- nárazová rýchlosť.

**4.1.2 Pri skúške kyvadlového kladiva priamou metódou sa chyba indikovanej energie ( $A_S$ ) určí takto:**

Preskúša sa delenie stupnice indikačného zariadenia energie zodpovedajúce  $10 \%$ ,  $20 \%$ ,  $30 \%$ ,  $50 \%$  alebo  $60 \%$  a  $80 \%$  počiatočnej potenciálnej energie  $A_N$ .

Preto treba zdvihnúť kyvadlo poháňajúce indikačné zariadenie, kým indikovaná hodnota energie nezodpovedá skúšanej hodnote stupnice. Zmeria sa uhol vzostupu  $\beta$ .

Toto meranie sa musí vykonať pomocou katetometra alebo uhlomernej libely s presnosťou  $\pm 0,065^\circ$ .

Spotrebovaná energia sa rovná

$$A_v = M \cdot (\cos \beta - \cos \alpha),$$

kde  $\alpha$  je uhol pádu,

$\beta$  je uhol vzostupu,

M je moment kyvadla určený z tiažovej sily kyvadla F a dĺžky kyvadla  $l_2$ .

Rozdiel medzi indikovanou energiou  $A_S$  a spotrebovanou energiou  $A_v$  vypočítaný na základe nameraných hodnôt neprekročí  $\pm 1 \%$  spotrebovanej energie  $A_v$  alebo  $\pm 0,5 \%$  potenciálnej energie  $A_P$ . V každom prípade je dovolené vziať do úvahy vypočítanú hodnotu, ktorá je výhodnejšia.

To znamená, že

$$\left| \frac{A_s - A_v}{A_v} \right| \cdot 100 \leq 1,0 \text{ (od 80 \% menovitej energie } A_N \text{ do 50 \% menovitej energie } A_N \text{ vrátane),}$$

$$\left| \frac{A_s - A_v}{A_p} \right| \cdot 100 \leq 0,5 \text{ (pod 50 \% menovitej energie } A_N \text{).}$$

Z presnosti požadovanej na odmeranie  $F$ ,  $I_2$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  vyplýva pre  $A_v$  celková stredná chyba približne  $\pm 0,3$  % menovitej energie.

#### 4.1.3 Straty trením

Práca spotrebovaná pri prerazení skúšobnej tyče sa rovná rozdielu medzi potenciálnou energiou a zostatkovou energiou indikovanou po vzostupe kyvadla, ak sa zoberú do úvahy straty energie, ktoré možno skutočne vypočítať:

- a) straty trením spôsobené vlečením ukazovateľa,
- b) straty následkom odporu vzduchu a trenia v ložiskách.

Tieto straty sa vypočítajú takto:

##### 4.1.3.1 Straty trením spôsobené vlečením ukazovateľa

Ukazovateľ sa uvedie do polohy zodpovedajúcej nulovému uhlu vzostupu, kyvadlo sa nechá voľne prekyvnuť (uhol pádu  $\alpha$ ) bez vloženej skúšobnej tyče a odčíta sa uhol vzostupu  $\beta_1$  alebo priamo energia  $E_1$ .

Potom, bez prestavenia ukazovateľa, sa nechá kyvadlo prekyvnuť druhýkrát z polohy zodpovedajúcej uhlu pádu a odčíta sa nový uhol vzostupu  $\beta_2$  alebo priamo energia  $E_2$ .

Straty trením spôsobené vlečením ukazovateľa sa rovnajú

$$p = M \cdot (\cos \beta_1 - \cos \beta_2), \text{ ak sa stupnica delí v stupňoch, alebo}$$

$$p = E_1 - E_2, \text{ ak sa stupnica delí v jednotkách energie.}$$

Pri tomto výpočte sa použijú stredné hodnoty  $\beta_1$  a  $\beta_2$  (alebo  $E_1$  a  $E_2$ ) z troch meraní.

##### 4.1.3.2 Straty následkom odporu vzduchu a trenia v ložiskách

Tieto straty sa pre jeden kyv vypočítajú takto:

Po určení  $\beta_2$  alebo energie  $E_2$  (pozri bod 4.1.3.1) sa kyvadlo vráti do jeho počiatočnej polohy. Potom, bez opätovného nastavenia ukazovateľa, sa kyvadlo spustí a nechá sa, aby vykonalo 10 kyvov. Keď kyvadlo začne vykonávať 11. kyv, pohne sa ukazovateľom približne o 5 % späť z jeho maximálnej dosiahnutej polohy a zaznamená sa hodnota  $\beta_3$ . Straty trením v ložiskách a následkom odporu vzduchu pre jeden kyv sú:

$$p' = 1/10 M (\cos \beta_3 - \cos \beta_2), \text{ ak sa stupnica delí v stupňoch, alebo}$$

$$p' = 1/10 (E_3 - E_2), \text{ ak sa stupnica delí v jednotkách energie.}$$

##### 4.1.3.3 Celkové straty $p + p'$ zmerané týmto spôsobom nesmú prekročiť 0,5 % menovitej energie $A_N$ .

Korekciu strát zodpovedajúcu uhlu vzostupu  $\beta$  možno vypočítať za predpokladu, že straty sú úmerné prebehnutému uhlu, t. j.

$$p_\beta = p \frac{\beta}{\beta_1} + p' \frac{\alpha + \beta}{\alpha + \beta_2}$$

Táto približná hodnota sa blíži ku skutočnej korekčnej hodnote so znižovaním spotrebovanej práce.

##### 4.1.4 Nárazová rýchlosť sa vypočíta

$$v = \sqrt{2gL(1 - \cos \alpha)}$$

kde  $v$  – nárazová rýchlosť v metroch za sekundu,

$g$  – zrýchlenie voľného pádu ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ),

$\alpha$  – uhol pádu,

$L$  – vzdialenosť medzi stredom noža a osou otáčania v metroch.

Táto rýchlosť musí byť medzi 5,0 m/s a 5,5 m/s. Pri strojoch vyrobených pred r. 1983 sú však dovolené hodnoty medzi 4,5 m/s a 7,0 m/s a musia byť zaznamenané v doklade o overení.

##### 4.1.5 Pri skúške priamou metódou kyvadlové kladivo vyhovuje, ak spĺňa požiadavky podľa bodu 3.1.

- 4.1.6 Skúška priamou metódou sa vykoná, ak  
a) je kyvadlové kladivo inštalované, demontované alebo premiestnené a pri skončení času platnosti overenia,  
b) skúška nepriamou metódou dáva nevyhovujúce výsledky.  
Zjednodušená skúška priamou metódou týkajúca sa geometrických vlastností kyvadlového kladiva sa vykoná pred každou skúškou nepriamou metódou.
- 4.1.7 Rozšírená neistota merania pri prvotnom a následnom overení nesmie prekročiť  $\pm 0,3 \%$ . Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia  $k = 2$ .
- 4.2 Skúška kyvadlového kladiva nepriamou metódou**
- 4.2.1 Pri tejto skúške sa určí spotrebovaná práca prerazením Charpyho referenčnej skúšobnej tyče s V-vrubom zo série tyčí, ktorých energia potrebná na prerazenie je známa.  
Berie sa do úvahy celková práca spotrebovaná na prerazenie skúšobnej tyče.
- 4.2.2 Celková spotrebovaná práca pozostáva z  
a) práce spotrebovanej na prerazenie skúšobnej tyče,  
b) vnútorných energetických strát kyvadlového kladiva pri prvom kyve z počiatočnej polohy.
- 4.2.3 Energetické straty sa rovnajú  
a) odporu vzduchu a trenia v ložiskách a trenia spôsobeného vlečením ukazovateľa. Tieto straty možno určiť pomocou priamej metódy,  
b) otrasom základu a chveniu stojana a kyvadla, pre ktoré neboli vyvinuté vhodné meracie metódy.
- 4.2.4 Pri výpočte sa neberú do úvahy nasledujúce práce:  
a) práca spotrebovaná na deformáciu opôr a stredú noža,  
b) práca spotrebovaná trením skúšobnej tyče na povrchu podpier.
- 4.2.5 Charpyho referenčné skúšobné tyče s V-vrubom, ktoré sa používajú pri overení kyvadlového kladiva nepriamou metódou, sú nadviazané na skúšobné tyče BCR.<sup>1)</sup>  
Referenčné skúšobné tyče sa použijú podľa pokynov dodávateľa.
- 4.2.6 Skúška nepriamou metódou sa vykoná takto:  
Kyvadlové kladivo sa skúša nepriamou metódou po inštalácii a po akejkoľvek väčšej demontáži, po premiestnení alebo oprave pri skončení času platnosti overenia.  
Skúška nepriamou metódou sa vykoná najmenej pre dve úrovne energie vo vnútri meracieho rozsahu kyvadlového kladiva, pre ktoré existujú Charpyho referenčné skúšobné tyče s V-vrubom. Tieto dve úrovne sú čo najbližšie medziam tohto rozsahu. Ak sa vykonajú skúšky pre viac ako dve úrovne energie, dodatočné úrovne sú rovnomerne rozdelené v meracom rozsahu s prihliadnutím na referenčné skúšobné tyče, ktoré sú k dispozícii.  
Pre každú úroveň sa prerazí päť skúšobných tyčí. Skúška sa vykoná so skúšobnými tyčami pri teplote  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 4.2.7 Pri skúške nepriamou metódou kyvadlové kladivo vyhovuje, ak hodnota opakovateľnosti a hodnota chyby spĺňajú požiadavky podľa tabuľky č. 2.
- 4.2.8 Ak kyvadlové kladivo nespĺňa požiadavky na hodnotu opakovateľnosti a na hodnotu chyby, je vhodné zistiť príčinu použitím skúšky priamou metódou.

<sup>1)</sup> Stredisko EÚ pre referenčné materiály (Bureau Communautaire de Référence).



**Príloha č. 62  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****TACHOGRAFY**

Strana 200

Zbierka zákonov č. 27/2002

Čiastka 13

**Príloha č. 62  
k vyhláške č. 27/2002 Z. z.****TACHOGRAFY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na tachografy cestných motorových vozidiel, ktoré sa používajú na automatickú alebo poloautomatickú indikáciu a záznam údajov o prevádzke motorových vozidiel a o niektorých pracovných časoch ich vodičov ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Tachografy pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Tachografy schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Tachografy, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Tachografy počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok  
a metódy skúšania pri overení tachografov**

1. Termíny a definície
- 1.1 Tachograf je merací prístroj, ktorý je pevne spojený s cestným motorovým vozidlom a ktorý indikuje a zaznamenáva okamžitú rýchlosť a prejdenu vzdialenosť cestného motorového vozidla za súčasného merania času od zvoleného počiatku merania. Môže udávať a zaznamenávať aj iné doplnkové charakteristiky pri meraní.
- 1.2 Konštanty prístroja a koeficient vozidla. Indikácia a zaznamenávanie údajov tachografu, ktorými sú rýchlosť cestného motorového vozidla a ním prejdená vzdialenosť, závisia od konštanty tachografu „k“ a koeficientu vozidla „w“, v ktorom je tachograf namontovaný. Koeficient „w“ je funkcia účinného obvodu kolies vozidla „u“ a prevodového pomeru počtu otáčok kolies k počtu otáčok tej časti vozidla, ktorá je pripojená na tachograf.
- 1.2.1 Konštantu tachografu „k“ je hodnota vyjadrujúca druh a počet signálov, ktoré musí tachograf zaregistrovať, aby mohol správne určiť prejdenu vzdialenosť 1 kilometer. Konštantu „k“ sa vyjadruje počtom
  - a) otáčok na indikovanú vzdialenosť 1 kilometer ( $\text{km}^{-1}$ ), alebo
  - b) impulzov na indikovanú vzdialenosť 1 kilometer ( $\text{km}^{-1}$ )podľa toho, či sa informácia o prejdenej vzdialenosti dostáva do tachografu vo forme údajov o počte otáčok z motora alebo z hnanej nápravy vozidla (v bode napojenia na tachograf) alebo vo forme elektrických impulzných signálov.
- 1.2.2 Koeficient vozidla „w“ je hodnota udávajúca druh a počet signálov určených na ovládanie tachografu na vyjadrenie prejdenej vzdialenosti 1 kilometra, ktorá je viditeľná na vhodnom mieste vo vozidle. Koeficient „w“ sa vyjadruje počtom
  - a) otáčok na prejdenu vzdialenosť 1 kilometer ( $\text{km}^{-1}$ ), alebo
  - b) impulzov na prejdenu vzdialenosť 1 kilometer ( $\text{km}^{-1}$ )podľa toho, či informácia o prejdenej vzdialenosti je vyjadrená počtom otáčok zariadenia ovládajúceho tachograf alebo vo forme elektrických impulzných signálov. Tento koeficient je nastaviteľný a závislý od rôznych faktorov motorového vozidla, najmä od opotrebovania pneumatík, tlaku v pneumatikách, zaťaženia vozidla a podmienok jazdy. Určuje sa za referenčných skúšobných podmienok na vozidlo.
- 1.2.3 Účinný obvod kolies „u“ je vzdialenosť, ktorú vozidlo prejde pri jednej úplnej otáčke kolesa hnacej nápravy.

Ak hodnota je odvodená od dvoch kolies spolu, účinný obvod je aritmetický priemer z účinných obvodov každého z oboch kolies.

- 1.3 Záznamový diagram – pás alebo disk, na ktorom sú nezmazateľným spôsobom uvedené údaje o rýchlosti, dráhe a čase a v ostatných doplnkových informáciách v neprerušovanej forme.

## **2. Technické požiadavky**

- 2.1 Materiály a mechanická konštrukcia tachografu sú také, aby tachograf vykazoval stabilitu nastavených parametrov a odolával podmienkam bežného režimu prevádzky. Konštrukcia jeho jednotlivých častí je chránená proti vnikaniu prachu a vlhkosti.
- 2.2 Indikačná časť tachografu nesmie oslňovať obsluhu.
- 2.3 Hodnota konštanty tachografu „k“ a hodnota koeficientu vozidla „w“ sú rovnaké alebo nastaviteľné s chybou menšou ako  $\pm 1\%$  pre elektronické tachografy a s chybou menšou ako  $\pm 2\%$  pre mechanické tachografy. Ak technicky nemožno dosiahnuť zhodu týchto dvoch parametrov v uvedenom intervale, vybaví sa vozidlo prídavným zariadením na úpravu koeficientu vozidla, aby sa dosiahla požadovaná zhoda.
- 2.4 Vlastné rezonančné frekvencie a tlmenie meracieho systému tachografu sú také, aby do hodnoty zrýchlenia  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  tachograf nevykazoval väčšiu chybu, ako je uvedené v bode 4.
- 2.5 Interval medzi jednotlivými značkami pre záznam rýchlosti v tachografe je najviac po  $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- 2.6 Vzdialenosť značiek na vonkajšom obvode pre záznam rýchlosti v tachografe zodpovedajúcich násobkom údajá  $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  je najmenej 10 mm.
- 2.7 Označenie stupnice rýchlosti číslami je najviac po  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Ručička ukazovacieho systému pre mechanický rýchlomer môže byť od stupnice vzdialená najviac 3 mm.
- 2.8 Konštrukcia záznamu a indikácie prejdenej vzdialenosti v tachografe obsahuje najmenej jeden sumačný člen, ktorý nemožno vynulovať bez poškodenia zabezpečovacích značiek.
- 2.9 Delenie stupnice indikácie prejdenej vzdialenosti tachografu je po 0,1 km, najmenej po 1 km. Ak je delenie vyznačené po 0,1 km, číslce zodpovedajúce násobkom 0,1 km sú oddelené desatinnou čiarkou a/alebo vyznačené inou farbou.
- 2.10 Celková kapacita sumačného člena indikácie prejdenej vzdialenosti tachografu je najmenej 99 999 km. Výška jednotlivých číslíc je najmenej 4 mm.
- 2.11 Tachograf indikuje a zaznamenáva okamžitú rýchlosť a prejdenú vzdialenosť od zvoleného počiatku a čas od zvoleného počiatku. Okrem toho môže indikovať a zaznamenávať ďalšie doplnkové údaje.
- 2.12 Konštrukcia tachografu neumožňuje indikovať a zaznamenávať hodnoty prejdenej vzdialenosti odčítaním pri pohybe vozidla dozadu.
- 2.13 Záznam tachografu tvorí záznamový pás alebo disk. Záznam sa vykonáva nezmazateľne, čitateľne a jednoznačne vo všetkých údajoch a v celom zaznamenanom rozsahu.
- 2.14 Záznam času tachografu je neprerušovaný a rovnomerný.
- 2.15 Počiatočné hodnoty po vložení záznamového média presne zodpovedajú príslušným počiatočným hodnotám, t. j. aktuálnemu času a nulovým hodnotám rýchlosti a vzdialenosti.
- 2.16 Najmenšia hodnota kapacity záznamového média tachografu je časový interval 24 hodín. Na špeciálne účely môže mať tachograf menšiu záznamovú kapacitu.
- 2.17 Stupnica záznamového média rýchlosti na tachografe sa začína hodnotou  $0 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a je označená číslami po  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Najväčšie hodnoty rýchlosti meracieho, indikačného a záznamového rozsahu sú rovnaké.
- 2.18 Interval rýchlosti hodnoty  $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  reprezentuje na zázname v tvare pásy alebo disku 1,5 mm pre najväčšiu rýchlosť do  $125 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  alebo 1,2 mm pre najväčšiu rýchlosť nad  $125 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- 2.19 Interval vzdialenosti na zázname je najmenej 1 mm pre vzdialenosť 1 km pre záznam na páske alebo disku.
- 2.20 Interval času na zázname je najmenej 5 min, hodnota času na zázname sa indikuje najmenej každú hodinu.
- 2.21 Na záznamovom médiu sa vyznačí každé nulovanie časového zariadenia a každý zásah do záznamového zariadenia (otvorenie, odistenie) sa automaticky na diagrame zaznamená.

## **3. Nápis a značky**

- 3.1 Na tachografe sú vyznačené meracie jednotky rýchlosti a vzdialenosti v tvare „ $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ “ alebo „ $\text{km/h}$ “ a „ $\text{km}$ “. Meracie jednotky sú umiestnené v blízkosti stupnice rýchlosti alebo v blízkosti sumačného ukazovateľa na meranie vzdialenosti.
- 3.2 Tachograf má na číselníku, na skrinke alebo na typovom štítku uvedené najmenej tieto údaje:
- a) meno výrobcu alebo jeho značku,
  - b) výrobné číslo,

- c) typové označenie tachografu,
- d) hodnotu konštanty „k“.

3.3 Na záznamovom médiu pre tachograf musia byť uvedené najmenej tieto údaje:

- a) meno výrobcu alebo jeho značka,
- b) typové označenie média s určením typu tachografu,
- c) hodnota najväčšej rýchlosti v „km · h<sup>-1</sup>“ alebo „km/h“.

#### 4. Metrologické požiadavky

4.1 Referenčné skúšobné podmienky pri skúškach tachografu pred zabudovaním do motorového vozidla – teplota prostredia 20 °C ±5 °C.

4.1.1 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu vzdialenosti tachografu

$\delta_{L1} = \pm 1 \%$  pre meranú vzdialenosť nad 1000 m,

$\delta_{L2} = \pm 10 \text{ m}$  pre meranú vzdialenosť do 1000 m.

4.1.2 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu rýchlosti tachografu

$\delta_{v1} = \pm 3 \%$  pre rýchlosť nad 100 km · h<sup>-1</sup>,

$\delta_{v2} = \pm 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  pre rýchlosť do 100 km · h<sup>-1</sup>.

4.1.3 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu časových údajov tachografu

$\delta_{T1} = \pm 2 \text{ min}$  za merací interval 24 hodín, alebo

$\delta_{T2} = \pm 10 \text{ min}$  za merací interval 7 dní, alebo

$\delta_{T3} = \pm 0,5 \%$  za merací interval do 24 hodín.

4.2 Referenčné skúšobné podmienky pri skúškach tachografu po inštalácii do motorového vozidla – teplota prostredia 20 °C ±15 °C.

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu vzdialenosti tachografu po zabudovaní do motorového vozidla

$\delta_{L1} = \pm 2 \%$  pre meranú vzdialenosť nad 1000 m,

$\delta_{L2} = \pm 20 \text{ m}$  pre meranú vzdialenosť do 1000 m.

4.2.2 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu rýchlosti tachografu po zabudovaní do motorového vozidla

$\delta_{v1} = \pm 4 \%$  pre meranú rýchlosť nad 100 km · h<sup>-1</sup>,

$\delta_{v2} = \pm 4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  pre meranú rýchlosť do 100 km · h<sup>-1</sup>.

4.2.3 Najväčšia dovolená chyba indikácie a záznamu časových údajov tachografu po zabudovaní do motorového vozidla

$\delta_{T1} = \pm 2 \text{ min}$  za merací interval 24 hodín, alebo

$\delta_{T2} = \pm 10 \text{ min}$  za merací interval 7 dní, alebo

$\delta_{T3} = \pm 0,5 \%$  za merací interval do 24 hodín.

4.2.4 Chyby tachografu po zabudovaní do motorového vozidla sa zisťujú za týchto doplňujúcich referenčných podmienok:

- a) osadenie vozidla len jednou osobou na mieste vodiča,
- b) tlak v pneumatikách a typ pneumatík podľa technických podmienok na motorové vozidlo,
- c) nenastáva sklz (preklz) medzi kolesami a cestou,
- d) motorové vozidlo sa pohybuje vlastným pohonom, cesta rovná, hladká, pohyb priamočiary s rýchlosťou v rozsahu 40 km · h<sup>-1</sup> ±5 km · h<sup>-1</sup>,
- e) tachograf je namontovaný vo vozidle podľa odporúčania výrobcu.

#### 5. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení

5.1 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa vykonajú tieto skúšky:

- a) posúdenie zhody s predloženou dokumentáciou,
- b) vonkajšia obhliadka,
- c) skúška správnosti tachografu,
- d) vyhodnotenie skúšky správnosti.

5.2 Pri prvotnom overení a následnom overení sa vykonajú tieto skúšky:

- a) posúdenie zhody so schváleným typom, podľa predloženej dokumentácie,
- b) vonkajšia obhliadka,

- c) skúška správnosti tachografu pred zabudovaním do vozidla,
  - d) skúška správnosti tachografu po zabudovaní do vozidla,
  - e) vyhodnotenie skúšky správnosti.
- 5.3 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu a postup pri prvotnom overení a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 6. Označovanie overovacou značkou – plombovanie**
- Tachografy, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou na týchto miestach:
- a) na kryte vnútorného mechanizmu,
  - b) na kryte adaptéra – regulátora nastavenia konštanty „k“,
  - c) na všetkých spojovacích miestach nastavenia a miestach predpísaných v rozhodnutí o schválení typu, najmenej však na snímači otáčok alebo impulzov a prípojných miestach na prenos meraných hodnôt do tachografu.

**Príloha č. 63  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****TVRDOMERY NA BETÓN**

Strana 204

Zbierka zákonov č. 27/2002

Čiastka 13

**Príloha č. 63  
k vyhláske č. 27/2002 Z. z.****TVRDOMERY NA BETÓN****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na Schmidtove tvrdomery na betón typu L, N, M (ďalej len „tvrdomer“), ktoré sa používajú na nedeštruktívne skúšky tvrdosti betónu ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Tvrdomery pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Tvrdomery, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
4. Tvrdomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Metrologické požiadavky, technické požiadavky a metódy skúšania pri overení tvrdomerov****1. Termíny a definície**

- 1.1 Tvrdomer je prístroj, ktorého pomocou sa vytvárajú pružné reakcie na povrchu betónu, ktoré možno merať a z ktorých možno vyhodnotiť ukazovateľ vlastností betónu.
- 1.2 Podľa energie úderu úderného zariadenia sa tvrdomery delia na tieto typy:
  - a) typ L 0,735 J,
  - b) typ N 2,207 J,
  - c) typ M 29,430 J.
- 1.3 Odraz je meraná dĺžka spätnej dráhy úderného zariadenia prístroja, ktorá závisí od pružnej reakcie betónu. Hodnota odrazu úderného zariadenia tvrdomeru sa indikuje v dielikoch. Hodnota odrazu je bezrozmerná veličina. Rozsah indikácie je od 0 dielikov odrazu do 100 dielikov odrazu.
- 1.4 Etalónová oceľová nákovka je nákovka s oceľovou vložkou, ktorej hodnota odrazu sa stanovuje kalibráciou. Tvrdosť oceľovej vložky je 5 000 N/mm<sup>2</sup> podľa HB.

**2. Metrologické požiadavky**

- 2.1 Stredná hodnota odrazu na etalónovej oceľovej nákovke zodpovedá hodnote uvedenej v doklade o kalibrácii etalónovej nákovky.
- 2.2 Odchýlka žiadnej z nameraných hodnôt odrazu od hodnoty odrazu uvedenej v doklade o kalibrácii pre etalónovú nákovku neprekročí najväčšiu dovolenú chybu, ktorá je pre všetky typy tvrdomerov  $\pm 2$  dieliky.
- 2.3 Vzdialenosť tyčky vlečného ukazovateľa od záchytného výstupku vlečného ukazovateľa
  - a) typ L 4,5 mm,
  - b) typ N 3,5 mm,
  - c) typ M 5,5 mm.
- 2.4 Trenie vlečného ukazovateľa vyjadrené hmotnosťou skúšobných závaží sa nachádza pre jednotlivé typy tvrdomerov v rozsahu
  - a) typ L 30 g – 60 g,
  - b) typ N 50 g – 80 g,
  - c) typ M 100 g – 150 g.
- 2.5 Dĺžka stupnice s ukazovateľom alebo stupnice registračného zariadenia je najmenej 80 mm.
- 2.6 Delenie stupnice je také, aby dve susedné značky stupnice s ukazovateľom alebo stupnice registračného

zariadenia zodpovedali najviac dvom dielikom odrazu. Rozlíšiteľnosť číslcového indikačného zariadenia je najviac dva dieliky odrazu.

- 2.7 Na meranie vzdialenosti tyčky vlečného ukazovateľa od záchytného výstupku vlečného ukazovateľa sa použije posuvné meradlo s možnosťou merania vnútorných rozmerov.
- 2.8 Na meranie trenia vlečného ukazovateľa sa použije sada skúšobných závaží s najväčšou dovolenou chybou  $\pm 1$  g.

### 3. Technické požiadavky

- 3.1 Hodnoty odrazu sa indikujú na stupnici s ukazovateľom, na registračnom zariadení alebo na číslcovom indikačnom zariadení.
- 3.2 Guľová plocha úderníka je nepoškodená, bez viditeľných odchýlok.
- 3.3 Styčné plochy úderníka a úderného kladiva sú hladké a nepoškodené.
- 3.4 Odchýlka od priamosti povrchových priamok vodiacej tyče a tyče vlečného ukazovateľa je bez merateľných nerovností.

### 4. Skúšanie pri overení

- 4.1 Na tvrdomerach sa kontroluje
- a) vzhľad,
  - b) geometrický tvar špecifických častí,
  - c) veľkosť trenia vlečného ukazovateľa,
  - d) hodnota odrazu na etalónovej ocelevej nákovke.
- 4.1.1 Vzhľad – zisťuje sa funkčnosť a stav tvrdomeru.
- 4.1.2 Kontrola geometrického tvaru špecifických častí. Zo špecifických častí meradla sa kontroluje geometrický tvar na
- a) guľovej ploche úderníka; kontroluje sa pomocou polomerovej šablóny. Pre typ L a N sa používa polomerová šablóna  $r = 26$  mm a pre typ M sa používa polomerová šablóna  $r = 52$  mm. Správny tvar sa kontroluje vizuálne priložením polomerovej šablóny na úderník v dvoch na seba kolmých prierezoch. Guľová plocha je vyhovujúca, ak nie sú vizuálne zistené rozdiely medzi ňou a polomerovou šablónou,
  - b) styčných plochách úderníka a úderného kladiva; styčné plochy úderníka a úderného kladiva sú hladké a nepoškodené, kontrolujú sa vizuálne,
  - c) vodiacej tyči a tyči vlečného ukazovateľa; priamosť povrchových priamok vodiacej tyče a tyče vlečného ukazovateľa sa kontroluje otáčaním na rovinnej doske.
- 4.1.3 Veľkosť trenia vlečného ukazovateľa sa kontroluje pomocou skúšobných závaží postupným nakladaním závažia na záves uchytý o výstupok vlečného ukazovateľa. Vlečný ukazovateľ sa po tyčke pohybuje pomaly, bez zastavenia. Hmotnosť závažia, ktorá uvedie vlečný ukazovateľ do pohybu, je podľa typu tvrdomeru v rozsahu podľa bodu 2.4. Počas kontroly trenia vlečného ukazovateľa sa kontroluje aj vzdialenosť výstupku vlečného ukazovateľa od tyčky podľa bodu 2.3.
- 4.1.4 Hodnota odrazu na ocelevej nákovke sa meria na kalibrovannej etalónovej ocelevej nákovke umiestnenej na pevnom podklade. Vykoná sa séria najmenej dvadsiatich meraní a vypočíta sa stredná hodnota odrazu podľa vzťahu

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i,$$

kde  $a_i$  – namerané hodnoty odrazu pri jednotlivých úderoch,  
 $i$  – poradové číslo merania,  
 $n$  – počet meraní.

- 4.1.4.1 Žiadna nameraná hodnota odrazu  $a_i$  neprekročí najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 2.2

$$|a_i - a_E| < 2 \text{ dieliky.}$$

- 4.1.4.2 Kontrola tvrdomerov s registračným zariadením sa vykonáva obdobne ako pri tvrdomerach bez registračného zariadenia. Namerané hodnoty sa prenášajú na registračný papier. Počas skúšky sa vykoná skúška funkčnosti registračného zariadenia a skúška ručného otočenia registračného valca.

**Príloha č. 64  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****MERAČE PRETEČENÉHO OBJEMU VODY S VOĽNOU HLADINOU**

Strana 206

Zbierka zákonov č. 27/2002

Čiastka 13

**Príloha č. 64  
k vyhláške č. 27/2002 Z. z.****MERAČE PRETEČENÉHO OBJEMU VODY S VOĽNOU HLADINOU****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na merače pretečeného objemu vody v otvorených prizmatických korytách a čiastočne zatopených potrubiach pri zabezpečení prúdenia vody s voľnou hladinou, ktoré sa používajú na meranie pretečeného objemu povrchových vôd, podzemných vôd, zrážkových vôd, odpadových vôd a osobitných vôd (ďalej len „merač“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona. Podiel znečistenia v týchto kvapalinách, predovšetkým nerozpustených látok, nesmie ovplyvňovať ich newtonovské správanie.
2. Podľa princípu činnosti sa merače členia na merače založené na princípe
  - a) použitia stabilného primárneho merného zariadenia (ďalej len „primárne zariadenie“) konštruovaného ako stavba do prizmatického koryta bez sklonu, ktoré náhlou zmenou prietokového prierezu alebo sklonu dna kontrolovane vytvorí podmienku, že okamžitý prietok je jednoznačne určený energetickou výškou prierezu v mernom mieste. Prietokové pomery sú pritom zabezpečené tak, že zmena výšky hladiny v mernom mieste je nezávislá od hladiny pod týmto prierezom. Okamžitá výška hladiny v mernom mieste primárneho zariadenia sa meria sekundárnym merným zariadením (ďalej len „sekundárne zariadenie“), ktoré ďalej vypočítava zodpovedajúci okamžitý prietok, pretečený objem a zároveň archivuje aj zobrazuje tieto veličiny. Primárne zariadenie a sekundárne zariadenie vytvárajú merač s mernou krivkou prietokov,
  - b) súčasného merania strednej prietokovej rýchlosti vody a merania výšky hladiny v tom istom mernom profile, pričom je definovaná funkčná závislosť prietokovej plochy od výšky hladiny (ďalej len „merač pracujúci na princípe merania rýchlosti a plochy“).
3. Merače spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené pre merače
  - a) s mernou krivkou prietokov v druhej časti oddiele I,
  - b) pracujúce na princípe merania rýchlosti a plochy v druhej časti oddiele II.
4. Kategórie meračov  
Ak merač má najmenej počítadlo pretečeného objemu, počítadlo času a zobrazovač okamžitého prietoku a výšky hladiny a ak spĺňa požiadavky druhej časti oddielu I bodu 5 alebo druhej časti oddielu II bodu 3, zaraďuje sa do kategórie C.  
Ak merač spĺňa požiadavky kategórie C a je vybavený aj záznamníkom reálneho času so záznamníkom týždenných alebo kratších pretečených množstiev s kapacitou jedného kalendárneho roka a najväčších hodinových prietokov, najmenej päť maxim s určením času v rámci jedného kalendárneho roka, zaraďuje sa do kategórie B.  
Ak merač spĺňa požiadavky kategórie B a je vybavený aj záznamníkom reálneho času so záznamníkom údajov aktuálnych prietokov a pretečených množstiev s kapacitou najmenej 1 000 údajov s minimálnym časom odčítania 1 h, zaraďuje sa do kategórie A.
5. Použitie meračov
  - a) do prietoku  $Q_{\max}$  5 l/s vrátane sa môžu použiť merače ľubovoľnej kategórie definovanej v bode 4,
  - b) nad prietok  $Q_{\max}$  5 l/s a do prietoku  $Q_{\max}$  500 l/s vrátane sa môžu použiť merače kategórie A alebo B definované v bode 4,
  - c) nad prietok  $Q_{\max}$  500 l/s sa môžu použiť merače kategórie A definované v bode 4.
6. Primárne zariadenia meračov s mernou krivkou prietokov sa na účely tejto prílohy členia na
  - a) typové primárne zariadenia,
  - b) individuálne primárne zariadenia.
7. Merače pracujúce na princípe merania rýchlosti a plochy, sekundárne zariadenia meračov s mernou krivkou prietokov ako súčasti meračov a typové primárne zariadenia meračov s mernou krivkou prietokov ako súčasti meračov pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.
8. Individuálne primárne zariadenia meračov s mernou krivkou prietokov ako súčasti meračov pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu.
9. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.

10. Merač schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
11. Merač, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, označí sa overovacou značkou.
12. Merače počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu.

### **Druhá časť**

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení meračov**

### **ODDIEL I**

#### **Merače s mernou krivkou prietokov**

#### **1. Termíny a definície**

- 1.1 Objemový prietok (ďalej len „prietok“) je objem vody pretečený cez merač za jednotku času. Objem sa vyjadruje v metroch kubických alebo litroch a čas v hodinách, minútach alebo sekundách.
- 1.2 Merný objekt je objekt určený na meranie prietoku vôd s trvalo inštalovaným meračom, ktorý má platnú mernú krivku prietokov a umožňuje ručný alebo automatický odber vzoriek vôd, prípadne automatickú kontrolu ich kvality.
- 1.3 Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretekol cez merač za daný čas.
- 1.4 Merná krivka prietokov je funkčná závislosť okamžitého prietoku na výške hladiny odmeranej v mernom mieste primárneho zariadenia.
- 1.5 Merné miesto primárneho zariadenia je prierez v otvorenom prizmatickom koryte alebo potrubí, ku ktorému sa vzťahuje merná krivka prietokov, a spravidla je umiestnené v hydraulicky najvhodnejšom mieste.
- 1.6 Primárne zariadenie je objekt s platnou mernou krivkou prietokov, ako napríklad žlab alebo priepad, umiestnený v otvorenom prizmatickom koryte alebo v potrubí. Charakteristickou vlastnosťou primárnych zariadení je, že sú tu zabezpečené podmienky pre modulárny prietok, t. j., že na určenie prietoku treba merať iba výšku hladiny pretekajúcej vody v mernom mieste primárneho zariadenia. Dôležitou požiadavkou je, aby určitému rozdielu prietoku zodpovedal taký rozdiel výšok hladín, pri ktorom meradlo pracuje v rozsahu požadovanej neistoty.
- 1.7 Typové primárne zariadenie je primárne zariadenie, ktoré konštrukčne zodpovedá slovenskej technickej norme alebo inému technickému predpisu.
- 1.8 Individuálne primárne zariadenie je primárne zariadenie, ktoré má jeden parameter alebo viac parametrov odlišných od typového primárneho zariadenia.
- 1.9 Modulárny prietok je prietok primárnym zariadením, keď zmena hladiny v mernom mieste primárneho zariadenia je nezávislá od hladiny za týmto merným miestom a prúdenie nie je zároveň významne rušené tlakovými zmenami spôsobenými väčším zakrivením prúdových vlákien.
- 1.10 Sekundárne zariadenie je zariadenie, ktoré kontinuálne meria výšku hladiny vody v primárnom zariadení v jeho mernom mieste, vyhodnocuje túto hodnotu, koriguje tento údaj, vypočítava okamžitý prietok prepočtom cez mernú krivku prietokov, vypočítava pretečený objem, zobrazuje údaje na počítadle a zaznamenáva údaje do pamäte zariadenia.
- 1.11 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ ) je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb. Maximálny prietok sa používa na označenie primárneho zariadenia merača.
- 1.12 Minimálny prietok ( $Q_{\min}$ ) je najmenší prietok, pri ktorom môže merač pracovať bez prekročenia najväčších dovolených chýb. Minimálny prietok je stanovený ako funkcia  $Q_{\max}$ .
- 1.13 Prechodový prietok ( $Q_i$ ) je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčších dovolených chýb.
- 1.14 Rozsah prietoku merača je ohraničený maximálnym prietokom a minimálnym prietokom ( $Q_{\max}$ ) a ( $Q_{\min}$ ). Je rozdelený na dva úseky nazývané horný a dolný, s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.
- 1.15 Maximálna výška hladiny ( $h_{\max}$ ) je maximálna výška hladiny vody v primárnom zariadení v mernom mieste, ktorá sa dosiahne pri maximálnom prietoku ( $Q_{\max}$ ). Maximálna výška hladiny sa za bežnej prevádzky merného objektu nesmie prekročiť.
- 1.16 Minimálna výška hladiny ( $h_{\min}$ ) je minimálna výška hladiny vody v primárnom zariadení v mernom mieste, ktorá sa dosiahne pri minimálnom prietoku ( $Q_{\min}$ ).
- 1.17 Trieda presnosti merača vyjadruje schopnosť merača pracovať v definovanom rozsahu najväčších dovolených chýb.



- 1.18 Snímač sekundárneho zariadenia je časť sekundárneho zariadenia, ktorá meria výšku hladiny v primárnom zariadení, prípadne aj iné údaje a signál o výške hladiny vysiela do vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia.
- 1.19 Vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia je časť sekundárneho zariadenia, ktorá napája snímač sekundárneho zariadenia a spracováva údaje zo snímača sekundárneho zariadenia, vyhodnocuje ich, prepočítava, prípadne koriguje, zobrazuje a zaznamenáva v pamäti. Vyhodnocovacia jednotka môže byť vybavená aj externými výstupmi na ďalšie vyhodnocovanie a spracovanie údajov.
- 1.20 Držiak snímača sekundárneho zariadenia je nosník, ktorý zabezpečuje stabilnú polohu snímača sekundárneho zariadenia na stanovenom mieste merného miesta primárneho zariadenia.
- 1.21 Určený pevný bod merného objektu je bod, ku ktorému je určená poloha primárneho zariadenia.
- 1.22 Prevádzková teplota okolia je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami  $T_{amin}$  a  $T_{amax}$  v ktorom primárne zariadenie a snímač sekundárneho zariadenia môžu trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.23 Prevádzková teplota meraného média je teplotný rozsah meraného média ohraničený teplotami  $T_{min}$  a  $T_{max}$  v ktorom môže primárne zariadenie trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.24 Prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami  $T_{omin}$  a  $T_{omax}$  v ktorom vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.25 Merací rozsah sekundárneho zariadenia je rozsah vzdialenosti od hladiny vody, pri ktorej je schopné sekundárne zariadenie pracovať s predpísanými metrologickými parametrami. Rozsah je daný najväčšou ( $L_{max}$ ) a najmenšou ( $L_{min}$ ) vzdialenosťou snímača od hladiny vody.
- 1.26 Nadhladinový snímač sekundárneho zariadenia je snímač výšky hladiny vody, ktorý sa inštaluje nad merné miesto primárneho zariadenia.
- 1.27 Podhladinový snímač sekundárneho zariadenia je snímač výšky hladiny, ktorý sa inštaluje na dne primárneho zariadenia.

## 2. Metrologické požiadavky

### 2.1 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby

Na účely tohto oddielu sa rozlišujú triedy presnosti meračov 4, 5, 6 a 4a, 5a, 6a uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Triedy presnosti | Rozsah                                              | Najväčšia dovolená chyba v % | Triedy presnosti | Rozsah                        | Najväčšia dovolená chyba v % |
|------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>4</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 8$<br>$\pm 4$           | <b>4a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 4$                      |
| <b>5</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 10$<br>$\pm 5$          | <b>5a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 5$                      |
| <b>6</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 12$<br>$\pm 6$          | <b>6a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 6$                      |

### 2.2 Rozsahy prietokov

Rozsah prietoku merača je rozdelený podľa hodnôt  $Q_{min}$ ,  $Q_t$  a  $Q_{max}$  definovaných v bodoch 1.11 až 1.13, pričom hodnoty  $Q_{min}$  a  $Q_t$  pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Triedy presnosti 4, 5, 6    |               |
|-----------------------------|---------------|
| hodnota $Q_{min}$           | 0,1 $Q_{max}$ |
| hodnota $Q_t$               | 0,2 $Q_{max}$ |
| Triedy presnosti 4a, 5a, 6a |               |
| hodnota $Q_{min}$           | 0,4 $Q_{max}$ |

Triedy presnosti 4a, 5a, 6a sa môžu použiť len v prípade, že merný objekt je prevádzkovaný nad hodnotou

$Q_{\min}$  vo viac ako 95 % času prevádzky (do 30. júna 2002 vo viac ako 80 % času prevádzky). Do času prevádzky sa nezapočítava nulová prevádzka, pri ktorej je skutočný prietok meračom pod hodnotou 0,5 % z  $Q_{\max}$ .

- 2.3 Merná krivka prietokov primárneho zariadenia  
Merná krivka prietokov primárneho zariadenia musí byť taká, aby kombinovaná štandardná neistota merania výšky hladiny v mernom mieste sekundárnym zariadením nespôsobovala chybu väčšiu ako 1/2 najväčšej dovolenej chyby meradla.
- 2.4 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke  
Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná 1,5-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

### 3. Všeobecné požiadavky

Konštrukcia – všeobecné požiadavky

Merač sa vyrobí tak, aby zaručoval

- a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- b) splnenie požiadaviek tohto oddielu za bežných prevádzkových podmienok.

### 4. Technické požiadavky na primárne zariadenie

- 4.1 Primárne zariadenie sa umiestni do koryta alebo potrubia tak, aby vznikol dostatočný manipulačný priestor umožňujúci vykonanie jeho skúšok, údržbu a kontrolu všetkých jeho častí bezpečne a bez obmedzení. Ak sú primárne zariadenia vystavené krátkodobu vyššiemu prietoku ako je  $Q_{\max}$  alebo spätnému prúdeniu, odolávajú týmto vplyvom bez trvalého zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností.
- 4.2 Materiály  
Primárne zariadenie merača je zhotovené z materiálov, ktoré sú na účely používania merača primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu primárnych zariadení sú odolné voči vnútornej a vonkajšej korózii a ak treba, chránia sa vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody a prostredia v rozsahu prevádzkovej teploty okolia a meraného média a korozívne vlastnosti vody neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je merač vyrobený.
- 4.3 Tesnosť primárneho zariadenia  
Primárne zariadenie trvalo odoláva stálemu pôsobeniu vody bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo trvalej deformácie.
- 4.4 Prietok v mernom mieste primárneho zariadenia  
Primárne zariadenie sa prevádzkuje tak, aby bol zabezpečený modulárny prietok v celom jeho rozsahu.
- 4.5 Prevádzkovanie zariadenia  
Primárne zariadenie je prevádzkované tak, aby za bežných podmienok prevádzky nebol prekročený maximálny prietok.

### 5. Technické požiadavky na sekundárne zariadenie

- 5.1 Materiály  
Kryt snímača a vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia sa zhotoví z materiálov, ktoré odolávajú prostrediu v rozsahu teplôt okolia určených výrobcom. Kryt snímača sekundárneho zariadenia sa chráni krytím IP 68. Vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia je osadená v prostredí, ktoré je určené výrobcom.
- 5.2 Vplyv teploty okolia  
Zmeny teploty okolia a vlhkosti vzduchu v rozsahu prevádzkovej teploty okolia neovplyvňujú významne na výsledok merania.
- 5.3 Držiak nadhladinového snímača sekundárneho zariadenia  
Ak je sekundárne zariadenie vybavené nadhladinovým snímačom, je skonštruovaný a osadený tak, aby bola zabezpečená jeho stabilná poloha v stanovenom mieste merného miesta. Tuhosť stojana je taká, aby sila s veľkosťou 50 N v ľubovoľnom smere na snímač sekundárneho zariadenia umiestnený na držiaku nespôsobila odchýlku jeho polohy o viac ako 1 mm. Upevnenie držiaka snímača sekundárneho zariadenia k primárnemu zariadeniu (prípadne k určenému pevnému bodu merného objektu) je také, aby zabezpečovalo stabilitu a nemennosť polohy držiaka.
- 5.4 Držiak podhladinového snímača sekundárneho zariadenia  
Ak je sekundárne zariadenie vybavené podhladinovým snímačom, je skonštruovaný tak, aby jeho držiak ani iná časť nezasahovali významne do šírky prietokového prierezu merného objektu, aby nebola ovplyvnená hydraulika merného objektu. Upevnenie snímača sekundárneho zariadenia odoláva rýchlosti prúdenia vody rovnajúcej sa dvojnásobku rýchlosti prúdenia pri  $Q_{\max}$ .

**5.5 Počítadlo****5.5.1 Počítadlo pretečeného objemu**

Objem pretečenej vody sa udáva odčítaním v rade za sebou idúcich číslíc na displeji v jednom okienku alebo vo viacerých okienkach.

Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc je najmenej 4 mm.

Symbol jednotky  $\text{m}^3$  je vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Na číslícových počítadlách mechanického typu je viditeľné premiestňovanie všetkých číslíc smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa skončí za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku. Celé čísla udávajúce metre kubické sú zreteľne indikované.

Počítadlo umožňuje zaznamenanie objemu vyjadreného v metroch kubických zodpovedajúceho najmenej 1 999 hodinám prevádzky pri maximálnom prietoku bez návratu na nulu.

Počítadlo je vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku merača, ktoré môže byť vyhotovené

- a) ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,
- b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
- c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu,
- e) kombináciou týchto systémov.

Tieto zariadenia však nemajú žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti merača.

Čitateľnosť dielika stupnice zariadenia na skúšku je taká, aby relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika bola najviac 0,5 % a aby skúška pri minimálnom prietoku netrvala viac ako jeden a pol hodiny.

**5.5.2 Počítadlo času**

Merač je vybavený interným alebo externým počítadlom času, ktoré zaznamenáva čas jedným z týchto spôsobov:

- a) počet hodín prevádzky merača, s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení merača na zdroj napätia v reálnom čase, pričom merač si pamätá najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,
- c) počet hodín odpojenia merača, s minimálnou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom stačí, ak merač spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

**5.5.3 Zobrazovač okamžitého prietoku a výšky hladiny**

Skutočná alebo zdánlivá výška číslíc je najmenej 4 mm.

Symbol jednotky je vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslícového displeja.

Čitateľnosť stupnice pre výšku hladiny je taká, aby jej hodnota bola rovná alebo menšia ako chyba merania výšky hladiny, pričom meradlo zobrazuje výšku hladiny v celom rozsahu výšok hladín. Čitateľnosť stupnice pre okamžitý prietok je taká, aby jej hodnota bola najmenej 1/5 hodnoty najväčšej dovolenej chyby merača.

**5.6 Merače, ktoré sú napájané z externého zdroja a ich napájacie napätie prevyšuje 50 V, spĺňajú požiadavky príslušného všeobecne záväzného právneho predpisu.****5.7 Zabezpečovacie miesta**

Miesta upevnenia držiaka snímača sekundárneho zariadenia, ako aj umiestnenia snímača k držiaku sú také, aby sa dala zabezpečiť ich poloha a neodnímateľnosť, napríklad montážnou značkou.

**5.8 Vplyv teploty okolia vyhodnocovacej jednotky**

Zmeny teploty okolia vyhodnocovacej jednotky v uvedenom rozsahu prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky neovplyvňujú významne na výsledok merania.

**6. Značky a nápisy****6.1 Identifikačné nápisy na primárnom zariadení**

Na primárnom zariadení merača sa vyznačia – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) maximálny prietok  $Q_{\max}$  v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,
- c) rok výroby a výrobné číslo,
- d) značka schváleného typu,
- e) matematické vyjadrenie mernej krivky prietokov,
- f) maximálna výška hladiny a minimálna výška hladiny  $h_{\max}$  a  $h_{\min}$ .

**6.2 Identifikačné nápisy na sekundárnom zariadení**

Na sekundárnom zariadení merača sa vyznačia – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, tieto údaje:

- a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,
- b) metrologická trieda a maximálny prietok  $Q_{\max}$  v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,
- c) rok výroby a výrobné číslo,
- d) značka schváleného typu,

- e) matematické vyjadrenie mernej krivky prietokov,
- f) maximálna výška hladiny a minimálna výška hladiny  $h_{\max}$  a  $h_{\min}$ ,
- g) identifikácia merného objektu, na ktorý sa merná krivka vzťahuje,
- h) napájacie napätie (ak je sekundárne zariadenie napájané z externého zdroja),
- i) impulzné číslo (v tvare počet  $\text{dm}^3$  alebo  $\text{m}^3$  na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača,
- j) merací rozsah sekundárneho zariadenia  $L_{\max}$  a  $L_{\min}$ ,
- k) prevádzková teplota okolia udaná  $T_{\text{amin}}$  a  $T_{\text{amax}}$ ,
- l) prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia udaná  $T_{\text{omin}}$  a  $T_{\text{omax}}$ .

6.3 Umiestnenie overovacích značiek

Miesto na overovacie značky sa vyhradí na dôležitej časti merača, kde sú zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

6.4 Plombovanie

Merač a jeho súčasti sú vybavené ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred, ani po správnej inštalácii merača nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia. Predmetom plombovania je aj zabezpečenie polohy snímača sekundárneho zariadenia vzhľadom k primárnemu zariadeniu. Ak je merač napájaný z elektrického externého zdroja a má externé počítadlo času prevádzky, potom je aj toto počítadlo predmetom plombovania.

7. Schválenie typu primárneho zariadenia

7.1 Počet (typových) primárnych zariadení určených na skúšanie

Výrobca alebo dovozca predloží na skúšky najmenej jeden kus primárneho zariadenia každého typu a každej veľkosti.

Ak ide o typové primárne zariadenie, pre ktoré bola preukázateľne stanovená hydraulickým výskumom geometria rozmerov a pre jeho každý veľkostný rad prislúchajúca merná krivka prietokov (ďalej len „zdokumentované primárne zariadenie“), potom môže vykonávateľ skúšky typu vykonať skúšky iba na vzorkách vybraných veľkostí. Najmenší počet predložených meradiel je jedno, ak výrobca vyrába menej ako päť veľkostí, a dve, ak výrobca vyrába viac ako päť veľkostí.

7.2 Skúšobné zariadenie

Skúšobné zariadenie pre primárne zariadenia a merače ako celok reprodukuje jednotku prietoku alebo pretečeného objemu s neistotou menšou, ako je hodnota 1/5 najväčšej dovolenej chyby meradla pre každý prietok. Jednotlivé komponenty skúšobného zariadenia a zariadenie ako celok sú preukázateľne nadviazané na národné etalóny Slovenskej republiky.

Kombinovaná štandardná neistota merania geometrických rozmerov musí byť menšia ako 0,3 % z meranej hodnoty.

Počas každej skúšky primárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 1,5 %.

7.3 Technická skúška primárneho zariadenia pozostáva z týchto úkonov:

- a) skúška tesnosti,
- b) kontrola geometrických rozmerov,
- c) stanovenie mernej krivky prietokov; nevykonáva sa pri zdokumentovaných primárnych zariadeniach,
- d) stanovenie rozsahu prietokov; nevykonáva sa pri zdokumentovaných primárnych zariadeniach,
- e) zistenie opakovateľnosti mernej krivky; nevykonáva sa pri zdokumentovaných primárnych zariadeniach,
- f) posúdenie strmosti mernej krivky,
- g) skúška teplotnej odolnosti; vykonáva sa len pri primárnych zariadeniach vyhotovených z plastu.

7.4 Hydraulické podmienky

Pre metrologické skúšky platí, že primárne zariadenie sa inštaluje za takých hydraulických podmienok, ktoré sú zhodné s hydraulickými podmienkami pri prevádzke.

7.5 Postup pri skúšaní primárneho zariadenia

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

- a) skúška tesnosti celého primárneho zariadenia,
- b) skúška osadenia primárneho zariadenia do predpísanej polohy (bez sklonu) a do osi prizmatického koryta,
- c) kontrola geometrických rozmerov,
- d) zistenie parametrov  $Q_{\max}$ ,  $h_{\max}$ ,  $h_{\min}$  a  $Q_{\min}$ ,
- e) stanovenie mernej krivky prietokov v závislosti na výške hladiny vody v mernom mieste pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre daný typ primárneho zariadenia (nevykonáva sa pri zdokumentovaných primárnych zariadeniach),
- f) stanovenie strmosti mernej krivky,
- g) kontrola stability geometrických rozmerov vzhľadom na teplotu média (vykonáva sa iba pri primárnych zariadeniach vyhotovených z plastu).

Výsledky skúšok podľa písmena e) poskytujú dostatočný počet bodov na presné vynesenie merných kriviek prietokov v celom rozsahu.

Pri skúške podľa písmena e) sa určí merná krivka prietokov ako minimálna požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, Q_t, 0,3 Q_{\max}, 0,5 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$$

pričom pri každom prietoku sa vypočíta ako priemer z troch hodnôt zo štyroch meraní (jedna odľahlá hodnota sa vylúči).

#### 7.6 Podmienky schválenia typu

Typ primárneho zariadenia sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami tohto oddielu,
- skúšky podľa bodu 7.5 písm. a) až f) preukážu zhodu s bodmi 2, 3 a 4, ak ide o metrologické charakteristiky a technické charakteristiky,
- po skúške teplotnej odolnosti sa jednotlivé geometrické rozmery zmenia najviac o 0,6 % od pôvodných rozmerov.

### 8. Schválenie typu sekundárneho zariadenia

#### 8.1 Počet sekundárnych zariadení určených na skúšanie

Výrobca alebo dovozca predloží na skúšku najmenej tri kusy predmetného typu sekundárneho zariadenia. Ak ide o modifikované typy sekundárneho zariadenia, napríklad jeden kanálový pre jeden merný objekt a druhý kanálový pre dva merné objekty, potom výrobca alebo dovozca predloží najmenej jeden kus každej modifikácie.

#### 8.2 Skúšobné zariadenie

Skúšobné zariadenie pre sekundárne zariadenia reprodukuje výšku hladiny s neistotou menšou, ako je hodnota 1/5 chyby merania výšky hladiny.

Počas každej skúšky sekundárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 1,5 %.

Kombinovaná štandardná neistota stanovenia odchýlky polohy držiaka snímača je 0,3 mm.

#### 8.3 Postup pri skúšaní sekundárneho zariadenia

Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:

- skúška reprodukovateľnosti mernej krivky prietokov (pri zmenených teplotách, meracích vzdialenostiach),
- stanovenie najväčšej meracej vzdialenosti  $L_{\max}$  a najmenej meracej vzdialenosti  $L_{\min}$ ,
- skúška opakovateľnosti mernej krivky prietokov,
- skúška prevádzkovej teploty okolia,
- skúška životnosti snímača sekundárneho zariadenia,
- skúška prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky,
- skúška mechanickej pevnosti držiaka snímača.

Výsledky skúšok podľa písmen a), c) a d) poskytujú dostatočný počet bodov na presné vynesenie merných kriviek prietokov v celom rozsahu.

Pri skúške podľa písmena a) sa určí merná krivka prietokov ako najmenšia požiadavka pre najmenej tri druhy merných kriviek prietokov pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, 0,15 Q_{\max}, Q_t, 0,3 Q_{\max}, 0,5 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, 0,9 Q_{\max}, Q_{\max}, 1,1 Q_{\max}$$

pričom pre skúšku možno použiť simulačné zariadenie prietokov.

Pri skúške podľa písmena c) sa určí merná krivka prietokov ako najmenšia požiadavka pre najmenej dva druhy primárnych zariadení pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, Q_t, 0,3 Q_{\max}, 0,5 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$$

Pri skúške podľa písmena d) sa určí závislosť mernej krivky prietokov vzhľadom na teplotu okolia.

Pred skúškou a po skúške podľa písmena e) sa vykoná skúška podľa písmena a). Pri skúške životnosti sa po skúške podľa písmena a) vykoná skúška teplotného šoku snímača vyhodnocovacej jednotky v rozsahu teplôt predpísaných výrobcom počtom 50 cyklov. Každý cyklus trvá najmenej 15 minút a najviac 30 minút. Cyklus pozostáva z umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou teplotou okolia, z umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia a z umiestnenia snímača v prostredí s maximálnou teplotou okolia. Čas umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou a maximálnou teplotou okolia je dvojnásobný ako čas umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia.

Pri skúške podľa písmena f) sa zisťuje závislosť výsledkov merania na teplote okolia vyhodnocovacej jednotky.

Pri skúške podľa písmena g) sa vykoná meranie odchýlky polohy snímača v šiestich základných smeroch pôsobenia sily.

## 9. Prvotné a následné overenie

### 9.1 Podmienky na overenie

Prvotné a následné overenie sa vykonáva na mieste inštalácie merača alebo v stacionárnom skúšobnom zariadení.

Konštrukcia merného objektu umožňuje overenie v bezpečných a spoľahlivých podmienkach.

### 9.2 Skúšobné zariadenie

Skúšobné zariadenie pre primárne zariadenia a merače ako celok reprodukuje jednotku prietoku alebo pretečeného objemu s neistotou menšou ako je hodnota 1/4 najväčšej dovolenej chyby meradla pre každý prietok. Jednotlivé komponenty skúšobného zariadenia a zariadenie ako celok sú preukázateľne nadviazané na národné etalóny Slovenskej republiky.

Skúšobné zariadenie môže obsahovať automatické zariadenia, ktoré zaznamenávajú údaje z meraní, a spracovávať ich za predpokladu, že každý skúšobný komponent je jednoznačne definovaný a že ich možno kedykoľvek nadviazať a kontrolovať ich funkčnosť.

### 9.3 Požiadavky pri skúške

Kombinovaná štandardná neistota stanovenia výšky hladiny sekundárneho zariadenia pri skúške je menšia ako hodnota rovnajúca sa 1/4 dovolenej chyby merania výšky hladiny.

Počas každej skúšky primárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 10 %.

Počas každej skúšky sekundárneho zariadenia pomerné kolísanie prietoku je najviac 5 %.

### 9.4 Časti skúšky

Overenie merača pozostáva zo zistenia geometrických rozmerov merného objektu, zistenia sklonu merného objektu pozdĺžneho a priečneho, zistenia podmienok pre modulárny prietok v celom rozsahu merača a z vlastnej skúšky mernej krivky.

Prevádzkovateľ primárneho a sekundárneho zariadenia počas ich skúšky zabezpečí splnenie požiadaviek na pomerné kolísanie prietoku podľa bodu 9.3.

Skúška merača sa vykoná týmto spôsobom:

- a) skúška primárneho zariadenia a sekundárneho zariadenia oddelene; overenie každého komponentu sa vykoná zvlášť,
- b) skúška merača ako celku.

### 9.5 Skúška typového primárneho zariadenia

Overenie primárneho zariadenia merača sa vykonáva stanovením bodov mernej krivky pri najmenej troch prietokoch

a) medzi  $0,5 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$

b) medzi  $0,8 Q_i$  až  $1,2 Q_i$ ; táto skúška sa vynechá pri meračoch triedy presnosti 4a, 5a, 6a,

c) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,2 Q_{\min}$

pričom pri každom prietoku sa krivka vypočíta ako priemer z troch hodnôt.

Ak sú pre primárne zariadenia určené v rozhodnutí o schválení typu ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykoná aj pri týchto prietokoch.

### 9.6 Skúška individuálneho primárneho zariadenia tried presnosti 4, 5, 6

Overenie individuálneho primárneho zariadenia meračov tried presnosti 4, 5, 6 sa vykonáva stanovením bodov mernej krivky pri najmenej šiestich prietokoch

a) medzi  $0,8 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$

b) medzi  $0,8 Q_i$  až  $1,2 Q_i$ ,

c) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,2 Q_{\min}$ ,

d) v najmenej dvoch bodoch prietoku medzi hodnotami prietoku uvedenými v písmenách a) a b),

e) najmenej v jednom bode prietoku medzi hodnotami prietoku uvedenými v písmenách b) a c),

pričom pri každom prietoku sa krivka vypočíta ako priemer z troch hodnôt.

Skutočné hodnoty dvoch bodov prietoku pri skúškach podľa písmena d) sa odlišujú od seba a od bodov prietokov podľa písmen a) a b) o viac ako 10 %  $Q_{\max}$ .

Skutočná hodnota jedného bodu prietoku pri skúškach podľa písmena e) sa odlišuje od bodov prietokov podľa písmen b) a c) o viac ako 3 %  $Q_{\max}$ .

### 9.7 Skúška individuálneho primárneho zariadenia sekundárneho zariadenia tried presnosti 4a, 5a, 6a

Overenie individuálneho primárneho zariadenia meračov tried presnosti 4a, 5a, 6a sa vykonáva stanovením bodov mernej krivky pri najmenej štyroch prietokoch

a) medzi  $0,8 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$

b) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,2 Q_{\min}$ ,

c) v najmenej dvoch bodoch prietoku medzi hodnotami prietoku uvedenými v písmenách a) a b),

pričom pri každom prietoku sa krivka vypočíta ako priemer z troch hodnôt.

- Skutočné hodnoty dvoch bodov prietoku pri skúškach podľa písmena c) sa odlišujú od seba a od bodov prietokov podľa písmen a) a b) o viac ako 10 %  $Q_{\max}$ .
- 9.8 Skúška sekundárneho zariadenia  
Skúška sekundárneho zariadenia merača sa vykoná pri výškach hladín zodpovedajúcich najmenej trom prietokom pri hladine medzi  
a)  $0,9 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$   
b)  $0,9 Q_t$  až  $1,1 Q_t$ ,  
c)  $Q_{\min}$  až  $1,1 Q_{\min}$ .  
Ak sú pre sekundárne zariadenia určené v rozhodnutí o schválení typu ďalšie hodnoty prietoku a výšok hladín, skúška sa vykoná aj pri hladinách zodpovedajúcim týmto prietokom.
- 9.9 Skúška merača ako celku  
Overenie merača ako celku sa vykoná pri najmenej troch prietokoch (pri skutočnom prietoku) medzi  
a)  $0,5 Q_{\max}$  až  $0,9 Q_{\max}$   
b)  $0,8 Q_t$  až  $1,2 Q_t$ ; táto skúška sa vynechá pri meračoch triedy presnosti 4a, 5a, 6a,  
c)  $Q_{\min}$  až  $1,2 Q_{\min}$   
a pri simulovanej výške hladiny zodpovedajúcej prietoku medzi  $0,9 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$ .  
Ak sú pre primárne alebo sekundárne zariadenia určené v rozhodnutí o schválení typu ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykoná aj pri týchto prietokoch.
- 9.10 Pri skúške individuálneho primárneho zariadenia sa uskutočnia aj ďalšie skúšky pri bodoch prietoku podľa bodu 9.6 alebo 9.7, pričom pri týchto bodoch sa môže skúška uskutočniť oddelene od sekundárneho zariadenia.
- 9.11 Pri skúške primárneho a sekundárneho zariadenia oddelene chyby každého z komponentov neprekročia 1/2 najväčšej dovolenej chyby pre príslušnú triedu presnosti podľa bodu 2.1.
- 9.12 Pri skúške merača ako celku chyby neprekročia najväčšie dovolené chyby pre príslušnú triedu presnosti podľa bodu 2.1.
- 9.13 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa nastaví tak, aby nie všetky chyby prekročili 1/2 najväčšej dovolenej chyby.
- 9.14 Pri skúške primárneho a sekundárneho zariadenia oddelene uvedie merač do prevádzky registrovaná osoba podľa § 27 zákona.

## 10. Prevádzkovanie merného objektu

Každý merný objekt má prevádzkovú knihu, ktorá je jeho súčasťou a v ktorej sa uvedú všetky činnosti vykonané v mernom objekte.

Ak sa merač prevádzkuje iba na určený čas, počas skúšobnej prevádzky merného objektu menej ako 21 dní, pri jeho plánovaných alebo neplánovaných opravách, haváriách a ostatných mimoriadnych udalostiach možno prevádzkovať merný objekt bez dodržania požiadaviek tohto oddielu najviac počas 21 dní za predpokladu, že budú vopred alebo okamžite vykonané všetky dostupné opatrenia, ktoré majú za cieľ zamedziť alebo zmierniť nepriaznivý vplyv takto prevádzkovaného merača na metrologické charakteristiky merača.

Podmienky prevádzkovania merača ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## ODDIEL II

### Merače pracujúce na princípe merania rýchlosti a plochy

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Merný profil merača pracujúceho na princípe merania rýchlosti a plochy je prierez v otvorenom prizmatickom koryte alebo potrubí, ku ktorému sa vzťahujú parametre merača.
- 1.2 Maximálny prietok ( $Q_{\max}$ ) je najväčší prietok, pri ktorom môže merač pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčších dovolených chýb. Maximálny prietok sa používa na označenie merača.
- 1.3 Maximálna výška hladiny ( $h_{\max}$ ) je maximálna výška hladiny vody v mernom profile, pri ktorej merač musí byť schopný pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčších dovolených chýb.
- 1.4 Minimálna výška hladiny ( $h_{\min}$ ) je minimálna výška hladiny vody v mernom profile, pri ktorej merač musí byť schopný pracovať pri bežnom používaní, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby.
- 1.5 Maximálna rýchlosť prúdenia ( $v_{\max}$ ) je maximálna stredná rýchlosť prúdenia vody v mernom profile, pri ktorej musí byť merač schopný pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčších dovolených chýb. Maximálna rýchlosť prúdenia za bežnej prevádzky nesmie byť prekročená.
- 1.6 Minimálna rýchlosť prúdenia ( $v_{\min}$ ) je minimálna stredná rýchlosť prúdenia vody v mernom profile, pri ktorej

merač musí byť schopný pracovať pri bežnom používaní, nad ktorou nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby.

- 1.7 Snímač výšky hladiny je časť merača, ktorá sníma a meria výšku hladiny v mernom profile (prípadne aj iné údaje) a signál o výške hladiny vysiela do vyhodnocovacej jednotky merača. Snímač výšky hladiny môže byť nadhladinový alebo podhladinový.
- 1.8 Snímač rýchlosti prúdenia je časť merača, ktorá sníma a meria rýchlosť prúdenia vody hladiny v mernom profile (prípadne aj iné údaje) a signál o rýchlosti prúdenia vody vysiela do vyhodnocovacej jednotky merača.
- 1.9 Vyhodnocovacia jednotka merača je časť merača, ktorá napája snímač a spracúva údaje zo snímačov, vyhodnocuje ich, prepočítava, prípadne koriguje, zobrazuje a zaznamenáva v pamäti. Vyhodnocovacia jednotka môže byť vybavená aj externými výstupmi pre ďalšie vyhodnocovanie a spracovanie údajov.
- 1.10 Držiak snímača výšky hladiny je nosník alebo upevňovacie zariadenie, ktoré zabezpečuje stabilnú polohu snímača výšky hladiny na stanovenom mieste merného profilu.
- 1.11 Držiak snímača rýchlosti prúdenia je upevňovacie zariadenie, ktoré zabezpečuje stabilnú polohu snímača rýchlosti prúdenia na stanovenom mieste merného profilu.
- 1.12 Prevádzková teplota okolia je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami  $T_{amin}$  a  $T_{amax}$  v ktorom nadhladinový snímač výšky hladiny merača môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.13 Prevádzková teplota meraného média je teplotný rozsah meraného média ohraničený teplotami  $T_{min}$  a  $T_{max}$  v ktorom môže snímač rýchlosti prúdenia a podhladinový snímač výšky hladiny trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.14 Prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami  $T_{omin}$  a  $T_{omax}$  v ktorom vyhodnocovacia jednotka merača môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými parametrami.
- 1.15 Merací rozsah nadhladinového snímača výšky hladiny je rozsah vzdialeností, pri ktorom je merač schopný pracovať s predpísanými metrologickými parametrami. Rozsah je daný najväčšou ( $L_{max}$ ) a najmenšou ( $L_{min}$ ) vzdialenosťou hladiny vody od snímača.
- 1.16 Úroveň znečistenia vody je percentuálne množstvo nerozpustených častíc vo vode.

## 2. Metrologické požiadavky

### 2.1 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby

Na účely tohto oddielu rozlišujeme triedy presnosti meračov 4, 5, 6 a 4a, 5a, 6a uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Triedy presnosti | Rozsah                                              | Najväčšia dovolená chyba v % | Triedy presnosti | Rozsah                        | Najväčšia dovolená chyba v % |
|------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>4</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 8$<br>$\pm 4$           | <b>4a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 4$                      |
| <b>5</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 10$<br>$\pm 5$          | <b>5a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 5$                      |
| <b>6</b>         | $Q_{min} \leq Q < Q_t$<br>$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 12$<br>$\pm 6$          | <b>6a</b>        | $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$ | $\pm 6$                      |

### 2.2 Rozsahy prietokov

Rozsah prietoku merača pre jednotlivé triedy presnosti je uvedený v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Triedy presnosti 4, 5, 6    |               |
|-----------------------------|---------------|
| hodnota $Q_{min}$           | $0,1 Q_{max}$ |
| Triedy presnosti 4a, 5a, 6a |               |
| hodnota $Q_{min}$           | $0,4 Q_{max}$ |

Triedy presnosti 4a, 5a, 6a sa môžu použiť len v prípade, že merač je prevádzkovaný nad hodnotou  $Q_{min}$  vo



viac ako 95 % času prevádzky (do 30. júna 2002 vo viac ako 80 % času prevádzky). Do času prevádzky sa nezapočítava nulová prevádzka, pri ktorej je skutočný prietok merným profilom nižší ako 1 % z  $Q_{\max}$ .

- 2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke  
Najväčšia dovolená chyba v prevádzke počas platnosti overenia sa rovná 1,5-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

### 3. Technické požiadavky

- 3.1 Konštrukcia – všeobecné požiadavky  
Merač musí byť vyrobený tak, aby zaručoval  
a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,  
b) splnenie požiadaviek tohto oddielu za bežných prevádzkových podmienok.  
Ak sú snímače merača vystavené krátkodobu vyššiemu prietoku ako je  $Q_{\max}$  vyššej rýchlosti ako je  $v_{\max}$  a vyššej výške hladiny ako  $h_{\max}$  alebo spätnému prúdeniu, odolávajú týmto vplyvom bez trvalého zhoršenia alebo obmedzenia metrologických vlastností.
- 3.2 Materiály  
Kryt vyhodnocovacej jednotky sa zhotoví z materiálov, ktoré odolávajú prostrediu v rozsahu teplôt okolia určených výrobcom. Kryty snímačov sú chránené krytím najmenej IP 68. Vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia sa osadí v prostredí, ktoré je určené výrobcom.
- 3.3 Vplyv úrovne znečistenia vody  
Zmeny úrovne znečistenia v uvedenom rozsahu znečistenia meraného média nevplyvajú významne na výsledok merania.
- 3.4 Vplyv teploty okolia  
Zmeny teploty okolia v rozsahu od  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$  nevplyvajú významne na výsledok merania. Vplyv vlhkosti vzduchu nevplyva významne na výsledok merania.
- 3.5 Vplyv teploty okolia vyhodnocovacej jednotky  
Zmeny teploty okolia vyhodnocovacej jednotky v uvedenom rozsahu prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky nevplyvajú významne na výsledok merania.
- 3.6 Vplyv teploty meraného média  
Zmeny teploty meraného média v uvedenom rozsahu prevádzkovej teploty meraného média nevplyvajú významne na výsledok merania.
- 3.7 Držiak nadhladinového snímača výšky hladiny  
Ak je snímač hladiny nadhladinový, skonštruuje a osadzuje sa tak, aby bola zabezpečená jeho stabilná poloha v stanovenom mieste merného profilu. Tuhosť stojana je taká, aby sila s veľkosťou 50 N v ľubovoľnom smere na snímač sekundárneho zariadenia umiestneného na držiaku nespôsobila odchýlku jeho polohy o viac ako 1 mm. Upevnenie držiaka snímača výšky hladiny je také, aby zabezpečovalo stabilitu a nemennosť polohy držiaka.
- 3.8 Upevňovacie zariadenie podhladinového snímača výšky hladiny a upevňovacie zariadenie snímača (snímačov) rýchlosti prúdenia  
Upevňovacie zariadenia snímačov pod hladinou sú skonštruované tak, aby zariadenie nezasahovalo do šírky prietokového prierezu merného objektu. Upevnenie snímačov odoláva rýchlosti prúdenia vody rovnajúcej sa dvojnásobku rýchlosti prúdenia pri  $v_{\max}$ .
- 3.9 Počítadlo  
Počítadlo musí zodpovedať požiadavkám oddielu I bodu 5.5.
- 3.10 Merače, ktoré sú napájané z externého zdroja a ich napájacie napätie prevyšuje 50 V, spĺňajú požiadavky príslušného všeobecne záväzného právneho predpisu.
- 3.11 Zabezpečovacie miesta  
Miesta upevnenia držiaka snímača(ov) a upevňovacích zariadení snímačov merača, ako aj umiestnenia snímača k držiaku sú také, aby sa dala zabezpečiť ich poloha a neodnímateľnosť, napríklad montážnou značkou.
- ### 4. Značky a nápisy
- 4.1 Identifikačné nápisy na merači  
Na merači sú vyznačené – čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, tieto údaje:  
a) meno alebo obchodné meno výrobcu alebo jeho obchodná značka,  
b) metrologická trieda a maximálny prietok  $Q_{\max}$  v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  
c) rok výroby a výrobné číslo,  
d) značka schváleného typu,  
e) maximálna výška hladiny a minimálna výška hladiny  $h_{\max}$  a  $h_{\min}$ ,  
f) maximálna rýchlosť prúdenia a minimálna rýchlosť prúdenia  $v_{\max}$  a  $v_{\min}$ .

- g) identifikácia merného profilu a rozsah úrovne znečistenia média,
- h) prevádzková teplota meraného média udaná  $T_{\min}$  a  $T_{\max}$ ,
- i) napájacie napätie (ak je merač napájaný z externého zdroja),
- j) impulzné číslo (v tvare počet  $\text{dm}^3$  alebo  $\text{m}^3$  na impulz), ak je merač vybavený impulzným výstupom merača,
- k) merací rozsah nadhľadínového snímača  $L_{\max}$  a  $L_{\min}$ ,
- l) prevádzková teplota okolia udaná  $T_{\min}$  a  $T_{\max}$ ,
- m) prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia udaná  $T_{\min}$  a  $T_{\max}$ .

4.2 Umiestnenie overovacích značiek  
Miesto na overovacie značky sa vyhradí na dôležitej časti merača, kde sú zreteľne viditeľné bez potreby demontáže merača.

4.3 Plombovanie  
Merač a jeho súčasti sú vybavené ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, aby bola záruka, že ani pred správnou inštaláciou merača ani po nej nemohol byť merač ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia. Predmetom plombovania je aj zabezpečenie polohy snímača merača vzhľadom na merný profil.  
Ak je merač napájaný z elektrického externého zdroja a má externé počítadlo času prevádzky, potom je aj toto počítadlo predmetom plombovania.

## 5. Schválenie typu

5.1 Počet meračov určených na skúšanie  
Výrobca alebo dovozca predloží na skúšku najmenej tri kusy predmetného typu merača.  
Ak ide o modifikované typy meračov, napríklad jeden kanálový pre jeden merný objekt a druhý kanálový pre dva merné objekty, potom výrobca alebo dovozca predloží najmenej jeden kus z každej modifikácie.

5.2 Skúšobné zariadenie  
Skúšobné zariadenie reprodukuje hodnotu prietoku s neistotou menšou, ako je hodnota 1/5 chyby merača. Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku je najviac 1,5 %. Kombinovaná štandardná neistota stanovenia odchýlky polohy držiaka snímača je 0,3 mm.

5.3 Postup pri skúšaní merača  
Skúšky pozostávajú z týchto úkonov vykonaných v takomto poradí:  
a) stanovenie kriviek chýb v závislosti na prietoku pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre daný typ merača (priame úseky potrubia pred a za meračom, zúženia, prekážky a podobne) uvedených výrobcom,  
b) skúška opakovateľnosti kriviek chýb,  
c) stanovenie meracieho rozsahu snímača  $L_{\max}$  a minimálnej meracej dĺžky  $L_{\min}$ ,  
d) skúšky chýb v rozsahu  $v_{\min}$  až  $v_{\max}$  a  $h_{\min}$  až  $h_{\max}$ ,  
e) skúška prevádzkovej teploty okolia,  
f) skúška životnosti snímačov,  
g) skúška prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky,  
h) skúška mechanickej pevnosti držiaka snímača a upevňovacieho zariadenia.  
Výsledky skúšok podľa písmen a), b) a d) poskytnú dostatočný počet bodov na presné vynesenie merných kriviek prietokov v celom rozsahu.  
Pri skúške podľa písmena a) sa určí merná krivka prietokov ako minimálna požiadavka, pre najmenej tri tvary merného profilu pri týchto hodnotách prietokov:

$$Q_{\min}, 0,3 Q_{\max}, 0,5 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$$

Pri skúške podľa písmena b) sa určí merná krivka prietokov ako minimálna požiadavka pre najmenej dve úrovne znečistenia meraného média.

Pri skúške podľa písmena e) sa určí závislosť mernej krivky prietokov vzhľadom na teplotu okolia.  
Pred skúškou a po skúške podľa písmena f) sa vykoná skúška podľa písmena a). Pri skúške životnosti sa po skúške podľa písmena a) vykoná skúška teplotného šoku snímača vyhodnocovacej jednotky v rozsahu teplôt predpísaných výrobcom počtom 50 cyklov. Každý cyklus trvá najmenej 15 minút a najviac 30 minút. Cyklus pozostáva z umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou teplotou okolia, z umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia a z umiestnenia snímača v prostredí s maximálnou teplotou okolia. Čas umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou a maximálnou teplotou okolia je dvojnásobný, ako čas umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia.

Pri skúške podľa písmena g) sa zisťuje závislosť výsledkov merania na teplote okolia vyhodnocovacej jednotky.

Pri skúške podľa písmena h) sa vykoná meranie odchýlky polohy snímača v šiestich základných smeroch pôsobenia sily.

**6. Prvotné a následné overenie****6.1 Podmienky na overenie**

Prvotné a následné overenie sa vykoná na mieste inštalácie merača.

Konštrukcia merného miesta umožní overenie v bezpečných a spoľahlivých podmienkach.

**6.2 Skúšobné zariadenie**

Skúšobné zariadenie reprodukuje jednotku prietoku alebo pretečeného množstva s neistotou menšou ako je hodnota 1/4 najväčšej dovolenej chyby meradla pre každý prietok. Jednotlivé komponenty skúšobného zariadenia sú preukázateľne nadviazané na národné etalóny Slovenskej republiky.

Skúšobné zariadenie môže obsahovať automatické zariadenia, ktoré zaznamenávajú údaje z meraní, a spracovávať ich za predpokladu, že každý skúšobný komponent je jednoznačne definovaný, a že ich možno kedykoľvek nadviazať a kontrolovať ich funkčnosť.

**6.3 Požiadavky pri skúške**

Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku je najviac 10 %.

**6.4 Časti skúšky**

Overenie merača pozostáva zo zistenia geometrických rozmerov merného profilu a vlastnej skúšky merača. Prevádzkovateľ merača zabezpečí počas skúšky splnenie požiadaviek na pomerné kolísanie prietoku podľa bodu 6.3.

**6.5 Skúška merača**

Skúška merača sa vykonáva stanovením bodov chýb meradla pri najmenej štyroch bodoch prietokov

a) medzi  $0,7 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$

b) kde výška hladiny je  $h_{\max}$  a rýchlosť prúdenia je  $v_{\min}$

c) medzi  $0,5 Q_{\max}$  až  $0,6 Q_{\max}$

d) medzi  $Q_{\min}$  až  $1,2 Q_{\min}$

pričom pri každom prietoku sa krivka vypočíta ako priemer z troch hodnôt.

Ak sú pre merače určené v rozhodnutí o schválení typu ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykoná aj pri týchto prietokoch.

Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, merač sa nastaví tak, aby nie všetky chyby prekročili 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

**7. Prevádzkovanie merného objektu**

Každý merač má prevádzkovú knihu, ktorá je jeho súčasťou a v ktorej sa uvedú všetky činnosti vykonané v mernom objekte.

Ak sa merač prevádzkuje iba na určený čas, počas skúšobnej prevádzky merného objektu menej ako 21 dní, pri ich plánovaných alebo neplánovaných opravách, haváriách a ostatných mimoriadnych udalostiach možno prevádzkovať merač bez dodržania požiadaviek tohto oddielu maximálne počas 21 dní za predpokladu, že budú vopred alebo okamžite vykonané všetky dostupné opatrenia, ktoré majú za cieľ zamedziť alebo zmierniť nepriaznivý vplyv takto prevádzkovaného merača na metrologické charakteristiky merača.

Podmienky prevádzkovania merača ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

**Príloha č. 65**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA KVAPALINY

Strana 756

Zbierka zákonov č. 69/2002

Čiastka 30

**Príloha č. 65**  
**k vyhláške č. 69/2002 Z. z.**

## HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA KVAPALINY

### Prvá časť

#### Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na hmotnostné prietokomery na kvapaliny pracujúce na coriolisovom princípe merania (ďalej len „hmotnostný prietokomer“), ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 8 zákona na meranie pretečenej hmotnosti kvapalín.
2. Táto príloha sa vzťahuje na hmotnostné prietokomery na kvapaliny s hustotou od 500 kg/m<sup>3</sup> do 2 000 kg/m<sup>3</sup>, viskozitou v rozsahu 0,5 mPa . s až 1 000 mPa . s a teplotou v rozsahu -50 °C až +200 °C.
3. Hmotnostné prietokomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Hmotnostné prietokomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
5. Hmotnostné prietokomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.
6. Hmotnostné prietokomery počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

### Druhá časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení hmotnostných prietokomerov

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Hmotnostný prietok je hmotnosť kvapaliny pretečenej cez hmotnostný prietokomer za jednotku času. Hmotnosť je vyjadrená v kilogramoch alebo v tonách a čas v hodinách, minútach alebo v sekundách.
- 1.2 Objemový prietok je objem kvapaliny pretečenej cez hmotnostný prietokomer za jednotku času. Objem je vyjadrený v m<sup>3</sup> alebo v litroch a čas v hodinách, minútach alebo v sekundách.
- 1.3 Pretečená hmotnosť je celková hmotnosť pretečenej kvapaliny, ktorá pretiekla cez hmotnostný prietokomer za daný čas.
- 1.4 Pretečený objem je objem kvapaliny pretečenej hmotnostným prietokomerom prislúchajúci pretečenej hmotnosti.
- 1.5 Maximálny prietok ( $q_{\max}$ ) je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer pracovať za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.
- 1.6 Minimálny prietok ( $q_{\min}$ ) je hmotnostný prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby.
- 1.7 Maximálny objemový prietok ( $Q_{\max}$ ) je najväčší objemový prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer kategórie A pracovať za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.
- 1.8 Minimálny objemový prietok ( $Q_{\min}$ ) je objemový prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby hmotnostného prietokomera kategórie A.
- 1.9 Merací rozsah hmotnostného prietokomera je ohraničený maximálnym prietokom a minimálnym prietokom  $q_{\max}$  a  $q_{\min}$ .
- 1.10 Strata tlaku je strata tlaku v potrubí spôsobená prítomnosťou hmotnostného prietokomera.

- 1.11 Najmenšie merateľné množstvo je najmenšia pretečená hmotnosť, ktorú daný typ hmotnostného prietokomera môže odmerať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.
- 1.12 Snímač hmotnostného prietokomera je časť hmotnostného prietokomera inštalovaná v potrubí, cez ktorú preteká kvapalina a kde sa v dôsledku coriolisovej sily a prietoku kvapaliny vytvára elektrický signál.
- 1.13 Vyhodnocovacia jednotka hmotnostného prietokomera je časť hmotnostného prietokomera, ktorá neprichádza do styku s meranou kvapalinou a spracúva elektrický signál zo snímača hmotnostného prietokomera a vyhodnocuje pretečenú hmotnosť a hmotnostný prietok.
- 1.14 Kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera je číslo, ktoré charakterizuje nastavenie snímača vzhľadom na jeho metrologické parametre.

## 2. Metrologické požiadavky

- 2.1 Triedy presnosti  
Hmotnostné prietokomery sa zaraďujú do troch tried presnosti 0,2; 0,3 a 0,5.
- 2.2 Najväčšie dovolené chyby  
Najväčšia dovolená chyba pretečenej hmotnosti v celom meracom rozsahu od  $q_{\min}$  vrátane do  $q_{\max}$  vrátane je  
 $\pm 0,5$  % pre triedu presnosti 0,5,  
 $\pm 0,3$  % pre triedu presnosti 0,3,  
 $\pm 0,2$  % pre triedu presnosti 0,2.  
 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu od  $Q_{\min}$  vrátane do  $Q_{\max}$  vrátane pre kategóriu A podľa bodu 2.7 je  
 $\pm 1$  % pre triedu presnosti 0,5,  
 $\pm 0,5$  % pre triedu presnosti 0,3,  
 $\pm 0,3$  % pre triedu presnosti 0,2.
- 2.3 Merací rozsah  
Merací rozsah hmotnostného prietokomera sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu. Merací rozsah musí byť taký, aby pomer  $q_{\max}/q_{\min}$  bol najmenej 10.
- 2.4 Rozsah viskozity  
Rozsah viskozity meraného média hmotnostného prietokomera sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu. Rozsah viskozity musí byť taký, aby pomer najväčšej a najmenej viskozity (v mPa · s) bol najmenej 5.
- 2.5 Rozsah hustoty  
Rozsah hustoty meraného média hmotnostného prietokomera sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu. Rozsah hustoty kvapaliny musí byť taký, aby pomer najväčšej a najmenej hustoty (v kg/m<sup>3</sup>) bol najmenej 1,2.
- 2.6 Najmenšie merateľné množstvo  
Najmenšie merateľné množstvo sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu. Najmenšie merateľné množstvo nesmie byť väčšie ako množstvo pretečené pri  $q_{\max}$  za 300 s.
- 2.7 Kategórie meradiel  
Hmotnostné prietokomery sa členia do dvoch kategórií podľa tejto tabuľky:

|             | Meraná veličina    |                 |
|-------------|--------------------|-----------------|
|             | Pretečená hmotnosť | Pretečený objem |
| Kategória A | Pretečená hmotnosť | Pretečený objem |
| Kategória B | Pretečená hmotnosť | –               |

Poznámka: Ak hmotnostný prietokomer kategórie B vyhodnocuje a zobrazuje aj pretečený objem, tento údaj sa považuje za informatívny.

## 3. Technické požiadavky

- 3.1 Konštrukcia – všeobecné ustanovenia  
Hmotnostný prietokomer musí byť vyrobený tak, aby zaručoval  
 a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,  
 b) splnenie ustanovení tejto prílohy za bežných podmienok používania.

Ak sú hmotnostné prietokomery vystavené náhodnému spätnému prúdeniu, musia takýto spätný chod zaznamenať.

#### 3.1.1 Materiály

Hmotnostný prietokomer musí byť zhotovený z materiálov, ktoré sú na účely používania hmotnostného prietokomera primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu hmotnostných prietokomeroch musia byť odolné proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty nesmú škodlivo ovplyvniť materiály, z ktorých je hmotnostný prietokomer vyrobený.

#### 3.1.2 Tesnosť – odolnosť proti tlaku

Hmotnostný prietokomer musí trvale odolávať stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny, pre ktorý bol navrhnutý (najvyšší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie. Najnižšia hodnota tohto tlaku je 10 barov.

#### 3.1.3 Strata tlaku

Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri technických skúškach pri schvaľovaní typu; strata tlaku nesmie prekročiť hodnotu 0,1 MPa pri maximálnom prietoku.

#### 3.1.4 Napájanie hmotnostného prietokomera

##### 3.1.4.1 Prerušenie napájania

Hmotnostný prietokomer musí byť konštruovaný tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržal namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

##### 3.1.4.2 Kolísanie napájania

Hmotnostný prietokomer musí merať bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a -5 %.

#### 3.2 Počítadlo

Hmotnostný prietokomer musí byť vybavený počítadlom, ktoré musí umožňovať spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameranej pretečenej hmotnosti vyjadrenej v gramoch, kilogramoch alebo v tonách a v ich násobkoch.

Hmotnostný prietokomer kategórie A musí byť vybavený aj počítadlom, ktoré musí umožňovať spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného pretečeného objemu vyjadreného v m<sup>3</sup> alebo v litroch a v ich násobkoch.

Hmotnostný prietokomer kategórie A musí umožňovať jednoduché a jednoznačné odčítanie hustoty kvapaliny v kg/m<sup>3</sup> alebo v kg/l a v ich násobkoch.

##### 3.2.1 Počet číslic počítadla a hodnota dielika

Hodnota dielika počítadla zobrazujúceho údaj pretečenej hmotnosti je 10<sup>n</sup> kg alebo 10<sup>n</sup> t, kde n je celé číslo. Hodnota dielika počítadla pretečeného objemu hmotnostného prietokomera kategórie A je 10<sup>n</sup> l alebo 10<sup>n</sup> m<sup>3</sup>, kde n je celé číslo. Kapacita počítadla musí zodpovedať najmenej 2 000 hodinám prevádzky hmotnostného prietokomera pri maximálnom prietoku ( $q_{max}$ ).

##### 3.2.2 Čitateľnosť dielika počítadla pretečenej hmotnosti a pretečeného objemu hmotnostného prietokomera kategórie A musí byť taká, aby hodnota dielika pri najmenšom merateľnom množstve spôsobovala relatívnu chybu menšiu, ako je štvrtina najväčšej dovolenej chyby meradla.

##### 3.2.3 Počítadlo môže byť vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku hmotnostného prietokomera, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

- ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich číslic,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
- prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
- prostredníctvom elektronického impulzného výstupu,
- kombináciou týchto systémov.

#### 3.3 Zobrazovač hustoty kvapaliny

Zobrazovanie hustoty kvapaliny hmotnostného prietokomera kategórie A musí byť také, aby hodnota dielika nepresiahla 0,3 kg/m<sup>3</sup>.

#### 3.4 Zobrazovač teploty

Hmotnostný prietokomer musí byť vybavený zobrazovačom teploty s hodnotou dielika nepresahujúcou 0,2 °C.

**3.5 Zobrazovač okamžitého hmotnostného prietoku a objemového prietoku**

Hmotnostný prietokomer musí byť vybavený zobrazovačom okamžitého hmotnostného prietoku zobrazujúceho prietok v kg/h, t/h alebo v ich násobkoch. Hmotnostný prietokomer kategórie A musí byť vybavený aj zobrazovačom objemového prietoku zobrazujúceho prietok v m<sup>3</sup>/h alebo v l/h, alebo v ich násobkoch. Hodnota dielika zobrazovača hmotnostného prietoku a objemového prietoku musí byť menšia alebo rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby meradla.

**3.6 Počítadlo času**

Hmotnostný prietokomer, ak nie je súčasťou meracej zostavy, musí byť vybavený interným alebo externým počítadlom času, ktoré zaznamenáva čas prostredníctvom jedného z týchto spôsobov:

- a) počet hodín prevádzky hmotnostného prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení hmotnostného prietokomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom hmotnostný prietokomer musí byť schopný si pamätať najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,
- c) počet hodín odpojenia hmotnostného prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 hodín,
- d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom postačuje, ak hmotnostný prietokomer spĺňa požiadavku iba jedného spôsobu.

**4. Značky a nápisy****4.1 Identifikačné nápisy****4.1.1 Na vyhodnocovacej jednotke hmotnostného prietokomera alebo na informačnom štítku musia byť vyznačené čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu tieto údaje:**

- a) značka schváleného typu,
- b) značka alebo meno výrobcu,
- c) rok výroby a výrobné číslo vyhodnocovacej jednotky hmotnostného prietokomera,
- d) rok výroby a výrobné číslo snímača hmotnostného prietokomera,
- e) maximálny prietok a minimálny prietok,
- f) maximálny objemový prietok a minimálny objemový prietok pri hmotnostných prietokomeroch kategórie A,
- g) maximálny prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 barov,
- h) rozsah hustoty,
- i) teplotný rozsah v prípade, že sa bude merať pretečený objem kvapaliny s teplotou pod 5 °C alebo nad +45 °C,
- j) rozsah viskozity a charakter kvapaliny, na ktorej meranie je hmotnostný prietokomer určený,
- k) kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera.

**4.1.2 Na snímači hmotnostného prietokomera musia byť vyznačené**

- a) jedna alebo dve šípky ukazujúce smer toku kvapaliny,
- b) typ snímača hmotnostného prietokomera,
- c) rok výroby a výrobné číslo snímača hmotnostného prietokomera,
- d) rok výroby a výrobné číslo vyhodnocovacej jednotky hmotnostného prietokomera,
- e) značka schváleného typu hmotnostného prietokomera,
- f) kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera.

**4.1.3 Všetky nápisy musia byť priamo viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné za bežných podmienok používania hmotnostného prietokomera.****4.2 Umiestnenie overovacích značiek**

Miesto na umiestnenie overovacích značiek musí byť na dôležitej časti hmotnostného prietokomera, spravidla na telese, kde musia byť zreteľne viditeľné bez potreby demontáže meradla.

**5. Schválenie typu****5.1 Počet hmotnostných prietokomerov určených na skúšanie**

Počet hmotnostných prietokomerov, ktoré žiadateľ predloží na skúšky, je uvedený v tejto tabuľke:

| Počet veľkostí pri jednom type | Počet hmotnostných prietokomerov                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Jedna veľkosť meradiel         | 2 ks                                             |
| Dve a viac veľkostí meradiel   | 2 ks jednej veľkosti + 1 ks každej inej veľkosti |

**5.2 Tlak**

Pre metrologické skúšky (bod 5.4) tlak na výstupe hmotnostného prietokomera musí byť dostatočne veľký na to, aby sa zabránilo kavitácii.

**5.3 Skúšobné zariadenie**

Hmotnostné prietokomery sa musia skúšať jednotlivo a v každom prípade tak, aby sa preukázali jednotlivé charakteristiky každého meradla.

Zariadenie, na ktorom sa vykoná skúška, musí byť nadviazané na národné etalóny, pričom relatívna rozšírená neistota pri stanovení pretečenej hmotnosti neprekročí 0,05 % vrátane vplyvu rôznych chýb a relatívna rozšírená neistota pri stanovení pretečeného objemu neprekročí 0,08 %.

Relatívna rozšírená neistota pri meraní tlaku neprekročí 5 %. Počas každej skúšky pomerné kolísanie hmotnostného prietoku nesmie byť väčšie ako 2 %.

**5.4 Postup pri skúšaní**

Skúšky pozostávajú z nasledujúcich úkonov vykonaných v takomto poradí:

1. tlaková skúška tesnosti – každý hmotnostný prietokomer musí
  - a) odolať bez netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 minút [bod 4.1.1 písm. g)],
  - b) bez poškodenia alebo bez zmeny metrologických parametrov odolať tlaku 20 barov alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 minúty [bod 4.1.1 písm. g)],
2. stanovenie kriviek chýb pretečenej hmotnosti v závislosti od prietoku pri určení vplyvu teploty média, hustoty média, viskozity média a pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre daný typ hmotnostného prietokomera (polohy inštalácie a pod.) uvedených výrobcom,
3. pri hmotnostných prietokomeroch kategórie A aj stanovenie kriviek chýb pretečeného objemu v závislosti od hmotnostného prietoku pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre daný typ hmotnostného prietokomera (polohy inštalácie a pod.) uvedených výrobcom,
4. stanovenie kriviek chýb pretečenej hmotnosti v závislosti od prietoku pri zohľadnení teplôt okolia vyhodnocovacej jednotky hmotnostného prietokomera uvedených výrobcom,
5. stanovenie najmenšieho merateľného množstva.

Výsledky skúšok 2, 3 a 4 musia poskytnúť dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa musia stanoviť chyby merania ako najmenšia požiadavka pri týchto hodnotách prietokov:

$q_{\min}$ , ak je nižší ako  $0,1 q_{\max}$ ,  $0,1 q_{\max}$ ,  $0,15 q_{\max}$ ,  $0,25 q_{\max}$ ,  $0,5 q_{\max}$ ,  $0,7 q_{\max}$ ,  $q_{\max}$ .

Pri stanovení najmenšieho merateľného množstva sa uskutoční metrologická skúška pri  $q_{\min}$  a  $q_{\max}$  a pri kategórii A aj pri  $Q_{\min}$  a  $Q_{\max}$ , pričom pri každom prietoku sa uskutočnia aspoň tri merania.

**5.5 Podmienky schválenia typu**

Typ hmotnostného prietokomera sa schváli, ak spĺňa tieto požiadavky:

- a) je v zhode s administratívnymi, technickými a metrologickými požiadavkami,
- b) skúšky 1 až 5 v bode 5.4 preukážu zhodu s bodmi 2 a 3, ak ide o metrologické a technické požiadavky,
- c) ak zistené chyby meradla v každom bode hmotnostného prietoku (pri každej sérii skúšok) nebudú odlišné o viac ako o hodnotu polovice najväčšej dovolenej chyby meradla pre príslušnú triedu presnosti v porovnaní s pôvodnou krivkou,
- d) ak zistené chyby meradla pri skúške najmenšieho merateľného množstva nebudú väčšie o viac ako o hodnotu najväčšej dovolenej chyby meradla pre príslušnú triedu presnosti alebo kategóriu.

**6. Prvotné a následné overenie**

- 6.1 Prvotné a následné overenie sa musí vykonať prostredníctvom zariadenia, ktoré je nadviazané na národný etalón Slovenskej republiky. Priestory a skúšobné zariadenie musia zabezpečiť overenie v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Musia byť splnené požiadavky bodu 5.3, ale hmotnostné prietokomery možno skúšať aj v sérii, ak je to potrebné. Okrem toho možno požadovať osobitné opatrenia na zabránenie vzájomnému ovplyvňovaniu meradiel. Skúšobná kvapalina musí mať hustotu najviac o 40 % odlišnú od priemernej hustoty kvapaliny, na ktorej meranie pretečeného množstva sa hmotnostný prietokomer používa.

Teplota skúšobnej kvapaliny sa môže líšiť najviac o 40 °C od priemernej teploty kvapaliny, pri ktorej sa hmotnostný prietokomer používa.

- 6.2 Skúšobné zariadenie musí reprodukovать jednotku pretečenej hmotnosti alebo pretečeného objemu s relatívnymi rozšírenými neistotami nepresahujúcimi

0,06 % pretečenej hmotnosti vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostných prietokomeroch triedy presnosti 0,2,

0,08 % pretečenej hmotnosti vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostných prietokomeroch triedy presnosti 0,3,

0,1 % pretečenej hmotnosti vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostných prietokomeroch triedy presnosti 0,5,



- 0,08 % pretečeného objemu vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostných prietokomeroch kategórie A triedy presnosti 0,2,  
0,1 % pretečeného objemu vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostných prietokomeroch kategórie A tried presnosti 0,3 a 0,5.
- 6.3 Hmotnostné prietokomery triedy presnosti 0,5 možno skúšať aj na mieste inštalácie, pričom sa použije transportovateľné skúšobné zariadenie pri dodržaní podmienok bodu 6.2.
- 6.4 Hmotnostné prietokomery tried presnosti 0,3 a 0,2 sa skúšajú prostredníctvom stacionárneho systému so systémom zásobovania kvapalinou s prepádovou nádobou, pričom relatívna zmena prietoku počas skúšky nesmie byť väčšia ako 0,4 %.
- 6.5 Overenie zahŕňa skúšku správnosti pri najmenej piatich bodoch hmotnostného prietoku:  
medzi  $0,9 q_{\max}$  až  $q_{\max}$   
medzi  $0,5 q_{\max}$  až  $0,55 q_{\max}$   
medzi  $0,25 q_{\max}$  až  $0,27 q_{\max}$   
medzi  $0,15 q_{\max}$  až  $0,17 q_{\max}$   
medzi  $q_{\min}$  až  $1,1 q_{\min}$   
pričom pri hmotnostných prietokomeroch kategórie A sa skúška správnosti vykoná aj pre pretečený objem. Najväčšie dovolené chyby sú uvedené v bode 2.2.
- 6.6 Hmotnostné prietokomery triedy presnosti 0,2 sa skúšajú v jednom bode prietoku aj pri hustote kvapaliny, ktorá sa rovná priemernej prevádzkovej hustote kvapaliny s najväčšou odchýlkou hustoty 5 %. Táto skúška sa môže uskutočniť aj na mieste inštalácie.
- 6.7 Ak sa zistí, že všetky chyby ležia v jednom smere, hmotnostný prietokomer sa musí nastaviť tak, aby nie všetky chyby prekročili polovicu najväčšej dovolenej chyby.

**Príloha č. 66**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

## HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA PLYNY

Strana 762

Zbierka zákonov č. 69/2002

Čiastka 30

**Príloha č. 66**  
**k vyhláške č. 69/2002 Z. z.**

## HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA PLYNY

### Prvá časť

#### Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na hmotnostné prietokomery na plyny (ďalej len „hmotnostný prietokomer“), ktoré sa používajú na meranie pretečenej hmotnosti plynov alebo pretečeného objemu plynov, ako určené meradlá podľa § 8 zákona. Hmotnostné prietokomery pracujú zvyčajne na coriolisovom princípe merania pretečenej hmotnosti, ale možno použiť aj iný princíp merania, ak takýto typ hmotnostného prietokomera spĺňa požiadavky tejto prílohy.
2. Hmotnostné prietokomery sa členia podľa spôsobu prevádzky na hmotnostné prietokomery merajúce množstvo plynov
  - a) v potrubných systémoch, ktoré slúžia na prepravu plynu (ďalej len „hmotnostný prietokomer plynovodu“); tento spôsob prevádzky charakterizujú ustálené, časom sa málo meniace prietoky a meranie veľkých množstiev plynu,
  - b) vo výdajných stojanoch, ktoré slúžia na plnenie tlakových nádob vo vozidlách (ďalej len „hmotnostný prietokomer výdajného stojana“); tento spôsob prevádzky charakterizujú rýchlo sa meniace prietoky a meranie malých množstiev plynu.
3. Hmotnostné prietokomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.
4. Hmotnostné prietokomery schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
5. Hmotnostné prietokomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.
6. Hmotnostné prietokomery počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

### Druhá časť

#### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení hmotnostných prietokomerov

#### 1. Termíny a definície

- 1.1 Hmotnostný prietok je hmotnosť plynu pretečeného cez hmotnostný prietokomer za jednotku času. Hmotnosť je vyjadrená v kilogramoch a čas v hodinách, minútach alebo v sekundách.
- 1.2 Objemový prietok je objem plynu pretečeného cez hmotnostný prietokomer za jednotku času vzhľadom na dohodnuté podmienky. Objem je vyjadrený v m<sup>3</sup> alebo v litroch a čas v hodinách, minútach alebo v sekundách.
- 1.3 Pretečená hmotnosť je celková hmotnosť pretečeného plynu, ktorý pretiekol cez hmotnostný prietokomer za daný čas.
- 1.4 Pretečený objem je objem plynu pretečeného hmotnostným prietokomerom prislúchajúci pretečenej hmotnosti, prepočítaný na dohodnuté podmienky.
- 1.5 Maximálny prietok  $q_{\max}$  je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer pracovať za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčších dovolených chýb a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.
- 1.6 Minimálny prietok  $q_{\min}$  je hmotnostný prietok, nad ktorým nesmú byť prekročené najväčšie dovolené chyby.

- 1.7 Merací rozsah je rozsah prietoku hmotnostného prietokomera ohraničený maximálnym prietokom a minimálnym prietokom.
- 1.8 Prevádzkový tlak je rozdiel medzi statickým tlakom plynu na vstupe do hmotnostného prietokomera pri prevádzke a atmosférickým tlakom.
- 1.9 Strata tlaku je strata tlaku v potrubí spôsobená prítomnosťou hmotnostného prietokomera.
- 1.10 Počítadlo je indikačné zariadenie hmotnostného prietokomera, ktoré zaznamenáva (indikuje) celkové hodnoty pretečeného množstva plynu v kg alebo v m<sup>3</sup>.
- 1.11 Základné podmienky sú určené hodnotami stavových veličín meraného plynu – tlaku  $p_b$ , teploty  $T_b$  a relatívnej vlhkosti  $\phi_b$ , používanými na vyjadrenie jeho objemu  $V_b$  alebo energie  $E_b$ , nezávisle od podmienok merania; ak nie je uvedené inak, sú základné podmienky určené takto:  
 $p_b = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $T_b = 288,15 \text{ K}$  ( $= 15 \text{ °C}$ ),  $\phi_b = 0 \text{ %}$ .
- 1.12 Najmenšie merateľné množstvo je najmenšia pretečená hmotnosť, ktorú daný typ hmotnostného prietokomera môže odmerať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.
- 1.13 Snímač hmotnostného prietokomera je časť hmotnostného prietokomera inštalovaná v potrubí, cez ktorú preteká plyn a kde sa v dôsledku coriolisovej sily a prietoku plynu vytvára elektrický signál.
- 1.14 Vyhodnocovacia jednotka hmotnostného prietokomera je časť hmotnostného prietokomera, ktorá neprichádza do styku s meraným plynom a spracúva elektrický signál zo snímača hmotnostného prietokomera a vyhodnocuje pretečenú hmotnosť a hmotnostný prietok.
- 1.15 Kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera je číslo, ktoré charakterizuje nastavenie snímača vzhľadom na jeho metrologické parametre.
- 1.16 Plyn je zemný plyn, svietplyn alebo iné horľavé plyny na báze uhlíkovodíkov.

## 2. Metrologické požiadavky

- 2.1 Metrologické vlastnosti  
 Hmotnostný prietokomer si musí zachovať svoje metrologické vlastnosti najmenej počas platnosti jeho overenia.
- 2.2 Hodnoty prietoku  
 Hodnoty maximálneho prietoku ( $q_{\max}$ ) a hodnoty minimálneho prietoku ( $q_{\min}$ ) musia byť volené tak, aby ich pomer  $q_{\max}/q_{\min}$  bol pre hmotnostné prietokomery  
 a) plynovodov  $q_{\max}/q_{\min} \geq 20$ ,  
 b) výdajných stojanov  $q_{\max}/q_{\min} \geq 10$ .  
 Hodnoty maximálneho prietoku a minimálneho prietoku musia byť uvedené v rozhodnutí o schválení typu.
- 2.3 Najväčšie dovolené chyby
- 2.3.1 Chyba meradla sa vyjadruje relatívnou hodnotou v percentách ako pomer rozdielu medzi udanou hodnotou skúšaného meradla a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla.
- 2.3.2 Hodnoty najväčších dovolených chýb hmotnostných prietokomerov plynovodov sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

| Prietok $q$                | Najväčšie dovolené chyby                    |                     |
|----------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
|                            | pri prvotnom overení<br>a následnom overení | počas používania    |
| $q_{\min} \leq q < q_t$    | $\pm 2 \text{ %}$                           | $\pm 3 \text{ %}$   |
| $q_t \leq q \leq q_{\max}$ | $\pm 1 \text{ %}$                           | $\pm 1,5 \text{ %}$ |

Hodnoty prechodového prietoku  $q_t$  hmotnostných prietokomerov plynovodov sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| Pracovný rozsah $q_{\min} : q_{\max}$ | $q_t$           |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1 : 20                                | 0,20 $q_{\max}$ |
| 1 : 30                                | 0,15 $q_{\max}$ |
| 1 : 50                                | 0,10 $q_{\max}$ |
| väčší ako 1 : 50                      | 0,10 $q_{\max}$ |

2.3.3 Hodnoty najväčších dovolených chýb hmotnostných prietokomerov výdajných stojanov sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Prietok $q$                     | Najväčšie dovolené chyby                    |                  |
|---------------------------------|---------------------------------------------|------------------|
|                                 | pri prvotnom overení<br>a následnom overení | počas používania |
| $q_{\min} \leq q \leq q_{\max}$ | $\pm 1,5 \%$                                | $\pm 2 \%$       |

2.3.4 Tieto chyby platia pre skúšky plynom pri tlaku. Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, pri ktorých sa môžu skúšky vykonávať vodou.

### 3. Technické požiadavky

#### 3.1 Konštrukcia

##### 3.1.1 Materiály

Hmotnostný prietokomer musí byť vyrobený z pevných materiálov, bez vnútorných pnutí, odolných proti korózii, chemickým účinkom meraných plynov a ich kondenzátov, z materiálov, ktoré sa v dôsledku starnutia menia čo najmenej.

##### 3.1.2 Skriňa hmotnostného prietokomera

Skriňa hmotnostného prietokomera musí byť pevná a plynosťná pri najväčšom tlaku, ktorý pre skriňu uvádza výrobca hmotnostného prietokomera.

##### 3.1.3 Ochrana proti vonkajším zásahom

Hmotnostný prietokomer musí byť konštruovaný tak, aby bez viditeľného poškodenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek nebol možný zásah do meracieho alebo regulačného zariadenia, ktorý by mohol ovplyvniť správnosť merania.

##### 3.1.4 Smer prúdenia plynu

Na hmotnostnom prietokomere, ktorého počítadlo registruje kladne len v jednom smere prúdenia plynu, musí byť tento smer prietoku vyznačený šípkou bez možnosti jej odstránenia na vstupnom hrdle alebo na skrini hmotnostného prietokomera. Táto šípka nie je nevyhnutná, ak je smer prietoku plynu určený konštrukčne.

##### 3.1.5 Pracovná poloha

Ak je predpísaná určitá pracovná poloha hmotnostného prietokomera (horizontálna, vertikálna a pod.), musí byť vyznačená na vhodnom mieste hmotnostného prietokomera. Hmotnostný prietokomer možno používať len v tej polohe, ktorá je predpísaná a v ktorej bol overený.

##### 3.1.6 Tesnosť – odolnosť proti tlaku

Hmotnostný prietokomer musí trvale odolávať stálemu pôsobeniu tlaku plynu, pre ktorý bol navrhnutý (najvyšší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez zmeny metrologických vlastností alebo bez trvalej deformácie.

#### 3.2 Prídavné zariadenia

##### 3.2.1 Hmotnostný prietokomer môže byť vybavený prídavnými zariadeniami, ktorými môžu byť

a) predplatné zariadenia slúžiace na fakturáciu pretečenej hmotnosti alebo pretečeného objemu,

- b) impulzné vysielace, ktorých výstup musí mať označenie hodnoty jedného impulzu v tvare: 1 impulz = ... kg, m<sup>3</sup> alebo dm<sup>3</sup> alebo 1 kg alebo 1 m<sup>3</sup> = ... impulzov,
- c) registračné zariadenia s možnosťou vynulovania údajov počítadla.
- 3.2.2 Tieto prídavné zariadenia, ak je nimi hmotnostný prietokomer vybavený, považujú sa za súčasť meradla. Musia byť pripojené pri prvotnom aj následnom overení. Nie sú dané osobitné požiadavky týkajúce sa ich vplyvu na meracie vlastnosti hmotnostných prietokomerov.
- 3.2.3 Ak nie je k hmotnostnému prietokomeru pripojené prídavné zariadenie, pripájacie výstupy hmotnostného prietokomera musia byť zabezpečené proti neoprávnenej manipulácii.
- 3.3 Napájanie hmotnostného prietokomera
- 3.3.1 Prerušenie napájania  
Hmotnostný prietokomer plynovodu musí byť konštruovaný tak, aby si pri odstavení elektrického napájania udržal namerané hodnoty a parametre najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.
- 3.3.2 Kolísanie napájania  
Hmotnostný prietokomer musí merať bez zmeny metrologických parametrov, ak sa napájacie napätie zmení alebo kolíše v intervale +5 % až -5 % od menovitého napájacieho napätia.
- 3.4 Počítadlá a kontrolný prvok
- 3.4.1 Počítadlá  
Hmotnostný prietokomer musí mať počítadlo alebo iné zariadenie zaznamenávajúce pretečenú hmotnosť. Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, pri ktorých sa počítadlom alebo iným zariadením zobrazujú aj ďalšie údaje, a to
- a) pretečený objem pri základných podmienkach,
- b) hmotnostný prietok,
- c) objemový prietok plynu pri základných podmienkach.
- 3.4.1.1 Počítadlo pozostáva z číslcových valčekov alebo z displeja, kde číselný údaj na danom mieste počítadla predstavuje kilogramy alebo ich dekadické násobky, alebo podiely.
- 3.4.1.2 Počítadlo hmotnostného prietokomera plynovodu musí mať najmenej toľko miest, aby hmotnosť pretečená za 2 000 hodín pri najväčšom prietoku  $q_{\max}$  nezmenila všetky číslice na hodnotu 9.
- 3.4.2 Kontrolný prvok
- 3.4.2.1 Hmotnostný prietokomer musí byť vyhotovený tak, aby sa jeho overenie mohlo vykonať s dostatočnou presnosťou v dostatočne krátkom čase. Na tento účel musí byť hmotnostný prietokomer konštruovaný so zabudovaným kontrolným prvkom alebo s usporiadaním, ktoré umožní odčítanie meraného údajá s dostatočnou presnosťou.
- 3.4.2.2 Hodnota dielika kontrolného prvku alebo hodnota najmenšieho zobrazeného čísla počítadla je menšia ako 0,1 % pretečenej hmotnosti meranej počas troch minút pri najväčšom prietoku.
- 3.4.3 Valčeky a zobrazované čísla počítadiel  
Priemer valčekov, ak sa použijú, je najmenej 16 mm. Výška zobrazovaných číslic na počítadle je najmenej 4 mm.
- 3.4.4 Odčítanie na počítadle  
Počítadlo musí byť vyhotovené tak, aby sa na ňom dalo odčítať jednoduchým zoradením číslic.
- 3.5 Odbery tlaku
- 3.5.1 Hmotnostné prietokomery môžu mať na vstupe a na výstupe tesne pri pripojení (prírúbach) odbery statického tlaku (rúrkové vývody) slúžiace na meranie straty tlaku. Tlak meraný na vstupe predstavuje referenčný tlak, ak sa hmotnostný prietokomer overuje objemovou metódou.
- 3.5.2 Otvory na odbery tlakov majú priemer najmenej 3 mm. Ak odbery tlakov majú tvar štrbiny, potom tieto štrbiny majú šírku najmenej 2 mm v smere prúdenia a plochu prierezu najmenej 10 mm<sup>2</sup>.
- 3.5.3 Odbery tlakov sú opatrené prostriedkami na plynutesné uzavretie.
- 4. Označenie**
- 4.1 Nápis
- 4.1.1 Hmotnostný prietokomer musí mať na počítadle alebo na skrini štítok, na ktorom sú vyznačené tieto údaje:
- a) značka schváleného typu,

- b) meno výrobcu alebo jeho značka,
- c) maximálny prietok vyjadrený napríklad v tvare:  $q_{\max} = \dots \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ,
- d) minimálny prietok vyjadrený napríklad v tvare:  $q_{\min} = \dots \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ,
- e) maximálny prevádzkový tlak vyjadrený napríklad v tvare:  $p_{\max} = \dots \text{ MPa}$  (alebo kPa, bar),
- f) výrobné číslo a rok výroby,
- g) pri hmotnostných prietokomeroch vybavených prídavnými zariadeniami uvedenými v bode 3.2 sa vyznačia údaje uvedené v tomto bode. Tieto údaje môžu byť na samostatnom štítku na prietokomere,
- h) pri hmotnostných prietokomeroch výdajných stojanov sa uvádza najmenšie merateľné množstvo vyjadrené napríklad v tvare:  $m_{\min} = \dots \text{ kg}$ ,
- i) kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera.  
Tieto nápisy musia byť priamo viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné pri používaní hmotnostného prietokomera.

4.1.2 Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, v ktorých treba uviesť na štítku druh plynu.

4.2 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

4.2.1 Všeobecné podmienky

Miesto na umiestnenie značiek sa musí zvoliť tak, aby demontáž časti hmotnostného prietokomera s umiestnenou značkou spôsobila poškodenie tejto značky.

4.2.2 Štítok s údajmi

Štítok s údajmi sa nesmie dať odstrániť bez poškodenia tejto značky.

4.2.3 Na hmotnostných prietokomeroch musia byť miesta na umiestnenie overovacej značky alebo zabezpečovacej značky na

- a) všetkých štítkoch, na ktorých sú údaje predpísané v bode 4.1,
- b) všetkých častiach skrine, ktoré nemôžu byť inak chránené proti zásahu umožňujúcemu ovplyvnenie správnosti merania,
- c) pripojeniach odpojiteľných prídavných zariadení alebo na ochranných zariadeniach.

## 5. Schválenie typu

5.1 Na technické skúšky pri schvaľovaní typu sa predkladá jedna vzorka až tri vzorky hmotnostných prietokomeroch. Vykonávateľ technických skúšok môže žiadať o predloženie hmotnostných prietokomeroch viacerých veľkostí, ak sa požaduje súčasne schvaľovanie týchto veľkostí. V závislosti od výsledku skúšok môže vyžiadať ďalšie vzorky hmotnostných prietokomeroch.

5.2 Skúška správnosti hmotnostných prietokomeroch plynovodov

5.2.1 Typ a vzorky hmotnostných prietokomeroch musia spĺňať požiadavky bodu 3.

5.2.2 Hmotnostné prietokomery sú inštalované v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera majú ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer.

5.2.3 Určenie krivky chýb

5.2.3.1 Chyby vzoriek hmotnostných prietokomeroch sa určia pri hodnotách prietoku rozložených v pracovnom rozsahu, ktorý je uvedený v bode 2.3.2.

5.2.3.2 Krivka chýb skúšaných hmotnostných prietokomeroch sa určí najmenej pri siedmich prietokoch. Tieto prietoky sú:  $q_{\max}$ ,  $0,7 q_{\max}$ ,  $0,4 q_{\max}$ ,  $0,2 q_{\max}$ ,  $0,1 q_{\max}$ ,  $3 q_{\min}$ ,  $q_{\min}$ .

5.2.3.3 Okrem toho rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb ako funkcie prietoku  $q$  v rozsahu prietoku  $0,4 q_{\max}$  až  $q_{\max}$  nesmie prekročiť pri žiadnom hmotnostnom prietokomere 1 %.

5.2.3.4 Pri skúškach hmotnostného prietokomera plynovodu sa nezisťuje najmenšie merateľné množstvo.

5.3 Skúška správnosti hmotnostného prietokomera výdajných stojanov

5.3.1 Typ a vzorky hmotnostných prietokomeroch musia spĺňať požiadavky bodu 3.

5.3.2 Hmotnostné prietokomery sú inštalované vo výdajnom stojane alebo sú pripojené na zdroj stlačeného zemného plynu podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera majú ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer.

5.3.3 Chyby vzoriek hmotnostných prietokomeroch sa určia pri plnení tlakovej nádoby, ktorej veľkosť zodpovedá najmenej veľkosti tlakových nádob montovaných do vozidiel, pre ktoré je výdajný stojan určený, napríklad pre osobné automobily, autobusy.

- 5.3.4 Hodnoty chýb hmotnostných prietokomerov sa stanovujú pri troch opakovaných plneniach prázdnej tlakovej nádoby. Ďalej sa chyby stanovujú pri dvoch opakovaných plneniach nádoby, v ktorej je tlak plynu zodpovedajúci  $0,2 p_{\max}$  tlakovej nádoby, a pri dvoch opakovaných plneniach nádoby, v ktorej je tlak plynu zodpovedajúci  $0,4 p_{\max}$  tlakovej nádoby.
- 5.3.5 Opakovaným plnením tlakovej nádoby, v ktorej sa postupne zvyšuje tlak plynu pred plnením, stanovujú sa najmenšie merateľné množstvo, pri ktorom nie je ešte prekročená najväčšia dovolená chyba podľa bodu 2. Merania sa vykonávajú na všetkých vzorkách, za smerodajnú sa berie najväčšia hodnota chyby z daných vzoriek.
- 5.4 Skúška trvanlivosti
- 5.4.1 Skúška trvanlivosti sa vykoná stlačeným plynom. Keď výrobca preukáže, že materiál hmotnostného prietokomera je dostatočne odolný pri pôsobení plynu, vykonávateľ skúšky typu môže rozhodnúť, aby sa skúška trvanlivosti vykonala vodou.
- 5.4.2 Trvanie skúšky trvanlivosti hmotnostných prietokomerov plynovodov je upravené tak, aby odmeraný objem zodpovedal najväčšiemu prietoku počas 1 000 hodín. Skúška sa skončí za 108 dní; vykonáva sa na jednej vzorke hmotnostného prietokomera.
- 5.4.3 Krivka chýb hmotnostného prietokomera plynovodu po skúške trvanlivosti musí byť v rozsahu najväčších dovolených chýb počas používania stanovených v bode 2.
- 5.4.4 Trvanie skúšky trvanlivosti hmotnostného prietokomera výdajného stojana je upravené tak, aby sa vykonal počet najmenej 100 plnení tlakových nádob. Skúška sa skončí za 108 dní; vykonáva sa na jednej vzorke hmotnostného prietokomera.
- 5.4.5 Hodnoty chýb hmotnostného prietokomera výdajného stojana po skúške trvanlivosti musia byť v rozsahu najväčších dovolených chýb počas používania stanovených v bode 2.
- 5.4.6 Ak z ekonomických dôvodov nemožno zabezpečiť skúšku trvanlivosti v uvedenom rozsahu, vykonávateľ technických skúšok môže stanoviť iný postup vykonania skúšok trvanlivosti.
- 5.5 Pri hmotnostných prietokomeroch, ktoré merajú pretečenú hmotnosť alebo pretečený objem v oboch smeroch, musí sa vykonať skúška správnosti oboch smerov. Skúška trvanlivosti sa vykoná iba pre jeden smer prúdenia plynu.
- 5.6 Zmena už schváleného typu  
Pri schvaľovaní zmeneného typu už predtým schváleného typu vykonávateľ technických skúšok pri schvaľovaní typu, ktorý skúšal pôvodný typ, rozhodne podľa charakteru zmeny, či a v akom rozsahu sa uplatnia požiadavky bodov 5.1 až 5.3.
- 6. Prvotné a následné overenie**
- 6.1 Hmotnostné prietokomery musia spĺňať požiadavky bodu 3, hmotnostný prietokomer sa skúša v tej polohe, v akej sa bude používať.
- 6.2 Skúšanie hmotnostného prietokomera plynovodu
- 6.2.1 Hmotnostné prietokomery sa inštalujú v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera majú mať ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer.
- 6.2.2 Chyba hmotnostného prietokomera nesmie prekročiť najväčšiu dovolenú chybu pri týchto prietokoch:
- a) pri hmotnostných prietokomeroch s pracovným rozsahom  $1 : 20$   
 $q_{\min}, 0,1 q_{\max}, 0,25 q_{\max}, 0,40 q_{\max}, 0,7 q_{\max}, q_{\max}$
  - b) pri hmotnostných prietokomeroch s pracovným rozsahom  $1 : 30$   
 $q_{\min}, 0,05 q_{\max}, 0,1 q_{\max}, 0,25 q_{\max}, 0,40 q_{\max}, 0,7 q_{\max}, q_{\max}$
  - c) pri hmotnostných prietokomeroch s pracovným rozsahom  $1 : 50$  a vyšším  
 $q_{\min}, 0,05 q_{\max}, 0,15 q_{\max}, 0,25 q_{\max}, 0,40 q_{\max}, 0,70 q_{\max}, q_{\max}$
- 6.2.3 Ak sa overenie vykonáva pri iných prietokoch, musí byť najmenej také účinné ako overovanie podľa bodu 6.2.2.
- 6.2.4 Hmotnostný prietokomer sa skúša plynom pri tlaku, ktorý je blízky prevádzkovému tlaku v mieste merania. V rozhodnutí o schválení typu možno určiť prípady, v ktorých sa môžu skúšky vykonávať vodou.
- 6.3 Skúšanie hmotnostného prietokomera výdajného stojana

- 6.3.1 Hmotnostné prietokomery sú inštalované vo výdajnom stojane podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera majú ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer.
- 6.3.2 Chyba hmotnostného prietokomera nesmie prekročiť najväčšiu dovolenú chybu pri troch opakovaných plneniach prázdnej tlakovej nádoby.



**Príloha č. 67  
k vyhláske č. 210/2000 Z. z.****REFRAKTOMETRE**

Čiastka 30

Zbierka zákonov č. 69/2002

Strana 769

**Príloha č. 67  
k vyhláske č. 69/2002 Z. z.****REFRAKTOMETRE****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na vizuálne refraktometre a digitálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde  $10^{-4}$  a  $10^{-5}$  (ďalej len „refraktometre“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Digitálne refraktometre pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Vizuálne refraktometre pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Refraktometre schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Refraktometre, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Refraktometre počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení refraktometrov****1. Termíny a definície**

- 1.1 Refraktometer je meradlo, ktoré sa používa na meranie indexu lomu kvapalín a tuhých látok alebo veličín s ním funkčne spojených.
- 1.2 Index lomu  $n$  prostredia je podiel rýchlosti svetla v štandardnom vzduchu a rýchlosti svetla v meranom prostredí. Je to bezrozmerná veličina, číslo, ktoré možno označiť symbolom RI.

**2. Technické požiadavky****2.1 Opis meradiel****2.1.1 Podľa spôsobu indikácie výsledku sa refraktometre členia na**

- a) vizuálne,
- b) digitálne.

**2.1.2 Vizuálny refraktometer je opticko-mechanický systém skladajúci sa z**

- a) meracieho hranola, pri niektorých typoch aj z osvetľovacieho hranola alebo z osvetľovacej doštičky,
- b) stupnice,
- c) optického systému na vizuálne odčítanie polohy rozhrania medzi tmavým a svetlým polom zo stupnice alebo z opticko-mechanického systému na vizuálne nastavenie rozhrania medzi tmavým a svetlým polom, alebo z obrazu štrbiny kolimátora na zámernú značku a na odčítanie meranej hodnoty zo stupnice,
- d) kompenzátora disperzie tam, kde je možné merať pri bielom svetle,
- e) teplomera indikujúceho teplotu meracieho hranola.

**2.1.3 Digitálny refraktometer je opticko-elektrický systém skladajúci sa z**

- a) meracieho hranola,
- b) zdroja svetla s filtrom pre vlnovú dĺžku  $\lambda_0 = 589,3$  nm,
- c) snímača teploty a zo zariadenia na automatickú korekciu nameranej hodnoty na 20 °C,
- d) optoelektrického detekčného systému,
- e) digitálneho displeja indikujúceho namerané výsledky.

Zdrojom napätia je batéria alebo elektrická sieť. Digitálne refraktometre možno pripojiť na tlačiareň a na termostat.

**2.2 Konštrukcia**

- 2.2.1 Pohyblivé časti refraktometra sa musia pohybovať ľahko, ale nesmú sa pohybovať samovoľne.
- 2.2.2 Roviny meracieho a osvetľovacieho hranola alebo osvetľovacej doštičky musia k sebe priliehať, aby sa zabránilo vytekaniu vzorky.
- 2.2.3 Termostatizačná komora meracieho a osvetľovacieho hranola musí byť hermetická, aby voda z termostatického okruhu nevytekala. Musí mať otvor pre teplomer.
- 2.2.4 Justážne zariadenie a všetky časti meradla sa musia zabezpečiť tak, aby nemohli ovplyvniť výsledok merania.
- 2.2.5 Dioptrické nastavenie okulára musí byť najmenej v rozsahu od +3 dioptrií do -3 dioptrií.
- 2.2.6 Zorné pole musí byť dobre osvetlené. Rozhranie tmavého a svetlého poľa alebo obraz štrbiny kolimátora, podľa typu refraktometra, musia byť rovnobežné s delením stupnice alebo so zámernou značkou, alebo pri koincidencii rozhrania s priesečníkom nitkového kríža musí byť rozhranie symetrické s nitkovým krížom.
- 2.2.7 Hrany refraktometra musia byť zaoblené.
- 2.2.8 Refraktometre sú graduované pri 20 °C.
- 2.3 Materiál
- 2.3.1 Refraktometer musí byť vyrobený z materiálu, na ktorý merané vzorky a iné látky, s ktorými prichádza do kontaktu, nemajú nepriaznivý vplyv.
- 2.3.2 Tmel a tesnenie, ktorým je merací alebo osvetľovací hranol upevnený v kovových rámoch, musia byť odolné voči meraným vzorkám a čistiacim prostriedkom.
- 2.3.3 Optické komponenty musia byť zhotovené z vysokokvalitného homogénneho, priesvitného a stabilného optického skla. Nesmú byť poškodené, t. j. nesmú mať hrubšie škrabance, nataveniny a iné kazy, ktoré sťažujú pozorovanie.
- 2.4 Stupnica
- 2.4.1 Stupnica refraktometra môže byť lineárna alebo nelineárna. Môže byť
- a) v hodnotách indexu lomu,
  - b) v % alebo v Brixoch, čo vyjadruje hmotnostný podiel sacharózy v gramoch v 100 g vodného roztoku, konvenčne zodpovedajúci hmotnostnej koncentrácii cukru v ovocných šťavách – sušine podľa tabuľky č. 1,
  - c) v povolených jednotkách iných veličín funkčne spojených s indexom lomu, ako je objemová koncentrácia cukru v g/l alebo hustota roztoku v kg/l,
  - d) v uhlových stupňoch alebo v dielikoch v prípade, ak je k refraktometru priložená prepočtová tabuľka.

Tabuľka č. 1

| Index lomu ako funkcia hmotnostného podielu sacharózy vo vodnom roztoku pri teplote 20 °C a vlnovej dĺžke $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ |                       |                     |                       |                     |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Hmotnostný podiel %                                                                                                                    | Index lomu $n_D^{20}$ | Hmotnostný podiel % | Index lomu $n_D^{20}$ | Hmotnostný podiel % | Index lomu $n_D^{20}$ |
| 0                                                                                                                                      | 1,33299               | 30                  | 1,38115               | 60                  | 1,44193               |
| 1                                                                                                                                      | 1,33442               | 31                  | 1,38296               | 61                  | 1,44420               |
| 2                                                                                                                                      | 1,33586               | 32                  | 1,38478               | 62                  | 1,44650               |
| 3                                                                                                                                      | 1,33732               | 33                  | 1,38661               | 63                  | 1,44881               |
| 4                                                                                                                                      | 1,33879               | 34                  | 1,38846               | 64                  | 1,45113               |
| 5                                                                                                                                      | 1,34026               | 35                  | 1,39032               | 65                  | 1,45348               |
| 6                                                                                                                                      | 1,34175               | 36                  | 1,39220               | 66                  | 1,45584               |
| 7                                                                                                                                      | 1,34325               | 37                  | 1,39409               | 67                  | 1,45822               |
| 8                                                                                                                                      | 1,34476               | 38                  | 1,39600               | 68                  | 1,46061               |
| 9                                                                                                                                      | 1,34629               | 39                  | 1,39792               | 69                  | 1,46303               |
| 10                                                                                                                                     | 1,34782               | 40                  | 1,39986               | 70                  | 1,46546               |
| 11                                                                                                                                     | 1,34937               | 41                  | 1,40181               | 71                  | 1,46790               |

| Index lomu ako funkcia hmotnostného podielu sacharózy vo vodnom roztoku pri teplote 20 °C a vlnovej dĺžke $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ |                       |                     |                       |                     |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Hmotnostný podiel %                                                                                                                    | Index lomu $n_D^{20}$ | Hmotnostný podiel % | Index lomu $n_D^{20}$ | Hmotnostný podiel % | Index lomu $n_D^{20}$ |
| 12                                                                                                                                     | 1,35093               | 42                  | 1,40378               | 72                  | 1,47037               |
| 13                                                                                                                                     | 1,35250               | 43                  | 1,40576               | 73                  | 1,47285               |
| 14                                                                                                                                     | 1,35408               | 44                  | 1,40776               | 74                  | 1,47535               |
| 15                                                                                                                                     | 1,35568               | 45                  | 1,40978               | 75                  | 1,47787               |
| 16                                                                                                                                     | 1,35729               | 46                  | 1,41181               | 76                  | 1,48040               |
| 17                                                                                                                                     | 1,35891               | 47                  | 1,41385               | 77                  | 1,48295               |
| 18                                                                                                                                     | 1,36054               | 48                  | 1,41592               | 78                  | 1,48552               |
| 19                                                                                                                                     | 1,36218               | 49                  | 1,41799               | 79                  | 1,48810               |
| 20                                                                                                                                     | 1,36384               | 50                  | 1,42009               | 80                  | 1,49071               |
| 21                                                                                                                                     | 1,36551               | 51                  | 1,42220               | 81                  | 1,49333               |
| 22                                                                                                                                     | 1,36720               | 52                  | 1,42432               | 82                  | 1,49597               |
| 23                                                                                                                                     | 1,36889               | 53                  | 1,42647               | 83                  | 1,49862               |
| 24                                                                                                                                     | 1,37060               | 54                  | 1,42862               | 84                  | 1,50129               |
| 25                                                                                                                                     | 1,37233               | 55                  | 1,43080               | 85                  | 1,50398               |
| 26                                                                                                                                     | 1,37406               | 56                  | 1,43299               |                     |                       |
| 27                                                                                                                                     | 1,37582               | 57                  | 1,43520               |                     |                       |
| 28                                                                                                                                     | 1,37758               | 58                  | 1,43743               |                     |                       |
| 29                                                                                                                                     | 1,37936               | 59                  | 1,43967               |                     |                       |

2.4.2 Značky stupnice a číselné hodnoty sa musia vyznačiť zreteľne. Najmenšia dĺžka dielika sa musí zvoliť tak, aby sa posuv hraničnej čiary medzi dvoma susednými značkami zreteľne prejavil v zornom poli.

2.4.3 V zornom poli môžu byť najviac dve stupnice, každá s vlastným delením, zreteľne od seba vzdialené alebo oddelené súvislou čiarou.

## 2.5 Meracie jednotky

Meracie jednotky podľa bodu 2.4.1 musia byť uvedené

- pri vizuálnych refraktometroch na stupnici meradla,
- pri digitálnych refraktometroch na displeji meradla alebo na paneli meradla.

## 2.6 Merací rozsah

2.6.1 Maximálny merací rozsah pre  $\lambda_D$  je od 1,28 do 1,82 v hodnotách indexu lomu.

2.6.2 Stupnica refraktometra môže pokrývať len časť meracieho rozsahu uvedeného v bode 2.6.1 a nemusí sa začínať od referenčného bodu pre destilovanú vodu, t. j. od hodnoty  $n_D^{20} = 1,33299$ .

2.6.3 Meradlá overené v obmedzenom meracom rozsahu musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU STUPNICE od ... do ...“.

## 2.7 Teplomer

2.7.1 Refraktometre musia mať kalibrovaný teplomer na meranie teploty meracieho hranola.

2.7.2 Teplotu možno merať odporovým alebo skleným ortuťovým teplomerom s minimálnym meracím rozsahom od 10 °C do 30 °C.

2.7.3 Vizuálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou v ráde  $10^{-4}$  majú sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice najviac 1 °C s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie  $u_c = 0,5$  °C. Meranie teploty s uvedenou presnosťou umožňuje zaradenie meradla do triedy presnosti III v prípade, ak sa používa na meranie látok, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je porovnateľná s teplotnou závislosťou cukornatých

roztokov  $1 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$  až  $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ . Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ . Refraktometre bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďujú do triedy presnosti V.

- 2.7.4 Ak sa refraktometre používajú na meranie technických kvapalín na báze olejov, organických a iných kvapalín, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je väčšia ako  $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ , možno ich zaradiť do triedy presnosti III iba vtedy, ak sa používa sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice  $0,1^{\circ}\text{C}$  s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie  $u_c = 0,05^{\circ}\text{C}$ . Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ . Ak parametre teplomera a termostatu spĺňajú podmienky bodu 2.7.3, sú zaradené do triedy presnosti IV. Refraktometre bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďujú do triedy presnosti V.
- 2.7.5 Vizuálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou v ráde  $10^{-5}$  zaradené do tried presnosti I a II majú sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice  $0,1^{\circ}\text{C}$  s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie  $u_c = 0,05^{\circ}\text{C}$ . Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac  $\pm 0,02^{\circ}\text{C}$ .
- 2.7.6 Digitálne refraktometre tried presnosti I a II majú rozlíšenie teploty na displeji  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Refraktometre s nižšou triedou presnosti nemusia indikovať nameranú teplotu na displeji.

### 3. Značky a nápisy

Refraktometer sa označí najmenej týmito údajmi:

- značkou výrobcu,
- typom,
- výrobným číslom,
- značkou schváleného typu pri refraktometroch podliehajúcich schváleniu typu.

### 4. Metrologické požiadavky

Podľa najväčších dovolených chýb sa vizuálne refraktometre a digitálne refraktometre zaraďujú do piatich tried presnosti podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti | Najväčšia dovolená chyba<br>(v hodnotách indexu lomu) |
|------------------|-------------------------------------------------------|
| I                | $\pm 5 \cdot 10^{-5}$                                 |
| II               | $\pm 1 \cdot 10^{-4}$                                 |
| III              | $\pm 2 \cdot 10^{-4}$                                 |
| IV               | $\pm 5 \cdot 10^{-4}$                                 |
| V                | $\pm 10 \cdot 10^{-4}$                                |

### 5. Referenčné a pracovné podmienky

#### 5.1 Referenčné podmienky

##### 5.1.1 Referenčné podmienky v štandardnom vzduchu:

- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| a) teplota                         | 20 $^{\circ}\text{C}$ , |
| b) atmosférický tlak               | 101,325 kPa,            |
| c) relatívna vlhkosť               | 50 %,                   |
| d) obsah $\text{CO}_2$             | 0,03 % objemové,        |
| e) vlnová dĺžka $\lambda_D$        | 589,3 nm,               |
| f) index lomu štandardného vzduchu | 1,00027191.             |

##### 5.1.2 Referenčné podmienky pre digitálne refraktometre:

- |                                                  |                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| a) teplota vzduchu                               | 20 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,    |
| b) teplota meracieho hranola bez termostatizácie | 20 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,    |
| c) teplota meracieho hranola s termostatizáciou  | 20 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ , |
| d) sieťové napätie                               | nominálne napätie $\pm 2$ %,                       |
| e) sieťová frekvencia                            | nominálna frekvencia $\pm 0,4$ %.                  |

## 5.1.3 Referenčné podmienky pre vizuálne refraktometre:

- a) teplota vzduchu 20 °C +2 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5,
- c) tlak vzduchu (len pre triedu presnosti I) 98,6 kPa až 104,0 kPa,
- d) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5.

## 5.2 Pracovné podmienky

## 5.2.1 Pracovné podmienky pre digitálne refraktometre:

- a) teplota vzduchu 15 °C až 30 °C,
- b) sieťové napätie nominálne napätie +10 %, -15 %,
- c) sieťová frekvencia nominálna frekvencia  $\pm 2$  %.

## 5.2.2 Pracovné podmienky pre vizuálne refraktometre tried presnosti II, III, IV a V:

- a) teplota vzduchu 15 °C až 25 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5,
- c) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5.

## 5.2.3 Pracovné podmienky pre vizuálne refraktometre triedy presnosti I:

- a) teplota vzduchu 18 °C až 22 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodu 2.7.5,
- c) kolísanie teploty termostatu podľa bodu 2.7.5.

**6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu digitálnych refraktometrov**

## 6.1 Vonkajšia obhliadka a kontrola funkčnosti

6.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontroluje splnenie požiadaviek uvedených v bodoch 2 a 3. Kontrola funkčnosti meradla spočíva v kontrole funkčnosti displeja a tlačidiel po pripojení na sieť.

6.1.2 Kontrola hermetickosti termostatizačnej komory sa vykoná pri zapnutom termostate.

6.2 Pred začatím skúšok metrologických parametrov musí byť refraktometer umiestnený najmenej 6 hodín v laboratóriu.

6.3 Skúška metrologických parametrov refraktometrov s možnosťou pripojenia na termostat sa skladá z

- a) justáže meradla a zo sledovania driftu nuly,
- b) nepriamej kalibrácie snímača teploty v intervale od 15 °C do 30 °C,
- c) kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C,
- d) kalibrácie stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C.

Skúška metrologických parametrov pri refraktometroch bez možnosti pripojenia na termostat sa skladá z

- a) justáže meradla a zo sledovania driftu nuly,
- b) kalibrácie stupnice pri teplote 18 °C až 22 °C.

## 6.3.1 Justáž meradla a sledovanie driftu nuly

Refraktometer sa najustuje spôsobom predpísaným výrobcom a drift nuly sa sleduje počas 4 hodín. Musí byť menší ako polovica dielika stupnice. Po skončení kalibrácie stupnice sa najustovanie skontroluje. Rozdiel medzi výberovým priemerom z desiatich odčítaní a menovitou hodnotou indexu lomu vody  $n_D^{20} = 1,33299$  musí byť menší ako polovica hodnoty dielika stupnice.

## 6.3.2 Nepriama kalibrácia snímača teploty v intervale od 15 °C do 30 °C

Na merací hranol vytemperovaný na 15 °C sa nanesie destilovaná voda. Po vyrovnaní jej teploty s teplotou meracieho hranola sa vykoná desať meraní automaticky korigovaných na 20 °C a vypočíta sa z nich výberový priemer. Postup sa opakuje s krokom maximálne 5 °C až po 30 °C a potom pre medziľahlé teploty v opačnom poradí. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovými priermi z meraní pri jednotlivých teplotách automaticky korigovaných na 20 °C a menovitou hodnotou indexu lomu vody pri teplote 20 °C,  $n_D^{20} = 1,33299$  nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

## 6.3.3 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C

Stupnica refraktometra sa kalibruje minimálne v troch bodoch meracieho rozsahu, ale maximálne s krokom  $1 \cdot 10^{-1}$ . Pri kalibrácii sa používajú etalónové kvapaliny. Po najustovaní meradla sa na vytemperovaný merací hranol nanesie výrobcom predpísané množstvo kvapaliny. Po uplynutí výrobcom predpísanej doby temperovania sa vykoná desať meraní a vypočíta sa z nich výberový priemer. Merací hranol sa očistí a postup sa zopakuje ešte päťkrát. Žiadna absolútna hodnota rozdielu jednotlivých výberových priemerov a menovitej hodnoty etalónu nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

- 6.3.4 Kalibrácia stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C  
Stupnica refraktometra sa kalibruje v dvoch bodoch rovnomerne rozložených na stupnici. V každom bode sa vykonajú najmenej tri série po desiatich meraniach. Spôsob vyhodnotenia je ako v bode 6.3.3.
- 6.3.5 Kalibrácia stupnice pri teplote 18 °C až 22 °C  
Postup je rovnaký ako v bode 6.3.3 s tým rozdielom, že teplota meracieho hranola sa meria kontaktným teplomerom položeným čo najbližšie k meraciemu hranolu. Namerané výsledky sa pomocou známych teplotných korekcií korigujú na 20 °C a následne vyhodnotia ako v bode 6.3.3.
- 6.4 Žiadateľ o schválenie typu predloží výsledky skúšok vykonaných výrobcom:
- a) kalibrácie stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C,
  - b) kalibrácie snímača teploty v celom pracovnom rozsahu,
  - c) skúšky vplyvu elektrickej poruchy pri refraktometroch napájaných zo siete,
  - d) skúšky vplyvu mechanického šoku.
- 6.4.1 Kalibrácia snímača teploty v celom pracovnom rozsahu  
Kalibrácia snímača teploty sa vykoná pred jeho zabudovaním do meradla.
- 6.4.2 Skúšky vplyvu elektrickej poruchy  
Údaj na displeji sa nesmie líšiť od údajov refraktometra za referenčných podmienok o viac ako jeden digit pri redukcii napätia o 100 % počas 10 ms a o 50 % počas 20 ms, pri elektrickom impulze 1 kV, pri elektrostatickom vzduchovom výboji 8 kV a pri elektrostatickom kontaktnom výboji 6 kV.
- 6.4.3 Skúška vplyvu mechanického šoku  
Rozdiel nameraných výsledkov pre jednu etalónovú kvapalinu pred pádom refraktometra a po ňom z výšky 50 mm nesmie byť väčší ako jeden digit.
- 6.5 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.

## 7. Metódy skúšania pri overení

- 7.1 Metódy skúšania pri overení vizuálnych refraktometrov
- 7.1.1 Vonkajšia obhliadka a kontrola funkčnosti
- 7.1.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontrolujú požiadavky uvedené v bodoch 2 a 3.
- 7.1.1.2 Kontrola hermetickosti termostatickej komory a pripojenia teplomera sa vykoná pri zapnutom termostate.
- 7.1.2 Pred začatím skúšok metrologických parametrov musí byť refraktometer umiestnený najmenej 6 hodín v laboratóriu.
- 7.1.3 Skúška metrologických parametrov sa skladá z
- a) justáže meradla pri teplote 20 °C pred začatím kalibrácie a z jej kontroly po skončení kalibrácie,
  - b) kalibrácie otáčavého kompenzátora disperzie pri refraktometroch merajúcich pri bielom svetle pri teplote 20 °C,
  - c) kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C.
- 7.1.3.1 Justáž meradla  
Justáž meradla sa vykoná podľa návodu výrobcu. Po skončení kalibrácie sa vykoná jej kontrola. Počas kalibrácie nesmie nastať žiadna zmena v justáži meradla.
- 7.1.3.2 Kalibrácia otáčavého kompenzátora disperzie  
Medzi vytemperovaný merací a osvetľovací hranol sa nanesie destilovaná voda a 5 minút sa temperuje pri teplote 20 °C. Pri kompenzátoroch otočných o 360° sa pri osvetlení bielym svetlom porovnávajú výberové priemery päťnásobného odčítania polohy bezfarebného rozhrania v dvoch polohách kompenzátora disperzie. Pri ponorných refraktometroch, ktorých kompenzátor je otočný len v určitom rozsahu, sa pri osvetlení sodíkovou výbojkou porovnávajú výberové priemery päťnásobného odčítania v krajných polohách kompenzátora disperzie. Ich rozdiel je chyba kompenzátora disperzie, ktorá sa v absolútnej hodnote zohľadní v bode 7.1.3.3. Meradlá overené v obmedzenom rozsahu kompenzátora musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU KOMPENZÁTORA od ... do ...“.
- 7.1.3.3 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C  
Stupnica refraktometra sa kalibruje najmenej v troch bodoch meracieho rozsahu, ale najviac s krokom  $1 \cdot 10^{-1}$ . Výnimku tvoria ponorné refraktometre a tie ručné Abbeho refraktometre, pre ktoré vzhľadom na ich merací rozsah  $\leq 4 \cdot 10^{-2}$  stačí kalibrácia v dvoch bodoch.  
Na kalibráciu stupnice Abbeho refraktometrov sa používajú etalónové kvapaliny. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom z dvoch sérií meraní po piatich odčítaniach a menovitou hodnotou etalónu zväčšená o absolútnu hodnotu chyby kompenzátora disperzie nesmie prekročiť absolútnu hod-

notu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4. Pri kalibrácii stupnice ručných refraktometrov, ktorých merací hranol nie je zabudovaný do termostatickej komory, kolísanie teploty vzduchu nesmie prekročiť  $\pm 0,5$  °C. Pri meraní cukornatých roztokov (ovocných štiav a džúsov) sa používa tabuľka č. 3.

Na kalibráciu stupnice ponorných refraktometrov a refraktometrov s V-blokom sa používajú dva etalónové hranoly z optického skla. Pri kalibrácii stupnice ponorných refraktometrov kolísanie teploty vzduchu nesmie prekročiť  $\pm 0,5$  °C. Absolútna hodnota rozdielu medzi rozdielom výberových priemerov zo šiestich sérií meraní po piatich odčítaniach dvoch etalónových hranolov a rozdielom menovitých hodnôt týchto etalónov nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

Pri kalibrácii stupnice refraktometrov s V-blokom žiadna absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom a menovitou hodnotou etalónu nesmie prekročiť absolútnu hodnotu pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

Tabuľka č. 3

| <b>Teplotné korekcie pri meraní koncentrácie vodných roztokov sacharózy vzťahujúce sa na teplotu 20 °C a vlnovú dĺžku <math>\lambda=589,3</math> nm</b> |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t                                                                                                                                                       | <b>Hmotnostný podiel (%)</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| °C                                                                                                                                                      | 0                            | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55   | 60   | 65   | 70   | 75   | 80   | 85   |
| 10                                                                                                                                                      | 0,52                         | 0,56 | 0,59 | 0,61 | 0,64 | 0,67 | 0,69 | 0,71 | 0,72 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,77 | -    | -    | -    |
| 11                                                                                                                                                      | 0,48                         | 0,51 | 0,54 | 0,55 | 0,58 | 0,61 | 0,63 | 0,65 | 0,65 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,69 | -    | -    | -    |
| 12                                                                                                                                                      | 0,44                         | 0,47 | 0,49 | 0,50 | 0,52 | 0,55 | 0,57 | 0,58 | 0,58 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,61 | -    | -    | -    |
| 13                                                                                                                                                      | 0,39                         | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,46 | 0,49 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | -    | -    | -    |
| 14                                                                                                                                                      | 0,35                         | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,46 | -    | -    | -    |
| 15                                                                                                                                                      | 0,29                         | 0,31 | 0,32 | 0,33 | 0,34 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,37 | 0,37 |
| 16                                                                                                                                                      | 0,24                         | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 17                                                                                                                                                      | 0,18                         | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,22 |
| 18                                                                                                                                                      | 0,12                         | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 19                                                                                                                                                      | 0,06                         | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| <b>pripočítať k hmotnostnému podielu</b>                                                                                                                |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 21                                                                                                                                                      | 0,06                         | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| 22                                                                                                                                                      | 0,13                         | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 23                                                                                                                                                      | 0,20                         | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,22 |
| 24                                                                                                                                                      | 0,27                         | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,30 |
| 25                                                                                                                                                      | 0,34                         | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,38 | 0,37 |
| 26                                                                                                                                                      | 0,42                         | 0,43 | 0,44 | 0,45 | 0,46 | 0,46 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,46 | 0,45 |
| 27                                                                                                                                                      | 0,50                         | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,55 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,55 | 0,55 | 0,54 | 0,53 | 0,52 |
| 28                                                                                                                                                      | 0,58                         | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,65 | 0,65 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,63 | 0,62 | 0,61 | 0,60 |
| 29                                                                                                                                                      | 0,66                         | 0,67 | 0,68 | 0,69 | 0,70 | 0,71 | 0,72 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,68 |
| 30                                                                                                                                                      | 0,74                         | 0,75 | 0,77 | 0,78 | 0,79 | 0,80 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,80 | 0,79 | 0,78 | 0,77 | 0,75 |

## 7.2 Metódy skúšania pri overení digitálnych refraktometrov

Pri overení sa postupuje podľa bodov 6.1.1, 6.1.2, 6.2, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4 a 6.3.5. Sledovanie driftu nuly uvedené v bode 6.3.1 sa vykoná počas 30 minút. Kalibrácia stupnice uvedená v bode 6.3.3 sa pri meradlách triedy presnosti I opakuje najmenej trikrát, pri ostatných meradlách najmenej dvakrát.

Meradlá overené v obmedzenom rozsahu teploty musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU TEPLoty od ... do ...“.

- 7.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.



**Príloha č. 68  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****AUTOMATICKÉ HLADINOMERY****AUTOMATICKÉ HLADINOMERY****Prvá časť****Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na automatické hladinoměry (ďalej len „hadinomer“), ktoré sa používajú na meranie výšky hladiny kvapalín ako určené meradlá podľa § 8 zákona v stacionárnych nádržiach používaných ako meradlá objemu (ďalej len „nádrž“) na účely podľa § 8 zákona vo funkcii určených meradiel. Objem kvapaliny uskladnenej v nádrži alebo zmena objemu kvapaliny v nádrži sa určuje na základe merania výšky hladiny kvapaliny hladinomerom v overenej nádrži.
2. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) plavákový (kontaktný) hladinomer, ktorého snímač výšky hladiny kvapaliny je v kontakte s meranou hladinou kvapaliny,
  - b) elektronický (nekontaktný) hladinomer pracujúci na princípe vyžiarovania a odrazu elektromagnetického vlnenia od meranej hladiny kvapaliny.
3. Hladinomer pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Hladinomer, ktorý pri overení vyhoví ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou a zabezpečovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Hladinomer počas používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu.

**Druhá časť****Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení hladinomerov**

1. **Termíny a definície**
  - 1.1 Hladinomer je meradlo určené na automatické meranie výšky hladiny kvapaliny obsiahnutej v nádrži vzhľadom k rovine nulovej úrovne.
  - 1.2 Rovina nulovej úrovne je pevná referenčná úroveň, ku ktorej sa určuje výška hladiny kvapaliny.
  - 1.3 Vertikálna meracia os je virtuálna priamka vedúca zo stredu montážnej príruby hladinomera kolmo na hladinu.
  - 1.4 Nulový bod je priesečník roviny nulovej úrovne a vertikálnej meracej osi alebo priesečník vertikálnej meracej osi a dna nádrže, ak nie je špecifikovaná rovina nulovej úrovne inak.
  - 1.5 Výška hladiny je kolmá vzdialenosť (najmenšia vzdialenosť) medzi hladinou kvapaliny a nulovým bodom.
  - 1.6 Snímač je časť hladinomera, ktorý sníma povrch hladiny kvapaliny a odovzdáva informáciu indikačnému zariadeniu hladinomera priamo alebo cez prevodník.
  - 1.7 Pohyblivý snímač je snímač, ktorý sa vertikálne pohybuje spolu s hladinou kvapaliny.
  - 1.8 Statický snímač je snímač, ktorý sníma výšku hladiny kvapaliny zo stacionárnej polohy.
  - 1.9 Korekčný snímač je snímač, ktorý meria relevantnú vlastnosť kvapaliny a/alebo média nad hladinou kvapaliny a slúži na výpočet korekcie meranej výšky hladiny kvapaliny. Hladinomer môže mať niekoľko korekčných snímačov, napríklad na zavedenie korekcie teploty, tlaku a pod.
  - 1.10 Indikačné zariadenie je zariadenie, ktoré zobrazuje alebo tlačí výsledok merania a môže byť súčasťou hladinomera alebo je externým zariadením.
  - 1.11 Kontrolné zariadenie je zariadenie, ktoré umožňuje detekciu chýb činnosti hladinomera a môže byť súčasťou hladinomera.

- 1.12 Kalibračná tabuľka nádrže je tabuľka, ktorá vyjadruje vzťah medzi výškou hladiny kvapaliny a objemom kvapaliny obsiahnutej v nádrži za špecifikovaných podmienok.
- 1.13 Pracovné podmienky sú súborom stanovených hodnôt ovplyvňujúcich veličín, za ktorých hladinomer spĺňa technické podmienky určené výrobcom.
- 1.14 Referenčné podmienky sú súborom pevne stanovených hodnôt ovplyvňujúcich veličín, za ktorých sa vykonáva metrologická skúška a umožňuje porovnávanie výsledkov meraní.
- 1.15 Chyba údaj (indikácie) hladinomera  $\Delta L$  je rozdiel medzi údajom hladinomera a konvenčne skutočnou hodnotou meranej veličiny.

$$\Delta L = L_H - L_E, \quad (1)$$

kde  $L_H$  je hodnota výšky hladiny kvapaliny indikovaná hladinomerom,

$L_E$  je konvenčne skutočná hodnota výšky hladiny kvapaliny udávaná etalónom.

- 1.16 Relatívna chyba údaj (indikácie) hladinomera  $\Delta L$  je chyba, ktorá sa vypočíta z chyby údaj (indikácie) hladinomera  $\Delta L$  a konvenčne skutočnej hodnoty  $L_E$  udávanej etalónom podľa vzťahu

$$\delta_L = \frac{\Delta L}{L_E}. \quad (2)$$

## 2. Technické požiadavky

- 2.1 Hladinomer sa skladá najmenej zo snímača a prevodníka. Indikačné zariadenie môže byť súčasťou hladinomera alebo je externým zariadením.
- 2.2 V elektronickom hladinomeri snímač tvorí vysielač a prijímač anténa. Anténová časť s elektronickými obvodmi a prevodníkom tvoria spravidla jeden montážny celok.
- 2.3 Konštrukčné prvky a materiály hladinomera musia zaručovať stálosť metrologických parametrov uvádzaných výrobcom a spoľahlivosť funkcie pri dlhodobom používaní.
- 2.4 Konštrukcia hladinomera musí umožniť umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek a vylúčiť zmenu nastavenia a metrologických parametrov hladinomera bez porušenia týchto značiek.
- 2.5 Elektronická časť hladinomera (prevodník) musí byť konštruovaná tak, aby sa bez porušenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek nedalo zmeniť nastavenie, chránené metrologické parametre ani údaje uložené v pamäti hladinomera.
- 2.6 Indikácia výšky hladiny kvapaliny musí obsahovať názov alebo symbol meracej jednotky. Je dovolené aj zobrazenie údaj, ktorý nie je predmetom metrologickej kontroly, ak je zaručené, že nemôže dôjsť k zámene s údajom podliehajúcim metrologickej kontrole.
- 2.7 Pri číslícovej indikácii meraného údaj výšky hladiny kvapaliny hodnota poslednej zobrazovanej číslice (rozlišovacia schopnosť) nesmie byť väčšia ako 1 mm.
- 2.8 Pri analógovej indikácii meraného údaj výšky hladiny kvapaliny hodnota dielika nesmie byť väčšia ako 1 mm.
- 2.9 Hladinomer môže mať jedno alebo niekoľko indikačných zariadení.
- 2.10 Indikačné zariadenie môže byť spoločné pre niekoľko hladinomerov. Musí však byť jednoznačné, ku ktorému hladinomeru sa vzťahuje indikácia.
- 2.11 Ak má hladinomer viac ako jedno indikačné zariadenie, ich zobrazované údaje sa nesmú od seba líšiť viac ako o jednotku posledného zobrazovaného miesta (1 mm alebo 0,1 mm).
- 2.12 Hladinomer musí indikovať meranú hodnotu výšky hladiny kvapaliny nepretržite alebo po prijatí vonkajšieho radiaceho signálu.
- 2.13 Hladinomer musí poskytovať informáciu o ukončení meracieho cyklu. V prípade možnosti nastavenia voľby času ustálenia meranej hodnoty, výrobca uvedie čas potrebný na odčítanie.

- 2.14 Pre plavákový hladinomer výrobca určí spôsob upevnenia plaváka na závesné lanko a hodnotu ponoru plaváka, na ktorú sa nastaví hladinomer, aby sa dodržali najväčšie dovolené chyby merania výšky hladiny kvapaliny podľa bodu 3.2.
- 2.15 Ak je plavákový snímač v statickom stave a je pod alebo nad meranou hladinou, indikačné zariadenie musí jednoznačne indikovať, že údaj nezodpovedá skutočnej výške hladiny.
- 2.16 Ak hladinomer meria viac ako jednu veličinu, výrobca predpíše postupnosť nastavovania jednotlivých údajov na hladinomere.
- 2.17 Výrobca hladinomera musí v technickej dokumentácii uviesť, či indikovaný výsledok merania výšky hladiny kvapaliny sa (automaticky) koriguje podľa hodnôt korekčných snímačov.
- 2.18 Výrobca hladinomera musí v technickej dokumentácii najmenej určiť
- typ a technickú charakteristiku meranej kvapaliny,
  - teplotný rozsah použitia pre daný typ kvapaliny,
  - rozsah pracovných tlakov pri meraní v nádrži,
  - rozsah hustoty kvapaliny a média nad hladinou kvapaliny,
  - merací rozsah hladinomera pri meraní výšky hladiny kvapaliny,
  - merací rozsah ostatných meraných veličín, ak je daná možnosť merania.
- 2.19 Hladinomer určený pre kvapalné palivá a iné horľavé kvapaliny určený na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu musí navyše zodpovedať požiadavkám príslušných všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>1)</sup>

### 3. Metrologické požiadavky

#### 3.1 Triedy presnosti

Hladinomery sú klasifikované podľa najväčších dovolených chýb do tried presnosti 2, 3 a 4.

- 3.2 Najväčšie dovolené chyby sú uvedené v tabuľke č. 1. Platia pri overení hladinomera v referenčných podmienkach a pri overení hladinomera po inštalácii na nádrž (bod 5.3) a v prevádzke.
- Najväčšia dovolená chyba hladinomera je väčšia hodnota z hodnôt udávaných pre triedy presnosti 2, 3 a 4 podľa tabuľky č. 1, pričom údaj v percentách sa vzťahuje na meranú výšku hladiny.

Tabuľka č. 1

| Najväčšie dovolené chyby             |       |         |       |         |       |         |
|--------------------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| Trieda presnosti                     |       |         |       |         |       |         |
|                                      | 2     |         | 3     |         | 4     |         |
| v referenčných podmienkach           | ±2 mm | ±0,02 % | ±3 mm | ±0,03 % | ±4 mm | ±0,06 % |
| po inštalácii na nádrž a v prevádzke | ±3 mm | ±0,04 % | ±4 mm | ±0,06 % | ±5 mm | ±0,10 % |

- 3.3 Najväčšia dovolená chyba hysterézy pri zmene smeru pohybu hladiny je
- 2 mm pre hladinomer triedy presnosti 2,
  - 3 mm pre hladinomer triedy presnosti 3,
  - 4 mm pre hladinomer triedy presnosti 4.

### 4. Označenie

- 4.1 Hladinomery musia byť čitateľne a jasne označené štítkom, ktorý musí obsahovať najmenej tieto údaje:
- meno výrobcu alebo jeho značku,

<sup>1)</sup> Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2002 Z. z.

- b) typ hladinomera,
- c) výrobné číslo a rok výroby,
- d) merací rozsah,
- e) triedu presnosti.

## 5. Prvotné a následné overenie

- 5.1 Prvotné a následné overenie hladinomera sa vykonáva v dvoch etapách. Prvá etapa sa vykoná pred inštaláciou na nádrž – v referenčných podmienkach, druhá etapa sa vykoná po inštalácii na nádrž.
- 5.2 Overenie pred inštaláciou na nádrž
  - 5.2.1 Referenčné podmienky:
    - a) teplota okolia ( $20 \pm 2$ ) °C, dovolená zmena teploty počas skúšky  $\pm 1$  °C,
    - b) atmosférický tlak vzduchu ( $101 \pm 3$ ) kPa,
    - c) relatívna vlhkosť vzduchu od 35 % do 75 %, dovolená zmena počas skúšky  $\pm 15\%$  relatívnej vlhkosti.
  - 5.2.2 Pri overení hladinomera pred inštaláciou na nádrž sa vykoná
    - a) vonkajšia prehliadka,
    - b) funkčná skúška,
    - c) stanovenie počiatočnej chyby,
    - d) stanovenie chyby meradla v jednom smere (zhora nadol),
    - e) stanovenie chyby meradla v druhom smere (zdola nahor),
    - f) stanovenie hysterézy meradla.
  - 5.2.3 Vonkajšia obhliadka
    - 5.2.3.1 Pri vonkajšej obhliadke hladinomera sa vykoná posúdenie zhody s technickými požiadavkami.
    - 5.2.3.2 Ďalej sa skontroluje celistvosť hladinomera, mechanický stav odvíjacieho bubna s navinutým lankom, stav plaváka a plavákového závesu, zaistenie plaváka proti vypadnutiu. Uvedené časti musia byť čisté, bez zvyškov usadenín po meranej kvapaline. Kontroluje sa najmä čistota v drážkach odvíjacieho bubna a na závesnom lanku. Kontroluje sa polohová správnosť nasadenia bubna a čistota v ložiskách.
    - 5.2.3.3 Pri elektronických hladinomeroch sa kontroluje neporušenosť antény z vnútornej strany, čistota antény a pripojenie na vnútornú časť elektroniky. Kontroluje sa aj stav príruby hladinomera na montáž na nádrž.
    - 5.2.3.4 Ak je súčasťou hladinomera indikačné zariadenie, kontroluje sa správnosť indikácie údajov o meraní a informačných údajov.
  - 5.2.4 Funkčná skúška
    - 5.2.4.1 Hladinomer sa po ustálení teploty (najmenej 3 hodiny v referenčných podmienkach) namontuje na skúšobné zariadenie na overovanie hladinomerov.
    - 5.2.4.2 Skúšobné zariadenie na overovanie hladinomerov musí zabezpečovať meranie s rozšírenou neistotou výsledku merania ( $k = 2$ ) výšky hladiny kvapaliny, ktorá sa rovná najviac 1/5 najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti hladinomera.
    - 5.2.4.3 Skontroluje sa činnosť meracej časti – navíjanie a odvíjanie lanka s plavákom. Vykoná sa najmenej jeden celý úkon pohybu plaváka v oboch smeroch. Kontroluje sa funkcia ustaľovania plaváka v kvapaline a správnosť indikácie hladinomera.
    - 5.2.4.4 Elektronická časť hladinomera sa kontroluje s ohľadom na možnosť nastavenia vstupných údajov a správnosť funkcie elektronickej ochrany vložených údajov.
    - 5.2.4.5 Pri elektronických hladinomeroch sa kontroluje funkčnosť merania v celom rozsahu a účinnosť elektronickej ochrany vložených údajov.
  - 5.2.5 Stanovenie počiatočnej chyby
    - 5.2.5.1 V okolí počiatku meracieho rozsahu (v prvej pätine až desatine celého meracieho rozsahu) sa vykoná meranie v jednom smere pre najmenej dve otáčky odvíjajúceho sa bubna s lankom hladinomera. Meranie sa vykoná najmenej v 10-tich meracích bodoch.
    - 5.2.5.2 Pri elektronických (nekontaktných) hladinomeroch sa meranie počiatočnej chyby nevykonáva.

- 5.2.6 Stanovenie chyby v jednom smere  
Chyba hladinmera sa stanoví meraním  $L_H$  v jednom smere v meracích bodoch tak, aby sa na 1 meter meranej dĺžky zmerali najmenej 3 body. Meranie sa musí vykonávať stále len v jednom smere, bez návratu, do konca merania. Celé meranie v jednom smere sa vykoná najmenej dvakrát. Výsledkom merania je chyba hladinmera vypočítaná podľa vzorcov (1) a (2).
- 5.2.7 Stanovenie chyby v druhom smere  
Skúška sa vykoná v meracom rozsahu ako v bode 5.2.6 len pre opačný smer pohybu meranej hladiny kvapaliny alebo odrazovej plochy pre elektronické hladinoměry.
- 5.2.8 Stanovenie hysterézy
- 5.2.8.1 Skúška hysterézy plavákových hladinomerov sa vykoná v oblasti počiatku meracieho rozsahu. Skúška sa vykoná tak, že výška hladiny kvapaliny je stále na rovnakej hodnote a pohybom plaváka nad hladinou a pod hladinou (vykoná sa pomocou ovládania funkcií hladinomera) sa dosahuje ustálený stav. Skúška sa opakuje najmenej trikrát pre každý smer pohybu.
- 5.2.8.2 Pri elektronických – bezkontaktných hladinomeroch sa chyba hysterézy stanoví zmenou pohybu referenčnej odrazovej plochy, pričom sa volí smer zhora a zdola k tomu istému bodu merania s chybou najviac 0,2 mm. Skúška sa vykoná najmenej trikrát pre každý smer pohybu.
- 5.2.9 Vyhodnotenie skúšok  
Vyhodnotením jednotlivých skúšok podľa bodu 5.2.2 písm. c), d), e) a f) sa zisťuje, či chyby hladinomera neprekročili najväčšie dovolené chyby. Hodnoty najväčších dovolených chýb sú uvedené v tabuľke č. 1 pre príslušnú triedu presnosti a v bode 3.3 pre hysterézu.
- 5.2.10 Umiestnenie overovacej značky  
Po overení hladinomera v referenčných podmienkach, ktorý vyhovел požiadavkám tejto prílohy, sa umiestni značka čiastočného overenia cez krycie veko indikačnej a ovládacej časti, aby sa bez porušenia tejto značky nedali zmeniť údaje vložené do elektronickej časti.
- 5.3 Overenie po inštalácii na nádrž
- 5.3.1 Skúšobné zariadenie  
Skúšobné zariadenie reprodukuje jednotku s neistotou menšou, ako je 1/4 najväčšej dovolenej chyby meradla.
- 5.3.2 Požiadavky pri skúške
- 5.3.2.1 Rozšírená neistota stanovenia výšky hladiny ( $k = 2$ ) je menšia ako hodnota rovnajúca sa 1/2 najväčšej dovolenej chyby meradla.
- 5.3.2.2 Hladinomer musí byť na nádrži v zvislej polohe s odchýlkou najviac  $\pm 1^\circ$ .
- 5.3.3 Skúška  
Pri overení hladinomera po inštalácii na nádrž sa vykoná  
a) vonkajšia obhliadka, pri ktorej sa zisťuje, či meradlo nie je mechanicky poškodené, deformované,  
b) do elektronickej časti hladinomera sa vloží aktuálny údaj nulového bodu, t. j. výška hladiny kvapaliny alebo vzdialenosť snímača odo dna nádrže v závislosti od technologických podmienok nádrže,  
c) skúška hladinomera sa vykoná v týchto výškových bodoch:  
– dno nádrže (nulový bod),  
– aktuálna výška hladiny kvapaliny,  
– najväčšia meracia výška hladinomera.  
d) hladinomer sa prepne z kalibračného módu na merací mód,
- 5.3.4 Umiestnenie overovacích značiek
- 5.3.4.1 Miesto na overovaciu značku sa vyhradí na viditeľnom mieste hladinomera bez potreby demontáže tak, aby sa znemožnil prístup do elektronickej časti hladinomera.
- 5.3.4.2 Na hladinomer, ktorý vyhovел požiadavkám tejto prílohy, sa umiestni overovacia značka.
- 5.3.5 Umiestnenie zabezpečovacích značiek  
Presná poloha hladinomera, ktorý vyhovел požiadavkám tejto prílohy, sa zaistí zabezpečovacou značkou s ohľadom na nádrž tak, aby sa znemožnila demontáž hladinomera.

**Príloha č. 69**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PREPOČÍTAVAČE MNOŽSTVA KVAPALÍN**

Strana 3234

Zbierka zákonov č. 427/2003

Čiastka 184

**Príloha č. 69**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**PREPOČÍTAVAČE MNOŽSTVA KVAPALÍN**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na elektronické prepočítavače množstva kvapalín (ďalej len „prepočítavač“) používané ako určené meradlá podľa § 8 zákona na prepočet (konverziu) pretečeného objemu kvapaliny zmeraného v podmienkach merania na zodpovedajúci objem za vzťažných podmienok alebo na zodpovedajúcu hmotnosť, pričom zohľadňujú charakteristiky kvapaliny merané pomocou pripojených elektrických prevodníkov alebo uložené v pamäti prepočítavača.
2. Prepočítavač pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Prepočítavač schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Prepočítavač, ktorý pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.
5. Prepočítavač počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení prepočítavačov**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Meradlo na kvapaliny okrem vody (ďalej len „meradlo“) je prístroj určený na kontinuálne meranie, uchovávanie a zobrazovanie objemu kvapaliny pretekajúcej cez merací prevodník za daných podmienok merania.
- 1.2 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody (ďalej len „meracia zostava“) je meracia sústava obsahujúca okrem vlastného meradla a prípadných prídavných zariadení, ktoré môžu byť k nemu pripojené, aj zariadenia na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj všetky ostatné zariadenia, ktoré by mohli ovplyvniť meranie.
- 1.3 Prepočítavač je zariadenie, ktoré automaticky prepočítava (konvertuje) pretečený objem kvapaliny ( $V$ ) zmeraný meradlom v podmienkach merania na objem za vzťažných podmienok ( $V_0$ ) alebo na zodpovedajúcu hmotnosť ( $m$ ), pričom zohľadňuje charakteristiky kvapaliny merané pomocou pripojených prevodníkov charakteristických veličín alebo uložené v pamäti prepočítavača, napríklad teplotu, tlak, hustotu, relatívnu hustotu, objemovú rozťažnosť a podobne.
- 1.4 Merací prevodník (ďalej len „prevodník“) je zariadenie premieňajúce snímanú veličinu na elektrický výstupný signál, ktorý vstupuje do prepočítavača. Meradlo pripojené k prepočítavaču je v zmysle tejto definície prevodníkom pretečeného objemu kvapaliny.
- 1.5 Podmienky merania sú hodnoty veličín charakterizujúcich stav kvapaliny v čase a na mieste merania jej množstva; napríklad teploty, tlaku, hustoty a viskozity kvapaliny.
- 1.6 Vzťažné podmienky sú špecifikované podmienky, na ktoré sa merané množstvo kvapaliny prepočítava; napríklad vzťažná teplota, vzťažný tlak.

- 1.7 Najmenší odmer je najmenšie množstvo kvapaliny, ktorého meranie meracou zostavou je metrologicky prípustné.
- 2. Technické požiadavky**
- 2.1 Všeobecne
- 2.1.1 Vlastnosti meranej kvapaliny špecifikuje výrobca, pričom uvedie jej názov alebo druh a charakteristiky: rozsah teplôt, tlakov, hustôt alebo viskozít.
- 2.1.2 Výrobca musí určiť pracovné podmienky prepočítavača, a to:
- a) zdroj elektrického prúdu pre prepočítavač: menovité napätie striedavého a/alebo jednosmerného prúdu,
  - b) klimatické a mechanické podmienky prostredia triedy B, C alebo I, v ktorých má prepočítavač pracovať, pri dodržaní teplotného rozsahu aspoň 50 °C pre triedy C a I a aspoň 30 °C pre triedu B,
  - c) typ elektromagnetického prostredia, v ktorom sa má prepočítavač používať,
  - d) vzťažné podmienky na prepočítavané hodnoty,
  - e) funkčné vzťahy (v tvare matematických vzorcov alebo tabuliek), podľa ktorých prepočítavač vykonáva výpočet charakteristických veličín kvapaliny a vlastný prepočet množstva.
- 2.1.3 Prepočítavač musí správne fungovať v rozsahu pracovných podmienok špecifikovaných výrobcom.
- 2.2 Konštrukcia prepočítavačov
- 2.2.1 Konštrukčné prvky prepočítavača musia zaručovať dostatočnú stálosť metrologických vlastností a spoľahlivosť funkcie prepočítavača pri dlhodobom používaní.
- 2.2.2 Prepočítavač musí byť zhotovený z materiálov odolných proti korózii a opotrebovaniu, ktoré sa vyskytujú pri bežnom používaní v pracovných podmienkach.
- 2.2.3 Prepočítavač môže združovať funkcie počítadla objemu, počítadla ceny, justovacieho zariadenia, predvolby objemu a iných prídavných zariadení. Tieto zariadenia musia spĺňať ustanovenia príloh č. 10 až 12.
- 2.2.4 Prepočítavače meracích zostáv používaných pri priamom predaji verejnosti musia zobrazovať pretečené množstvo kvapaliny priebežne počas celého merania.
- 2.2.5 Meracie prevodníky musia byť dostatočne odolné proti teplotám, tlakom a pôsobeniu kvapalín, pre ktoré sú určené.
- 2.2.6 Konštrukcia prepočítavača musí umožniť umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek a vylúčiť zmenu nastavenia a metrologických parametrov prepočítavača bez porušenia týchto značiek.
- 2.2.7 Prevodníky prepočítavačov na nápoje a iné kvapalné potraviny musia byť vyrobené zo zdravotne neškodných materiálov.
- 2.2.8 Prepočítavače množstva kvapalných palív a iných horľavých kvapalín a prepočítavače určené na použitie v nebezpečných priestoroch musia zodpovedať požiadavkám všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>2)</sup>
- 2.3 Vstupy a výstupy prepočítavačov
- 2.3.1 Prepočítavač môže mať komunikačné rozhranie na pripojenie externých prídavných zariadení alebo na vlastné pripojenie na komunikačnú sieť. Rozhranie nesmie ovplyvňovať správnu funkciu prepočítavača.
- 2.3.2 Prepočítavač môže mať elektrické výstupy na pripojenie periférnych zariadení. Tieto výstupy nesmú ovplyvňovať správnu funkciu prepočítavača.
- 2.4 Napájanie
- 2.4.1 Prepočítavače sa môžu napájať z elektrickej siete, akumulátora alebo vymeniteľnej batérie.
- 2.4.2 Životnosť akumulátora alebo batérie musí byť aspoň 1,5-násobok času platnosti overenia prepočítavača.
- 2.4.3 Prepočítavač musí v dostatočnom predstihu signalizovať potrebu nabitia akumulátora alebo výmeny batérie. Počas výmeny akumulátora alebo batérie sa musia uchovávať nastavené parametre, odmerané a vypočítané údaje a poruchové hlásenia.
- 2.4.4 Prepočítavače napájané zo siete bez záložného zdroja musia byť vybavené zariadeniami na uchovanie a zobrazenie údajov potrebných na dokončenie transakcie pri výpadku napájacieho napätia.
- 2.4.5 Prepočítavač musí zabezpečiť napájanie prevodníkov v celom rozsahu pracovných podmienok.

<sup>2)</sup> Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2002 Z. z.

- 2.5 Programové vybavenie a ochrana parametrov
- 2.5.1 Programové vybavenie prepočítavača musí poskytovať informácie o hodnotách vstupných veličín a o parametroch na prepočet množstva, o vypočítaných korekčných súčiniteľoch, o prietoku za prevádzkových a vzťažných podmienok a o poruchách.
- 2.5.2 V prepočítavačoch, ktoré vykonávajú meranie charakteristických veličín a prepočet množstva v malých diskretných krokoch – elementárnych objemoch kvapaliny, nesmú byť tieto elementárne objemy väčšie ako 1/5 najmenšieho odmeru.
- 2.5.3 Prepočítavač musí byť skonštruovaný tak, aby sa bez porušenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek nedalo zmeniť jeho nastavenie, chránené metrologické parametre ani údaje uložené v pamäti prepočítavača.
- 2.5.4 Ak prístup k metrologickým parametrom a nastaveniam nie je zabezpečený podľa bodu 2.5.3, ochrana prepočítavača musí spĺňať tieto požiadavky:
- a) prístup je povolený len oprávnenej osobe prostredníctvom kódu alebo špeciálneho zariadenia (kľúča, karty a podobne),
  - b) hodnota chráneného parametra sa môže zmeniť len ovládačom, ktorým bol zadáný správny prístupový kód,
  - c) najmenej posledný zásah do prepočítavača sa musí dať zapamätať. Záznam o zásahu musí obsahovať dátum a identifikáciu osoby, ktorá zásah urobila. Trvanlivosť posledného záznamu musí byť aspoň dva roky, ak nie je prepísaný neskorším zásahom,
  - d) po skončení zmien parametrov sa musí príslušný ovládač prepočítavača automaticky prestaviť do režimu ochrany,
  - e) pri ochrane kódom každý z prepočítavačov zapojených na komunikačnú sieť musí mať individuálny prístupový kód,
  - f) prístupový kód sa musí dať meniť.
- 2.5.5 V prepočítavačoch určených na priamy predaj verejnosti nie je povolené zabezpečenie prístupu k chráneným parametrom iba prostredníctvom kódu.
- 2.5.6 Okrem priameho predaja verejnosti sa druh meranej kvapaliny alebo hustota môže vkladať do prepočítavača pred začatím merania. Takto vložené údaje sa musia vytlačiť súčasne s výsledkom merania.
- 2.6 Meracie prevodníky
- 2.6.1 Vstupy prepočítavača musia byť kompatibilné s výstupnými signálmi prevodníkov.
- 2.6.2 Prevodník pretečeného objemu kvapaliny a prevodníky charakteristických veličín musia zodpovedať požiadavkám príslušných predpisov. Prevodníky určené na použitie v nebezpečných priestoroch musia navyše vyhovovať požiadavkám všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>3)</sup>
- 2.6.3 Na umožnenie kontroly prevodníkov na mieste inštalácie sa odporúča umiestniť v blízkosti prevodníka teploty nezávislý odber na meranie teploty a prevodník tlaku vybaviť uzatváracou armatúrou a odberom na pripojenie kontrolného tlakomera.
- 3. Metrologické požiadavky**
- 3.1 Všeobecne
- 3.1.1 Prepočítavač musí udávať množstvo kvapaliny v zákonných meraciach jednotkách objemu alebo hmotnosti.
- 3.1.2 Odporúčané vzťažné podmienky sú vzťažná teplota 15 °C a vzťažný tlak 101 325 Pa.
- 3.1.3 Prepočítavač môže združovať funkcie počítadla objemu, počítadla ceny, justovacieho zariadenia, predvoľby objemu a iných prídavných zariadení. Tieto zariadenia musia spĺňať ustanovenia príloh č. 10 až 12.
- 3.2 Merací rozsah prepočítavača a prevodníkov
- 3.2.1 Merací rozsah prepočítavača je daný meracími rozsahmi použitých meracích prevodníkov a oborom platnosti funkčných závislostí (matematických funkcií alebo tabuliek) použitých na prepočet množstva a parametrov kvapaliny.
- 3.2.2 Merací rozsah prevodníka teploty je –10 °C až +50 °C. Najmenší rozsah prevodníka teploty je 40 °C v rozmedzí hraníc meracieho rozsahu.
- 3.2.3 Pomer medzi najväčším a najmenším tlakom prevodníka tlaku musí byť aspoň 2.
- 3.2.4 Najmenší rozsah prevodníka hustoty je 200 kg/m<sup>3</sup>.
- 3.3 Triedy presnosti a najväčšie dovolené chyby
- 3.3.1 Triedy presnosti prepočítavačov, ich priradenie k triedam presnosti meracích zostáv a najväčšie dovolené chyby pri meraní objemov 2 l a väčších alebo im zodpovedajúcich hmotností sú uvedené v tabuľke č. 1. Hodnoty najväčších dovolených chýb sú vyjadrené v percentách meraného alebo prepočítaného množstva.



Tabuľka č. 1

|                                  |                 | <b>Najväčšie dovolené chyby meradiel, meracích zostáv a prepočítavačov</b> |        |        |        |        |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Trieda presnosti prepočítavača   |                 | 0,1                                                                        | 0,2    | 0,3    | 0,5    | 1,0    |
| Trieda presnosti meracej zostavy |                 | 0,3                                                                        | 0,5    | 1,0    | 1,5    | 2,5    |
| A                                | Meracie zostavy | ±0,3 %                                                                     | ±0,5 % | ±1,0 % | ±1,5 % | ±2,5 % |
| B                                | Meradlá         | ±0,2 %                                                                     | ±0,3 % | ±0,6 % | ±1,0 % | ±1,5 % |
| C                                | Prepočítavače   | ±0,1 %                                                                     | ±0,2 % | ±0,3 % | ±0,5 % | ±1,0 % |

- 3.3.2 Najväčšie dovolené chyby údajov pri meraní objemov menších ako 2 l alebo im zodpovedajúcich hmotnostných ekvivalentov sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

| <b>Merané množstvo V v litroch</b> | <b>Najväčšia dovolená chyba</b>                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $V < 0,1$                          | 4-násobok hodnoty v tabuľke č. 1 platnej pre 0,1 l |
| $0,1 \leq V < 0,2$                 | 4-násobok hodnoty v tabuľke č. 1                   |
| $0,2 \leq V < 0,4$                 | 2-násobok hodnoty v tabuľke č. 1 platnej pre 0,4 l |
| $0,4 \leq V < 1$                   | 2-násobok hodnoty v tabuľke č. 1                   |
| $1 \leq V < 2$                     | hodnota v tabuľke č. 1 platná pre 2 l              |

Poznámka: Ak prepočítavač zobrazuje merané množstvo v hmotnostných jednotkách, hodnoty uvedené v litroch sa prepočítajú na ekvivalentné hodnoty hmotností.

- 3.3.3 Bez ohľadu na veľkosť meraného množstva hodnota najväčšej dovolenej chyby je daná väčšou z týchto dvoch hodnôt:
- a) absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 1 alebo v tabuľke č. 2,
- b) absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby pre najmenší odmer ( $E_{\min}$ ).
- 3.3.3.1 Pre najmenší odmer 2 l alebo väčší alebo zodpovedajúci hmotnostný ekvivalent hodnota  $E_{\min}$  sa vypočíta podľa vzorca

$$E_{\min} = 2 \times V_{\min} \times \frac{A}{100},$$

kde  $V_{\min}$  je najmenší odmer,

$A$  je číselná hodnota z tabuľky č. 1 riadku A.

- 3.3.3.2 Pre najmenší odmer menší ako 2 l alebo zodpovedajúci hmotnostný ekvivalent  $E_{\min}$  je dvojnásobkom hodnoty uvedenej v tabuľke č. 2 a prislúchajúcej riadku A tabuľky č. 1.
- 3.3.4 Absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby údajov sa pri výpadku napájania zväčšuje o 5 % najmenšieho odmeru.
- 3.4 Najväčšie dovolené chyby prepočítaných údajov, t. j. objemu pri vzáajných podmienkach alebo hmotnosti, sú uvedené v tabuľke č. 1 riadku A.
- 3.5 Najväčšia dovolená chyba prepočítaných údajov spôsobená samotným prepočítavačom je uvedená v tabuľke č. 1 riadku C. Táto chyba však nemusí byť menšia, ako je väčšia z týchto dvoch hodnôt:
- a) polovica hodnoty dielika zobrazovacieho zariadenia pre prepočítané údaje,
- b) polovica hodnoty  $E_{\min}$ .
- 3.6 Najväčšia dovolená chyba prepočtu údajov o množstve kvapaliny sa rovná 1/10 najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 1 riadku A. Táto chyba však nemusí byť menšia ako polovica hodnoty dielika počítadla objemu meracej zostavy, pre ktorú je prepočítavač určený.
- 3.7 Najväčšie dovolené chyby prevodníkov charakteristických veličín (teploty, tlaku a hustoty kvapaliny) nesmú prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

| Najväčšie dovolené chyby prevodníkov | Trieda presnosti prepočítavača                                                               |          |          |     |          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----|----------|
|                                      | 0,1                                                                                          | 0,2      | 0,3      | 0,5 | 1,0      |
| teploty (t)                          | ±0,3 °C                                                                                      | ±0,5 °C  |          |     | ±1,0 °C  |
| tlaku (P)                            | P < 1 MPa: ±50 kPa<br>1 MPa ≤ P ≤ 4 MPa: ±5 % z meranej hodnoty tlaku<br>P > 4 MPa: ±200 kPa |          |          |     |          |
| hustoty (ñ)                          | ±0.5 kg/m³                                                                                   | ±1 kg/m³ | ±2 kg/m³ |     | ±5 kg/m³ |

- 3.8 Najväčšia dovolená chyba výpočtu každej charakteristickej veličiny je 2/5 z hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3. Táto chyba však nemusí byť menšia ako polovica hodnoty dielika zariadenia na zobrazovanie prepočítavaných údajov.
- 4. Metrologická kontrola**
- 4.1 Všeobecne
- 4.1.1 Prepočítavače podliehajú schváleniu typu, prvotnému overeniu a následnému overeniu.
- 4.1.2 Pri skúške typu prepočítavača sa musia dodržiavať tieto podmienky:
- a) teplota okolia od 18 °C do 25 °C, dovolená zmena teploty počas skúšky  $\pm 1$  °C,
  - b) tlak vzduchu 101 kPa  $\pm 3$  kPa,
  - c) relatívna vlhkosť vzduchu od 35 % do 85 %, dovolená zmena počas skúšky  $\pm 5$  % relatívnej vlhkosti.
- 4.1.3 Prevodníky prepočítavačov na nápoje a iné kvapalné požívateľiny a prepočítavače určené na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu podliehajú aj skúškam podľa iných všeobecne záväzných právnych predpisov.<sup>2)</sup>
- 4.2 Technická skúška pri schvaľovaní typu
- 4.2.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu prepočítavača sa vykoná
- a) vonkajšia obhliadka,
  - b) funkčná skúška,
  - c) skúška presnosti výpočtu,
  - d) skúška presnosti prepočítavača,
  - e) skúška prevodníkov,
  - f) kontrola chybových hlásení.
- 4.2.2 Pri vonkajšej obhliadke prepočítavača sa preverí, či
- a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie prepočítavača a prevodníkov zodpovedá požiadavkám predpisov, slovenským technickým normám a technickej dokumentácii,
  - b) prepočítavač a pripojené prevodníky nie sú poškodené, ani nemajú iné nedostatky,
  - c) parametre v pamäti prepočítavača sú správne a úplné,
  - d) predpísané údaje, nápisy a značky na prepočítavači sú čitateľné, správne a úplné.
- 4.2.3 Funkčná skúška prepočítavača sa vykoná podľa technickej dokumentácie výrobcu s dôrazom na kontrolu
- a) výpočtových algoritmov,
  - b) poruchových hlásení,
  - c) ochrany nastavenia a parametrov v pamäti prepočítavača,
  - d) prenosu údajov cez rozhrania, ak existujú.
- 4.2.4 Skúškou presnosti výpočtu sa zisťuje chyba výpočtu údajov pretečeného objemu kvapaliny zmeranej v podmienkach merania na zodpovedajúci objem za vzťažných podmienok alebo na zodpovedajúcu hmotnosť, pričom sa neuvažujú chyby merania vstupných veličín. Chyby signálov zo všetkých pripojených prevodníkov vrátane merača sa považujú za nulové.
- 4.2.4.1 Ak prepočítavač umožňuje výpočet množstva podľa viacerých algoritmov, musia sa preskúšať všetky algoritmy.
- 4.2.4.2 Ak je platnosť algoritmov výpočtu obmedzená, musí sa skúška presnosti výpočtu vykonať aj na hraničiach oboru platnosti algoritmu.
- 4.2.5 Skúškou presnosti prepočítavača sa zisťuje chyba údajov pretečeného objemu kvapaliny za vzťažných podmienok alebo hmotnosti kvapaliny, pričom sa neuvažuje chyba merania pretečeného objemu kvapaliny. Chyba signálu z prevodníka pretečeného množstva kvapaliny sa považuje za nulovú.
- 4.2.6 Skúšky presnosti výpočtu a presnosti vlastného prepočítavača sa vykonávajú
- a) simuláciou signálov prevodníkov v skúšobných bodoch so stanovenými hodnotami charakteristických veličín,
  - b) pôsobením fyzikálnych veličín na snímače prevodníkov v skúšobných bodoch so stanovenými hodnotami charakteristických veličín,
  - c) kombináciou spôsobov podľa písmen a) a b).

- 4.2.7 Skúšobné body
- 4.2.7.1 Pri simulovanom signáli prevodníka pretečeného objemu kvapaliny podľa bodu 4.2.6 písm. a) sa použije najväčšia vstupná frekvencia prepočítavača alebo najvyššia frekvencia pripojiteľného prevodníka. Pri skúške podľa bodu 4.2.6 písm. b) sa použije najväčší prietok pripojeného prevodníka.
- 4.2.7.2 Simulovaný alebo reálny skúšobný objem kvapaliny musí vyhovovať týmto podmienkam:
- a) skúška musí trvať najmenej 60 s,
  - b) počet prijatých impulzov z prevodníka pretečeného objemu kvapaliny počas skúšky musí byť dostatočný, aby chyba spôsobená rozlíšiteľnosťou  $\pm 1$  impulz nepresahovala
    - 1/10 najväčšej dovolenej chyby prepočítavača pri skúške presnosti prepočtu,
    - 1/3 najväčšej dovolenej chyby prepočítavača pri skúške presnosti prepočítavača.
- 4.2.7.3 Prepočítavač s prevodníkom teploty s obmedzeným meracím rozsahom sa skúša pri hraničných teplotách rozsahu; prepočítavač s prevodníkom s normálnym alebo s rozšíreným teplotným rozsahom sa navyše skúša aj v blízkosti vzťažnej teploty.
- 4.2.7.4 Pri simulácii signálu prevodníka tlaku kvapaliny podľa bodu 4.2.6 písm. a) sa použije hodnota zodpovedajúca najväčšiemu tlaku pripojiteľného prevodníka. Skúška podľa bodu 4.2.6 písm. b) sa vykoná s najväčším tlakom pripojeného prevodníka. Pri skúške presnosti prepočítavača sa navyše vykoná aspoň jedno meranie pri polovičnom tlaku kvapaliny.
- 4.2.7.5 Prepočítavač s prevodníkom hustoty sa skúša aspoň pri hraničných hodnotách rozsahu hustoty. Pri spôsobe skúšania podľa bodu 4.2.6 písm. a) sa použijú hodnoty signálov zodpovedajúce hraniciam najväčšieho rozsahu hustoty pripojiteľného prevodníka.
- 4.2.8 Skúšky prevodníkov pretečeného objemu kvapaliny, teploty, tlaku a hustoty sa vykonávajú podľa iných príloh tejto vyhlášky.
- 4.3 Prvotné a následné overenie
- 4.3.1 Prvotné a následné overenie prepočítavača sa skladá z
- a) vonkajšej obhliadky,
  - b) funkčnej skúšky,
  - c) skúšky presnosti prepočítavača,
  - d) skúšky prevodníkov.
- 4.3.2 Pri vonkajšej obhliadke prepočítavača sa preverí, či
- a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie prepočítavača a prevodníkov zodpovedá príslušným požiadavkám a podmienkam schválenia typu,
  - b) prepočítavač a pripojené prevodníky nie sú mechanicky poškodené alebo nemajú iné nedostatky,
  - c) nastavené parametre v prepočítavači sú správne a úplné,
  - d) predpísané údaje, nápisy a značky na prepočítavači sú čitateľné, správne a úplné.
- 4.3.3 Pri funkčnej skúške prepočítavača sa vykoná náhodná kontrola poruchových hlásení a kontrola zabezpečenia parametrov v pamäti prepočítavača.
- 4.3.4 Skúška presnosti prepočítavača sa vykoná metódami uvedenými v bodoch 4.2.6 až 4.2.8 s tým, že počet skúšobných teplôt, tlakov a hustôt sa prispôbi podmienkam použitia prepočítavača.
- 4.3.5 Prepočítavač sa pri overovaní skúša len v aktuálnom nastavení, v ktorom sa bude používať.
- 4.3.6 Skúšky prevodníkov (meradlo s prídavnými zariadeniami a prevodníky teploty, tlaku a hustoty) sa vykonávajú podľa príslušných príloh.
- 5. Nápisy a overovacie značky**
- 5.1 Na prepočítavači musia byť na dobre viditeľnom mieste zreteľne a nezmazateľne vyznačené tieto údaje:
- a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) typ prepočítavača,
  - c) výrobné číslo a rok výroby,
  - d) značka schváleného typu,
  - e) ďalšie údaje určené pri schvaľovaní typu.
- 5.2 Na pripojených prevodníkoch musia byť vyznačené aspoň tieto údaje:
- a) meno alebo značka výrobcu,
  - b) typ snímača,
  - c) výrobné číslo a rok výroby,
  - d) značka schváleného typu (ak prevodník má samostatné schválenie typu).

- 5.3 V sprievodnej dokumentácii prepočítavača musia byť uvedené:
- a) trieda presnosti prepočítavača,
  - b) vzťažné podmienky,
  - c) druh a rozsahy vstupných signálov,
  - d) druh a potrebné fyzikálne vlastnosti meranej kvapaliny (napríklad objemová rozťažnosť, stlačiteľnosť, hustota pri vzťažných podmienkach a pod.).
- 5.4 Počet a umiestnenie overovacích značiek sú uvedené v rozhodnutí o schválení typu prepočítavača. Overovacie a zabezpečovacie značky musia byť ľahko prístupné.

**Príloha č. 70  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****LABORATÓRNE HUSTOMERY, CUKROMERY A MUŠTOMERY**

Strana 3240

Zbierka zákonov č. 427/2003

Čiastka 184

**Príloha č. 70  
k vyhláške č. 210/2000 Z. z.****LABORATÓRNE HUSTOMERY, CUKROMERY A MUŠTOMERY****Prvá časť****Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) laboratórne hustomery s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „hustomer“),
  - b) laboratórne cukromery s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „cukromer“),
  - c) laboratórne muštomery s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „muštomer“)používané na meranie hustoty kvapalín ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Hustomer, cukromer alebo muštomer pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v slovenských technických normách.
3. Hustomer, cukromer alebo muštomer schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Hustomer, cukromer alebo muštomer, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vydá sa doklad o ich overení.

**Druhá časť****Technické požiadavky a metrologické požiadavky na hustomery, cukromery a muštomery****1. Termíny a definície**

- 1.1 Areometer (sklený areometer s nepremennou hmotnosťou) je merací prístroj stálej hmotnosti vo vyhotovení bez teplomera alebo s teplomerom, ktorý hĺbkou svojho rovnovážneho ponoru v meranej kvapaline za predpísaných podmienok udáva jej hustotu alebo koncentráciu niektorej zložky roztoku.
- 1.2 Meraná hodnota je hustota kvapaliny, koncentrácia zložky roztoku alebo teplota meranej kvapaliny.
- 1.3 Značka stupnice je značka na stupnici označujúca určitú meranú hodnotu.
- 1.4 Dielik stupnice je úsek na stupnici oddelený dvoma susediacimi značkami stupnice.
- 1.5 Dĺžka (veľkosť) dielika je vzdialenosť medzi osami susediacich značiek stupnice.
- 1.6 Hodnota dielika je rozdiel meraných hodnôt zodpovedajúci jednému dieliku stupnice.
- 1.7 Merací rozsah je rozsah areometrickej alebo teplomernej stupnice, ktorý je určený hodnotami začiatkovej a konečnej značky stupnice.
- 1.8 Menovitý rozsah je časť meracieho rozsahu vymedzená prvou a poslednou očíslovanou značkou stupnice.
- 1.9 Objem telička je objem spodnej časti areometra vrátane stonky až k prvej značke menovitého rozsahu areometrickej stupnice.
- 1.10 Hustomery sú sklené areometre ukazujúce hustotu roztoku v  $\text{kg.m}^{-3}$ .
- 1.11 Cukromery sú sklené areometre ukazujúce hmotnostný zlomok sacharózy vo vodných roztokoch v percentách. Podľa použitia sa rozdeľujú na cukromery na sacharózu a cukromery pivovarské.
- 1.12 Muštomery sú sklené areometre ukazujúce hmotnostnú koncentráciu cukru v mušte v  $\text{kg/hl}$ .

**2. Technické požiadavky****2.1 Opis meradiel**

2.1.1 Hustomery, cukromery alebo muštomery sú sklené meradlá skladajúce sa z

- a) valca s kónickou alebo pologuľovitou spodnou časťou, ktorá nezadržiava vzduchové bubliny,
- b) dutej stonky na hornom konci zatavenej.

2.1.2 Spodná časť musí byť zaťažovaná materiálom, ktorý upravuje hmotnosť meradla.

2.1.3 Na stonke je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

2.1.4 Meradlá sú graduované pri tejto referenčnej teplote:

- hustomery pri 10 °C, 15 °C alebo 20 °C,
- cukromery pri 20 °C,
- muštomery pri 15 °C.

2.1.5 Meradlá sú graduované prednostne na horný okraj menisku, ale pre priehľadné kvapaliny sa povoľuje aj graduácia na odčítavanie v rovine voľného horizontálneho povrchu kvapaliny.

**2.2 Konštrukcia**

2.2.1 Sklo použité na výrobu meradla musí byť priehľadné, bez akýchkoľvek kazov, ktoré by sťažovali čítanie údajov zo stupnice. Sklo musí mať teplotný koeficient objemovej rozťažnosti  $(25 \pm 2) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

2.2.2 Zaťažovací materiál musí byť upevnený na dne meradla.

2.2.3 Po tom, čo vyrobené meradlo bolo uložené v horizontálnej polohe počas jednej hodiny pri teplote 80 °C a následne v tejto polohe ochladené, musí meradlo plávať pozdĺžnou osou vertikálne s odklonom najviac 1° 30'.

2.2.4 Kapilára teplomera musí byť prizmatická, priama a musí mať po celej dĺžke stupnice rovnaký prierez. Je umiestnená v osi areometra pri pohľade spredu a rovnobežne s osou pri pohľade z boku.

2.2.5 Kapilára teplomera vstavaná do telička areometra musí byť prispôbena tak, aby areometer zniesol bez poškodenia prehriatie do teploty +50 °C aj v prípade nižšieho meracieho rozsahu stupnice teplomera. Ak je horná hranica meracieho rozsahu stupnice teplomera vyššia ako 50 °C, musí areometer vydržať bez poškodenia prehriatie najmenej o ďalších 10 °C nad túto hranicu.

2.2.6 Celý vonkajší povrch areometra musí byť súmerný okolo hlavnej osi. Kruhový prierez nesmie vykazovať žiadne náhle zmeny a priechody všetkých častí areometra musia byť plynulé a oblé. Kužeľovitost' stonky nesmie presiahnuť 0,1 mm na dĺžku 100 mm. Najväčšia odchýlka kruhovitosti ktoréhokoľvek prierezu stonky po celej dĺžke stupnice môže byť najviac 0,10 mm.

2.2.7 Areometer musí plávať v kvapaline v každej hĺbke ponorenia stonky pozdĺžnou osou kolmo na hladinu. Odklon osi areometra od kolmice smie byť najviac 1° 30'.

2.2.8 V žiadnej časti areometra nesmie byť žiadny voľný materiál. Stupnica nesmie byť poškodená plameňom.

2.2.9 Areometer musí byť dobre vychladený a nesmie vykazovať nebezpečné vnútorné napätie. Areometer musí vydržať bez poškodenia teplotný ráz náhlým ochladením o 40 °C.

2.2.10 Základné parametre teplomerov sú uvedené v bode 3.2.

**2.3 Stupnice**

2.3.1 Každé meradlo môže mať len jednu areometrickú stupnicu.

2.3.2 Stupnica a nápisy musia byť vyznačené na hladkom matnom povrchu. Tento musí byť v stonke uchytený pevne a referenčné značky musia byť vyznačené tak, aby bol jasný prechod stupnice a bol zreteľne viditeľný pri pohľade na stonku. Na stupnici nesmú byť viditeľné žiadne zmeny po vystavení teplote 70 °C počas 24 hodín.

2.3.3 Značky stupnice musia byť

- a) rovnobežné a kolmé na os meradla,
- b) vyznačené čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne (nad menovitý rozsah stupnice môže byť značenie v inej farbe),
- c) značky stupnice musia byť jemné a musia mať rovnakú hrúbku, nie väčšiu ako 0,2 mm.

2.3.4 Dĺžka krátkych značiek stupnice musí byť najmenej 1/5 dlhých značiek, dĺžka stredne dlhých značiek musí byť najmenej 1/3 dlhých značiek a dlhé značky musia mať dĺžku najmenej polovice obvodu stonky.

2.3.5 Na stupnici musí byť každá desiata značka, počítajúc od jedného konca menovitej stupnice, dlhá. Medzi dlhými značkami je jedna stredne dlhá značka a štyri krátke značky medzi každou dlhou a stredne dlhou značkou.

2.3.6 Číslované sú iba dlhé značky.

- 2.3.7 Začiatok a koniec menovitého rozsahu stupnice musí byť označený celým číslom.
- 2.3.8 Každá stupnica má nanesené pod začiatkom a nad koncom menovitého rozsahu najmenej dva dieliky presahu, ak nie je v rozmerových slovenských technických normách uvedené inak.
- 2.3.9 Najvyššia značka areometrickej stupnice musí byť najmenej 15 mm pod vrcholom stonky. Najnižšia značka musí byť vo vzdialenosti najmenej 5 mm od zmeny prierezu stonky, t. j. nad nátkom stonky k telíčku.
- 2.3.10 Vzájomné umiestnenie areometrickej a teplomernej stupnice musí byť také, aby sa hodnoty oboch stupníc mohli odčítavať bez pootočenia areometra, pričom pravé konce značiek areometrickej stupnice by mali prechádzať (pri pohľade na prizmatické rozšírenie kapiláry) za obrys stonky aspoň o 1 mm.
- 2.3.11 Teplomerná stupnica je graduovaná v stupňoch Celzia a v jej hornej tretine je uvedený symbol „°C“.
- 2.3.12 Stupnice a nápisy na nej sú vyhotovené čiernou farbou. Značka stupnice zodpovedajúca teplote, pri ktorej bol areometer graduovaný, je cez celú šírku stupnice označená čiernou farbou. Rovnako aj číselné označenie značky je vyhotovené čiernou farbou.
- 2.3.13 Najnižšia značka teplomernej stupnice musí byť umiestnená vo vzdialenosti najmenej 5 mm od ohybu kapiláry a najvyššia značka vo vzdialenosti najmenej 15 mm od zmeny priemeru telíčka pri prechode k nátku stonky.
- 2.3.14 Minimálna dĺžka dielika je
- 0,7 mm pri teplomeroch graduovaných na 0,05 °C, 0,1 °C a 0,2 °C,
  - 1,0 mm pri teplomeroch graduovaných na 0,5 °C.
- 2.3.15 Hrúbka značiek stupnice nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.

### 3. Metrologické požiadavky

- 3.1 Hustomery, cukromery alebo muštomery sú rozdelené do nasledujúcich tried presnosti:

|          | Trieda presnosti |       |         |
|----------|------------------|-------|---------|
| Hustomer | IA 20            | IA 50 | IA/t 50 |
| Cukromer |                  |       | I-1A/t  |
| Muštomer |                  |       | I-1A/t  |

- 3.2 Základné rozmery a najväčšie dovolené chyby

#### 3.2.1 Laboratórne hustomery

| Trieda presnosti                               |                    | IA 20        | IA 50        | IA/t 50      |
|------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Merací rozsah súprav hustomerov                | kg.m <sup>-3</sup> | 600 až 2 000 | 600 až 2 000 | 600 až 2 000 |
| Merací rozsah jednotlivého hustomera           | kg.m <sup>-3</sup> | 20           | 50           | 50           |
| Obojstranný presah menovitého rozsahu najmenej | kg.m <sup>-3</sup> | 1            | 2,5          | 2,5          |
| Hodnota dielika                                | kg.m <sup>-3</sup> | 0,2          | 0,5          | 0,5          |
| Najväčšia dovolená chyba                       | kg.m <sup>-3</sup> | ±0,2         | ±0,5         | ±0,5         |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu              | mm                 | 110 až 130   | 120 až 140   | 120 až 140   |
| Priemer telíčka najviac                        | mm                 | 41           | 30           | 30           |
| Merací rozsah teplomera                        | °C                 |              |              | 0 až 30      |
| Hodnota dielika                                | °C                 |              |              | 0,5          |
| Najväčšia dovolená chyba                       | °C                 |              |              | ±0,5         |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu              | mm                 |              |              | 65           |

#### 3.2.2.1 Cukromery na sacharózu

| Trieda presnosti                  |    | IA/t    |         |         |          |          |          |
|-----------------------------------|----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Merací rozsah cukromera           | %  | 0 až 6  | 0 až 10 | 5 až 17 | 15 až 26 | 20 až 25 | 10 až 25 |
| Hodnota dielika                   | %  | 0,1     |         |         |          |          |          |
| Najväčšia dovolená chyba          | %  | ±0,1    |         |         |          |          |          |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 110 ±10 | 160 ±10 |         | 90 ±10   | 170 ±10  |          |
| Priemer telíčka najviac           | mm | 28      | 27      |         |          | 25       |          |

|                                   |    |          |
|-----------------------------------|----|----------|
| Merací rozsah teplomera           | °C | 10 až 50 |
| Hodnota dielika                   | °C | 0,5      |
| Najväčšia dovolená chyba          | °C | ±0,5     |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 60       |

## 3.2.2.2 Cukromery pivovarské

|                                   |    |         |         |          |
|-----------------------------------|----|---------|---------|----------|
| Trieda presnosti                  |    | I-1A/t  |         |          |
| Merací rozsah cukromera           | %  | 0 až 7  | 6 až 13 | 10 až 20 |
| Hodnota dielika                   | %  | 0,1     |         |          |
| Najväčšia dovolená chyba          | %  | ±0,1    |         |          |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 150 ±10 |         | 160 ±10  |
| Priemer telička najviac           | mm | 28      |         | 26       |
| Merací rozsah teplomera           | °C | 0 až 30 |         |          |
| Hodnota dielika                   | °C | 1       |         |          |
| Najväčšia dovolená chyba          | °C | ±1      |         |          |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 40      |         |          |

## 3.2.3 Muštomery

|                                   |    |          |
|-----------------------------------|----|----------|
| Trieda presnosti                  |    | I-1A/t   |
| Merací rozsah                     | %  | 10 až 30 |
| Hodnota dielika                   | %  | 0,2      |
| Najväčšia dovolená chyba          | %  | ±0,2     |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 145 ±10  |
| Priemer telička najviac           | mm | 23       |
| Merací rozsah teplomera           | °C | 0 až 30  |
| Hodnota dielika                   | °C | 0,5      |
| Najväčšia dovolená chyba          | °C | ±0,5     |
| Dĺžka stupnice menovitého rozsahu | mm | 55       |

## 4. Nápis a značky

Na meradle z vnútornej strany musia byť čitateľne a nezmazateľne uvedené tieto údaje:

- trieda presnosti,
- meracia jednotka (kg/m<sup>3</sup> alebo % hmotnosti, alebo kg/hl),
- referenčná teplota,
- pracovná kvapalina alebo povrchové napätie,
- meno alebo identifikačná značka výrobcu,
- výrobné číslo meradla,
- spôsob odčítavania ..... „odčítavanie zdola, odčítavanie na menisku“,
- značka schváleného typu.

Na meradle môže byť vyznačená aj hmotnosť.

## 5. Prvotné overenie

## 5.1 Pri každom areometri sa kontroluje

- vzhľad a vyhotovenie – podľa požiadaviek tejto prílohy a rozmerovej slovenskej technickej normy,
- správnosť stupnice areometra – podľa požiadaviek tejto prílohy a slovenskej technickej normy.

## 5.2 Vzhľad areometra sa kontroluje bežnou prehliadkou v rozptýlenom svetle bez optických pomôcok.



- 5.3 Pri kontrole správnosti stupnice sa skúša
- a) areometrická stupnica aspoň v troch bodoch menovitého rozsahu stupnice,
  - b) teplomerná stupnica pri predpísanej teplote, ak nie je v objednávke dohodnuté inak.
- 5.4 Chyby areometrickej stupnice sa určujú metódou hydrostatického váženía v referenčnej kvapaline postupom podľa slovenskej technickej normy alebo priamym porovnaním s etalónovým areometrom.
- 5.5 K overenému meradlu sa vydá doklad o overení, ktorý obsahuje tieto údaje:
- a) identifikácia meradla,
  - b) vlastník,
  - c) výrobca,
  - d) merací rozsah (hustoty, teploty),
  - e) pracovná kvapalina a povrchové napätie,
  - f) spôsob odčítania (na horný okraj menisku alebo v rovine hladiny kvapaliny),
  - g) metóda kalibrácie,
  - h) chyby areometrickej stupnice a ich neistoty,
  - i) nadväznosť,
  - j) použitý etalón a referenčná kvapalina,
  - k) laboratórium vykonávajúce overenie,
  - l) čas platnosti overenia,
  - m) dátum overenia.

**Príloha č. 71**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**VIBRAČNÉ HUSTOMERY NA KVAPALINY A PLYNY**

Strana 3244

Zbierka zákonov č. 427/2003

Čiastka 184

**Príloha č. 71**  
**k vyhláške č. 210/2000 Z. z.**

**VIBRAČNÉ HUSTOMERY NA KVAPALINY A PLYNY**

**Prvá časť**

**Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na vibračné hustomery prietokového typu používané na meranie hustoty kvapalín a hustoty plynov ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Vibračný hustomer na kvapaliny a na plyny prietokového typu pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Vibračný hustomer na kvapaliny a na plyny prietokového typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Vibračný hustomer na kvapaliny a na plyny prietokového typu, ktorý pri overení vyhoví ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.
5. Vibračný hustomer na kvapaliny a na plyny prietokového typu počas používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

**Druhá časť**

**Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení vibračných hustomerov na kvapaliny a na plyny**

**1. Termíny a definície**

- 1.1 Vibračný hustomer je merací prístroj slúžiaci na meranie hustoty kvapalín alebo plynov na základe merania vlastnej frekvencie oscilujúcej časti prístroja s meraným médiom.
- 1.2 Vibračný hustomer na kvapaliny je vibračný hustomer určený na meranie hustoty kvapalín.
- 1.3 Vibračný hustomer na kvapaliny prietokového typu je vibračný hustomer určený na meranie hustoty kvapalín, pričom meraná kvapalina preteká meracím prístrojom. Meranie sa môže uskutočniť za prietoku kvapaliny alebo bez pohybu kvapaliny.

- 1.4 Vibračný hustomer na plyny prietokového typu je vibračný hustomer určený na meranie hustoty plynu, pričom meraný plyn prúdi potrubím, v ktorom je vložený snímač meracieho prístroja. Meranie sa môže uskutočniť za prietoku plynu alebo bez pohybu plynu.

## 2. Technické požiadavky

- 2.1 Základnými časťami vibračného hustomera na kvapaliny a na plyny prietokového typu (ďalej len „vibračný hustomer“) sú upevňovacie zariadenie, mechanická meracia časť, elektronická meracia časť, elektronická jednotka spracovania signálu (môže byť súčasťou hustomera alebo samostatná jednotka – prepočítavač) a riadiaci softvér.
- 2.2 Upevňovacie zariadenie slúži na inštaláciu meradla a privod a odvod meraného média.
- 2.3 Primárne indikácie meradla nesmú byť ovplyvniteľné riadiacim softvérom.
- 2.4 Miesto inštalácie, rozvodná jednotka elektronickej meracej časti a spojovacie káble aj na konci pripojenia k prepočítavaču musia byť zabezpečené plombami.
- 2.5 Použitý prepočítavač musí byť schváleného typu a navzájom kompatibilný s vibračným hustomerom.

## 3. Metrologické požiadavky

- 3.1 Vibračné hustomery sa zaraďujú do týchto tried presnosti:

|   |   |     |     |     |      |      |      |
|---|---|-----|-----|-----|------|------|------|
| 2 | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
|---|---|-----|-----|-----|------|------|------|

Trieda presnosti sa číselne rovná najväčšej dovolenej chybe indikácie vyjadrenej v percentách.

- 3.2 Po overení vibračného hustomera sa jeho kalibračné konštanty vložia do prepočítavača a jeho počítateľná chyba indikácie je na úrovni rozšírenej neistoty kalibrácie. Rozšírená neistota kalibrácie pri koeficiente rozšírenia  $k = 2$  je menšia alebo sa rovná 1/3 najväčšej dovolenej chyby indikácie.

## 4. Nápis a značky:

Vibračné hustomery musia mať toto označenie:

- značka výrobcu,
- značka dovozcu,
- výrobné číslo a typ hustomera,
- napätie, frekvencia napájacieho prúdu,
- značka schváleného typu,
- merací rozsah.

## 5. Metrologická kontrola

- 5.1 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu.

### 5.1.1 Dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu obsahuje dokumentáciu najmä s týmito údajmi:

- metrologické charakteristiky a technické charakteristiky vibračného hustomera,
- opis funkcie a návod na používanie a inštaláciu,
- nákresy, schémy a všeobecné softvérové informácie o obsluhu a nastavení,
- výsledky meraní a skúšok iných metrologických inštitútov a laboratórií.

### 5.1.2 Všeobecné požiadavky

Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykoná spravidla na jednom vibračnom hustomere. Ak je potrebné vykonať skúšku na viacerých kusoch, ich počet nesmie prekročiť číslo tri.

### 5.1.3 Skúšky

- 5.1.3.1 Skontroluje sa predložená dokumentácia a preverí sa, či vibračný hustomer zodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám.

- 5.1.3.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu vibračných hustomerov na kvapaliny sa pri použití referenčných kalibračných kvapalín (aspoň šesť rôznych kvapalín a vzduch) odčíta indikácia prístroja a metódou najmenších štvorcov sa určia hodnoty kalibračných konštánt pre výrobcom udanú formu funkčného vzťahu na výpočet hustoty a pri teplote referenčnej kvapaliny. Zistia sa chyby indikácie vibračného hustomera a rozšírená neistota jeho kalibrácie.

- 5.1.3.3 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu vibračných hustomerov na plyny sa pri použití referenčného kalibračného plynu pri konštantnej teplote a meniacom sa tlaku (aspoň šesť rôznych hodnôt tlaku plynu a atmosférický tlak) odčíta indikácia prístroja a metódou najmenších štvorcov sa určia hodnoty kalibračných konštánt pre výrobcom udanú formu funkčného vzťahu na výpočet hustoty (so zohľadnením korekcií rýchlostí zvuku). Hustota referenčného plynu sa stanoví zo stavovej rovnice plynu s použitím potrebných

ných korekcií rozdielu medzi ideálnym a reálnym plynom (t. j. korekcia kompresibility, zloženia plynu). Zistia sa chyby indikácie vibračného hustomera a rozšírená neistota jeho kalibrácie.

- 5.1.3.4 Na základe zistenej chyby sa určí trieda presnosti vibračného hustomera – ako najbližšia vyššia hodnota podľa bodu 3.1.
- 5.2 Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení
- 5.2.1 Vykonávateľ overenia preverí zhodu vibračného hustomera so schváleným typom a preskúša, či vyhovuje technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám.
- 5.2.2 Skúška sa vykoná rovnakou metódou ako pri technických skúškach pri schvaľovaní typu.
- 5.2.3 Umiestnenie overovacích značiek  
Vibračný hustomer, ktorý pri overení vyhovel požiadavkám, sa označí overovacími značkami nasledujúcim spôsobom:
- a) nad upevňovacou maticou jednej z upevňovacích skrutiek príruby vibračného hustomera a prírodného potrubia meraného média sa umiestni plomba,
  - b) kábel na prenos meracieho signálu sa zabezpečí plombou na rozvodnej jednotke elektronickej meracej časti vibračného hustomera, na spojovacích miestach kábla (najviac dve miesta) a v mieste pripojenia k prepočítavaču,
  - c) prepínač možnosti zmeny kalibračných konštánt na hustomere alebo prepočítavači sa nastaví do polohy zabráňujúcej zmene kalibračných konštánt a zabezpečí sa proti zmene polohy. Elektronická jednotka spracovania signálu sa zabezpečí plombou proti otvoreniu.
- 5.2.4 Overenému vibračnému hustomeru sa vydá doklad o overení, ktorý obsahuje aspoň tieto údaje:
- a) identifikácia vibračného hustomera,
  - b) trieda presnosti vibračného hustomera,
  - c) vlastník,
  - d) výrobca,
  - e) merací rozsah (hustoty, teploty, tlaku),
  - f) metóda a neistota kalibrácie,
  - g) kalibračné konštanty a ich neistota,
  - h) funkčný vzťah na výpočet hustoty,
  - i) korekcia teploty a tlaku,
  - j) laboratórium vykonávajúce overenie,
  - k) čas platnosti overenia,
  - l) dátum overenia.“.

- 1) Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- 2) Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.
- 3) § 21 až 23 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 303/1995 Z. z. o rozpočtových pravidlách v znení neskorších predpisov.
- 4) § 2 ods. 2 písm. c) Obchodného zákonníka.
- 5) Zákon č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov.
- 6) STN EN ISO/IEC 17025 Všeobecné požiadavky na spôsobilosť skúšobných a kalibračných laboratórií.
- 6) Smernica Európskeho parlamentu a Rady 98/34/ES o postupe pri poskytovaní informácií v oblasti technických noriem a predpisov v platnom znení (Ú. v. ES L 204, 21. 7. 1998).
- 1) Ak pri schválení typu meradla alebo pri certifikácii typu meradla nebol určený iný čas platnosti overenia.
- 2) Meradlá používané pri meraniach súvisiacich s platbami a/alebo pri príprave spotrebiteľsky balených výrobkov.
- 3) Meradlá používané pri meraniach vyplývajúcich z osobitných predpisov, pri úradných meraniach, prípadne vyžadované štátnou správou.
- 4) Meradlá používané pri diagnostike a plánovaní terapie, súvisiace s priamym ohrozením zdravia a života pacienta.
- 5) Tachografy spĺňajúce požiadavky vyhlášky ministra zahraničných vecí č. 108/1976 Zb. o Európskej dohode o práci osádok vozidiel v medzinárodnej cestnej doprave (AETR) v znení neskorších predpisov. V nadväznosti na dodatok č. 2 k Európskej dohode o práci osádok vozidiel v medzinárodnej cestnej doprave (AETR) z 1. júla 1970, Príloha – Kontrolné zariadenia. Všeobecné ustanovenia, časť I, kontrolné zariadenia – tachografy označené schvaľovacou (homologáčnou) značkou potvrdzujúcou schválenie typu v zmysle dodatkov č. 1 a 2 k tejto prílohe sa v Slovenskej republike považujú za meradlá schváleného typu.
- 6) Pri schvaľovaní typu meradiel sa vyžaduje vyjadrenie Ministerstva financií Slovenskej republiky.
- 7) Váhy triedy presnosti III sú určené na váženie piesku, kameňa, tuhého komunálneho odpadu, stavebnej sutiny a na váženie malty a betónu u výrobcov a prepravcov.
- 8) Výroba a dovoz obalov podlieha metrologickému dozoru.
- 9) STN ISO 3310-1, STN ISO 3310-2, STN ISO 3310-3.
- 10) STN 73 1373.
- 11) Schváleniu typu nepodliehajú merače menovitého prietoku  $Q_n$  nad  $400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  uvádzané na trh podľa požiadaviek platných v Slovenskej republike.
- 12) Schváleniu typu nepodliehajú merače menovitého prietoku  $Q_n$  nad  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  uvádzané na trh podľa požiadaviek platných v Slovenskej republike.
- 13) Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- 14) § 9 ods. 4 zákona č. 264/1999 Z. z.
- 15) Overenie podľa bodu 8.2 STN EN 45501.
- 16) Overenie podľa prílohy č. 40 a STN EN 1060-1 až 3.
- 17) Overenie podľa prílohy č. 32 a STN EN 12470-3.
- 18) Overenie podľa prílohy č. 44 a STN EN 60645-1.
- 19) Overenie podľa slovenských technických noriem.

