

## PLYNOMERY

### Prvá časť

1. Táto príloha sa vzťahuje na meradlá prietoku a pretečeného objemu plynov (ďalej len „plynomery“).
2. Plynomery sa členia na
  - a) membránové,
  - b) rotačné,
  - c) turbínové.
3. Na účely tejto prílohy sa rozlišujú plynomery na meranie zemného plynu, sviatplynu, propán-butánu a iných neagresívnych plynov na báze uhľovodíkov.
4. Plynomery 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. Plynomery určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky, ktorých podrobnosti sú uvedené v tretej časti tejto prílohy.
6. Plynomery 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.
7. Plynomery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
8. Plynomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
9. Plynomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.
10. 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 plynomerov určených na trh Európskej únie

#### Oddiel I

##### A. Definície termínov

1. **Merací rozsah**  
Merací rozsah plynomera je ohraničený najväčším prietokom  $Q_{\max}$  a minimálnym prietokom  $Q_{\min}$ .
2. **Cyklický objem objemového 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 skúšobného 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 tohto hnacieho ústroja; táto hodnota sa vypočíta vynásobením hodnoty objemu zodpovedajúceho jednej úplnej otáčke skúšobného prvku a hodnoty prevodového pomeru medzi počítadlom a osou výstupného hriadeľa.

### **B. Všeobecné požiadavky na plynomery**

#### 1. **Všeobecne**

1.1 V oddiele I druhej časti sú stanovené všeobecné požiadavky, ktoré musia spĺňať všetky plynomery uvedené v prvej časti bode 2.

V oddieloch II a III sú stanovené 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 úradných alebo zabezpečovacích značiek.

##### 2.4 **Smer prietoku**

Pri meradlách, ktorých počítadlo počíta pozitívne len v jednom smere prietoku plynu, musí byť smer prietoku vyznačený šípku. Táto šípka nie je nutná, 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, trvalo 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 vysielacími, 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 overovaní. 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 = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>)“, prípustného 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 štítku sa musí vyznačiť tento vzorec:

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \quad A \quad N.mm,$$

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>1</sub>/C<sub>i</sub>,

M<sub>i</sub> (i = 1, 2,...n) je krútiaci moment platný pre výstupný hriadeľ označený ako M<sub>i</sub>,

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

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 deformovať spojenie plynomeru s doplnkovým zariadením, ako je uvedené v oddiele I písm. B bode 3.2.1 a oddiele I písm. B bode 3.2.2.

#### 4. Označenie

- 4.1 Na každom plynometri na štítku počítadla, na osobitnom hlavnom štítku alebo oddelene na oboch musia byť uvedené tieto údaje:
- značka schválenia typu,
  - značka výrobcu alebo jeho meno,
  - číslo a rok výroby plynomeru,
  - označenie plynomeru veľkým písmenom G, za ktorým nasleduje jeho hodnota – pozri oddiely II a III,
  - najväčší prietok v tvare ( $Q_{\max} \dots m^3 \cdot h^{-1}$ ),
  - minimálny prietok v tvare ( $Q_{\min} \dots m^3 \cdot h^{-1}$ ),
  - najväčší prevádzkový tlak ( $p_{\max} \dots MPa$  alebo  $kPa$  alebo  $Pa$ , alebo  $mbar$ ),
  - pri objemových plynometroch menovitá hodnota cyklického objemu vyjadrená ako  $V \dots m^3$  (alebo  $dm^3$ ),
  - ak je to vhodné, údaje v oddiele I písm. B bode 3.1 a v oddiele I písm. B bode 3.2 môžu byť aj na inom štítku alebo priamo na plynomere.

Za normálnych prevádzkových podmienok musia byť nápisy dobre viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániťelné.

- 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, názov 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 skúšobné 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 „ $m^3$ “.

5.1.1.1 Ak počítadlo s očíslovanými valčkami 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

- buď jedna (alebo dve, tri atď.) nepohyblivá nula (nuly) za posledným valčekom,
  - alebo údaj „ $\times 10$ “ (alebo „ $\times 100$ “, „ $\times 1000$ “ atď.),
- takým spôsobom, že odčítanie poskytuje vždy  $m^3$ .

5.1.2 Počítadlo musí mať toľko číslicových valčiekov, aby sa počas prevádzkovej doby 1000 hodín pri najväčšom prietoku posunul valček najvyššieho rádu počítadla o jednu číselnú hodnotu valčeka.

##### 5.2 Skúšobné 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

- plynulo sa otáčajúci valček počítadla s očíslovanou stupnicou,
- 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  $m^3$  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  $1 \times 10^n m^3$ ,  $2 \times 10^n m^3$  alebo  $5 \times 10^n m^3$ , 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. Skúšobný 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 stupnic

Priemer valčekov má 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 Odoberateľnosť 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 ukazovaným meradlom a skutočne pretečeným objemom cez meradlo k tomuto objemu.

6.2 Chyby sa vzťahujú na meranie so vzduchom s referenčnou hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^3$ . Pri normálnych atmosférických podmienkach 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 nápisy v oddiele I písm. B bode 4.1 sú 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 plynomeru, 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

Schválenie typu a prvotné overenie plynomerov sa vykonáva v súlade s požiadavkami.

### 9.1 Schválenie typu

9.1.1 K žiadosti o schválenie typu plynomeru 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 doplnkových 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 pokiaľ 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 najmenší 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, uvádzajú sa
  1. charakteristiky hriadeľa tak, ako je to určené v oddiele I písm. B bode 3.2.1 (ak je len jeden hriadeľ),
  2. charakteristiky 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 o prvotnom overení a plomb (ak je to potrebné, priložiť fotografiu alebo náčrt),
- h) zoznam dokumentácie k rozhodnutiu o schválení typu,
- i) všetky 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 v bode 3.2. Na tieto prídavné zariadenia sa neumiestňujú overovacie značky alebo plomby okrem prípadov pripojenia týchto zariadení k plynomeru – pozri 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 o prvotnom overení a plomb na plynomer potvrdzuje iba to, že daný plynomer vyhovuje požiadavkám tejto prílohy.

## Oddiel II

### Požiadavky na membránové plynometry

#### 1. Rozsah platnosti

Tento oddiel platí spolu s oddielom I pre plynometry, pri ktorých sa meranie pretekajúceho plynu uskutočňuje za pomoci meracích komôr s deformovateľnými oddeľovacími stenami.

#### 2. Merací rozsah a označenie

2.1 Dovoľené hodnoty najväčšieho prietoku a hornej hranice zodpovedajúceho minimálneho prietoku, ako aj minimálne hodnoty cyklických objemov a veľkosť G meradla sú uvedené v tejto tabuľke:

G	$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	$Q_{\min}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ] (najväčšia hodnota)	V [dm <sup>3</sup> ] (najmenšia 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 oddielu II bodu 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 pre skúšky životnosti.

### 3. Konštrukčné podrobnosti

3.1 Chyba medzi vypočítanou hodnotou cyklického objemu  $V$  meradla a na meradle udanou hodnotou 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. Skúšobný 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

- podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2 alebo
- odoberateľne.

4.2 Ak je kontrolný prvok vyhotovený podľa oddielu I písm. B bodu 5.2.2, musí delenie stupnice skúšobného 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  $Q_{\max}$  pri rovnakých podmienkach 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 blízkymi hodnotami, ktoré zodpovedajú celým otáčkam kontrolného prvku.

## 5. Najväčšie dovolené chyby

### 5.1 Všeobecné požiadavky

5.1.1 Najväčšie dovolené chyby, plusové alebo mínusové, sú uvedené v tejto tabuľke:

Prietok	Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overovaní
$Q_{\min} \leq Q < 2 Q_{\min}$	3 %
$2 Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$	2 %

5.1.2 Pri prvotnom overovaní, ak všetky chyby majú rovnaké znamienko, nesmú chyby meradla pri prietokoch  $Q$  medzi  $2 Q_{\min}$  a  $Q_{\max}$  prekročiť 1 %.

### 5.2 Osobitné podmienky

5.2.1 Ak sa na hnací hriadeľ vzťahuje údaj o najväčšom krútiacom momente (oddiel I písm. B bod 3.2.1 alebo oddiel I písm. B bod 3.2.2), indikácia plynomeru pri  $Q_{\min}$  nesmie kolísť o viac ako 1,5 % bez toho, že by bol tým dotknutý obsah oddielu II bodu 6.2.3.

## 6. Tlaková strata

### 6.1 Celková tlaková strata

Celková tlaková strata pri pretekani vzduchu pri hustote  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  a pri prietoku rovnajúcom sa  $Q_{\max}$  nesmie prekročiť nasledujúce stredné hodnoty:

Označenie veľkosti meradla	Najväčšie dovolené stredné tlakové straty pri prvotnom overovaní	
	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 prietoku so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  pri prietoku medzi  $Q_{\min}$  a  $2 Q_{\min}$ , nesmie prekročiť tieto hodnoty:

Označenie veľkosti meradla	Najväčšie dovolené mechanické tlakové straty pri prvotnom overovaní	
	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 oddielu II bodu 6.2 o strate mechanického tlaku v plynomere, ale neprihliada sa na stratu celkového tlaku, ako je uvedený v oddiele II bode 6.1.

6.3.2 Pripojenie prídavných zariadení nesmie spôsobiť stratu mechanického tlaku v plynomere viac ako o 20 Pa (0,2 mbar).

## 7. Schválenie typu

7.1 Okrem vzorky na schválenie musí žiadateľ príslušnému orgánu predložiť dve až šesť meradiel, ktoré sú vyhotovené v zhode s typom, na odskúšanie. V prípade, keď je požadovaných viac veľkostí na schválenie, môže sa tento počet na žiadosť vykonávateľa skúšky typu rozdeliť na viacej veľkostí G. Podľa priebehu skúšok môžu byť vyžiadané na odskúšanie viaceré meradlá.

7.1.1 Z ustanovenia bodu 7.1 môže vyplývať 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 budú podrobené skúške životnosti. Táto skúška bude vykonaná:

7.2.3.1 Pre meradlá veľkosti G 1,6 až G 10 vrátane: pri najväčšom prietoku a so vzduchom; s meradlami, na ktorých hlavnom štítiku je uvedený druh meraného plynu, môže byť vykonaná skúška úplne alebo čiastočne s uvedeným plynom.

7.2.3.2 Pri meradlách veľkosti G 16 až G 650 vrátane: čo najviac pri najväčšom prietoku a so vzduchom alebo plynom.

7.2.4 Trvanie skúšky je pre meradlá s cyklickým objemom, ktorý sa rovná alebo je väčší ako hodnoty uvedené v tabuľke v oddiele II bode 2.1.

7.2.4.1 Pri meradlách veľkosti G 1,6 až G 10 vrátane: 1000 hodín, skúšanie sa môže prerušiť, ale má sa ukončiť do 60 dní.

7.2.4.2 Čas trvania skúšky meradiel veľkosti G 16 až G 650 vrátane sa má zvoliť tak, aby sa meradlom odmeral objem vzduchu alebo plynu, ktorý zodpovedá pracovnému času 1000 hodín pri najväčšom prietoku, tento pokus sa má 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 2000 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 3 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 %. Pri prietoku  $Q_{\min}$  platí tento predpis len pre zmenu chyby 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 so vzduchom s hustotou  $1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  (porovnaj bod 6.2), aby sa zistilo, či spĺňajú požiadavky oddielu I písm. B bodu 3.2.4, ako aj oddielu II bodu 5.2.1 a oddielu II bodu 6.3.2.

Keď má meradlo viac výstupných hriadeľov, vykoná sa skúška na hriadeľi, ktorý vykazuje najmenej priaznivý vplyv krútiaceho momentu.

Pri plynometroch 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 plynometroch s najmenšou hodnotou G za predpokladu, že pre najväčšie plynometry platí rovnaký krútiaci moment a že hnací hriadeľ najväčšieho plynometru má takú istú alebo väčšiu konštantu.

## 7.3 Zmena schváleného typu

Keď sa vzťahuje požiadavka na schválenie zmeny schváleného typu, potom rozhodne metrologický orgán, ktorý schválil pôvodný typ, podľa druhu zmeny, či a v akom rozsahu sa môže vzťahovať na túto zmenu predpis v oddiele II bodoch 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 sa dodržia tieto požiadavky pri týchto prietokoch:

a)  $Q_{\min}$

b) okolo  $1/5 Q_{\max}$

c)  $Q_{\max}$

Ak je skúška vykonaná pri iných podmienkach, musí sa dosiahnuť rovnocenný výsledok vo vzťahu k uvedeným meraniam.



## Oddiel III

### Požiadavky na rotačné plynomery a turbínové plynomery

#### 1. Rozsah platnosti

Tento oddiel platí v nadväznosti na ustanovenia oddielu I pre:

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

#### 2. Merací rozsah

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

Označenie G	$Q_{\max}$ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	Rozsah $Q_{\min}$ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$		
		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 plynomery

- 3.1.1 Plynomery musia mať na vstupe i výstupe odbery statického tlaku s priemerom 3 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 plynomera.
- 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 Plynomery turbínové

- 3.2.1 Meradlá musia byť opatrené odberom tlaku, pomocou ktorého sa môže určiť statický tlak bezprostredne pred turbínovým kolesom ako referenčný tlak, prípadne aj 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 pre 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  $10 \text{ mm}^2$ .
- 3.3.2 Odbery tlaku musia byť plynutesne uzatvorené.
- 3.3.3 Odber tlaku pre referenčný tlak sa musí označiť zreteľne a trvalým spôsobom „p<sub>r</sub>“, ostatné odbery tlaku s 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  $0,002 \text{ m}^3$

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| G 100 až G 650 vrátane   | 0,02 m <sup>3</sup> |
| G 1000 až G 6500 vrátane | 1,0 m <sup>3</sup>  |
| G 10 000 a viac          | 2,0 m <sup>3</sup>  |
- 4.2 Hodnota dielika na stupnici kontrolného prvku nesmie byť väčšia ako pre
- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| G 16 až G 65 vrátane     | 0,1 m <sup>3</sup>  |
| G 100 až G 650 vrátane   | 0,1 m <sup>3</sup>  |
| G 1000 až G 6500 vrátane | 1,0 m <sup>3</sup>  |
| G 10 000 a viac          | 10,0 m <sup>3</sup> |

## 5. Najväčšie dovolené chyby

### 5.1 Všeobecné podmienky

5.1.1 Najväčšie dovolené chyby kladné alebo záporné sú v tejto tabuľke:

Prietok $Q$	Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overovaní
$Q_{\min} \leq Q < 0,2 Q_{\max}$	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 plynomery rovnakej veľkosti.

### 5.2 Osobitné podmienky

5.2.1 Ak pre hnací hriadeľ platí najväčší 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 plynomeru pri  $Q_{\min}$  sa nesmie odlišovať o vyššie hodnoty, ako sú v tejto tabuľke:

$Q_{\max}$	Zmeny v indikácii pri $Q_{\max}$
$0,05 Q_{\max}$	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 meradlá až šesť meradiel, ktoré sú vyhotovené tak, že zodpovedajú vzorke na schválenie. Tento počet sa má 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 skúšanie môžu byť predložené v neskoršom termíne. Rozhodnutie o schválení typu sa nevydá, ak nie sú všetky meradlá úplne vyskúšané.

6.1.2 Meradlá na skúšanie ostávajú vo vlastníctve žiadateľa a budú po schválení typu vrátené.

### 6.2 Skúšanie

6.2.1 Skúšanie zahŕňa určenie chyby každého meradla pri skúškach so vzduchom s hustotou 1,2 kg.m<sup>-3</sup>. 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 na prvotné overenie.

6.2.1.2 Pri každom 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 budú potom podrobené skúške životnosti so vzduchom alebo s plynom.

6.2.2.1 Skúška životnosti má podľa možnosti prebiehať pri najväčšom prietoku meradla. Čas trvalého chodu má byť taký, aby bol odmeraný objem zodpovedajúci 1000-hodinovému chodu pri najväčšom prietoku vzduchu alebo plynu, nemá však prekročiť obdobie 6 mesiacov.

6.2.2.2 Po skúške životnosti sa meradlá opätovne skúšajú so vzduchom hustoty 1,2 kg.m<sup>-3</sup> pri použití tých istých etalónov ako pri skúške podľa bodu 6.2.1.

Pri týchto podmienkach merania

a) nesmú byť chyby pri stanovených prietokoch v oddiele III bode 7.1 pre každé meradlo (s výnimkou najviac

jediného) prekročené viac ako o 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 Plynometry s hnacím hriadeľom

6.2.3.1 V prípade plynomerov s jedným alebo viacerými hnacími hriadeľmi je potrebné, aby boli vyskúšané aspoň tri plynometry z každého rozmeru G vzduchom pri hustote  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$  (pozri oddiel I písm. B bod 6.2) a aby boli splnené podmienky 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 najnižší krútiaci moment zistený pri skúškach.

Ak sú v jednom type zahrnuté plynometry s rôznymi rozmermi G, skúšky na krútiaci moment stačí vykonať len na plynomeroch s najmenším rozmerom G za predpokladu, že pre najväčšie plynometry je daný ten istý krútiaci moment a že ich výstupný hriadeľ má takú istú alebo väčšiu konštantu.

6.2.3.2 V prípade plynomerov 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 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 pri rotačných plynomeroch je nepriamo úmerná prietoku a pri turbínových plynomeroch nepriamo úmerná prietoku na druhú.

## 7. Prvotné overenie

### 7.1 Skúšky presnosti

Plynomer spĺňa požiadavky hraníc chýb, ak sa dodržia pri skúške s nasledujúcimi 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 zaručiť rovnocenný výsledok pre uvedené merania.

7.2 Pre hodnoty prietoku v oddiele III bode 7.1 sú prípustné odchýlky najviac 5 %.

## Tretia časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní plynomerov určených na trh Slovenskej republiky

#### Definície

<b>plynomer</b>	merací prístroj, ktorý odmeriava a súčasne zaznamenáva objem pretekajúceho plynu pri určenom prevádzkovom tlaku
<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 súkolesím; 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 pretekajúceho 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

<b>zaťaženie plynomera</b>	zodpovedajúceho jednému úplnému otočeniu kontrolného prvku prevodovým pomerom medzi meracím mechanizmom a počítadlom
<b>merací rozsah</b>	objemový prietok plynu vyjadrený jeho objemom a časom
<b>najmenší prietok <math>Q_{min}</math></b>	rozsah prietoku plynu ohraničený najväčším prietokom $Q_{max}$ a minimálnym prietokom $Q_{min}$
<b>menovitý prietok <math>Q</math></b>	najmenšie zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť dovolená chyba plynomera ani dovolená strata tlaku
<b>najväčší prietok <math>Q_{max}</math></b>	najväčšie dovolené trvalé zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť dovolená chyba plynomera ani dovolená strata tlaku
<b>chyba plynomera <math>f</math></b>	najväčšie dovolené krátkodobé (nie viac ako 1 h za deň) zaťaženie plynomera, pri ktorom sa nesmie prekročiť dovolená chyba plynomera ani dovolená strata tlaku
<b>prevádzkový tlak plynomera</b>	pomer rozdielu medzi údajom plynomera $V_p$ a skutočne pretečeným objemom plynu $V_E$ k skutočne pretečenému objemu plynu $V_E$
<b>tlaková strata</b>	rozdiel medzi tlakom plynu na vstupe do meradla a atmosférickým tlakom
<b>priemerná tlaková strata</b>	rozdiel medzi statickými tlakmi na vstupe a výstupe plynomera
<b>počítadlo</b>	priemerná aritmetická hodnota najväčšej a najmenej straty tlaku pri danom zaťaženi
<b>kontrolný prvok počítadla</b>	indikačné zariadenie plynomera, ktoré zaznamenáva (indikuje) celkové hodnoty pretečeného objemu plynu v $m^3$ alebo $dm^3$
<b>meracie podmienky</b>	zariadenie, ktoré umožňuje presné odčítanie objemu plynu
<b>základné podmienky</b>	podmienky, pri ktorých sa objem plynu meria
<b>referenčné podmienky</b>	podmienky, na ktoré sa meraný objem plynu kompenzuje
<b>kompenzačné zariadenie</b>	predpísané podmienky používania meradla pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v laboratórnych priestoroch (napr. kalibrácia, overovanie a pod.)
<b>pracovný tlak</b>	zariadenie, ktoré kompenzuje objem meraný pri meracích podmienkach na objem pri základných podmienkach
	rozdiel medzi absolútnym tlakom meraného plynu na vstupe do meradla a atmosférickým tlakom

## 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 nasledujúce plynomery:
  - 1.1 Objemové plynomery (plynomery s kladným premiestnením)**
    - a) membránové plynomery,
    - b) rotačné plynomery.
  - 1.2 Rýchlostné plynomery (interferenčné plynomery)**  
turbínové plynomery
- 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 skonštruovaný tak, aby nebol bez viditeľného poškodenia overovacích alebo zabezpečovacích značiek 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 prietoku vyznačený šípku (bez možnosti jej odstránenia) na vstupnom hrdle alebo na telese plynomera.

Táto šípka nie je nutná, keď smer prietoku plynu je určený konštrukčne.

Plynomery membránové do veľkosti G 6 musia byť a plynomery iných konštrukcií môžu byť vybavené zariadením, ktoré zabraňuje spätnému chodu meracieho mechanizmu v prípade, keď meraný plyn prúdi opačným smerom, ako je smer určený na meranie.

### 2.5 Pracovná poloha

Ak sa predpisuje určitá pracovná poloha plynomera (horizontálna, vertikálna a pod.), musí byť vyznačená na vhodnom mieste plynomera. Plynomer možno používať iba v takej polohe, v akej bol overený.

### 2.6 Metrologické vlastnosti

Plynomer si musí zachovať svoje metrologické vlastnosti minimálne počas platnosti jeho overenia.

## 3. Prídavné zariadenia

3.1 Plynomer môže byť vybavený prídavnými zariadeniami, ktorými môže 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,
- kompensačné zariadenie,
- registračné zariadenie s možnosťou vynulovania údajov počítadla.

Tieto prídavné zariadenia, ak je nimi plynomer vybavený, sa považujú za súčasť meradla.

Musia byť pripojené už pri prvotnom overovaní. Nie sú dané osobitné požiadavky týkajúce sa ich vplyvu na meracie vlastnosti plynomerov.

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	Napätie naprázdno	$U_0 \leq 10 \text{ V}$
		Skratový prúd	$I_S \leq 10 \text{ mA}$
		Frekvencia impulzov	$f \leq 1 \text{ Hz}$
		Šírka impulzu	$\geq 50 \text{ ms}$
		Šírka medzery	$\geq 100 \text{ ms}$
Stredná a vysoká frekvencia (MF) a (HF)	Elektronický snímač (NAMUR)	Napájacie napätie	$U_n = 8 \text{ V} \pm 5 \%$
		Skratový prúd	$I_S = 8 \text{ mA} \pm 5 \%$
		Prahová úroveň „zap.“	$I_Z = 2,1 \text{ mA} \pm 5 \%$
		Prahová úroveň „vyp.“	$I_V = 1,2 \text{ mA} \pm 5 \%$
		Frekvencia impulzov	$f \leq 5 \text{ kHz}$

3.2 Plynomery môžu byť vybavené aj výstupnými hriadeľmi, ktoré môžu byť použité ako poháňacie hriadele alebo ako iné zariadenia (prípravky) pre pohon oddeliteľných prídavných zariadení. Krútiaci moment, ktorý potrebuje plynomer vytvoriť pre 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  $M_1, M_2, \dots, M_n$ ,
- konštantou v tvare 1 otáčka = ... m<sup>3</sup> (alebo dm<sup>3</sup>),
- smerom otáčania.

Na plynomere, prednostne na hlavnom štítku musí byť vyznačený vzťah

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \quad A \quad \text{N.mm},$$

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>.

$k_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 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 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:

- značka schváleného typu,
- názov výrobcu alebo jeho výrobná značka,
- označenie plynomera určujúce jeho veľkosť – toto označenie pozostáva z písmena G a čísla podľa príslušného oddielu tejto časti,
- najväčší 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),
- výrobné číslo a rok výroby plynomera,
- menovitá hodnota cyklického objemu objemových plynomerov vyjadrená v tvare  $V = \dots \text{ m}^3$  (alebo  $\text{dm}^3$ ),
- plynomerov vybavených prídavnými zariadeniami uvedenými v bodoch 3.1. a 3.2. sa urobí označenie spôsobom uvedeným v týchto bodoch; tieto údaje môžu byť na inom štítku na plynomere alebo na mechanickom výstupe prídavného zariadenia,
- plynomerov vybavených kompenzačným zariadením [bod 3.1 písm. c)] sa uvedie rozsah meracích podmienok, v ktorom toto zariadenie pracuje v hraniciach najväčšej dovolenej chyby, vyjadrených:  
 $t_n = \text{od} - \dots \text{ }^\circ\text{C}$  do  $+\dots \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
 $p_{nr} = \dots \pm \dots \text{ MPa}$  (alebo kPa, Pa, bar, mbar),
- ak sa vyžaduje obchodné označenie plynomera, osobitné sériové číslo, názov dodávateľa plynu, rok a meno opravárenského servisu.

Tieto nápisy musia byť priamo viditeľné, ľahko čitateľné a za normálnych podmienok používania plynomera neodstrániteľné.

- 4.2 Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, v ktorých je rovnako potrebné uviesť druh plynu na štítku.
- 4.3 Bez osobitného povolenia nie sú povolené iné označenia a nápisy.

#### 5. Počítadlá a kontrolný prvok

##### 5.1 Počítadlá

5.1.1 Plynomer musí mať počítadlo zaznamenávajúce objem pretekajúceho plynu v súlade s tromi možnosťami:

- Plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri meracích podmienkach. Značka „ $\text{m}^3$ “ musí byť na plynomere uvedená.
- Plynomer má jedno počítadlo (indikačné zariadenie) udávajúce objem pri základných podmienkach. Značka „ $\text{m}^3$ “ musí byť uvedená na štítku spolu so špecifikáciou týchto základných podmienok, vyjadrená takto:  
 $t_b = \dots \text{ }^\circ\text{C}$   
 $p_b = \dots \text{ MPa}$  (alebo kPa, Pa, bar, mbar).
- Plynomer má dve indikačné zariadenia, jedno udávajúce objem pri základných podmienkach a druhé objem pri meracích podmienkach. Obe označenia uvedené pod písmenami a) a b) musia byť uvedené na štítku. Musí byť jasné a nezameniteľné, ktoré indikačné zariadenie udáva aký údaj.

5.1.2 Počítadlo sa musí skladať z číslicových valčekov s výnimkou 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 „ $\text{m}^3$ “.

5.1.2.1 Ak má počítadlo aj valčeky udávajúce desatinné miesta metra kubického, musia byť tieto valčeky oddelené jasnou značkou desatinnej čiarky od valčekov udávajúcich celé metre kubické a musia sa od predchádzajúcich zreteľne odlišovať.

5.1.2.2 Ak posledný valček udáva desatinné násobky metra kubického, musí byť na štítku uvedený:

- jedna (alebo dve, tri, atď.) pevná nula za posledným valčekom alebo
- označenie „ $\times 10$ “ (alebo  $\times 100$ ,  $\times 1\,000$ , atď.) tak, aby odčítanie bolo vždy v metroch kubických.

5.1.3 Počítadlo musí mať najmenej toľko valčekov, aby objem pretečený za 2 000 hodín pri najväčšom prietoku  $Q_{\max}$  neposunul všetky valčeky do začiatkovej polohy.

## 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 skonštruovaný buď so zabudovaným kontrolným prvkom, alebo s usporiadaním, ktoré umožní pripojenie odoberateľného kontrolného prvku.

Ak má plynomer dve indikačné zariadenia (počítadlá), ako je to uvedené v bode 5.1.1 písm. c), obe indikačné zariadenia musia mať kontrolný prvok, aby bolo možné overiť vlastnosti kompenzačného zariadenia s dostatočnou presnosťou v dostatočne krátkom čase.

5.2.2 Zabudovaným kontrolným prvkom počítadla môže byť posledný prvok počítadla, a to v takýchto prevedeniach:

- plynulo sa otáčajúci valček počítadla s najvyššou rýchlosťou otáčania s očíslovanou stupnicou,
- ručička otáčajúca sa nad pevným číselníkom s označenou stupnicou alebo kotúč s vynesenu stupnicou otáčajúci sa za pevnou referenčnou značkou.

5.2.2.1 Na vynesenej stupnici kontrolného prvku vzťahujúcej sa na bod 5.2.2 písm. b) 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 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>, každá piata čiara vyznačujúca dielik musí byť 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 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) 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

Keď najbližší nižší očíslovaný valček dokončí poslednú desatinu svojej otáčky, každá číslica určitého očíslovaného valčeka sa musí úplne presunúť o jednu jednotku.

## 5.6 Demontáž počítadla

Plynomer musí byť riešený tak, aby bolo možné počítadlo ľahko demontovať počas overovania.

## Oddiel II

### Metrologické požiadavky na všetky plynomery

#### 1. Najväčšie dovolené chyby

1.1 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.

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 so 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 ustanovené v oddiele VI a X tejto časti.
- 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 meracích podmienkach a druhé udávajúce objem pri základných podmienkach, hodnoty pre najväčšie dovolené chyby platia pre indikačné zariadenie (počítadlo) udávajúce objem pri meracích podmienkach. Rozdiel chyby merania stanovený z oboch indikačných zariadení nemá byť väčší ako 0,5 %.

## **2. Strata tlaku**

- 2.1 Najväčšie dovolené hodnoty  
Najväčšie dovolené hodnoty tlakovej straty sú ustanovené v oddiele VI tejto časti.

## **3. Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek**

- 3.1 Všeobecné podmienky  
Umiestnenie značiek musí byť volené tak, aby demontáž časti s umiestnenou značkou spôsobila poškodenie tejto značky.
- 3.2 Štítok s údajmi  
Plynomer musí mať miesto na umiestnenie overovacej značky. Demontáž štítku s údajmi musí byť nemožná bez poškodenia tejto značky.
- 3.3 Na všetkých plynomeroch 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 meradlá**

#### **1. Podriadenosť metrologickej kontrole**

Ak v nejakom štáte plynomer podlieha štátnej metrologickej kontrole, odporúča sa, aby táto zahŕňala všetky alebo niektoré z týchto skúšok:

##### **1.1 Schválenie typu**

- 1.1.1 Každý typ plynomera každého výrobcu podlieha schváleniu typu.
- 1.1.2 Bez osobitného povolenia sa na schválenom type nesmú uskutočniť zmeny.
- 1.1.3 Žiadosť o schválenie typu plynomera musí obsahovať doklady uvedené v § 4 ods. 1 až 4 vyhlášky.
- 1.1.4 V rozhodnutí o schválení typu sa uvedú tieto údaje:
  - a) údaje na identifikáciu meradla,
  - b) technický opis meradla,
  - c) základné technické a metrologické charakteristiky, ako minimálny prietok, najväčší pracovný tlak, menovitý vnútorný priemer pripojovacích častí a v prípade objemových plynomerov menovitá hodnota cyklického objemu,
  - d) záver technickej skúšky,
  - e) spôsob overenia meradla,
  - f) čas platnosti overenia,
  - g) značka schváleného typu,
  - h) údaj o platnosti rozhodnutia o schválení typu,
  - i) v prípade plynomerov vybavených pohonnými hriadeľmi
    1. charakteristiky hriadeľa, ako je to uvedené v oddiele I bode 3.2.1 tejto časti (keď má len jeden pohonný hriadeľ),



2. charakteristiky každého hriadeľa a vzťah uvedený v oddiele I bode 3.2.2 tejto časti (ak má dva alebo viac hriadeľov),

- j) informácia o umiestnení značky schváleného typu, overovacích i zabezpečovacích značiek a uzáverov (ak treba, formou výkresu alebo fotografie),
- k) zoznam dokladov prislúchajúcich k rozhodnutiu o schválení typu,
- l) osobitné poznámky.

## 1.2 Prvotné overenie

Nové plynomery podliehajú prvotnému overeniu. Musia vyhovovať požiadavkám prvotného overenia. Tieto požiadavky platia aj pre následné overenia opravených alebo nastavených plynomerov.

## 1.3 Následné overenie

Uskutočňuje sa periodicky, aby sa zistilo, či plynomery pri používaní zachovávajú svoje metrologické vlastnosti.

## 2. Schvaľovanie typu

### 2.1 Konanie pri schvaľovaní typu

Súčasne s predložením vzorky typu žiadateľ má dať k dispozícii vykonávateľovi skúšky typu dve až šesť vzoriek plynomerov vyhotovených v súlade s typom.

Vykonávateľ skúšky typu môže žiadať plynomery viacerých veľkostí, ak sa požaduje súčasné schvaľovanie týchto veľkostí.

V závislosti od výsledku skúšok možno žiadať ďalšie vzorky plynomerov.

Vzorky plynomerov možno predložiť aj v rozličnom čase, ale rozhodnutie o schválení typu sa vydá až vtedy, keď budú predložené a odskúšané všetky vzorky plynomerov.

### 2.2 Skúšanie

2.2.1 Typ a jeho vzorky musia súhlasiť s ustanoveniami v oddiele I bodoch 2 až 5.

2.2.1.1 Chyby vzoriek plynomerov majú byť určené pri hodnotách prietoku rozložených v pracovnom rozsahu, ktoré sú uvedené v oddieloch VII a XI.

2.2.2 Typ a vzorky plynomerov sa potom podrobia skúške trvanlivosti.

2.2.2.1 Skúška trvanlivosti sa vykoná na plynomeroch

- a) G 0,6 až G 10 pri najväčšom prietoku s použitím vzduchu,
- b) G 16 až G 650 podľa možnosti pri najväčšom prietoku s použitím plynu, na ktorý je plynomer určený; prietok počas skúšky má byť najmenej  $0,5 Q_{max}$ ,
- c) väčších ako G 650 sa skúška trvanlivosti vykoná podľa pokynov výrobcu.

Ak výrobca preukáže, že materiál plynomera je dostatočne odolný pri pôsobení plynu, vykonávateľ skúšky typu môže rozhodnúť, aby sa skúška trvanlivosti vykonala so vzduchom.

2.2.2.2 Trvanie skúšky trvanlivosti má byť pri plynomeroch

- a) G 0,6 až G 10: 2 000 hodín; skúška trvanlivosti nemusí byť kontinuálna, ale musí sa skončiť do 100 dní,
- b) G 16 až G 650: trvanie skúšky každého plynomera má byť také, aby bol odmeraný objem zodpovedajúci najväčšiemu prietoku počas 2 000 hodín. Skúška sa má skončiť do 108 dní.

2.2.3 Po skúške trvanlivosti majú plynomery (okrem jedného z nich, keď sa skúška vykonala minimálne na troch plynomeroch) spĺňať tieto požiadavky:

2.2.3.1 Krivka chýb musí byť v rozsahu dovolených chýb v prevádzke stanovených v oddieloch VI a X.

### 2.3 Zmena už schváleného typu

Ak je požiadavka na schválenie typu už predtým schváleného typu, vykonávateľ skúšky typu, ktorý schválil pôvodný typ, rozhodne podľa charakteru zmeny, či a v akom rozsahu uplatní požiadavky predchádzajúcich bodov 2.1 a 2.2.

## 3. Prvotné overenie

### 3.1 Skúšky

3.1.1 Plynomery sa skúšajú a overujú, či zásadne zodpovedajú ich schváleným typom.

3.1.2 Plynomery sa skúšajú a overujú, či vyhovujú všeobecným technickým i metrologickým požiadavkám uvedeným v oddieloch I a II.

## Oddiel IV

### Metódy technických skúšok všeobecne pre všetky meradlá

#### 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky na vykonávanie technických skúšok sú uvedené v oddiele III.

#### 2. Skúšobná miestnosť a meracia trať – Požiadavky a pracovné podmienky

##### 1.1 Všeobecne

1.1.1 Skúšobná miestnosť má byť taká, aby sa plynomery dali skúšať správnym a vhodným spôsobom.

1.1.2 Skúšobná miestnosť má byť čistá, stroje a iné zariadenia vyvolávajúce hluk majú byť umiestnené mimo skúšobnej miestnosti.

##### 1.2 Podmienky okolia

1.2.1 Priemerná teplota okolia 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,

d) teplota okolia v skúšobnej miestnosti v mieste, kde sú uložené plynomery určené na skúšanie a skladovanie pred skúšaním.

1.2.2 Podmienky v skúšobnej miestnosti majú byť dostatočne ustálené. Vyžaduje to minimálne:

a) priemerná teplota okolia sa nemá meniť viac ako o 4 °C za 12 hodín a 2 °C za hodinu,

b) teploty uvedené v bode 1.2.1 sa nemajú navzájom líšiť viac ako o 2 °C.

1.2.3 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 nekolíše viac ako 2 °C v priebehu 24 hodín a 0,5 °C za hodinu,

c) teploty uvedené v bode 1.2.1 sa navzájom nelíšia viac ako o 0,5 °C.

V iných prípadoch sa majú brať do úvahy korekcie teplotného rozdielu, ktoré sú uvedené v oddieloch VII a VIII.

1.2.4 Požiadavky na teplotu sa majú dodržať v čase od 8 hodín pred začatím prvého skúšania až do posledného skúšania.

1.2.5 Atmosférický tlak v laboratóriu sa má merať najmenej raz za deň.

##### 1.3 Meracia trať

1.3.1 Skúšobný vzduch

1.3.1.1 Skúšobný vzduch má byť čistý, zbavený prachu a oleja.

1.3.1.2 Teplota skúšobného vzduchu sa nemá odlišovať od priemernej teploty okolia viac ako o 0,5 °C.

1.3.1.3 Relatívna vlhkosť vzduchu má byť taká, aby nenastala jeho kondenzácia.

1.3.2 Meranie tlaku

1.3.2.1 Odbery tlaku pre plynomery pri skúšaní majú byť umiestnené vo vzdialenosti, ktorá sa rovná priemeru potrubia pred vstupom do plynomera a priemeru potrubia za výstupom z plynomera. Ak sa to nedá splniť, treba sa presvedčiť, či dané meranie tlakov poskytuje správne hodnoty zodpovedajúce uvedeným miestam na odbery tlakov.

1.3.2.2 Pred odberom tlaku má byť rovné potrubie v dĺžke rovnajúcej sa minimálne jednému priemeru potrubia, a to na vstupe aj na výstupe. Rovný úsek potrubia má byť na vstupe i na výstupe rovnaký.

1.3.2.3 Otvory odberov tlaku majú byť kolmé k osi potrubia. Majú mať priemer minimálne 3 mm. Má byť zabezpečené, aby odbery tlakov nezasahovali do prietoku plynu. Vnútorňa stena potrubia má byť hladká.

1.3.2.4 Prístroj, ktorý poskytuje údaj tlakovej straty skúšaného plynomera, má udávať priemerný kolísajúci tlak v plynomere.

1.3.3 Meranie teploty

Teplota vzťahujúca sa na meraný objem plynu sa má merať na výstupe plynomera.

1.3.4 Tesnosť

Meracia trať sa má testovať na tesnosť v súlade s postupmi metrologického laboratória.

1.3.5 Skúšky v sérii

Ak sa majú plynomery skúšať v sérii, treba urobiť opatrenia, aby sa zabránilo vzájomnému ovplyvňovaniu

sa plynomerov. Účinnosť týchto opatrení sa môže určiť tak, že sa skúšaný plynomer zo série odskúša jedenkrát v každej polohe trate.

#### **1.4 Etalóny**

- 1.4.1 Meracia trať má byť vybavená etalónmi, ktoré sú vhodné na skúšanie plynomerov. Pracovný rozsah etalónov má zodpovedať rozsahu skúšaných plynomerov.
- 1.4.2 Tlakomery, teplomery a etalónové plynomery použité na meranie parametrov vstupujúcich do výpočtu určitej veličiny (pri vykonaní schválenia typu alebo prvotného overenia) majú mať overovacie listy nadviazané na medzinárodné etalóny.
- 1.4.3 Overovacie listy podľa bodu 1.4.2 určujú rozsah, v akom sa budú prístroje používať, a majú mať uvedenú neistotu merania.
- 1.4.4 Skúšobné pracovisko musí byť schopné kedykoľvek určiť náhodnú a systematickú neistotu na určenie chyby plynomera.
- 1.4.5 Celková neistota určenia chyby plynomera má byť aspoň trikrát menšia ako hodnota tolerancií určených pre skúšané plynomery.

### **3. Schvaľovanie typu**

#### **3.1 Dokumentácia a plynomery na schválenie typu**

- 3.1.1 Žiadateľ má predložiť dokumentáciu podľa oddielu III.
- 3.1.2 Žiadateľ má predložiť určitý počet plynomerov na skúšanie podľa oddielov VII a XI.
- 3.1.3 Má sa preskúmať, či plynomery súhlasia s dokumentáciou.

#### **3.2 Všeobecná prehliadka**

- 3.2.1 Označenia a nápisy na plynomeroch sa majú overiť (oddiel I body 3.2.1 alebo 3.2.2, 4.1 a 5.2.2.1).
- 3.2.2 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek sa má skontrolovať (oddiel II bod 3).
- 3.2.3 Indikačné zariadenie (počítadlo) a overovací prvok sa majú kontrolovať podľa oddielov V a IX.
- 3.2.4 Plynomery určené na skúšanie majú byť pripravené na činnosť podľa návodu na obsluhu výrobcu.
- 3.2.5 Na plynomeroch s viacerými počítadlami sa má kontrolovať správnosť ich pripojenia a či zodpovedajú dokumentácii dodanej výrobcom.

#### **3.3 Skúšky pri teplote okolia**

- 3.3.1 Krivka chýb
  - 3.3.1.1 Plynomery majú byť stabilizované pri teplote skúšobne.
  - 3.3.1.2 Plynomery majú byť inštalované na skúšobnej trati podľa pracovných inštrukcií výrobcu. Potrubia pripojené k vstupu plynomera majú mať ten istý nominálny rozmer ako plynomer.
  - 3.3.1.3 Po pripojení plynomera na skúšobnú trať sa zavedie najmenší alebo najväčší tlak do skúšobnej trate podľa toho, aký sa používa.  
Po teplotnej stabilizácii únik vzduchu cez netesnosť má byť menší ako 0,1 % najmenšieho prietoku plynomera, pri ktorom sa bude plynomer skúšať.

## **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 väčšia ako  $\pm 5\%$  tejto hodnoty.
- 2.2 Plynomery môžu byť vybavené zariadením, ktoré chráni meracie zariadenie proti meraniu pri opačnom smere prúdenia plynu.

### 3. Kontrolný prvok

#### 3.1 Všeobecne

Pre plynometry vybavené počítadlom so súčtovým kontrolným prvkom podľa oddielu I bodu 5.2.2 tejto časti nemá smerodajná odchýlka presahovať hodnoty uvedené v tabuľke č. 2, pričom sa má uskutočniť séria najmenej 30 po sebe nasledujúcich meraní. Objem vzduchu pretečeného plynometerom pri meraní sa má rovnať 10-násobku nominálneho cyklického objemu (20-násobku, keď dekadický násobok nominálneho cyklického objemu je menší ako objem zodpovedajúci jednej otáčke overovacieho prvku). Overenie sa vykoná v identických podmienkach pri prietoku rádovo  $0,1 Q_{\max}$ .

Tabuľka č. 2

Označenie plynomera	Najväčšia smerodajná odchýlka dm <sup>3</sup>
G 0,6 až G 6	0,2
G 10 až G 65	2
G 100 až G 650	20

#### 3.2 Overovací prvok mechanického počítadla

3.2.1 Mechanické indikačné zariadenie (počítadlo) môže byť alebo integrovaný (zabudovaný) overovací prvok podľa oddielu I bodu 5.2.2 tejto časti, alebo zariadenie, ktoré umožní pripojenie odoberateľného prvku.

3.2.2 Integrovaný (zabudovaný) overovací prvok mechanického indikačného zariadenia (počítadla) má mať najväčší rozsah stupnice a číslovanie stupnice podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

Označenie plynomera	Najväčšia hodnota dielika dm <sup>3</sup>	Očíslovaná hodnota stupnice dm <sup>3</sup>
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 najväčších prietokov a zodpovedajúce hodnoty horných minimálnych prietokov sú podľa veľkosti plynometerov uvedené v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

Označenie plynomera	Najväčší prietok $Q_{\max}$ m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Minimálny prietok $Q_{\min}$ m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Priemerná dovolená tlaková strata pri max. 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 má rovnať jednej z hodnôt uvedených v tejto tabuľke alebo sa má rovnať dekadickému podielu tejto hodnoty.

### 3. Najväčšia dovolená chyba

**3.1** Pri podmienkach uvedených v oddiele II tejto časti je najväčšia dovolená chyba pri schvaľovaní typu a pri prvotnom overovaní a odporúčané hodnoty najväčších dovolených chýb v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

Prietok	Najväčšia dovolená chyba	
	Pri schvaľovaní typu a pri prvotnom 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 prvotnom overovaní chyby prietokov medzi  $0,1 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nesmú presiahnuť 1 %, ak sú toho istého znamienka.

**3.3** Najväčšie dovolené chyby prvotného overenia platia pre nové plynometry, ako aj pre plynometry podliehajúce overeniu po oprave alebo po poškodení overovacích značiek (plomb).

**3.4** Ak najväčšie momenty udané na plynomere podľa oddielu I bodu 3.2.1 alebo 3.2.2 tejto časti sa použili na náhon hriadeľa, údaj plynomera pre  $Q_{\min}$  sa nesmie meniť viac ako o 1,5 %.

**3.5** Pre plynometry so zariadením na kompenzovanie teploty a 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:

**3.5.1** Maximálne dovolené chyby špecifikované v tabuľke č. 5 sa zväčšia o  $\pm 0,5 \%$  v intervale  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  symetricky rozšírenom okolo špecifikovanej teploty udávanej výrobcom. Špecifikovaná teplota je v intervale medzi  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  až  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tento interval musí ležať v rozsahu teplôt merania vyznačených na štítku plynomera.

**3.5.2** Pre interval rozsahu teplôt merania vyznačených na štítku plynomera, ale mimo intervalu definovaného v predchádzajúcom bode, t. j. v intervale  $t_{\min}$  až  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  a v intervale  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  až  $t_{\max}$ , sú maximálne dovolené chyby udané v tabuľke č. 5 zväčšené o 1 %.

**3.5.3** Dodržiavanie požiadavky bodov 3.5.1 a 3.5.2 sa má kontrolovať pri teplotách v intervaloch  $t_{\min}$  až  $t_{\min} + 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , resp.  $t_{\max} - 2 \text{ }^\circ\text{C}$  až  $t_{\max}$ .

**3.5.4** Overovanie plynomerov so zariadením na kompenzovanie teploty sa vykonáva štatisticky podľa metódy v oddiele VIII.

### 4. Tlaková strata

Celková tlaková strata plynomera pri prietoku vzduchu s hustotou  $1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  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 Požiadavky na schvaľovanie typu

2.1.2 Súčasne s predložením vzorky typu má dať žiadateľ k dispozícii vykonávateľovi skúšky typu tri až osem vzoriek plynomerov vyhotovených v súlade s typom.

2.1.3 Ak je to potrebné, vykonávateľ skúšky typu môže vyžiadať plynomery viacerých veľkostí, ak sa požaduje súčasné schvaľovanie týchto veľkostí.

2.1.4 V závislosti od výsledku skúšok možno žiadať ďalšie vzorky plynomerov.

2.1.5 Vzorky plynomerov možno predložiť aj v rozličnom čase, ale rozhodnutie o schválení typu bude vydané až vtedy, keď budú predložené a odskúšané všetky vzorky plynomerov.

##### 2.2 Skúšanie

2.2.1 Všeobecne

Všeobecné požiadavky na skúšanie sú uvedené v oddiele IV.

2.2.2 Pred začatím skúšania sa má nechať plynomer v prevádzke pri najväčšom prietoku. Objem pretečený cez plynomer má byť najmenej 50-násobkom cyklického objemu plynomera. Skutočné trvanie zábehu môže závisieť od času, ktorý uplynul odvtedy, keď bol plynomer poslednýkrát v činnosti.

2.2.3 Plynomer sa má prednostne skúšať s objemom vzduchu, ktorý sa rovná celému násobku cyklického objemu plynomera. Ak to nie je možné, objem vzduchu prechádzajúci cez plynomer sa má voliť tak, aby vplyv zmien cyklického objemu bol menší ako 0,2 % pri skúšaní pri prietokoch väčších alebo rovnajúcich sa  $Q_{\max}$  a 0,4 % pri skúšaní pri prietokoch menších ako  $0,1 Q_{\max}$ .

2.2.4 Ak sa skúša viac plynomerov v sérii, priemerný vstupný tlak každého plynomera sa má merať, aby sa vypočítal vplyv na pretečený objem pri klesajúcom tlaku na meracej trati.

2.2.5 Chyby sú určené ako priemerné hodnoty najmenej zo šiestich meraní, trikrát s klesajúcim prietokom a trikrát so stúpajúcim prietokom.

2.2.6 Chyby majú byť pri každom prietoku v hraniciach tolerancií uvedených v oddiele VI.

2.2.7 Počas skúšky sa má odčítať tlaková diferenciacia medzi vstupom a výstupom plynomera pri  $Q_{\max}$  pre kontrolu priemernej tlakovej straty plynomera (pozri oddiel VI).

2.2.8 Pri každom prietoku sa majú určiť chyby najmenej šesťkrát, nezávisle, pri zmenách prietoku medzi každými dvomi meraniami. Pre prietoky, ktoré sa rovnajú  $0,1 Q_{\max}$  alebo sú väčšie, rozdiel medzi jednotlivými chybami pri každej hodnote skúšobného prietoku nemá byť väčší ako 0,6 %.

2.2.9 Okrem toho rozdiel medzi minimom a maximom krivky chýb ako funkcie prietoku  $Q$  nesmie presahovať 2 % v rozsahu od  $0,1 Q_{\max}$  do  $Q_{\max}$ .

2.2.10 V rozsahu  $0,1 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$  rozdiel medzi najmenšou a najväčšou chybou ako funkciou prietoku nesmie presahovať 3 %.

2.2.11 Hodnoty chýb sa nesmú líšiť viac ako o 1 % od zodpovedajúcich počiatočných hodnôt.

2.2.12 Smerodajná odchýlka údajov počítadla skúšaných plynomerov sa má kontrolovať podľa oddielu V.

##### 2.3 Ďalšie zariadenia

2.3.1 Ak je plynomer vybavený predplatným zariadením, má sa vyskúšať, či toto zariadenie nemá vplyv na metrologické parametre plynomera (pozri oddiel I bod 3.1 tejto časti).

2.3.2 Ak je plynomer vybavený generátorom impulzov, má sa skontrolovať jeho správna funkcia a počet impulzov na jednotku objemu (pozri oddiel I bod 3.1 tejto časti).

2.3.3 Ak je plynomer vybavený výstupným pohonným hriadeľom, má sa skontrolovať, či spojenie medzi meracím zariadením a prevodom ostalo bez zmeny pri pôsobení momentu trikrát väčšieho, ako je najväčší moment  $M_{\max}$  (pozri oddiel I bod 3.2.4 tejto časti). Podobne sa má kontrolovať, či chyba pri  $Q_{\min}$  sa nemení väčšmi, ako je stanovené v oddiele I, ak je hriadeľ zatažený najväčším momentom  $M_{\max}$ .

2.3.4 Na splnenie požiadaviek predchádzajúceho bodu plynomery s jedným alebo s viacerými pohonnými hriadeľmi sa majú skúšať v počte troch kusov z každej veľkosti so vzduchom hustoty  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ .

V prípade plynomera s viacerými pohonnými hriadelmi sa má skúška vykonať na hriadeli, ktorý poskytuje najnepriaznivejší výsledok.

Pri plynomeroch tej istej veľkosti najmenšia hodnota momentu zaťaženia v skúške sa použije ako najväčšia povolená hodnota momentu.

2.3.5 Ak typ plynomera zahŕňa rozdielne veľkosti, skúška momentu zaťaženia sa má vykonať na plynomeroch najmenšej veľkosti za predpokladu, že ten istý moment je špecifikovaný pre väčšie plynometry a že ich pohonný hriadeľ má rovnakú alebo väčšiu hodnotu.

## **2.4 Zabudované zariadenie pre teplotnú kompenzáciu**

### **2.4.1 Všeobecne**

2.4.1.1 Pri zariadení s teplotnou kompenzáciou sa majú uskutočniť všetky skúšky, ktoré sa vzťahujú na skúšky pri schvaľovaní typu plynomerov bez teplotnej kompenzácie.

2.4.2 Plynometry sa majú podrobiť skúškam pri rozličných konštantných teplotách. Majú sa skúšať minimálne pri troch teplotách v rozsahu od najmenšej po najväčšiu teplotu. Etalón má byť vždy v prevádzke pri teplote, pri ktorej bol overovaný.

#### **2.4.2.1 Postup skúšania:**

a) najprv sa začne séria meraní od najnižšej teploty so stúpaním teploty,

b) nasleduje séria meraní od najvyššej teploty s klesaním teploty,

c) nakoniec opäť séria meraní so stúpaním teploty.

2.4.2.2 Rozdiel teploty okolia plynomera a skúšobného vzduchu na vstupe do plynomera má byť menší ako 1°C a teplota sa má udržiavať ustálená v rozmedzí  $\pm 0,5$  °C pri danom nastavení teploty. Vlhkosť skúšobného vzduchu má byť taká, aby sa nevyskytla kondenzácia.

2.4.2.3 Prietoky majú byť 0,2  $Q_{\max}$ , 0,7  $Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ .

2.4.2.4 Priemerná chyba pri každej skúšobnej teplote má byť v toleranciách uvedených v oddiele VIII.

## **2.5 Skúška stálosti**

2.5.1 Ak plynomer bude pri dlhodobom skúšaní v prevádzke mimo pracoviska vykonávateľa skúšky, má byť opatrený overovacími a zabezpečovacími značkami (plombami).

2.5.2 Má byť známy obsah dôležitých zložiek plynu.

2.5.3 Požiadavky na podmienky okolia nemajú byť prísnejšie ako tie, ktoré sú pri normálnej činnosti plynomera.

2.5.4 Na každom plynomere sa má na začiatku a na konci skúšky stálosti zapísať stav počítadla. Treba skontrolovať, či údaj meraného objemu súhlasí s trvaním skúšky a s prietokom počas skúšky stálosti.

2.5.5 Výsledná krivka chýb

2.5.5.1 Výsledná krivka chýb sa má určiť do 48 hodín po skončení skúšky stálosti. V časovom intervale medzi skončením skúšania a určením krivky chýb majú byť plynometry odpojené, ale naplnené plynom.

2.5.5.2 Podmienky a postup pri určovaní výslednej krivky chýb majú byť rovnaké ako pri skúške prvotných parametrov. Skúšky sa majú vykonať na tej istej meracej trati, na ktorej bola urobená krivka chýb v začiatočných podmienkach.

2.5.5.3 Chyby majú byť určené dvakrát, raz pri stúpajúcom a raz pri klesajúcom prietoku.

2.5.6 Ak sa výrazne zmenila tlaková strata pri  $Q_{\min}$ , plynomer treba preskúmať, aby sa zistila možná príčina.

## **2.6 Záver**

Ak plynometry podrobené skúšaniam preukázali, že ich vlastnosti spĺňajú všetky požiadavky na schválenie typu, vydá sa rozhodnutie o schválení typu.

## **Oddiel VIII**

### **Metódy skúšania pri overovaní membránových plynomerov**

#### **Všeobecné požiadavky**

V tomto oddiele platia aj ustanovenia oddielu III.

### **1. Prvotné overenie**

#### **1.1 Príprava**

1.1.1 Plynometry majú byť stabilizované pri teplote skúšobne.

1.1.2 Ak plynometry boli prinesené do skúšobne z miestnosti s vyššou teplotou, musí sa dávať pozor, aby v plynomeroch nekondenzovala voda.

- 1.1.3 Ak sú plynometry opatrené mechanickým indikačným zariadením (počítadlom), má sa skontrolovať funkčnosť pretáčania valčekov z pozície všetkých valčekov na číslici 9 na pozíciu všetkých valčekov na číslici 0.
- 1.1.4 Pred overovaním sa majú preveriť všetky označenia a nápisy na plynomere.
- 1.1.5 Pred overovaním sa má skontrolovať, či plynomer zodpovedá schválenému typu.
- 1.1.6 Ak majú plynometry prídavné zariadenia, treba sa presvedčiť, či sú tieto zariadenia správne pripojené a či zodpovedajú dokladom, ktoré dodal výrobca.

## 1.2 Postup overovania

- 1.2.1 Plynomer, ktorý sa má overiť, sa po inštalácii do meracej trate zapojí na najmenší alebo najväčší tlak meracej trate podľa toho, čo sa požaduje. Po teplotnej stabilizácii má byť hodnota netesnosti menšia ako 0,1 % najnižšieho prietoku, ktorý sa použije pri overovaní.
- 1.2.2 Pred začatím overovania má byť plynomer v prevádzke pri najväčšom prietoku. Objem pretečený cez plynomer má 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  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\min}$  a  $Q_{\max}$ .
  - 1.2.3.2 Ak sa skúšanie uskutočnilo pri rozličných prietokoch, je zaručené, že skúšanie bolo prinajmenej rovnocenné tomu, ktoré bolo už uvedené.
- 1.2.4 Následné overenia
 

Časový interval následného overenia membránových plynomerov vrátane plynomerov s teplotnou kompenzáciou má byť

do veľkosti G 6 vrátane pri priemernej ročnej spotrebe do 500 m <sup>3</sup>	15 rokov,
ostatných membránových plynomerov	10 rokov.

Pri následnom overení sa požadujú rovnaké parametre ako pri prvotnom overení.
- 1.2.5 Odporúča sa použiť hranice chýb na opakované overenie plynomerov s nepoškodenými overovacími a zabezpečovacími značkami. Plynomer sa má overovať pri prietokoch uvedených v oddiele V bode 3.2 tejto časti. Skutočný prietok sa nemá líšiť od menovitého viac ako o 5 %.
- 1.2.6 Plynomer sa má prednostne overovať pri pretečených objemoch vzduchu, ktoré sú celistvými násobkami cyklického objemu plynomera. Ak to nie je možné, objem vzduchu pretečený cez plynomer má byť zvolený tak, aby vplyv zmien cyklického objemu bol menší ako 0,2 % pri prietokoch väčších alebo rovnajúcich sa  $0,1 Q_{\max}$  a 0,4 % pri prietokoch menších ako  $0,1 Q_{\max}$ .
- 1.2.7 Pri každom prietoku má byť chyba v toleranciách uvedených v oddiele VI.
- 1.2.8 Počas overovania pri  $Q_{\max}$  sa má odčítať tlaková diferenciacia medzi vstupom a výstupom plynomera, aby sa mohla skontrolovať celková priemerná tlaková strata plynomera a zistiť, či súhlasí s ustanoveniami v oddiele VI.
- 1.2.9 Ak sa overuje plynomer bez počítadla alebo so zariadením, ktoré nahrádza počítadlo, najmenej jedno meranie sa musí zopakovať s počítadlom umiestneným na plynometry. Uprednostňuje sa prietok  $Q_{\max}$ . Z oboch testov sa dá určiť chyba a tlaková strata plynomera s počítadlom a bez neho. Ak rozdiel oboch chýb je väčší ako 0,6 %, všetky skúšky presnosti sa majú vykonať s počítadlom umiestneným na plynomere.
- 1.2.10 Ak je plynomer vybavený generátorom impulzov, má sa overiť počet impulzov na jednotku objemu.
- 1.2.11 Ak je plynomer vybavený výstupnými hnacími hriadelmi, na ktoré nie sú pripojené ďalšie zariadenia, má sa kontrolovať, či tieto hriadele sú vhodne chránené proti vonkajšiemu ovplyvňovaniu (oddiel I bod 3.2.3 tejto časti).
- 1.2.12 Ak sa plynomer nastavuje pomocou výmenných prevodových koliesok, má sa najmenej pri jednom prietoku opakovane overiť, či boli vložené správne kolieska a správnym spôsobom. Opakované overenie má byť prednostne pri prietoku  $Q_{\max}$ . Výsledok sa má posúdiť porovnaním chýb a tlakových strát pred výmenou a po výmene koliesok.
- 1.2.13 Po overení sa má plynomer vybaviť overovacou značkou. Označenie sa má vykonať opatrne, aby sa nepoškodil plynomer.

## 1.3 Postup overenia zabudovaných zariadení s teplotnou kompenzáciou

- 1.3.1 Ak je plynomer vybavený zariadením s teplotnou kompenzáciou, vzorky prístrojov, okrem tých, ktorých veľký počet bol overený podľa bodu 1.3.6.4 tohto oddielu, majú sa overiť podľa bodu 1.3.6.2 tejto časti. Výber vzoriek závisí od výsledkov skúšky pri schvaľovaní typu a od ďalších údajov, napríklad informácií z kontroly kvality u výrobcu alebo z väčších skúseností pri schvaľovaní typu plynomera, a sú uvedené v príslušnom postupe metrologického laboratória.
- 1.3.2 Vzorky plynomerov sa majú overiť aspoň pri minimálnej teplote, ktorá je udaná na prietokomere, a pri



strednej teplote z týchto dvoch teplôt. Ak sa táto stredná teplota nelíši viac ako o 5 °C od teploty skúšobného vzduchu počas overovania podľa oddielu VII bodu 1.2 tejto časti, výsledky týchto skúšok sa môžu použiť na štatistické vyhodnotenie.

1.3.3 Teploty okolia plynomera a skúšobného vzduchu na vstupe majú byť rovnaké alebo sa môžu líšiť do 1 °C. Majú sa udržiavať konštantné na určitej hodnote s odchýlkou menšou ako  $\pm 0,5$  °C. Vlhkosť skúšobného vzduchu má byť taká, aby sa nevyskytla kondenzácia. Prietok má byť  $0,2 Q_{\max}$ .

1.3.4 Metóda skúšania membránových plynomerov s mechanickou teplotnou kompenzáciou  
Prvotné overenie domových membránových plynomerov s mechanickou teplotnou kompenzáciou

1.3.5 Postup A – Celková skúška všetkých plynomerov

1.3.5.1 Priebeh skúšky

Všetky plynomery sa skúšajú pri teplote 20 °C pri prietokoch  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Pri hraničných hodnotách teploty  $t_{\min}$  (dolná hraničná hodnota teploty) a  $t_{\max}$  (horná hraničná hodnota teploty) sa skúša iba pri prietoku  $0,2 Q_{\max}$ . Hranice maximálnych chýb pri overovaní sú uvedené v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 6

Skúšobná teplota	Prietok		
	$Q_{\min}$	$0,2 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
pri $(20 \pm 5)$ °C	$\pm 3,5$ %	$\pm 2,5$ %	$\pm 2,5$ %
pri $t_{\min} \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix}$ °C)		$\pm 3$ %	
pri $t_{\max} \begin{matrix} +0 \\ -2 \end{matrix}$ °C)			

1.3.6 Postup B – Skúška náhodným výberom

1.3.6.1 Výber dávok na skúšku

Do dávok sa dávajú plynomery rovnakej konštrukcie, 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 20 °C sa môžu vybrať 2 prídavné, rezervné, plynomery.

1.3.6.2 Skúška náhodne vybraných plynomerov

Priebeh skúšky

Náhodne vybrané plynomery sa najprv skúšajú pri teplote 20 °C a musia dodržať stanovené hranice chýb podľa tabuľky č. 7. Ak plynomer pri teplote 20 °C nedodrží stanovené hranice chýb, 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 musia dodržať stanovené hranice chýb podľa tabuľky č. 7. Pri tejto skúške sa na znamienko neberie ohľad.

Tabuľka č. 7

Skúšobná teplota	Prietok		
	$Q_{\min}$	$0,2 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
pri $(20 \pm 2)$ °C	$\pm 2,5$ %	$\pm 1,5$ %	$\pm 1,5$ %
pri $t_{\min} \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix}$ °C)		$\pm 2,5$ %	
pri $t_{\max} \begin{matrix} +0 \\ -2 \end{matrix}$ °C)			

Nastavenie plynomera po skúške pri teplotných hraniciach  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  je neprípustné.

1.3.6.3 Počet chybných plynomerov

Pri skúške na teplotných hraniciach  $t_{\min}$  a  $t_{\max}$  musia všetky plynomery vyhovieť, inak sa celá dávka zamietá alebo sa vykoná skúška podľa postupu A.

1.3.6.4 Skúška zvyšných plynomerov z dávky

Zvyšné plynomery z dávky sa skúšajú pri teplote  $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  pri prietokoch  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Pritom treba dodržať hranice chýb udané v tabuľke č. 8.

Prietok $Q$	$Q_{\min}$	$0,2 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
Hranice chýb	$\pm 2,5 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$

Plynomery, ktoré pri tejto skúške presiahli stanovené hranice chýb, vyhovujú skúške len vtedy, ak budú podrobené celkovej skúške podľa postupu A.

Ak skúška zvyšných plynomerov pokračuje v inej skúšobni, treba vystaviť protokol o vykonanej skúške.

### 1.3.7 Následné overenie

Pri následnom overení sa plynomery skúšajú pri teplote  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a pri prietokoch  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$ . Pritom treba dodržať hranice chýb udané v tabuľke č. 9.

Tabuľka č. 9

Prietok $Q$	$Q_{\min}$	$0,2 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
Hranice chýb	$\pm 2,5 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$

Plynomery, ktoré pri tejto skúške presiahli stanovené hranice chýb, 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 majú mať na vstupe a na výstupe tesne pri pripojení (prírubách) odbery statického tlaku (rúrkové vývody) slúžiace na meranie tlakovej straty. Tlak meraný na vstupe predstavuje meraný (referenčný) tlak.

##### 2.2 Turbínové plynomery

2.2.1 Turbínové plynomery majú mať tlakové odbery umožňujúce určenie tlaku (v prípade potreby nepriame) bezprostredne pred vstupom do turbínového kolesa. Tlak meraný na vstupe 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 sa na tejto dýze môže merať.

##### 2.3 Odbery tlakov

2.3.1 Otvory na odbery tlakov majú mať priemer najmenej 3 mm. V prípade, že odbery tlakov majú tvar štrbiny, tieto štrbiny majú mať šírku najmenej 2 mm v smere prúdenia a prierez najmenej 10 mm<sup>2</sup>.

2.3.2 Odbery tlakov majú byť vybavené prostriedkami na plynutesné uzavretie.

2.3.3 Miesto na odber meraného (referenčného) tlaku má byť výrazne a neodstrániteľne označené „p<sub>m</sub>“, ostatné odbery tlakov treba označiť „p“.

##### 2.4 Zabudované kompenzačné zariadenie

2.4.1 Rotačné plynomery môžu mať zabudované kompenzačné zariadenie, ktoré kompenzuje objem pri teplote merania na objem pri základnej teplote alebo ktoré kompenzuje objem meracích podmienok na objem základných podmienok.

2.4.2 Počítadlo na objem základných podmienok má mať dostatočný počet valčekov (číslic), aby sa zabezpečilo, že objem pretečený počas 2 000 hodín pri najväčšom prietoku, minimálnej teplote, a ak je to možné, pri najväčšom tlaku, neposunul všetky valčeky (číslice) do ich začiatkovej polohy.

#### 3. Kontrolný (overovací) prvok

3.1 Ak má plynomer mechanický kontrolný prvok podľa oddielu I bodu 5.2.2 tejto časti, hodnota dielika stupnice a číslovanie stupnice má zodpovedať tabuľke č. 10:

Označenie plynomera			Najväčšia hodnota dielika	Očíslovaná hodnota stupnice
1:10, 1:20	1:30	1:50		
		G16	0,0002	0,001
G16 až G65	G16 až G100	G25 až G160	0,002	0,01
G100 až G650	G160 až G1 000	G250 až G1 600	0,02	0,1
G1 000 až G10 000	G1 600 až G10 000	G2 500 až G16 000	0,2	1
G16 000 a väčšie	G16 000 a väčšie	G25 000 a väčšie	2	10

- 3.2** Hodnota dielika kontrolného prvku má byť menšia ako 0,1 % kompenzačného objemu meraného počas troch minút pri najväčšom prietoku a najvyššej teplote, a ak je to možné (aplikovateľné), aj pri minimálnom tlaku.

### 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. 11. (Hodnoty prietoku sú stanovené pre vzduch s hustotou  $1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Pripustné sú aj hodnoty najmenšieho prietoku plynomerov 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. 11

Označenie plynomera	$Q_{\min} \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$			$Q \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$	$Q_{\max} \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$
	pri $0,03 Q_{\max}$	pri $0,05 Q_{\max}$	pri $0,1 Q_{\max}$		
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	-	130	250	1 600	2 500
G 2 500	-	200	400	2 500	4 000
G 4 000	-	320	650	4 000	6 500
G 6 500	-	500	1 000	6 500	10 000
G 10 000	-	800	1 600	10 000	16 000

##### 3. Najväčšie dovolené chyby

- 3.1** Podľa podmienok uvedených v oddiele II tejto časti sú najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 12.

Prietok $Q$ $m^3 \cdot h^{-1}$	Najväčšie dovolené chyby	
	pri prvotnom overení	v prevádzke
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1 \%$	$\pm 1,5 \%$

Poznámka: Hodnoty v prevádzke sa odporúčajú  $Q_t = 0,2 Q_{\max}$ .

Hodnoty pre prechodový prietok  $Q_t$  sú v tabuľke č. 13.

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 overovaní má byť plynomer nastavený tak, aby stredná hmotnostná chyba bola tak tesne pri nule, ako to nastavenie a najväčšia dovolená chyba dovoľuje. Stredná hmotnostná chyba WME sa vypočíta:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{Q_{\max}} E_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{Q_{\max}}}$$

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 tejto časti (ak  $Q_i = Q_{\max}$ , použije sa hmotnostný súčiniteľ 0,4 namiesto 1),

WME môže mať hodnoty medzi  $-0,4 \%$  a  $+0,4 \%$ .

Pri zmene adjustácie netreba opakovať všetky skúšky. Stačí zopakovať skúšku pri jednom prietoku a ostatné nové hodnoty  $E_i$  vypočítať z predchádzajúcich.

- 3.3** Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overení sa vzťahujú na nové plynometry a na tie plynometry, ktoré podliehajú overeniu po oprave alebo po poškodení overovacích značiek.
- 3.4** Ak najväčšie krútiace momenty vyznačené na plynomere podľa oddielu I bodov 3.2.1 a 3.2.2 tejto časti 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. 14.

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 oddiele IV.

#### 2. Schvaľovanie typu

##### 2.1 Požiadavky na schvaľovanie typu

2.1.1 Súčasne s predložením vzorky typu má dať žiadateľ vykonávateľovi skúšky typu k dispozícii dve vzorky až šesť vzoriek plynomerov vyhotovených v súlade s typom.

2.1.2 Ak je to potrebné, vykonávateľ skúšky typu si môže vyžiadať plynomery viacerých veľkostí, ak sa požaduje aj schvaľovanie týchto veľkostí.

2.1.3 V závislosti od výsledku skúšok možno žiadať ďalšie vzorky plynomerov.

2.1.4 Vzorky plynomerov možno predložiť aj v rozličnom čase, ale rozhodnutie o schválení typu bude vydané až vtedy, keď budú predložené a odskúšané všetky vzorky plynomerov.

##### 2.2 Skúšanie

2.2.1 Všeobecne

2.2.1.1 Typ plynomera a jeho vzorky majú spĺňať požiadavky oddielu I bodov 2 až 5 tejto časti.

2.2.1.2 Okrem toho rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb ako funkcie prietoku  $Q$  v rozsahu prietoku  $0,4 Q_{\max}$  až  $Q_{\max}$  nemá v žiadnom plynomere prekročiť 1 %.

2.2.1.3 Plynomery sa majú inštalovať v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubia pripojené na vstup a výstup plynomera majú mať ten istý menovitý rozmer ako plynomer.

2.2.1.4 Krivka chýb skúšaných plynomerov sa má určiť minimálne pri siedmich prietokoch. Tieto prietoky sú:  $Q_{\max}$ ,  $0,7 Q_{\max}$ ,  $0,4 Q_{\max}$ ,  $0,2 Q_{\max}$ ,  $0,1 Q_{\max}$ ,  $3 Q_{\min}$ ,  $Q_{\min}$ .

2.2.2 Skúška na nepravidelné prúdenie turbínových plynomerov sa vykoná podľa príslušného medzinárodného odporúčania.

2.2.2.1 Turbínové plynomery sa podrobujú skúške vplyvu nepravidelného prúdenia.

2.2.2.2 Počas skúšky posuv krivky chýb nemá prekročiť 0,33 %.

2.2.2.3 Ak konštrukcia turbínových plynomerov je pre všetky rozmery podobná, stačí skúška na nepravidelné prúdenie dvoch veľkostí.

2.2.3 Skúška stálosti

2.2.3.1 Typy a vzorky rotačných plynomerov a turbínových plynomerov sa majú podrobiť skúške stálosti. Táto skúška sa má vykonať pri najväčšom prietoku so vzduchom alebo plynom.

2.2.3.2 Skúška stálosti má trvať tak dlho, aby každý plynomer odmeral objem plynu zodpovedajúci 1 000 hodinám činnosti plynomera pri najväčšom prietoku. Skúška sa má skončiť do dvoch mesiacov.

2.2.3.3 Po skúške stálosti majú 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 stálosti, 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 stálosti,
- pri prietokoch medzi  $0,4 Q_{\max}$  a  $Q_{\max}$  nemá rozdiel medzi maximom a minimom krivky chýb prekročiť 1,5 %.

2.2.4 Plynomery s pohonnými hriadeľmi

2.2.4.1 Ak rotačné plynomery a turbínové plynomery majú jeden alebo viac pohonných hriadeľov, majú 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 uskutočniť na pohonnom hriadeľi, ktorý poskytuje najhoršie výsledky.

Ak sú do typu zahrnuté plynomery rôznych veľkostí, skúška krútiaceho momentu sa má uskutočniť iba na plynomeroch najmenšieho rozmeru pod podmienkou, že ten istý moment je špecifikovaný pre väčšie plynomery a že výstupné hriadele majú také isté väčšie výstupné konštanty.

## Oddiel XII

### Metódy skúšania pri overovaní rotačných plynomerov a turbínových plynomerov

#### 1. Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky sú uvedené v oddiele III.

#### 2. Overovanie

**2.1** Plynomery sa overujú, aby sa zistilo, či zodpovedajú ich schváleným typom, ktoré sú v súlade s požiadavkami príslušných predpisov, ako aj požiadavkami tejto prílohy.

**2.2** Plynomery sa majú predložiť v pracovnom vyhotovení a majú byť vybavené všetkým, čo je potrebné na uskutočnenie ich overenia vrátane zabezpečovacích značiek.

#### 3. Skúšky presnosti

**3.1** Plynomer spĺňa podmienky najväčších dovolených chýb, ak sú určené pri týchto prietokoch:

a) pre plynomery s pracovným rozsahom 1:10

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

b) pre plynomery s pracovným rozsahom 1 : 20

$Q_{\min}$ ,  $0,1 Q_{\max}$ ,  $0,25 Q_{\max}$ ,  $0,40 Q_{\max}$ ,

c) pre plynomery s pracovným rozsahom 1 : 3

$Q_{\min}$ ,  $0,05 Q_{\max}$ ,  $0,1 Q_{\max}$ ,  $0,25 Q_{\max}$ ,  $0,40 Q_{\max}$ ,  $0,7 Q_{\max}$ ,  $Q_{\max}$ ,

d) pre plynomery s pracovným rozsahom 1:50 a vyšším

$Q_{\min}$ ,  $0,05 Q_{\max}$ ,  $0,15 Q_{\max}$ ,  $0,25 Q_{\max}$ ,  $0,40 Q_{\max}$ ,  $0,70 Q_{\max}$ ,  $Q_{\max}$ .

Ak sa overovanie 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.

#### 4. Ďalšie označenia

Rozsah hustoty, v ktorom požadovaná presnosť spĺňa hodnoty najväčších dovolených chýb, môže byť označený na štítku takto:

$\rho = \dots$  až  $\dots$  kg.m<sup>-3</sup>.

Toto označenie môže nahradiť rozsah tlakov pri meraní [oddiel I bod 4.1 písm. j)] s výnimkou označenia tlaku zabudovaných kompenzačných zariadení.