

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 vyhovie 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 plynomery

1. **Všeobecne**

- 1.1 V druhej časti v oddiele I sú ustanovené všeobecné požiadavky, ktoré musia spĺňať všetky plynomery 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 plynotesné 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 Plynomery môžu byť vybavené

- a) predplatnými zariadeniami,
b) zabudovanými impulznými vysielačmi, ktorých výstupy musia mať vyznačenú hodnotu jedného impulzu, a to týmto spôsobom: „1 imp = ... m³ (alebo dm³)“ alebo „1 m³ = ... 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 Plynomery 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 = ... m³ (alebo dm³)“, najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu v tvare „M_{max} = ... N.mm“ a smerom otáčania.

- 3.2.2 Ak je pohonných hriadeľov viac, každý hriadeľ sa musí označiť písmenom M s indexom v tvare „M₁, M₂, ..., M_n“, hodnotou otáčky v tvare „1 otáčka = ... m³ (alebo dm³)“ 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 M₁,

k_i (i = 1, 2, .. n) je číselná hodnota stanovená ako k_i = C₁/C_i,

M_i (i = 1, 2, .. n) je krútiaci moment platný pre výstupný hriadeľ označený ako M_i,

C_i (i = 1, 2, .. n) je konštanta pre hriadeľ M_i.

- 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 kPa, alebo Pa, alebo mbar),
 - h) pri objemových plynometroch menovitá hodnota cyklického objemu vyjadrená ako $V \dots \text{m}^3$ (alebo 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 valčekov s výnimkou posledného člena. Valčeky musia byť očíslované v kubických metroch alebo ich dekadických násobkoch alebo podieloch. Na štítku počítadla musí byť označenie „ m^3 “.

- 5.1.1.1 Ak počítadlo s očíslovanými valčkami obsahuje desatinné miesta kubického metra, musia sa oddeliť od valčekov 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 „ $\times 10^4$ “ (alebo „ $\times 100$ “, „ $\times 1\,000$ “ atď.),
- takým spôsobom, že odčítanie poskytuje vždy m^3 .

- 5.1.2 Počítadlo musí mať toľko číslícových valčekov, 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 číslami sa musí uviesť jednotka dielika stupnice v m^3 alebo v desatinách 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-

trojný 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 Chyby sa vzťahujú na meranie vzduchom s referenčnou hustotou $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.
- 6.2 Chyby sa vzťahujú na meranie vzduchom s referenčnou hustotou $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. 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

- meno a adresa žiadateľa, ktorému sa vydáva rozhodnutie o schválení typu,
- typ alebo obchodný názov,
- hlavné technické a metrologické charakteristiky, ako je minimálny prietok, najväčší prevádzkový tlak, menovitý vnútorný priemer spojovacích častí, a pri objemových plynomeroch menovitá hodnota cyklického objemu,
- značka schváleného typu,
- platnosť rozhodnutia o schválení typu,
- ak je plynomer vybavený hnacími hriadeľmi, charakteristiky
 - hriadeľa tak, ako je to určené v oddiele I písm. B bode 3.2.1 (ak je len jeden hriadeľ),
 - každého hriadeľa podľa oddielu I písm. B bodu 3.2.2 (ak sú hriadele dva alebo viac),
- informácia o umiestnení značky schváleného typu, značky prvotného overenia a plomb (ak je to potrebné, priložiť fotografiu alebo nákres),
- zoznam dokumentácie k rozhodnutiu o schválení typu,
- ostatné špeciálne informácie.

9.2 Prvotné overenie

- 9.2.1 Plynomery 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

Plynomery, ktoré vyhoveli overovacím skúškam, sú označené

- značkou prvotného overenia,
- plombou na miestach, ktoré sú stanovené v oddiele I písm. B bode 8.3.

10.2 Účel

Umiestnenie značiek prvotného overenia a plomb na plynomer potvrdzuje iba to, že daný plynomer vyhovuje požiadavkám tejto prílohy.

Oddiel II

Požiadavky na membránové plynomery

1. Oblasť použitia

Nasledujúci oddiel platí spolu s oddielom I pre plynomery, pri ktorých sa meranie pretekajúceho plynu vykonáva za pomoci meracích komôr s deformovateľnými oddeľovacími stenami.

2. Merací rozsah a označenie

- 2.1 Dovolené 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	$Q_{\max} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	$Q_{\min} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (maximálna hodnota)	V dm ³ (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 zabráňuje 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 ³	1 dm ³
G 10 až G 65 vrátane	2 dm ³	10 dm ³
G 100 až G 650 vrátane	20 dm ³	100 dm ³

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 ³
G 6	10 V	0,2 dm ³
G 10 až G 65 vrátane	10 V	2 dm ³
G 100 až G 650 vrátane	5 V	20 dm ³

Skúšobné objemy vzduchu môžu byť nahradené hodnotami k nim blízкими, 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
$Q_{\min} \leq Q < 2 Q_{\min}$	±3 %
$2 Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$	±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 kolísať 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 štítiku 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 plynomery rôznych veľkostí G, stačí vykonať skúšky len pri plynomeroch s najmenšou hodnotou G za predpokladu, že pre najväčšie plynomery platí rovnaký krútiaci moment a že hnací hriadeľ najväčšieho plynomera 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 plynomery a turbínové plynomery

1. Oblasť použitia

Tento oddiel platí v nadväznosti na ustanovenia oddielu I pre:

- 1.1 rotačné plynomery, pri ktorých sa meranie pretekajúceho plynu vykonáva za pomoci meracích komôr s rotujúcimi oddeľovacími stenami,
- 1.2 turbínové plynomery, pri ktorých prúd plynu uvedie do pohybu turbínové koleso a počet otáčok kolesa predstavuje mieru pretečený objem plynu.

2. Merací rozsah

2.1 Plynomery majú dovolené len tieto rozsahy objemov. Pre posledných päť riadkov platia desatinné násobky.

Označenie G	$Q_{\max} \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$	Rozsah $Q_{\min} \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$		
		malý	stredný	veľký
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	1000	200	100	50
1000	1600	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 mm².

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_r“, ostatné odbery tlaku označením „p“.

4. Kontrolný prvok

4.1 Podľa podmienok oddielu I písm. B bodu 5.2.2 písm. a) a b) stupnica kontrolného prvku nesmie prekročiť tieto hodnoty:

pre G 16 až G 65 vrátane	0,002 m ³
pre G 100 až G 650 vrátane	0,02 m ³
pre G 1 000 až G 6 500 vrátane	1,0 m ³
pre G 10 000 a viac	2,0 m ³

4.2 Hodnota dielika na stupnici kontrolného prvku nesmie byť väčšia ako:

pre G 16 až G 65 vrátane	0,1 m ³
pre G 100 až G 650 vrátane	0,1 m ³
pre G 1 000 až G 6 500 vrátane	1,0 m ³
pre G 10 000 a viac	10,0 m ³

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
$Q_{\min} \leq Q < 0,2 Q_{\max}$	±2 %
$0,2 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	±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 plynometre v súlade s oddielom I písm. B bodom 3.2.1 a oddielom I písm. B bodom 3.2.2, údaj plynometra 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 vzorky na schválenie. Tento počet sa musí na požiadanie príslušného orgánu rozdeliť na viaceré veľkosti G , ak je požadované schválenie meradiel rozdielných 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

plynomer

merací prístroj, ktorý odmeriava a súčasne zaznamenáva objem pretekajúceho plynu,

objemový plynomer

plynomer pracujúci na princípe postupného plnenia a vyprázdňovania meracieho priestoru,

membránový plynomer

objemový plynomer s meracími komorami, ktoré majú pohyblivé, čiastočne deformovateľné membrány, a s meracím zariadením pracujúcim na princípe pripočítavania čiastočných objemov,

rotačný plynomer

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,

rýchlostný plynomer

plynomer pracujúci na princípe merania rýchlosti pretekajúceho plynu,

turbínový plynomer

rýchlostný plynomer, pri ktorom sa obežné lopatkové koleso (turbína) otáča pôsobením pretekajúceho plynu, pričom rýchlosť otáčania lopatkového kolesa je úmerná rýchlosti pretekajúceho plynu a počet otáčok pretečenému objemu, dohodnutá značka charakterizujúca plynomer pozostávajúca z písmena G a hodnoty menovitého prietoku,

označenie plynomera

cyklický objem meradla

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,

zaťaženie plynomera

merací rozsah

objemový prietok plynu vyjadrený pretečeným objemom za čas,

rozsah prietoku plynu ohraničený maximálnym prietokom Q_{\max} a minimálnym prietokom Q_{\min} ,

minimálny prietok Q_{\min}

najmenšie zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata,

menovitý prietok Q

maximálny prietok Q_{\max}

charakteristický prietok plynomera využívaný na jeho označovanie,

najväčšie dovolené trvalé zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata,

životnosť (trvanlivosť)

obdobie, počas ktorého si plynomer zachová svoje metrologické parametre v definovaných hraniciach,

stálosť

vlastnosť plynomera, ktorá deklaruje, že pri opakovaných meraniach pri danom prietoku sa chyby od seba nelíšia viac, ako je stanovené,

chyba plynomera f

pomer rozdielu medzi údajom plynomera V_p a skutočne pretečeným objemom plynu V_E k skutočne pretečenému objemu plynu V_E ,

prevádzkový tlak plynomera

rozdiel medzi absolútnym tlakom plynu na vstupe do meradla a atmosférickým tlakom,

tlaková strata

rozdiel medzi statickými tlakmi na vstupe a výstupe plynomera,

priemerná tlaková strata

priemerná aritmetická hodnota najväčšej a najmenšej tlakovej straty pri danom zaťažení,

počítadlo	indikačné zariadenie plynomera, ktoré zaznamenáva (indikuje) celkové hodnoty pretečeného objemu plynu v m ³ alebo dm ³ ,
kontrolný prvok počítadla	zariadenie, ktoré umožňuje presné odčítanie objemu plynu,
prevádzkové (pracovné) podmienky	podmienky používania plynomera, pri ktorých sa predpokladá, že špecifikované metrologické charakteristiky plynomera sa nachádzajú v určených medziach,
základné podmienky	stavové hodnoty tlaku P _b a teploty t _b používané na vyjadrenie objemu meraného plynu nezávisle od prevádzkových podmienok,
referenčné podmienky	predpísané podmienky meradla pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v laboratórnych priestoroch (napr. kalibrácia, overovanie a pod.),
zariadenie na teplotnú korekciu	zariadenie, ktoré koriguje objem meraný pri prevádzkových podmienkach na objem pri základných podmienkach,
PN	abecedno-číslicové označenie používané na referenčné účely vo vzťahu ku kombinácii mechanických a rozmerových charakteristík súčasti potrubného systému. Skladá sa z písmen PN, za ktorými nasleduje bezrozmerné číslo. Číslo nasledujúce za písmenami PN nepredstavuje merateľnú hodnotu a nesmie sa používať na výpočty, ak to neustanovuje príslušná slovenská technická norma. Najvyšší pracovný pretlak súčasti potrubia závisí od čísla PN, materiálov a konštrukcií súčastí, od jej pracovnej teploty atď. Uďávajú ho tabuľky zaťažiteľnosti tlakom/teplotou stanovené v príslušných slovenských technických normách.

Oddiel I

Všeobecné technické požiadavky na všetky plynomery

- 1. Oblasť použitia**
Predpisuje všeobecné požiadavky, ktorým musia všetky plynomery uvedené v prvej časti vyhovovať.
Tieto požiadavky platia pre tieto plynomery:
 - 1.1 objemové plynomery
 - a) membránové,
 - b) rotačné.
 - 1.2 rýchlostné plynomery
 - turbinové.
- 2. Konštrukcia**
 - 2.1 Materiály
Plynomery 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 plynomeroch, 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 plynomery do veľkosti G 6 musia byť a plynomery iných konštrukcií môžu byť vybavené zariadením, ktoré zabráňuje 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.

ká norma. Na inštaláciu a pripájanie turbínových a rotačných plynomerov sa vzťahujú pokyny, ktoré výrobca dodáva s plynomermi.

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 plynomery najmenej 1,5 násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej počas 30 sekúnd,
- turbínové plynomery najmenej 1,1 násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej počas 180 sekúnd,
- rotačné plynomery 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 $1 \text{ imp} = \dots \text{m}^3$ (alebo dm^3) alebo $1 \text{ m}^3 = \dots \text{imp}$,
- 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 Šírka impulzu Šírka medzery Konštrukcia vstupu prepočítavača musí vylúčiť vplyv prechodových javov pri spínaní a rozopínaní kontaktu v trvaní	$f \leq 1 \text{ Hz}$ $\geq 50 \text{ ms}$ $\geq 100 \text{ ms}$ $\leq 10 \text{ ms}$
Stredná a vysoká frekvencia (MF) a (HF)	Elektronický snímač	Impulzy musia vyhovovať požiadavkám príslušných slovenských technických noriem.	

3.2 Plynomery 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 $1 \text{ otáčka} = \dots \text{m}^3 \text{ (alebo } \text{dm}^3\text{)},$
- najväčším dovoleným krútiacim momentom v tvare $M_{\text{max}} = \dots \text{N.mm},$
- smerom otáčania.

3.2.2 Ak je použitých niekoľko hriadeľov, potom každý hriadeľ musí byť označený

- písmenom M s indexom, a to v tvare $M_1, M_2, \dots M_n,$
- konštantou v tvare $1 \text{ otáčka} = \dots \text{m}^3 \text{ (alebo } \text{dm}^3\text{)},$
- 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_1 ,

k_i ($i = 1, 2, \dots, n$) je číselná hodnota stanovená vzťahom $k_i = C_1 / C_i$,

C_i ($i = 1, 2, \dots, n$) je konštanta pre hriadeľ M_i ,

M_i ($i = 1, 2, \dots, n$) je krútiaci moment pôsobiaci na výstupný hriadeľ označený ako M_i .

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 deformať 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:

- značka schváleného typu,
- meno výrobcu alebo jeho značka,
- označenie plynomera určujúce jeho veľkosť,
- maximálny prietok vyjadrený v tvare $Q_{\max} = \dots \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$,
- minimálny prietok vyjadrený v tvare $Q_{\min} = \dots \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (alebo $\text{dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$),
- najväčší pracovný tlak vyjadrený v tvare $p_{\max} = \dots \text{ MPa}$ (alebo kPa, Pa, bar, mbar), alebo PN,
- výrobné číslo a rok výroby plynomera,
- menovitá hodnota cyklického objemu objemových plynomerov vyjadrená v tvare $V = \dots \text{ m}^3$ (alebo dm^3),
- 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,
- 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

$$t_m = \text{od} - \dots \text{ } ^\circ\text{C} \text{ do } + \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_b = \dots \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$t_{sp} = \dots \text{ } ^\circ\text{C},$$
- ak sa vyžaduje obchodné označenie plynomera, osobitné číslo, meno dodávateľa plynu a meno oprávarenského 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:

- plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri prevádzkových podmienkach. Symbol „ m^3 “ musí byť na plynomere uvedený,
- plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri teplote t_b , na ktorú je vykonávaná teplotná korekcia. Symbol „ m^3 “ musí byť uvedený na štítku spolu s hodnotou teploty t_b ,
- 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 číslícových valčekov 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^3 “.

5.1.2.1 Na indikačnom zariadení musí byť zreteľne odlišený údaj celých m^3 od dekadických podielov m^3 .

5.1.2.2 Ak posledný valček udáva dekadické násobky metra kubického, musí byť na štítku uvedené:

- jedna (alebo dve, tri atď.) pevná nula za posledným valčekom, alebo
- 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 Zabudovaným kontrolným prvkom 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 $1 \text{ otáčka} = \dots \text{m}^3$ (alebo dm^3).
- 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 $1 \times 10^n \text{ m}^3$, $2 \times 10^n \text{ m}^3$ alebo $5 \times 10^n \text{ m}^3$, 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 $1 \times 10^n \text{ m}^3$ 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.
- 5.2.2.5 Kontrolný prvok má mať rysky kontrastné vzhľadom na stupnicu, s dostatočnými rozmermi na umožnenie fotoelektrického snímania. Rysky nesmú zakrývať očíslovanie a nesmú znížovať 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 snímání. Táto značka nesmie prekryvať vyznačenie stupnice, v prípade potreby môže nahradiť číslicu 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 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 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 štítku 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 plynometry 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 skúske 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 skúske 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 odbory 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 ±5 % tejto hodnoty.

3. **Kontrolný prvok**

3.1 Všeobecne

Pre plynometry 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 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 dm^3	Očíslovaná hodnota stupnice 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 plynometry

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 plynomera	Maximálny prietok Q_{max} $m^3 \cdot h^{-1}$	Minimálny prietok Q_{min} $m^3 \cdot h^{-1}$	Priemerná dovolená tlaková strata pri maximálnom prietoku Pa
G 0,6	1	0,016	200 (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 (330)
G 16	25	0,160	
G 25	40	0,250	
G 40	65	0,400	
G 65	100	0,650	400 (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 plynomery 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 $t_{sp} - 5^{\circ}\text{C}$ a $t_{sp} + 5^{\circ}\text{C}$, kde t_{sp} (t_{sp} – špecifická teplota pri overovaní) je v intervale medzi 15°C až 25°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°C a v intervale 25°C až t_{\max} , ak je $t_{sp} = 20^{\circ}\text{C}$), 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 plynomery 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°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 plynometroch 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 plynometry 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 plynometry 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 plynometermi pri prietoku $0,2 Q_{\max}$ pretiecť asi 30 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}
$(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$\pm 7 \%$	$\pm 5 \%$	$\pm 5 \%$
$(t_{\min}^{+2} - 0) ^\circ\text{C}$ $(t_{\max}^{+0} - 2) ^\circ\text{C}$	–	$\pm 6 \%$	–

Oddiel VIII

Metódy skúšania pri overení membránových plynomerov

1. Prvotné overenie

- 1.1 Príprava
- 1.1.1 Plynometry musia byť stabilizované pri teplote skúšobne.
- 1.1.2 Ak sú plynometry prinesené do skúšobne z prostredia s nižšou teplotou, musí sa zabezpečiť, aby v nich nekondenzovala voda.
- 1.1.3 Ak sú plynometry opatrené mechanickým indikačným zariadením (počítadlom), skontroluje sa funkčnosť pretáčania valčekov z pozície všetkých valčekov na číslici 9 na pozíciu všetkých valčekov 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 plynometry 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 odčítat 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 opakovane 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 konštantné 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 plynometry sa skúšajú pri teplote (20 ± 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 plynometry 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 ± 5) °C	$\pm 3,5$ %	$\pm 2,5$ %	$\pm 2,5$ %
(t_{\min}^{+2}) °C (t_{\max}^{+0}) °C	–	± 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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sa môžu vybrať 2 prídavné rezervné plynomery.

1.3.3.2 Skúška náhodne vybraných plynomerov

Náhodne vybrané plynomery sa najskôr skúšajú pri teplote $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ a ich chyby nesmú prekročiť najväčšie dovolené chyby podľa tabuľky č. 9. Ak chyba plynomera pri teplote $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 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}
$(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$\pm 2,5 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$
$(t_{\min}^{+2}) ^\circ\text{C}$ $(t_{\max}^{+0}) ^\circ\text{C}$	–	$\pm 2,5 \%$	–

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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 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. 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 plynometry a turbínové plynometry

1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele I.

2. Konštrukcia

2.1 Rotačné plynometry

2.1.1 Rotačné plynometry musia mať na vstupe a na výstupe tesne pri pripojení (prírubách), 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 plynometry

2.2.1 Turbínové plynometry 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 mm².

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_m“, ostatné odbery tlakov možno označiť „p“.

2.4 Zabudované zariadenie na teplotnú korekciu

2.4.1 Rotačné plynometry 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 (m ³)	Očíslovaná hodnota stupnice (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 plynometry a turbínové plynometry

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 kg.m⁻³). Prípustné sú aj hodnoty minimálneho prietoku pre plynometry 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 plynomera	$Q_{\min} \text{ (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{)}$			$Q \text{ (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{)}$	$Q_{\max} \text{ (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{)}$
	pri 1:30	pri 1:20	pri 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 dovolené chyby

3.1 Podľa podmienok uvedených v oddiele II sú najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 14.

Tabuľka č. 14

Prietok $Q \text{ (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}\text{)}$	Najväčšie dovolené 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 dovolených 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 $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ 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 žadanom 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:

- a) hodnoty chýb určené pri prietokoch špecifikovaných v tomto oddiele sa nesmú líšiť viac ako o 0,5 % od chýb zistených pred skúškou životnosti (trvanlivosti),

b) pri prietokoch medzi $0,4 Q_{\max}$ a Q_{\max} nesmie rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb prekročiť 1,5 %.

2.4 Plynometry s pohonnými hriadeľmi

2.4.1 Ak rotačné plynometry a turbínové plynometry majú jeden pohonný hriadeľ alebo viac pohonných hriadeľov, musia sa skúšať najmenej tri plynometry z každej veľkosti so vzduchom s hustotou $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ podľa požiadavky oddielu I bodu 3.2.4.

Ak rotačné plynometry a turbínové plynometry majú viac pohonných hriadeľov, skúška sa má vykonať na pohonom hriadeľi, ktorý poskytuje najhoršie výsledky.

Ak sú do typu zahrnuté plynometry rôznych veľkostí, skúška krútiaceho momentu sa má vykonať iba na plynometroch najmenšieho rozmeru pod podmienkou, že ten istý krútiaci moment je špecifikovaný pre väčšie plynometry 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 Plynometry sa overujú, aby sa zistilo, či zodpovedajú schválenému typu a spĺňajú požiadavky oddielov IX, X a XI.

2.2 Plynometry 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:

a) pre plynometry s pracovným rozsahom 1:10

Q_{\min} , $0,25 Q_{\max}$, $0,40 Q_{\max}$, $0,7 Q_{\max}$, Q_{\max}

b) pre plynometry 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}

c) pre plynometry 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}

d) pre plynometry 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.