ZBIERKA ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2019

Vyhlásené: 12. 6. 2019 Časová verzia predpisu účinná od: 1. 8.2019 do: 31. 3.2023

Obsah dokumentu je právne záväzný.

161

VYHLÁŠKA

Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky

z 27. mája 2019

o meradlách a metrologickej kontrole

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ďalej len „úrad“) podľa § 59 písm. b) až l) a n) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon“) ustanovuje:

§ 1
Predmet úpravy

Táto vyhláška upravuje

a) podrobnosti o vykonávaní dohľadu nad národným etalónom,

b) podrobnosti o certifikácii referenčného materiálu,

c) druhy určených meradiel a oblasť ich použitia,

d) podrobnosti o postupe pri schvaľovaní typu určeného meradla a postupe pri overovaní určeného meradla,

e) značku schváleného typu, osobitnú značku a spôsob ich umiestnenia,

f) podrobnosti o spôsobe metrologickej kontroly,

g) podrobnosti o technických požiadavkách a metrologických požiadavkách na jednotlivé druhy určených meradiel vrátane metód ich technických skúšok,

h) overovaciu značku a spôsob jej umiestnenia,

i) najväčšiu dovolenú chybu v používaní pre jednotlivé druhy určených meradiel,

j) čas platnosti overenia jednotlivých druhov určených meradiel a spôsob počítania času platnosti overenia a

k) vzor preukazu inšpektora.

§ 2
Podrobnosti o vykonávaní dohľadu nad národným etalónom

(1) Pri dohľade nad národným etalónom podľa § 9 ods. 12 zákona sa posudzujú najmä:

a) technická realizácia národného etalónu s dokumentáciou o technickej realizácii národného etalónu, podľa ktorej je národný etalón vyhlásený úradom alebo podľa ktorej je jeho vyhlásenie zmenené,

b) technické charakteristiky a metrologické charakteristiky národného etalónu vrátane schopnosti odovzdávania hodnoty jednotky alebo stupnice hodnôt na meradlo, podľa ktorých je národný etalón úradom vyhlásený alebo jeho vyhlásenie zmenené,

c) technická zostava alebo prístrojová zostava národného etalónu a etalónového zariadenia, ktoré patrí k národnému etalónu oproti špecifikácii technickej zostavy alebo prístrojovej zostavy národného etalónu a etalónového zariadenia, ktoré patrí k národnému etalónu, podľa ktorej je národný etalón vyhlásený úradom alebo podľa ktorej je jeho vyhlásenie zmenené,

d) pravidlá používania a uchovávania národného etalónu, za ktorých je národný etalón vyhlásený úradom alebo je jeho vyhlásenie zmenené,

e) doklady o medzinárodnom porovnaní národného etalónu alebo medzinárodnej ekvivalencii a výsledky medzinárodných porovnaní,

f) doklady, ktoré preukazujú technické charakteristiky a metrologické charakteristiky národného etalónu, za ktorých je národný etalón vyhlásený úradom alebo za ktorých je jeho vyhlásenie zmenené.

(2) Vyhlásenie národného etalónu sa zruší, ak sa pri dohľade zistí, že národný etalón nespĺňa požiadavky podľa § 9 ods. 6 zákona, ak o zrušenie vyhlásenia národného etalónu požiada dezignovaná organizácia, ktorá etalón realizuje a uchováva, alebo ak ide o národný etalón, ktorý realizuje a uchováva Slovenský metrologický ústav (ďalej len „ústav“).

§ 3
Podrobnosti o certifikácii referenčného materiálu

(1) Ak výrobcom referenčného materiálu nie je ústav, je možné referenčný materiál certifikovať, ak hodnoty, ktoré charakterizujú vlastnosti referenčného materiálu, ktoré sú certifikované,

a) sú uvedené v súhrnnej správe o referenčnom materiáli s neistotou merania získanou všeobecne uznávaným postupom a

b) majú zabezpečenú a podľa medzinárodných odporúčaní preukázanú nadväznosť na medzinárodne uznávanú realizáciu jednotky, v ktorej sú vyjadrené.

(2) Súhrnná správa o referenčnom materiáli podľa § 10 ods. 4 písm. a) zákona obsahuje

a) opis referenčného materiálu,

b) účel použitia certifikovaného referenčného materiálu,

c) metódu prípravy referenčného materiálu,

d) výsledky skúšok homogenity referenčného materiálu a závery, ktoré z nich vyplývajú,

e) výsledky hodnotenia stability referenčného materiálu,

f) názvy laboratórií zúčastnených na porovnávacích meraniach a informáciu o ich systéme kvality,

g) časové obdobie vykonania merania,

h) metódy merania, namerané hodnoty vlastností referenčného materiálu a spôsob ich spracovania, zdokumentovanie zabezpečenia nadväznosti výsledných hodnôt týchto vlastností a metódu odhadu štandardných neistôt,

i) štatistickú charakteristiku hodnôt, ktoré sú certifikované,

j) návrh času platnosti certifikátu referenčného materiálu,

k) spôsob prepravy a skladovania certifikovaného referenčného materiálu,

l) návod na používanie certifikovaného referenčného materiálu, ak je to potrebné,

m) bezpečnostné požiadavky a iné pokyny alebo obmedzenia.

(3) Návrh štítku podľa § 10 ods. 4 písm. b) zákona obsahuje

a) názov „Slovenský metrologický ústav“,

b) názov certifikovaného referenčného materiálu,

c) identifikačné údaje výrobcu referenčného materiálu,

d) kód certifikovaného referenčného materiálu a číslo výrobnej dávky,

e) údaj o hmotnosti balenia alebo objeme balenia,

f) bezpečnostnú výstrahu, ak je to potrebné.

(4) Certifikát referenčného materiálu podľa § 10 ods. 6 zákona obsahuje

a) názov „Slovenský metrologický ústav“ a adresu ústavu,

b) identifikáciu certifikátu referenčného materiálu,

c) identifikačné údaje výrobcu referenčného materiálu,

d) názov a kódové číslo certifikovaného referenčného materiálu a číslo výrobnej dávky,

e) certifikované hodnoty s neistotami merania,

f) vyhlásenie o nadväznosti certifikovaných hodnôt,

g) podrobnú metódu získania certifikovaných hodnôt, ak závisia od metódy merania,

h) necertifikované, informatívne hodnoty, ak sú k dispozícii,

i) údaj o hmotnosti balenia alebo objeme balenia,

j) údaj o najmenšom použiteľnom množstve, ak to vyžaduje dosiahnutá úroveň homogenity vlastností,

k) meno, priezvisko a podpis osoby, ktorá koná v mene ústavu,

l) čas platnosti certifikátu referenčného materiálu,

m) podmienky, za ktorých je možné predĺžiť čas platnosti certifikátu referenčného materiálu,

n) dátum certifikácie referenčného materiálu,

o) opis, spôsob skladovania a návod na používanie certifikovaného referenčného materiálu,

p) informáciu o možných rizikách spojených s používaním certifikovaného referenčného materiálu.

(5) Ústav podľa § 10 ods. 6 zákona uchováva kópiu certifikátu referenčného materiálu, súhrnnú správu o referenčnom materiáli a návrh štítku 10 rokov po uplynutí platnosti certifikátu referenčného materiálu.

§ 4
Druhy určených meradiel a oblasť ich použitia

(1) Druhy určených meradiel, oblasti ich použitia, podrobnosti o spôsobe ich metrologickej kontroly alebo posúdenia zhody[1]) a čas platnosti overenia jednotlivých druhov určených meradiel sú uvedené v prílohách č. 1 a 3 až 65.

(2) Čas platnosti overenia podľa odseku 1 platí, ak nie je určený iný čas platnosti overenia pri schválení typu určeného meradla (ďalej len „schválenie typu“) alebo v certifikáte typu alebo certifikáte návrhu podľa osobitných predpisov.[2])

(3) Podrobnosti o technických požiadavkách, metrologických požiadavkách, metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní druhov určených meradiel sú uvedené v prílohách č. 3 až 65.

(4) Ak podrobnosti o technických požiadavkách, metrologických požiadavkách, metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní druhov určených meradiel nie sú uvedené v prílohách č. 3 až 65, vzťahuje sa na druh určeného meradla technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

(5) Najväčšia dovolená chyba v používaní je dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby pri overení, ak prílohy č. 3 až 65 neustanovujú inak.

§ 5
Podrobnosti o postupe pri schvaľovaní typu určeného meradla a postupe pri overovaní určeného meradla

(1) Pri schvaľovaní typu sa posudzuje, či žiadosť o schválenie typu obsahuje

a) obchodné meno a sídlo žiadateľa, ak ide o právnickú osobu, alebo obchodné meno a miesto podnikania, ak ide o fyzickú osobu – podnikateľa (ďalej len „žiadateľ o schválenie typu“),

b) obchodné meno a adresu výrobcu určeného meradla, ak nie je totožná so žiadateľom o schválenie typu,

c) druh určeného meradla a jeho použitie,

d) názov určeného meradla, typové označenie určeného meradla a jeho obchodné označenie, ak existuje,

e) základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky určeného meradla,

f) potvrdenie o zaplatení správneho poplatku podľa osobitného predpisu.[3])

(2) Pri schvaľovaní typu sa posudzuje, či k žiadosti o schválenie typu je priložená výkresová dokumentácia a technická dokumentácia, ktorá obsahuje

a) opis

1. konštrukcie a činnosti určeného meradla,
2. spôsobu zabezpečenia správnej činnosti určeného meradla,
3. spôsobu zabezpečenia určeného meradla pred nežiaducimi zásahmi na ovplyvňovanie nameraných údajov, ktorým je umiestnenie overovacej značky alebo zabezpečovacej značky,

b) všeobecný výkres celkovej zostavy určeného meradla, a ak je to potrebné, detailné výkresy dôležitých súčastí určeného meradla,

c) schematický nákres, ktorý znázorňuje princíp činnosti určeného meradla, a ak je to potrebné, fotografiu určeného meradla.

(3) Ak je to potrebné, k žiadosti o schválenie typu sa prikladajú doklady

a) o posúdení zhody podľa osobitného predpisu,[1]) ktoré sa týkajú najmä elektrickej bezpečnosti, zdravotnej neškodnosti, nevýbušnosti a elektromagnetickej kompatibility,

b) predložené na schválenie typu vykonané v zahraničí, ak je vykonané v zahraničí,

c) predložené na predchádzajúce schválenie typu, ak ide o úpravu typu určeného meradla alebo doplnenie typu určeného meradla.

(4) Protokol o vykonanej skúške a vykonanom posúdení podľa § 20 ods. 8 písm. g) zákona obsahuje najmä

a) názov protokolu o vykonanej skúške a vykonanom posúdení a jeho jednoznačnú identifikáciu,

b) názov a sídlo toho, kto protokol o vykonanej skúške a vykonanom posúdení vydal,

c) údaje potrebné na identifikáciu žiadateľa o schválenie typu,

d) údaje potrebné na identifikáciu určeného meradla a výrobcu určeného meradla,

e) technický opis určeného meradla,

f) základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky,

g) podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík a výsledky skúšok,

h) rozšírenú neistotu merania,

i) výsledky posúdenia splnenia požiadaviek na druh určeného meradla,

j) spôsob overenia určeného meradla,

k) čas platnosti overenia určeného meradla,

l) určenie ďalších požiadaviek, ktoré spĺňa určené meradlo,

m) meno, priezvisko a podpis spracovateľa a osoby zodpovednej za posúdenie a

n) dátum vydania protokolu o vykonanej skúške a vykonanom posúdení.

(5) Podrobnosti o spôsobe overovania určeného meradla sú uvedené v prílohách č. 3 až 65.

§ 6
Značka schváleného typu a osobitná značka a spôsob ich umiestnenia

(1) Národnú značku schváleného typu tvoria písmená TSK a identifikačné údaje o odbore merania, roku schválenia typu a poradovom čísle vydania schválenia typu. Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu je uvedené v prílohe č. 2 časti A bod 1.1.

(2) Národnú značku schváleného typu s obmedzením tvoria národná značka schváleného typu a písmeno P, ktoré je umiestnené pred národnou značkou schváleného typu. Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu s obmedzením je uvedené v prílohe č. 2 časti A bod 1.2.

(3) Národnú značku schváleného typu pre určené meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu, tvoria písmená TSK, medzera a písmená NM a identifikačné údaje o odbore merania, roku schválenia typu a poradovom čísle vydania schválenia typu. Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu pre určené meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu, je uvedené v prílohe č. 2 časti A bod 1.3.

(4) Národnú značku pre určené meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, tvoria písmená NTSK. Grafické znázornenie národnej značky pre určené meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, je uvedené v prílohe č. 2 časti A bod 1.4.

(5) Značku schváleného typu ES tvorí štylizované písmeno „ε“, ktoré obsahuje v

a) hornej časti veľké písmeno, ktoré identifikuje štát, ktorý typ meradla schválil, a to B pre Belgické kráľovstvo, D pre Nemeckú spolkovú republiku, DK pre Dánske kráľovstvo, E pre Španielske kráľovstvo, F pre Francúzsku republiku, EL pre Grécku republiku, I pre Taliansku republiku, IRL pre Írsko, L pre Luxemburské veľkovojvodstvo, NL pre Holandské kráľovstvo, P pre Portugalskú republiku, UK pre Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska, A pre Rakúsku republiku, S pre Švédske kráľovstvo, FI pre Fínsku republiku, CZ pre Českú republiku, EST pre Estónsku republiku, CY pre Cyperskú republiku, LV pre Lotyšskú republiku, LT pre Litovskú republiku, H pre Maďarskú republiku, M pre Maltskú republiku, PL

pre Poľskú republiku, SI pre Slovinskú republiku, SK pre Slovenskú republiku, BG pre Bulharskú republiku, RO pre Rumunsko, a posledné dvojčíslo roka, v ktorom typ meradla schválil,

b) dolnej časti označenie alebo identifikačné číslo právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa, ktorá typ schválila; označenie alebo identifikačné číslo je pridelené metrologickou službou štátu uvedeného v písmene a).

(6) Grafické znázornenie značky schváleného typu ES je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 1.

(7) Značku schváleného typu ES s obmedzením tvoria značka schváleného typu ES a písmeno P, ktoré je umiestnené pred značkou schváleného typu ES s rovnakou veľkosťou ako štylizované písmeno „ε“. Grafické znázornenie značky schváleného typu ES s obmedzením je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 2.

(8) Značka schváleného typu ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu, je rovnaká ako značka schváleného typu ES a je umiestnená v šesťuholníku. Grafické znázornenie značky schváleného typu ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu, je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 3.

(9) Značku ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, tvorí štylizované písmeno „ε“ symetricky otočené okolo zvislej osi. Grafické znázornenie značky ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu, je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 4.

§ 7
Overovacia značka a spôsob jej umiestnenia

(1) Národnou overovacou značkou je overovacia značka

a) ústavu,

b) určenej organizácie alebo

c) autorizovanej osoby na výkon overovania určených meradiel (ďalej len „overovacia značka autorizovanej osoby“).

(2) Overovaciu značku ústavu a určenej organizácie tvoria dvojkríž a tri vrcholy umiestnené v kruhu s evidenčným číslom

a) 0 pre ústav,

b) 1, 2, 3, 4 alebo 5 pre určenú organizáciu.

(3) Overovacia značka podľa odseku 2 sa používa ako zabezpečovacia značka, ak technické požiadavky na druh určeného meradla neustanovujú inak. Grafické znázornenie overovacej značky ústavu alebo určenej organizácie je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 5.

(4) Overovacia značka autorizovanej osoby tvorí písmeno M a evidenčné číslo autorizovanej osoby umiestnené pod písmenom M, ktoré sú umiestnené v kruhu, ak technické požiadavky na druh určeného meradla neustanovujú inak. Overovacia značka sa používa ako zabezpečovacia značka autorizovanej osoby. Grafické znázornenie značky autorizovanej osoby je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 7.

(5) Pri určenom meradle, ktoré podlieha následnému overovaniu, sa národná overovacia značka dopĺňa dátumom overenia určeného meradla alebo posledným dvojčíslom roka, v ktorom je určené meradlo overené, umiestneným v jej blízkosti. Ak je dátum overenia vyjadrený len posledným dvojčíslom roka, vydá sa doklad o overení alebo doklad, v ktorom je uvedený presný dátum overenia.

(6) Národnú značku čiastočného overenia tvoria písmená SM doplnené evidenčným číslom ústavu, určenej organizácie alebo autorizovanej osoby. Táto značka sa zároveň používa ako zabezpečovacia značka. Grafické znázornenie národnej značky čiastočného overenia je uvedené v prílohe č. 2 obrázku č. 6.

(7) Národnú overovaciu značku je možné doplniť ďalším symbolom, ako je číselný znak pracoviska vykonávajúceho overenie alebo číselný znak zamestnanca vykonávajúceho overenie.

(8) Značku prvotného overenia ES tvorí

a) písmeno „e“, ktoré obsahuje v

1. hornej časti veľké písmeno, ktoré identifikuje štát, v ktorom bolo meradlo overené, a to B pre Belgické kráľovstvo, D pre Nemeckú spolkovú republiku, DK pre Dánske kráľovstvo, E pre Španielske kráľovstvo, F pre Francúzsku republiku, EL pre Grécku republiku, I pre Taliansku republiku, IRL pre Írsko, L pre Luxemburské veľkovojvodstvo, NL pre Holandské kráľovstvo, P pre Portugalskú republiku, UK pre Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska, A pre Rakúsku republiku, S pre Švédske kráľovstvo, FI pre Fínsku republiku, CZ pre Českú republiku, EST pre Estónsku republiku, CY pre Cyperskú republiku, LV pre Lotyšskú republiku, LT pre Litovskú republiku, H pre Maďarskú republiku, M pre Maltskú republiku, PL pre Poľskú republiku, SI pre Slovinskú republiku, SK pre Slovenskú republiku, BG pre Bulharskú republiku, RO pre Rumunsko; doplnené jednou číslicou alebo dvoma číslicami, ktoré identifikujú územnú alebo administratívnu časť štátu, ak je to potrebné,
2. dolnej časti identifikačné číslo zamestnanca, právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa, ktorý overenie vykonal, ktoré je autorizovanej osobe pridelené v rozhodnutí o autorizácii; identifikačné číslo ústavu a určenej organizácie je zhodné s evidenčným číslom podľa odseku 2 a

b) šesťuholník, v ktorom je umiestnené posledné dvojčíslo roka, v ktorom sa overenie vykonalo, ak technické požiadavky na druh určeného meradla neustanovujú inak.

(9) Značku čiastočného overenia ES tvorí značka podľa odseku 8 písm. a). Táto značka sa zároveň používa ako zabezpečovacia značka.

(10) Grafické znázornenie značky prvotného overenia ES je uvedené v prílohe č. 2 obrázkoch č. 14 a 15.

(11) Národná overovacia značka doplnená dátumom overenia môže byť vyhotovená ako samolepka. Národná overovacia značka, ktorá sa používa ako zabezpečovacia značka, sa vyhotovuje ako odtlačok vložky do plombovacích kliešťí, odtlačok razidla alebo ako samolepka. Národná overovacia značka môže byť nanesená na určenom meradle, ak sa na určené meradlo umiestňuje počas výroby. Rozmery národnej overovacej značky sú matematickou funkciou priemeru kružnice opísanej okolo značky. Priemer kružnice je 3,2 mm, 6,3 mm, 8,0 mm a 12,5 mm pre samolepku a razidlo, 8,0 mm pre vložku do plombovacích kliešťí a 12,0 mm a 40,0 mm pre vypaľovadlo. Pri samolepke je kružnica súčasťou národnej overovacej značky. Rozmery číslic, ktoré označujú posledné dvojčíslo roka, v ktorom je overenie vykonané, umiestnených vo štvorci alebo v kruhu sú matematickou funkciou priemeru kružnice opísanej okolo národnej overovacej značky. Pri samolepke môže byť kružnica súčasťou označenia tohto dvojčísla.

(12) Rozmery značky prvotného overenia ES sú matematickou funkciou priemeru kružnice opísanej okolo značky prvotného overenia ES. Skutočné priemery kružníc sú 1,6 mm, 3,2 mm, 6,3 mm a 12,5 mm.

(13) Národná overovacia značka vrátane dátumu overenia alebo posledného dvojčísla roka,

v ktorom je určené meradlo overené, je čitateľná, dobre viditeľná, ľahko prístupná a nezmazateľne vyznačená alebo pripevnená na určenom mieste tak, že sa nedá bez porušenia odstrániť.

(14) Značka prvotného overenia ES vrátane posledného dvojčísla roka, v ktorom je určené meradlo overené, je čitateľná, dobre viditeľná, ľahko prístupná a nezmazateľne vyznačená alebo pripevnená na určenom mieste na určenom meradle tak, že sa nedá bez porušenia odstrániť.

(15) Overovacia značka a zabezpečovacia značka sa umiestňujú podľa rozhodnutia o schválení typu podľa § 21 ods. 3 písm. i) zákona.

§ 8
Čas platnosti overenia jednotlivých druhov určených meradiel a spôsob počítania času platnosti overenia

Čas platnosti overenia podľa prílohy č. 1

a) sa počíta odo dňa overenia, ak písmená b) až e) neustanovujú inak,

b) označeného značkou prvotného overenia ES sa počíta odo dňa uvedenia určeného meradla do používania, ak je uvedené do používania v roku overenia, alebo od 1. januára nasledujúceho roka, v ktorom je určené meradlo overené, ak je uvedené do používania v roku nasledujúcom po roku overenia alebo neskôr,

c) označeného značkou prvotného overenia uznanou podľa § 56 ods. 3 písm. c) zákona sa počíta odo dňa uvedenia určeného meradla do používania, ak je uvedené do používania v roku overenia alebo od 1. januára nasledujúceho roka, v ktorom je určené meradlo overené, ak je uvedené do používania v roku nasledujúcom po roku overenia alebo neskôr,

d) ktorého posúdenie zhody sa vykonalo podľa osobitného predpisu[4]) alebo podľa osobitného predpisu[5]) sa počíta odo dňa overenia určeného meradla podľa osobitných predpisov,[6])

e) ktorého posúdenie zhody sa vykonalo podľa osobitného predpisu,[7]) sa počíta odo dňa uvedenia určeného meradla do používania, ak je uvedené do používania v roku výroby, a od 1. januára roka nasledujúceho po roku výroby, ak je uvedené do používania v roku nasledujúcom po roku výroby alebo neskôr.

§ 9
Vzor preukazu inšpektora

Vzor preukazu inšpektora je uvedený v prílohe č. 2 obrázku č. 19.

§ 10

Táto vyhláška bola prijatá v súlade s právne záväzným aktom Európskej únie v oblasti technických predpisov.[8])

§ 11
Prechodné ustanovenia

(1) Prvotné overenie ES vodomera podľa prílohy č. 10, závažia podľa prílohy č. 29, obilného skúšača podľa prílohy č. 33, tlakomera na meranie tlaku v pneumatikách motorových vozidiel podľa prílohy č. 36 a liehomera a hustomera na lieh podľa prílohy č. 57 sa vykonáva do 30. novembra 2025.

(2) Čas platnosti overenia určených meradiel overených podľa právnych predpisov účinných do 31. júla 2019 sa počíta podľa právnych predpisov účinných do 31. júla 2019, najneskôr do vykonania následného overenia určených meradiel.

(3) Určené meradlo podľa doterajších právnych predpisov sa považuje za určené meradlo podľa tejto vyhlášky.

§ 12

Touto vyhláškou sa preberajú právne záväzné akty Európskej únie uvedené v prílohe č. 66.

§ 13
Zrušovacie ustanovenie

Zrušuje sa vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky č. 310/2000 Z. z., vyhlášky č. 403/2000 Z. z., vyhlášky č. 9/2001 Z. z., vyhlášky č. 48/2001 Z. z., vyhlášky č. 75/2001 Z. z., vyhlášky č. 133/2001 Z. z., vyhlášky č. 27/2002 Z. z., vyhlášky č. 69/2002 Z. z., vyhlášky č. 427/2003 Z. z., vyhlášky č. 361/2004 Z. z., vyhlášky č. 669/2004 Z. z., vyhlášky č. 187/2005 Z. z., vyhlášky č. 570/2006 Z. z., vyhlášky č. 171/2008 Z. z., vyhlášky č. 13/2009 Z. z., vyhlášky č. 162/2011 Z. z., vyhlášky č. 287/2015 Z. z., vyhlášky č. 315/2015 Z. z., vyhlášky č. 316/2015 Z. z. a vyhlášky č. 100/2017 Z. z.

§ 14
Účinnosť

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 1. augusta 2019.

Pavol Pavlis v. r.

Príloha č. 1
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

DRUHY URČENÝCH MERADIEL

1. GEOMETRICKÉ VELIČINY

1.1. Dĺžka

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
1.1.1	Materializovaná dĺžková miera					
	a) kovová	nie	nie	áno	5	3
	b) z iného materiálu	nie	nie	áno	2	3
1.1.2	Meracie zariadenie na meranie dĺžky navinuteľných materiálov					
	a) odvaľovacie meradlo	nie	nie	áno	2	4
	b) bezkontaktné	nie	nie	áno	2	4
1.1.3	Taxameter	nie	nie	áno	2	5
1.1.4	Skúšobné sito	nie	áno	nie	2	6
1.1.5	Automatický hladinomer	nie	áno	nie	1	7
1.1.6	Prístroj na meranie viacerých rozmerov	nie	nie	áno	2	8

1.2. Plošný obsah

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
1.2.1	Meracie zariadenie na meranie plošného obsahu usní	nie	nie	áno	1	9

1.3. Objem a prietok

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
1.3.1	Bytový vodomer na					
	a) studenú vodu	áno	áno	áno	5	10
	b) teplú vodu	áno	áno	áno	5	10
1.3.2	Vodomer na					
	a) studenú vodu	áno	áno	áno	6	10
	b) teplú vodu	áno	áno	áno	4	10

1.3.3	Meradlo pretečeného objemu vody s voľnou hladinou	áno	áno	nie	2	11
1.3.4	Dávkovacie objemové meradlo na kvapaliny	áno	áno	nie	5	12
1.3.5	Hmotnostný prietokomer na kvapaliny	áno	áno	nie	2	13
1.3.6	Prepočítavač množstva kvapalín vrátane pripojených prevodníkov	áno	áno	nie	2	14
	a) prevodník prietoku	áno	áno	nie	2	13,15-17,
	b) prevodník teploty	áno	áno	nie	2	45
	c) prevodník tlaku	áno	áno	nie	2	38
	d) prevodník hustoty	áno	áno	nie	2	56
1.3.7	Objemové prietokové meradlo na kvapaliny okrem vody	áno	áno	nie	2	15,16
1.3.8	Meracia zostava na					
	a) kvapaliny okrem vody	nie	nie	áno	2	17
	b) skvapalnené plyny	nie	nie	áno	1	17
1.3.9	Objemové meradlo na lieh	áno	áno	nie	3	18
1.3.10	Meracia zostava na lieh	nie	nie	áno	1	19
1.3.11	Fľaša ako odmerná nádoba	nie	nie	nie	bez obmedzenia	osobitný predpis[9])
1.3.12	Odmerná nádoba kovová	nie	áno	nie	1	20
1.3.13	Odmerné sklo a) odmerná banka b) byreta c) pipeta d) odmerný valec triedy presnosti A	áno	áno	nie	bez obmedzenia	21
1.3.14	Výčapná nádoba	nie	nie	áno	bez obmedzenia	22
1.3.15	Výčapný dávkovač	áno	áno	nie	2	23
1.3.16	Stacionárna nádrž používaná ako meradlo objemu					
	a) chladiaca a uschovávacia nádrž na mlieko	nie	áno	nie	4	24
	b) drevený sud a nádrž	nie	áno	nie	5	24
	c) betónová a murovaná skladovacia nádrž	nie	áno	nie	bez obmedzenia	24
	d) sud a nádrž z ostatného materiálu	nie	áno	nie	10	24

[9]) Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 188/2018 Z. z. o spotrebiteľskom balení, o fľaši ako odmernej nádobe, o požiadavkách na kontrolu množstva výrobku v spotrebiteľskom balení a o požiadavkách na kontrolu skutočného objemu fľaše ako odmernej nádoby.

1.3.17	Prepravný sud z nehrdzavejúceho materiálu tvarovo stály (KEG, KEG Plus,...)	áno	áno	nie	10	25
1.3.18	Prepravný sud okrem sudu podľa položky 1.3.17	áno	áno	nie	2	25
1.3.19	Prepravný tank na kvapaliny	áno	áno	nie	4	25
1.3.20	Plynomer membránový vrátane plynomeru s teplotnou korekciou a) s membránami z prírodného materiálu do veľkosti G6 vrátane, pri priemernej ročnej spotrebe do 500 m^3 a so syntetickými membránami do veľkosti G6 vrátane b) ostatný membránový plynomer	áno áno	áno áno	áno áno	15 10	26 26
1.3.21	Priemyselný plynomer a) rotačný a turbínový b) ultrazvukový a plynomer založený na nových princípoch merania, ktoré sú používané v distribučných a tranzitných sústavách zemného plynu	áno nie	áno nie	áno áno	5 5	26 26
1.3.22	Ultrazvukový domový plynomer	nie	nie	áno	10	26
1.3.23	Prepočítavač pretečeného množstva plynu vrátane pripojených prevodníkov	áno	áno	áno	5	27
1.3.24	Hmotnostný prietokomer na plyny a) vo výdajnom stojane zemného plynu b) v potrubí meracej trate plynovodu	áno áno	áno áno	nie nie	2 5	28 28

2. MECHANICKÉ VELIČINY

2.1. Hmotnosť

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
2.1.1	Závažie 1., 2. a 3. triedy presnosti	nie	áno	nie	1	29
2.1.2	Závažie 4. triedy presnosti	nie	áno	nie	2	29
2.1.3	Závažie 5. triedy presnosti	nie	áno	nie	2	29
2.1.4	Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti I, II a III okrem váh uvedených v položkách 2.1.5 až 2.1.7	nie	nie	áno	2	30

2.1.5	Váhy s neautomatickou činnosťou na zisťovanie hmotnosti na nápravu alebo koleso koľajového a cestného vozidla staticky a) cestné vozidlo b) koľajové vozidlo	 nie nie	 nie nie	 áno áno	 1 2	 30 30
2.1.6	Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti I a II na váženie drahých kovov, kameňov a cenných materiálov a na váženie pri príprave liekov na predpis v lekárni a pri analýze v lekárskom laboratóriu alebo farmaceutickom laboratóriu	nie	nie	áno	2	30
2.1.7	Váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti IIII určené na váženie piesku, kamenia, tuhého komunálneho odpadu, stavebnej sutiny a podobných materiálov a na váženie malty a betónu	nie	nie	áno	2	30
2.1.8	Váhy s automatickou činnosťou na váženie cestných vozidiel za pohybu a na meranie nápravového zaťaženia triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2 pre hmotnosť vozidla a triedy presnosti A, B, C a D pre zaťaženie jednotlivej nápravy a pre zaťaženie skupiny náprav	áno	áno	nie	1	31
2.1.9	Váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2	nie	nie	áno	2	32
2.1.10	Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie triedy presnosti 0,2; 0,5; 1 a 2	nie	nie	áno	2	32
2.1.11	Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace	nie	nie	áno	2	32
2.1.12	Váhy s automatickou činnosťou kontrolné a triediace	nie	nie	áno	2	32
2.1.13	Váhy s automatickou činnosťou kontinuálne sčítavacie (pásové váhy) triedy presnosti 0,5; 1 a 2	nie	nie	áno	2	32
2.1.14	Obilný skúšač	áno	áno	nie	2	33

2.2. Mechanický pohyb

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
2.2.1	Cestný rýchlomer	áno	áno	nie	1	34

2.2.2	Tachograf	nie	nie	áno	2	35

2.3. Tlak

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
2.3.1	Tlakomer na meranie tlaku v pneumatikách motorových vozidiel používaný na čerpacích staniciach pohonných látok, v autoservisoch, v pneuservisoch a v staniciach technickej kontroly	áno	áno	nie	1	36
2.3.2	Neinvazívne meradlo tlaku krvi a) mechanické b) elektromechanické	nie nie	nie nie	áno áno	2 1	37 37
2.3.3	Prevodník tlaku používaný v kafilérickom zariadení	áno	áno	nie	1	38

2.4. Mechanické skúšky materiálu

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
2.4.1	Skúšobný trhací stroj a list	nie	áno	nie	2	39
2.4.2	Kyvadlové kladivo na skúšky vrubovej a rázovej húževnatosti materiálu	nie	áno	nie	2	39
2.4.3	Stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu so zaťažovacím zariadením a) pákovým a s priamym zaťažením b) pružinovým alebo iným	nie nie	áno áno	nie nie	5 2	39 39
2.4.4	Tvrdomer na betón	nie	áno	nie	1	40
2.4.5	Napínacie zariadenie na predpätý betón	nie	áno	nie	1	41
2.4.6	Momentový kľúč	áno	áno	nie	1	42

3. TEPELNOTECHNICKÉ VELIČINY

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
3.1	Lekársky a zverolekársky teplomer					

	a) sklený b) elektronický	nie nie	nie nie	áno áno	2 2	43 43
3.2	Teplomer používaný v objemovom meradle na lieh	nie	áno	nie	3	44
3.3	Meradlo používané na určenie spaľovacieho tepla pri bilančných meraniach a) elektrický snímač teploty b) prevodník teploty	 áno áno	 áno áno	 nie nie	 2 2	 45 45
3.4	Prevodník teploty používaný v kafilerickom zariadení	áno	áno	nie	1	45
3.5	Merač tepla a jeho členy a) kompaktný merač tepla b) prietokomer c) odporový snímač teploty d) kalorimetrické počítadlo elektronické e) prevodník tlaku f) prevodník teploty	 áno áno áno áno áno áno	 áno áno áno áno áno áno	 áno áno áno áno nie nie	 4 4 4 4 2 2	46 46 47 45 46 38 45
3.6	Kombinovaný snímač teploty určený pre jadrovú elektráreň typu VVER 440	áno	áno	nie	1	48

4. ELEKTRICKÉ VELIČINY

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
4.1	Jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na priame meranie elektrickej energie striedavého prúdu (ďalej len „elektrickej energie“)	áno	áno	áno	16	49
4.2	Jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu	áno	áno	áno	12	49
4.3	Jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu a napätia	áno	áno	áno	12	49
4.4	Jednofázový a viacfázový statický elektromer určený na priame meranie elektrickej energie alebo	áno	áno	áno	12	49

	na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu					
4.5	Statický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu a napätia	áno	áno	áno	5	49
4.6	Prístrojový transformátor prúdu a napätia používaný v spojení s elektromerom	áno	áno	nie	bez obmedzenia	50

5. OPTICKÉ VELIČINY

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
5.1	Luxmeter s kremíkovým fotoelektrickým snímačom	nie	áno	nie	2	51
5.2	Luxmeter so selénovým fotoelektrickým snímačom	nie	áno	nie	1	51

6. VELIČINY ČASU, FREKVENCIE A AKUSTIKY

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
6.1	Zvukomer a integrujúci zvukomer	áno	áno	nie	2	52
6.2	Pásmový filter	áno	áno	nie	2	52
6.3	Osobný zvukový expozimeter	áno	áno	nie	2	52
6.4	Akustický kalibrátor	áno	áno	nie	1	53
6.5	Tónový audiometer	nie	nie	áno	2	54
6.6	Merací mikrofón	áno	áno	nie	1	55

7. FYZIKÁLNO – CHEMICKÉ VELIČINY

7.1. Hustota

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
7.1.1	Laboratórny hustomer s hodnotou dielika < 1 kg /m^3 s výnimkou hustomeru na meranie zrnitosti zemín (Casagrande)	áno	áno	nie	bez obmedzenia	56
7.1.2	Laboratórny cukromer s hodnotou	áno	áno	nie	bez	56

	dielika 0,1 %				obmedzenia	
7.1.3	Laboratórny muštomer s hodnotou dielika 0,2 kg/hl	áno	áno	nie	bez obmedzenia	56
7.1.4	Laboratórny liehomer s hodnotou dielika ≤ 0,2 %	áno	áno	nie	bez obmedzenia	57
7.1.5	Vibračný hustomer na kvapaliny a plyny	áno	áno	nie	1	58

7.2. Index lomu (Refraktometria)

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
7.2.1	Vizuálny hranolový refraktometer s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde 10^{-4}	nie	áno	nie	2	59
7.2.2	Vizuálny hranolový refraktometer s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde 10^{-5}	nie	áno	nie	3	59
7.2.3	Digitálny hranolový refraktometer s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde 10^{-4} a 10^{-5}	áno	áno	nie	2	59

7.3. Vlhkosť pevných látok

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
7.3.1	Vlhkomer na obilniny, olejniny a strukoviny I. triedy presnosti	áno	áno	nie	1	60

7.4. Chemické zloženie

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
7.4.1	Analyzátor výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom	nie	nie	áno	1	61
7.4.2	Analyzátor dychu a) pracujúci na elektrochemickom princípe b) pracujúci na inom princípe	áno áno	áno áno	nie nie	1/2 1	62 62
7.4.3	Plynový chromatograf na určenie energetickej hodnoty zemného plynu	áno	áno	nie	1	63

8. VELIČINY ATÓMOVEJ A JADROVEJ FYZIKY

položka	druh určeného meradla	metrologická kontrola			čas platnosti overenia v rokoch	číslo prílohy
		národné schválenie typu	národné prvotné overenie	podľa osobitného predpisu*)		
8.1	Meradlo používané na určenie terapeuticky absorbovaných dávok ionizujúceho žiarenia aplikovaných pacientom	áno	áno	áno	1	64
8.2	Priamo odčítací osobný dozimeter a osobný dozimeter signalizujúci prekročenie vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín, ktoré sa nepoužívajú súčasne s určenými meradlami uvedenými v položke 8.10	áno	áno	nie	2	64
8.3	Meradlo kvality zväzkov a dozimetrických veličín zdrojov röntgenového žiarenia	áno	áno	áno	2	64
8.4	Meradlo a zostava na meranie dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete	áno	áno	nie	2	64
8.5	Meradlo na hodnotenie dozimetrických veličín používané na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity a pre detekciu a identifikáciu rádionuklidov	nie	áno	nie	2	64
8.6	Meradlo na kontrolu dodržiavania prevádzkových limitov a na kontrolu referenčných úrovní aktivity a objemovej aktivity z vypustí jadrových zariadení, zo zariadení na ťažbu alebo úpravu rádioaktívnych surovín; produkciu, spracovanie alebo aplikáciu rádioaktívnych látok a z úpravní rádioaktívneho odpadu a na určenie radiačnej záťaže z vypustí a na nakladanie s rádioaktívnym odpadom	áno	áno	nie	2	65
8.7	Meradlo aktivity diagnostických a terapeutických preparátov aplikovaných pacientom in vivo	áno	áno	áno	1	65

8.8	Meradlo aktivity vnútornej rádioaktívnej kontaminácie osôb in vivo	áno	áno	áno	2	65
8.9	Meradlo objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu a vo vode a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu	nie	áno	nie	1	65
8.10	Zostava na meranie dozimetrických veličín používaná v osobnej dozimetrii	áno	áno	nie	1	65
8.11	Meradlo a zostava na meranie veličín rádioaktívnej premeny používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete	áno	áno	nie	2	65
8.12	Meradlo používané na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity	nie	áno	nie	2	65

Poznámka:
*) Odkaz na osobitný predpis sa nachádza v konkrétnej prílohe k vyhláške.

Príloha č. 2
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZNAČIEK A VZOR PREUKAZU INŠPEKTORA

A. Grafické znázornenie značiek schváleného typu a osobitných značiek

1. Národné značky

1.1 Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu

TSK XXX/YY-ZZZ

1.2 Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu s obmedzením

P TSK XXX/YY-ZZZ

1.3 Grafické znázornenie národnej značky schváleného typu pre určené meradlo, ktoré nepodlieha národnému prvotnému overeniu

TSK NM XXX/YY-ZZZ

1.4 Grafické znázornenie národnej osobitnej značky pre určené meradlo, ktoré nepodlieha národnému schváleniu typu

NTSK

Poznámka: XXX je odbor merania, YY je rok schválenia typu a ZZZ je poradové číslo.

2. Značky ES

2.1 Značka schváleného typu ES je znázornená na obrázku č. 1.

2.2 Značka schváleného typu ES s obmedzením je znázornená na obrázku č. 2.

Obrázok č. 1



Obrázok č. 2



2.3 Značka schváleného typu ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha prvotnému overeniu ES, je znázornená na obrázku č. 3.

2.4 Osobitná značka ES pre určené meradlo, ktoré nepodlieha schváleniu typu ES, je znázornená na obrázku č. 4.

Obrázok č. 3



Obrázok č. 4



B. Grafické znázornenie overovacích značiek

1. Národné overovacie značky

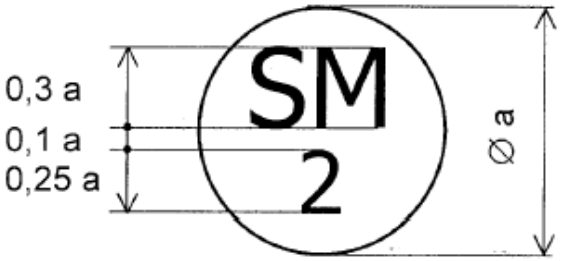
1.1 Overovacia značka ústavu alebo určenej organizácie je znázornená na obrázku č. 5.

Obrázok č. 5



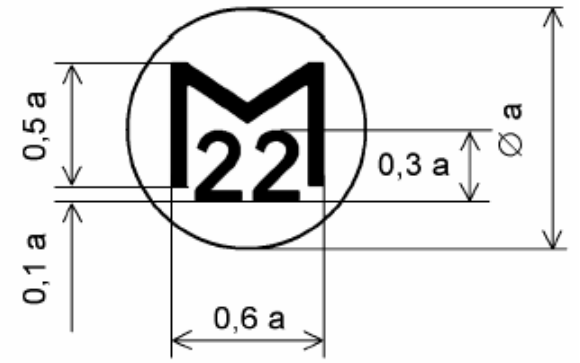
1.2 Národná značka čiastočného overenia je znázornená na obrázku č. 6.

Obrázok č. 6



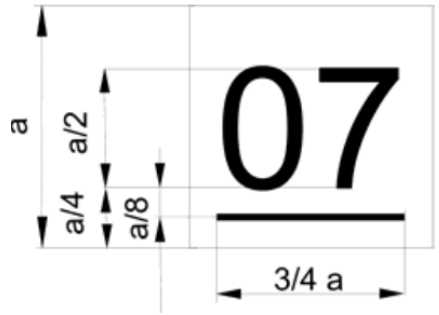
1.3 Overovacia značka autorizovanej osoby je znázornená na obrázku č. 7.

Obrázok č. 7



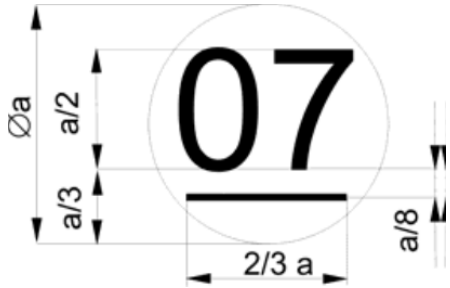
1.4 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo určené meradlo overené, ktoré dopĺňa overovaciu značku ústavu alebo určenej organizácie (razidlo), je znázornené na obrázku č. 8.

Obrázok č. 8



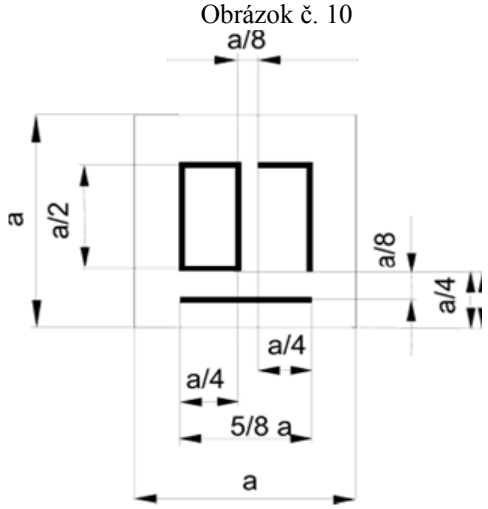
1.5 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo určené meradlo overené, ktoré dopĺňa overovaciu značku ústavu alebo určenej organizácie (plombovacie kliešte, vypaľovadlo, samolepka), je znázornené na obrázku č. 9.

Obrázok č. 9



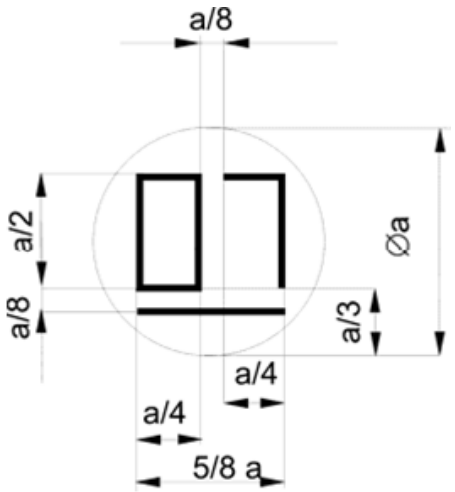
1.6 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo určené meradlo overené, ktoré dopĺňa overovaciu značku autorizovanej osoby (razidlo), je znázornené na obrázku č. 10.

Obrázok č. 10



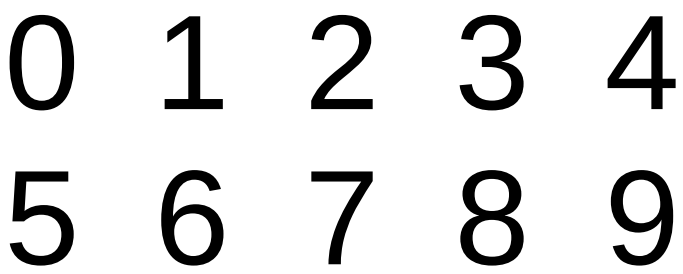
1.7 Dvojčíslo roka, v ktorom bolo určené meradlo overené, ktoré dopĺňa overovaciu značku autorizovanej osoby (plombovacie kliešte, vypaľovadlo, samolepka), je znázornené na obrázku č. 11.

Obrázok č. 11



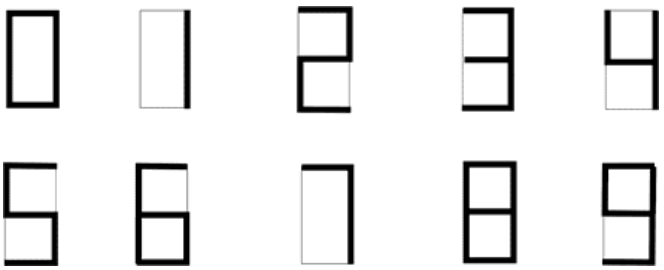
1.8 Vyhotovenie číslic k obrázku č. 8 a č. 9 písmom typu „Arial“ a s „normálnym“ rezom písma je znázornené na obrázku č. 12.

Obrázok č. 12



1.9 Vyhotovenie číslic k obrázku č. 10 a č. 11 je znázornené na obrázku č. 13.

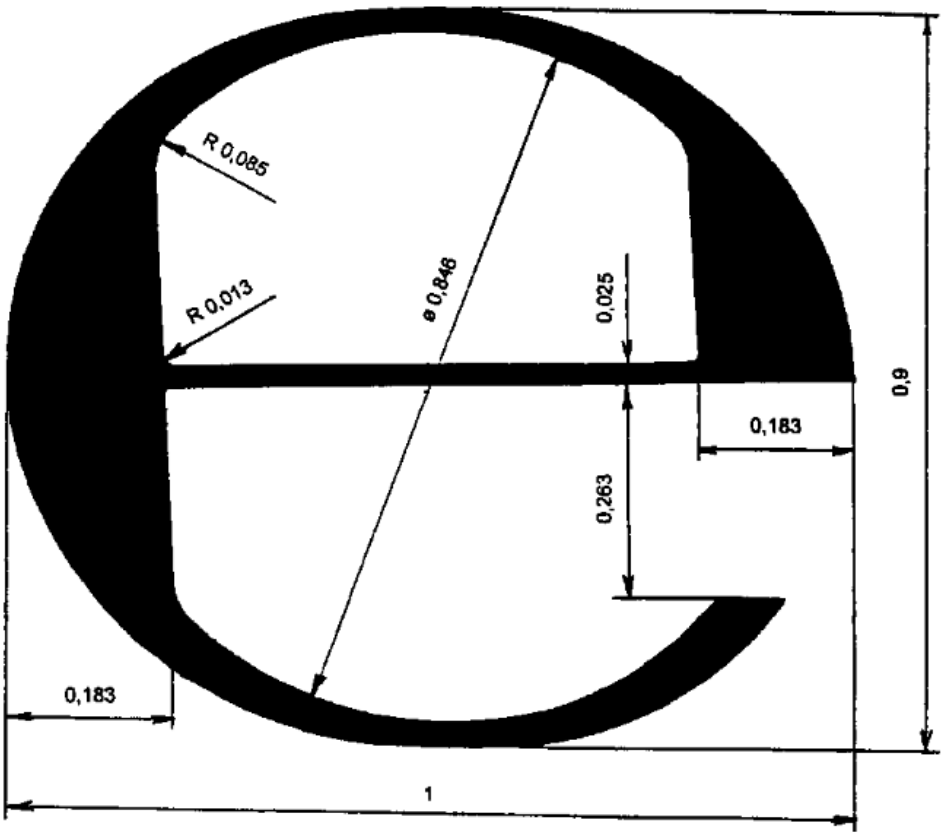
Obrázok č. 13



2. Značky prvotného overenia ES

2.1 Značka prvotného overenia ES podľa § 7 ods. 8 písm. a) je znázornená na obrázku č. 14.

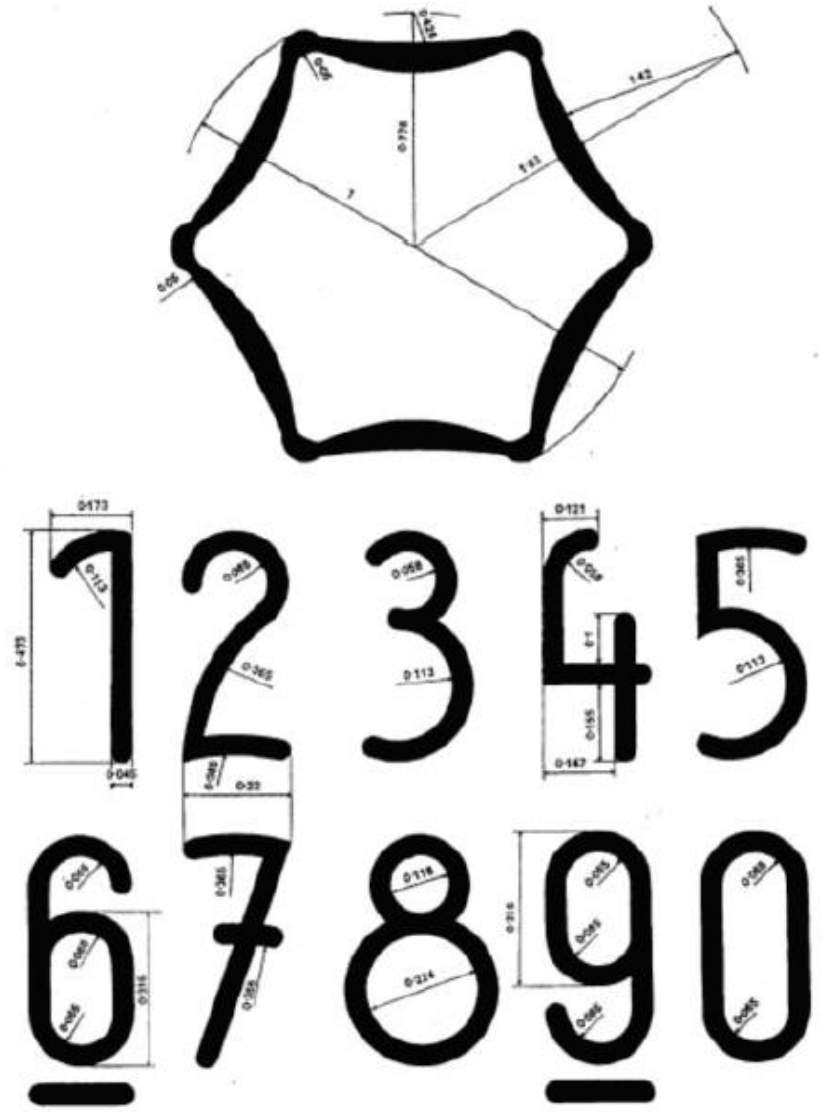
Obrázok č. 14




A B BG CY
CZ D DK E
EL EST F FI
H I IRL L
LT LV M NL
P PL RO S
SI SK UK
1 2 3 4 5 6 7 8
9 0

2.2 Značka prvotného overenia ES podľa § 7 ods. 8 písm. b) je znázornená na obrázku č. 15.

Obrázok č. 15



C. Grafické znázornenie zabezpečovacích značiek

1. Zabezpečovacia značka opravára a zabezpečovacia značka montážnika

1.1 Lícna strana zabezpečovacej značky opravára alebo zabezpečovacej značky montážnika je znázornená na obrázku č. 16 a tvorí ju

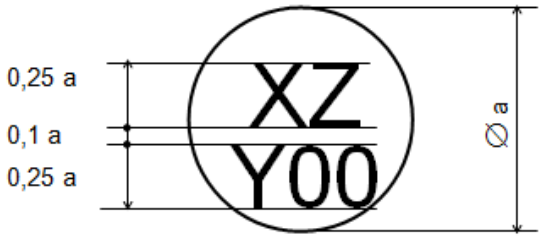
a) písmeno **X**, ktoré sa podľa predmetu činnosti nahradí písmenom

1. **O** - oprava určeného meradla označená písmenom,
2. **T** - montáž určeného meradla označená písmenom,
3. **W** - oprava a montáž určeného meradla označená písmenom,

b) písmeno, ktoré znázorňuje druh určeného meradla a ktoré nahradí písmeno Z,
c) identifikačný znak opravára alebo montážnika, ktorý nahradí písmeno **Y,** a číslo, ktoré označuje číselnú hodnotu a ktoré nahradí číslo **00**.

1.2 Priemer značky **Ø a** je od 8 mm do 12 mm.

Obrázok č. 16



1.3 Rubová strana zabezpečovacej značky opravára alebo zabezpečovacej značky montážnika je znázornená na obrázku č. 17 a tvorí ju

a) *****, ktorú nahradí obchodné meno alebo obchodná značka podnikateľa, a
b) **nnn**, ktorým je alfanumerické označenie a ktoré nahradí identifikačný znak zamestnanca, ktorý predmet činnosti vykonal.

Obrázok č. 17



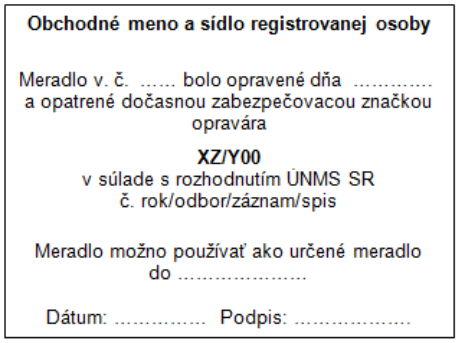
2. Dočasná zabezpečovacia značka opravára

2.1 Dočasnú zabezpečovaciu značku opravára tvoria dočasná značka opravára a štítok, ktorý opravár umiestni na určené meradlo po jeho oprave.

2.2 Lícna strana a rubová strana dočasnej zabezpečovacej značky opravára je znázornená na obrázku č. 16 a č. 17 a platia pre ňu náležitosti bodu 1.

2.3 Vzor štítku je znázornený na obrázku č. 18.

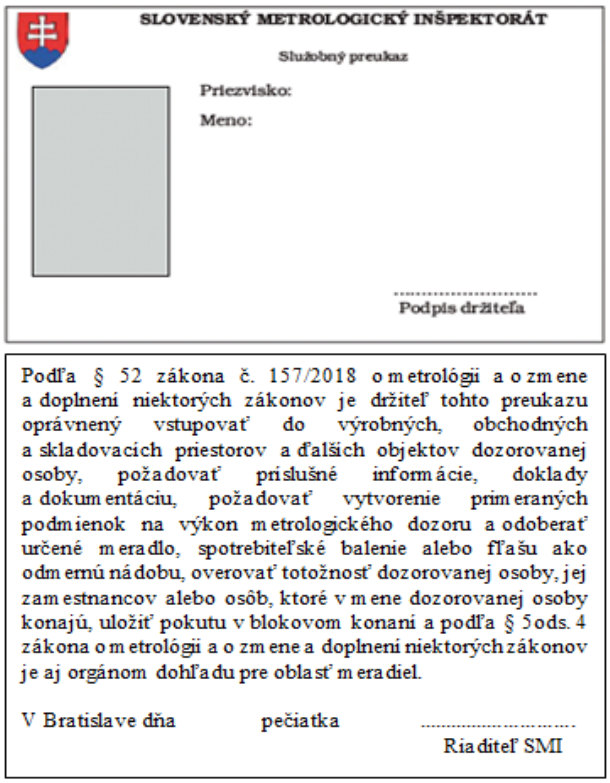
Obrázok č. 18



D. Vzor preukazu inšpektora

Lícna strana a rubová strana preukazu inšpektora je znázornená na obrázku č. 19. Na lícnej strane preukazu inšpektora je miesto pre fotografiu inšpektora.

Obrázok č. 19



Príloha č. 3
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MATERIALIZOVANÉ DĹŽKOVÉ MIERY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje materializovanú dĺžkovú mieru (ďalej len „dĺžková miera“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorou je

1.1.1 koncová, čiarková alebo zložená pásmová miera vyrobená zo skleného vlákna alebo z plastickej látky, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 0,5 m do 100 m,

b) ťahová sila približne 20 N je vyznačená na dĺžkovej miere,

c) voľný koniec koncovej a zloženej miery je opatrený kovovou pätkou alebo hrotom, ktoré sú odolné proti opotrebovaniu,

d) trieda presnosti je I, II alebo III,

1.1.2 dĺžková miera vyrobená z jedného kusa, pevná alebo polopevná, kovová alebo z iného materiálu, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 0,5 m do 5 m,

b) referenčná teplota môže byť iná ako 20 °C,

c) koniec pevného hladinomera má koncovku alebo hrot, ktorý je odolný proti nárazu a opotrebovaniu a nespôsobuje iskrenie pri náraze, ak ide o hladinomer na meranie výšky hladiny kvapaliny,

d) trieda presnosti je I alebo II,

1.1.3 skladacia miera kovová alebo z iného materiálu, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 0,5 m do 5 m,

b) každá časť má rovnakú dĺžku,

c) spojenie jednotlivých častí dĺžkovej miery je zabezpečené tak, že prídavná chyba na spojoch v rozloženom stave dĺžkovej miery nie je väčšia ako 0,3 mm pri dĺžkovej miere triedy presnosti I a II a 0,5 mm pri dĺžkovej miere triedy presnosti III,

d) trieda presnosti je I, II alebo III,

1.1.4 oceľové meračské pásmo, ktorým je

1.1.4.1 navinutá koncová, čiarková alebo zložená miera, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 0,5 m do 10 m a tieto miery majú medzi 5 m a 10 m zaoblený priečny prierez,

b) jeden rozmer puzdra, v ktorom je uložená, sa môže použiť pri meraní, ak ide o meranie vnútorných rozmerov,

c) voľný koniec je opatrený pevným háčikom, pohyblivým háčikom alebo jazýčkom,

d) trieda presnosti je I alebo II,

1.1.4.2 koncová alebo čiarková miera určená na meranie dĺžok väčších, ako je menovitá dĺžka miery, ktorej

a) menovitá dĺžka je 5 m, 10 m, 20 m, 50 m, 100 m alebo 200 m,

b) ťahová sila približne 50 N je vyznačená na dĺžkovej miere,

c) oba konce sú vybavené rúčkami alebo krúžkami,

d) spôsob výroby je taký, že jej spoje s dĺžkovou mierou nespôsobujú nepresnosť merania, ak sú rúčky zahrnuté do menovitej dĺžky,

e) trieda presnosti je I alebo II,

1.1.4.3 čiarková alebo zložená miera navinutá, určená na meranie dĺžok do menovitej dĺžky dĺžkovej miery, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 5 m do 200 m,

b) referenčná teplota môže byť iná ako 20 °C,

c) ťahová sila približne 50 N je vyznačená na dĺžkovej miere,

d) voľný koniec je opatrený rúčkou, krúžkom alebo háčikom, ktoré sa nezapočítavajú do menovitej dĺžky,

e) trieda presnosti je I alebo II,

1.1.5 zložená ponorná kovová pásmová miera so závažím na meranie výšky hladiny kvapalín, ktorej

a) menovitá dĺžka je od 5 m do 50 m,

b) referenčná teplota môže byť iná ako 20 °C,

c) ťahová sila je dostačujúca na správne napnutie pásma,

d) na dosiahnutie ťahovej sily slúži závažie, na ktorom je vyznačená jeho hmotnosť; hlavná značka stupnice na začiatku je tvorená základňou závažia, ktoré má vhodný tvar a je vyrobené z materiálu, ktorý pri náraze neiskrí,

e) závažie je pripevnené buď napevno, alebo ho je možné odpojiť, a to tak, že toto pripojenie alebo spojenie nespôsobí nepresnosť merania,

f) celá dĺžka pásma je rozdelená na **mm** a graduovanie pokračuje na jednej plochej strane závažia,

g) na druhom konci dĺžkovej miery môže byť pripevnený navíjací mechanizmus,

h) trieda presnosti je I alebo II,

i) najväčšia dovolená chyba pri použití závažia nie je menšia ako 0,6 mm.

1.2 Dĺžková miera sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri dĺžkovej miere podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Dĺžková miera so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overí podľa bodu 10.

1.5 Dĺžková miera, ktorá pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Dĺžková miera je meradlo, ktoré obsahuje značky stupnice, ktorých vzájomná vzdialenosť je určená v zákonných meracích jednotkách dĺžky.

2.2 Koncová miera je dĺžková miera, ktorej hlavné značky stupnice sú dve koncové plochy.

2.3 Čiarková miera je dĺžková miera, ktorej hlavné značky stupnice sú dve čiary, otvory alebo značky.

2.4 Zložená miera je dĺžková miera, ktorej jednou z hlavných značiek stupnice je plocha a druhou je čiara, otvor alebo značka.

2.5 Menovitá dĺžka dĺžkovej miery je dĺžka, ktorou je dĺžková miera označená.

2.6 Hlavné značky stupnice sú dve značky, ktorých vzájomná vzdialenosť je menovitá dĺžka miery.

2.7 Stupnica dĺžkovej miery je tvorená hlavnými značkami stupnice a ostatnými značkami stupnice.

3. Technické požiadavky

3.1 Dĺžková miera a jej príslušenstvo je vyrobená z dostatočne trvanlivého a stabilného materiálu, ktorý je za bežných podmienok používania odolný proti vplyvu prostredia.

3.2 Kvalita použitého materiálu zabezpečuje, že

a) za bežných podmienok používania pri teplote 8 °C nad alebo pod referenčnou teplotou dĺžková zmena je menšia ako najväčšia dovolená chyba,

b) pri dĺžkovej miere, ktorá je určená na použitie za pôsobenia špecifikovanej ťahovej sily, zväčšenie alebo zmenšenie tejto sily o 10 % nemá za následok zmenu dĺžky väčšiu, ako je najväčšia dovolená chyba.

3.3 Dĺžková miera a jej príslušenstvo má vhodnú a pevnú konštrukciu.

3.4 Priečny prierez dĺžkovej miery má také rozmery a tvar, že za bežných podmienok používania umožňuje meranie s presnosťou požadovanou pre triedu presnosti, do ktorej dĺžková miera patrí.

3.5 Koncová plocha koncovej miery je hladká a plochá, ako aj čiary, ktoré tvoria stupnicu sú kolmé na pozdĺžnu os dĺžkovej miery.

3.6 Koncová plocha koncovej miery a zloženej miery vyrobenej z dreva alebo z iného materiálu rovnakej trvanlivosti alebo menšej trvanlivosti ako drevo má pätku alebo hrot, ktoré sú odolné proti opotrebovaniu a nárazom a sú na dĺžkovú mieru pripevnené vhodným spôsobom.

3.7 Použitie príslušenstva dĺžkovej miery, ktorým môže byť najmenej jeden pevný alebo pohyblivý háčik, krúžok, rúčka, štítok, kolíček, jazýček, navijak alebo nónius, ktoré uľahčujú a rozširujú možnosti používania dĺžkovej miery, je dovolené, ak ich použitie nevedie k omylom pri meraní. Príslušenstvo dĺžkovej miery je navrhnuté a pripevnené na dĺžkovú mieru tak, že za bežných podmienok používania nezväčší chybu merania.

3.8 Meračské pásmo je vyrobené tak, že po jeho rozvinutí na rovnej ploche sú okraje priame a rovnobežné.

3.9 Navíjací mechanizmus meračského pásma nespôsobuje trvalú deformáciu tohto pásma.

3.10 Graduovanie a číslovanie po celej menovitej dĺžke dĺžkovej miery je zreteľné, pravidelné a neodstrániteľné a umožňuje spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie. Niekoľko nečíslovaných značiek na stupnici, ktorých počet neprevyšuje počet značiek medzi dvoma za sebou nasledujúcimi číslovanými značkami na stupnici dĺžkovej miery, môže byť na konci dĺžkovej miery umiestnených za hlavnou značkou stupnice.

3.11 Hodnota dielika stupnice dĺžkovej miery zodpovedá hodnotám 1×10^n m, 2×10^n m alebo 5×10^n m, pričom *n* je kladné číslo alebo nula a táto hodnota sa môže rovnať najviac

a) 1 cm na dĺžkovej miere s menovitou dĺžkou 2 m alebo menšou,
b) 10 cm, ak je menovitá dĺžka viac ako 2 m a menej ako 10 m,
c) 20 cm, ak je menovitá dĺžka viac ako 10 m a menej ako 50 m,
d) 50 cm, ak je menovitá dĺžka 50 m a viac.

3.12 Hodnoty podľa bodu 3.11 je možné prekročiť pri špecifickom použití dĺžkovej miery, ak je to uvedené v rozhodnutí o schválenie typu, pričom na dĺžkovej miere je vyznačené jej výhradné špecifické použitie.

3.13 Ak značkami stupnice sú čiary, tie sú priame, kolmé na os dĺžkovej miery a každá čiara má rovnakú hrúbku konštantnú po celej ich dĺžke. Dĺžka čiary zodpovedá zákonnej meracej jednotke. Čiara je taká, že vytvára zreteľnú stupnicu, a jej hrúbka nespôsobuje zníženie presnosti merania.

3.14 Niektoré úseky stupnice, najmä na konci dĺžkovej miery, môžu byť rozdelené na desatinné podiely dielika stupnice, ktorý sa vzťahuje na mieru ako celok. Hrúbka čiar v oblasti redukovaných dielikov stupnice môže byť menšia ako v ostatných častiach dĺžkovej miery.

3.15 Značkou stupnice môže byť aj otvor, ak hodnota dielika stupnice je najmenej 1 cm; značka môže mať aj inú formu, ak hodnota dielika stupnice je najmenej 1 dm, ak táto značka zabezpečí dostatočne presné čítanie s ohľadom na triedu presnosti, do ktorej dĺžková miera patrí.

3.16 Číslovanie môže byť spojité alebo periodicky sa opakujúce. Číslovanie podľa bodu 3.14 môže byť v oblasti redukovaných dielikov stupnice iné ako v ostatnej časti dĺžkovej miery. Umiestnenie, veľkosť, tvar, farba a kontrastnosť číslic sú vhodne prispôsobené stupnici a značkám na stupnici, ku ktorým číslice patria.

3.17 Hodnota dielika stupnice podľa bodu 3.11 je očíslovaná v **m**, **dm**, **cm** alebo v **mm** bez vyznačenia symbolu.

3.18 Číslica na stupnici nespôsobuje nejednoznačné odčítanie.

3.19 Ak je číselná jednotka iná ako **m**, pri značke stupnice, ktorá zodpovedá celým **m,** môže byť číslovanie v **m.**

3.20 Je možné opakovať číslo predchádzajúceho **m** tým istým spôsobom na začiatku ostatných očíslovaných značiek stupnice.

3.21 Ak hodnota dielika čiarkovej stupnice zodpovedá hodnote 2×10^n a nie je menšia ako 2 cm, každá značka stupnice je očíslovaná.

3.22 Ak je na dĺžkovej miere viac ako jedna stupnica, dieliky stupnice môžu byť rôzne a číslovanie môže narastať v tom istom smere alebo v opačnom smere.

3.23 Menovitá dĺžka miery má hodnotu

a) 0,5 m,
b) 1 m,
c) 1,5 m,
d) 2 m,
e) 3 m,
f) 4 m,
g) 5 m,
h) 6 m,
i) 7 m,
j) 8 m,
k) 9 m alebo
l) celých násobkov 5 m.

3.24 Menovitá dĺžka môže mať aj inú hodnotu ako podľa bodu 3.23, ak je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu, pričom na dĺžkovej miere je vyznačené jej špecifické použitie.

3.25 Pri dĺžkovej miere podľa bodu 1.1.4.2 rozsah menovitých dĺžok môže byť obmedzený.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Dĺžková miera sa rozdeľuje podľa jej presnosti do triedy presnosti I, II alebo III.

4.1.1 Najväčšia dovolená chyba pri následnom overení dĺžkovej miery na akejkoľvek vzdialenosti medzi ľubovoľnými dvomi za sebou bezprostredne nenasledujúcimi značkami stupnice je vyjadrená v **mm** ako funkcia dĺžky vzťahom ($a + b\ L$) v **mm**, kde a a b sú koeficienty určené pre každú triedu presnosti podľa tabuľky č. 1 a L je dĺžka zaokrúhlená na nasledujúci celý **m** smerom nahor.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	***a***	***b***
I	0,1	0,1
II	0,3	0,2
III	0,6	0,4

4.1.2 Najväčšia dovolená chyba, na dĺžke i intervalu, ktorý nepresahuje 1 cm, je pre každú triedu presnosti uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Dĺžka *i* daného intervalu	**Najväčšia dovolená chyba pre triedu presnosti [mm]**		
	I	II	III
$i \leq 1$ mm	0,1	0,2	0,3
1 mm $< i \leq 1$ cm	0,2	0,4	0,6

4.1.3 Ak je hodnota intervalov väčšia ako 1 cm, je najväčšia dovolená chyba vyjadrená ako funkcia dĺžky intervalu vzťahom ($a + b\ L$) v **mm**, kde hodnoty parametrov a a b sa rovnajú hodnotám podľa bodu 4.1.1 a L je dĺžka zaokrúhlená na najbližší celý **m** smerom nahor.

4.1.4 Najväčší dovolený rozdiel medzi dĺžkami i dvoch intervalov, ktoré nasledujú po sebe a ktoré neprekračujú 1 cm, je pre každú triedu presnosti uvedený v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Dĺžka *i* daného intervalu	**Najväčšia dovolená chyba pre triedu presnosti [mm]**		
	I	II	III
$i \leq 1$ mm	0,1	0,2	0,3
1 mm $< i \leq 1$ cm	0,2	0,4	0,6

4.1.5 Ak je hodnota intervalov väčšia ako 1 cm, najväčší dovolený rozdiel medzi dĺžkami i dvoch intervalov, ktoré nasledujú po sebe, je vyjadrený ako funkcia dĺžky intervalu vzťahom ($a + b\ L$) v **mm** tak, ako je to uvedené v bode 4.1.2.

4.2 Najväčšia dovolená chyba pre koncovú mieru alebo pre zloženú mieru môže byť na dĺžke koncových intervalov ohraničených plochou väčšia o

a) 0,1 mm pre dĺžkovú mieru triedy presnosti I,

b) 0,2 mm pre dĺžkovú mieru triedy presnosti II,

c) 0,3 mm pre dĺžkovú mieru triedy presnosti III.

4.2.1 Požiadavky podľa bodu 4.1.1 a 4.1.4 neplatia, ak

a) jedna z nesusediacich značiek stupnice je tvorená plochou a

b) jeden z dvoch susediacich intervalov je posledný interval ohraničený plochou.

4.3 Najväčšia dovolená chyba dĺžkovej miery v používaní je rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení.

4.4 Najväčšia dovolená chyba pre referenčné podmienky:

a) referenčná teplota je 20 °C; pre dĺžkovú mieru môže byť určená iná referenčná teplota.

b) dĺžková miera, pre ktorú je určená ťahová sila, podlieha skúškam, a to po celej dĺžke kontrolovanej miery bez trenia na vodorovnej ploche a za pôsobenia ťahovej sily vyznačenej na dĺžkovej miere.

5. Nápisy a značky

5.1 Na dĺžkovej miere sú uvedené nápisy, ktoré sú povinné:

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) menovitá dĺžka,

c) vyznačenie triedy presnosti I, II alebo III,

d) značka schváleného typu.

5.1.1 Nápisy podľa bodu 5.1 môžu byť doplnené o údaj o

a) referenčnej teplote, ak je iná ako 20 °C,

b) ťahovej sile,

c) špecifickom použití, na ktoré je dĺžková miera určená podľa bodu 3.11 a 3.24.

5.2 Menovitá dĺžka, napätie a teplota môžu byť vyjadrené v zákonných meracích jednotkách, v ich dekadických násobkoch alebo v ich podieloch.

5.3 Každý nápis je viditeľný a čitateľný.

5.3.1 Umiestnenie nápisov a iné nápisy ako nápisy uvedené v bode 5.1 môžu byť uvedené na integrálnej časti dĺžkovej miery, ak je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu.

5.3.2 Ak šírka dĺžkovej miery neumožňuje čitateľne vyznačiť značku schváleného typu ES, môže byť táto značka vyznačená znakmi v poradí:

a) štylizované písmeno „ε“,

b) písmeno, ktoré identifikuje členský štát, ktorý typ určeného meradla schválil,

c) posledné dvojčíslo roku, v ktorom je typ určeného meradla schválený,

d) identifikačné číslo schválenia typu ES.

5.4 Výrobca môže uviesť aj koeficient teplotnej dĺžkovej rozťažnosti materiálu, z ktorého je miera vyrobená, v tvare „α_{20} = ...“.

5.5 Na dĺžkovej miere môže byť uvedený aj iný nápis nemetrologického charakteru, ak je to potrebné alebo ak je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu.

5.6 Ak nápisy nie sú kódované, sú napísané v jazyku členského štátu podľa § 2 písm. ao) zákona, pre ktorý je dĺžková miera určená.

5.7 Na dĺžkovej miere môže byť uvedený aj reklamný nápis, ak jeho umiestnenie vyhovuje požiadavkám podľa bodu 5.8.

5.8 Nápis vrátane reklamného nápisu je umiestnený tak, že nevytvára prekážku meraniu. Povinný nápis okrem značky schválenia typu a umiestnenia reklamného nápisu je uvedený na vzorke predkladanej na schválenie typu.

6. Značka prvotného overenia

6.1 Dĺžková miera je pred uvedením na trh označená značkou prvotného overenia podľa § 13 ods. 1 písm. a) alebo písm. b) zákona alebo značkou prvotného overenia, ktorá je znázornená na obrázku č. 1.

Obrázok č. 1



7. Následné overenie

7.1 Skúška pri následnom overení pozostáva

a) z vizuálnej obhliadky dĺžkovej miery, či sa miera zhoduje so schváleným typom a či spĺňa požiadavky bodov 3.8, 3.10 a 3.13,

b) zo skúšky, či dĺžková miera spĺňa požiadavky najväčšej dovolenej chyby pre menovitú dĺžku, a

c) zo skúšky v najmenej piatich bodoch, ktorá sa vykonáva na piatich rôznych náhodne vybraných miestach dĺžkovej miery v rovnakom intervale, pri ktorej sa kontroluje vzdialenosť medzi dvoma nesusediacimi značkami stupnice, dĺžka intervalu a rozdiel medzi dĺžkou dvoch intervalov, ktoré nasledujú za sebou; výsledky skúšky vyhovujú požiadavkám podľa bodov 4.1.1 až 4.1.5 a 4.3.

7.2 Skúška podľa bodu 7.1 sa vykonáva pri referenčných podmienkach podľa bodu 4.4.

Príloha č. 4
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE DĹŽKY NAVINUTEĽNÝCH MATERIÁLOV

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meracie zariadenie na meranie dĺžky navinuteľného materiálu používané ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je textília, stuha, rúno, fólia, lano, pás, kábel, drôt, plast a iný navinuteľný materiál.

1.2 Meradlo podľa bodu 1.1 sa podľa princípu merania člení na meradlo

a) odvaľovacie a

b) bezkontaktné.

1.3 Meradlo podľa bodu 1.1 sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri meradle podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Meradlo podľa bodu 1.2 písm. a) so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overuje podľa bodu 6.

1.6 Meradlo podľa bodu 1.1, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou alebo sa vydá doklad o overení.

2. Pojmy

2.1 Odvaľovacie meradlo je meracie zariadenie na meranie dĺžky odvaľovaním meracieho kolesa alebo valca po plynulo posunovanom materiáli; má kontinuálne meranie, pri ktorom údaj nameranej dĺžky je úmerný počtu otáčok meracieho kolesa alebo valca.

2.2 Bezkontaktné meradlo je meracie zariadenie na kontinuálne meranie, pri ktorom údaj o nameranej dĺžke je úmerný prejdenej vzdialenosti materiálu cez meradlo, pričom meradlo neprichádza do kontaktu s meraným materiálom.

3. Technické požiadavky

3.1 Všeobecné požiadavky

3.1.1 Odvaľovacie meradlo má privádzacie meracie a odvádzacie zariadenie a počítadlo.

3.1.2 Odvaľovacie meradlo môže merať dĺžku materiálu pri pohybe meraného materiálu vpred alebo pri pohybe vpred aj vzad.

3.1.3 Odvaľovacie meradlo na odmeriavanie rovnakých vopred zvolených dĺžok má aj zariadenie na nastavenie ľubovoľnej dĺžky a vypínacie zariadenie, ktoré zastaví meradlo, ak sa odmerala nastavená dĺžka.

3.1.4 Odvaľovacie meradlo na meranie pružného materiálu má uvoľňovacie zariadenie na reguláciu napnutia materiálu v mieste merania.

3.1.5 Odvaľovacie meradlo na meranie pevného alebo málo pružného materiálu nevyžaduje uvoľňovacie zariadenie.

3.1.6 Odvaľovacie meradlo môže mať zariadenie na zmenu rýchlosti. Ak má odvaľovacie meradlo niekoľko rýchlostí, určí sa optimálna rýchlosť pre každý materiál a potom sa táto optimálna rýchlosť dodržiava.

3.1.7 Odvaľovacie meradlo, ktoré meria dĺžku bez ohľadu na hrúbku materiálu, má diferenciálový prevod. Ak odvaľovacie meradlo nemá diferenciálový prevod, môže sa používať len na meranie dĺžky obmedzeného rozsahu hrúbky materiálu, ktorý je uvedený na odvaľovacom meradle.

3.2 Materiál

3.2.1 Každá súčasť odvaľovacieho meradla sa vyrába z materiálu, ktorý zaručuje mechanickú pevnosť a rozmerovú stálosť.

3.2.2 Povrchová úprava kovových plôch, ktoré sa dotýkajú meraného materiálu, odoláva korózii a opotrebovaniu tak, že nepoškodí meraný materiál.

3.3 Konštrukcia

3.3.1 Konštrukcia odvaľovacieho meradla zabezpečuje, že rozbeh, zastavenie a spätný pohyb meraného materiálu sú plynulé, bez trhania a nárazov.

3.3.2 Konštrukcia odvaľovacieho meradla vytvára podmienky, že sa meracie koleso odvaľuje bez preklzávania materiálu a že materiál ním prechádza priamo a nezhŕňa sa na jednu stranu.

3.3.3 Na zabránenie preklzávaniu meraného materiálu meracie koleso môže mať trvalý povlak z gumy, súkna, plsti, šmirgľového papiera alebo z podobného materiálu s hrúbkou najviac 5 mm.

3.3.4 Meracie koleso poháňa nekonečný textilný alebo gumový pás, ktorého hrúbka je rovnomerná a ktorý sa pohybuje nad meraným materiálom alebo pod ním.

3.3.5 Odvaľovacie meradlo sa upevňuje tak, že meraný materiál sa podľa druhu

a) privádza dostatočne uvoľnený,

b) meria v uvoľnenom stave a

c) privádza k meraciemu kolesu a odvádza sa z neho rovnomerne.

3.3.6 Odvaľovacie meradlo je také, že bočné posunutie okrajov meraného materiálu pri navíjaní na dutinku nepresahuje 10 mm.

3.3.7 Odvaľovacie meradlo sa upraví tak, že povrch lícovej strany meraného materiálu nemá vplyv na správnosť merania. Ak táto podmienka nie je splnená, pre každý druh materiálu sa obmedzí rozsah použitia alebo sa meranie vykonáva na rubovej strane.

3.3.8 Ak má odvaľovacie meradlo dve oddelené pevné značky, z ktorých jedna značka je začiatok merania a druhá značka je koniec merania, ich vzájomná vzdialenosť meraná pozdĺž meraného materiálu môže byť 100 mm alebo celý násobok tejto dĺžky, ale nie väčšia ako 1 m.

3.3.9 Ak má odvaľovacie meradlo diferenciálový prevod, ktorý upravuje rýchlosť a súčasne slúži aj na nastavenie odvaľovacieho meradla, vyrobí sa tak, že po nastavení je možné zabezpečiť jeho časti, ktoré vplývajú na správnosť merania zabezpečovacou značkou alebo plombou.

3.4 Počítadlo

3.4.1 Počítadlo odvaľovacieho meradla je mechanické alebo elektronické, indikuje strojovú dĺžku priamo, spoľahlivo a jednoznačne.

3.4.2 Počítadlo je chránené krytom proti poškodeniu, prachu a neoprávnenému zásahu do správnej činnosti počítadla.

3.4.3 Pri odvaľovacom meradle, ktoré sa pohybuje vpred aj vzad, indikuje počítadlo pohyb meracieho kolesa v oboch smeroch.

3.4.4 Najmenší dielik počítadla je väčší ako 1 mm.

3.4.5 Hodnota, ktorá zodpovedá jednému otočeniu každého valčeka počítadla, je rozdelená na desať číselne označených rovnakých hodnôt.

3.4.6 Výška číslic počítadla je taká, že je viditeľná voľným okom.

3.4.7 Pri dvoch oddelených pevných značkách podľa bodu 1.3.8 sa počítadlo upraví tak, že sa dá nastaviť na hodnotu, ktorá zodpovedá rozdielu vzdialenosti oboch značiek.

3.4.8 Počítadlo odvaľovacieho meradla indikuje meranú dĺžku v zákonných meracích jednotkách.

3.4.9 Počítadlo, ktoré indikuje meranú dĺžku v m, je spojené s meracím kolesom tak, že indikuje merané hodnoty aj pri spätnom pohybe materiálu podľa toho, ktorým smerom sa otáča meracie koleso. Pohyb počítadla sa začína a končí súčasne so začiatkom a skončením merania.

3.4.10 Počítadlo má nulovacie zariadenie na vrátenie do nulovej polohy alebo na hodnotu, ktorá zodpovedá hodnote vzdialenosti začiatočnej a koncovej značky.

3.4.11 Na počítadle sa za číselným údajom uvádza symbol meracej jednotky m alebo jej názov, pri počítaní kusov je uvedený nápis „POČET KUSOV“.

3.4.12 Počítadlo odmeriavacieho odvaľovacieho meradla indikuje počet odmeraných kusov a počet kusov zaznamená bezprostredne pred skončením merania príslušného kusa.

3.4.13 Elektronické počítadlo má pevnú alebo pohyblivú konštantu. Pri pohyblivej konštante je potrebné počítadlo zaplombovať, že nie je možné meniť jej hodnotu.

3.4.14 Ak údaj meranej dĺžky na počítadle obsahuje hodnoty menšie ako 1 m, celá časť sa od desatinnej čiarky zreteľne oddeľuje viditeľnou čiarkou, bodkou alebo okienkom s menšími farebne odlíšenými hodnotami.

3.4.15 Pri predaji v maloobchode má odvaľovacie meradlo zobrazovaciu jednotku, ktorou je displej pre zákazníka na zobrazenie množstva zmeraného materiálu.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Podľa presnosti merania dĺžky materiálov sa odvaľovacie meradlo rozdeľuje do troch tried presnosti. Najväčšia dovolená chyba odvaľovacieho meradla pri následnom overení v používaní je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	Najväčšia dovolená chyba meranej dĺžky [%]
I	0,25
II	0,5
III	1

4.2 Na žiadosť výrobcu alebo dovozcu môže mať odvaľovacie meradlo uvedenú inú najväčšiu dovolenú chybu pre triedu presnosti III, ak je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu.

4.3 Absolútna chyba odvaľovacieho meradla ΔL_a sa určí ako rozdiel výsledkov meraní dĺžky materiálu na meradle L_m, čo je strojová dĺžka, a na meracom stole etalónovým meračským pásmom L_p, čo je stolová dĺžka, takto:

$$\Delta L_a = L_m - L_p.$$

4.4 Relatívna chyba odvaľovacieho meradla L_o v % sa určí takto:

$$L_o = \Delta L_a \times L_p^{-1} \times 100.$$

4.5 Chyba odvaľovacieho meradla spolu s rozšírenou neistotou merania neprevyšuje najväčšiu dovolenú chybu odvaľovacieho meradla pre triedu presnosti podľa tabuľky č. 1.

4.6 Podmienky použitia a skladovania odvaľovacieho meradla, ak nie je určené inak, sú

a) teplota od −10 °C do +40 °C,

b) relatívna vlhkosť 65 % ± 20 %,

c) elektrické napätie zdroja od −15 % do +10 % menovitej hodnoty napätia a ±2 % menovitej hodnoty frekvencie.

4.7 Referenčné podmienky sú zhodné s bodom 4.6 písm. a) a b).

5. Nápisy a značky

5.1 Na neoddeliteľnej časti odvaľovacieho meradla a viditeľnom mieste sa umiestňuje neodnímateľný štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) slovné označenie,

c) výrobné číslo a rok výroby,

d) najmenšia dĺžka,

e) trieda presnosti a

f) značka schváleného typu.

5.2 Odvaľovacie meradlo bez uvoľňovacieho zariadenia sa označuje nápisom „PRÍPUSTNÉ PRE NEPRUŽNÉ MATERIÁLY“.

5.3 Odvaľovacie meradlo sa pri pevnej značke označuje nápisom „ZAČIATOK A KONIEC MERANIA“. Ak sú na odvaľovacom meradle dve oddelené značky, označuje sa jedna značka nápisom „ZAČIATOK MERANIA“ a druhá značka nápisom „KONIEC MERANIA“ a je uvedená vzájomná vzdialenosť značiek.

5.4 Odvaľovacie meradlo určené na meranie obmedzeného rozsahu hrúbok materiálu sa označuje rozmerom hrúbky materiálu v **mm** a nápisom „PRÍPUSTNÉ PRE ROZSAH HRÚBOK od ..... mm do ..... mm“.

5.5 Odvaľovacie meradlo, ktorého výsledok merania je závislý od tvaru alebo od výšky vlasu materiálu, sa označuje nápisom „NEPRÍPUSTNÉ NA MERANIE TEXTÍLIÍ S VLASOM“.

5.6 Odvaľovacie meradlo má slovný nápis podľa bodu 5.1 písm. c), 5.2 až 5.5 v štátnom jazyku.

5.7 Odvaľovacie meradlo sa vyrába tak, že sa môže zaplombovať na mieste, ktoré

a) zabezpečuje neodnímateľnosť štítku,

b) pripevňuje počítadlo k odvaľovaciemu meradlu,

c) ovplyvňuje správnosť merania.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Pomôckami sú:

a) etalónové meračské pásmo oceľové s dĺžkou 10 m s najmenej **cm** delením, s platným dokladom o kalibrácii,

b) posuvné meradlo dĺžky,
c) materiál najmenej v troch rôznych dĺžkach a rôznych druhoch, ktorý sa meria meradlom,
d) iné vhodné kalibrované meradlo, ak sa nepoužije pomôcka podľa písmena a).

6.2 Pomôcky podľa bodu 4.1 písm. c) sa poskytnú podľa § 25 ods. 4 zákona.

6.3 Odvaľovacie meradlo sa skúša ako celok za podmienok používania u výrobcu, dovozcu alebo u používateľa.

6.4 Pri technických skúškach odvaľovacieho meradla sa
a) vykonáva vonkajšia obhliadka,
b) vykonáva skúška správnosti chodu odvaľovacieho meradla,
c) vykonáva skúška počítadla,
d) určuje chyba odvaľovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky,
e) určuje chyba odvaľovacieho meradla pri meraní najmenšej dĺžky.

6.5 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či odvaľovacie meradlo spĺňa požiadavky na materiál meradla a konštrukciu odvaľovacieho meradla podľa bodu 3.2 a 3.3.

6.6 Materiál, ktorý sa používa na skúšky odvaľovacieho meradla, sa umiestňuje najmenej 24 h pred skúškou do priestoru, v ktorom je odvaľovacie meradlo.

6.7 Dĺžka meraného materiálu je najmenej 20 m.

6.8 Pri skúške správnosti chodu odvaľovacieho meradla sa kontroluje
a) rovnomernosť chodu, prísun a odoberanie materiálu v mieste merania,
b) bočné posunutie okrajov materiálu,
c) činnosť uvoľňovacieho zariadenia na regulovanie napätia materiálu v mieste merania,
d) činnosť zariadenia na regulovanie rýchlosti meraného materiálu,
e) činnosť meradla pri zmene smeru pohybu materiálu,
f) činnosť počítadla pri zmene smeru pohybu materiálu,
g) správnosť prenosu meranej informácie,
h) činnosť zariadenia na odmeriavanie vopred zvolenej dĺžky materiálu,
i) počítanie odmeraných kusov vopred zvolenej dĺžky a celkovej dĺžky materiálu.

6.9 Pri skúške počítadla sa zisťuje, či spĺňa požiadavky podľa bodu 3.4.

6.10 Chyby odvaľovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky a najmenšej dĺžky sa určujú ako aritmetické priemery rozdielov strojových a stolových dĺžok meraním rôznych druhov materiálov.

6.11 Chyba odvaľovacieho meradla pri meraní najmenšej dĺžky sa určí pri najnižšej rýchlosti odvaľovacieho meradla, chyba odvaľovacieho meradla pri meraní celkovej dĺžky sa určí pri rôznych rýchlostiach odvaľovacieho meradla.

6.12 Časový interval medzi skončením merania strojovej dĺžky a začiatkom merania stolovej dĺžky je najviac 10 min.

6.13 Absolútna a relatívna chyba odvaľovacieho meradla sa vypočíta podľa bodov 4.3 a 4.4.

6.14 Výsledky technických skúšok spĺňajú požiadavky podľa bodu 4.

Príloha č. 5
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

TAXAMETRE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo na meranie vzdialenosti a času inštalované v cestnom motorovom vozidle (ďalej len „taxameter“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktoré na základe údajov času, prejdenej vzdialenosti a nastavených taríf pre jednotlivé režimy činnosti vypočítava a určuje cenu, ktorú zákazník uhradí za použitie cestného motorového vozidla (ďalej len „vozidlo“).

1.2 Taxameter sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Taxameter sa následné overuje podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Taxameter so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overuje podľa bodu 8.

1.5 Taxameter, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí zabezpečovacou značkou a overovacou značkou.

2. Všeobecné charakteristiky

2.1 Indikovaná hodnota taxametra je hodnota, ktorá závisí bez ohľadu na nastavenie tarify od konštanty taxametra *k* a od charakteristického koeficientu vozidla *w*, v ktorom je taxameter inštalovaný. Charakteristický koeficient vozidla *w* je matematickou funkciou účinného obvodu kolesa vozidla *u* a prevodového pomeru počtu otáčok kolesa k počtu otáčok časti vozidla, ktorá je pripojená na taxameter.

2.2 Konštanta taxametra *k* je veličina, ktorá vyjadruje druh a počet impulzov, ktoré taxameter zaregistruje, aby správne indikoval hodnotu, ktorá zodpovedá prejdenej vzdialenosti 1 km. Konštanta taxametra *k* sa vyjadruje

a) počtom otáčok na určenú vzdialenosť 1 km, ak vstupom do taxametra je počet otáčok z motora alebo hnanej nápravy vozidla, alebo

b) počtom impulzov na určenú vzdialenosť 1 km, ak vstupom do taxametra sú elektrické impulzy.

2.3 Charakteristický koeficient vozidla *w* je veličina, ktorá vyjadruje druh a počet impulzov na vstupe taxametra a indikovaných indikačným zariadením, ktorým je vozidlo na tento účel vybavené, a zodpovedajúcich prejdenej vzdialenosti 1 km. Koeficient *w* sa vyjadruje počtom

a) otáčok na prejdenú vzdialenosť 1 km, ak vstupom do taxametra je počet otáčok z motora, alebo hnanej nápravy vozidla alebo

b) impulzov na prejdenú vzdialenosť 1 km, ak vstupom do taxametra sú elektrické impulzy.

2.4 Charakteristický koeficient vozidla *w* sa mení v závislosti od rôznych faktorov, najmä od opotrebovania pneumatík, tlaku v pneumatikách, zaťaženia vozidla a podmienok jazdy a je určený za referenčných skúšobných podmienok pre vozidlo podľa bodu 2.9.

2.5 Účinný obvod kolesa vozidla *u*, ktoré poháňa taxameter priamo alebo nepriamo, je vzdialenosť, ktorú vozidlo prejde pri jednej úplnej otáčke kolesa. Ak taxameter poháňajú dve kolesá spoločne, účinný obvod je stredná hodnota účinných obvodov každého z oboch kolies vyjadrená v **mm**. Účinný obvod kolesa vozidla *u* je vo vzťahu s charakteristickým koeficientom vozidla *w* podľa bodu 2.3, ak je to potrebné, určí sa za podmienok podľa bodu 2.9.

2.6 Nastavovacie zariadenie je zariadenie, ktoré slúži na nastavenie charakteristického koeficientu vozidla *w* vo vzťahu ku konštante *k* taxametra.

2.7 Rozsah dovolených chýb určený v bode 7 závisí od chyby taxametra. Hodnoty používané na určenie chýb sa vypočítajú z konštanty taxametra *k* a tarif, na ktoré je taxameter nastavený. Rozsah dovolených chýb určuje najväčšiu odchýlku medzi najväčšou a najmenšou indikovanou hodnotou taxametra.

2.8 Prepínacia rýchlosť je rýchlosť vozidla, pri ktorej ovládací mechanizmus taxametra zmení činnosť z funkcie a indikácie podľa času na funkciu a indikáciu podľa prejdenej vzdialenosti a naopak. Táto rýchlosť sa vypočíta vydelením hodnoty časovej tarify vzdialenostnou tarifou.

2.9 Referenčné skúšobné podmienky pre vozidlo na určenie jeho charakteristického koeficientu *w* sú:

a) pneumatiky na kolese alebo kolesách, ktoré poháňajú taxameter, majú taký istý účinný obvod kolesa vozidla *u* ako na kolesách použitých na určenie charakteristického koeficientu *w*,

b) pneumatiky na kolesách sú vo vyhovujúcom stave a nahustené na správny tlak,

c) zaťaženie vozidla je približne 150 kg,

d) vozidlo sa pohybuje vlastnou silou na vodorovnej a hladkej ploche priamočiaro rýchlosťou 40 km/h ± 5 km/h,

e) referenčná teplota pri skúške je uvedená v technických charakteristikách, ktoré udáva výrobca taxametra, ak výrobca referenčnú teplotu neudáva, hodnota referenčnej teploty pre skúšky je vo vnútri vozidla od 5 °C do 35 °C.

2.10 Ak sa skúška vykonáva za iných podmienok, najmä ak je zaťaženie vozidla alebo rýchlosť vozidla iná, ak ide o rýchlosť chôdze, ak ide o skúšku v laboratóriu, výsledky merania sa upravia pomocou prepočítavacieho koeficientu potrebného na prepočet týchto hodnôt na hodnoty, ktoré sa dosiahnu v referenčných skúšobných podmienkach.

3. Meracie jednotky

3.1 Indikovaná hodnota taxametrom je v zákonnej meracej jednotke

a) **m** alebo **km**, ak ide o indikovanie vzdialenosti alebo

b) **s**, **min** alebo **h**, ak ide o indikovanie času.

3.2 Cestovné je vyjadrené v mene euro.

4. Technické požiadavky

4.1 Meracie zariadenie a výpočtové zariadenie

4.1.1 Konštrukcia taxametra je taká, že taxameter vypočítava a indikuje cestovné výhradne na základe

a) prejdenej vzdialenosti, keď sa vozidlo pohybuje väčšou rýchlosťou, ako je prepínacia rýchlosť,

b) času, keď sa vozidlo pohybuje menšou rýchlosťou, ako je prepínacia rýchlosť, alebo keď sa zastaví.

4.1.2 Pohon taxametra na základe vzdialenosti je odvodený od kolies, ale spätný chod vozidla sa neprejaví znížením udávaného cestovného alebo zmenšením udávanej vzdialenosti. Pohon taxametra na základe času je odvodený od časomerného zariadenia, ktoré môže byť aktivované len manipuláciou s ovládacím zariadením taxametra. Ak sa mechanické časomerné zariadenie naťahuje ručne, pracuje najmenej 8 h bez opätovného natiahnutia alebo najmenej 2 h, ak naťahovací systém súvisí s manuálnym zásahom, ktorý predchádza spusteniu taxametra. Ak sa mechanické časomerné zariadenie naťahuje elektricky, tento proces je automatický. Elektrické časomerné zariadenie je pripravené k činnosť nepretržite.

4.1.3 Pri pohone taxametra na základe vzdialenosti prvá zmena indikácie nastane pri každej tarife po prejdení počiatočnej vzdialenosti určenej podľa tarify. Následné zmeny na indikátore taxametra zodpovedajú rovnakým dĺžkovým intervalom. Pri pohone taxametra na základe času prvá zmena indikácie nastane pri každej tarife po uplynutí počiatočného času určeného podľa tarify. Následné zmeny na indikátore taxametra zodpovedajú rovnakým časovým intervalom. Pomer medzi počiatočnou vzdialenosťou a následnou vzdialenosťou a medzi počiatočným časom a následným časom je rovnaký pri použití akejkoľvek tarify pri nezmenenej činnosti taxametra.

4.1.4 Nastavovacie zariadenie je vyrobené tak, že po otvorení krytu nie je možný prístup k ostatným častiam taxametra.

4.1.5 Taxameter má takú konštrukciu, že sa ľahko dá vykonať úprava na výpočtovom zariadení, ktorá je potrebná k zmene tarify. Ak je taxameter vybavený väčším rozsahom taríf, ako sú aktuálne platné tarify, taxameter vypočítava a indikuje hodnotu vo všetkých nadbytočných polohách cestovné podľa jednej z povolených taríf.

4.2 Ovládacie zariadenie

4.2.1 Taxameter nie je možné uviesť do činnosti predtým, ako je aktivovaný ovládacím zariadením nastaveným do jednej z týchto povolených prevádzkových polôh:

4.2.2 Poloha „VOĽNO“

V tejto polohe

a) nie je indikovaná hodnota o cestovnom, indikovaná hodnota o cestovnom sa rovná nule alebo indikovaná hodnota o cestovnom sa rovná počiatočnej sadzbe, ak je to povolené,

b) zariadenie, ktoré indikuje sumu cestovného, nie je uvedené do činnosti ani pohonom taxametra podľa vzdialenosti, ani pohonom taxametra podľa času,

c) zariadenie, ktoré indikuje možné príplatky podľa bodu 4.3.8, neindikuje žiaden údaj alebo indikuje 0.

4.2.3 Ďalšie polohy

Ovládacie zariadenie je skonštruované tak, že začínajúc polohou „VOĽNO“, môže byť taxameter postupne nastavený do

a) rôznych prevádzkových polôh pri ktorejkoľvek z existujúcich taríf vo vzostupnom poradí alebo v inom poradí povolenej tarify; v týchto polohách je zapnutý pohon taxametra na základe vzdialenosti, pohon taxametra na základe času a indikátor príplatku, ak existuje,

b) polohy „STOP“, v ktorej indikuje konečnú sumu okrem akéhokoľvek príplatku; v tejto polohe je vypnutý pohon taxametra na základe času a pohon taxametra na základe vzdialenosti je zapnutý na platnej tarife.

4.2.4 Činnosť ovládacieho zariadenia

Činnosť ovládacieho zariadenia podlieha týmto obmedzeniam:

a) počínajúc z prevádzkovej polohy na ktorejkoľvek tarife, taxameter nie je možné vrátiť do polohy „VOĽNO“ bez toho, že sa prejde cez polohu „STOP“; prechod z tarify do tarify je umožnený,

b) začínajúc z polohy „STOP“, taxameter nie je možné vrátiť do prevádzkovej polohy na ktorejkoľvek tarife bez prechodu cez polohu „VOĽNO“,

c) konštrukcia taxametra zabezpečuje, že zmena tarify prechodom cez polohu „VOĽNO“ je možná len, ak sú splnené podmienky pre túto polohu na ovládacom zariadení podľa bodu 4.2.2 pri prechode cez túto polohu,

d) nie je možné manipulovať s ovládacím zariadením tak, že taxameter je nastavený inak, ako je určené.

4.2.5 Osobitné ustanovenia

Nezávisle od uvedených požiadaviek následnosť jednotlivých taríf je možné uskutočniť aj automaticky ako funkciu prejdenej vzdialenosti alebo času, počas ktorého je vozidlo obsadené, podľa platných taríf.

4.3 Indikačné zariadenie

4.3.1 Číselník taxametra je skonštruovaný tak, že si zákazník ľahko môže indikované hodnoty odčítať za denného osvetlenia alebo nočného osvetlenia.

4.3.2 Suma cestovného, okrem možných príplatkov, je zrejmá jednoduchým odčítaním hodnoty zobrazenej zoradenými, najmenej 10 mm vysokými číslicami. Ak je taxameter spustený z polohy „VOĽNO“ činnosťou ovládacieho zariadenia, na indikačnom zariadení je indikovaná hodnota pevnej sumy zodpovedajúcej počiatočnej sadzbe a indikovaná hodnota cestovného sa mení diskontinuálne následným zvyšovaním o konštantný prírastok peňažnej hodnoty.

4.3.3 Taxameter je vybavený zariadením, ktoré priebežne indikuje aktuálnu prevádzkovú polohu na číselníku.

4.3.4 Taxameter je navrhnutý tak, že umožňuje pripojenie prídavného indikačného zariadenia na indikáciu prevádzkovej polohy alebo použitej tarify aj mimo priestoru vozidla. Toto zariadenie neovplyvňuje správnu činnosť taxametra alebo neumožňuje prístup k mechanizmu alebo pohonu taxametra.

4.3.5 Ak povinné údaje nie sú vyjadrené vo forme svetelných číslic alebo písmen, má taxameter zabudované zariadenie, ktoré tieto údaje osvetľuje a ktoré neoslňuje, ale je dostatočne silné, že umožní ľahké odčítanie indikovaných hodnôt. Zdroj svetla je možné nahradiť bez toho, že je potrebné otvoriť zabezpečené časti taxametra.

4.3.6 Taxameter je vybavený sčítacím zariadením, ak je to potrebné, ktoré indikuje

a) celkovú vzdialenosť, ktorú vozidlo prešlo,

b) celkovú vzdialenosť, ktorú vozidlo prešlo v režime prenájmu,

c) celkový počet prenajatí vozidla,

d) počet zaznamenaných prírastkov jednotiek cestovného.

4.3.7 Sčítacie zariadenie správne plní účel, na ktorý je určené, a indikovaná hodnota je vo forme zoradených číslic v najmenšej viditeľnej výške 4 mm.

4.3.8 Taxameter sa dá doplniť o indikátor príplatku, ktorý je nezávislý od indikátora cestovného a ktorý sa v polohe „VOĽNO“ vynuluje. Príplatok je indikovaný vo forme zoradených číslic v minimálnej viditeľnej výške 8 mm, ale tieto číslice nie sú vyššie ako číslice, ktoré indikujú sumu cestovného.

4.4 Taxameter môže byť vybavený voliteľným doplnkovým zariadením, a to

a) záznamovým zariadením pre majiteľa vozidla alebo

b) tlačiarňou, ktorá na výstupe indikuje sumu cestovného.

4.4.1 Zabudovanie, pripojenie alebo činnosť voliteľného doplnkového zariadenia neovplyvňuje správnu funkciu taxametra.

4.5 Konštrukcia

4.5.1 Taxameter je vyrobený z materiálu, ktorý zaručuje konštrukčnú pevnosť a stabilitu taxametra.

4.5.2 Taxameter, nastavovacie zariadenie, ktoré nie je súčasťou skrinky taxametra, a prevodové súčasti sú vyrobené tak, že k podstatným súčastiam nie je možný prístup zvonku a že sú chránené pred prachom a vlhkom.

4.5.3 Taxameter, nastavovacie zariadenie, ktoré nie je súčasťou skrinky taxametra a prevodové súčasti sú vyrobené tak, že je zamedzený prístup k nastavovacím súčastiam bez poškodenia zabezpečovacej značky alebo overovacej značky.

5. Nápisy a značky

5.1 Všeobecné značky a identifikácia

5.1.1 Na taxametri je na číselníku alebo na zabezpečenom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typové označenie,

c) výrobné číslo,

d) rok výroby a

e) značka schváleného typu.

5.1.2 Na taxametri, ak je to potrebné, je miesto pre

a) ďalšie informácie o taxametri alebo o vozidle,

b) inú značku ako značku čiastočného prvotného overenia.

5.2 Špeciálne značenie

5.2.1 Význam indikovaných hodnôt je zobrazený v blízkosti ich indikácie na každom indikačnom zariadení jasne, čitateľne a jednoznačne.

5.2.2 Názov alebo symbol menovej jednotky je zobrazený vedľa indikovanej hodnoty o cestovnom a indikovanej hodnote o príplatku.

6. Rozsah dovolenej chyby

6.1 Pri skúške taxametra je pravá hodnota meraných veličín taká, ako vyplýva z hodnoty k indikovanej na taxametri a tarify, na ktorú je taxameter nastavený.

6.2 Pravá hodnota týchto veličín sa nachádza medzi najmenšou a najväčšou dovolenou indikáciou taxametra.

6.3 Pri pohone taxametra na základe vzdialenosti dovolená chyba prejdenej vzdialenosti pre

a) hodnotu počiatočnej vzdialenosti podľa bodu 4.1.3 1000 m a vyššiu nie je väčšia ako 2 % z pravej hodnoty chyby,

b) hodnotu počiatočnej vzdialenosti podľa bodu 4.1.3 menšiu ako 1000 m je 20 m,

c) následné vzdialenosti nie je väčšia ako 2 % z pravej hodnoty chyby.

6.4 Pri pohone taxametra na základe času, rozsah dovolenej chyby pre čas neprekročí pre

a) počiatočný čas podľa bodu 4.1.3 3 % pravej hodnoty; pre počiatočný čas menší ako 10 min je pravá hodnota menšia alebo rovná 18 s,

b) následné časové intervaly 3 % pravej hodnoty.

6.5 Celý merací systém, taxameter a vozidlo je nastavené tak, že rozsah najväčšej dovolenej chyby je symetrický alebo asymetrický k nulovej chybe; pre pohon taxametra na základe vzdialenosti je to chyba, ktorá sa vzťahuje na skutočnú vzdialenosť prejdenú vozidlom.

6.6 Najväčšia dovolená chyba pohonu taxametra na základe vzdialenosti a pohonu taxametra na základe času platí pre skúšku s taxametrom inštalovaným vo vozidle. Rozsah najväčšej dovolenej chyby je symetrický ±2 % pravej hodnoty vzdialenosti a ±3 % pravej hodnoty času.

7. Označovanie overovacou značkou

7.1 Časti taxametra sú vyrobené tak, že sa dajú zabezpečiť zabezpečovacou značkou alebo overovacou značkou, a sú to najmä

a) kryt, v ktorom je uzavretý vnútorný mechanizmus taxametra,

b) kryt nastavovacieho zariadenia,

c) ochranný kryt mechanického alebo elektrického zariadenia, ktorý spája vstup taxametra s komponentom na vozidle, na ktorý je taxameter pripojený, vrátane odpojiteľných súčastí nastavovacieho zariadenia,

d) kontakty elektrických káblov, ak je časomerné zariadenie elektricky naťahované a ovládacie zariadenie taxametra je elektricky riadené,

e) štítok na povinné značenie alebo štítok pre umiestnenie zabezpečovacej značky alebo overovacej značky a

f) kontakty elektrických káblov prídavného indikačného zariadenia, ak je ním taxameter vybavený podľa bodu 4.3.4.

7.2 Zabezpečovacia značka alebo overovacia značka je umiestnená tak, že prístup k súčastiam a spojom, ktoré chránia, nie je možný bez ich porušenia.

8. Následné overenie

Následné overenie taxametra pozostáva zo skúšky taxametra a z kontroly, či

a) na typ taxametra je vydané rozhodnutie o schválení typu,

b) taxameter zodpovedá schválenému typu a má označenia podľa bodu 5.1,

c) rozsah zistených chýb taxametra vyhovuje požiadavkám podľa bodu 6,

d) nastavenie taxametra vyhovuje požiadavkám podľa bodu 4,

e) nastavenie tarify taxametra vyhovuje požiadavkám podľa bodov 2 až 7 a

f) merací systém ako celok vyhovuje požiadavkám podľa bodov 2 až 7.

Príloha č. 6
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

SKÚŠOBNÉ SITÁ

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha sa vzťahuje na skúšobné sito (ďalej len „sito“), ktoré sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Podľa druhu použitého materiálu a tvaru otvoru sa sito člení na sito z

a) kovovej tkaniny,
b) dierovaného plechu,
c) elektroformovanej fólie.

1.3 Sito pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.4 Sito, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Sito počas používania podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Sito je meradlo na zisťovanie podielu častíc preosievaného materiálu, ktorých veľkosť je menšia ako menovitá veľkosť otvoru triediacej priehradky.

2.2 Rám sita je uzavretý profil kruhového alebo štvorcového tvaru, v ktorom je pevne uchytená triediaca priehradka.

2.3 Triediaca priehradka je kovová tkanina, dierovaný plech alebo elektroformovaná fólia s otvormi.

2.4 Skúšobný materiál je kalibrovaná zmes sklených guliek so známou distribúciou veľkosti guliek v zmesi.

2.5 Rozstup otvorov sita z dierovaného plechu alebo elektroformovanej fólie je vzdialenosť stredov susedných kruhových alebo štvorcových otvorov.

2.6 $+X$ je prípustná odchýlka veľkosti jednotlivých otvorov sita z kovovej tkaniny.

2.7 $\pm X$ je prípustná odchýlka veľkosti jednotlivých otvorov sita z dierovaného plechu.

2.8 $\pm Y$ je prípustná odchýlka priemernej veľkosti otvorov sita z kovovej tkaniny.

2.9 $\sigma 0$ je najväčšia smerodajná odchýlka otvorov sita z kovovej tkaniny.

2.10 Menovitá veľkosť otvoru w je základná metrologická charakteristika sita z hľadiska jeho používania.

3. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na sito z kovovej tkaniny

3.1 Menovitá veľkosť otvorov od 1 mm do 125 mm sa vyjadruje v **mm**, menovitá veľkosť do 1 mm sa vyjadruje v **µm**.

3.2 Prípustná odchýlka veľkosti otvorov +X, ±Y a najväčšia smerodajná odchýlka σ_0 sú uvedené v tabuľkách č. 6 a 7 stĺpcoch 4 až 6. Prípustná odchýlka veľkosti otvorov platí pre veľkosť otvorov nameraných na osiach otvorov osobitne v smere osnovy a osobitne v smere útku.

3.3 Hranica dovoleného rozpätia voľby priemeru drôtu kovovej tkaniny triediacej priehradky d_{max} a d_{min}je uvedená v tabuľkách č. 1 a 2 stĺpcoch 8 a 9. Odporúčaná hodnota priemeru drôtu d_{nom} je uvedená v tabuľkách č. 1 a 2 stĺpci 7.

3.4 Priemer drôtov sita je približne rovnaký v smere osnovy aj v smere útku.

3.5 Ďalšie technické požiadavky na sito z kovovej tkaniny sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Tabuľka č. 1: Prípustné odchýlky veľkosti otvorov a priemery drôtu uvedené v **mm**

Menovitá veľkosť otvorov, *w*			**Prípustná odchýlka veľkosti otvorov**			**Menovitý priemer drôtu, *d***		
základná veľkosť	doplnková veľkosť		pre veľkosť jednotlivého otvoru	pre priemernú veľkosť otvoru	najväčšia smerodajná odchýlka	odporúčaná veľkosť	hranica dovoleného rozpätia voľby	
R 20/3	R 20	R 40/3	+X	±Y	σ_0	d_{nom}	d_{max}	d_{min}
125	125	125	4,51	3,66	-	8	9,2	6,8
	112		4,15	3,29	-	8	9,2	6,8
		106	3,99	3,12	-	6,3	7,2	5,4
	100		3,82	2,94	-	6,3	7,2	5,4
90	90	90	3,53	2,66	-	6,3	7,2	5,4
	80		3,24	2,37	-	6,3	7,2	5,4
		75	3,09	2,22	-	6,3	7,2	5,4
	71		2,97	2,1	-	5,6	6,4	4,8
63	63	63	2,71	1,87	-	5,6	6,4	4,8
	56		2,49	1,67	-	5	5,8	4,3
		53	2,39	1,58	-	5	5,8	4,3
	50		2,29	1,49	-	5	5,8	4,3
45	45	45	2,12	1,35	1,000	4,5	5,2	3,8
	40		1,94	1,2	1,000	4,5	5,2	3,8
		37,5	1,85	1,13	1,000	4,5	5,2	3,8
	35,5		1,78	1,07	1,000	4	4,6	3,4
31,5	31,5	31,5	1,63	0,95	1,000	4	4,6	3,4
	28		1,5	0,85	1,000	3,55	4,1	3
		26,5	1,44	0,8	1,000	3,55	4,1	3
	25		1,38	0,76	1,000	3,55	4,1	3
22,4	22,4	22,4	1,27	0,68	0,920	3,55	4,1	3
	20		1,17	0,61	0,780	3,15	3,6	2,7

		19	1,13	0,58	0,729	3,15	3,6	2,7
	18		1,08	0,55	0,690	3,15	3,6	2,7
16	16	16	0,99	0,49	0,610	3,15	3,6	2,7
	14		0,9	0,43	0,530	2,8	3,2	2,4
		13,2	0,86	0,41	0,506	2,8	3,2	2,4
	12,5		0,83	0,39	0,480	2,5	2,9	2,1
11,2	11,2	11,2	0,77	0,35	0,430	2,5	2,9	2,1
	10		0,71	0,31	0,385	2,5	2,9	2,1
		9,5	0,68	0,3	0,372	2,24	2,6	1,9
	9		0,65	0,28	0,350	2,24	2,6	1,9
8	8	8	0,6	0,25	0,315	2	2,3	1,7
	7,1		0,55	0,22	0,280	1,8	2,1	1,5
		6,7	0,53	0,21	0,269	1,8	2,1	1,5
	6,3		0,51	0,2	0,255	1,8	2,1	1,5
5,6	5,6	5,6	0,47	0,18	0,235	1,6	1,9	1,3
	5		0,43	0,16	0,210	1,6	1,9	1,3
		4,75	0,41	0,15	0,199	1,6	1,9	1,3
	4,5		0,4	0,14	0,190	1,4	1,7	1,2
4	4	4	0,37	0,13	0,175	1,4	1,7	1,2
	3,55		0,34	0,11	0,155	1,25	1,5	1,06
		3,35	0,32	0,11	0,151	1,25	1,5	1,06
	3,15		0,31	0,1	0,145	1,25	1,5	1,06
2,8	2,8	2,8	0,29	0,09	0,130	1,12	1,3	0,95
	2,5		0,26	0,08	0,117	1	1,15	0,85
		2,36	0,25	0,08	0,114	1	1,15	0,85
	2,24		0,24	0,07	0,110	0,9	1,04	0,77
2	2	2	0,23	0,07	0,105	0,9	1,04	0,77
	1,8		0,21	0,06	0,092	0,8	0,92	0,68
		1,7	0,2	0,06	0,087	0,8	0,92	0,68
	1,6		0,19	0,05	0,082	0,8	0,92	0,68
1,4	1,4	1,4	0,18	0,05	0,076	0,71	0,82	0,6
	1,25		0,16	0,04	0,069	0,63	0,72	0,54
		1,18	0,16	0,04	0,067	0,63	0,72	0,54
	1,12		0,15	0,04	0,064	0,56	0,64	0,48
1	1	1	0,14	0,03	0,059	0,56	0,64	0,48

Poznámka: veľkosť otvoru platí pre plátnovú väzbu.

Tabuľka č. 2: Prípustné odchýlky veľkosti otvorov a priemery drôtu uvedené v **µm**

Menovitá veľkosť otvorov, *w*			**Prípustná odchýlka veľkosti otvorov**			**Menovitý priemer drôtu, *d***		
základná veľkosť	doplnková veľkosť		pre veľkosť jednotlivého otvoru	pre priemernú veľkosť otvoru	najväčšia smerodajná odchýlka	odporúčaná veľkosť	hranica dovoleného rozpätia voľby	
R 20/3	R 20	R 40/3	+X	±Y	σ_0	d_{nom}	d_{max}	d_{min}
	900		131	31	54,2	500	580	430
		850	127	29	52,2	500	580	430
	800		122	28	50,2	450	520	380
710	710	710	112	25	45,8	450	520	380
	630		104	22	42	400	460	340
		600	101	21	40,5	400	460	340
	560		96	20	38,7	355	410	300
500	500	500	89	18	35,9	315	360	270
	450		84	16	33,2	280	320	240
		425	81	16	32,2	280	320	240
	400		78	15	30,9	250	290	210
355	355	355	72	13	28,2	224	260	190
	315		67	12	26,1	200	230	170
		300	65	12	25,4	200	230	170
	280		62	11	24,2	180	210	150
250	250	250	58	9,9	22,4	160	190	130
	224		54	9	20,8	160	190	130
		212	52	8,7	20	140	170	120
	200		50	8,3	19,4	140	170	120
180	180	180	47	7,6	18	125	150	106
	160		44	6,9	16,8	112	130	95
		150	43	6,6	16,3	100	115	85
	140		41	6,3	15,6	100	115	85
125	125	125	38	5,8	14,4	90	104	77
	112		36	5,4	13,6	80	92	68
		106	35	5,2	13,2	71	82	60
	100		34	5	12,8	71	82	60
90	90	90	32	4,6	12	63	72	54
	80		30	4,3	11,3	56	64	48
		75	29	4,1	10,9	50	58	43
	71		28	4	10,5	50	58	43

63	63	63	26	3,7	9,9	45	52	38
	56		25	3,5	9,3	40	46	34
		53	24	3,4	9	36	41	31
	50		23	3,3	8,7	36	41	31
45	45	45	22	3,1	8,3	32	37	27
	40		21	3	7,9	32	37	27
		38	20	2,9	7,7	30	35	24
R´10	36		20	2,8	7,5	30	35	24
32			19	2,7	6,8	28	33	23
25			16	2,5	6,1	25	29	21
20			14	2,3	5,7	20	23	17

Poznámka: veľkosť otvoru platí pre plátnovú väzbu. Veľkosť otvoru 45 µm a menšie platí aj pre keprovú väzbu.

4. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na sito z dierovaného plechu

4.1 Sito z dierovaného plechu sa podľa tvaru a veľkosti otvorov člení na sito
a) s kruhovými otvormi, veľkosti otvorov od 1 mm do 125 mm,
b) so štvorcovými otvormi, veľkosti otvorov od 4 mm do 125 mm.

4.2 Prípustná odchýlka veľkosti jednotlivých otvorov ±X je uvedená v tabuľke č. 3 stĺpci 4. Platí pre šírku strednej časti štvorcových otvorov a pre priemery kruhových otvorov.

4.3 Hranica dovoleného rozpätia voľby rozstupu otvorov p_{max} a p_{min} je uvedená v tabuľke č. 3 stĺpcoch 6 a 7. Odporúčaná veľkosť rozstupu otvorov p_{nom} je uvedená v tabuľke č. 3 stĺpci 5.

Tabuľka č. 3: Prípustné odchýlky veľkosti jednotlivých otvorov a rozstupy otvorov uvedené v **mm**

Menovitá veľkosť otvorov, *w*			**Prípustná odchýlka veľkosti jednotlivých otvorov**	**Rozstup otvorov *p***		
základná veľkosť	**doplnková veľkosť**			**odporúčaná veľkosť**	**hranica dovoleného rozpätia voľby**	
R 20/3	R 20	R 40/3	±X	p_{nom}	p_{max}	p_{min}
125	125	125	1	160	184	143
	112		0,95	140	161	126
		106	0,9	132	152	119
	100		0,85	125	144	113
90	90	90	0,8	112	129	101
	80		0,7	100	115	90
		75	0,7	95	109	85
	71		0,65	90	103	81
63	63	63	0,6	80	92	72

	56		0,55	71	82	63,5
		53	0,55	67	77	60
	50		0,55	63	72,5	56,5
45	45	45	0,5	56	64,5	50,5
	40		0,45	50	57,5	45
		37,5	0,45	47,5	54,6	42,5
	35,5		0,4	45	51,7	40,5
31,5	31,5	31,5	0,4	40	46	36
	28		0,35	35,5	40,8	31,8
		26,5	0,35	33,5	38,5	30
	25		0,35	31,5	36	28,5
22,4	22,4	22,4	0,3	28	32,2	25,5
	20		0,3	25	29	22,5
		19	0,29	23,6	27,1	21,3
	18		0,28	22,4	25,8	20,2
16	16	16	0,27	20	23	18
	14		0,26	18	20,7	16
		13,2	0,25	17	19,5	15,1
	12,5		0,24	16	18,4	14,3
11,2	11,2	11,2	0,23	14	16,1	12,6
	10		0,21	12,6	14,5	11,3
		9,5	0,21	12,1	13,8	10,2
	9		0,2	11,6	13,3	9,8
8	8	8	0,19	10,4	12	9,2
	7,1		0,18	9,4	10,8	8
		6,7	0,17	8,9	10,2	7,5
	6,3		0,17	8,5	9,8	7,2
5,6	5,6	5,6	0,15	7,7	8,9	6,6
	5		0,14	6,9	7,9	5,9
		4,75	0,14	6,6	7,6	5,6
	4,5		0,14	6,3	7,2	5,3
4	4	4	0,13	5,8	6,7	4,9
	3,55		0,12	5,2	6	4,4
		3,35	0,11	5	5,7	4,2
	3,15		0,11	4,7	5,3	3,9
2,8	2,8	2,8	0,11	4,35	5	3,6
	2,5		0,11	3,9	4,5	3,3
		2,36	0,11	3,75	4,3	3,2
	2,24		0,1	3,6	4,1	3,1

2	2	2	0,09	3,3	3,8	2,8
	1,8		0.08	3,1	3,6	2,7
		1, 7	0,08	3	3,4	2,5
	1,6		0,08	2,75	3,2	2,3
1,4	1,4	1,4	0,08	2,6	3	2,2
	1,25		0,08	2,45	2,9	2,1
		1,18	0,07	2,4	2,7	2
	1,12		0,07	2,22	2,5	1,8
1	1	1	0,07	2	2,3	1,7

Poznámka: Dolná medza menovitej veľkosti štvorcových otvorov je 4 mm.

4.4 Hranica dovoleného rozpätia voľby menovitej hrúbky plechu je uvedená v tabuľke č. 4 stĺpcoch 3 a 4. Odporúčaná hrúbka plechu je uvedená v tabuľke 4 stĺpci 2.

Tabuľka č. 4: Hrúbka plechu uvedená v **mm**

Menovitá veľkosť otvorov ***w***	**Hrúbka plechu**		
	odporúčaná hrúbka	**hranica dovoleného rozpätia voľby**	
		najväčšia	**najmenšia**
1	2	3	4
od 125 do 50	3	3,5	2
od 45 do 16	2	2,5	1,5
od 14 do 8	1,5	2	1
od 7,1 do 1,7	1	1,5	0,8
od 1,6 do 1,0	0,6	1	0,5

4.5 Ďalšie technické požiadavky na sito z dierovaného plechu sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na sito z elektroformovanej fólie

5.1 Sito z elektroformovanej fólie má kruhové alebo štvorcové otvory s veľkosťou od 5 µm do 500 µm.

5.2 Usporiadanie otvorov je také, že stredy
a) kruhových otvorov ležia na vrcholoch rovnostranných trojuholníkov,
b) štvorcových otvorov ležia na priamkach a súčasne na vrcholoch štvorcov.

5.3 Prípustná odchýlka priemernej veľkosti otvorov je ±2 µm. Prípustná odchýlka platí pre šírku stredného prierezu štvorcových otvorov a pre priemer kruhových otvorov určených na osievanej strane.

5.4 Hranica dovoleného rozpätia voľby rozstupu otvorov p_{max} a p_{min} je uvedená v tabuľke č. 5 stĺpcoch 5 a 6. Odporúčaná veľkosť rozstupu p_{nom} je uvedená v tabuľke č. 5 stĺpci 4.

5.5 Odporúčaná hrúbka fólie je uvedená v tabuľke č. 5 stĺpci 7 a platí pre elektroformovanú fóliu s kruhovými aj štvorcovými otvormi. Ak má fólia výstuž, meria sa hrúbka fólie bez výstuže.

5.6 Ďalšie technické požiadavky na sito z elektroformovanej fólie sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Tabuľka č. 5: Rozstupy otvorov a hrúbka elektroformovanej fólie uvedené v **µm**

Menovité veľkosti otvorov *w*			**Rozstup otvorov *p***			**Odporúčaná hrúbka fólie**
základná veľkosť	doplnková veľkosť		odporúčaná veľkosť	hranica dovoleného rozpätia voľby		
R 20/3	R 20	R 40/3	p_{nom}	p_{max}	p_{min}	*e*
500	500	500	620	710	530	50
	450		560	645	475	
		425	530	610	450	45
	400		490	555	425	
355	355	355	450	510	380	
	315		395	480	335	
	300	380	440	320		
	280		355	420	300	30
250	250	250	320	385	270	
	224		275	340	250	
		212	270	320	240	
	200		260	305	225	25
180	180	180	240	270	200	
	160		210	255	180	
		150	200	230	170	od 20 do 25
	140		190	230	160	
125	125	125	170	205	140	
	112		155	205	135	
		106	150	205	130	
	100		140	170	120	od 15 do 25
90	90	90	130	170	110	
	80		115	170	100	
		75	110	140	95	
	71		105	140	90	
63	63	63	95	140	90	
	56		90	140	75	od 12 do 25

		53	85	100	70	
	50		80	100	70	
45	45	45	75	100	65	
	40		70	90	60	
		38	65	85	55	od 12 do 25
	36		65	85	55	
R´10						
32			60	85	50	
25			50	65	45	
16			45	65	40	od 10 do 25
10			40	65	35	
			30	50	25	
5			25	40	20	od 8 do 25

6. Nápisy a značky

6.1 Na ráme sita je uvedené

a) meno výrobcu alebo meno dovozcu,

b) menovitá veľkosť otvorov,

c) odkaz na technickú normu alebo na inú obdobnú technickú špecifikáciu s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, podľa ktorej je sito vyrobené,

d) výrobné číslo alebo identifikačné číslo.

6.2 Ďalej môžu byť na site uvedené tieto doplňujúce údaje:

a) materiál triediacej priehradky,

b) materiál rámu sita,

c) tvar otvoru, ktorý môže byť kruhový alebo štvorcový, pri site z dierovaného plechu a elektroformovanej fólie,

d) slovo „elektroformované“, pri site z elektroformovanej fólie.

6.3 Nápisy a značky sa umiestňujú tak, že sú zreteľne viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné.

7. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení sita z kovovej tkaniny

7.1 Skúšky pri prvotnom overení a následnom overení pozostávajú z

a) prehliadky rámu sita,

b) prehliadky stavu kovovej tkaniny,

c) kontroly nadmerne veľkých otvorov z hľadiska prípustnej odchýlky +X,

d) určenia priemernej veľkosti otvorov a priemeru drôtu.

7.2 Prehliadkou rámu sita sa vylúči z ďalšieho skúšania sito, ktoré má rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sito sa dá na seba ľahko nasadzovať.

7.3 Pri prehliadke stavu kovovej tkaniny sita sa tkanina prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu. Sito nemá zrejmé odchýlky v pravidelnosti otvorov, ako je poškodenie vo väzbe tkaniny, záhyby, vrásky, miestne nepravidelnosti v tkanine, ktoré sa javia ako deformácie otvorov.

7.4 Pri prehliadke stavu kovovej tkaniny podľa bodu 7.3 sa vyznačí otvor, ktorého veľkosť sa od priemernej hodnoty výrazne odlišuje; odchýlku veľkosti o 10 % je možné rozpoznať voľným okom. Vyznačený otvor sa zmeria a jeho veľkosť sa posúdi z hľadiska prípustnej odchýlky +X. Zistená odchýlka veľkosti otvoru nepresiahne prípustnú odchýlku +X.

7.5 Ak sito vyhovie skúškam podľa bodov 7.2, až 7.4, vykonajú sa merania veľkosti otvorov na výpočet priemernej veľkosti otvoru a priemeru drôtu.

7.6 Merania na výpočet priemernej veľkosti otvoru sa vykonajú priamou metódou alebo metódou preosievania skúšobného materiálu.

7.7 Najmenší počet meraných otvorov v obidvoch smeroch pre sito s priemerom rámu 200 mm je uvedený v tabuľke č. 6. Pre sito s priemerom rámu iným ako 200 mm sa počty meraných otvorov upravia proporcionálne vzhľadom na plochu triediacej priehradky. Ak v kovovej tkanine v jednom alebo v oboch smeroch nie je dostatočný počet otvorov predpísaných na skúšku, skontrolujú sa všetky otvory sita.

Tabuľka č. 6: Najmenší počet meraných otvorov v obidvoch smeroch pre sito s priemerom rámu 200 mm a koeficient *k* na výpočet smerodajnej odchýlky

Menovitá veľkosť otvorov *w*	**Počet meraných otvorov**	**Koeficient *k***
rozmer [mm]		
od 125 do 25	všetky v oboch smeroch, najviac 25 pre sitá s priemerom väčším ako 200 mm	-
od 22,4 do 4	2 × 15	1,66
od 3,55 do 2,24	2 × 20	1,60
od 2 do 1,6	2 × 25	1,55
od 1,4 do 1	2 × 40	1,48
rozmer [µm]		
od 900 do 800	2 × 40	1,48
od 710 do 560	2 × 50	1,45
od 500 do 400	2 × 60	1,43
od 355 do 200	2 × 80	1,40
od 180 do 90	2 × 100	1,38
od 80 do 45	2 × 100	1,38
od 40 do 20	2 × 100	1,38

7.8 Priemer drôtu kovovej tkaniny sa určí priamou metódou.

7.9 Meranie priemeru drôtu sa vykonáva najmenej na 10 drôtoch v každom smere.

7.10 Na meranie veľkosti otvorov a priemeru drôtu priamou metódou sa použije meradlo, ktoré má presnosť odčítania hodnôt najmenej 1 µm alebo 1/4 prípustnej odchýlky pre priemernú veľkosť otvoru *Y*; použije sa väčšia z hodnôt.

7.11 Pri určovaní priemernej veľkosti otvorov metódou preosievania sa použije skúšobný materiál so známou distribúciou jednotlivých frakcií v zmesi. Vzťah medzi priemernou veľkosťou otvoru triediacej priehradky sita a hmotnostným podielom prepadu skúšobného materiálu je uvedený v kalibračnom certifikáte skúšobného materiálu vrátane rozšírenej neistoty. Zložka rozšírenej neistoty od použitého skúšobného materiálu je menšia ako 1 μm alebo 1/4 z prípustnej odchýlky pre priemernú veľkosť otvoru *Y*; použije sa väčšia z hodnôt.

7.12 Metóda určenia priemernej veľkosti otvoru preosievaním je založená na meraní hmotnostného podielu prepadu skúšobného materiálu m_p:

$$m_p = \frac{m_{prepad}}{m_0} \times 100 \quad [\%],$$

kde: m_0 je celková hmotnosť skúšobnej vzorky skúšobného materiálu použitej pri skúške,

m_{prepad} je hmotnosť skúšobnej vzorky skúšobného materiálu, ktorá prepadla triediacou priehradkou pri skúške preosievaním.

7.13 Hmotnosti m_0 a m_{prepad} sa určia vážením s rozšírenou neistotou 0,01 g alebo 1 % z m_0, pričom sa použije menšia z hodnôt.

7.14 Priemerná veľkosť otvoru $\overline{w}$ sa určí podľa vzťahu pre príslušnú vzorku skúšobného materiálu, ktorý je uvedený v kalibračnom certifikáte.

7.15 Na určenie priemernej veľkosti otvoru preosievaním je možné použiť ručné preosievanie, preosievanie na mechanickom vibračnom zariadení alebo preosievanie s použitím vákua.

7.16 Priemerná veľkosť otvoru triediacej priehradky $\overline{w}$, určená priamou metódou alebo preosievaním, vyhovuje požiadavkám podľa tabuľky č. 1 a 2, ak je splnená podmienka:

$$\left|w - \overline{w}\right| + U \le Y,$$

kde: *U* je rozšírená neistota merania priemernej veľkosti otvoru $\overline{w}$ pre koeficient rozšírenia k = 2,
Y je prípustná odchýlka pre priemernú veľkosť otvoru podľa tabuľky č. 1 a 2.

7.17 Ak sa na meranie veľkosti otvorov použije priama metóda a sú premerané všetky otvory v počte *N*, z nameraných hodnôt pre obidva smery merania sa vypočíta smerodajná odchýlka podľa vzťahu:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(w_i - \overline{w}\right)^2}.$$

7.18 Ak sa na meranie veľkosti otvorov použije priama metóda a je premeraných *n* otvorov podľa tabuľky č. 6, z nameraných hodnôt pre obidva smery merania sa vypočíta smerodajná odchýlka podľa vzťahu:

$$\sigma_s = K\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(w_i - \overline{w}\right)^2},$$

kde: *K* je koeficient podľa tabuľky č. 11.

7.19 Vypočítané hodnoty σ alebo σ_s sú menšie ako najväčšia smerodajná odchýlka σ_0 uvedená v tabuľkách č. 1 a 2 stĺpci 6. Ak sa použije metóda preosievania skúšobného materiálu, σ a σ_s sa nevyhodnocujú.

7.20 Namerané hodnoty priemeru drôtu tkaniny triediacej priehradky sú v hraniciach dovoleného rozpätia otvorov d_{max} a d_{min} uvedených v tabuľkách č. 1 a 2 stĺpcoch 8 a 9.

8. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení sita z dierovaného plechu

8.1 Skúšky pri prvotnom overení a následnom overení pozostávajú z

a) prehliadky rámu sita,

b) prehliadky stavu triediacej priehradky sita,

c) určenia veľkosti jednotlivých otvorov,

d) určenia rozstupu otvorov.

8.2 Pri prehliadke rámu sita sa vylúči z ďalšieho skúšania sito, ktoré má rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sito sa má dať na seba ľahko nasadzovať.

8.3 Pri prehliadke stavu triediacej priehradky sita sa dierovaný plech sita prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu. Triediaca priehradka sita nemá zrejmé odchýlky v pravidelnosti otvorov alebo iné poškodenia.

8.4 Ak sito vyhovie skúškam podľa bodu 8.2 a 8.3, vykonajú sa merania na určenie veľkosti otvorov triediacej priehradky a rozstupov otvorov. Merania sa vykonajú priamou metódou.

8.5 Na meranie veľkosti otvorov a ich rozstupu sa použije meradlo, ktoré má presnosť odčítania hodnôt najmenej 0,02 mm alebo 1/4 hodnoty prípustnej odchýlky pre jednotlivý otvor podľa tabuľky č. 3 stĺpca 4; použije sa väčšia z hodnôt.

8.6 Pri určení veľkosti otvorov a rozstupov sa meria veľkosť otvorov a rozstupy vo vybraných miestach plechu v dvoch pruhoch rôznych smerov. Počet meraných otvorov je uvedený v tabuľke č. 7. Pre sito s priemerom rámu iným ako 200 mm sa počty meraných otvorov upravia proporcionálne vzhľadom na plochu triediacej priehradky. Ak v plechu v jednom alebo v oboch smeroch nie je dostatočný počet otvorov predpísaných na skúšku, skontrolujú sa všetky otvory sita.

Tabuľka č. 7: Najmenší počet meraných otvorov v obidvoch smeroch pre sito s priemerom rámu 200 mm

Menovitá veľkosť otvorov *w*	**Počet meraných otvorov**
rozmer [mm]	
od 125 do 25	všetky v oboch smeroch, najviac 25 pre sitá s priemerom väčším ako 200 mm
od 22,4 do 4	2 ×15
od 3,55 do 2,24	2 × 20
od 2 do 1,6	2 × 25
od 1,4 do 1	2 × 40

8.7 Namerané veľkosti jednotlivých otvorov sa posúdia podľa požiadavky na prípustnú odchýlku jednotlivého otvoru uvedenú v tabuľke č. 3 stĺpci 4.

8.8 Namerané hodnoty rozstupov otvorov sú v hraniciach dovoleného rozpätia voľby p_{max} a p_{min} uvedených v tabuľke č. 3 stĺpcoch 6 a 7.

9. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení sita z elektroformovanej fólie so štvorcovými otvormi alebo kruhovými otvormi

9.1 Skúšky pri prvotnom overení a následnom overení pozostávajú z

a) prehliadky rámu sita,

b) prehliadky stavu fólie sita,

c) určenia priemernej veľkosti otvorov,

d) určenia rozstupu otvorov.

9.2 Pri prehliadke rámu sita sa vylúči z ďalšieho skúšania sito, ktoré má rám skorodovaný, odretý, zdeformovaný alebo inak poškodený. Sitá sa majú dať na seba ľahko nasadzovať.

9.3 Pri prehliadke stavu fólie sita sa elektroformovaná fólia prezrie proti rovnomerne osvetlenému pozadiu a súčasne sa sitom otáča okolo osi rovnobežnej s radom otvorov. Ak sa zistia nerovnomernosti otvorov už voľným okom, sito nevyhovuje. Elektroformovaná fólia v site nemá žiadne nepravidelnosti, poškodenie ani zvlnenie.

9.4 Ak sito vyhovie skúškam podľa bodu 9.2 a 9.3, vykonajú sa merania na určenie veľkosti otvorov triediacej priehradky a rozstupov otvorov.

9.5 Merania na výpočet priemernej veľkosti otvoru sa vykonajú priamou metódou alebo metódou preosievania skúšobného materiálu. Rozstupy otvorov sa merajú priamou metódou.

9.6 Na meranie veľkosti otvorov a ich rozstupu priamou metódou sa použije vhodné zariadenie s presnosťou odčítania hodnôt ±0,5 μm a menej.

9.7 Pri určovaní priemernej veľkosti otvorov metódou preosievania sa použije skúšobný materiál so známou distribúciou jednotlivých frakcií v zmesi. Kalibračný vzťah medzi strednou hodnotou veľkosti otvoru triediacej priehradky sita a hmotnostným podielom prepadu skúšobného materiálu je zdokumentovaný v kalibračnom certifikáte skúšobného materiálu vrátane rozšírenej neistoty. Zložka rozšírenej neistoty od použitého skúšobného materiálu je menšia ako 0,2 μm.

9.8 Pri určení veľkosti otvorov priamou metódou sa otvory zmerajú v deviatich určených poliach. V každom poli sa meria najmenej päť otvorov.

9.9 Pri určení veľkosti otvorov metódou preosievania skúšobného materiálu sa postupuje podľa bodov 7.11 až 7.14 a 7.19.

9.10 Zistená priemerná veľkosť otvorov určená priamou metódou sa porovná s prípustnou odchýlkou priemernej veľkosti otvorov uvedenou v bode 2.3.3.

9.11 Posúdenie priemernej veľkosti otvorov triediacej priehradky metódou preosievania sa vykonáva podľa vzťahu:

$$|w - \overline{w}| + U \leq 2\mu m ,$$

kde: U je rozšírená neistota určenia priemernej veľkosti otvoru $\overline{w}$ pre koeficient rozšírenia k = 2.

9.12 Namerané hodnoty rozstupov otvorov sú v hraniciach dovoleného rozpätia voľby p_{max} a p_{min} uvedených v tabuľke č. 5 stĺpcoch 5 a 6.

Príloha č. 7
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

AUTOMATICKÉ HLADINOMERY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje automatický hladinomer (ďalej len „hladinomer“), ktorý sa používa na meranie výšky hladiny kvapalín ako určené meradlo podľa § 11 zákona v stacionárnej nádrži, ktorá sa používa ako určené meradlo objemu (ďalej len „nádrž“) podľa § 11 zákona.

1.2 Hladinomer sa člení na

a) kontaktný hladinomer, ktorého snímač výšky hladiny kvapaliny je v kontakte s meranou hladinou kvapaliny,

b) bezkontaktný hladinomer, ktorý pracuje na princípe vyžiarenia a odrazu elektromagnetického vlnenia od meranej hladiny kvapaliny.

1.3 Hladinomer pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.4 Hladinomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou a zabezpečovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Hladinomer počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Hladinomer je meradlo určené na automatické meranie výšky hladiny kvapaliny obsiahnutej v nádrži vzhľadom k rovine nulovej úrovne.

2.2 Snímač je časť hladinomera, ktorý sníma povrch hladiny kvapaliny a odovzdáva informáciu indikačnému zariadeniu hladinomera priamo alebo cez prevodník.

2.3 Rovina nulovej úrovne je pevná referenčná úroveň, ku ktorej sa určuje výška hladiny kvapaliny.

2.4 Vertikálna meracia os je virtuálna priamka vedúca zo stredu montážnej príruby hladinomera kolmo na hladinu.

2.5 Nulový bod je priesečník roviny nulovej úrovne a vertikálnej meracej osi alebo priesečník vertikálnej meracej osi a dna nádrže, ak nie je špecifikovaná rovina nulovej úrovne inak.

2.6 Výška hladiny je najmenšia kolmá vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny a nulovým bodom.

2.7 Pohyblivý snímač je snímač, ktorý sa vertikálne pohybuje spolu s hladinou kvapaliny.

2.8 Statický snímač je snímač, ktorý sníma výšku hladiny kvapaliny zo stacionárnej polohy.

2.9 Korekčný snímač je snímač, ktorý meria relevantnú vlastnosť kvapaliny alebo média nad hladinou kvapaliny a slúži na výpočet korekcie meranej výšky hladiny kvapaliny; hladinomer môže mať niekoľko korekčných snímačov.

2.10 Indikačné zariadenie je zariadenie, ktoré indikuje hodnotu výsledku merania alebo tlačí výsledok merania a môže byť súčasťou hladinomera alebo je externým zariadením.

2.11 Kontrolné zariadenie je zariadenie, ktoré umožňuje detekciu chýb činnosti hladinomera a môže byť súčasťou hladinomera.

2.12 Kalibračná tabuľka nádrže je tabuľka, ktorá vyjadruje vzťah medzi výškou hladiny kvapaliny a objemom kvapaliny obsiahnutej v nádrži za určených podmienok.

2.13 Pracovné podmienky sú súborom určených hodnôt ovplyvňujúcich veličín, za ktorých hladinomer spĺňa technické podmienky určené výrobcom.

2.14 Referenčné podmienky sú súborom pevne určených hodnôt ovplyvňujúcich veličín, za ktorých sa vykonáva metrologická skúška a umožňuje porovnávanie výsledkov meraní.

2.15 Objem kvapaliny uskladnenej v nádrži alebo zmena objemu kvapaliny v nádrži sa určuje na základe merania výšky hladiny kvapaliny hladinomerom v overenej nádrži.

2.16 Chyba indikovanej hodnoty hladinomera ΔL je rozdiel medzi indikovanou hodnotou hladinomerom a pravou hodnotou meranej veličiny:

$$\Delta L = L_H - L_E,$$

kde: L_H je hodnota výšky hladiny kvapaliny indikovanej hodnoty hladinomerom,

L_E je pravá hodnota výšky hladiny kvapaliny udávaná etalónom.

2.17 Relatívna chyba indikovanej hodnoty hladinomera ΔL je chyba, ktorá sa vypočíta z chyby indikovanej hodnoty hladinomera ΔL a pravej hodnoty L_E udávanej etalónom podľa vzťahu

$$\delta_L = \frac{\Delta L}{L_E}.$$

3. Technické požiadavky

3.1 Hladinomer má najmenej snímač a prevodník. Indikačné zariadenie môže byť súčasťou hladinomera alebo je externým zariadením.

3.2 V bezkontaktnom hladinomeri snímač tvorí vysielacia a prijímacia anténa. Anténová časť s elektronickými obvodmi a prevodníkom tvoria spravidla jeden montážny celok.

3.3 Konštrukčné prvky a materiál hladinomera zaručuje stálosť metrologických charakteristík uvádzaných výrobcom a spoľahlivosť funkcie pri dlhodobom používaní.

3.4 Konštrukcia hladinomera umožňuje umiestnenie overovacích značiek a zabezpečovacích značiek a vylučuje zmenu nastavenia a metrologických charakteristík hladinomera bez porušenia týchto značiek.

3.5 Elektronická časť hladinomera, ktorou je prevodník, je konštruovaná tak, že sa bez porušenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky nedá zmeniť nastavenie, chránené metrologické charakteristiky ani údaje uložené v pamäti hladinomera.

3.6 Indikácia výšky hladiny kvapaliny obsahuje názov meracej jednotky alebo symbol meracej jednotky. Je dovolené aj zobrazenie údaja, ktorý nie je predmetom metrologickej kontroly, ak je zaručené, že nedôjde k zámene s údajom, ktorý podlieha metrologickej kontrole.

3.7 Pri číslicovej indikácii meraného údaja výšky hladiny kvapaliny hodnota poslednej zobrazovanej číslice nie je väčšia ako 1 mm.

3.8 Pri analógovej indikácii meraného údaja výšky hladiny kvapaliny hodnota dielika nie je väčšia ako 1mm.

3.9 Hladinomer môže mať jedno indikačné zariadenie alebo niekoľko indikačných zariadení.

3.10 Indikačné zariadenie môže byť spoločné pre niekoľko hladinomerov. Je jednoznačné, ku ktorému hladinomeru sa vzťahuje indikácia.

3.11 Ak má hladinomer viac ako jedno indikačné zariadenie, ich zobrazované údaje sa od seba nelíšia viac ako o jednotku posledného zobrazovaného miesta, 1 mm alebo 0,1 mm.

3.12 Hladinomer indikuje meranú hodnotu výšky hladiny kvapaliny nepretržite alebo po prijatí vonkajšieho riadiaceho signálu.

3.13 Hladinomer poskytuje informáciu o ukončení meracieho cyklu. Ak ide o možnosť nastavenia voľby času ustálenia meranej hodnoty, uvedie sa čas potrebný na odčítanie.

3.14 Pre kontaktný hladinomer sa určí spôsob upevnenia plaváka na závesné lanko a hodnota ponoru plaváka, na ktorú sa nastaví hladinomer, že sa dodrží najväčšia dovolená chyba merania výšky hladiny kvapaliny podľa bodov 4.2 a 4.3.

3.15 Ak je snímač v statickom stave a je pod meranou hladinou alebo nad meranou hladinou, indikačné zariadenie indikuje, že údaj nezodpovedá skutočnej výške hladiny.

3.16 Ak hladinomer meria viac ako jednu veličinu, predpíše sa postupnosť nastavovania jednotlivých údajov na hladinomere.

3.17 V technickej dokumentácii hladinomera je uvedené, či indikovaný výsledok merania výšky hladiny kvapaliny sa automaticky koriguje podľa hodnôt korekčných snímačov.

3.18 V technickej dokumentácii sa určí najmenej

a) typ a technická charakteristika meranej kvapaliny,
b) teplotný rozsah použitia pre typ kvapaliny,
c) rozsah pracovných tlakov pri meraní v nádrži,
d) rozsah hustoty kvapaliny a média nad hladinou kvapaliny,
e) merací rozsah hladinomera pri meraní výšky hladiny kvapaliny,
f) merací rozsah ostatných meraných veličín, ak je daná možnosť merania.

3.19 Hladinomer určený pre kvapalné palivá a iné horľavé kvapaliny a určený na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu zodpovedá navyše požiadavkám podľa osobitného predpisu.[10])

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

4.1.1 Hladinomer je klasifikovaný podľa najväčšej dovolenej chyby do triedy presnosti 2, 3 alebo 4.

4.2 Najväčšia dovolená chyba uvedená v tabuľke č. 1 platí pri overení hladinomera v referenčných podmienkach a pri overení hladinomera po inštalácii na nádrž podľa bodu 5.3 a v používaní.

4.3 Najväčšia dovolená chyba hladinomera je väčšia hodnota z hodnôt udávaných pre triedu presnosti 2, 3 alebo 4 podľa tabuľky č. 1, pričom údaj v % sa vzťahuje na meranú výšku hladiny.

Tabuľka č. 1

Najväčšia dovolená chyba						
Trieda presnosti						
	2		3		4	
v referenčných podmienkach	±2 mm	±0,02 %	±3 mm	±0,03 %	±4 mm	±0,06 %
po inštalácii na nádrž a v používaní	±3 mm	±0,04 %	±4 mm	±0,06 %	±5 mm	±0,10 %

[10]) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 149/2016 Z. z. o zariadeniach a ochranných systémoch určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.

4.4 Najväčšia dovolená chyba hysterézy pri zmene smeru pohybu hladiny je

a) 2 mm pre hladinomer triedy presnosti 2,
b) 3 mm pre hladinomer triedy presnosti 3 a
c) 4 mm pre hladinomer triedy presnosti 4.

5. Nápisy a značky

5.1 Hladinomer je čitateľne a jasne označený štítkom, ktorý obsahuje najmenej

a) meno výrobcu alebo jeho značku,
b) typ,
c) výrobné číslo a rok výroby,
d) merací rozsah a
e) triedu presnosti.

6. Metódy skúšania pri overení

6.1 Prvotné overenie a následné overenie hladinomera sa vykonáva v dvoch etapách. Prvá etapa sa vykonáva pred inštaláciou na nádrž v referenčných podmienkach, druhá etapa sa vykonáva po inštalácii na nádrž.

6.2 Overenie pred inštaláciou na nádrž

6.2.1 Referenčné podmienky:

a) teplota okolia 20 °C ± 5 °C, dovolená zmena teploty počas skúšky ±1 °C,
b) atmosférický tlak vzduchu 101 kPa ± 3 kPa,
c) relatívna vlhkosť vzduchu od 35 % do 75 %, dovolená zmena počas skúšky ±15 % relatívnej vlhkosti.

6.2.2 Pri overení hladinomera pred inštaláciou na nádrž sa vykonáva

a) vonkajšia prehliadka,
b) funkčná skúška,
c) určenie počiatočnej chyby,
d) určenie chyby v jednom smere zhora nadol,
e) určenie chyby v druhom smere zdola nahor a
f) určenie hysterézy.

6.2.3 Vonkajšia obhliadka

6.2.3.1 Vykonáva sa posúdenie zhody s technickými požiadavkami.

6.2.3.2 Skontroluje sa celistvosť hladinomera, mechanický stav odvíjacieho bubna s navinutým lankom, stav plaváka a plavákového závesu, zaistenie plaváka proti vypadnutiu. Uvedené časti sú čisté, bez zvyškov usadenín po meranej kvapaline. Kontroluje sa najmä čistota v drážkach odvíjacieho bubna a na závesnom lanku. Kontroluje sa polohová správnosť nasadenia bubna a čistota v ložiskách.

6.2.3.3 Pri bezkontaktnom hladinomeri sa kontroluje neporušenosť antény z vnútornej strany, čistota antény a pripojenie na vnútornú časť elektroniky.

6.2.3.4 Ak je súčasťou hladinomera indikačné zariadenie, kontroluje sa správnosť indikácie údajov o meraní a informačných údajov.

6.2.4 Funkčná skúška

6.2.4.1 Hladinomer sa po ustálení teploty, najmenej 3 h v referenčných podmienkach, namontuje na skúšobné zariadenie na overovanie hladinomera.

6.2.4.2 Skúšobné zariadenie na overovanie hladinomera zabezpečí meranie s rozšírenou neistotou výsledku merania výšky hladiny kvapaliny, ktorá sa rovná najviac 1/3 najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti hladinomera.

6.2.4.3 Skontroluje sa činnosť meracej časti, a to navíjanie a odvíjanie lanka s plavákom. Vykonáva sa najmenej jeden celý úkon pohybu plaváka v oboch smeroch. Kontroluje sa funkcia ustaľovania plaváka v kvapaline a správnosť indikácie hladinomera.

6.2.4.4 Elektronická časť hladinomera sa kontroluje s ohľadom na možnosť nastavenia vstupných údajov a správnosť funkcie elektronickej ochrany vložených údajov.

6.2.4.5 Pri bezkontaktnom hladinomeri sa kontroluje funkčnosť merania v celom rozsahu a účinnosť elektronickej ochrany vložených údajov.

6.2.5 Určenie počiatočnej chyby

6.2.5.1 V prvej 1/5 až 1/10 celého meracieho rozsahu sa vykonáva meranie v jednom smere pre najmenej dve otáčky odvíjajúceho sa bubna s lankom hladinomera. Meranie sa vykonáva najmenej v desiatich meracích bodoch.

6.2.5.2 Pri bezkontaktnom hladinomeri sa meranie počiatočnej chyby nevykonáva.

6.2.6 Určenie chyby v jednom smere

Chyba hladinomera sa určí meraním L_H v jednom smere v meracích bodoch tak, že sa na 1 m meranej dĺžky zmeria najmenej 1 bod. Meranie sa vykonáva stále len v jednom smere, bez návratu a do konca merania. Celé meranie v jednom smere sa vykonáva najmenej dvakrát. Výsledkom merania je chyba hladinomera vypočítaná podľa vzťahov podľa bodov 2.16 a 2.17.

6.2.7 Určenie chyby v druhom smere

Skúška sa vykonáva v meracom rozsahu ako v bode 6.2.6 len pre opačný smer pohybu meranej hladiny kvapaliny alebo odrazovej plochy pre bezkontaktný hladinomer.

6.2.8 Určenie hysterézy

6.2.8.1 Skúška hysterézy kontaktného hladinomera sa vykonáva v oblasti počiatku meracieho rozsahu. Skúška sa vykonáva tak, že výška hladiny kvapaliny je stále na rovnakej hodnote a pohybom plaváka nad hladinou a pod hladinou sa dosahuje ustálený stav. Skúška sa opakuje najmenej trikrát pre každý smer pohybu.

6.2.8.2 Pri bezkontaktnom hladinomeri sa chyba hysterézy určí zmenou pohybu referenčnej odrazovej plochy, pričom sa volí smer zhora a zdola k tomu istému bodu merania s chybou najviac 0,5 mm. Skúška sa vykonáva najmenej dvakrát pre každý smer pohybu.

6.2.9 Vyhodnotenie skúšok

Vyhodnotením jednotlivých skúšok podľa bodu 6.2.2 písm. c), d), e) a f) sa zisťuje, či chyba hladinomera neprekročila najväčšiu dovolenú chybu. Hodnota najväčšej dovolenej chyby je uvedená v tabuľke č. 1 pre triedu presnosti a v bode 4.3 pre hysterézu.

6.2.10 Umiestnenie značky čiastočného overenia

Po overení hladinomera v referenčných podmienkach, ktorý vyhovuje požiadavkám podľa bodu 3. a 4., sa umiestni značka čiastočného overenia cez krycie veko indikačnej a ovládacej časti tak, že sa bez porušenia tejto značky nedajú zmeniť údaje vložené do elektronickej časti.

6.3 Overenie po inštalácii na nádrž

6.3.1 Skúšobné zariadenie reprodukuje jednotku s rozšírenou neistotou menšou, ako je 1/4 najväčšej dovolenej chyby meradla.

6.3.2 Požiadavky pri skúške

Rozšírená neistota určenia výšky hladiny je menšia ako hodnota, ktorá sa rovná 1/2 najväčšej dovolenej chyby hladinomera.

6.3.3 Skúška

Pri overení hladinomera po inštalácii na nádrž sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka, pri ktorej sa zisťuje, či hladinomer nie je mechanicky poškodený alebo deformovaný,

b) vloženie aktuálneho údaja nulového bodu do elektronickej časti hladinomera, čo je výška hladiny kvapaliny alebo vzdialenosť snímača odo dna nádrže v závislosti od technologických podmienok nádrže,

c) skúška hladinomera, ktorá sa vykonáva v týchto výškových bodoch:

1. dno nádrže,
2. aktuálna výška hladiny kvapaliny,
3. simulácia najväčšej meracej výšky hladinomera,

d) prepnutie hladinomera z kalibračného módu do meracieho módu.

6.3.4 Umiestnenie overovacej značky

Miesto na overovaciu značku sa vyhradí na viditeľnom mieste hladinomera bez potreby demontáže tak, že sa znemožní prístup do elektronickej časti hladinomera.

6.3.5 Umiestnenie zabezpečovacej značky

Presná poloha hladinomera, ktorý vyhovuje požiadavkám podľa tejto prílohy, sa zaistí zabezpečovacou značkou s ohľadom na nádrž tak, že sa znemožní demontáž hladinomera.

Príloha č. 8
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PRÍSTROJE NA MERANIE VIACERÝCH ROZMEROV

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje prístroj na meranie viacerých rozmerov ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Prístroj na meranie viacerých rozmerov sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Prístroj na meranie viacerých rozmerov sa následne overuje podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Prístroj na meranie viacerých rozmerov so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overuje podľa technickej normy alebo podľa inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.5 Technické požiadavky a metrologické požiadavky sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.6 Prístroj na meranie viacerých rozmerov, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou alebo sa vydá doklad o overení.

Príloha č. 9
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE PLOŠNÉHO OBSAHU USNÍ

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meracie zariadenie, ktoré sa používa na zisťovanie plošného obsahu nepravidelne ohraničených usní (ďalej len „meracie zariadenie“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) dotykové meracie zariadenie, pri ktorom meranie sprostredkúvajú stopovacie kolíky rovnomerne rozdelené po obvodoch meracích kotúčov,

b) bezdotykové meracie zariadenie, pri ktorom meranie sprostredkúvajú bezdotykové snímače.

1.2 Meracie zariadenie sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Meracie zariadenie sa následne overuje podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Meracie zariadenie so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overuje podľa bodu 7.

1.5 Meracie zariadenie, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Meracie zariadenie dotykové je integračné meradlo, pri ktorom je meraná plocha rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov, ktorých dĺžka sa meria odvaľovaním meracích kotúčov s výsuvnými stopovacími kolíkmi, samočinne sa sčítava podľa Simpsonovho pravidla a prenáša na číselník počítadla; súčet dĺžok je priamo úmerný k celému plošnému obsahu a hodnoty na číselníku indikujú priamo veľkosť plošného obsahu.

2.2 Meracie zariadenie bezdotykové je meradlo, pri ktorom je meraná plocha fiktívne rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov daných počtom bezdotykových prvkov snímacieho radu a pruhy sú delené na rovnako dlhé úseky zariadením pracujúcim synchrónne s rýchlosťou podávacieho mechanizmu meracieho zariadenia; takto vytvorené elementárne plôšky sú elektronicky sčítané a meraný plošný obsah vyhodnocovaný v zákonnej meracej jednotke a v jej násobkoch, pričom hodnoty sa vysielajú na optický ukazovateľ, do tlačiarne, elektronického sčítacieho zariadenia alebo do počítača.

3. Výroba a používanie meracieho zariadenia

3.1 Meracie zariadenie a jeho príslušenstvo sa vyrába z dostatočne trvanlivého a stabilného materiálu, ktorý je za bežných podmienok používania odolný proti vplyvu prostredia.

3.2 Meracie zariadenie sa umiestňuje v suchej miestnosti s teplotou 20 °C ± 5 °C zbavenej prachu a škodlivých výparov.

3.3 Na meranie je potrebné zvoliť meracie zariadenie s meracím rozsahom, ktorý zodpovedá meranému plošnému obsahu a s takou pracovnou šírkou meracieho zariadenia, že ním useň bezpečne prechádza.

4. Technické požiadavky na dotykové meracie zariadenie

4.1 Dotykové meracie zariadenie sa vyrába z vhodného a pevného materiálu a je vhodnej a pevnej konštrukcie.

4.2 Dotykové meracie zariadenie sa vyrába vo veľkosti a vo vyhotovení podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Merací rozsah		**Dolná medza zaručenej správnosti 1 % (1/10 hornej medze meracieho rozsahu)**	**Odporučený merací rozsah**	**Pracovná šírka meracieho zariadenia**	**Priechod usne*)**
veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu)	dolná medza meracieho rozsahu (1/20 hornej medze meracieho rozsahu)				
[dm^2]				[mm]	
150	7,5	15	od 10 do 150	810	vratný
225	11,25	22,5	15 až 225	1 220	vratný
300	15	30	od 20 do 300	1 625	vratný
					vratný aj priebežný
450	22,5	45	od 30 do 450	2 440	vratný aj priebežný
600	30	60	od 40 do 600	3 250	vratný aj priebežný

*) Podľa vyhotovenia môže byť meracie zariadenie na vratný priechod (obsluha jednou osobou) alebo na vratný aj priebežný priechod (obsluha jednou osobou alebo dvoma osobami).

4.3 Stupnica počítadla dotykového meracieho zariadenia sa vyznačuje zreteľne a trvalým spôsobom na kovovej doske alebo na doske z plastickej hmoty, ktorá môže byť priesvitná a môže sa zo zadnej strany presvetľovať. Teplo, ktoré vzniká pri presvetľovaní, stupnicu nedeformuje.

4.4 Dotykové meracie zariadenie môže mať počítadlá s dvoma stupnicami, ktorých údaje sú vždy zhodné.

4.5 Na číselníku dotykového meracieho zariadenia sa uvádza meracia jednotka slovami štvorcový decimeter alebo symbolom **dm^2**.

4.6 Stupnica sa člení na **dm^2**. Čiarka stupnice, ktorá indikuje najväčšiu hodnotu meracieho rozsahu, môže byť totožná s čiarkou, ktorá zodpovedá 0. Vzdialenosť čiarky stupnice, ktorá zodpovedá 1/20 meracieho rozsahu, dolná medza meracieho rozsahu od čiarky, ktorá zodpovedá 0, je najmenej 50 mm. Vzdialenosťou sa rozumie dĺžka oblúka preloženého stredom dĺžky najkratších čiarok stupnice.

4.7 Ak dotykové meracie zariadenie má zariadenie, ktoré zaručuje odstránenie chvenia ukazovateľa a vylúčenie vôle v ozubení segmentu a pastorka, ktoré majú vplyv na výsledok merania, vzdialenosť čiarok stupnice, ktoré zodpovedajú hodnote 1 dm^2, je najmenej 2,5 mm. Ak meracie zariadenie nemá také zariadenie, vzdialenosť čiarok stupnice je najmenej 4 mm.

4.8 Šírka čiarok stupnice a konca ukazovateľa nie je väčšia ako 0,5 mm. Čiarky stupnice, ktoré určujú desaťnásobky **dm^2**, sa od ostatných líšia dĺžkou a sú označené číselnými hodnotami, ktoré indikujú veľkosť plošného obsahu. Číslica na číselníku je vzhľadom na pozorovateľa vo zvislej polohe. Výška číslic je najmenej 10 mm.

4.9 Stupnica počítadla sa člení rovnomerne. Vzdialenosť ukazovateľa od stupnice nie je väčšia ako 2 mm.

4.10 Dotykové meracie zariadenie má zariadenie, ktorým sa dá merací mechanizmus po skončení merania uvoľniť tak, že sa celý merací mechanizmus vrátane ukazovateľa uvedie do východiskového postavenia, do polohy 0.

4.11 Počítadlo je vybavené zariadením na nastavenie ukazovateľa na 0.

4.12 Konštrukčné vyhotovenie dotykového meracieho zariadenia zaručuje, že meracie kotúče sa na meranej usni bezpečne a bez prešmyku odvalia. Rýchlosť otáčania podávacieho valca je 60 ± 2 otáčok/min pri priemere podávacieho valca 100 mm.

4.13 Konštrukcia meracích prvkov zaručuje správnosť dotykového meracieho zariadenia pri použití akýchkoľvek skupín meracích prvkov a bez ohľadu na hrúbku meranej usne. Vzdialenosť jednotlivých meracích prvkov a šírka meracích kotúčov je rovnaká.

4.14 Meracie prvky sa na ukazovateľ prenášajú rovnomerne a navzájom nezávisle od dráhy, ktorú meracie kotúče odvaľujú na meranej usni.

4.15 Pri chode dotykového meracieho zariadenia naprázdno zostane ukazovateľ v pokoji.

4.16 Na nastavenie správnosti má dotykové meracie zariadenie justovacie zariadenie, ktoré sa upravuje tak, že sa znemožní manipulácia s ním po overení meracieho zariadenia.

4.17 Dotykové meracie zariadenie môže mať zariadenie na rovnomerné vedenie usní.

4.18 Na výrobnom štítku pripevnenom na dotykovom meracom zariadení je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typ,

c) výrobné číslo a rok výroby,

d) merací rozsah a symbol zákonnej meracej jednotky,

e) značka schváleného typu.

4.19 Štítok sa umiestňuje na prednej strane dotykového meracieho zariadenia tak, že ho nie je možné odstrániť bez porušenia overovacej značky.

4.20 Ku každému dotykovému meraciemu zariadeniu sa prikladá návod na používanie a prevádzkový merací hárok podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

Veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu)	dm^2	150	225	300	450	600
Veľkosť meracieho hárka	dm^2	50			100	

4.21 Merací hárok sa zhotovuje z tenkého materiálu, ktorý je taký pružný, že nedôjde k trvalej deformácii ani pri priehybe pri nesprávnom zavedení do meracieho zariadenia. Jeho lineárne rozmery sa v každom smere môžu meniť len tak, že sa plošný obsah hárka nezmení o viac ako 0,1 % jeho pôvodného skutočného plošného obsahu. Najvhodnejším materiálom na merací hárok je bavlnený pogumovaný textil.

5. Technické požiadavky na bezdotykové meracie zariadenie

5.1 Konštrukčné vyhotovenie bezdotykového meracieho zariadenia zaručuje, že podávacie zariadenie podá meraný materiál miestom merania bez prešmyku pri podávacej rýchlosti do 0,5 m/s.

5.2 Konštrukcia usporiadania snímacích bezdotykových prvkov v snímacom rade zaručuje správnosť meracieho zariadenia. Vzdialenosti jednotlivých svetlovodičov aj ich priemery sú rovnaké.

5.3 Intenzita osvetlenia snímacieho radu zabezpečuje spoľahlivé snímanie a rovnomernosť rozloženia po celej šírke nad snímacím radom.

5.4 Konštrukčné usporiadanie snímacieho zariadenia zabezpečuje bezchybné nasnímanie svetla z každého snímacieho bezdotykového prvku.

5.5 Každý elektrický impulz zo snímacieho zariadenia sa prenáša bez chýb do elektronického vyhodnocovacieho zariadenia.

5.6 Vyhodnocovacie zariadenie správne sčíta každý elektrický impulz vyslaný fototranzistormi snímacieho zariadenia, zaokrúhli a vyhodnotí meraný plošný obsah v meracom prvku.

5.7 Tlačiareň vytlačí čísla podľa výsledkov vyhodnocovacieho zariadenia, zaručuje čitateľné vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu.

5.8 Bezdotykové meracie zariadenie môže byť vybavené jedným alebo dvoma optickými ukazovateľmi hodnôt odmeraného plošného obsahu umiestnenými tak, že hodnoty na každom optickom ukazovateli sú dobre čitateľné z miesta obsluhy. Optický ukazovateľ má typy čísiel s výškou najmenej 15 mm.

5.9 Bezdotykové meracie zariadenie je možné vybaviť počítadlom kusov odmeraného materiálu. Počítadlo kusov sa dá vynulovať.

5.10 Bezdotykové meracie zariadenie sa vybavuje zariadením na vynulovanie všetkých počítacích obvodov pred začatím merania.

5.11 Každý prvok meracieho zariadenia, ktorým je možné ovplyvniť jeho správnosť, je upravený tak, že po overení bezdotykového meracieho zariadenia nie je možné s ním manipulovať.

5.12 Na výrobnom štítku pripevnenom na bezdotykovom meracom zariadení je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ,
c) výrobné číslo a rok výroby,
d) merací rozsah a symbol zákonnej meracej jednotky,
e) značka schváleného typu.

5.13 Štítok sa umiestňuje na prednej strane bezdotykového meracieho zariadenia tak, že ho nie je možné odstrániť bez porušenia overovacej značky.

5.14 Ku každému bezdotykovému meraciemu zariadeniu sa dodáva návod na používanie s potrebnou sprievodnou dokumentáciou a meracie hárky vo veľkosti 50 dm^2 a 100 dm^2 na kontrolu bezdotykového meracieho zariadenia obsluhou.

5.15 Bezdotykové meracie zariadenie môže mať zariadenie na vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu na meraný materiál, ktoré umožňuje ľahkú zmenu farby tlače.

6. Metrologické požiadavky

Stredná hodnota údajov počítadla meracieho zariadenia zistená meraním meracieho hárka a vypočítaná z desiatich opakovaných meraní tej istej plochy vykonaných striedavo na celej pracovnej šírke meracieho zariadenia sa môže líšiť od pravej hodnoty najviac o ±1 %. Výsledky jednotlivých meraní sa môžu od strednej hodnoty líšiť najviac o ±2 %.

7. Overovacie značky

Overovacia značka je umiestnená na takom mieste, že sa zabezpečí neodnímateľnosť výrobného štítku meracieho zariadenia.

8. Metódy skúšania pri následnom overení

8.1 Skúška pri následnom overení

8.1.1 Následné overenie meracieho zariadenia pozostáva

a) z vonkajšej obhliadky,
b) z kontroly správnosti funkcie meracieho zariadenia a
c) zo skúšky správnosti meracieho zariadenia.

8.1.2 Pred meraním sa vykonáva vonkajšia obhliadka meracieho zariadenia, pri ktorej sa zisťuje

a) úplnosť každej časti meracieho zariadenia, ktorá je predpísaná v bodoch 4 a 5,
b) či je meracie zariadenie funkčne spôsobilé na skúšku a
c) či nemá meracie zariadenie viditeľné poškodenie, ktoré znemožňuje skúšku.

8.1.3 Pri kontrole správnosti funkcie meracieho zariadenia sa preverí

a) snímacie zariadenie,
b) funkcia tlačiarne,
c) funkcia snímacieho a vyhodnocovacieho zariadenia,
d) nulovanie údajov.

8.1.4 Obdĺžnikové etalónové hárky sú s plošným obsahom: 30 dm^2, 40 dm^2, 50 dm^2, 60 dm^2, 70 dm^2, 80 dm^2, 90 dm^2, 100 dm^2, 150 dm^2, 200 dm^2, 250 dm^2, 300 dm^2, 350 dm^2, 400 dm^2, 450 dm^2, 500 dm^2, 550 dm^2, 600 dm^2, 650 dm^2, 700 dm^2, 750 dm^2, 800 dm^2, 950 dm^2.

8.1.5 Pri skúške správnosti meracieho zariadenia sa kladú obdĺžnikové etalónové hárky na dopravník meradla vždy šikmo tak, že vstupujú pod snímacie zariadenie niektorým svojím rohom. Najmenšia vzdialenosť kladenia hárkov od okraja podávacieho zariadenia je 5 cm. Pri použití niekoľkých hárkov na vytvorenie potrebného plošného obsahu je potrebné medzi jednotlivými hárkami v smere pohybu podávacieho zariadenia nemať žiadnu medzeru. Počas snímania plošného obsahu hárkov sa tieto hárky vyrovnávajú do roviny podávacieho zariadenia.

8.1.6 Vyhodnotením výsledkov merania sa určí relatívna chyba meradla Δ pre každý meraný plošný obsah podľa vzťahu:

$$\Delta = \frac{\bar{A} - A_s}{A_s} 100\ [\%],$$

kde stredná hodnota plošného obsahu opakovaných meraní toho istého hárka sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\bar{A} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} A_i,$$

kde: n je počet meraní,

A_i je nameraná hodnota *i*-teho merania,

A_s je skutočný plošný obsah reprezentovaný etalónovým hárkom.

8.1.6.1 Hodnota Δ nemá prekročiť hodnotu najväčšej dovolenej chyby ±1 %.

8.1.6.2 Relatívna chyba jednotlivých meraní je určená vzťahom:

$$\Delta A = \frac{A_i - \bar{A}}{\bar{A}} 100\ [\%].$$

8.1.6.3 Hodnota ΔA_i jednotlivého merania môže byť menšia alebo väčšia od strednej hodnoty najviac o 2 % nameranej hodnoty plošného obsahu.

8.1.7 Správnosť meracieho zariadenia sa zisťuje v bodoch meracieho rozsahu pri

a) dolnom rozsahu meracieho rozsahu,

b) veľkostiach plošného obsahu najmenej v troch bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu,

c) hornom rozsahu meracieho rozsahu.

8.1.8 Pri skúške správnosti meracieho zariadenia je potrebné voliť menovitú veľkosť plošného obsahu, ktorá je najbližšie realizovateľná k určenému bodu meracieho rozsahu pri použití vhodných rozmerov hárkov alebo pri skladbe hárkov podľa bodu 8.1.11.

8.1.9 Každá predpísaná veľkosť plošného obsahu určená podľa bodu 8.1.7 sa meria desaťkrát, pričom sa hárky po každom meraní kladú na iné miesto podávacieho zariadenia.

8.1.10 Po skúške správnosti meracieho zariadenia podľa bodu 8.1.7 sa výsledky merania vyhodnotia podľa bodu 8.1.6.

8.1.11 Pri určovaní skladby hárkov sa postupuje tak, že

a) na kontrolu správnosti meracieho zariadenia sa najskôr použijú jednotlivé hárky, ktoré zodpovedajú veľkosti podľa bodu 8.1.4, ak ich menovitá veľkosť zodpovedá skúšobným bodom meracieho rozsahu, ostatné skúšobné body meracieho rozsahu sa kontrolujú skladbou dvoch, troch alebo štyroch hárkov zavedených do meracieho zariadenia bezprostredne za sebou; skutočná hodnota plošného obsahu je súčet skutočných hodnôt použitých hárkov,

b) z nameraných hodnôt veľkosti plošného obsahu sa určia chyby podľa bodu 8.1.6.

8.1.12 Rozšírená neistota určenia plošného obsahu pri následnom overení meracieho zariadenia neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby meracieho zariadenia. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia k = 2.

8.1.13 Podrobnosti o postupe pri následnom overení môžu byť určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 10
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VODOMERY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje vodomer, ktorý sa používa na meranie pretečeného množstva studenej a teplej vody ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Vodomer sa podľa používania člení na vodomer na meranie

a) čistej studenej a teplej vody v domácnostiach, na obchodné účely alebo v ľahkom priemysle,

b) čistej studenej a teplej vody v ťažkom priemysle alebo

c) meranie znečistenej vody.

1.3 Vodomer, ktorý sa používa na meranie podľa bodu 1.2 písm. a) sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri vodomere podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Vodomer, ktorý sa používa na meranie podľa bodu 1.2 písm. b) a c) podlieha národnému schváleniu typu.

1.6 Vodomer so schválením typu ES podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa prvotne overuje podľa bodu 8.

1.7 Vodomer s národným schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa prvotne a následne overuje podľa bodu 9.

2. Pojmy

2.1 Justovacie zariadenie je zariadenie vodomera, ktorým je možné meniť vzťah medzi indikovanou hodnotou pretečeného objemu vody (ďalej len „pretečený objem“) a skutočnou hodnotou pretečeného objemu.

2.2 Elektronické počítadlo množstva vodomera je zariadenie, ktoré elektronickým alebo elektromechanickým spôsobom zaznamenáva pretečené množstvo vody z vodomera a prostredníctvom jedného alebo viacerých displejov umožňuje odčítanie nameranej hodnoty pretečeného objemu v $\mathbf{m^3}$.

2.3 Tlačidlo vodomera je zariadenie, ktoré umožňuje prepínať stlačením alebo iným spôsobom prepnutia zobrazovacie funkcie elektronického počítadla množstva vodomera.

2.4 Výstup vodomera je elektronické alebo optické rozhranie vodomera, ktoré umožňuje odčítať hodnotu pretečeného objemu alebo iný údaj z vodomera. Výstup vodomera ako elektronické rozhranie je vysielač elektrických impulzov a ako optické rozhranie je vysielač o stave a nameraných hodnotách vodomera.

2.5 Záznamník údajov vodomera je zariadenie, ktoré umožňuje zaznamenávať hodnoty pretečeného objemu alebo iný údaj v reálnom čase. Záznamník údajov vodomera môže zaznamenávať údaj o pretečenom objeme na konci posledného dňa kalendárneho mesiaca.

2.6 Snímač vodomera je časť vodomera, ktorá sa inštaluje do potrubia a ktorá vytvára signály pre meranie.

2.7 Vyhodnocovacia jednotka vodomera je časť vodomera, ktorá vytvára signály pre snímač vodomera, vyhodnocuje signály zo snímača vodomera, zobrazuje a uchováva údaje z meraní.

2.8 Kompaktné vyhotovenie vodomera je také vyhotovenie vodomera, keď snímač vodomera a vyhodnocovacia jednotka vodomera tvoria jeden neoddeliteľný celok.

2.9 Mechanický vodomer je vodomer, ktorý meria na princípe priameho mechanického pôsobenia pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pôsobenia rýchlosti prúdenia vody na rýchlosť otáčania pohyblivej časti vodomera, turbíny, obecného kolesa alebo inej časti vodomera.

2.10 Elektromagnetický vodomer je vodomer, ktorý meria na princípe Faradayovho zákona o elektromagnetickej indukcii, pri ktorom v elektromagnetickom poli vytvorenom snímačom vodomera sa na elektródach snímača vodomera indukuje napätie, ktoré je funkciou prietoku v určitom profile prúdenia vody.

2.11 Ultrazvukový vodomer je vodomer, ktorý meria na princípe vysielania ultrazvukového signálu do prietokového profilu a využíva rozdiel času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma protiidúcimi smermi.

2.12 Vírový vodomer je vodomer, ktorý meria na princípe vzniku vírov za prekážkou v rýchlostnom profile, kde frekvencia vzniku vírov je funkciou prietoku v určitom profile prúdenia vody.

2.13 Združený vodomer je vodomer, ktorý má dva paralelne zapojené vodomery pretečeného množstva studenej vody rôznych veľkostí a prepínacie zariadenie, ktoré zabezpečuje prepínanie prietoku medzi týmito vodomermi.

2.14 Hlavný vodomer je vodomer, ktorý má z dvoch paralelných vodomerov väčšiu hodnotu menovitého prietoku Q_n.

2.15 Vedľajší vodomer je vodomer, ktorý má z dvoch paralelných vodomerov menšiu hodnotu menovitého prietoku Q_n.

2.16 Bytový vodomer je vodomer, ktorý sa nachádza v bytových a nebytových priestoroch za spoločným vodomerom, ktorý slúži na určenie ceny za dodávku vody bytovému domu.

2.17 Prepínacie zariadenie je zariadenie, ktoré prepína prietok medzi hlavným a vedľajším vodomerom tak, že hlavný vodomer nikdy nesmie byť v prevádzke pri prietoku nižšom alebo rovnom Q_{min} hlavného vodomera a vedľajší vodomer nikdy nesmie byť v prevádzke pri prietoku 1,2 Q_n vedľajšieho vodomera.

2.18 Studená voda je voda, ktorej teplota je od 0,1 °C do 30 °C.

2.19 Teplá voda je voda, ktorej teplota je od 30 °C do 90 °C.

2.20 Objemový prietok (ďalej len „prietok“) je objem vody pretečený cez vodomer za jednotku času; objem je vyjadrený v **m^3** alebo v **L** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo v **s**.

2.21 Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretečie cez vodomer za čas.

2.22 Minimálny prietok Q_{min} je najmenší prietok, pri ktorom nedôjde k prekročeniu najväčšej dovolenej chyby, a je určený ako funkcia menovitého prietoku Q_n.

2.23 Maximálny prietok Q_{max} je najväčší prietok, pri ktorom môže vodomer merať po obmedzený čas bez poškodenia a bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.

2.24 Menovitý prietok Q_n je rovný 1/2 maximálneho prietoku Q_{max} vyjadrený v m^3/h a používa sa na označenie vodomera; pri menovitom prietoku Q_n vodomer pracuje

pri bežnom používaní, pri stálych alebo prerušovaných pracovných podmienkach, bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.25 Rozsah prietoku je ohraničený maximálnym prietokom Q_{max} a minimálnym prietokom Q_{min} a je rozdelený na horný a dolný úsek s rozdielnou najväčšou dovolenou chybou.

2.26 Prechodový prietok Q_t je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, a je to prietok, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčšej dovolenej chyby.

2.27 Prietok prepnutia Q_c je prietok, pri ktorom prepínacie zariadenie prepne prietok v jednom smere pri narastajúcom prietoku a v druhom smere pri klesajúcom prietoku; prietok prepnutia pri narastajúcom a klesajúcom prietoku je udávaný výrobcom.

2.28 Strata tlaku je tlaková strata spôsobená prítomnosťou vodomera v potrubí.

2.29 Minimálna teplota okolia T_{amin} je najnižšia teplota okolia, ktorej vodomer odoláva bez narušenia funkcie vodomera.

2.30 Maximálna teplota okolia T_{amax} je najvyššia teplota okolia, ktorej vodomer odoláva bez narušenia funkcie vodomera.

3. Technické požiadavky

3.1 Vodomer zaručuje

a) dlhú životnosť,

b) ochranu proti neoprávnenému zásahu,

c) splnenie ustanovení časti A za bežných podmienok používania.

3.2 Ak je vodomer vystavený náhodnému spätnému prúdeniu vody, odoláva mu bez zhoršenia metrologických charakteristík a spätné prúdenie vody zaznamená.

3.3 Vodomer je z materiálu, ktorý je na účely používania vodomera primerane pevný a trvanlivý. Každý materiál použitý na výrobu vodomera je odolný proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii, a ak je to potrebné, je chránený vhodnou povrchovou úpravou. Časť vodomera, ktorá prichádza do styku s vodou, je z materiálu, ktorý vyhovuje požiadavkám na materiál používaný vo vodovodoch podľa osobitného predpisu.[11]) Zmeny teploty vody, v rozsahu prevádzkovej teploty pri vodomere na studenú vodu alebo pri teplote od 0,1 °C do 110 °C pri vodomere na teplú vodu, škodlivo neovplyvňuje materiál vodomera.

3.4 Najmenšia hodnota maximálneho prevádzkového tlaku je 10 bar.

3.5 Vodomer trvalo odoláva stálemu pôsobeniu tlaku vody, s teplotou v rozsahu prevádzkovej teploty pri vodomere na studenú vodu alebo s teplotou 90 °C pri vodomere na teplú vodu, s veľkosťou maximálneho prevádzkového tlaku, bez zníženia funkčnosti, netesnosti, presakovania cez steny alebo trvalej deformácie.

3.6 Strata tlaku je najviac 0,25 bar pri menovitom prietoku Q_n a 1 bar pri najväčšom prietoku Q_{max}.

3.7 Mechanické počítadlo množstva

3.7.1 Mechanické počítadlo množstva umožňuje jednoduchým zoradením jeho prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie hodnoty pretečeného objemu v $\mathbf{m^3}$.

3.7.2 Mechanické počítadlo množstva zaručuje dlhú životnosť a ochranu proti neoprávnenému zásahu.

---

[11]) § 2 ods. 11 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 684/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií.

3.7.3 Objem sa indikuje

a) polohou najmenej jedného ukazovateľa na kruhovej stupnici,

b) odčítaním v rade za sebou idúcich číslic v najmenej jednom okienku alebo

c) kombináciou systémov podľa písmen a) a b).

3.7.4 Nameraná hodnota v $\mathbf{m^3}$ a jej násobky sú vyznačené čiernou farbou, jej podiely sú vyznačené červenou farbou. Skutočná alebo zdanlivá výška číslice je najmenej 4 mm.

3.7.5 Na mechanickom počítadle množstva číslicového typu podľa bodu 3.7.3 písm. b) a c) je viditeľné premiestňovanie každej číslice smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa skončí za čas, počas ktorého vedľajšia nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku. Valček, ktorý ukazuje číslicu s najmenšou hodnotou, sa môže pohybovať súvisle pri ukazovateli podľa bodu 3.7.3 písm. c).

3.7.6 Celé číslo nameranej hodnoty v $\mathbf{m^3}$ je zreteľne indikované.

3.7.7 Mechanické počítadlo množstva ukazovateľového typu podľa bodu 3.7.3 písm. a) a c) má otáčanie ukazovateľa v smere hodinových ručičiek. Hodnota v $\mathbf{m^3}$ pre každý dielik stupnice je vyjadrená ako 10^n, kde *n* je celé číslo alebo 0, čím sa vytvára systém postupných dekád. Pri každej časti stupnice je uvedený údaj v tvare „× 1 000 – × 100 – × 10 – × 1– × 0,1 – × 0,01 – × 0,001“.

3.7.8 Pri mechanickom počítadle množstva

a) je symbol jednotky $\mathbf{m^3}$ vyznačený na kruhovom číselníku alebo v bezprostrednej blízkosti číslicového indikátora,

b) najrýchlejšie sa otáčajúci a vizuálne odčítateľný prvok stupnice, kontrolný prvok, ktorého dielik stupnice je overovacím dielikom, sa pohybuje plynule.

3.7.9 Stupnica mechanického počítadla množstva má

a) čiaru rovnakej hrúbky, ktorá nepresahuje 1/4 vzdialenosti medzi osami dvoch za sebou nasledujúcich čiar, líšiacich sa len svojou dĺžkou, alebo

b) farebne kontrastný pásik konštantnej šírky, ktorý je rovný dĺžke overovacieho dielika stupnice.

3.7.10 Dĺžka overovacieho dielika stupnice je od 1 mm do 5 mm.

3.7.11 Veľkosť overovacieho dielika zodpovedá vzťahu 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n. Počas overovania je jeho veľkosť dostatočne malá, že neistota je menšia ako 0,5 %, pri možnej chybe odčítania menšej ako 1/2 dĺžky najmenšieho dielika stupnice, a dostatočne malá, že skúška pri najmenšom prietoku netrvá viac ako 1,5 h.

3.7.12 Kontrolný prvok môže byť inštalovaný trvalo alebo môže byť pripojený dočasne pomocou odnímateľných častí. Inštalácia alebo pripojenie kontrolného prvku k vodomeru nemá významný vplyv na jeho metrologické charakteristiky.

3.8 Elektronické počítadlo množstva

3.8.1 Elektronické počítadlo množstva zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávnenému zásahu,

b) splnenie ustanovení časti A za bežných podmienok používania,

c) jednoduchým zoradením jeho prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie hodnoty pretečeného objemu v $\mathbf{m^3}$.

3.8.2 Elektronické počítadlo množstva môže počítať a zobrazovať údaje z viacerých vodomerov.

3.8.3 Hodnota objemu sa indikuje odčítaním v rade za sebou idúcich číslic rovnakej veľkosti v najmenej jednom okienku, pričom skutočná alebo zdanlivá výška číslic je väčšia ako 4 mm.

3.8.4 Symbol jednotky **m**^{3} je vyznačený v bezprostrednej blízkosti číslicového displeja.

3.8.5 Ak displej elektronického počítadla množstva elektronického typu má segmenty, obsahuje funkciu test displeja, ktorou sa zabezpečí preverenie funkčnosti každého segmentu displeja.

3.8.6 Na elektronickom počítadle množstva elektromechanického typu je viditeľné premiestňovanie každej číslice smerom nahor. Posuv každej číselnej jednotky sa skončí za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku.

3.8.7 Meracia jednotka **m**^{3} a jej násobok sú vyznačené čiernou farbou, podiel meracej jednotky **m**^{3} je vyznačený červenou farbou.

3.8.8 Veľkosť overovacieho dielika zariadenia na skúšku je taká, že relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika je menšia ako 0,2 % a že skúška pri najmenšom prietoku netrvá viac ako 1,5 h.

3.9 Mechanické počítadlo množstva a elektronické počítadlo množstva (ďalej len „počítadlo množstva“) je vybavené prídavným zariadením vodomera alebo počítadlom na skúšku vodomera, ktoré môže byť vyhotovené, ako

a) časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,

b) prídavné počítadlo inštalované trvalo s možnosťou prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo ako iné skúšobné počítadlo,

c) prídavné počítadlo inštalované dočasne,

d) výstup vodomera alebo

e) kombinácia vyhotovení podľa písmena a) až d).

3.10 Prídavné zariadenie vodomera alebo počítadlo vodomera na skúšku vodomera nemá významný vplyv na metrologické charakteristiky vodomera.

3.11 Počítadlo množstva vodomera umožňuje zaznamenanie objemu vyjadreného v **m**^{3}, ktorý zodpovedá najmenej 1 999 h prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

3.12 Prídavné zariadenie, hviezdica, kotúč s referenčnou značkou, zdanlivý optický pohyb alebo blikanie sa môže umiestniť z dôvodu, že je pohyb meracieho zariadenia viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľný na počítadle.

3.13 Ak je vodomer vybavený interným počítadlom alebo externým počítadlom času prevádzky vodomera, toto zaznamenáva

a) počet hodín prevádzky vodomera s najmenšou kapacitou 10 000 h,

b) aktuálny údaj o odpojení a pripojení vodomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom sa uchováva najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení,

c) počet hodín odpojenia vodomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h alebo

d) kombináciu údajov podľa písmena a) až c).

3.14 Vodomer má justovacie zariadenie.

3.15 Vodomer alebo elektronické počítadlo množstva napájané z externého zdroja napätia pri

a) prerušení elektrického napájania uchováva namerané hodnoty a metrologické charakteristiky najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania a

b) zmene napájacieho napätia o +10 % a −5 % meria bez významnej zmeny metrologických charakteristík.

3.16 Vodomer alebo elektronické počítadlo množstva napájané z vlastného batériového zdroja

a) meria bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia a

b) pri výpadku vlastného batériového zdroja uchováva namerané hodnoty a metrologické charakteristiky najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

3.17 Vodomer alebo elektronické počítadlo množstva, ktorý je napájaný z externého zdroja a jeho napájacie napätie je väčšie ako 50 V, vyhovuje požiadavkám o elektrickej bezpečnosti prístrojov podľa osobitného predpisu.[12])

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba v

a) dolnom úseku od Q_{min} vrátane do Q_t je ±5 %,

b) hornom úseku od Q_t vrátane do Q_{max} vrátane je ±2 % pri vodomere na studenú vodu a ±3 % pri vodomere na teplú vodu.

4.2 Vodomer je možné zaradiť podľa hodnôt Q_{min} a Q_t do triedy presnosti podľa tabuľky č. 1 pri vodomere na studenú vodu alebo podľa tabuľky č. 2 pri vodomere na teplú vodu.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Q_n**	
	< 15 m³/h	**≥ 15 m³/h**
A		
Q_{min}	0,04 · Q_n	0,08 · Q_n
Q_t	0,10 · Q_n	0,30 · Q_n
B		
Q_{min}	0,02 · Q_n	0,03 · Q_n
Q_t	0,08 · Q_n	0,20 ·Q_n
C		
Q_{min}	0,01 · Q_n	0,006 · Q_n
Q_t	0,015 · Q_n	0,015 · Q_n

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**Q_n**	
	< 15 m³/h	**≥ 15 m³/h**
A		
hodnota Q_{min}	0,04 · Q_n	0,08 · Q_n
hodnota Q_t	0,10 · Q_n	0,20 · Q_n

12) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 148/2016 Z. z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu.

B		
hodnota Q_{min}	0,02 · Q_n	0,04 · Q_n
hodnota Q_t	0,08 · Q_n	0,15 · Q_n
C		
hodnota Q_{min}	0,01 · Q_n	0,02 · Q_n
hodnota Q_t	0,06 · Q_n	0,10 · Q_n
D		
hodnota Q_{min}	0,01 · Q_n	
hodnota Q_t	0,015 · Q_n	

4.3 Najväčšia dovolená chyba v používaní počas platnosti overenia je rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby určenej podľa bodu 4.1.

5. Nápisy, značky a plombovanie

5.1 Na vodomere je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu na telese vodomera, na číselníku alebo na informačnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) trieda presnosti a menovitý prietok Q_n v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo,
d) jedna alebo dve šípky, ktoré ukazujú smer toku vody,
e) značka schváleného typu ES pri vodomere so schválením typu ES alebo národná značka schváleného typu pri vodomere s národným schválením typu,
f) maximálny prevádzkový tlak v **bar**, ak prekračuje hodnotu 10 bar,
g) písmeno „V“ alebo písmeno „H“, ak vodomer môže správne pracovať len vo vertikálnej polohe „V“ alebo horizontálnej polohe „H“,
h) impulzné číslo v tvare dm^3/impulz alebo m^3/impulz, ak je vodomer vybavený impulzným výstupom vodomera,
i) maximálna prevádzková teplota v tvare 90 °C, pri vodomere na teplú vodu.

5.2 Ak vodomer nemá kompaktné vyhotovenie, údaje podľa bodu 5.1 sú uvedené na vyhodnocovacej jednotke vodomera a na snímači vodomera.

5.3 Miesto pre overovaciu značku je na dôležitej časti vodomera, kde je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže vodomera.

5.4 Vodomer je vybavený ochranným zariadením, ktoré je možné zaplombovať tak, že je záruka, že ani pred správnou inštaláciou vodomera ani po nej nemôže byť vodomer ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

5.5 Ak je vodomer napájaný z externého zdroja a má externé počítadlo času prevádzky, potom je aj počítadlo času prevádzky zabezpečené plombou.

6. Skúšobné zariadenie a zásobovanie vodou

6.1 Skúšobné zariadenie

6.1.1 Skúšobné zariadenie je navrhnuté tak, že sa pri jeho použití preukážu technické charakteristiky a metrologické charakteristiky vodomera.

6.1.2 Ak je to potrebné, skúšobné zariadenie umožňuje skúšať vodomery v sérii. Pri skúšaní vodomerov v sérii na účely

a) prvotného overenia ES je výstupný tlak vodomera dostatočne veľký na to, že sa zabráni kavitácii a vodomery sa vzájomné neovplyvňujú, a

b) národného prvotného overenia a následného overenia je výstupný tlak za posledným vodomerom o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote.

6.1.3 Skúšobné zariadenie môže obsahovať automatické zariadene, obtokový ventil, škrtiaci prvok a iné podobné konštrukčné prvky za predpokladu, že skúšobný úsek medzi overovaným vodomerom a skúšobnou nádržou je jednoznačne určený a je možné kedykoľvek kontrolovať jeho tesnosť.

6.1.4 Relatívna kombinovaná štandardná neistota pri meraní pretečeného objemu vody je najviac 0,2 % pri vodomere na studenú vodu a 0,3 % pri vodomere na teplú vodu vrátane vplyvu rôznych chýb v inštalácii.

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

6.1.6 Počas skúšky pomerné kolísanie prietoku je najviac 2,5 % medzi Q_{min} a Q_t a 5 % medzi Q_t a Q_{max}.

6.1.7 Pri vodomere na teplú vodu je najväčšia dovolená neistota merania teploty 1 °C.

6.2 Zásobovanie vodou

6.2.1 Je možné použiť akýkoľvek systém zásobovania vodou, ale ak viacero skúšobných úsekov pracuje paralelne, nedochádza k ich vzájomnému ovplyvňovaniu, ktoré spôsobí nesplnenie požiadavky podľa bodu 7.1.

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

7. Národné schválenie typu

7.1 Tlaková skúška tesnosti pozostáva zo skúšky, ktorá potvrdí, že vodomer odoláva bez

a) netesnosti a bez presakovania cez steny tlaku 16 bar alebo 1,6-násobku maximálneho prevádzkového tlaku, ktorý pôsobí počas 15 min,

b) poškodenia alebo zablokovania tlaku 20 bar alebo 2-násobku maximálneho prevádzkového tlaku, ktorý pôsobí počas 1 min.

7.2 Skúška straty tlaku sa vykonáva pri akomkoľvek prietoku od Q_{min} do Q_{max} a zisťuje sa, či hodnota straty tlaku je menšia ako maximálna strata tlaku uvedená v technickej dokumentácii.

7.3 Zrýchlená skúška životnosti sa vykonáva postupom uvedeným v osobitnej časti prílohy.

7.4 Skúška odolnosti proti tepelnému nárazu

7.4.1 Skúška odolnosti proti tepelnému nárazu zahŕňa 25 cyklov, ktoré sa vykonajú postupom podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

Teplota vody	**Prietok**	**Trvanie**
85 °C ± 5 °C	Q_{max}	8 min
-	0	od 1 min do 2 min
studená voda	Q_{max}	8 min
-	0	od 1 min do 2 min

7.4.2 Skúška odolnosti proti tepelnému nárazu je vyhovujúca, ak pri porovnaní zistenej krivky s pôvodnou krivkou nedôjde k rozdielu medzi Q_t a Q_{max} väčšiemu ako 1,5 % alebo väčšiemu ako 3 % medzi Q_{min} a Q_t.

7.5 Skúška teplotného šoku

Pri skúške teplotného šoku sa vodomer umiestni do komory s možnosťou vytvárania teplotného šoku v rozsahu teploty od T_{amin} do T_{amax}.

7.6 Na účel schválenia typu sa vykonajú skúšky na určitom počte vodomerov pri splnení týchto požiadaviek:

7.6.1 Počet vodomerov, ktoré výrobca predloží na skúšanie, je pre vodomer na studenú vodu uvedený v tabuľke č. 4 a pre vodomer na teplú vodu uvedený v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 4

Menovitý prietok Q_n [m^3/h]	**Počet vodomerov**
do 5	10
nad 5 do 50	6
nad 50 do 1 000	2
nad 1 000	1

Tabuľka č. 5

Menovitý prietok Q_n [m^3/h]	**Počet vodomerov**
do 1,5	10
od 1,5 do 15	3
od 15	2

7.6.2 Skúška sa vykonáva na skúšobnom zariadení a pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) tlaková skúška tesnosti podľa bodu 7.1,

b) určenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri určení vplyvu tlaku a pri normálnych podmienkach inštalácie pre typ vodomera uvedených výrobcom,

c) skúška straty tlaku podľa bodu 7.2,

d) zrýchlená skúška životnosti podľa bodu 7.3 a

e) skúška odolnosti proti tepelnému nárazu podľa bodu 7.4 pre vodomer na teplú vodu s menovitým prietokom Q_n najviac 10 m^3/h.

7.6.3 Výsledky skúšky podľa bodu 7.6.2 písm. b) a c) poskytnú dostatočný počet bodov na vynesenie krivky v celom rozsahu merania.

7.6.4 Pred prvou skúškou a po každej skúške sa zistí chyba merania pri prietokoch Q_{min}, Q_t, $0,3 \cdot Q_n$, $0,5 \cdot Q_n$, Q_n a $2 \cdot Q_n$.

7.6.5 Pri každej skúške je množstvo vody, ktoré pretečie vodomerom, dostatočné na to, že sa otočí ukazovateľ alebo valček na overovacej stupnici o najmenej jednu celú otáčku, čím sa vylúči vplyv cyklického skreslenia.

7.7 Ak je vodomer alebo elektronické počítadlo množstva napájané z

a) externého napájacieho zdroja, vykonáva sa skúška, ktorá potvrdí, že vodomer alebo elektronické počítadlo množstva vyhovuje požiadavke podľa bodu 3.17; skúška sa vykonáva pri prietokoch Q_{max}, Q_n, Q_t, Q_{min}.

b) batériového zdroja vykonáva sa skúška, ktorá potvrdí, že vodomer alebo elektronické počítadlo množstva vyhovuje požiadavke podľa bodu 3.16.

7.8 Ak má vodomer elektronické počítadlo množstva, vykonáva sa skúška zhody údajov elektronického počítadla s počítadlom na skúšku a s výstupom vodomera pri prietokoch Q_{max}, Q_n a Q_{min},

7.9 Typ vodomera sa schváli, ak časti B až E neustanovujú inak a ak spĺňa požiadavky, že

a) je v zhode s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami,

b) skúška podľa bodu 7.6.2 písm. a) až c) preukáže zhodu s bodmi 3 a 4, ak ide o technické požiadavky a metrologické požiadavky,

c) po každej zrýchlenej skúške životnosti podľa bodu 7.3 v porovnaní s pôvodnou krivkou nedôjde k rozdielu medzi Q_t a Q_{max} väčšiemu ako 1,5 % alebo medzi Q_{min} a Q_t väčšiemu ako 3 %,

d) po každej zrýchlenej skúške životnosti podľa bodu 7.3 najväčšia chyba vodomera medzi Q_{min} a Q_t je ±6 % a medzi Q_t a Q_{max} je ±2,5 %.

8. Prvotné overenie ES

8.1 Prvotné overenie ES sa vykonáva na skúšobnom zariadení podľa bodu 6.1 a pri zásobovaní vodou podľa bodu 6.2 a pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) posúdenie, či vodomer je v zhode so schváleným typom,

b) skúška presnosti a

c) tlaková skúška tesnosti.

8.2 Skúška presnosti

8.2.1 Skúška presnosti sa vykonáva pri prietokoch

a) od $0,9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) od $0,9 \cdot Q_t$ do $1,1 \cdot Q_t$ a

c) od Q_{min} do $1,1 \cdot Q_{min}$.

8.2.2 Najväčšia dovolená chyba vodomera pre vyhodnotenie skúšky presnosti je určená podľa bodu 4.1.

8.2.3 Pri každej skúške presnosti je množstvo vody pretečenej vodomerom dostatočné na to, že sa otočí ukazovateľ na overovacej stupnici o najmenej jednu celú otáčku a vylúči sa vplyv cyklického skreslenia.

8.2.4 Ak hodnoty zistených chýb vodomera sú v jednom smere od nuly, vodomer sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

8.2.5 Pri vodomere na teplú vodu sa skúška presnosti vykonáva

a) teplou vodou s teplotou 50 °C ± 5 °C alebo

b) studenou vodou, ak je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu; skúška presnosti studenou vodou sa vykonáva podľa postupu uvedenom v rozhodnutí o schválení typu.

8.3 Tlaková skúška tesnosti sa vykonáva pri skúške presnosti pri najväčšom skúšanom prietoku, keď sa zisťuje pokles tlaku, ktorý nesmie byť väčší ako hodnota uvedená v rozhodnutí o schválení typu.

9. Národné prvotné overenie a následné overenie

9.1 Národné prvotné overenie a následné overenie sa vykonáva na skúšobnom zariadení podľa bodu 6.1 a pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) z posúdenia, či vodomer je v zhode so schváleným typom,

b) zo skúšky presnosti a

c) z tlakovej skúšky tesnosti.

9.2 Skúška presnosti

9.2.1 Skúška presnosti vodomera, ak osobitná časť prílohy neurčuje inak, sa vykonáva pri prietokoch od

a) $0{,}45 \cdot Q_{max}$ do $0{,}5 \cdot Q_{max}$,

b) $0{,}9 \cdot Q_t$ do $1{,}1 \cdot Q_t$,

c) Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$,

d) $0{,}9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max} pri vodomere na teplú vodu nad Q_n 200 pri vodomere na studenú vodu nad Q_n 400,

e) $0{,}20 \cdot Q_{max}$ do $0{,}25 \cdot Q_{max}$ pri vodomere na teplú vodu nad Q_n 200 pri vodomere na studenú vodu nad Q_n 400.

9.2.2 Pri vodomere na teplú vodu nad Q_n 200 a pri vodomere na studenú vodu nad Q_n 400 sa skúška presnosti vykonáva 2-krát.

9.3 Pri vodomere na teplú vodu nad Q_n 200 a pri vodomere na studenú vodu nad Q_n 400 sa pri skúške presnosti pri najvyššom skúšanom prietoku zisťuje pokles tlaku.

9.4 Tlaková skúška tesnosti sa vykonáva pri tlaku 16 bar alebo 1,6-násobku maximálneho prevádzkového tlaku, ktorý pôsobí počas 1 min. Pri tlakovej skúške sa postupuje podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

9.5 Najväčšia dovolená chyba vodomera pre vyhodnotenie skúšky presnosti je určená podľa bodu 4.1.

9.6 Pri každej skúške je množstvo vody pretečenej vodomerom také, že neistota merania je menšia ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby vodomera.

9.7 Ak sa vodomer používa s výstupom vodomera, vykonáva sa skúška zhody údajov počítadla množstva vodomera s výstupom vodomera pri prietoku Q_n.

9.8 Ak sa vodomer používa s elektronickým počítadlom množstva, ktoré je napájané z vlastného batériového zdroja, vykonáva sa skúška, ktorá potvrdí, že batériový zdroj vyhovuje požiadavke na kapacitu batériového zdroja podľa bodu 3.16 písm. a).

9.9 Ak hodnoty zistených chýb vodomera sú v jednom smere od nuly, vodomer sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

B. Technické požiadavky a metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overení mechanického vodomera určeného na trh členského štátu Európskej únie, štátu, ktorý je zmluvnou stranou Dohody o Európskom hospodárskom priestore, alebo štátu, ktorý má s Európskou úniou uzavretú medzinárodnú zmluvu

1. Táto časť sa vzťahuje len na mechanický vodomer na studenú a teplú vodu.
2. Technické požiadavky na mechanický vodomer sú určené podľa časti A bod 3.
3. Metrologické požiadavky na mechanický vodomer sú určené podľa časti A bod 4.
4. Požiadavky na nápisy, značky a plombovanie sú určené podľa časti A bod 5.
5. Prvotné overenie ES mechanického vodomera sa vykonáva podľa časti A bod 8.

C. Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení mechanického vodomera s mechanickým počítadlom množstva alebo elektronickým počítadlom množstva podľa požiadaviek Slovenskej republiky

1. Táto časť sa vzťahuje len na mechanický vodomer s mechanickým počítadlom množstva alebo elektronickým počítadlom množstva (ďalej len „mechanický vodomer s počítadlom“) na studenú a teplú vodu.
2. Technické požiadavky na mechanický vodomer s počítadlom sú určené podľa časti A bod 3.
3. Metrologické požiadavky na mechanický vodomer s počítadlom sú určené podľa časti A bod 4.
4. Požiadavky na nápisy, značky a plombovanie sú určené v časti A bod 5.
5. Národné schválenie typu

5.1 Národné schválenie typu mechanického vodomera s počítadlom sa vykonáva podľa časti A bod 7.

5.2 Zrýchlená skúška životnosti mechanického vodomera s počítadlom na studenú vodu

5.2.1 Zrýchlená skúška životnosti sa vykonáva podľa časti A bod 7.3 a podľa tabuľky č. 6.

Tabuľka č. 6

Menovitý prietok Q_n [m^3/h]	**Skúšobný prietok**	**Druh skúšky**	**Počet prerušení**	**Trvanie prestávok [s]**	**Čas chodu pri skúšobnom prietoku**	**Čas štartu a zastavenia [s]**
$Q_n \leq 10$	Q_n	diskontinuálna	100 000	15	15 s	$0{,}15 \cdot Q_n$ s minimom 1 s*)
	$2 \cdot Q_n$	kontinuálna			100 h	
$Q_n > 10$	Q_n	kontinuálna			800 h	
	$2 \cdot Q_n$	kontinuálna			200 h	

*) Q_n je číslo rovné Q_n vyjadrené v **m^3/h**

5.2.2 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určí chyba merania pri hodnotách prietoku Q_{min}, Q_t, $0{,}3 \cdot Q_n$, $0{,}5 \cdot Q_n$, Q_n a $2 \cdot Q_n$.

5.3 Zrýchlená skúška životnosti mechanického vodomera s počítadlom na teplú vodu

5.3.1 Zrýchlená skúška životnosti sa vykonáva podľa časti A bod 7.3 a podľa tabuľky č. 7.

Tabuľka č. 7

Menovitý prietok Q_n [m^3/h]	**Skúšobný prietok**	**Druh skúšky**	**Počet prerušení**	**Trvanie prestávok [s]**	**Čas chodu pri skúšobnom prietoku**	**Čas štartu a zastavenia [s]**
$Q_n \leq 10$	Q_n 50 °C ± 5 °C	diskontinuálna	100 000	15	15 s	$0{,}15 \cdot Q_n$ s minimom 1 s*)
	$2 \cdot Q_n$ 85 °C ± 5 °C	kontinuálna			100 h	
$Q_n > 10$	Q_n 50 °C ± 5 °C	kontinuálna			800 h	
	$2 \cdot Q_n$ 85 °C ± 5 °C	kontinuálna			200 h	

*) Q_n je číslo rovné Q_n vyjadrené v **m^3/h**

5.3.2 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určí chyba merania pri hodnotách prietoku Q_{min}, Q_t, $0{,}5 \cdot Q_n$ a Q_{max}.

5.4 Typ mechanického vodomera s počítadlom sa schváli podľa časti A bod 7.9.

6. Národné prvotné overenie a následné overenie

6.1 Národné prvotné overenie a následné overenie mechanického vodomera s počítadlom sa vykonáva podľa časti A bod 9.

D. Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení elektronického vodomera s elektronickým počítadlom množstva podľa požiadaviek Slovenskej republiky

1. Táto časť sa vzťahuje len na elektromagnetický vodomer, ultrazvukový vodomer a vírový vodomer s elektronickým počítadlom množstva (ďalej len „elektronický vodomer s počítadlom“) na studenú a teplú vodu.

2. Technické požiadavky

2.1 Elektronický vodomer s počítadlom spĺňa okrem technických požiadaviek podľa časti A bod 3 požiadavku odolnosti proti inštalačným podmienkam a požiadavku na vodivosť vody.

2.2 Elektronický vodomer s počítadlom spĺňa metrologické požiadavky pri inštalačných podmienkach uvedených v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 8

Druh vodomera	**Rovný úsek pred vodomerom**	**Rovný úsek za vodomerom**	**Zhoda DN vodomera s potrubím**
elektromagnetický a ultrazvukový	10 × DN	5 × DN	3 % z DN pre vodomer DN 50 a viac 2 mm pre vodomer do DN 50
vírový	20 × DN	10 × DN	1,5 % z DN pre vodomer DN 50 a viac 1 mm pre vodomer do DN 50

2.3 Elektromagnetický vodomer meria pretečené množstvo bez zmien metrologických charakteristík pri vodivosti vody väčšej ako 20 µS/cm.

3. Metrologické požiadavky

Metrologické požiadavky na elektronický vodomer s počítadlom sú určené podľa časti A bod 4.

4. Nápisy, značky a plombovanie

4.1 Elektronický vodomer s počítadlom spĺňa požiadavky na nápisy, značky a plombovanie podľa časti A bod 5.

4.2 Na elektronickom vodomere s počítadlom je okrem nápisov podľa časti A bod 5.1 vyznačené:

a) kalibračná konštanta prístroja K_p,

b) napájacie napätie,

c) pri elektromagnetickom vodomere hodnota najmenšej vodivosti, ak je nižšia ako 20 µS/cm,

d) teplota okolia udaná rozsahom T_{amin} a T_{amax}.

5. Národné schválenie typu

5.1 Národné schválenie typu elektronického vodomera s počítadlom pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) skúšky podľa časti A bod 7.6.2 písm. a) až c),

b) zrýchlenej skúšky životnosti podľa bodu 5.2,

c) skúšky podľa časti A bod 7.7 písm. a),

d) skúšky vplyvu inštalačných podmienok,

e) skúšky vplyvu teploty okolia a

f) skúšky podľa časti A bod 7.6.2 písm. e).

5.2 Zrýchlená skúška životnosti sa vykonáva podľa tabuľky č. 9.

Tabuľka č. 9

Parametre skúšky	**Druh skúšky**	**Čas chodu pri skúšobnom prietoku**
skúšobný prietok od Q_t do Q_{max}	kontinuálna skúška prietoku	800 h
teplota okolia od T_{amin} do T_{amax}	skúška teplotného šoku	100 cyklov

5.3 Skúškou vplyvu inštalačných podmienok sa zistí, či inštalačné podmienky podľa bodu 2.2 majú významný vplyv na metrologické charakteristiky elektronického vodomera s počítadlom tak, že nespĺňa určené metrologické požiadavky.

5.4 Skúška vplyvu teploty okolia sa vykonáva pri troch rôznych teplotách okolia od T_{amin} do T_{amax} pri prietoku Q_n.

5.5 Vyhodnotenie skúšok sa vykonáva podľa časti A bodov 7.6.3 a 7.6.4.

5.6 Typ elektronického vodomera s počítadlom sa schváli, ak spĺňa požiadavky

a) podľa časti A bod 7.9 písm. a) a b),

b) po zrýchlenej skúške životnosti, skúške vplyvu inštalačných podmienok a skúške vplyvu vonkajšej teploty, ak

1. nedôjde k rozdielu medzi Q_t a Q_{max} väčšiemu ako 0,8 % alebo väčšiemu ako 1,5 % medzi hodnotami Q_{min} a Q_t, pri porovnaní zistenej krivky s pôvodnou krivkou a

2. maximálna chyba elektronického vodomera s počítadlom medzi Q_{min} a Q_t je ±3 % a medzi Q_t a Q_{max} ±1,3 %.

6. Národné prvotné overenie a následné overenie

6.1 Národné prvotné overenie a následné overenie elektronického vodomera s počítadlom sa vykonáva podľa časti A bod 9.

E. Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení združeného vodomera podľa požiadaviek Slovenskej republiky

1. Táto časť sa vzťahuje len na združený vodomer na studenú vodu, ktorý má hlavný vodomer a vedľajší vodomer.

2. Technické požiadavky na hlavný a vedľajší vodomer sú určené podľa časti A bod 3 a podľa princípu merania podľa časti C bod 2 alebo podľa časti D bod 2.

3. Metrologické požiadavky na hlavný a vedľajší vodomer sú určené podľa časti A bod 4 a podľa princípu merania podľa časti C bod 3 alebo podľa časti D bod 3.

4. Nápisy, značky a plombovanie

4.1 Združený vodomer spĺňa požiadavky na nápisy, značky a plombovanie podľa časti A bod 5.

4.2 Na združenom vodomere je okrem nápisov podľa časti A bod 5.1 uvedená

a) trieda tlakovej straty,

b) zóna prepnutia,

c) rok výroby a výrobné číslo,

d) národná značka schváleného typu a

e) prechodový prietok Q_t.

5. Národné schválenie typu

5.1 Hlavný a vedľajší vodomer má národné schválenie typu.

5.2 Počet združených vodomerov, ktoré sa predložia na skúšanie, je uvedený v tabuľke č. 10.

Tabuľka č. 10

Menovitý prietok Q_n [m^3/h]	**Počet vodomerov**
do 100	3
nad 100 do 400	2

5.3 Národné schválenie typu združeného vodomera pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) skúšky podľa časti A bod 7.6.2 písm. a) až c),

b) zrýchlenej skúšky životnosti podľa bodu 5.4.

5.4 Zrýchlená skúška životnosti

5.4.1 Zrýchlená skúška životnosti hlavného a vedľajšieho vodomera sa vykonáva podľa princípu merania podľa časti C bod 5.2 alebo podľa časti D bod 5.2.

5.4.2 Zrýchlená skúška združeného vodomera sa vykonáva prerušovaným zaťažovaním združeného vodomera za podmienky, že

a) počet cyklov zaťaženia je 50 000,

b) čas cyklu prietoku je 15 s,

c) prietok je $2 \cdot Q_c$ pri vzostupnom prietoku,

d) čas prietoku združeným vodomerom je 15 s,

e) čas dosiahnutia zastavenia prietoku je od 3 s do 6 s.

5.5 Pred prvou skúškou a po každej skúške sa určí chyba merania pri

a) Q_{min}, Q_t, $0{,}5 \cdot Q_n$, Q_n, Q_{max},

b) narastajúcom prietoku pred hodnotou Q_c,

c) narastajúcom prietoku po hodnote Q_c,

d) klesajúcom prietoku pred hodnotou Q_c,

e) klesajúcom prietoku po hodnote Q_c.

5.6 Pri každej skúške je splnená podmienka podľa časti A bod 8.2.3.

5.7 Typ združeného vodomera sa schváli, ak spĺňa požiadavky

a) podľa časti A bodu 7.9 písm. a) a b),

b) po zrýchlenej skúške životnosti, ak

1. pri porovnaní zistenej krivky s pôvodnou krivkou nedôjde k rozdielu medzi Q_t a Q_{max} väčšiemu ako 1,5 % alebo väčšiemu ako 3 % medzi hodnotami Q_{min} a Q_t a

2. maximálna chyba elektronického vodomeru s počítadlom medzi Q_{min} a Q_t je ±6 % a medzi Q_t a Q_{max} ±2,5 %.

6. Národné prvotné overenie a následné overenie

6.1 Národné prvotné overenie a následné overenie združeného vodomera sa vykonáva na skúšobnom zariadení podľa časti A bod 6.1 pri splnení podmienky podľa časti A bod 9.6 a pozostáva zo skúšok vykonaných v poradí:

a) skúšky presnosti podľa bodu 6.2,

b) tlakovej skúšky tesnosti podľa časti A bod 9.4.

6.2 Skúška presnosti združeného vodomera

6.2.1 Združený vodomer s overeným hlavným vodomerom a overeným vedľajším vodomerom sa skúša pri

a) narastajúcom prietoku pred hodnotou Q_c,

b) Q_t hlavného vodomera pri klesajúcom prietoku, ak Q_t združeného vodomera je zhodný s Q_t vedľajšieho vodomera, alebo pri Q_{min} hlavného vodomera pri klesajúcom prietoku, ak Q_t združeného vodomera je zhodný s Q_t hlavného vodomera.

6.2.2 Združený vodomer s overeným vedľajším vodomerom sa skúša pri prietoku podľa časti A bod 7.6.2 písm. a) a b),

a) od Q_t do $1{,}1 \cdot Q_t$; táto časť skúšky sa nevyžaduje, ak Q_t združeného vodomera je zhodný s Q_t vedľajšieho vodomera,

b) od $0{,}45 \cdot Q_{max}$ do $0{,}5 \cdot Q_{max}$,

c) pri klesajúcom prietoku pred Q_c.

6.2.3 Združený vodomer s neovereným hlavným vodomerom a neovereným vedľajším vodomerom sa skúša pri prietoku podľa časti A bod 7.6.2 písm. a) až d), od

a) Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$ vedľajšieho vodomera,

b) Q_t do $1{,}1 \cdot Q_t$ vedľajšieho vodomera; táto časť skúšky sa nevyžaduje, ak sa už takýto prietok skúšal.

6.3 Najväčšia dovolená chyba vodomera pre vyhodnotenie skúšky presnosti je určená podľa časti A bod 4.1.

6.4 Ak hodnoty všetkých zistených chýb vodomera sú v jednom smere od nuly, vodomer sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

Príloha č. 11
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERAČE PRETEČENÉHO OBJEMU VODY S VOĽNOU HLADINOU

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo pretečeného objemu vody v otvorenom prizmatickom koryte a čiastočne zatopenom potrubí pri zabezpečení prúdenia vody s voľnou hladinou, ktoré sa používa na meranie pretečeného objemu povrchovej vody, podzemnej vody, zrážkovej vody, odpadovej vody a osobitných vôd (ďalej len „meradlo s voľnou hladinou“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona. Podiel znečistenia v meranej kvapaline, najmä nerozpustených látok, významne neovplyvní prietok a rýchlosť prúdenia.

1.2 Podľa princípu činnosti sa meradlo s voľnou hladinou člení na meradlo s voľnou hladinou založené na princípe

a) použitia stabilného primárneho meracieho zariadenia (ďalej len „primárne zariadenie“) a sekundárneho meracieho zariadenia (ďalej len „sekundárne zariadenie“),

b) súčasného merania strednej prietokovej rýchlosti vody a merania výšky hladiny v tom istom mernom profile, pričom je určená funkčná závislosť prietokovej plochy od výšky hladiny (ďalej len „pricipiálne meradlo“).

1.3 Použitie meradla s voľnou hladinou

1.3.1 Pri prietoku Q_{max} do 5 L/s sa použije meradlo s voľnou hladinou ľubovoľnej kategórie uvedenej v bode 3.2,

1.3.2 Pri prietoku Q_{max} od 5 L/s do 500 L/s sa použije meradlo s voľnou hladinou kategórie A alebo B uvedené v bode 3.2,

1.3.3 Pri prietoku Q_{max} nad 500 L/s sa použije meradlo s voľnou hladinou kategórie A uvedené v bode 3.2.

1.4 Primárne zariadenie meradla s voľnou hladinou s mernou krivkou prietokov sa na účely tejto prílohy člení na

a) typové primárne zariadenie,

b) individuálne primárne zariadenie.

1.5 Principiálne meradlo, sekundárne zariadenie meradla s mernou krivkou prietokov ako súčasť meradla s voľnou hladinou a typové primárne zariadenie meradla s mernou krivkou prietokov ako súčasť meradla s voľnou hladinou pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.6 Individuálne primárne zariadenie meradla s mernou krivkou prietokov ako súčasť meradla s voľnou hladinou pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.7 Meradlo s voľnou hladinou, ktoré pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.8 Meradlo s voľnou hladinou počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Primárne zariadenie je objekt s platnou mernou krivkou prietokov, ktorým môže byť žľab alebo priepad umiestnený v otvorenom prizmatickom koryte alebo v potrubí, ktoré náhlou zmenou prietokového prierezu alebo sklonu dna kontrolovane vytvorí podmienku, že okamžitý objemový prietok (ďalej len „prietok“) je jednoznačne určený energetickou výškou prierezu v mernom mieste.

2.2 Merné miesto primárneho zariadenia je prierez v otvorenom prizmatickom koryte alebo potrubí, ku ktorému sa vzťahuje merná krivka prietokov, a je umiestnené v hydraulicky najvhodnejšom mieste.

2.3 Typové primárne zariadenie je primárne zariadenie, ktoré konštrukčne zodpovedá technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.4 Individuálne primárne zariadenie je primárne zariadenie, ktoré má jeden parameter iný ako typové primárne zariadenie a ktorý mení hydraulické vlastnosti objektu.

2.5 Sekundárne zariadenie je zariadenie, ktoré kontinuálne meria výšku hladiny vody v primárnom zariadení v jeho mernom mieste, vyhodnocuje a koriguje túto nameranú hodnotu, vypočítava okamžitý prietok prepočtom cez mernú krivku prietokov, vypočítava pretečený objem, indikuje hodnotu na počítadle a zaznamenáva hodnotu do pamäte sekundárneho zariadenia a spolu s primárnym zariadením tvorí meradlo s mernou krivkou prietokov.

2.6 Snímač sekundárneho zariadenia je časť sekundárneho zariadenia, ktorá meria výšku hladiny v primárnom zariadení alebo aj iné údaje a signál o výške hladiny vysiela do vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia.

2.7 Držiak snímača sekundárneho zariadenia je nosník, ktorý zabezpečuje stabilnú polohu snímača sekundárneho zariadenia na určenom mieste merného miesta primárneho zariadenia.

2.8 Držiak snímača výšky hladiny je nosník alebo upevňovacie zariadenie, ktoré zabezpečuje stabilnú polohu snímača výšky hladiny na určenom mieste merného profilu.

2.9 Držiak snímača rýchlosti prúdenia je upevňovacie zariadenie, ktoré zabezpečuje stabilnú polohu snímača rýchlosti prúdenia na určenom mieste merného profilu.

2.10 Vyhodnocovacia jednotka je časť meradla s voľnou hladinou, ktorá napája snímač a spracúva signál zo snímača, vyhodnocuje, prepočítava, koriguje, indikuje nameranú hodnotu a zaznamenáva hodnotu v pamäti vyhodnocovacej jednotky; môže byť vybavená aj externým výstupom pre ďalšie vyhodnocovanie a spracovanie údajov.

2.11 Snímač výšky hladiny je časť meradla s voľnou hladinou, ktorá meria výšku hladiny v mernom profile a signál o výške hladiny vysiela do vyhodnocovacej jednotky.

2.12 Snímač rýchlosti prúdenia je časť meradla s voľnou hladinou, ktorá meria rýchlosť prúdenia vody hladiny v mernom profile a signál o rýchlosti prúdenia vody vysiela do vyhodnocovacej jednotky.

2.13 Podhladinový snímač sekundárneho zariadenia je snímač výšky hladiny, ktorý sa inštaluje na dne primárneho zariadenia.

2.14 Nadhladinový snímač sekundárneho zariadenia je snímač výšky hladiny vody, ktorý sa inštaluje nad merné miesto primárneho zariadenia.

2.15 Objemový prietok je objem vody pretečený cez meradlo s voľnou hladinou za jednotku času; objem je vyjadrený v **m^3** alebo **L** a čas v **h**, **min** alebo v **s**.

2.16 Merný objekt je objekt určený na meranie prietoku vôd s trvalo inštalovaným meradlom s voľnou hladinou, ktorý má platnú mernú krivku prietokov a umožňuje ručný odber vzorky vody alebo automatický odber vzorky vody alebo automatickú kontrolu kvality vody.

2.17 Pretečený objem je celkový objem vody, ktorý pretiekol cez meradlo s voľnou hladinou za čas.

2.18 Merná krivka prietokov je funkčná závislosť okamžitého prietoku od výšky hladiny meranej v mernom mieste primárneho zariadenia.

2.19 Merný profil meradla pracujúceho na princípe merania rýchlosti a plochy je prierez v otvorenom prizmatickom koryte alebo potrubí, ku ktorému sa vzťahujú charakteristiky meradla s voľnou hladinou.

2.20 Modulárny prietok je prietok primárnym zariadením, keď zmena hladiny v mernom mieste primárneho zariadenia je nezávislá od hladiny za týmto merným miestom a prúdenie nesmie byť významne rušené tlakovými zmenami spôsobenými väčším zakrivením prúdových vlákien.

2.21 Minimálny prietok Q_{min} je najmenší prietok, pri ktorom môže meradlo s voľnou hladinou, ktorým je sekundárne zariadenie, pracovať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby; najmenší prietok je určený ako funkcia Q_{max}.

2.22 Maximálny prietok Q_{max} je najväčší prietok, pri ktorom môže meradlo s voľnou hladinou pracovať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby; najväčší prietok je technickou charakteristikou primárneho zariadenia.

2.23 Prechodový prietok Qt je prietok, ktorý rozdeľuje horný a dolný úsek rozsahu prietoku, pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčšej dovolenej chyby.

2.24 Rozsah prietoku meradla s voľnou hladinou je ohraničený najmenším prietokom Q_{min} a najväčším prietokom Q_{max} a je rozdelený na horný a dolný úsek s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami.

2.25 Minimálna výška hladiny h_{min} pre meradlo s mernou krivkou prietokov je najmenšia výška hladiny vody v primárnom zariadení v mernom mieste, ktorá sa dosiahne pri najmenšom prietoku Q_{min}; pre meradlo pracujúce na princípe merania rýchlosti a plochy je najmenšia výška hladiny vody v mernom profile, pri ktorej je meradlo s voľnou hladinou schopné pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.26 Maximálna výška hladiny h_{max} pre meradlo s mernou krivkou prietokov je najväčšia výška hladiny vody v primárnom zariadení v mernom mieste, ktorá sa dosiahne pri najväčšom prietoku Q_{max}; pre meradlo pracujúce na princípe merania rýchlosti a plochy je najväčšia výška hladiny vody v mernom profile, pri ktorej je meradlo s voľnou hladinou schopné pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.27 Minimálna rýchlosť prúdenia v_{min} je najmenšia stredná rýchlosť prúdenia vody v mernom profile, pri ktorej je meradlo s voľnou hladinou schopné pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.28 Maximálna rýchlosť prúdenia v_{max} je najväčšia stredná rýchlosť prúdenia vody v mernom profile, pri ktorej je meradlo s voľnou hladinou schopné pracovať pri bežnom používaní bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby; maximálna rýchlosť prúdenia za bežnej prevádzky nesmie byť prekročená.

2.29 Trieda presnosti meradla s voľnou hladinou vyjadruje schopnosť meradla s voľnou hladinou merať v definovanom rozsahu najväčšej dovolenej chyby.

2.30 Určený pevný bod merného objektu je bod, ku ktorému je určená poloha primárneho zariadenia.

2.31 Prevádzková teplota okolia je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami T_{amin} a T_{amax}, v ktorom primárne zariadenie, snímač sekundárneho zariadenia a vyhodnocovacia jednotka trvalo spĺňajú metrologické požiadavky.

2.32 Prevádzková teplota meranej vody je teplotný rozsah meranej vody ohraničený teplotami T_{amin} a T_{amax}, v ktorom primárne zariadenie, snímač rýchlosti prúdenia a podhladinový snímač výšky hladiny a nadhladinový snímač výšky hladiny meradla s voľnou hladinou trvalo spĺňajú metrologické požiadavky.

2.33 Prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky je teplotný rozsah okolia ohraničený teplotami T_{omin} a T_{omax}, v ktorom vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia spĺňa metrologické požiadavky.

2.34 Merací rozsah sekundárneho zariadenia je rozsah vzdialenosti od hladiny vody, pri ktorej sekundárne zariadenie spĺňa metrologické požiadavky; rozsah je určený najmenšou L_{min} a najväčšou L_{max} vzdialenosťou snímača od hladiny vody.

2.35 Merací rozsah nadhladinového snímača výšky hladiny je rozsah vzdialeností, pri ktorom je meradlo s voľnou hladinou schopné merať s určenými metrologickými parametrami; rozsah je určený najväčšou L_{max} a najmenšou L_{min} vzdialenosťou hladiny vody od snímača.

2.36 Úroveň znečistenia vody je percentuálne množstvo nerozpustených častíc vo vode.

3. Všeobecné požiadavky

3.1 Meradlo s voľnou hladinou zaručuje

a) dlhú životnosť,

b) ochranu proti neoprávneným zásahom a

c) splnenie požiadaviek tejto časti za bežných podmienok používania.

3.2 Kategória meradiel

3.2.1 Ak meradlo s voľnou hladinou má najmenej počítadlo pretečeného objemu, počítadlo času, indikátor okamžitého prietoku, indikátor výšky hladiny a ak spĺňa požiadavky podľa časti B bod 2 alebo podľa časti C bod 1, zaraďuje sa do kategórie C.

3.2.2 Ak meradlo s voľnou hladinou spĺňa požiadavky kategórie C a má aj záznamník reálneho času so záznamníkom týždenných alebo kratších pretečených množstiev s kapacitou jedného kalendárneho roka a najväčších hodinových prietokov, so zaznamenaním najmenej päť maxím s určením času v rámci jedného kalendárneho roka, zaraďuje sa do kategórie B.

3.2.3 Ak meradlo s voľnou hladinou spĺňa požiadavky kategórie B a má aj záznamník reálneho času so záznamníkom údajov aktuálnych prietokov a pretečených množstiev s kapacitou najmenej 1 000 údajov s najmenším časom odčítania 1 h, zaraďuje sa do kategórie A.

4. Prevádzkovanie merného objektu

4.1 Každý merný objekt má knihu používania, ktorá je jeho súčasťou a v ktorej sa eviduje každá činnosť vykonaná v mernom objekte.

4.2 Ak sa meradlo s voľnou hladinou používa na určený čas počas skúšobného používania merného objektu menej ako 21 dní, pri jeho plánovaných alebo neplánovaných opravách, haváriách a ostatných mimoriadnych udalostiach je možné používať merný

objekt bez dodržania požiadaviek tohto bodu najviac počas 21 dní, ak budú vopred alebo bezodkladne vykonané všetky dostupné opatrenia, ktoré zamedzia alebo zmiernia nepriaznivý vplyv meradla s voľnou hladinou na metrologické charakteristiky meradla s voľnou hladinou.

4.3 Podmienky používania meradla určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

B. Meradlo s mernou krivkou prietokov

1. Technické požiadavky na primárne zariadenie

1.1 Primárne zariadenie je súčasťou koryta alebo potrubia a je umiestnené tak, že vznikne dostatočný manipulačný priestor, ktorý umožňuje vykonanie jeho skúšok, údržby a kontroly každej jeho časti bezpečne a bez obmedzení.

1.2 Ak je primárne zariadenie vystavené krátkodobo vyššiemu prietoku ako Q_{max} alebo spätnému prúdeniu, odoláva týmto vplyvom bez trvalého zhoršenia metrologických charakteristík.

1.3 Primárne zariadenie meradla s voľnou hladinou je z materiálu, ktorý je na účely používania meradla s voľnou hladinou primerane pevný a trvanlivý. Materiál použitý na výrobu primárneho zariadenia je odolný voči vnútornej a vonkajšej korózii, a ak je to potrebné, chráni sa vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody a prostredia v rozsahu prevádzkovej teploty okolia a meranej vody a korozívne vlastnosti vody neovplyvňujú škodlivo materiál zariadenia.

1.4 Primárne zariadenie trvalo odoláva stálemu pôsobeniu vody bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo bez trvalej deformácie.

1.5 Primárne zariadenie sa používa tak, že je zabezpečený modulárny prietok v celom jeho rozsahu.

1.6 Primárne zariadenie sa používa tak, že za bežných podmienok používania nesmie byť prekročený najväčší prietok.

2. Technické požiadavky na sekundárne zariadenie

2.1 Kryt snímača a vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia je z materiálu, ktorý odoláva vplyvu prostredia v rozsahu teplôt okolia určených výrobcom. Kryt snímača sekundárneho zariadenia je chránený stupňom krytia IP 68. Vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia je osadená v prostredí, ktoré je určené výrobcom.

2.2 Zmeny teploty okolia a vlhkosti vzduchu v rozsahu prevádzkovej teploty okolia nevplývajú významne na výsledok merania.

2.3 Ak je sekundárne zariadenie vybavené nadhladinovým snímačom, je zabezpečená jeho stabilná poloha v určenom mieste merného miesta. Tuhosť stojana je taká, že sila s veľkosťou 50 N v ľubovoľnom smere na snímač sekundárneho zariadenia umiestnený na držiaku nespôsobí odchýlku jeho polohy o viac ako 1 mm. Upevnenie držiaka snímača sekundárneho zariadenia k primárnemu zariadeniu alebo k určenému pevnému bodu merného objektu zabezpečuje stabilitu a nemennosť polohy držiaka.

2.4 Ak je sekundárne zariadenie vybavené podhladinovým snímačom, jeho držiak ani iná časť nezasahuje významne do šírky prietokového prierezu merného objektu a neovplyvňuje hydrauliku merného objektu. Upevnenie snímača sekundárneho zariadenia odoláva rýchlosti prúdenia vody rovnajúcej sa dvojnásobku rýchlosti prúdenia pri Q_{max}.

2.5 Počítadlo pretečeného objemu

2.5.1 Objem pretečenej vody sa indikuje odčítaním v rade za sebou indikovaných číslic na displeji v najmenej jednom okienku.

2.5.2 Skutočná alebo zdanlivá výška číslic je najmenej 4 mm.

2.5.3 Symbol meracej jednotky **m^3** je uvedený v bezprostrednej blízkosti číslicového displeja.

2.5.4 Na číslicovom počítadle mechanického typu je viditeľné premiestňovanie každej číslice smerom hore.

2.5.5 Posuv každej číselnej jednotky sa skončí za čas, počas ktorého susedná nižšia hodnota ukazuje pri svojom pohybe poslednú desiatku. Celé číslo nameranej hodnoty v **m^3** je zreteľne indikované.

2.5.6 Počítadlo umožňuje zaznamenanie pretečeného objemu vody vyjadreného v **m^3**, ktoré zodpovedá najmenej 1 999 h používania pri najväčšom prietoku bez vynulovania.

2.5.7 Počítadlo je vybavené prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku meradla s voľnou hladinou, ktoré je realizované ako

a) časť základného počítadla radom za sebou indikovaných číslic,
b) prídavné počítadlo inštalované trvalo s možnosťou prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iné skúšobné počítadlo,
c) prídavné počítadlo inštalované dočasne,
d) elektronický impulzný výstup alebo
e) kombinácia systémov podľa písmen a) až d).

2.5.8 Prídavné zariadenie podľa bodu 2.5.7 nemá významný vplyv na metrologické charakteristiky meradla s voľnou hladinou.

2.5.9 Čitateľnosť dielika stupnice zariadenia na skúšku je taká, že relatívna chyba pri skúške spôsobená čitateľnosťou dielika je najviac 0,5 % a skúška pri najmenšom prietoku netrvá viac ako 1,5 h.

2.6 Počítadlo času

Meradlo s voľnou hladinou má vnútorné počítadlo času alebo prídavné počítadlo času, ktoré zaznamenáva

a) čas používania meradla s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení meradla na zdroj napájacieho napätia v reálnom čase, pričom si uchováva najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,
c) čas odpojenia meradla s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
d) kombináciu uvedených spôsobov, ak meradlo s voľnou hladinou spĺňa požiadavku jedného spôsobu.

2.7 Zobrazovacie zariadenie okamžitého prietoku a výšky hladiny

2.7.1 Skutočná výška číslic alebo zdanlivá výška číslic je najmenej 4 mm.

2.7.2 Symbol meracej jednotky je uvedený v bezprostrednej blízkosti číslicového displeja.

2.7.3 Čitateľnosť stupnice pre výšku hladiny je taká, že jej hodnota je najviac taká ako chyba merania výšky hladiny, pričom meradlo s voľnou hladinou zobrazuje výšku hladiny v celom rozsahu výšok hladín. Čitateľnosť stupnice pre okamžitý prietok je taká, že jej hodnota je najmenej 1/5 hodnoty najväčšej dovolenej chyby meradla s voľnou hladinou.

2.8 Meradlo s voľnou hladinou, ktoré je napájané z externého napájacieho zdroja a jeho napájacie napätie je väčšie ako 50 V, spĺňa požiadavky podľa osobitného predpisu.[12])

2.9 Miesto upevnenia držiaka snímača sekundárneho zariadenia a umiestnenia snímača k držiaku je také, že sa zabezpečí poloha a neodnímateľnosť zabezpečovacou značkou montážnika.

2.10 Zmeny teploty okolia vyhodnocovacej jednotky v uvedenom rozsahu prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky neovplyvňujú významne výsledok merania.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba sekundárneho zariadenia sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Rozsah**	**Najväčšia dovolená chyba [%]**	**Trieda presnosti**	**Rozsah**	**Najväčšia dovolená chyba [%]**
4	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±8	4a	$Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$	±4
	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±4			
5	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±10	5a	$Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$	±5
	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±5			
6	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±12	6a	$Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$	±6
	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±6			

3.2 Rozsah prietoku meradla s voľnou hladinou je rozdelený podľa hodnôt Q_{min}, Q_t a Q_{max}, pričom hodnoty Q_{min} a Q_t pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti 4, 5, 6	
hodnota Q_{min}	$0{,}1 \cdot Q_{max}$
hodnota Q_t	$0{,}2 \cdot Q_{max}$
Trieda presnosti 4a, 5a, 6a	
hodnota Q_{min}	$0{,}4 \cdot Q_{max}$

3.3 Merná krivka prietoku primárneho zariadenia je taká, že rozšírená neistota merania výšky hladiny v mernom mieste sekundárnym zariadením je najviac 1/2 najväčšej dovolenej chyby meradla s voľnou hladinou.

3.4 Najväčšia dovolená chyba v používaní počas platnosti overenia sa rovná 1,5-násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 3.1.

4. Nápisy a značky

4.1 Na primárnom zariadení meradla s voľnou hladinou je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) najväčší prietok Q_{max} v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo,
d) značka schváleného typu,
e) matematické vyjadrenie mernej krivky prietokov a
f) najväčšia výška hladiny h_{max}.

4.2 Na sekundárnom zariadení meradla s voľnou hladinou je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) trieda presnosti a najväčší prietok Q_{max} v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo,
d) značka schváleného typu,
e) matematické vyjadrenie mernej krivky prietokov,
f) najväčšia výška hladiny h_{max} a najmenšia výška hladiny h_{min},
g) identifikácia merného objektu, na ktorý sa merná krivka vzťahuje,
h) napájacie napätie, ak je sekundárne zariadenie napájané z externého zdroja napätia,
i) impulzné číslo v tvare počet **dm^3** alebo **m^3** na impulz, ak je meradlo s voľnou hladinou vybavené impulzným výstupom,
j) merací rozsah sekundárneho zariadenia L_{min} a L_{max},
k) prevádzková teplota okolia T_{amin} a T_{amax} a
l) prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia T_{omin} a T_{omax}.

4.3 Miesto na overovaciu značku sa určí na dôležitej časti meradla s voľnou hladinou, kde je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže meradla s voľnou hladinou.

4.4 Plombovanie

4.4.1 Meradlo s voľnou hladinou a jeho časti sú vybavené ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, že je záruka, že ani pred ani po správnej inštalácii meradla s voľnou hladinou nemôže byť meradlo s voľnou hladinou ani jeho nastavovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

4.4.2 Poloha snímača sekundárneho zariadenia k primárnemu zariadeniu je zabezpečená plombou.

4.4.3 Ak je meradlo s voľnou hladinou napájané z externého zdroja napätia a má prídavné počítadlo času, je toto počítadlo zabezpečené plombou.

5. Schválenie typu primárneho zariadenia

5.1 Počet primárnych zariadení určených na skúšanie

5.1.1 Na skúšky na účely schválenia typu sa predloží najmenej jeden kus primárneho zariadenia každého typu a každej veľkosti.

5.1.2 Pri typovom primárnom zariadení, pre ktoré je určená hydraulickým výskumom geometria rozmerov a pre jeho každý veľkostný rad prislúchajúca merná krivka prietokov (ďalej len „zdokumentované primárne zariadenie“), na účely schválenia typu sa môžu vykonať skúšky len na vzorkách vybratých veľkostí. Najmenší počet predložených meradiel s voľnou hladinou je jeden, ak výrobca vyrába menej ako päť veľkostí, a dva, ak výrobca vyrába viac ako päť veľkostí.

5.2 Skúšobné zariadenie

5.2.1 Skúšobné zariadenie pre primárne zariadenie a meradlo s voľnou hladinou ako celok reprodukuje jednotku prietoku alebo pretečeného objemu s rozšírenou neistotou menšou, ako je hodnota 1/5 najväčšej dovolenej chyby meradla s voľnou hladinou pre každý prietok. Jednotlivé časti skúšobného zariadenia a zariadenie ako celok sú preukázateľne nadviazané na národný etalón.

5.2.2 Rozšírená neistota skúšobného zariadenia pre meranie geometrických rozmerov je menšia ako 0,6 % z meranej hodnoty.

5.2.3 Počas každej skúšky primárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 1,5 %.

5.3 Technická skúška primárneho zariadenia pozostáva

a) zo skúšky tesnosti,

b) z kontroly geometrických rozmerov,

c) z určenia mernej krivky prietoku; nevykonáva sa pri zdokumentovanom primárnom zariadení, ktoré má teoretickú krivku,

d) z určenia rozsahu prietoku; nevykonáva sa pri zdokumentovanom primárnom zariadení, ktoré má teoretickú krivku,

e) zo zistenia opakovateľnosti mernej krivky; nevykonáva sa pri zdokumentovanom primárnom zariadení, ktoré má teoretickú krivku,

f) z posúdenia strmosti mernej krivky,

g) zo skúšky teplotnej odolnosti; vykonáva sa len pri primárnom zariadení z plastu.

5.4 Hydraulické podmienky

5.4.1 Pre metrologické skúšky platí, že primárne zariadenie sa inštaluje za takých hydraulických podmienok, ktoré sú zhodné s hydraulickými podmienkami pri používaní.

5.5 Postup pri skúšaní primárneho zariadenia pozostáva z častí vykonaných v poradí:

a) skúška tesnosti celého primárneho zariadenia,

b) skúška osadenia primárneho zariadenia do predpísanej polohy a do osi prizmatického otvoreného koryta,

c) kontrola priečneho a pozdĺžneho sklonu,

d) kontrola geometrických rozmerov,

e) zistenie parametrov Q_{max}, h_{max}, h_{min} a Q_{min},

f) určenie mernej krivky prietokov v závislosti od výšky hladiny vody v mernom mieste pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre typ primárneho zariadenia; nevykonáva sa pri zdokumentovanom primárnom zariadení,

g) určenie strmosti mernej krivky,

h) kontrola stability geometrických rozmerov pri zmene teploty vody; vykonáva sa len pri primárnom zariadení z plastu alebo z ocele.

5.5.1 Výsledky skúšok podľa bodu 5.5 písm. f) poskytujú dostatočný počet bodov na presné určenie merných kriviek prietokov v celom rozsahu.

5.5.2 Pri skúške podľa bodu 5.5 písm. f) sa určí merná krivka prietokov ako najmenšia požiadavka pri hodnotách prietokov: $0{,}1 \cdot Q_{max}$, $0{,}2 \cdot Q_{max}$, $0{,}3 \cdot Q_{max}$, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, $0{,}7 \cdot Q_{max}$, Q_{max}, pričom pri každom prietoku sa vypočíta ako priemer z troch hodnôt zo štyroch meraní; jedna odľahlá hodnota sa vylúči. Kolísanie prietoku je najviac 5 %.

5.6 Typ primárneho zariadenia sa schváli, ak spĺňa, že

a) je v zhode s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami,

b) skúšky podľa bodu 5.5 písm. a) a f) preukážu zhodu s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami,

c) po skúške teplotnej odolnosti sa jednotlivé geometrické rozmery zmenia najviac o 0,6 % od pôvodných rozmerov.

6. Schválenie typu sekundárneho zariadenia

6.1 Počet sekundárnych zariadení určených na skúšanie na účely schválenia typu

6.1.1 Na skúšku sa predložia najmenej tri kusy sekundárneho zariadenia.

6.1.2 Ak ide o modifikované typy sekundárneho zariadenia, jeden kanálový typ pre jeden merný objekt a druhý kanálový typ pre dva merné objekty, predloží sa najmenej jeden kus každej modifikácie.

6.2 Skúšobné zariadenie

6.2.1 Skúšobné zariadenie pre sekundárne zariadenie reprodukuje výšku hladiny s rozšírenou neistotou menšou, ako je hodnota 1/5 najväčšej dovolenej chyby merania výšky hladiny.

6.2.2 Počas každej skúšky sekundárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 1,5 %.

6.2.3 Rozšírená neistota skúšobného zariadenia pre meranie odchýlky polohy snímača je najviac 0,6 mm.

6.3 Postup pri skúšaní sekundárneho zariadenia pozostáva z častí vykonaných v poradí:

a) skúška reprodukovateľnosti mernej krivky prietokov, pri zmenených teplotách a meracích vzdialenostiach,

b) určenie najmenšej meracej vzdialenosti L_{min} a najväčšej meracej vzdialenosti L_{max},

c) skúška opakovateľnosti mernej krivky prietokov,

d) skúška prevádzkovej teploty okolia,

e) skúška životnosti snímača sekundárneho zariadenia,

f) skúška prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky,

g) skúška mechanickej pevnosti držiaka snímača.

6.3.1 Počet nameraných hodnôt pri skúške podľa bodu 6.3 písm. a), c) a d) je postačujúci na presné určenie mernej krivky prietokov v celom rozsahu.

6.3.2 Pri skúške podľa bodu 6.3 písm. a) sa určí merná krivka prietokov pre najmenej tri druhy merných kriviek prietokov pri hodnote prietoku: Q_{min}, $0{,}15 \cdot Q_{max}$, Q_t, $0{,}3 \cdot Q_{max}$, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, $0{,}7 \cdot Q_{max}$, $0{,}9 \cdot Q_{max}$, Q_{max}, $1{,}1 \cdot Q_{max}$, pričom pre skúšku je možné použiť simulačné zariadenie prietokov.

6.3.3 Pri skúške podľa bodu 6.3 písm. c) sa určí merná krivka prietokov pre najmenej dva druhy primárnych zariadení pri hodnote prietoku: Q_{min}, Q_t, $0{,}3 \cdot Q_{max}$, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, $0{,}7 \cdot Q_{max}$, Q_{max}.

6.3.4 Pri skúške podľa bodu 6.3 písm. d) sa určí závislosť mernej krivky prietokov od zmeny teploty okolia.

6.3.5 Pred skúškou a po skúške podľa bodu 6.3 písm. e) sa vykonáva skúška podľa bodu 6.3 písm. a). Pri skúške životnosti sa po skúške podľa bodu 6.3 písm. a) vykonáva skúška teplotného šoku snímača vyhodnocovacej jednotky v rozsahu teplôt určených výrobcom počtom 50 cyklov. Každý cyklus trvá najmenej 15 min a najviac 30 min.

6.3.6 Cyklus pozostáva z umiestnenia snímača v prostredí s najmenšou teplotou okolia, z umiestenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia a z umiestnenia snímača v prostredí s najväčšou teplotou okolia.

6.3.7 Čas umiestnenia snímača v prostredí s najmenšou a najväčšou teplotou okolia je dvojnásobný ako čas umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia.

6.3.8 Pri skúške podľa bodu 6.3 písm. f) sa zisťuje závislosť výsledkov merania od teploty okolia vyhodnocovacej jednotky.

6.3.9 Pri skúške podľa bodu 6.3 písm. g) sa vykonáva meranie odchýlky polohy snímača v šiestich základných smeroch pôsobenia sily.

7. Národné prvotné overenie a následné overenie

7.1 Národné prvotné overenie a následné overenie sa vykonáva na mieste používania meradla s voľnou hladinou.

7.2 Skúšobné zariadenie

7.2.1 Skúšobné zariadenie pre primárne zariadenie a meradlo s voľnou hladinou ako celok reprodukuje jednotku prietoku alebo pretečeného objemu s rozšírenou neistotou menšou ako je hodnota 1/4 najväčšej dovolenej chyby meradla s voľnou hladinou pre každý prietok. Jednotlivé časti skúšobného zariadenia a zariadenie ako celok sú preukázateľne nadviazané na národný etalón.

7.2.2 Skúšobné zariadenie môže obsahovať automatické zariadenie, ktoré zaznamenáva údaje z merania, a spracovávať ich, ak každá časť skúšobného zariadenia je spoľahlivo určená a je možné ju kedykoľvek metrologicky nadviazať a kontrolovať jej funkčnosť.

7.3 Požiadavky pri skúške

7.3.1 Rozšírená neistota merania výšky hladiny sekundárneho zariadenia pri skúške je menšia ako hodnota 1/4 dovolenej chyby merania výšky hladiny.

7.3.2 Počas každej skúšky primárneho zariadenia a skúšky zariadenia ako celku pomerné kolísanie prietoku je najviac 10 %.

7.3.3 Počas každej skúšky sekundárneho zariadenia pomerné kolísanie prietoku je najviac 5 %.

7.4 Časti skúšky

7.4.1 Pri overení meradla s voľnou hladinou sa vykonáva

a) kontrola geometrických rozmerov merného objektu,

b) kontrola podmienok pre modulárny prietok v celom rozsahu,

c) skúška mernej krivky.

7.4.2 Počas skúšky primárneho a sekundárneho zariadenia sa zabezpečí splnenie požiadaviek na pomerné kolísanie prietoku podľa bodu 7.3.

7.4.3 Overenie meradla s voľnou hladinou sa vykonáva

a) zistením mernej krivky prietoku primárneho zariadenia,

b) zistením chyby sekundárneho zariadenia a

c) skúškou meradla s voľnou hladinou ako celku.

7.5 Skúška typového primárneho zariadenia

7.5.1 Meranie typového primárneho zariadenia sa vykonáva určením bodov mernej krivky prietoku pri najmenej troch prietokoch od

a) $0,8 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) $0,8 \cdot Q_t$ do $1,2 \cdot Q_t$ pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4, 5, 6. a od $0,6 \cdot Q_{max}$ do $0,7 \cdot Q_{max}$ pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4a, 5a, 6a,

c) Q_{min} do $1,2 \cdot Q_{min}$.

7.5.2 Pri každom prietoku sa body mernej krivky vypočítajú ako priemer z troch hodnôt.

7.5.3 Ak sú pre primárne zariadenie v rozhodnutí o schválení typu uvedené ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykonáva aj pri týchto prietokoch.

7.6 Skúška individuálneho primárneho zariadenia meradla s voľnou hladinou, ktoré sa používa so sekundárnym zariadením triedy presnosti 4, 5, 6.

7.6.1 Meranie individuálneho primárneho zariadenia meradla s voľnou hladinou triedy presnosti 4, 5, 6 sa vykonáva určením bodov mernej krivky pri najmenej troch prietokoch od

a) $0,8 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) $0,8 \cdot Q_t$ do $1,2 \cdot Q_t$,

c) Q_{min} do $1,3 \cdot Q_{min}$.

7.6.2 Pri každom prietoku sa body mernej krivky vypočítajú ako priemer z troch hodnôt.

7.7 Meranie individuálneho primárneho zariadenia meradla s voľnou hladinou triedy presnosti 4a, 5a, 6a

7.7.1 Meranie individuálneho primárneho zariadenia meradla s voľnou hladinou, ktoré sa používa so sekundárnym zariadením triedy presnosti 4a, 5a, 6a, sa vykonáva určením bodov mernej krivky pri najmenej troch prietokoch od

a) $0,8 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) $0,6 \cdot Q_{max}$ do $0,7 \cdot Q_{max}$,

c) Q_{min} do $1,3 \cdot Q_{min}$.

7.7.2 Pri každom prietoku sa body mernej krivky vypočítajú ako priemer z troch hodnôt.

7.8 Skúška sekundárneho zariadenia

7.8.1 Skúška sekundárneho zariadenia merača sa vykonáva pri výškach hladín, ktoré zodpovedajú najmenej trom prietokom od

a) $0,8 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) $0,9 \cdot Q_t$ do $1,1 \cdot Q_t$,

c) Q_{min} do $1,3 \cdot Q_{min}$.

7.8.2 Ak sú pre sekundárne zariadenie v rozhodnutí o schválení typu uvedené ďalšie hodnoty prietoku a výšok hladín, skúška sa vykonáva aj pri hladinách, ktoré zodpovedajú týmto prietokom.

7.9 Skúška meradla s voľnou hladinou ako celku

7.9.1 Skúška meradla s voľnou hladinou ako celku sa vykonáva pri najmenej troch prietokoch pri skutočnom prietoku od

a) $0,8 \cdot Q_{max}$ do $0,9 \cdot Q_{max}$,

b) $0,8 \cdot Q_t$ do $1,2 \cdot Q_t$; pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4, 5, 6 a od $0,6 \cdot Q_{max}$ do $0,7 \cdot Q_{max}$ pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4a, 5a, 6a,

c) Q_{min} do $1,3 \cdot Q_{min}$.

7.9.2 Skúška meradla s voľnou hladinou ako celku sa vykonáva pri simulovanej výške hladiny, ktorá zodpovedá prietoku od $0,9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max}.

7.9.3 Ak sú pre primárne zariadenie alebo sekundárne zariadenie v rozhodnutí o schválení typu uvedené ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykonáva aj pri týchto prietokoch.

7.10 Pri skúške primárneho a sekundárneho zariadenia chyba primárneho zariadenia a chyba sekundárneho zariadenia je najviac 1/2 najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti podľa bodu 3.1.

7.11 Pri skúške meradla s voľnou hladinou ako celku chyby neprekročia najväčšiu dovolenú chybu pre triedu presnosti podľa bodu 3.1.

7.12 Ak hodnoty všetkých zistených chýb meradla s voľnou hladinou sú v jednom smere od nuly, meradlo s voľnou hladinou sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

7.13 Ak sa osobitne skúša primárne zariadenie a sekundárne zariadenie, tieto zariadenia uvedie do používania registrovaná osoba podľa § 42 zákona.

C. Principiálne meradlo

1. Technické požiadavky

1.1 Ak je snímač principiálneho meradla s voľnou hladinou vystavený krátkodobo vyššiemu prietoku, ako je Q_{max}, vyššej rýchlosti, ako je v_{max} a vyššej výške hladiny ako h_{max} alebo spätnému prúdeniu, odoláva týmto vplyvom bez trvalého zhoršenia alebo obmedzenia metrologických charakteristík.

1.2 Kryt vyhodnocovacej jednotky je z materiálu, ktorý odoláva prostrediu v rozsahu teplôt okolia určených výrobcom. Kryt snímača má stupeň ochrany krytím IP 68. Vyhodnocovacia jednotka sekundárneho zariadenia sa osadí v prostredí, ktoré je určené výrobcom.

1.3 Zmeny úrovne znečistenia v uvedenom rozsahu znečistenia meranej vody neovplyvňujú významne výsledok merania.

1.4 Zmeny teploty okolia od -20 °C do +50 °C a vlhkosť vzduchu neovplyvňujú významne výsledok merania.

1.5 Zmeny teploty okolia vyhodnocovacej jednotky v uvedenom rozsahu prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky neovplyvňujú významne výsledok merania.

1.6 Zmeny teploty meranej vody v rozsahu prevádzkovej teploty meranej vody neovplyvňujú významne výsledok merania.

1.7 Ak je snímač hladiny nadhladinový, skonštruuje a osadzuje sa tak, že je zabezpečená jeho stabilná poloha v určenom mieste merného profilu. Tuhosť stojana je taká, že sila s veľkosťou 50 N v ľubovoľnom smere na snímač sekundárneho zariadenia umiestneného na držiaku nespôsobuje odchýlku jeho polohy o viac ako 1 mm. Upevnenie držiaka snímača výšky hladiny je také, že zabezpečuje stabilitu a nemennosť polohy držiaka.

1.8 Upevňovacie zariadenia snímača pod hladinou je skonštruované tak, že zariadenie nezasahuje do šírky prietokového prierezu merného objektu. Upevnenie snímača odoláva rýchlosti prúdenia vody, ktorá sa rovná dvojnásobku rýchlosti prúdenia pri v_{max}.

1.9 Počítadlo zodpovedá požiadavkám časti B bodu 2.5.

1.10 Meradlo s voľnou hladinou, ktoré je napájané z externého napájacieho zdroja a jeho napájacie napätie je väčšie ako 50 V, spĺňa požiadavky podľa osobitného predpisu.[12])

1.11 Miesto upevnenia držiaka snímača a upevňovacieho zariadenia snímača meradla s voľnou hladinou, ako aj umiestnenia snímača k držiaku sú také, že sa dá zabezpečiť ich poloha a neodnímateľnosť.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba principiálneho meradla s voľnou hladinou sú uvedené v tabuľke č. 1.

2.2 Rozsah prietoku principiálneho meradla s voľnou hladinou pre jednotlivé triedy presnosti je uvedený v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti 4, 5, 6	
hodnota Q_{min}	$0{,}1 \cdot Q_{max}$
hodnota Q_t	$0{,}4 \cdot Q_{max}$
Trieda presnosti 4a, 5a, 6a	
hodnota Q_{min}	$0{,}4 \cdot Q_{max}$

2.3 Najväčšia dovolená chyba v používaní počas platnosti overenia sa rovná 1,5 násobku najväčšej dovolenej chyby podľa časti B bod 3.1.

3. Nápisy a značky

3.1 Na principiálnom meradle s voľnou hladinou je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) trieda presnosti a maximálny prietok Q_{max} v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo,
d) značka schváleného typu,
e) najväčšia výška hladiny a najmenšia výška hladiny h_{max} a h_{min},
f) najväčšia rýchlosť prúdenia a najmenšia rýchlosť prúdenia v_{max} a v_{min},
g) identifikácia merného profilu a rozsah úrovne znečistenia média,
h) prevádzková teplota meraného média udaná T_{min} a T_{max},
i) napájacie napätie, ak je meradlo s voľnou hladinou napájané z externého zdroja,
j) impulzné číslo v tvare počet **dm^3** alebo **m^3** na impulz, ak je merač vybavený impulzným výstupom merača,
k) merací rozsah nadhladinového snímača L_{max} a L_{min},
l) prevádzková teplota okolia T_{amin} a T_{amax} a
m) prevádzková teplota okolia vyhodnocovacej jednotky sekundárneho zariadenia T_{omin} a T_{omax}.

3.2 Miesto na overovaciu značku sa určí podľa časti B bod 4.3.

3.3 Plombovanie sa vykonáva podľa časti B bod 4.4.

4. Schválenie typu

4.1 Počet meračov určených na skúšanie je uvedený v časti B bod 6.1.

4.2 Požiadavky na skúšobné zariadenie sú uvedené v časti B bod 6.2.

4.3 Postup pri skúšaní principiálneho meradla pozostáva z častí vykonaných v poradí:

a) určenie kriviek chýb v závislosti od prietoku pri zohľadnení normálnych podmienok inštalácie pre typ meradla s voľnou hladinou uvedených výrobcom,
b) skúška opakovateľnosti kriviek chýb,
c) určenie meracieho rozsahu snímača L_{max} a najmenšej meracej dĺžky L_{min},
d) skúška chýb od v_{min} do v_{max} a od h_{min} do h_{max},
e) skúška prevádzkovej teploty okolia,
f) skúška životnosti snímačov,
g) skúška prevádzkovej teploty okolia vyhodnocovacej jednotky,
h) skúška mechanickej pevnosti držiaka snímača a upevňovacieho zariadenia.

4.3.1 Výsledok skúšky podľa bodu 4.3 písm. a), b) a d) poskytne dostatočný počet bodov na presné určenie merných kriviek prietokov v celom rozsahu.

4.3.2 Pri skúške podľa bodu 4.3 písm. a) sa určí merná krivka pre najmenej tri tvary merného profilu pri hodnotách prietokov: Q_{min}, $0{,}3 \cdot Q_{max}$, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, $0{,}7 \cdot Q_{max}$ a Q_{max}.

4.3.3 Pri skúške podľa bodu 4.3 písm. b) sa určí merná krivka prietokov pre najmenej dve úrovne znečistenia meraného média.

4.3.4 Pri skúške podľa bodu 4.3 písm. e) sa určí závislosť mernej krivky prietokov vzhľadom od teploty okolia.

4.3.5 Pred skúškou a po skúške podľa 4.3 písm. f) sa vykonáva skúška podľa 4.3 písm. a). Pri skúške životnosti sa po skúške podľa 4.3 písm. a) vykonáva skúška teplotného šoku snímača vyhodnocovacej jednotky v rozsahu teplôt určených výrobcom počtom 50 cyklov. Každý cyklus trvá najmenej 15 min a najviac 30 min.

4.3.6 Cyklus podľa bodu 4.3.5 pozostáva z umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou teplotou okolia, z umiestenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia a z umiestnenia snímača v prostredí s maximálnou teplotou okolia.

4.3.7 Čas umiestnenia snímača v prostredí s minimálnou a maximálnou teplotou okolia je dvojnásobný, ako čas umiestnenia snímača v prostredí so strednou teplotou okolia.

4.3.8 Pri skúške podľa 4.3 písm. g) sa zisťuje závislosť výsledkov merania od teploty okolia vyhodnocovacej jednotky.

4.3.9 Pri skúške podľa 4.3 písm. h) sa vykonáva meranie odchýlky polohy snímača v šiestich základných smeroch pôsobenia sily.

5. Národné prvotné overenie a následné overenie

5.1 Podmienky na overenie sú uvedené v časti B bod 7.1.

5.2 Požiadavky na skúšobné zariadenie sú uvedené v časti B bod 7.2.

5.3 Počas každej skúšky pomerné kolísanie prietoku je najviac 10 %.

5.4 Časti skúšky

5.4.1 Skúška principiálneho meradla s voľnou hladinou pozostáva zo zistenia geometrických rozmerov merného profilu a vlastnej skúšky meradla s voľnou hladinou.

5.4.2 Počas skúšky sa zabezpečí splnenie požiadaviek na pomerné kolísanie prietoku podľa bodu 5.3.

5.5 Skúška meradla s voľnou hladinou

5.5.1 Skúška meradla s voľnou hladinou sa vykonáva určením chýb meradla s voľnou hladinou pri najmenej troch prietokoch od

a) $0{,}8 \cdot Q_{max}$ do $0{,}9 \cdot Q_{max}$,

b) $0{,}8 \cdot Q_t$ do $1{,}2 \cdot Q_t$; pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4, 5, 6 a od $0{,}6 \cdot Q_{max}$ do $0{,}7 \cdot Q_{max}$ pri meradle s voľnou hladinou triedy presnosti 4a, 5a, 6a,

c) Q_{min} do $1{,}3 \cdot Q_{min}$.

5.5.2 Pri každom prietoku sa body mernej krivky vypočítajú ako priemer z troch hodnôt.

5.5.3 Ak sú pre principiálne meradlo s voľnou hladinou v rozhodnutí o schválení typu uvedené ďalšie hodnoty prietoku, skúška sa vykonáva aj pri týchto prietokoch.

5.5.4 Ak hodnoty všetkých zistených chýb principiálneho meradla s voľnou hladinou sú v jednom smere od nuly, meradlo s voľnou hladinou sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

Príloha č. 12
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

DÁVKOVACIE OBJEMOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje dávkovacie objemové meradlo na kvapaliny (ďalej len „dávkovacie meradlo“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona s prerušovaným prietokom, ktoré meria objem kvapaliny prostredníctvom vopred určenej objemovej dávky. Dávkovacie meradlo sa používa na meranie objemovej dávky kvapaliny, najmä kvapalného

a) potravinárskeho produktu,
b) uhľovodíku a
c) chemického produktu.

1.2 Dávkovacie meradlo pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Dávkovacie meradlo, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Dávkovacie meradlo počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Dávkovacie meradlo je meradlo, ktoré meria objem kvapaliny prostredníctvom vopred určenej objemovej dávky.

2.2 Dávkovacie meradlo s pevným menovitým objemom dávky je dávkovacie meradlo, na ktorom sa dá nastaviť celočíselný počet objemov dávok, ktorých počet je najviac 10.

2.3 Dávkovacie meradlo so spojitým nastavením objemu dávky je dávkovacie meradlo, na ktorom sa dá nastaviť dávka v celom rozsahu meradla, ktorých počet nastaviteľných objemov dávok je väčší ako 10.

2.4 Najmenší objem dávky dávkovacieho meradla je najmenšie objemové množstvo kvapaliny, ktoré je možné dávkovacím meradlom merať pri dodržaní najväčšej dovolenej chyby.

2.5 Najväčší objem dávky dávkovacieho meradla je najväčší objem dávky, ktorý je možné na dávkovacom meradle nastaviť tak, že spĺňa požiadavky podľa bodov 3 a 4; najväčším objemom dávky je veľkosť dávkovacieho meradla.

2.6 Merací rozsah dávkovacieho meradla je rozsah použiteľnosti dávkovacieho meradla pri dodržaní najväčšej dovolenej chyby od najmenšieho objemu dávky po najväčší objem dávky; ak má dávkovacie meradlo len jeden merací objem, merací rozsah dávkovacieho meradla je len tento objem.

2.7 Najmenší prietok Q_{min} je najmenší prietok vyprázdňovania dávky, pri ktorom môže dávkovacie meradlo pracovať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby, pričom najväčší objem dávky sa vyprázdni do 600 s.

2.8 Najväčší prietok Q_{max} je najväčší prietok vyprázdňovania dávky, pri ktorom môže dávkovacie meradlo merať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.9 Tlaková strata dávkovacieho meradla je úbytok tlaku v potrubí pred dávkovacím meradlom a za ním.

2.10 Menovitý objem dávky je objem dávky, ktorý sa dá nastaviť na dávkovacom meradle.

3. Technické požiadavky

3.1 Materiál, z ktorého je dávkovacie meradlo vyrobené, trvalo odoláva chemickým vplyvom meranej kvapaliny, zaručuje funkčnú spoľahlivosť a určenú životnosť dávkovacieho meradla.

3.2 Časť dávkovacieho meradla na kvapalný potravinársky produkt, ktorá príde do styku s meraným kvapalným potravinárskym produktom, sa vyrobí z materiálu zdravotne nezávadného.

3.3 Každá časť dávkovacieho meradla sa skonštruuje a vyrobí tak, že

a) nedochádza k deformáciám, ktoré by ovplyvnili správnosť dávkovacieho meradla,

b) zaručuje riadne plnenie a vyprázdňovanie dávkovacieho meradla a

c) znemožňuje manipuláciu, ktorá naruší správnosť dávkovacieho meradla.

3.4 Dávkovacie meradlo na kvapalný potravinársky produkt je vyrobené tak, že každá časť, ktorá je v styku s meraným kvapalným potravinárskym produktom, sa jednoducho čistí.

3.5 Podľa spôsobu vyprázdňovania objemov dávok sa dávkovacie meradlo člení na

a) atmosférické, ktoré vyprázdňuje dávku do vonkajšieho prostredia; objem sa zisťuje vyprázdnením objemu dávky, pričom dávkovacie meradlo obsahuje počítadlo dávok,

b) tlakové, ktoré vyprázdňuje dávku do tlakového potrubia.

3.6 Dávkovacie meradlo môže byť vybavené pomocným zariadením, ktoré zabezpečí podmienky na správne meranie, najmä zariadením na zabezpečenie správnej polohy dávkovacieho meradla, justovacím zariadením, odlučovačom plynov a pár.

3.7 Prídavné zariadenie dávkovacieho meradla môže dopĺňať jeho činnosť a automatizovať jeho funkcie, najmä zariadenie

a) na diaľkový prenos údajov o pretečenom počte dávok,

b) na diaľkový prenos údajov o veľkosti dávok,

c) na kompenzáciu chyby spôsobenej zmenou teploty meranej kvapaliny,

d) registračné alebo tlačiarenské,

e) na výdaj samoobsluhou.

3.8 Prípustnými meracími jednotkami pre meraný objem sú **L** alebo **dm^3**, **dL** a **cL.**

3.9 Dávky dávkovacieho meradla sú od 0,01 L do 2 000 L.

3.10 Dávkovacie meradlo, ktoré je vybavené meracou nádobou v uzatvorenej v hornej časti, je vyrobené tak, že je zabezpečený odvod vzduchu pri plnení odmerného priestoru a odvod plynov a pár obsiahnutých v meranej kvapaline.

3.11 Dávkovacie meradlo má najmenej jedno počítadlo, ktoré sa podľa použitia člení na

a) súčtové, ktoré indikuje počet jednotlivých dávok,

b) kumulačné, ktoré indikuje kumulovaný objem dávok,

c) obmedzovacie, na ktorom je možné vopred nastaviť požadovaný počet dávok,

d) kalkulačné, ktoré okrem odmeraného množstva indikuje aj iný údaj o odmeranom množstve, najmä cenu, vypočítaný z vopred nastaveného jednotkového údaja.

3.11.1 Počítadlá podľa bodu 3.11 je možné vzájomne kombinovať.

3.11.2 Ak má dávkovacie meradlo nastaviteľných viac menovitých objemov dávok ako jeden, obsahuje okrem počítadla podľa bodu 3.11 písm. a), c) alebo d) aj kumulačné počítadlo podľa bodu 3.11 písm. b).

3.12 V rozhodnutí o schválení typu dávkovacieho meradla je uvedený druh kvapaliny alebo kvapalín, pre ktoré je dávkovacie meradlo určené, a rozsah pracovných teplôt meraných kvapalín.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba dávky dávkovacieho meradla je ±0,5 % hodnoty skutočne odmeraného množstva.

4.2 Najväčšia dovolená chyba platí pre kvapalinu, pre ktorú je dávkovacie meradlo určené pri teplote +15 °C.

5. Nápisy a značky

5.1 Na každom dávkovacom meradle na číselníku počítadla alebo na štítku dávkovacieho meradla zreteľne a neodstrániteľne je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) značka schváleného typu,
c) rok výroby a výrobné číslo,
d) merací rozsah,
e) najvyšší prevádzkový tlak v baroch,
f) Q_{min} a Q_{max},
g) menovité objemy dávok, pri dávkovacom meradle s pevným objemom dávky,
h) chemicko-fyzikálne vlastnosti kvapaliny, na ktorej meranie je dávkovacie meradlo určené, a
i) medzná hodnota kinematickej viskozity alebo dynamickej viskozity meranej kvapaliny, ak na určenie viskozity nepostačuje len údaj podľa písmena h).

5.2 Overovacia značka sa umiestňuje tak, že sa dá identifikovať neoprávnený prístup k časti dávkovacieho meradla, ktoré ovplyvňuje metrologické charakteristiky dávkovacieho meradla, alebo čiastočná demontáž určitej časti dávkovacieho meradla, ktorej demontáž nie je povolená v rozhodnutí o schválení typu.

5.3 Overovacia značka je dobre viditeľná bez nutnosti rozobrať dávkovacie meradlo, nachádza sa na dávkovacom meradle, puzdre dávkovacieho meradla alebo na počítadle.

5.4 V rozhodnutí o schválení typu môže byť uvedená požiadavka na umiestnenie overovacej značky na vymeniteľnej časti dávkovacieho meradla s uvedením výrobného čísla tejto časti.

6. Technické skúšky pri schvaľovaní typu

6.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonajú na vzorkách dávkovacieho meradla, ktorých počet v závislosti od počtu rozdielnych objemov dávok je uvedený v tabuľke č. 1. Ak sú známe metrologické charakteristiky typu dávkovacieho meradla, ich počet môže byť redukovaný, a ak namerané charakteristiky dávkovacieho meradla nereprezentujú dostatočne typ dávkovacieho meradla, počet vzoriek dávkovacieho meradla sa môže rozšíriť.

Tabuľka č. 1

Počet odmeriavacích objemov dávkovacieho meradla	**Počet vzoriek dávkovacieho meradla**
1	2 ks
2	2 ks s menším objemom dávky a 1 ks s väčším objemom dávky
3	1 ks s najmenším objemom dávky, 2 ks so stredným objemom dávky a 1 ks s najväčším objemom dávky
viac ako 3	1 ks s najmenším objemom dávky, 1 ks s najväčším objemom dávky, 2 ks s iným objemom dávky

6.2 Dávkovacie meradlo sa pri technických skúškach pri schvaľovaní typu skúša jednotlivo tak, že sa potvrdí zhoda technických charakteristík s technickými požiadavkami dávkovacieho meradla.

6.3 Dávkovacie meradlo, na ktorom sa vykonávajú technické skúšky pri schvaľovaní typu, je nadviazané na národný etalón, pričom relatívna rozšírená neistota s koeficientom rozšírenia k = 2 pri určení objemu dávky kvapaliny neprekročí 0,1 % meraného objemu vrátane vplyvu veličín, ktoré ho ovplyvňujú.

6.4 Postup pri technických skúškach pri schvaľovaní typu pozostáva zo skúšok vykonaných v tomto poradí:

a) skúška správnej činnosti,

b) určenie kriviek chýb merania objemu dávok v závislosti od prietoku, vplyvu teploty meranej kvapaliny, zohľadnenia normálnych podmienok inštalácie pre typ dávkovacieho meradla, ktorým je poloha dávkovacieho meradla, tlaku kvapaliny pred dávkovacím meradlom, uvedených výrobcom,

c) skúška životnosti,

d) určenie vplyvu napájacieho napätia, pri dávkovacom meradle s vonkajším napájaním,

e) tlaková skúška.

6.5 Pri skúške správnej činnosti sa zisťuje

a) merací rozsah dávkovacieho meradla,

b) najmenší prietok Q_{min} a najväčší prietok Q_{max},

c) funkčnosť dávkovacieho meradla v rozsahu tlakov typu dávkovacieho meradla.

6.6 Určenie kriviek chýb

6.6.1 Krivka chýb sa určí ako matematická funkcia chyby objemu dávok a prietok a vplyvu ostatných ovplyvňujúcich veličín z hodnôt výsledkov skúšok podľa bodu 6.4 písm. b). Počet hodnôt je dostatočný na presné vynesenie kriviek chýb v celom meracom rozsahu dávkovacieho meradla.

6.6.2 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri hodnotách prietokov Q_{min}, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, Q_{max},

6.6.3 Meranie podľa bodu 6.6.2 sa uskutoční pri všetkých menovitých objemoch dávok dávkovacieho meradla.

6.6.4 Pri dávkovacom meradle so spojitými dávkami je skúšobný objem dávky:

a) najmenší objem dávky,
b) najväčší objem dávky,
c) 1/2 hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky,
d) 1/4 hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky,
e) 3/4 hodnoty rozdielu medzi najväčším objemom dávky a najmenším objemom dávky.

6.7 Skúška životnosti dávkovacieho meradla sa vykonáva cyklami podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

Skúška	**Objem dávky**	**Skúšobný prietok**	**Druh skúšky**	**Počet dávok**	**Trvanie prestávok [s]**
1	najväčší	Q_{max}	dávkovanie	1 000	15 – 90
2	najmenší	Q_{max}	dávkovanie	1 000	15 – 90
3	najmenší	Q_{min}	dávkovanie	1 000	15 – 90

6.7.1 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri hodnotách prietokov Q_{min}, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, Q_{max}.

6.8 Určenie vplyvu napájacieho napätia, pri dávkovacom meradle s vonkajším napájaním
Určia sa chyby dávkovacieho meradla ako najmenšia požiadavka pri menovitom napájacom napätí +10 % a pri menovitom napájacom napätí –5 % pri hodnotách prietokov Q_{min}, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, Q_{max}.

6.9 Určenie vplyvu tlaku kvapaliny

6.9.1 Určia sa chyby dávkovacieho meradla pri najväčšom a najmenšom objeme dávky pri najvyššom prevádzkovom tlaku kvapaliny na vstupe dávkovacieho meradla, pri tlakoch kvapaliny, ktoré sú rovné 1/2 najvyššieho prevádzkového tlaku a 1/4 najvyššieho prevádzkového tlaku.

6.9.2 Po určení chyby dávkovacieho meradla podľa bodu 6.9.1 sa vstup dávkovacieho meradla zaťaží tlakom, ktorý sa rovná 1,6-násobku najvyššieho prevádzkového tlaku počas 15 min. Po zaťažení sa určia chyby dávkovacieho meradla pri najväčšom a najmenšom objeme dávky a pri tlaku kvapaliny, ktorý sa rovná 1/2 najvyššieho prevádzkového tlaku.

6.10 Podmienky schválenia typu dávkovacieho meradla

Typ dávkovacieho meradla sa schváli, ak

a) je v zhode s požiadavkami tejto prílohy,
b) skúšky podľa bodu 6.4 preukážu zhodu s touto prílohou,
c) pri každej skúške životnosti sa nezistia medzi krivkami chýb merania objemu dávky a pôvodnou krivkou chýb rozdiely väčšie ako 0,15 %,
d) chyba merania objemu dávky zapríčinená najväčšou odchýlkou vo vlastnostiach meranej kvapaliny, zmenou napájacieho napätia, chyba zapríčinená zmenou tlaku a teploty meranej kvapaliny v rozsahu určenom v rozhodnutí o schválení typu neprekročí 1/4 najväčšej dovolenej chyby určenej v bode 4, a to ani pri jednom z uvedených príčin.

6.11 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7. Metódy skúšania pri overení

7.1. Skúšobné zariadenie používané pri overení dávkovacieho meradla reprodukuje jednotku objemu s rozšírenou neistotou s koeficientom rozšírenia k = 2, ktorá nepresahuje 0,15 % objemu dávky kvapaliny vrátane vplyvu veličín, ktoré ho ovplyvňujú.

7.1.1 Pri overení dávkovacieho meradla s pevnou dávkou sa vykonáva skúška správnosti dávkovacieho meradla pri všetkých menovitých objemoch dávok pri prietoku od $0{,}9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max}, pričom pri najväčšom a najmenšom objeme dávky sa skúška vykonáva najmenej pri ďalších dvoch prietokoch:

a) od $0{,}45 \cdot Q_{max}$ do $0{,}5 \cdot Q_{max}$,

b) od Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$.

7.1.2 Pri overení dávkovacieho meradla so spojitým objemom dávky sa vykonáva skúška správnosti dávkovacieho meradla pri piatich objemoch dávok rovnomerne rozdelených v rozsahu objemu dávky vrátane najväčšieho a najmenšieho objemu dávky pri prietoku od $0{,}9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max}, pričom pri najväčšom a najmenšom objeme dávky sa skúška vykonáva najmenej pri ďalších dvoch prietokoch:

a) od $0{,}45 \cdot Q_{max}$ do $0{,}5 \cdot Q_{max}$,

b) od Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$.

7.2. Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 13
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA KVAPALINY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ktorý meria na coriolisovom princípe merania a ktorý sa používa na meranie hmotnosti pretečenej kvapaliny ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Táto príloha upravuje hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ktorého kvapalina má hustotu od 500 kg/m^3 do 2 000 kg/m^3, viskozitu od 0,5 mPa · s do 1 000 mPa · s a teplotu od –50 °C do +200 °C.

1.3 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Snímač hmotnostného prietokomera na kvapaliny je časť hmotnostného prietokomera na kvapaliny inštalovaná v potrubí, cez ktorú preteká kvapalina a kde sa v dôsledku coriolisovej sily a prietoku kvapaliny vytvára elektrický signál.

2.2 Vyhodnocovacia jednotka hmotnostného prietokomera na kvapaliny je časť hmotnostného prietokomera na kvapaliny, ktorá neprichádza do styku s meranou kvapalinou a spracúva elektrický signál zo snímača hmotnostného prietokomera na kvapaliny a vyhodnocuje pretečenú hmotnosť a hmotnostný prietok.

2.3 Hmotnostný prietok je hmotnosť kvapaliny pretečenej cez hmotnostný prietokomer na kvapaliny za jednotku času, pričom hmotnosť je vyjadrená v **kg** alebo v **t** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo v **s**.

2.4 Objemový prietok je objem kvapaliny pretečenej cez hmotnostný prietokomer na kvapaliny za jednotku času, pričom objem je vyjadrený v **m^3** alebo v **L** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo v **s**.

2.5 Pretečená hmotnosť je celková hmotnosť pretečenej kvapaliny, ktorá pretiekla cez hmotnostný prietokomer na kvapaliny za čas.

2.6 Pretečený objem je objem kvapaliny pretečenej hmotnostným prietokomerom na kvapaliny, ktorý je rovný hmotnosti pretečenej kvapaliny.

2.7 Najmenší prietok q_{min} je hmotnostný prietok, pri ktorom nie je prekročená najväčšia dovolená chyba.

2.8 Najväčší prietok q_{max} je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer na kvapaliny merať za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.

2.9 Najmenší objemový prietok Q_{min} je objemový prietok, pri ktorom nie je prekročená najväčšia dovolená chyba hmotnostného prietokomera kategórie A.

2.10 Najväčší objemový prietok Q_{max} je najväčší objemový prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer na kvapaliny kategórie A merať za stálych a prerušovaných

pracovných podmienok bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.

2.11 Merací rozsah hmotnostného prietokomera na kvapaliny je rozsah prietoku ohraničený najväčším prietokom a najmenším prietokom.

2.12 Strata tlaku je strata tlaku v potrubí spôsobená prítomnosťou hmotnostného prietokomera na kvapaliny.

2.13 Najmenšie merateľné množstvo je najmenšia pretečená hmotnosť, ktorú typ hmotnostného prietokomera na kvapaliny môže odmerať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.14 Kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera na kvapaliny je číslo, ktoré charakterizuje nastavenie snímača vzhľadom na jeho metrologické charakteristiky.

3. Technické požiadavky

3.1 Konštrukcia

Hmotnostný prietokomer na kvapaliny je vyrobený z pevného a trvanlivého materiálu. Materiál použitý na výrobu hmotnostného prietokomera je odolný proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty neovplyvnia škodlivo materiál, z ktorého je hmotnostný prietokomer vyrobený.

3.1.1. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny je konštruovaný tak, že zaručuje dlhú životnosť a ochranu proti neopravenému zásahu.

3.1.2. Ak je hmotnostný prietokomer na kvapaliny vystavený náhodnému spätnému prúdeniu, tento spätný chod sa zaznamená.

3.1.3. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny trvale odoláva stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny hodnoty najvyššieho prevádzkového tlaku, pre ktorý je navrhnutý bez zlyhania funkcie, netesnosti, presakovania cez steny, zmeny metrologických charakteristík a trvalej deformácie. Najnižšia hodnota najvyššieho prevádzkového tlaku je 10 bar.

3.1.4. Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri technických skúškach pri schvaľovaní typu; pri najväčšom prietoku, ak strata tlaku je väčšia ako 0,1 MPa, hmotnostný prietokomer na kvapaliny nespĺňa požiadavku na určené meradlo.

3.2 Napájanie hmotnostného prietokomera na kvapaliny

3.2.1 Prerušenie napájania

3.2.1.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny je konštruovaný tak, že pri prerušení elektrického napájania uchová namerané hodnoty a metrologické charakteristiky najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia elektrického napájania.

3.2.2 Kolísanie napájania

3.2.2.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny meria bez významnej zmeny metrologických charakteristík, ak sa zmení napájacie napätie od +10 % do –5 %.

3.3 Počítadlo

3.3.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny má počítadlo, ktoré umožňuje spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameranej hmotnosti pretečenej kvapaliny vyjadrenej v **g**, **kg** alebo **t** a ich násobkoch.

3.3.2 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny kategórie A má aj počítadlo, ktoré umožňuje spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného pretečeného objemu vyjadreného v $\mathbf{m^3}$ alebo v **L** a v ich násobkoch.

3.3.3 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny kategórie A umožňuje jednoduché a jednoznačné odčítanie hustoty kvapaliny v kg/m^3 alebo v kg/L a v ich násobkoch.

3.3.4 Hodnota dielika počítadla, ktoré zobrazuje údaj o hmotnosti pretečenej kvapaliny, je 10^n kg alebo 10^n t, kde *n* je celé číslo. Hodnota dielika počítadla pretečeného objemu hmotnostného prietokomera na kvapaliny kategórie A je 10^n L alebo 10^n m^3, kde *n* je celé číslo. Kapacita počítadla zodpovedá najmenej 2 000 h používania hmotnostného prietokomera na kvapaliny pri najväčšom prietoku.

3.3.5 Čitateľnosť dielika počítadla hmotnosti pretečenej kvapaliny a pretečeného objemu hmotnostného prietokomera na kvapaliny kategórie A je taká, že hodnota dielika pri najmenšom merateľnom množstve spôsobuje relatívnu chybu menšiu, ako je 1/4 najväčšej dovolenej chyby.

3.3.6 Počítadlo môže mať prídavné zariadenie alebo počítadlo na skúšku hmotnostného prietokomera na kvapaliny ako

a) časť základného počítadla radom za sebou idúcich číslic,
b) prídavné počítadlo inštalované trvalo s možnosťou prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
c) prídavné počítadlo inštalované dočasne,
d) elektronický impulzný výstup alebo
e) kombinácia podľa písmen a) až d).

3.3.7 Hodnota dielika zobrazovania hustoty kvapaliny hmotnostného prietokomera na kvapaliny kategórie A nepresahuje 0,3 kg/m^3.

3.3.8 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny má zobrazovač teploty s hodnotou dielika, ktorá nepresahuje 0,2 °C.

3.3.9 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny má zobrazovač okamžitého hmotnostného prietoku, ktorý zobrazuje prietok v kg/h, t/h alebo v ich násobkoch. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny kategórie A má aj zobrazovač objemového prietoku, ktorý zobrazuje prietok v m^3/h alebo v l/h, alebo v ich násobkoch. Hodnota dielika zobrazovača hmotnostného prietoku a objemového prietoku je menšia alebo rovná dvojnásobku najväčšej dovolenej chyby.

3.4 Počítadlo času

3.4.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ak nie je súčasťou meracej zostavy, je vybavený interným počítadlom času alebo externým počítadlom času, ktoré zaznamenáva čas

a) počtom **h** prevádzky hmotnostného prietokomera na kvapaliny s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
b) aktuálnym údajom o odpojení a pripojení hmotnostného prietokomera na kvapaliny na zdroj napájacieho napätia v reálnom čase, pričom hmotnostný prietokomer na kvapaliny má pamäť najmenej na 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení na zdroj napájacieho napätia v reálnom čase,
c) počtom **h** odpojenia hmotnostného prietokomera na kvapaliny s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
d) kombináciou písmen a) až c), ak hmotnostný prietokomer na kvapaliny spĺňa požiadavku len jedného spôsobu.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny sa zaraďuje do triedy presnosti 0,2; 0,3 alebo 0,5.

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.3 Najväčšia dovolená chyba hmotnosti pretečenej kvapaliny v celom meracom rozsahu od q_{min} vrátane do q_{max} vrátane je

a) ±0,2 % pre triedu presnosti 0,2,

b) ±0,3 % pre triedu presnosti 0,3,

c) ±0,5 % pre triedu presnosti 0,5.

4.4 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu od Q_{min} vrátane do Q_{max} vrátane pre kategóriu A je

a) ±0,3 % pre triedu presnosti 0,2,

b) ±0,5 % pre triedu presnosti 0,3,

c) ±1 % pre triedu presnosti 0,5.

4.5 Merací rozsah hmotnostného prietokomera na kvapaliny sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu. Merací rozsah má pomer q_{max}/q_{min} najmenej 10.

4.6 Rozsah viskozity meranej kvapaliny je taký, že pomer najväčšej a najmenšej viskozity uvedený v mPa/s je najmenej 5. Rozsah viskozity meranej kvapaliny hmotnostným prietokomerom na kvapaliny sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu.

4.7 Rozsah hustoty meranej kvapaliny je taký, že pomer najväčšej a najmenšej hustoty uvedený v $kg \cdot m^3$ je najmenej 1,2. Rozsah hustoty meranej kvapaliny hmotnostným prietokomerom na kvapaliny sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu.

4.8 Najmenšie merateľné množstvo pretečené pri q_{max} za 300 s alebo menej. Najmenšie merateľné množstvo sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu.

4.9 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny sa člení podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Kategória hmotnostného prietokomera na kvapaliny	**Meraná veličina**	
A	pretečená hmotnosť	pretečený objem
B	pretečená hmotnosť	–

Poznámka: Ak hmotnostný prietokomer na kvapaliny kategórie B vyhodnocuje a zobrazuje aj pretečený objem, tento údaj sa považuje za informatívny.

5. Nápisy a značky

5.1 Na vyhodnocovacej jednotke hmotnostného prietokomera na kvapaliny alebo na informačnom štítku je uvedené viditeľne, čitateľne a nezmazateľne

a) meno výrobcu alebo jeho značka,

b) značka schváleného typu,

c) rok výroby a výrobné číslo vyhodnocovacej jednotky,

d) rok výroby a výrobné číslo snímača,

e) najväčší prietok a najmenší prietok,

f) najväčší objemový prietok a najmenší objemový prietok pri hmotnostnom prietokomeri na kvapaliny kategórie A,

g) najväčší prevádzkový tlak v baroch, ak prekračuje 10 bar,

h) rozsah hustoty,

i) teplotný rozsah, ak sa meria pretečený objem kvapaliny s teplotou pod 5 °C alebo nad 45 °C,

j) rozsah viskozity a charakter kvapaliny, na ktorej meranie je hmotnostný prietokomer na kvapaliny určený, a

k) kalibračná konštanta snímača.

5.2 Na snímači hmotnostného prietokomera na kvapaliny je uvedené:

a) jedna alebo dve šípky, ktoré ukazujú smer toku kvapaliny,

b) typ snímača,

c) rok výroby a výrobné číslo snímača,

d) rok výroby a výrobné číslo vyhodnocovacej jednotky,

e) značka schváleného typu a

f) kalibračná konštanta snímača.

5.3 Každý nápis na hmotnostnom prietokomeri na kvapaliny je ľahko viditeľný, bez potreby jeho rozobratia alebo demontáže, ľahko čitateľný a neodstrániteľný za bežných podmienok používania.

5.4 Miesto na umiestnenie overovacej značky je na časti hmotnostného prietokomera na kvapaliny, ktorá má vplyv na metrologické charakteristiky, na ktorej je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže hmotnostného prietokomera na kvapaliny.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Počet hmotnostných prietokomerov na kvapaliny, ktoré sa predložia na skúšky, je uvedený v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Počet veľkostí pri jednom type	Počet hmotnostných prietokomerov
jedna veľkosť	2 ks
dve a viac veľkostí	2 ks z akejkoľvek jednej veľkosti a 1 ks z každej inej veľkosti

6.2 Tlak

6.2.1 Pri metrologickej skúške podľa bodu 6.4.1 hodnota tlaku na výstupe hmotnostného prietokomera na kvapaliny zabraňuje kavitácii.

6.3 Skúšobné zariadenie

6.3.1 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny sa skúša jednotlivo a tak, že sa zistia metrologické charakteristiky každého hmotnostného prietokomera na kvapaliny.

6.3.2 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny, na ktorom sa vykonáva skúška, je nadviazaný na národný etalón, pričom relatívna rozšírená neistota pri určení hmotnosti pretečenej kvapaliny neprekročí 0,05 % vrátane vplyvu rôznych chýb a relatívna rozšírená neistota pri určení pretečeného objemu neprekročí 0,08 %.

6.3.3 Relatívna rozšírená neistota pri meraní tlaku neprekročí 5 %. Počas každej skúšky pomerné kolísanie hmotnostného prietoku nie je väčšie ako 2 %.

6.4 Postup pri skúšaní

6.4.1 Skúšky pozostávajú zo skúšok vykonaných v poradí:

1. tlaková skúška tesnosti tak, že každý hmotnostný prietokomer na kvapaliny odoláva bez

a) netesnosti a presakovania cez steny tlaku 1,6-násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 15 min podľa bodu 5.1 písm. g),

b) poškodenia alebo bez zmeny metrologických charakteristík tlaku 20 bar alebo dvojnásobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 min podľa bodu 5.1 písm. g),

2. určenie kriviek chýb hmotnosti pretečenej kvapaliny osti v závislosti od prietoku pri určení vplyvu teploty média, hustoty média, viskozity média a pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre typ hmotnostného prietokomera na kvapaliny uvedených výrobcom,
3. pri hmotnostnom prietokomeri na kvapaliny kategórie A aj určenie kriviek chýb pretečeného objemu v závislosti od hmotnostného prietoku pri zohľadnení bežných podmienok inštalácie pre typ hmotnostného prietokomera na kvapaliny uvedených výrobcom,
4. určenie kriviek chýb hmotnosti pretečenej kvapaliny v závislosti od prietoku pri zohľadnení teplôt okolia vyhodnocovacej jednotky hmotnostného prietokomera na kvapaliny uvedených výrobcom,
5. určenie najmenšieho merateľného množstva.

6.4.2 Výsledky skúšok podľa bodu 6.4.1 bodov 2, 3 a 4 poskytujú dostatočný počet bodov na presné vynesenie kriviek v celom rozsahu.

6.4.3 Pred prvou skúškou a po každej sérii skúšok sa určia chyby merania ako najmenšia požiadavka pri hodnotách prietokov: Q_{min}, ak je nižší ako $0{,}1 \cdot Q_{max}$, $0{,}1 \cdot Q_{max}$, $0{,}15 \cdot Q_{max}$, $0{,}25 \cdot Q_{max}$, $0{,}5 \cdot Q_{max}$, $0{,}7 \cdot Q_{max}$, Q_{max}.

6.4.4 Pri určení najmenšieho merateľného množstva sa uskutoční metrologická skúška pri Q_{min} a Q_{max} a pri kategórii A aj pri Q_{min} a Q_{max}, pričom pri každom prietoku sa uskutočnia najmenej tri merania.

6.5 Podmienky schválenia typu

Typ hmotnostného prietokomera na kvapaliny sa schváli, ak

a) je v zhode s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami,
b) skúšky podľa bodu 6.4.1 preukážu zhodu s bodmi 2 a 3,
c) zistené chyby hmotnostného prietokomera na kvapaliny v každom bode hmotnostného prietoku, pri každej sérii skúšok, nie sú odlišné o viac ako o 1/2 hodnoty najväčšej dovolenej chyby hmotnostného prietokomera na kvapaliny pre triedu presnosti v porovnaní s pôvodnou krivkou,
d) zistené chyby hmotnostného prietokomera na kvapaliny pri skúške najmenšieho merateľného množstva nie sú väčšie o viac ako o hodnotu najväčšej dovolenej chyby hmotnostného prietokomera na kvapaliny pre triedu presnosti alebo kategóriu.

7. Prvotné overenie a následné overenie

7.1. Skúšobné zariadenie spĺňa požiadavky podľa bodu 6.3, pričom hmotnostné prietokomery na kvapaliny je možné skúšať aj v sérii, ak je to potrebné. Je možné požadovať osobitné opatrenia na zabránenie vzájomnému ovplyvňovaniu meradiel. Skúšobná kvapalina má hustotu najviac o 40 % odlišnú od priemernej hustoty kvapaliny, na ktorej meranie pretečeného množstva sa hmotnostný prietokomer na kvapaliny používa. Teplota skúšobnej kvapaliny sa môže líšiť najviac o 40 °C od priemernej teploty kvapaliny, pri ktorej sa hmotnostný prietokomer na kvapaliny používa.

7.2. Skúšobné zariadenie reprodukuje jednotku hmotnosti pretečenej kvapaliny alebo pretečeného objemu s relatívnymi rozšírenými neistotami, ktoré nepresahujú

a) 0,06 % hmotnosti pretečenej kvapaliny vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostnom prietokomeri triedy presnosti 0,2,

b) 0,08 % hmotnosti pretečenej kvapaliny vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostnom prietokomeri triedy presnosti 0,3,

c) 0,1 % hmotnosti pretečenej kvapaliny vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostnom prietokomeri triedy presnosti 0,5,

d) 0,08 % pretečeného objemu vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostnom prietokomeri kategórie A triedy presnosti 0,2,

e) 0,1 % pretečeného objemu vrátane vplyvu rôznych chýb pri hmotnostnom prietokomeri kategórie A triedy presnosti 0,3 a 0,5.

7.3. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny triedy presnosti 0,2 a 0,3 sa skúša stacionárnym systémom so systémom zásobovania kvapalinou s prepadovou nádobou, pričom relatívna zmena prietoku počas skúšky nie je väčšia ako 0,4 %.

7.4. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny triedy presnosti 0,5 je možné skúšať aj na mieste inštalácie s použitím prenosného skúšobného zariadenia, ktoré spĺňa požiadavky podľa bodu 7.2.

7.5. Overenie zahŕňa skúšku správnosti pri najmenej piatich bodoch hmotnostného prietoku od

a) $0{,}9 \cdot Q_{max}$ do Q_{max},

b) $0{,}5 \cdot Q_{max}$ do $0{,}55 \cdot Q_{max}$,

c) $0{,}25 \cdot Q_{max}$ do $0{,}27 \cdot Q_{max}$,

d) $0{,}15 \cdot Q_{max}$ do $0{,}17 \cdot Q_{max}$,

e) Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$.

7.5.1 Pri hmotnostnom prietokomeri na kvapaliny kategórie A sa skúška správnosti vykonáva aj pre pretečený objem. Najväčšia dovolená chyba je uvedená v bode 4.2.

6.6 Hmotnostný prietokomer na kvapaliny triedy presnosti 0,2 sa skúša v jednom bode prietoku pri hustote kvapaliny, ktorá sa rovná priemernej prevádzkovej hustote kvapaliny s najväčšou odchýlkou hustoty 5 %; táto skúška sa môže uskutočniť aj na mieste inštalácie.

6.7 Ak hodnoty všetkých zistených chýb hmotnostného prietokomera na kvapaliny sú v jednom smere od nuly, hmotnostný prietokomer na kvapaliny sa nastaví tak, že najmenej jedna z chýb neprekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

Príloha č. 14
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PREPOČÍTAVAČE MNOŽSTVA KVAPALÍN

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje elektronický prepočítavač množstva kvapalín určený na meranie množstva kvapalín, ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Prepočítavač množstva kvapalín pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Prepočítavač množstva kvapalín, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Prepočítavač množstva kvapalín počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Meradlo na kvapaliny okrem vody je zariadenie určené na kontinuálne meranie, uchovávanie a zobrazovanie objemu kvapaliny pretekajúcej cez merací prevodník za podmienok merania.

2.2 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody (ďalej len „meracia zostava“) je meracia sústava, ktorá obsahuje okrem vlastného meradla na kvapaliny okrem vody a prídavného zariadenia, ktoré môžu byť k nemu pripojené, aj zariadenia na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj všetky ostatné zariadenia, ktoré môžu ovplyvniť meranie.

2.3 Prepočítavač množstva kvapalín je zariadenie, ktoré automaticky prepočítava pretečený objem kvapaliny V zmeraný meradlom na kvapaliny okrem vody v podmienkach merania na objem za vzťažných podmienok V_o alebo na zodpovedajúcu hmotnosť **m**, pričom zohľadňuje charakteristiky kvapaliny merané pomocou pripojeného prevodníka charakteristickej veličiny alebo charakteristiky kvapaliny uložené v pamäti prepočítavača množstva kvapalín.

2.4 Merací prevodník (ďalej len „prevodník“) je zariadenie, ktoré premieňa snímanú veličinu na elektrický výstupný signál, ktorý vstupuje do prepočítavača množstva kvapalín; meradlo na kvapaliny okrem vody pripojené k prepočítavaču množstva kvapalín je v zmysle tejto definície prevodníkom pretečeného objemu kvapaliny.

2.5 Podmienka merania je hodnota veličín, ktoré charakterizujú stav kvapaliny v čase a na mieste merania jej množstva, teploty, tlaku, hustoty a viskozity kvapaliny.

2.6 Vzťažná podmienka je podmienka, na ktorú sa merané množstvo kvapaliny prepočítava; vzťažnou podmienkou môže byť vzťažná teplota alebo vzťažný tlak.

2.7 Najmenší odmer je najmenšie množstvo kvapaliny, ktorého meranie meracou zostavou je metrologicky prípustné.

3. Technické požiadavky

3.1 Vlastnosti meranej kvapaliny sú určené výrobcom, pričom sa uvedie jej názov alebo druh a charakteristiky, ktorými sú rozsah teplôt, tlakov, hustôt alebo viskozít.

3.2 Pracovné podmienky prepočítavača množstva kvapalín sú:

a) zdroj elektrického prúdu pre prepočítavač množstva kvapalín: menovité napätie striedavého alebo jednosmerného prúdu,

b) klimatické a mechanické podmienky prostredia triedy presnosti B, C alebo triedy presnosti I, v ktorej prepočítavač množstva kvapalín pracuje, pri dodržaní teplotného rozsahu najmenej 50 °C pre triedu presnosti C a I a najmenej 30 °C pre triedu presnosti B,

c) typ elektromagnetického prostredia, v ktorom sa má prepočítavač používať,

d) vzťažné podmienky na prepočítavané hodnoty,

e) funkčné vzťahy v tvare matematických vzťahov alebo tabuliek, podľa ktorých prepočítavač vykonáva výpočet charakteristických veličín kvapaliny a vlastný prepočet množstva.

3.3 Prepočítavač množstva kvapalín funguje správne v rozsahu pracovných podmienok určených výrobcom.

3.4 Konštrukčné prvky prepočítavača množstva kvapalín zaručujú dostatočnú stálosť metrologických charakteristík a spoľahlivosť funkcie prepočítavača množstva kvapalín pri dlhodobom používaní.

3.5 Prepočítavač množstva kvapalín je zhotovený z materiálu odolného proti korózii a opotrebovaniu, ktorý sa vyskytuje pri bežnom používaní v pracovných podmienkach.

3.6 Prepočítavač množstva kvapalín môže združovať funkcie počítadla objemu, počítadla ceny, justovacieho zariadenia, predvoľby objemu a iných prídavných zariadení. Tieto zariadenia spĺňajú ustanovenia príloh č. 15 až 17.

3.7 Prepočítavač meracej zostavy používaný pri priamom predaji verejnosti zobrazuje pretečené množstvo kvapaliny priebežne počas celého merania.

3.8 Prevodník je dostatočne odolný proti teplotám, tlakom a pôsobeniu kvapalín, pre ktoré je určený.

3.9 Konštrukcia prepočítavača množstva kvapalín umožňuje umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacej značky a vylučuje zmenu nastavenia a metrologických charakteristík prepočítavača množstva kvapalín bez porušenia týchto značiek.

3.10 Prevodník prepočítavača množstva kvapalín na nápoje a iné kvapalné požívatiny je vyrobený zo zdravotne neškodných materiálov.

3.11 Prepočítavač množstva kvapalných palív a iných horľavých kvapalín a prepočítavač množstva kvapalín určený na použitie v nebezpečných priestoroch zodpovedajú požiadavkám podľa osobitného predpisu.[10])

3.12 Prepočítavač množstva kvapalín môže mať komunikačné rozhranie na pripojenie externého prídavného zariadenia alebo na vlastné pripojenie na komunikačnú sieť. Rozhranie ovplyvňuje správnu funkciu prepočítavača množstva kvapalín.

3.13 Prepočítavač množstva kvapalín môže mať elektrický výstup na pripojenie periférneho zariadenia. Tento výstup neovplyvňuje správnu funkciu prepočítavača množstva kvapalín.

3.14 Prepočítavač množstva kvapalín sa môže napájať z elektrickej siete, akumulátora alebo vymeniteľnej batérie.

3.15 Životnosť akumulátora alebo batérie je najmenej 1,5-násobku času platnosti overenia prepočítavača množstva kvapalín.

3.16 Prepočítavač množstva kvapalín signalizuje v dostatočnom predstihu potrebu nabitia akumulátora alebo výmeny batérie. Počas výmeny akumulátora alebo batérie sa uchovávajú nastavené parametre, odmerané a vypočítané údaje a poruchové hlásenia.

3.17 Prepočítavač množstva kvapalín napájaný zo siete bez záložného zdroja je vybavený zariadením na uchovanie a zobrazenie údajov potrebných na dokončenie transakcie pri výpadku napájacieho napätia.

3.18 Prepočítavač množstva kvapalín zabezpečuje napájanie prevodníka v celom rozsahu pracovných podmienok.

3.19 Programové vybavenie prepočítavača množstva kvapalín poskytuje informácie o hodnotách vstupných veličín a o parametroch na prepočet množstva, o vypočítaných korekčných súčiniteľoch, o prietoku za prevádzkových a vzťažných podmienok a o poruchách.

3.20 V prepočítavači množstva kvapalín, ktorý vykonáva meranie charakteristických veličín a prepočet množstva v elementárnych objemoch kvapaliny, nie sú tieto základné objemy väčšie ako 1/5 najmenšieho odmeru.

3.21 Prepočítavač množstva kvapalín je skonštruovaný tak, že sa bez porušenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky nedá zmeniť jeho nastavenie, chránené metrologické charakteristiky ani údaje uložené v pamäti prepočítavača množstva kvapalín.

3.22 Ak prístup k metrologickým charakteristikám a nastaveniam nie je zabezpečený, ochrana prepočítavača množstva kvapalín spĺňa tieto požiadavky:

a) prístup je povolený len oprávnenej osobe prostredníctvom kódu alebo špeciálneho zariadenia, ktorým môže byť kľúč alebo karta,

b) hodnota chránenej charakteristiky sa môže zmeniť len ovládačom, ktorým je zadaný správny prístupový kód,

c) najmenej posledný zásah do prepočítavača množstva kvapalín sa dá zapamätať; záznam o zásahu obsahuje dátum a identifikáciu osoby, ktorá zásah urobila, a trvanlivosť posledného záznamu je najmenej dva roky, ak nie je prepísaný neskorším zásahom,

d) po skončení zmien charakteristík sa ovládač prepočítavača množstva kvapalín automaticky prestaví do režimu ochrany,

e) pri ochrane kódom má každý z prepočítavačov množstva kvapalín zapojených na komunikačnú sieť mať individuálny prístupový kód,

f) prístupový kód sa dá meniť.

3.23 V prepočítavači množstva kvapalín, ktorý je určený na priamy predaj verejnosti, nie je povolené zabezpečenie prístupu k chráneným charakteristikám len prostredníctvom kódu.

3.24 Okrem priameho predaja verejnosti sa druh meranej kvapaliny alebo hustota môže vkladať do prepočítavača množstva kvapalín pred začatím merania. Takto vložené údaje sa vytlačia súčasne s výsledkom merania.

3.25 Vstup prepočítavača množstva kvapalín je kompatibilný s výstupným signálom prevodníka.

3.26 Prevodník pretečeného objemu kvapaliny a prevodník charakteristických veličín zodpovedá požiadavkám jednotlivých príloh. Prevodník určený na použitie v nebezpečných priestoroch vyhovuje požiadavkám podľa osobitného predpisu.[10])

3.27 Na umožnenie kontroly prevodníka na mieste inštalácie sa umiestni v blízkosti prevodníka teploty nezávislý odber na meranie teploty a prevodník tlaku sa vybaví uzatváracou armatúrou a odberom na pripojenie kontrolného tlakomera.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Prepočítavač množstva kvapalín uvádza hodnotu množstva kvapaliny v zákonných meracích jednotkách objemu alebo hmotnosti.

4.2 Odporúčané vzťažné podmienky sú vzťažná teplota 15 °C a vzťažný tlak 101 325 Pa.

4.3 Prepočítavač množstva kvapalín môže združovať funkcie počítadla objemu, počítadla ceny, justovacieho zariadenia, predvoľby objemu a iného prídavného zariadenia. Tieto zariadenia spĺňajú ustanovenia príloh č. 15 až 17.

4.4 Merací rozsah prepočítavača množstva kvapalín je určený meracím rozsahom použitého prevodníka a oborom platnosti funkčných závislostí, matematických funkcií alebo tabuliek použitých na prepočet množstva a parametrov kvapaliny.

4.5 Merací rozsah prevodníka teploty je od –10 °C do +50 °C. Najmenší rozsah prevodníka teploty je 40 °C v rozmedzí hraníc meracieho rozsahu.

4.6 Pomer medzi najväčším a najmenším tlakom prevodníka tlaku je najmenej 2.

4.7 Najmenší rozsah prevodníka hustoty je 200 kg/m^3.

4.8 Trieda presnosti prepočítavača množstva kvapalín, jeho priradenie k triede presnosti meracej zostavy a najväčšia dovolená chyba pri meraní objemu 2 L a väčšieho alebo jemu zodpovedajúcej hmotnosti sú uvedené v tabuľke č. 1. Hodnota najväčšej dovolenej chyby je vyjadrená v % meraného množstva alebo prepočítaného množstva.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti prepočítavača množstva kvapalín		**Najväčšia dovolená chyba meradla na kvapaliny okrem vody, meracej zostavy a prepočítavača množstva kvapalín**				
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
Trieda presnosti meracej zostavy		0,3	0,5	1,0	1,5	2,5
A	meracia zostava	±0,3 %	±0,5 %	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %
B	meradlo na kvapaliny okrem vody	±0,2 %	±0,3 %	±0,6 %	±1,0 %	±1,5 %
C	prepočítavač množstva kvapalín	±0,1 %	±0,2 %	±0,3 %	±0,5 %	±1,0 %

4.9 Najväčšia dovolená chyba údaja pri meraní objemu menšieho ako 2 L alebo jemu zodpovedajúcemu hmotnostnému ekvivalentu je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Merané množstvo *V* [L]	**Najväčšia dovolená chyba**
$V < 0,1$	4-násobok hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3 platnej pre 0,1 L
$0,1 \leq V < 0,2$	4-násobok hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3
$0,2 \leq V < 0,4$	2-násobok hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3 platnej pre 0,4 L
$0,4 \leq V < 1$	2-násobok hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3
$1 \leq V < 2$	hodnota uvedená v tabuľke č. 33 platná pre 2 L

Poznámka: Ak prepočítavač množstva kvapalín zobrazuje merané množstvo v hmotnostných jednotkách, hodnoty uvedené v **L** sa prepočítajú na ekvivalentné hodnoty hmotnosti.

4.10 Hodnota najväčšej dovolenej chyby je väčšou z týchto dvoch hodnôt:

a) absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 1 alebo č. 2,

b) absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby pre najmenší odmer.

4.10.1 Hodnota E_{min} pre najmenší odmer 2 L alebo väčší alebo zodpovedajúci hmotnostný ekvivalent sa vypočíta podľa vzťahu:

$$E_{min} = 2 \times V_{min} \times \frac{A}{100},$$

kde: V_{min} je najmenší odmer,

A je číselná hodnota uvedená v tabuľke č.1 riadku A.

4.10.2 Pre najmenší odmer menší ako 2 L alebo zodpovedajúci hmotnostný ekvivalent hodnota E_{min} je dvojnásobkom hodnoty uvedenej v tabuľke č. 2 a prislúchajúcej riadku A tabuľky č. 1.

4.10.3 Absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby údaja sa pri výpadku napájania zväčšuje o 5 % najmenšieho odmeru.

4.11 Najväčšia dovolená chyba prepočítaných údajov, ktorými je objem pri vzťažných podmienkach alebo hmotnosti, je uvedená v tabuľke č. 1 riadku A.

4.12 Najväčšia dovolená chyba prepočítaných údajov spôsobená prepočítavačom množstva kvapalín je uvedená v tabuľke č. 1 riadku C. Táto chyba nemusí byť menšia, ako je väčšia z týchto dvoch hodnôt:

a) 1/2 hodnoty dielika zobrazovacieho zariadenia pre prepočítané údaje,

b) 1/2 hodnoty E_{min}.

4.13 Najväčšia dovolená chyba prepočtu údajov o množstve kvapaliny sa rovná 1/10 najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 1 riadku A. Táto chyba nemusí byť menšia ako 1/2 hodnoty dielika počítadla objemu meracej zostavy, pre ktorú je prepočítavač určený.

4.14 Najväčšia dovolená chyba prevodníka charakteristickej veličiny, ktorou je teplota, tlak a hustota kvapaliny, neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Najväčšia dovolená chyba prevodníka	**Trieda presnosti prepočítavača množstva kvapalín**				
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
teploty (t)	±0,3 °C	±0,5 °C			±1,0 °C
tlaku (P)	P < 1 MPa: ±50 kPa 1 MPa ≤ P ≤ 4 MPa: ±5 % z meranej hodnoty tlaku P > 4 MPa: ±200 kPa				
hustoty (ρ)	±0,5 kg/m^3	±1 kg/m^3	±2 kg/m^3		±5 kg/m^3

4.15 Najväčšia dovolená chyba výpočtu každej charakteristickej veličiny je 2/5 z hodnoty uvedenej v tabuľke č. 3. Táto chyba nemusí byť menšia ako 1/2 hodnoty dielika zariadenia na zobrazovanie prepočítavaných údajov.

5. Nápisy a značky

5.1 Na prepočítavači množstva kvapalín je na dobre viditeľnom mieste zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ prepočítavača množstva kvapalín,
c) výrobné číslo a rok výroby,
d) značka schváleného typu a
e) ďalšie údaje určené pri schvaľovaní typu.

5.2 Na pripojenom prevodníku je uvedené najmenej

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ snímača,
c) výrobné číslo a rok výroby,
d) značka schváleného typu, ak má prevodník samostatné schválenie typu.

5.3 V sprievodnej dokumentácii prepočítavača množstva kvapalín je uvedené:

a) trieda presnosti,
b) vzťažné podmienky,
c) druh a rozsah vstupných signálov a
d) druh a potrebné fyzikálne vlastnosti meranej kvapaliny, ako je objemová rozťažnosť, stlačiteľnosť, hustota pri vzťažných podmienkach.

5.4 Počet a umiestnenie overovacích značiek sú uvedené v rozhodnutí o schválení typu prepočítavača množstva kvapalín. Overovacia značka a zabezpečovacia značka sú ľahko prístupné.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Pri skúške typu sa dodržiavajú tieto podmienky:

a) teplota okolia je od 18 °C do 25 °C, dovolená zmena teploty počas skúšky je ±1 °C,
b) tlak vzduchu je 101 kPa ± 3 kPa,
c) relatívna vlhkosť vzduchu je od 35% do 85 %, dovolená zmena počas skúšky je ±5 % relatívnej vlhkosti.

6.2 Prevodník prepočítavača množstva kvapalín na nápoje a iné kvapalné produkty a prepočítavač množstva kvapalín, ktorý je určený na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, podlieha aj skúškam podľa osobitného predpisu.[10])

6.3 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.3.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu prepočítavača množstva kvapalín sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,
b) funkčná skúška,
c) skúška presnosti prepočtu,
d) skúška presnosti,
e) skúška prevodníka a
f) kontrola chybových hlásení.

6.3.2 Pri vonkajšej obhliadke prepočítavača množstva kvapalín sa preverí, či

a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie prepočítavača množstva kvapalín a prevodníka zodpovedá požiadavkám podľa jednotlivých príloh, technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a technickej dokumentácii,

b) prepočítavač množstva kvapalín a pripojený prevodník nie sú poškodené, ani nemajú iné nedostatky,

c) parametre v pamäti prepočítavača množstva kvapalín sú správne a úplné,

d) predpísané údaje, nápisy a značky na prepočítavači množstva kvapalín sú čitateľné, správne a úplné.

6.3.3 Funkčná skúška prepočítavača množstva kvapalín sa vykonáva podľa technickej dokumentácie výrobcu s dôrazom na kontrolu

a) výpočtových algoritmov,

b) poruchových hlásení,

c) ochrany nastavenia a parametrov v pamäti prepočítavača množstva kvapalín,

d) prenosu údajov cez rozhrania, ak existujú.

6.3.4 Skúškou presnosti prepočtu sa zisťuje chyba prepočtu údaja pretečeného objemu kvapaliny zmeraného v podmienkach merania na zodpovedajúci objem za vzťažných podmienok alebo na zodpovedajúcu hmotnosť, pričom sa neuvažujú chyby merania vstupných veličín. Chyba signálu zo pripojeného prevodníka vrátane meradla na kvapaliny okrem vody sa považuje za nulovú.

6.3.4.1 Ak prepočítavač množstva kvapalín umožňuje prepočet množstva podľa viacerých algoritmov, preskúša sa každý algoritmus.

6.3.4.2 Ak je platnosť algoritmu prepočtu obmedzená, skúška presnosti prepočtu sa vykonáva aj na hraniciach oboru platnosti algoritmu.

6.3.5 Skúškou presnosti prepočítavača množstva kvapalín sa zisťuje chyba údaja pretečeného objemu kvapaliny za vzťažných podmienok alebo hmotnosti kvapaliny, pričom sa nezohľadňuje chyba merania pretečeného objemu kvapaliny. Chyba signálu z prevodníka sa považuje za nulovú.

6.3.6 Skúšky presnosti prepočtu a skúšky presnosti prepočítavača množstva kvapalín sa vykonajú

a) simuláciou signálu prevodníka v skúšobných bodoch s určenými hodnotami charakteristických veličín,

b) pôsobením fyzikálnych veličín na snímač prevodníka v skúšobných bodoch s určenými hodnotami charakteristických veličín,

c) kombináciou skúšky presnosti prepočtu a skúšky presnosti prepočítavača množstva kvapalín podľa písmen a) a b).

6.3.7 Skúšobné body

6.3.7.1 Pri simulovanom signále prevodníka podľa bodu 6.3.6 písm. a) sa použije najväčšia vstupná frekvencia prepočítavača množstva kvapalín alebo najvyššia frekvencia pripojiteľného prevodníka. Pri skúške podľa bodu 6.3.6 písm. b) sa použije najväčší prietok pripojeného prevodníka.

6.3.7.2 Simulovaný skúšobný objem kvapaliny alebo reálny skúšobný objem kvapaliny vyhovuje podmienke, že

a) skúška trvá najmenej 60 s a

b) počet prijatých impulzov z prevodníka počas skúšky je dostatočný a chyba spôsobená rozlíšiteľnosťou ±1 impulz nepresahuje

1. 1/10 najväčšej dovolenej chyby prepočítavača množstva kvapalín pri skúške presnosti prepočtu,

2. 1/3 najväčšej dovolenej chyby prepočítavača množstva kvapalín pri skúške presnosti prepočítavača množstva kvapalín.

6.3.7.3 Prepočítavač množstva kvapalín s prevodníkom teploty s obmedzeným meracím rozsahom sa skúša pri hraničných teplotách rozsahu; prepočítavač množstva kvapalín s prevodníkom s normálnym teplotným rozsahom alebo s rozšíreným teplotným rozsahom sa skúša aj v blízkosti vzťažnej teploty.

6.3.7.4 Pri simulácii signálu prevodníka tlaku kvapaliny podľa bodu 6.3.6 písm. a) sa použije hodnota, ktorá zodpovedá najväčšiemu tlaku pripojiteľného prevodníka. Skúška podľa bodu 6.3.6 písm. b) sa vykonáva s najväčším tlakom pripojeného prevodníka. Pri skúške presnosti prepočítavača množstva kvapalín sa vykonáva najmenej jedno meranie pri polovičnom tlaku kvapaliny.

6.3.7.5 Prepočítavač množstva kvapalín s prevodníkom hustoty sa skúša pri hraničných hodnotách rozsahu hustoty. Pri spôsobe skúšania podľa bodu 6.3.6 písm. a) sa použije hodnota signálu, ktorá zodpovedá hraniciam najväčšieho rozsahu hustoty pripojiteľného prevodníka.

6.3.8 Skúšky prevodníka

a) tlaku sa vykonajú podľa prílohy č. 38,
b) teploty sa vykonajú podľa prílohy č. 45 a
c) hustoty sa vykonajú podľa prílohy č. 56.

7. Prvotné overenie a následné overenie

7.1 Prvotné overenie a následné overenie prepočítavača množstva kvapalín pozostáva

a) z vonkajšej obhliadky,
b) z funkčnej skúšky,
c) zo skúšky presnosti a
d) zo skúšky prevodníka.

7.2 Pri vonkajšej obhliadke prepočítavača množstva kvapalín sa preverí, či

a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie prepočítavača množstva kvapalín a prevodníka zodpovedá požiadavkám a podmienkam schválenia typu,
b) prepočítavač množstva kvapalín a pripojený prevodník nie sú mechanicky poškodené alebo nemajú iné nedostatky,
c) nastavené parametre v prepočítavači množstva kvapalín sú správne a úplné,
d) predpísané údaje, nápisy a značky na prepočítavači množstva kvapalín sú čitateľné, správne a úplné.

7.3 Pri funkčnej skúške prepočítavača množstva kvapalín sa vykonáva náhodná kontrola poruchových hlásení a kontrola zabezpečenia parametrov v pamäti prepočítavača množstva kvapalín.

7.4 Skúška presnosti prepočítavača množstva kvapalín sa vykonáva metódami podľa bodov 6.3.6 až 6.3.8 tak, že počet skúšobných teplôt, tlakov a hustôt sa prispôsobí podmienkam použitia prepočítavača množstva kvapalín.

7.5 Prepočítavač množstva kvapalín sa pri overení skúša v aktuálnom nastavení, v ktorom sa používa.

7.6 Skúšky prevodníka

a) tlaku sa vykonajú podľa prílohy č. 38,
b) teploty sa vykonajú podľa prílohy č. 45 a
c) hustoty sa vykonajú podľa prílohy č. 56.

Príloha č. 15
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

OBJEMOVÉ PRIETOKOVÉ MERADLÁ NA KVAPALINY OKREM VODY

A. Všeobecné ustanovenia pre objemové prietokové meradlo na kvapaliny okrem vody

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje objemové prietokové meradlo na kvapaliny okrem vody (ďalej len „meradlo na kvapaliny okrem vody“), v ktorom kvapalina spôsobuje pohyb stien meracej komory ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktoré kontinuálne meria pretečený objem.

1.2 Meradlo na kvapaliny okrem vody je prístroj, ktorý má merač a počítadlo a je určený na kontinuálne a dynamické meranie pretečeného objemu kvapalín okrem vody.

1.3 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody má meradlo na kvapaliny okrem vody a prídavné zariadenie podľa prílohy č. 16, ktoré môže byť k nemu pripojené, aj zariadenie na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj ostatné zariadenia, ktoré môžu ovplyvniť meranie. Na meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody sa vzťahuje príloha č. 17.

1.4 Meradlo na kvapaliny okrem vody pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.5 Pre meraciu zostavu, ktorá podlieha prvotnému overeniu a obsahuje overené určené meradlo schváleného typu, platia najväčšie dovolené chyby uvedené v časti B.

1.6 Meradlo na kvapaliny okrem vody, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.7 Meradlo na kvapaliny okrem vody počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Najmenší odmer je najmenší objem kvapaliny, ktorý sa môže meradlom na kvapaliny okrem vody merať.

2.2 Cyklický objem je objem kvapaliny, ktorý zodpovedá pracovnému cyklu odmerného mechanizmu súhrnu pohybov, na konci ktorého sa každá vnútorná pohyblivá časť odmerného mechanizmu prvýkrát vráti do východiskovej polohy.

2.3 Periodická odchýlka je najväčší rozdiel v priebehu jedného pracovného cyklu medzi objemom vymedzeným pohyblivou časťou meradla na kvapaliny okrem vody a zodpovedajúcim objemom zobrazovaným na počítadle, ktoré je pripojené k meradlu na kvapaliny okrem vody bez mechanických vôlí alebo preklzov a tak, že na konci cyklu ukazuje objem, ktorý je rovný cyklickému objemu; tento rozdiel môže byť zmenšený vhodným kalibračným zariadením.

3. Technické požiadavky

3.1 Počítadlo

3.1.1 Meradlo na kvapaliny okrem vody má počítadlo, ktoré zobrazuje meraný objem v **cm**^{3} alebo **mL**, v **dm**^{3} alebo v **L**, alebo v **m**^{3}.

3.1.2 V počítadle s najmenej jedným článkom je článok s najmenšou hodnotou dielika prvým článkom.

3.1.3 Prenos mechanického pohybu z výstupu meradla na kvapaliny okrem vody na počítadlo je spoľahlivý, trvanlivý a vyhotovený ako mechanický spoj alebo magnetická spojka s permanentným magnetom.

3.1.4 Odčítanie údajov na počítadle je pre používateľa spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné.

3.1.5 Ak počítadlo má viac článkov, je ako celok vyrobené tak, že sa jeho údaj dá čítať jednoduchou juxtapozíciou údajov jednotlivých článkov.

3.1.6 Kapacita počítadla je v tvare 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n v zákonných meracích jednotkách objemu, kde *n* je celé číslo.

3.1.7 Pohyb článku môže byť spojitý alebo prerušovaný.

3.1.8 Ak ide o článok so spojitým pohybom, graduovaná stupnica a index umožní určenie nameraného množstva v každej polohe, v akej sa článok môže zastaviť.

3.1.9 Hodnota dielika prvého článku je v tvare 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n v zákonných meracích jednotkách objemu.

3.1.10 Okrem článku, ktorý zodpovedá kapacite počítadla, hodnota jednej otáčky každého článku, ktorého stupnica je celá viditeľná, má tvar 10^n zákonných meracích jednotiek objemu.

3.1.11 Ak článok má pevnú kruhovú stupnicu a otočný ukazovateľ, ten sa otáča v smere pohybu hodín.

3.1.12 Ak počítadlo má viac článkov, každé otočenie pohyblivej časti článku, ktorého stupnica je celá viditeľná, zodpovedá hodnote dielika nasledujúceho článku.

3.1.13 V počítadle s viacerými článkami údaj článku s prerušovaným pohybom, okrem prvého, sa presunie o jednu číslicu dopredu v intervale, v ktorom predchádzajúci článok vykonáva najviac 1/10 svojej otáčky. Toto presúvanie údaja sa skončí, keď predchádzajúci článok zobrazí 0.

3.1.14 Ak počítadlo má viac článkov, ale viditeľná je len časť stupnice druhého a ďalších článkov, pohyb týchto článkov je prerušovaný. Pohyb prvého článku môže byť spojitý alebo prerušovaný.

3.1.15 Ak je údaj počítadla vyjadrený číslicami v rade a prvý článok sa pohybuje prerušovane, je povolené vyznačiť vpravo od tohto článku jednu alebo viac 0.

3.1.16 Ak je vidieť len časť stupnice prvého článku a ten sa pohybuje spojito, môže dôjsť k nesprávnemu čítaniu. Viditeľná časť stupnice v smere paralelnom s pohybom stupnice je najmenej 1,5-krát väčšia, ako je vzdialenosť medzi osami dvoch susedných očíslovaných čiarok stupnice tak, že je vždy vidieť najmenej dve čiarky stupnice, z toho jednu očíslovanú, a môže byť vzhľadom na index asymetrická.

3.1.17 Čiarky na stupnici majú rovnakú šírku, ktorá je pozdĺž celej čiarky konštantná a ktorá nepresiahne 1/4 vzdialenosti medzi osami dvoch susedných čiarok.

3.1.18 Čiarky, ktoré označujú 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n v zákonných meracích jednotkách, sa odlišujú od ostatných dĺžkou.

3.1.19 Skutočná vzdialenosť alebo zdanlivá vzdialenosť medzi osami dvoch susedných čiarok je najmenej 2 mm.

3.1.20 Skutočná výška číslic alebo zdanlivá výška číslic je najmenej 4 mm.

3.2 Justovacie zariadenie

3.2.1 Meradlo na kvapaliny okrem vody má justovacie zariadenie, ktoré môže meniť pomer medzi indikovaným a skutočným objemom kvapaliny pretečenej cez meradlo na kvapaliny okrem vody.

3.2.2 Ak toto zariadenie mení tento pomer nespojito, prírastky tohto pomeru, ktoré nasledujú po sebe, sa nelíšia viac ako o 0,002.

3.2.3 Regulácia obtokom meradla na kvapaliny okrem vody je zakázaná.

3.3 Osobitné požiadavky pre najmenší odmer

3.3.1 Najmenší odmer je taký, že žiadna z hodnôt podľa bodov 1 až 4 neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pre tento odmer určenú v časti B bod 2 a 3:

1. objem, ktorý zodpovedá vzdialenosti 2 mm na stupnici prvého článku počítadla a 1/5 hodnoty dielika, ak sa prvý článok pohybuje spojito,
2. objem, ktorý zodpovedá dvom po sebe idúcim zmenám číslic, ak sa prvý článok pohybuje prerušovane,
3. chyba, ktorú za bežných podmienok používania spôsobujú vôle a preklzy v prevodoch medzi meradlom na kvapaliny okrem vody a prvým článkom počítadla,
4. dvojnásobok periodickej odchýlky.

3.3.2 Pri určovaní najmenšieho odmeru je potrebné zohľadniť aj vplyv prídavného zariadenia meradla na kvapaliny okrem vody podľa prílohy č. 16.

3.3.3 Najmenší odmer je v tvare 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n zákonných meracích jednotiek, kde *n* je celé číslo.

3.4 Najmenší a najväčší prietok

3.4.1 Najmenší a najväčší prietok je uvedený v typovom schválení podľa výsledkov skúšok meradla na kvapaliny okrem vody. Meradlo na kvapaliny okrem vody pracuje v blízkosti najväčšieho prietoku počas doby určenej v typovom schválení bez významných zmien meracích vlastností.

3.4.2 Pomer medzi najmenším a najväčším prietokom je najmenej 10 a pre meradlo na skvapalnené plyny najmenej 5.

3.5 Vplyv druhu kvapaliny, teploty a tlaku

3.5.1 V schválení typu je uvedená kvapalina, pre ktorú je meradlo na kvapaliny okrem vody určené, rozsah teplôt meranej kvapaliny, ak je dolná hranica nižšia ako −10 °C alebo horná hranica vyššia ako +50 °C, ako aj najväčší pracovný tlak.

3.5.2 Skúškami na účely schválenia typu sa preukáže, že zmeny chyby meradla na kvapaliny okrem vody spôsobené najväčšími zmenami vlastností, tlaku a teploty kvapaliny v rámci hraníc určených v typovom schválení neprekročia pri žiadnom z uvedených faktorov 1/2 najväčšej dovolenej chyby určenej v časti B bodoch 1 až 3.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Ak sa pred prvotným overením meracej zostavy vykonáva metrologická skúška vlastného meradla na kvapaliny okrem vody, najväčšia dovolená chyba pri tejto skúške je rovná 1/2 najväčšej dovolenej chyby podľa časti B bodov 1 až 3, ale nie je menšia ako 0,3 % meraného množstva, ak sa pri skúške použije kvapalina, pre ktorú je meradlo na kvapaliny okrem vody určené.

4.2 Ak nedostatočná presnosť merania nedovoľuje uplatniť metrologické požiadavky, v rozhodnutí o schválení typu môže byť zvýšená hodnota najväčšej dovolenej chyby v rámci hraníc podľa časti B bodov 1 až 3.

4.3 Okrem zvýšenej hodnoty najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 4.2 sa v rozhodnutí o schválení typu môže najväčšia dovolená chyba zmenšiť alebo zmeniť, ak sa pri

uvedenom overení použila len jedna z kvapalín, pre ktoré je meradlo na kvapaliny okrem vody určené, alebo iná kvapalina. Pri použití inej kvapaliny sa môžu v rozhodnutí o schválení typu určiť hodnoty skúšobných prietokov, ktoré nie sú z rozsahu medzi najmenším a najväčším prietokom.

5. Nápisy a značky

5.1 Na každom meradle na kvapaliny okrem vody je na číselníku počítadla alebo na osobitnom štítku zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) značka schváleného typu,
c) označenie od výrobcu, ak existuje,
d) výrobné číslo a rok výroby,
e) cyklický objem,
f) najväčší a najmenší prietok,
g) najväčší pracovný tlak,
h) rozsah teplôt, ak teplota meranej kvapaliny môže byť od −10 °C do +50 °C, a
i) druh meranej kvapaliny alebo kvapalín a rozsah kinematických viskozít alebo dynamických viskozít, ak názov kvapaliny nepostačuje na určenie jej viskozity.

5.2 Na číselníku počítadla na kvapaliny okrem vody je zreteľne uvedená

a) meracia jednotka, v ktorej je meraný objem vyjadrený, alebo jej symbol a
b) najmenší odmer.

5.3 Ak môže vzniknúť omyl, smer prúdenia kvapaliny je vyznačený šípkou na telese meradla.

5.4 Pri rozoberateľných meradlách určených na meranie nápojov je výrobné číslo meradla alebo najmenej tri posledné číslice tohto čísla vyznačené na tých častiach, ktorých zámena môže ovplyvniť výsledok merania.

5.5 Počítadlo môže mať vlastné označenie a identifikačné číslo.

5.6 Plombovacie zariadenie zabraňuje prístupu k častiam, ktoré môžu zmeniť nastavenie, a zabraňuje demontáži meradla, ak táto demontáž nie je v rozhodnutí o schválení typu povolená.

5.7 Miesto na umiestnenie značky schváleného typu je na niektorej z častí meradla na kvapaliny okrem vody dobre viditeľné bez nutnosti rozoberania meradla na kvapaliny okrem vody.

5.8 V rozhodnutí o schválení typu sa môže určiť miesto pre overovaciu značku na vymeniteľných častiach rozoberateľných meradiel, ako aj pre výrobné číslo podľa bodu 5.4.

B. Najväčšia dovolená chyba meracej zostavy

1. Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overovaní zostavy za normálnych prevádzkových podmienok a v pracovných rozsahoch určených v rozhodnutí o schválení typu, ak je meradlo zabudované do meracej zostavy, sú v závislosti od veľkosti meraného množstva uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Merané množstvo [L]	**Najväčšia dovolená chyba**
od 0,02 do 0,1	2 mL
od 0,1 do 0,2	2 % z meraného množstva
od 0,2 do 0,4	4 mL
od 0,4 do 1	1 % z meraného množstva
od 1 do 2	10 mL
2 a viac	0,5 % z meraného množstva

2. Najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere je dvojnásobkom hodnoty určenej v bode 1 a bez ohľadu na veľkosť meraného množstva najväčšia dovolená chyba nie je menšia ako dovolená chyba najmenšieho odmeru.
3. V dôsledku špecifických problémov skúšobných zariadení najväčšie dovolené chyby meracích zostáv na skvapalnené plyny alebo na kvapaliny merané pri teplotách pod −10 °C alebo nad +50 °C, ako aj meracích zostáv, ktorých najmenší prietok nepresahuje 1 L/h, sú dvojnásobkom hodnôt uvedených v bodoch 1 a 2.
4. Ak majú všetky chyby zistené pri prvotnom overení zhodné znamienka, najmenej jedna z nich neprekročí hranice určené v časti A bod 4.1.

Príloha č. 16
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PRÍDAVNÉ ZARIADENIA K PRIETOKOVÝM MERADLÁM NA KVAPALINY OKREM VODY

1. Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní prídavného zariadenia k meradlu na kvapaliny okrem vody (ďalej len „prídavné zariadenie“) používaného ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Na účely tejto vyhlášky sa prídavné zariadenie rozdeľuje na

a) nulovacie zariadenie, ktoré sa používa na ručné alebo automatické vrátenie údaja počítadla meradla na 0,

b) počítadlo ceny,

c) súčtové počítadlo objemu alebo ceny,

d) prídavné počítadlo objemu alebo ceny,

e) tlačiarenské zariadenie,

f) zariadenie na predvoľbu objemu alebo ceny.

1.3 Prídavné zariadenie pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Meradlo s prídavným zariadením, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.5 Meradlo s prídavným zariadením počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Nulovacie zariadenie počítadla objemu

2.1 Nulovacie zariadenie je zariadenie, ktorým sa ručne alebo automaticky vracia počítadlo na nulu.

2.2 Nulovacie zariadenie neovplyvňuje výsledok merania.

2.3 Po začatí nulovania nie je možné zobrazovať nové merané množstvo, až kým sa nulovanie neskončí.

2.4 Požiadavky bodov 2.2 a 2.3 nie sú záväzné pre

a) počítadlo, ktorého číselník má nápis „Zákaz používať na priamy predaj verejnosti“ alebo iné zodpovedajúce obmedzenie zhodného významu,

b) ručičkové počítadlo meradla s najväčším prietokom, ktoré nepresahuje 1200 L/h; ak je určené na obchodné účely, indikované množstvo sa nedá ručne zväčšiť.

2.5 Na počítadle so spojitým pohybom údaj po vynulovaní nie je väčší ako 1/2 najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, pričom neprekročí 1/5 hodnoty dielika stupnice.

2.6 Na počítadle s prerušovaným pohybom je údaj po vynulovaní nulový.

3. Súčtové počítadlo objemu

3.1 Počítadlo s nulovacím zariadením môže byť vybavené najmenej jedným súčtovým počítadlom, ktoré postupne sčítava rôzne objemy registrované jednotkovým počítadlom.

3.2 Súčtové počítadlo nemá nulovacie zariadenie.

3.3 Dovolené je len súčtové počítadlo riadkového, valčekového alebo lineárneho typu.

3.4 Súčtové počítadlo môže byť skryté.

3.5 Meracia jednotka alebo jej symbol, v ktorej je vyjadrený celkový objem, je vyznačená a spĺňa požiadavky prílohy č. 17.

3.6 Hodnota dielika prvého prvku každého súčtového počítadla má tvar 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n meracích jednotiek objemu, kde *n* je celé číslo. Je rovnaká alebo väčšia ako hodnota dielika prvého prvku počítadla s nulovacím zariadením.

3.7 Ak je súčasne vidieť údaje súčtového počítadla a údaj počítadla s nulovacím zariadením, rozmery číslic na súčtovom počítadle nie sú väčšie ako 1/2 rozmerov číslic na počítadle s nulovacím zariadením.

4. Prídavné počítadlo objemu

4.1 Počítadlo môže mať niekoľko číselníkov. Okrem toho môže byť k nemu pripojené najmenej jedno prídavné počítadlo.

4.2 Hodnota dielikov jednotlivých počítadiel môže byť rôzna, najmenší odmer je pre všetky rovnaký a je určený na základe tej hodnoty dielika, ktorá vedie k najväčšej hodnote tohto odmeru.

4.3 Ustanovenia tejto prílohy a prílohy č. 17 platia pre každé prídavné počítadlo a každý číselník.

4.4 Údaje jednotlivých číselníkov počítadla alebo prídavných počítadiel sa navzájom nelíšia o viac, ako je najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku.

5. Počítadlo ceny

5.1 Počítadlo objemu riadkového typu s nulovacím zariadením môže byť doplnené riadkovým počítadlom ceny s nulovacím zariadením, pričom jednotková cena je cena za jednotku objemu použitá na ukazovanie meraného objemu.

5.2 Jednotková cena je nastaviteľná. Nastavená jednotková cena je zobrazená.

5.3 Zariadenie na voľbu a zobrazenie jednotkovej ceny je spojené s počítadlom ceny tak, že cena, ktorá zodpovedá meraniu, sa vždy rovná súčinu nastavenej a zobrazenej jednotkovej ceny a zobrazeného objemu.

5.4 Požiadavky na počítadlo objemu uvedené v prílohe č. 17, ako aj ustanovenia bodov 2 až 4 platia analogicky aj pre počítadlo ceny okrem bodu 2.5, ktorý sa týka nulovacieho zariadenia.

5.5 Na číselníku počítadla ceny je uvedená použitá menová jednotka alebo jej symbol.

5.6 Rozmery číslic na počítadle ceny nepresahujú rozmery číslic na počítadle objemu.

5.7 Nulovacie zariadenie počítadla ceny a počítadla objemu je navrhnuté tak, že vynulovanie jedného z počítadiel automaticky vedie k vynulovaniu druhého.

5.7.1 Vypočítaná cena za množstvo, ktorá sa rovná najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, nie je menšia ako 1/5 hodnoty dielika, ani menšia ako cena, ktorá zodpovedá vzdialenosti 2 mm na stupnici prvého prvku počítadla ceny so spojitým pohybom. Cena, ktorá zodpovedá 1/5 dielika alebo intervalu 2 mm, nie je menšia ako najmenšia minca v krajine použitia.

5.7.2 Cena za množstvo, ktoré sa rovná najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, sa rovná najmenej dvom dielikom na stupnici prvého

prvku počítadla ceny s prerušovaným pohybom. Dielik stupnice nemusí byť menší ako hodnota najmenšej mince podľa bodu 5.7.1.

5.8 Za bežných podmienok používania rozdiel medzi zobrazenou cenou a cenou vypočítanou z jednotkovej ceny a zobrazeného množstva neprekročí cenu za množstvo, ktoré sa rovná najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla. Tento rozdiel nemusí byť menší ako dvojnásobok hodnoty najmenšej mince podľa bodu 5.7.1.

5.9 Na počítadle so spojitým pohybom po vynulovaní nezostane údaj väčší, ako je 1/2 ceny za množstvo, ktoré sa rovná najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla, pričom neprekročí 1/5 hodnoty dielika. Údaj po vynulovaní nemusí byť menší ako hodnota najmenšej mince podľa bodu 5.7.1.

5.10 Na počítadle s prerušovaným pohybom je tento údaj presne nula.

6. Tlačiarenské zariadenie

6.1 K počítadlu meradla môže byť pripojené zariadenie na vytlačenie číselných údajov o množstve.

6.2 Hodnota dielika tlače má tvar 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n zákonných meracích jednotiek objemu, kde *n* je celé číslo.

6.3 Hodnota dielika tlače nie je väčšia ako najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla.

6.4 Hodnota dielika tlače je vyznačená na tlačiarenskom zariadení.

6.5 Vytlačené množstvo je vyjadrené v jednej zo schválených meracích jednotiek objemu.

6.6 Zariadenie vytlačí na plniaci list číslice, použitú jednotku alebo jej symbol, a ak je to potrebné, desatinnú čiarku.

6.7 Tlačiarenské zariadenie môže tlačiť poradové číslo, dátum, miesto merania alebo druh kvapaliny.

6.8 Zariadenie môže byť skonštruované tak, že tlač sa dá opakovať, a ak sa vytlačené záznamy úplne zhodujú a majú rovnaké poradové číslo.

6.9 Ak je množstvo určené rozdielom medzi dvoma vytlačenými hodnotami, z ktorých jedna môže byť nulová, plniaci list sa nedá počas merania zo zariadenia vybrať.

6.10 Okrem ustanovenia podľa bodu 6.8 je tlačiarenské zariadenie vybavené nulovacím zariadením, ktoré je kombinované s nulovacím zariadením počítadla.

6.11 Rozdiel medzi zobrazeným a vytlačeným množstvom neprekročí hodnotu dielika tlače.

6.12 Okrem údaja o meranom množstve môže tlačiarenské zariadenie tlačiť aj cenu za toto množstvo alebo cenu a jednotkovú cenu. Môže tlačiť len samotnú cenu, ktorá sa má zaplatiť, ak je tlačiarenské zariadenie pripojené k počítadlu objemu s počítadlom ceny, ako je to pri priamom predaji verejnosti.

6.13 Zariadenie vytlačí na plniaci list číslice, použitú menovú jednotku alebo jej symbol, a ak je to potrebné, desatinnú čiarku. Číslica, ktorou je vytlačená cena, nie je väčšia ako číslica, ktorou je vytlačené merané množstvo.

6.14 Hodnota dielika tlače ceny má tvar 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n menových jednotiek, kde *n* je celé číslo. Táto hodnota neprekročí cenu za množstvo, ktoré sa rovná najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom odmere vyznačenom na číselníku počítadla.

Hodnota tohto dielika nemusí byť menšia ako hodnota najmenšej mince podľa bodu 5.7.1, ak meradlo

a) je vybavené počítadlom ceny, rozdiel medzi zobrazenou a vytlačenou cenou neprekročí hodnotu dielika tlače ceny,

b) nie je vybavené počítadlom ceny, rozdiel medzi vytlačenou cenou a cenou vypočítanou zo zobrazeného množstva a jednotkovej ceny vyhovuje podmienkam podľa bodu 5.8.

7. Zariadenie na predvoľbu

7.1 Meradlo môže byť vybavené zariadením na predvoľbu.

7.1.1 Zariadenie na predvoľbu je zariadenie, ktoré umožňuje vopred nastaviť množstvo, ktoré sa má zmerať, a automaticky zastaviť prietok kvapaliny po zmeraní predvoleného množstva.

7.2 Predvolené množstvo sa zobrazuje na zariadení so stupnicou a indexom alebo na číslicovom zariadení.

7.3 Ak sa predvoľba nastavuje pomocou viacerých nezávislých ovládačov, hodnota dielika ovládača sa rovná rozsahu predvoľby susedného ovládača nižšej dekády.

7.4 Predvoľby môžu byť uspôsobené tak, že opakovanie predvoleného množstva si nevyžaduje nové nastavenie ovládačov.

7.5 Ak sú číslice predvoľby oddelené od číslic počítadla a ak oba údaje vidieť súčasne, veľkosť číslic predvoľby neprekročí 3/4 veľkosti číslic počítadla.

7.6 Údaj o predvolenom množstve môže zostať počas merania nezmenený, alebo sa môže postupne vracať na 0.

7.7 V bežných podmienkach používania rozdiel medzi predvoleným množstvom a množstvom zobrazeným na konci meracej operácie neprekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere.

7.8 Predvolené množstvá a množstvá zobrazované počítadlom sú vyjadrené v zhodnej jednotke. Táto meracia jednotka alebo jej symbol je na predvoľbe vyznačená.

7.9 Hodnota dielika predvoľby nie je menšia ako hodnota dielika prvého prvku počítadla.

7.10 Predvoľba môže mať zabudované zariadenie na rýchle zastavenie prietoku kvapaliny, ak je to potrebné.

7.11 Ak predvoľba obsahuje zariadenie na reguláciu zníženia prietoku na konci merania, a ak je potrebné zabrániť zmenám nastavenia tohto zariadenia, je zaplombované.

7.12 Požiadavky podľa bodov 7.7 a 7.11 neplatia, ak je k meradlu pripojené tlačiarenské zariadenie, ktoré umožňuje vydávať vytlačené plniace listy, alebo ak pri priamom predaji verejnosti je predvoľba skrytá.

7.13 Meradlo s počítadlom ceny môže mať aj predvoľbou ceny. Prietok kvapaliny sa zastaví vo chvíli, keď vydané množstvo zodpovedá predvolenej cene.

8. Umiestnenie plomby

8.1 Umiestnením plomby sa zabráni odstráneniu prídavného zariadenia a zabráni prístupu k súčastiam meradla, ktoré umožňujú zmenu nastavenia justovacieho zariadenia.

Príloha č. 17
k vyhláške č 161/2019 Z. z.

MERACIE ZOSTAVY NA KVAPALINY OKREM VODY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody používanú ako určené meradlo podľa § 11 zákona a určenú na kontinuálne a dynamické meranie pretečeného objemu kvapalín, ktorá okrem vlastného objemového prietokového meradla obsahuje zariadenie na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie, ako aj zariadenie, ktoré môže ovplyvniť meranie.

1.2 Podľa oblasti použitia meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa rozlišuje meracia zostava

a) na kvapalné palivá určená na výdaj kvapalných pohonných látok do palivovej nádrže cestného motorového vozidla (ďalej len „vozidlo“) vrátane tankovania paliva do malého lietadla a výletného člnu,

b) na cisternovom automobile vrátane prepravnej cisterny určená na prepravu a výdaj kvapalín s malou viskozitou rovnou alebo menšou ako 20 mPa · s, skladovaných pri atmosférickom tlaku, okrem nápojov,

c) príjmová určená na vykládku lodnej, železničnej a automobilovej cisterny,

d) stacionárna alebo inštalovaná na cisternovom automobile, určená na meranie množstva plynov skvapalnených tlakom, okrem kryogénnych kvapalín,

e) na mlieko, prenosná alebo stacionárna zostava určená na kontrolu príjmu mlieka a prenosná alebo stacionárna zostava určená na výdaj mlieka.

1.3 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri meracej zostave na kvapaliny okrem vody podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overí podľa časti B bod 7.

1.6 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody, ktorá pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.7 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody počas jej používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody obsahuje meradlo na kvapaliny okrem vody, ktoré zodpovedá podmienkam podľa prílohy č. 15, prídavné zariadenie, ktoré zodpovedá podmienkam podľa prílohy č. 16, ktoré môže byť k nemu pripojené, zariadenie na zabezpečenie správneho merania alebo na uľahčenie meracej operácie a ostatné zariadenia, ktoré môžu ovplyvniť meranie; ak viac meradiel určených na rôzne meracie operácie využíva spoločné zariadenia, považuje sa každé z meradiel spolu so spoločnými zariadeniami za samostatnú meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody, a ak sa na jednej meracej operácii podieľa viac meradiel, tie sa považujú za súčasť jednej meracej zostavy na kvapaliny okrem vody.

2.2 Výdajná meracia zostava s prázdnou hadicou je zostava, v ktorej je deliaci bod umiestnený pred výdajnou hadicou a je vyrobený ako priezor s prepadom alebo ako uzatvárací ventil, pričom v obidvoch prípadoch je kombinovaný so zariadením, ktoré zabezpečuje vyprázdnenie výdajnej hadice po každom meraní.

2.3 Výdajná meracia zostava na kvapaliny okrem vody s plnou hadicou je zostava, ktorej deliaci bod vyrobený ako uzatvárací ventil je umiestnený vo výdajnej hadici; ak má výdajná hadica voľný koniec, uzáver je umiestnený čo najbližšie k tomuto koncu.

2.4 Odlučovač plynov je prístroj na kontinuálne odlučovanie vzduchu alebo iných plynov obsiahnutých v kvapaline a na ich odstraňovanie alebo odvádzanie pomocou vhodného zariadenia.

2.5 Zariadenie na odvádzanie plynov je zariadenie, ktoré pracuje automaticky; okrem meracej zostavy na kvapaliny okrem vody, ktorá má zariadenie, ktoré automaticky zastaví prietok kvapaliny pri vzniku rizika, že do meracej zostavy na kvapaliny okrem vody môže vniknúť vzduch alebo plyn, v meraní sa pokračuje až po odstránení vzduchu alebo plynu, či už mechanickom alebo automatickom.

2.6 Odvzdušňovač je prístroj určený na odstránenie vzduchu alebo plynu nahromadeného v prívodnom potrubí meradla v tvare bublín len mierne zmiešaného s kvapalinou; požiadavky na odvádzacie zariadenie odlučovača plynov platia aj pre odvzdušňovač.

2.7 Špeciálny odvzdušňovač je prístroj, ktorý podobne ako odlučovač plynov, ale za menej prísnych podmienok používania, kontinuálne oddeľuje vzduch alebo plyn obsiahnutý v kvapaline a automaticky zastaví prietok kvapaliny, ak vznikne riziko, že by vzduch alebo plyn nahromadený v tvare bublín len mierne zmiešaný s kvapalinou mohol vniknúť do meradla.

2.8 Kondenzačná nádobka je uzavretá nádoba, ktorá je v meracej zostave na skvapalnené plyny určená na zber plynu obsiahnutého v meranej kvapaline a na jeho kondenzáciu pred meraním.

2.9 Indikátor plynov je zariadenie, ktoré umožňuje zistiť prítomnosť vzduchových alebo plynových bubliniek, ktoré sa môžu v prúde kvapaliny nachádzať.

2.10 Priezor je zariadenie, ktoré slúži na kontrolu, či celá meracia zostava na kvapaliny okrem vody alebo jej časť sú úplne naplnené kvapalinou.

2.11 Najmenší odmer meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa určí podľa požiadaviek príloh č. 15 a 16, pričom sa zohľadnia ustanovenia tejto prílohy; v meracej zostave na kvapaliny okrem vody určenej na príjem alebo na výdaj kvapaliny sa najmenší odmer nazýva najmenší príjem alebo najmenší výdaj alebo odber.

3. Všeobecné požiadavky na meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody

3.1 Meradlá, rozsah prietoku

3.1.1 Rozsah prietoku meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa nemusí zhodovať s rozsahom meradla, ktoré obsahuje. Kontroluje sa, či najväčší a najmenší prietok meracej zostavy na kvapaliny okrem vody je kompatibilný s prietokom meradla. Aj keď meradlo je schválené ako súčasť meracej zostavy, vyhovuje podmienkam podľa prílohy č. 15. Ak je v jednej meracej zostave na kvapaliny okrem vody paralelne zapojených viac meradiel, pri určovaní rozsahu prietokov meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa zohľadní súčet najmenších a najväčších prietokov jednotlivých meradiel okrem prípadu, ak je uvedený v časti B. Najväčší prietok meracej zostavy na kvapaliny okrem vody je najmenej dvojnásobkom súčtu najmenších prietokov meradla.

3.2 **Deliaci bod**

3.2.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody obsahuje rozhranie, ktoré ohraničuje množstvo vydanej kvapaliny alebo prijatej kvapaliny, ktorý je deliaci bod. Vo výdajnej zostave je deliaci bod umiestnený za meradlom, v príjmovej meracej zostave je deliaci bod umiestnený pred meradlom.

3.2.2 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody môže byť typu:

a) zostava s prázdnou hadicou a

b) zostava s plnou hadicou, pričom pojem hadica zahŕňa aj pevné potrubie.

3.2.2.1 Pri príjmovej meracej zostave na kvapaliny okrem vody sa analogicky uplatnia rovnaké požiadavky na prívodné potrubie pred meradlom.

3.3 **Filter**

3.3.1 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody je pred meradlom umiestnený filter na zachytávanie pevných nečistôt v kvapaline. Filter je podľa možnosti umiestnený tak, že je ľahko prístupný.

3.4 **Odlučovanie vzduchu alebo plynov**

3.4.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody je inštalovaná tak, že pri používaní nedochádza k vnikaniu vzduchu ani k uvoľňovaniu plynov v kvapaline pred meradlom. Ak hrozí nesplnenie tejto požiadavky, meracia zostava na kvapaliny okrem vody obsahuje zariadenie na odlučovanie plynov, ktoré umožní správne odstránenie vzduchu alebo nerozpustného plynu, ktoré kvapalina obsahuje, pred jej prechodom cez meradlo.

3.4.1.1 Odplyňovacie zariadenie je vhodné pre podmienky napájania a usporiadané tak, že prídavná chyba spôsobená vplyvom vzduchu a plynov na výsledok merania neprekročí

a) 0,5 % z meraného množstva pre kvapaliny s viskozitou do 1 mPa · s okrem nápojov,

b) 1 % z meraného množstva pre nápoje a kvapaliny s viskozitou nad 1 mPa · s.

3.4.1.2 Chyba podľa bodu 3.4.1.1 nemusí byť menšia ako 1 % najmenšieho odmeru.

3.4.2 Používanie čerpadla

3.4.2.1 Ak tlak na vstupe čerpadla môže klesnúť aj krátkodobo pod atmosférický tlak alebo pod tlak nasýtených pár kvapaliny, je potrebný odlučovač plynov.

3.4.2.2 Odlučovač plynov je inštalovaný za čerpadlom a umiestnený čo najbližšie k meradlu z dôvodu poklesu tlaku, ktorý je spôsobený prúdením kvapaliny medzi týmito súčasťami, alebo odlučovač plynov je súčasťou čerpadla.

3.4.2.3 Pracovný rozsah odlučovača plynov:

a) najväčší prietok pre najmenej jeden druh kvapalín,

b) najmenší a najväčší tlak zlučiteľný so správnou funkciou zariadenia na odvádzanie plynov.

3.4.2.4 Odlučovač plynov určený pre najväčší prietok do 100 m^3/h vrátane zabezpečí v rozsahu chýb podľa bodu 3.4.1.1 odstraňovanie vzduchu alebo plynu zmiešaného s meranou kvapalinou za podmienok skúšania:

a) meracia zostava na kvapaliny okrem vody pracuje pri svojom najväčšom prietoku a pri najmenšom tlaku určenom pre odlučovač plynov,

b) objemový pomer vzduchu alebo plynu ku kvapaline je ľubovoľný pre odlučovač plynov s najväčším prietokom do 20 m^3/h vrátane; tento pomer je najviac 30 % pre odlučovač plynov s najväčším prietokom nad 20 m^3/h; pri určovaní percentuálneho obsahu sa vzduch alebo plyn meria pri atmosférickom tlaku.

3.4.2.5 Ak je odlučovač plynov schválený ako súčasť schválenej meracej zostavy, môžu sa naň uplatniť požiadavky podľa bodu 3.4.2.4 a indikátor plynov nie je potrebný. Ak má meracia zostava zabudovaný indikátor plynov, odlučovač plynov zabezpečí v rozsahu chýb určených podľa bodu 3.4.1 odstraňovanie vzduchu alebo plynov zmiešaných s meranou kvapalinou za týchto podmienok:

a) meracia zostava pracuje pri svojom najväčšom prietoku a najmenšom tlaku,

b) objemový pomer vzduchu alebo plynov ku kvapaline neprekročí

1. 20 % pri kvapalinách s viskozitou do 1 mPa · s okrem nápojov,

2. 10 % pri kvapalinách a kvapalinách s viskozitou nad 1 mPa · s.

3.4.2.6 Podmienky podľa bodu 3.4.2.5 písm. a) a b) spĺňa správne inštalovaný odlučovač plynov, ktorého efektívny objem je najmenej 5-násobkom objemu pretečeného za 1 min pri najväčšom prietoku vyznačenom na meracej zostave na kvapaliny okrem vody.

3.4.2.7 Ak objemový podiel vzduchu alebo plynu v kvapaline presahuje uvedené hodnoty a ak odlučovač plynov nespĺňa požiadavky na najväčšiu dovolenú chybu, je zreteľne vidieť plynové alebo vzduchové bubliny v indikátore plynov.

3.4.2.8 Keď je tlak na vstupe čerpadla trvale vyšší ako atmosférický tlak a tlak nasýtených pár kvapaliny a meracia zostava na kvapaliny okrem vody nemá odlučovač plynov, je potrebný odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač, ak sa môžu medzi čerpadlom a meradlom tvoriť v čase prestávok čerpania plynné formácie alebo ak do potrubia môžu vniknúť vzduchové bubliny v takej miere, že môžu spôsobiť prídavnú chybu väčšiu ako 1 % najmenšieho odmeru.

3.4.2.9 Odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač sa inštaluje za čerpadlo. Môže sa kombinovať s čerpadlom. Obvykle sa umiestňuje na najvyššom mieste potrubia pred meradlom a čo najbližšie k meradlu. Ak je odvzdušňovač pod úrovňou meradla, je potrebné nainštalovať spätnú klapku, ktorá má pretlakový ventil a ktorá zabráni vyprázdneniu potrubia medzi odvzdušňovačom a meradlom. Ak má potrubie pred meradlom viac prevýšených bodov, môže byť potrebné nainštalovať aj viac odvzdušňovačov.

3.4.2.10 Pracovné rozsahy odvzdušňovača alebo špeciálneho odvzdušňovača sú rovnaké ako pri odlučovači plynov podľa bodu 3.4.2.3 vrátane najmenšieho odmeru, pre ktorý sú tieto zariadenia určené.

3.4.2.11 Odvzdušňovač alebo špeciálny odvzdušňovač zabezpečí pri najväčšom prietoku meracej zostavy odstránenie plynného alebo vzduchového vaku s objemom meraným pri atmosférickom tlaku, ktorý sa rovná najmenej najmenšiemu odmeru bez prídavných chýb väčších ako 1 % najmenšieho odmeru. Špeciálny odvzdušňovač nepretržite odlučuje objem plynu alebo vzduchu, ktorý je 5 % objemu kvapaliny pretekajúcej pri najväčšom prietoku, pričom vzniknutá prídavná chyba nepresiahne hranice určené v bode 3.4.1.

3.4.2.12 Požiadavky bodov 3.4.2.1 až 3.4.2.11 nevylučujú prítomnosť ručných alebo automatických odvzdušňovacích zariadení v stacionárnych zariadeniach väčších rozmerov.

3.4.2.13 Ak je napájanie alebo prívod kvapaliny vyriešené tak, že za podmienok používania žiadne plyny ani vzduch nemôžu počas merania vznikať ani vnikať do prívodného potrubia pred meradlom, netreba žiadne zariadenie na odlučovanie plynu za podmienky, že plynné formácie, ktoré sa môžu vytvoriť počas prestávok čerpania, nespôsobia prídavnú chybu väčšiu ako 1 % najmenšieho odmeru.

3.4.3 Používanie bez čerpadla

3.4.3.1 Ak je meradlo napájané samospádom bez použitia čerpadla a ak tlak kvapaliny v každej časti potrubia pred meradlom a v meradle samotnom je väčší ako tlak nasýtených pár kvapaliny a ako atmosférický tlak, odlučovač plynov nie je potrebný. Po uvedení meracej zostavy na kvapaliny okrem vody do používania sa vhodným zariadením zabezpečí, že zostane správne naplnená.

3.4.3.2 Ak tlak kvapaliny môže byť menší ako atmosférický tlak, ale pritom väčší ako tlak nasýtených pár, je potrebné pomocou vhodného zariadenia zabrániť vniknutiu vzduchu do meradla.

3.4.3.3 Ak je meradlo napájané pomocou tlaku plynu, zabráni sa zariadením vniknutiu plynu do meradla.

3.4.3.4 Tlak kvapaliny je medzi meradlom a deliacim bodom vyšší ako tlak nasýtených pár kvapaliny.

3.4.4 Odvod plynov

Rúrka na odvod plynu z odplyňovacieho zariadenia neobsahuje ventil s ručným ovládaním, ak by zatvorenie tohto ventilu narušilo funkciu odplyňovacieho zariadenia. Ak je z bezpečnostných dôvodov takýto uzatvárací ventil nevyhnutný, zabezpečí sa plombou v otvorenej polohe.

3.4.5 Protivírivé zariadenie

Ak sa napájacia nádrž meracej zostavy na kvapaliny okrem vody úplne vyprázdňuje, výtokový otvor nádrže má protivírivé zariadenie okrem meracej zostavy na kvapaliny okrem vody, ktorá obsahuje odlučovač plynov.

3.4.6 Viskózne kvapaliny

Účinnosť odlučovača plynov a odvzdušňovača sa s rastúcou viskozitou kvapaliny zmenšuje, tieto zariadenia sa pri kvapalinách s dynamickou viskozitou nad 20 mPa · s a pri teplote 20 °C nevyžadujú. Čerpadlo je upravené tak, že vstupný tlak je väčší ako atmosférický tlak. Ak táto podmienka nie je splnená, je inštalované zariadenie na automatické zastavenie prietoku kvapaliny, len čo vstupný tlak klesne pod atmosférický tlak. Na kontrolu tohto tlaku sa použije tlakomer. Tieto podmienky nie sú potrebné, ak meracia zostava na kvapaliny okrem vody obsahuje zariadenie, ktoré zabezpečuje, že cez spoje potrubí v úsekoch so zníženým tlakom nemôže vniknúť žiaden vzduch. Ak sa meracia zostava na kvapaliny okrem vody nepoužíva, je potrubie naplnené kvapalinou až po deliaci bod.

3.5 **Indikátor plynov**

3.5.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody môže byť vybavená indikátorom plynov. Podľa časti B môže byť toto zariadenie predpísané ako povinné.

3.5.2 Indikátor plynov je vyrobený tak, že zabezpečí spoľahlivú indikáciu prítomnosti plynu alebo vzduchu v kvapaline a inštaluje sa za meradlo.

3.5.3 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody s prázdnou hadicou môže byť indikátor plynov vyrobený ako priezor s prepadom a slúžiť súčasne ako deliaci bod.

3.5.4 Ak indikátor plynov tvorí prevýšený bod potrubia, môže byť vybavený odvzdušňovanou skrutkou alebo podobným zariadením. K odvzdušňovaciemu zariadeniu nie je pripojené potrubie. Súčasťou indikátora plynov môžu byť indikátory prietoku, ak tieto zariadenia nebudú sťažovať sledovanie plynných útvarov v kvapaline.

3.6 **Úplné naplnenie meracej zostavy na kvapaliny okrem vody**

3.6.1 Meradlo a potrubie od meradla až po deliaci bod sa samočinne udržiava naplnené kvapalinou počas merania, ako aj v čase, keď sa meracia zostava na kvapaliny okrem vody nepoužíva. Ak táto podmienka nie je splnená, najmä pri stacionárnej meracej zostave na kvapaliny okrem vody, je možné meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody úplne zaplniť kvapalinou až po deliaci bod ručne a naplnenie priebežne kontrolovať počas merania, alebo ak meracia zostava na kvapaliny okrem vody nie je v používaní. Na zabezpečenie úplného odvzdušnenia a odplynenia meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa inštaluje na vhodnom mieste odvzdušňovacie zariadenie podľa možnosti s malým priezorom.

3.6.2 Zmeny teploty potrubia medzi meradlom a deliacim bodom nespôsobujú prídavné chyby, ktoré presahujú 1 % najmenšieho odmeru. V časti B sú uvedené technické požiadavky, ktoré je potrebné v určitých prípadoch dodržať na splnenie požiadavky zmeny teploty.

3.6.3 Ak je to potrebné, za meradlo sa inštaluje regulátor tlaku, ktorý zabezpečí, že tlak v odlučovači a v meradle je vždy väčší ako atmosférický tlak a ako tlak nasýtených pár kvapaliny.

3.6.4 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody, v ktorej kvapalina môže po odstavení čerpadla prúdiť opačným smerom, obsahuje spätnú klapku vybavenú obmedzovačom tlaku, ak je to potrebné.

3.6.5 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody s prázdnou hadicou je v potrubí za meradlom, a ak je to potrebné, aj v potrubí pred meradlom prevýšenie umiestnené tak, že každá časť meracej zostavy na kvapaliny okrem vody je stále naplnená. Vyprázdnenie výdajnej hadice sa zabezpečuje zavzdušňovacím ventilom. Zavzdušňovací ventil môže byť nahradený špeciálnym zariadením, ktorým je pomocné čerpadlo alebo injektor na stlačený plyn. V meracej zostave na kvapaliny okrem vody s najmenším odmerom pod 10 m^3 takéto zariadenie pracuje automaticky.

3.6.6 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody s plnou hadicou je na voľnom konci hadice zariadenie, ktoré zabezpečuje, že sa hadica môže vyprázdniť v čase, keď sa meracia zostava na kvapaliny okrem vody nepoužíva. Splnenie tejto požiadavky sa pri skvapalnenom plyne nevyžaduje. Ak je uzatvárací ventil umiestnený za týmto zariadením, objem priestoru medzi nimi je čo najmenší a menší ako je najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere meracej zostavy.

3.6.7 V meracej zostave na viskózne kvapaliny je koniec výdajnej pištole vyrobený tak, že nezadrží väčšie množstvo kvapaliny, ako je 0,4- násobku najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere meracej zostavy na kvapaliny okrem vody.

3.6.8 Ak hadica má viacero častí, tie sú spojené špeciálnymi spojmi, ktoré udržiavajú hadicu zaplnenú, alebo takým prepojovacím systémom, ktorý je zabezpečený plombami alebo ktorý zabezpečuje, že jednotlivé časti hadice nie je možné navzájom oddeliť bez špeciálneho náradia.

3.7 **Zmena vnútorného objemu plnej hadice**

3.7.1 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody s plnou hadicou vybavenej navijakom hadice zväčšenie vnútorného objemu hadice v dôsledku zmeny polohy zvinutej odtlakovanej hadice do polohy rozvinutej natlakovanej hadice pri zastavenom prietoku kvapaliny nepresahuje dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere.

3.7.2 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody bez navijaka zväčšenie vnútorného objemu hadice neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pri najmenšom odmere.

3.8 **Odbočky a rozvetvenia**

3.8.1 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody na výdaj kvapalín sú rozvetvenia za meradlom dovolené, len ak ich usporiadanie zabezpečuje, že kvapalina sa v čase vydáva len cez jeden výstup.

3.8.2 V meracej zostave na kvapaliny okrem vody na príjem kvapalín sú rozvetvenia pred meradlom dovolené, len ak sú usporiadané tak, že príjem kvapaliny v čase sa uskutočňuje len cez jeden vstup.

3.8.3 Výnimku z týchto ustanovení je možné schváliť len pri výdajnej zostave, ktorá je špeciálne určená na súčasný výdaj len pre jedného odberateľa, a pri takej príjmovej zostave, ktorá nepracuje súčasne pre viac ako jedného dodávateľa.

3.8.4 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody s plnou alebo prázdnou hadicou, ktorá obsahuje potrubie z pružného materiálu, môže mať, ak je to potrebné, spätný ventil zabudovaný do pevného potrubia vedúceho k plnej hadici bezprostredne za prepínací ventil. Navyše prepínací ventil neumožňuje v žiadnej polohe prepojenie výdajnej hadice fungujúcej ako prázdna hadica s potrubím vedúcim k plnej hadici.

3.9 **Obtoky**

3.9.1 Každé prepojenie, ktoré slúži ako obtok meradla, je uzatvorené slepými prírubami. Ak je z dôvodov používania taký obtok potrebný, je uzavretý posúvačom alebo pomocou dvojitého uzáveru s kontrolným ventilom. Uzavretie sa zabezpečí overovacou značkou.

3.10 **Ventil a kontrolné zariadenie**

3.10.1 Ak podmienky napájania môžu zapríčiniť preťaženie meradla, je potrebné pripojiť k meradlu obmedzovač prietoku. Ak obmedzovač prietoku spôsobuje tlakovú stratu, umiestni sa za meradlo a zabezpečí plombou.

3.10.2 Jednotlivé pracovné polohy viaccestných ventilov sa ľahko rozoznajú a nastavia pomocou žliabku, zarážky alebo iného fixačného zariadenia. Iné pracovné polohy sú možné, len ak susedné polohy ovládacej páky zvierajú uhol 90° alebo väčší.

3.10.3 Uzatvárací ventil a armatúra, ktorá sa nepoužíva na ohraničenie meraného množstva, má ak je to potrebné, odľahčovací ventil na vyrovnávanie abnormálne zvýšených tlakov, ktoré môžu v meracej zostave vzniknúť.

3.11 **Vyhotovenie meracej zostavy na kvapaliny okrem vody**

3.11.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody je vyrobená tak, že počítadlo je v normálnych podmienkach používania zreteľne viditeľné. Počítadlo a indikátor plynov odlučovača plynov, ak je zabudovaný, je podľa možnosti viditeľné z jedného miesta.

3.12 **Zariadenie na overovanie na mieste inštalácie**

3.12.1 Následné overenie meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa vykonáva postupom podľa časti B bod 7. Ak je to potrebné, je k dispozícii potrubie na vrátenie meranej kvapaliny späť do uskladňovacej nádrže. Ak je to potrebné, meracia zostava na kvapaliny okrem vody je vybavená odbermi na meranie teploty a tlaku, najmä ak činnosť alebo skúšanie meracej zostavy na kvapaliny okrem vody vyžaduje znalosť týchto veličín.

3.13 **Parametre meracej zostavy na kvapaliny okrem vody**

3.13.1 Parametre meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sú:

a) najväčší a najmenší prietok,

b) najväčší prevádzkový tlak,

c) najmenší prevádzkový tlak, ak je potrebný,

d) druh meranej kvapaliny a rozsah kinematických viskozít alebo dynamických viskozít, ak samotný názov kvapalín nepostačuje na určenie ich viskozity,

e) najmenší odmer,

f) rozsah teplôt, ak teplota meranej kvapaliny môže byť pod −10 °C alebo nad +50 °C.

3.14 **Nápisy**

3.14.1 Meracia zostava na kvapaliny okrem vody, jej súčasť alebo podzostava, ktorá má schválenie typu, má na číselníku počítadla alebo na osobitnom štítku čitateľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značku výrobcu,
b) značku schváleného typu,
c) označenie od výrobcu, ak je,
d) výrobné číslo a rok výroby,
e) parametre meracej zostavy podľa bodu 3.13 a
f) doplňujúce informácie určené v rozhodnutí o schválení typu.

3.14.2 Ak v jednej meracej zostave na kvapaliny okrem vody pracuje viac meradiel, ktoré využívajú spoločné časti meracej zostavy na kvapaliny okrem vody, nápisy vyžadované pre každú časť zostavy môžu byť umiestené na jednom štítku.

3.14.3 Nápisy na číselníku počítadla meradla tvoriaceho súčasť meracej zostavy na kvapaliny okrem vody nie sú v rozpore s údajmi na štítku meracej zostavy na kvapaliny okrem vody.

3.14.4 Ak sa meracia zostava na kvapaliny okrem vody dá transportovať bez demontáže, nápisy pre každú jej časť môžu byť na jednom štítku.

3.15 **Označovanie plombou**

3.15.1 Plomba sa vyhotovuje razidlom do olova. Povoľuje sa aj označovanie kliešťami na krehkom prístroji alebo tam, kde je plomba dostatočne chránená proti náhodnému pretrhnutiu.

3.15.2 Plomba je ľahko prístupná.

3.15.3 Plomba je umiestnená na každej časti meracej zostavy na kvapaliny okrem vody, ktorá sa nedá inak chrániť proti zásahom, ktoré môžu ovplyvniť presnosť merania. Plombovať sa nemusia také spojenia, ktoré je možné rozobrať len pomocou špeciálneho nástroja.

3.15.4 Plomba má taký tvar, že umožňuje označenie overovacou značkou.

3.15.5 Spojenie overovacieho štítku s rámom meracej zostavy na kvapaliny okrem vody sa zabezpečí plombou. Tento štítok môže byť zlúčený s opisným štítkom meracej zostavy na kvapaliny okrem vody podľa bodu 3.14.

3.15.6 Na meraciu zostavu na kvapaliny okrem vody určenú pre nápoje sa plomba neumiestňuje tak, že sa meracia zostava na kvapaliny okrem vody dá pri čistení rozoberať.

B. Osobitné požiadavky na jednotlivé typy meracích zostáv na kvapaliny okrem vody

1. Meracia zostava na kvapalné palivá

1.1 Meracia zostava na kvapalné palivá (ďalej len „výdajný stojan“) je zostava určená na výdaj kvapalných palív do palivovej nádrže vozidla.

1.2 Za výdajný stojan je považovaná aj meracia zostava používaná na dopĺňanie alebo tankovanie kvapalného paliva do výletného člnu a malého lietadla.

1.3 Meracia zostava môže mať vlastný napájací zdroj alebo môže byť určená na inštaláciu do centrálneho napájacieho systému.

1.4 Pomer medzi najväčším a najmenším prietokom meracej zostavy je najmenej 10:1.

1.5 Ak má výdajný stojan vlastný napájací zdroj, je podľa možnosti inštalovaný aj odlučovač plynov, a to bezprostredne pred meradlom.

1.6 Odlučovač plynov spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.4.2.4 alebo bod 3.4.2.5. Pri odlučovači, ktorý vyhovuje podľa časti A bod 3.4.2.4, je táto požiadavka splnená, ak efektívny objem odlučovača je najmenej 5 % objemu pretečeného za 1 min pri najväčšom prietoku vyznačenom na štítku meracej zostavy, inak sa odvzdušňovacie zariadenie podľa bodu 3.5.4 nepovoľuje.

1.7 Pre výdajný stojan určený na inštaláciu do centrálneho napájacieho systému alebo na diaľkové napájanie platia požiadavky podľa časti A bod 3.4.

1.8 Výdajný stojan na kvapalné palivá je vybavený nulovacím zariadením počítadla objemu podľa prílohy č. 16 bodov 2.1, 2.2, 2.3 a 2.5, ako aj súčtovým počítadlom objemu podľa prílohy č. 16 bodu 3.

1.9 Ak tento výdajný stojan obsahuje počítadlo ceny, je vybavený nulovacím zariadením.

1.10 Nulovacie zariadenia počítadla ceny a počítadla objemu je usporiadané tak, že vynulovanie jedného z počítadiel automaticky vedie k vynulovaniu druhého.

1.11 Ak má výdajný stojan na kvapalné palivá vlastný napájací zdroj poháňaný elektromotorom, je vybavený zariadením, ktoré po zastavení elektromotora bráni ďalšiemu výdaju kvapaliny až do vynulovania počítadla objemu.

1.12 Počítadlo sa nedá nulovať počas výdaja.

1.13 Spätná klapka podľa časti A bod 3.6.4 je povinná. Je inštalovaná medzi odlučovač plynov a meradlo. Môže sa nachádzať bezprostredne za meradlom, ak je odlučovač plynov umiestnený nad úrovňou meradla, a môže byť skombinovaná s regulátorom tlaku podľa časti A bod 3.6.3. Ak je spätná klapka medzi odlučovačom plynov a meradlom, výsledná tlaková strata je zanedbateľná.

1.14 Hadica výdajného stojanu, ktorý pracuje s plnou hadicou, obsahuje aj ručne ovládaný uzatvárací ventil, ktorý spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.6.6. Môže byť inštalovaný aj automatický uzatvárací ventil. Vo výdajnom stojane s plnou rúrkou, ktorý je napájaný len ručným čerpadlom, postačuje uzatvárací ventil podľa časti A bod 3.6.6.

1.15 Výdajný stojan s najväčším prietokom do 60 L/min vrátane má najmenší odmer najviac 5 L.

1.16 Ak je meradlo vybavená tlačiarenským zariadením, je toto zariadenie spojené s nulovacím zariadením počítadla objemu. Takéto usporiadanie umožňuje kontrolu vytlačeného plniaceho listu jeho porovnaním s údajom počítadla.

2. Meracia zostava na cisternovom automobile na prepravu a výdaj kvapalín s malou viskozitou rovnou alebo menšou ako 20 mPa · s skladovaných pri atmosférickom tlaku okrem nápojov

2.1 Meracia zostava inštalovaná na cisternovom automobile alebo na prepravnej cisterne. Meracia zostava môže byť inštalovaná na cisternách obsahujúcich najmenej jednu komoru, pričom každá komora má vlastný uzatvárací ventil ovládaný ručne alebo automaticky.

2.2 V rozhodnutí o schválení typu je uvedený produkt, na ktorého meranie je meracia zostava na cisternovom automobile použitá. Potrubie je usporiadané tak, že sa ľahko zabráni zmiešaniu produktov v meracej zostave.

2.3 Ak je nádrž umiestnená na prívese alebo návese, meracia zostava môže byť nainštalovaná na ťahači, na prívese alebo na návese.

2.4 Meracia zostava na cisternovom automobile môže byť s prázdnou hadicou alebo s plnou hadicou a môže mať jednu prázdnu a jednu plnú hadicu alebo dve plné hadice rôznych rozmerov usporiadané tak, že môžu merať striedavo. Prepínanie hadíc počas merania nie je možné.

2.5 Ak je meradlo vybavené tlačiarenským zariadením, tlač je spojená s nulovacím zariadením počítadla objemu.

2.6 Meracia zostava na cisternovom automobile môže byť prispôsobená na prevádzku len s čerpadlom, len so samospádom, s čerpadlom a samospádom alebo tlakom plynu.

2.7 Meracia zostava napájaná len čerpadlom môže pracovať ako meracia zostava s plnou hadicou alebo s prázdnou hadicou.

2.7.1 Ak nie je možné splniť podmienku podľa časti A bod 3.4.2.3, je pred meradlo zaradené zariadenie na odlučovanie plynov, ktorým je najmä

a) vhodný odlučovač plynov, ktorý spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.4.2.3 alebo bod 3.4.2.4,

b) odvzdušňovač,

c) špeciálny odvzdušňovač.

2.7.2 Ak ide o odlučovač, ktorý vyhovuje časti A bod 3.4.2.4, požiadavka je splnená, ak efektívny objem odlučovača je najmenej 5 % objemu pretečeného za 1 min pri najväčšom prietoku vyznačenom na štítku meradla.

2.7.3 Ak v meracej zostave môže tlak na výstupe meradla klesnúť pod atmosférický tlak, ktorý zostane vyšší ako tlak nasýtených pár meranej kvapaliny, odplyňovacie zariadenie sa kombinuje so zariadením na automatické spomalenie a zastavenie prietoku na zabránenie vniknutiu vzduchu do meradla.

2.7.4 Automatické zariadenie na spomalenie a zastavenie prietoku sa nevyžaduje, ak nehrozí nebezpečenstvo poklesu tlaku na výstupe meradla pod atmosférický tlak, čo platí najmä pre meraciu zostavu, ktorá pracuje len s plnou hadicou.

2.7.5 Špeciálny odvzdušňovač s automatickým zastavovacím zariadením má priezor.

2.7.6 Komora automobilovej cisterny má protivírivé zariadenie okrem prípadov, keď má meracia zostava odlučovač plynov, ktorý spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.4.2.4.

2.8 Meracia zostava napájaná výhradne samospádom spĺňa požiadavku, že

a) zariadenie je navrhnuté tak, že sa celkový objem komory dá zmerať pri prietoku, ktorý je väčší alebo je rovný najmenšiemu prietoku meracej zostavy,

b) vhodným zariadením sa zabráni vniknutiu plynov do meradla, ak existujú spojenia s plynnou fázou v nádrži,

c) komora nádrže je vybavená protivírivým zariadením okrem prípadu, keď meracia zostava obsahuje odlučovač plynov, ktorý vyhovuje časti A bod 3.4.2.4,

d) sú splnené požiadavky časti A body 3.4.2.2 a 3.4.2.4 a po ich splnení sa môže za deliaci bod umiestniť urýchľovacie čerpadlo, ktoré nespôsobuje pokles tlaku v meradle,

e) v meracej zostave, ktorá má špeciálny odvzdušňovač s automatickým zariadením na zastavenie prietoku, a v meracej zostave, ktorá je trvalo prepojená s atmosférou bezprostredne za deliacim bodom, sa indikátor plynov nevyžaduje,

f) v meracej zostave s ručným odvzdušnením umiestneným bezprostredne za deliacim bodom je indikátor plynov povinný okrem meracej zostavy, v ktorej tlak nemôže klesnúť pod atmosférický tlak.

2.9 Meracia zostava, ktorá umožňuje prevádzku s čerpadlom alebo samospádom, spĺňa požiadavky podľa bodov 2.7.1 a 2.7.2.

2.10 Meracia zostava napájaná pomocou tlaku plynu môže pracovať ako meracia zostava s prázdnou hadicou alebo s plnou hadicou. V potrubí, ktoré pripája zariadenie, ktoré zabraňuje vniknutiu plynov do meradla, ani v meradle nie sú zúžené prierezy alebo prekážky, ktoré môžu vyvolať pokles tlaku, pri ktorom vznikajú plynné formácie v dôsledku uvoľňovania plynov rozpustených v kvapaline. Takáto meracia zostava obsahuje tlakomer, ktorý ukazuje tlak vnútri nádrže a na ktorého číselníku je vyznačený rozsah dovolených tlakov.

3. Príjmová meracia zostava na vykládku lodnej, železničnej a automobilovej cisterny

3.1 Meracia zostava určená na meranie objemu kvapalín vykladaných z lodnej, železničnej alebo automobilovej cisterny obsahuje oddeľovaciu nádobu, v ktorej hladina kvapaliny určuje deliaci bod. Oddeľovacia nádoba sa môže využiť aj na odlučovanie plynov.

3.2 Pri automobilovej a železničnej cisterne oddeľovacia nádoba samočinne udržiava konštantnú výšku hladiny, ktorá je viditeľná alebo inak detekovateľná na začiatku a po ukončení meracej operácie. Dovolené odchýlky výšky hladiny zodpovedajú objemu, ktorý nepresahuje najväčšiu dovolenú chybu pri najmenšom príjme.

3.3 Pri lodnej cisterne sa samočinné udržiavanie konštantnej hladiny nevyžaduje a zmeny objemu sú merateľné. Ak sa lodná cisterna vyprázdňuje čerpadlom umiestnenom na dne lode, oddeľujúca nádoba sa použije len na začiatku a pri ukončení príjmu.

3.4 Podľa bodov 3.2 a 3.3 je prierez oddeľovacej nádoby taký, že množstvo kvapaliny, ktoré je rovné najväčšej dovolenej chybe pri najmenšom príjme, zodpovedá rozdielu hladín najmenej 2 mm.

4. Meracia zostava stacionárna alebo inštalovaná na cisternovom automobile na meranie plynov skvapalnených tlakom okrem kryogénnych kvapalín

4.1 Meracia zostava stacionárna alebo inštalovaná na cisternovom automobile na meranie plynov skvapalnených tlakom okrem kryogénnych kvapalín je so svojimi zásobnými nádržami trvalo spojená s pevným potrubím a medzi zásobnou nádržou a meradlom je spätná klapka.

4.2 Regulátor tlaku umiestnený za meradlom zabezpečuje, že počas merania zostane plyn v meradle v kvapalnom stave. Potrebný tlak sa môže udržiavať na stálej hodnote alebo na hodnote prispôsobovanej podmienkam merania.

4.2.1 Ak sa tlak udržiava na konštantnej hodnote, táto hodnota je rovná najmenej tlaku pár kvapaliny pri teplote o 15 °C vyššej, ako je najvyššia možná teplota používania. Nastavenie regulátora tlaku sa zabezpečuje plombou.

4.2.2 Ak sa hodnota tlaku automaticky prispôsobuje podmienkam merania, počas merania je najmenej o 100 kPa vyššia, ako je tlak pár kvapaliny.

4.2.3 Pri stacionárnej meracej zostave na priemyselné použitie sa môže povoliť používanie regulátora tlaku s ručným nastavovaním, pričom tlak na výstupe z meradla nie je nižší ako tlak pár kvapaliny pri teplote o 15 °C vyššej, ako je teplota kvapaliny pri meraní. Na meracej zostave je pripevnený diagram, ktorý znázorňuje tlak pár meranej kvapaliny v závislosti od jej teploty. Ak táto meracia zostava bude používaná dlhodobo a bez dozoru, teplota a tlak sú nepretržite automaticky zaznamenávané na záznamovom zariadení.

4.3 Pred meradlom je pripojené zariadenie na odlučovanie plynov, a to ako odlučovač plynov alebo kondenzačná nádobka.

4.3.1 Odlučovač plynov spĺňa požiadavky pre skvapalnené plyny alebo pre kvapaliny s vyššou viskozitou.

4.3.1.1 Odlučovač plynov, ktorého efektívny objem nie je menší ako 1,5 % objemu pretečeného za 1 min pri najväčšom prietoku, sa schváli, ak potrubie, ktoré spája meradlo so zásobnou nádržou nie je dlhšie ako 25 m. Ak je dlhšie ako 25 m, efektívny objem odlučovača plynov nie je menší ako 3 % objemu pretečeného za 1 min pri najväčšom prietoku.

4.3.1.2 Meracia zostava na skvapalnené plyny nemusí mať indikátor plynov a priezor.

4.3.1.3 Potrubie na odvádzanie plynov môže byť pripojené k priestoru plynnej fázy v zásobnej nádrži alebo k samostatnému regulátoru tlaku nastavenému na hodnotu od 50 kPa do 100 kPa a od 0,5 bar do 1 bar nižšiu, ako je tlak na výstupe z meradla. V tomto potrubí môže byť uzatvárací ventil, ktorý sa počas merania nezatvorí.

4.3.2 Objem kondenzačnej nádobky závisí od objemu potrubí medzi ventilom zásobnej nádrže a regulátorom tlaku za meradlom a nie je menší ako dvojnásobok zmenšenia objemu kvapaliny, ku ktorému by došlo pri poklese teploty o konvenčne určenú hodnotu 10 °C pre potrubia vystavené atmosférickým vplyvom a 2 °C pre podzemné alebo tepelne izolované potrubia. Namiesto presných hodnôt súčiniteľov teplotnej rozťažnosti sa pri výpočte objemu používa hodnota 3×10^{-3}/°C pre propán a propylén a 2×10^{-3}/°C pre bután a butadién. Hodnoty súčiniteľov pre iné produkty s vysokým tlakom pár sa určia.

4.3.2.1 Kondenzačná nádobka je vybavená ručne ovládaným odvzdušňovacím zariadením. V meracej zostave je kondenzačná nádobka umiestnená na najvyššom bode potrubia.

4.3.2.2 Objem vypočítaný podľa bodu 4.3.2 sa môže rozdeliť na niekoľko kondenzačných nádobiek umiestnených na prevýšených bodoch potrubia.

4.4 V bezprostrednej blízkosti meradla sa vykonáva odber na meranie teploty. Použitý teplomer má hodnotu dielika najviac 0,5 °C a je overený.

4.4.1 Medzi meradlom a regulátorom tlaku je pripojený tlakomer.

4.4.2 V meracej zostave na cisternovom automobile môže byť umiestená len prípojka pre tlakomer.

4.5 Ak sa meranie vykonáva meracou zostavou umiestnenou na automobilovej cisterne, medzi plynnými fázami v zásobovacej a v prijímacej nádrži nie je žiadne prepojenie.

4.6 Na zabránenie vzniku príliš vysokých tlakov môže byť v meracej zostave poistný ventil. Ak je ventil umiestnený za meracou zostavou, otvára sa do atmosféry alebo je pripojený k prijímacej cisterne. Poistný ventil umiestnený pred meracou zostavou nie je spojený obtokovým potrubím obchádzajúcim meraciu zostavu s ventilom za meracou zostavou.

4.7 Ak je potrebné používať odpojiteľnú hadicu, zostáva plná, ak je jej objem väčší ako najväčšia dovolená chyba pri najmenšom odmere.

4.7.1 Odpojiteľná plná hadica je vybavená rýchlospojkou pre plnú hadicu. Ak je to potrebné, na konci hadice je ručné odvzdušňovacie zariadenie.

4.8 Kontrolný ventil dvojitého uzáveru pre každý obtok meradla sa z bezpečnostných dôvodov dá uzatvoriť; na indikáciu netesností sa použije tlakomer umiestnený medzi dvoma uzávermi alebo inými podobnými zariadeniami.

5. Meracia zostava na mlieko

5.1 Požiadavky tohto bodu sa vzťahujú na prenosnú meraciu zostavu používanú na kontrolu príjmu mlieka do zbernej cisterny, na stacionárnu príjmovú meraciu zostavu a na prenosnú alebo stacionárnu meraciu zostavu na výdaj mlieka.

5.2 V príjmovej meracej zostave deliaci bod tvorí konštantná hladina v nádobe umiestnenej pred meradlom. Konštantná hladina je viditeľná pred každou meracou operáciou a po nej a opätovne sa automaticky nastavuje.

5.2.1 Ak je meradlo napájané čerpadlom, nádoba s konštantnou hladinou môže byť umiestnená

a) pred čerpadlom alebo

b) medzi čerpadlom a meradlom.

5.2.1.1 Podľa bodu 5.2.1 písm. a) môže byť cisterna napájaná samospádom, vylievaním kanví na mlieko, pomocným čerpadlom alebo vákuovým systémom. Ak sa mlieko čerpá do cisterny pomocou čerpadla alebo vákuového systému, je potrebný odlučovač plynov, ktorý môže byť kombinovaný s nádobou s konštantnou hladinou.

5.2.1.2 Podľa bodu 5.2.1 písm. b) pracuje nádoba s konštantnou hladinou ako odlučovač plynov.

5.2.2 Meracia zostava môže merať pomocou vákuového systému. Spoje potrubí sú také tesné, že tlak v potrubnom systéme medzi nádobou s konštantnou hladinou a meradlom je nižší ako atmosférický. Tesnosť spojov sa kontroluje.

5.2.3 Pri príjme sa potrubie pred nádobou s konštantnou hladinou za bežných podmienok používania automaticky úplne vyprázdni.

5.2.4 Konštantná hladina sa kontroluje priezorom alebo indikátorom hladiny. Hladina je konštantná, ak sa ustáli v rozsahu vymedzenom dvoma ryskami, ktoré zodpovedajú rozdielu objemu, ktorý nepresahuje dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby pri najmenšom odmere, a vzdialenosť medzi ryskami je najmenej15 mm.

5.2.5 Ak je v meracej zostave kvôli splneniu požiadavky podľa bodu 5.2.4 zabudované spomaľovacie zariadenie, prietok vo fáze spomalenia neklesne pod najmenší prietok meradla.

5.2.6 Ak je v príjmovej zostave meraná kvapalina dopravovaná nižšie ako je úroveň meradla, automatickým zariadením sa zabezpečí tlak na výstupe z meradla vyšší ako atmosférický.

5.3 Meracia zostava používaná na výdaj mlieka spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.

5.4 Zariadenie na odlučovanie plynov spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.4.1 len pri vnikaní vzduchu na začiatku a konci každej meracej operácie.

5.5 Pri príjmovej zostave sa zabezpečí tesnosť spojov potrubí tak, že sa počas merania nemôže dostať pred meradlo vzduch. Výdajná zostava je usporiadaná tak, že tlak kvapaliny v prívodnom potrubí zo zásobnej nádrže je vždy kladný.

6. Meracia zostava na cisternovom automobile

6.1 Nápisy predpísané podľa časti A bod 3.14 sa doplnia o značku vzorovej schémy uvedenej v bode 8.

6.2 Ak má nádrž viac komôr, výstupné potrubia jednotlivých komôr môžu byť pripojené k meracej zostave samostatne alebo cez spoločný zberač, ak to vzorová schéma neurčuje inak; to nevylučuje pôsobnosť bodu 2.1.

6.3 Ak je meracia zostava spojená s viacerými komorami prostredníctvom zberača, je potrebné zariadenie, ktoré zabráni súčasnému pripojeniu rôznych komôr k meracej

zostave. Splnenie tejto požiadavky sa nevyžaduje, ak je meracia zostava vybavená odlučovačom plynov podľa časti A bod 3.4.2.3.

6.4 Ak má automobilová cisterna dve meracie zostavy, ktoré môžu byť pripojené podľa potreby k najmenej jednej komore, sú potrubia a ventily usporiadané tak, že k tej istej komore nemôžu byť súčasne pripojené obe meracie zostavy a prepojenie medzi komorou a meracou zostavou je zreteľne označené, z dôvodu náhodného nesprávneho pripojenia komory k meracej zostave, ktorá nie je určená pre produkt, ktorý komora obsahuje.

6.5 Ak je potrebné protivírové zariadenie, môže byť kombinované so spätným ventilom komory.

6.6 Potrubie, ventil a kohút medzi komorami a meracou zostavou sú usporiadané tak, že nie je možné pripojiť meraciu zostavu k inej nádrži ako cisterna automobilu.

6.7 Filter, ktorý je obvykle umiestnený bezprostredne pred meradlom alebo pred odplyňovacím zariadením, môže byť včlenený do odplyňovacieho zariadenia.

6.8 Zariadenie, ktoré umožňuje výdaj kvapaliny bez prechodu meradlom, je možné zabezpečiť plombami.

6.9 Ak meracia zostava obsahuje dvojcestné ventily, tie sú vyrobené tak, že nie je možné súčasné vzájomné prepojenie troch otvorov.

7. Následné overenie

7.1 Následné overenie meracej zostavy sa môže vykonať v jednej etape alebo v dvoch etapách.

7.2 Ak je celá meracia zostava vyrobená jediným výrobcom, môže byť prepravovaná bez demontáže a je overovaná v podmienkach, v ktorých má pracovať, a následné overenie sa vykonáva v jednej etape.

7.3 Ak nejde o prípad podľa bodu 7.2, následné overenie sa vykonáva v dvoch etapách:

a) prvá etapa sa týka len samotného meradla alebo meradla vybaveného prídavným zariadením, ktoré je s ním spojené, bez ohľadu, či je súčasťou podzostavy,

b) skúšky prvej etapy je možné vykonať na skúšobnom zariadení alebo na inštalovanej meracej zostave; v tejto etape sa môžu metrologické skúšky vykonať s inými kvapalinami, ako sú tie, na ktorých meranie je zostava určená,

c) druhá etapa sa týka meracej zostavy v podmienkach používania; vykonáva sa na mieste inštalácie, v podmienkach používania a s kvapalinou, pre ktorú je zostava určená,

d) druhá etapa sa môže uskutočniť aj na inom mieste ako na mieste inštalácie, ak môže byť meracia zostava prepravovaná bez demontáže a skúšky je možné vykonať za podmienok, v akých má zostava merať.

7.4 Skúšky

7.4.1 Ak sa následné overenie vykonáva v jednej etape, vykonáva sa každá skúška podľa bodu 7.4.2.

7.4.2 Ak sa skúšky vykonávajú v dvoch etapách,

a) prvá etapa obsahuje

1. skúšku zhody meradla vrátane každého prídavného zariadenia,
2. metrologickú skúšku meradla vrátane zabudovaného prídavného zariadenia,

b) druhá etapa obsahuje

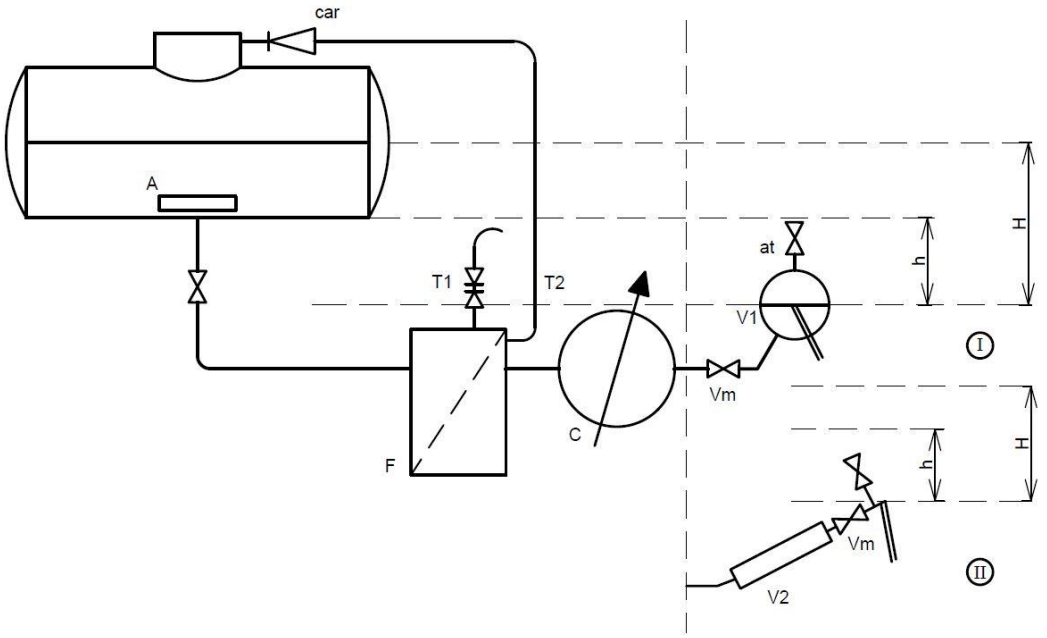
1. skúšku zhody meracej zostavy vrátane meradla a prídavného zariadenia,

2. metrologickú skúšku meradla a prídavného zariadenia,
3. funkčnú skúšku odplyňovacieho zariadenia, ak je inštalované; nie je potrebné kontrolovať, či je prekročená najväčšia dovolená chyba pre toto zariadenie,
4. kontrolu nastavenia predpísaného regulátora tlaku,
5. kontrolu zmien vnútorného objemu hadice v meracej zostave s plnou hadicou,
6. určenie zostatkového množstva v meracej zostave s prázdnou hadicou.

8. Vzorové schémy

8.1 Vzorová schéma S 1

Prevádzka samospádom s trvalým odvzdušňovaním v deliacom bode



8.1.1 Umožňuje len meraný výdaj prázdnou hadicou.

8.1.2 Ak má cisterna viac komôr, je meracia zostava pripojená priamo a natrvalo ku komore bez zberača.

8.1.3 Vysvetlivky ku vzorovej schéme S 1:

A – protivírové zariadenie,

F – filter vyhotovený a umiestnený tak, že sa dá čistiť bez vyprázdnenia meradla alebo priezoru V_1 alebo priezoru V_2; celý filter je umiestnený pod úrovňou deliaceho bodu,

T_1, T_2 – povolené možnosti odvádzania plynov, pričom T_1 je odvzdušňovací ventil a spätná klapka, ktorá zabraňuje vnikaniu plynu do meracej zostavy, a T_2 je návrat do plynnej fázy v komore cisterny,

car – spätná klapka zabraňujúca prúdeniu plynu, ak je tepelný pretlak v cisterne,

C – meradlo,

V_m – hlavný uzáver,

I a II – varianty výdajnej zostavy s prázdnou hadicou,

V_1 – priezor s prepadom,

V_2 – priezor, ktorý slúži aj ako indikátor plynov,

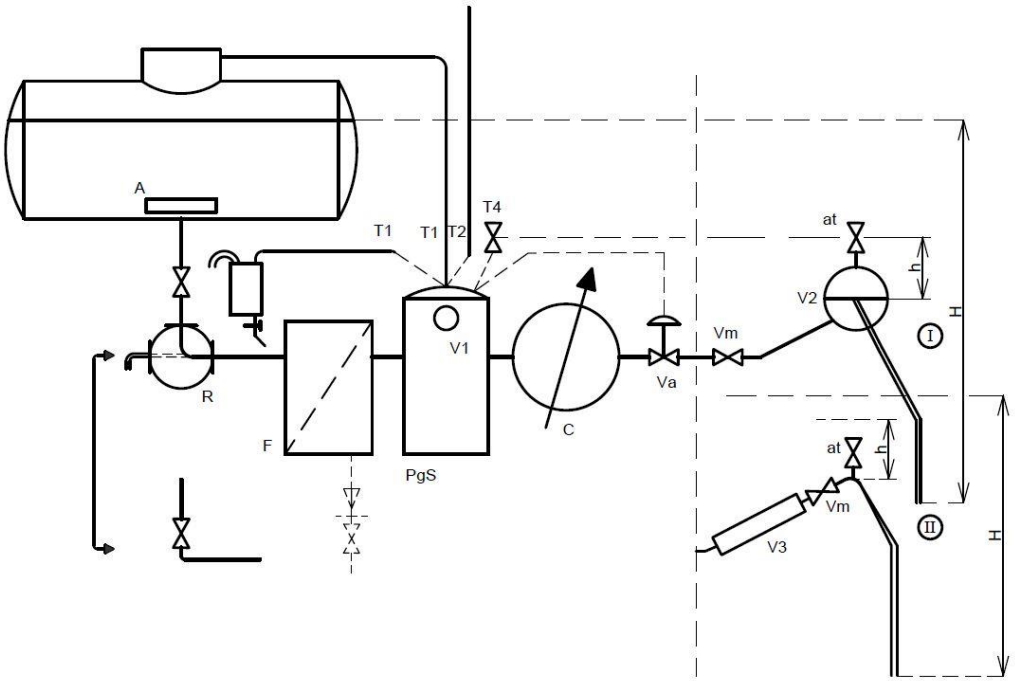
at – trvalé odvzdušnenie s dostatočným prierezom, ktoré zabezpečuje, že sa tlak v meradle rovná najmenej atmosférickému tlaku; trvalé odvzdušnenie môže tvoriť zvislá rúrka bez ventilu, ak je táto rúrka prepojená s cisternou, spätná klapka „car“ sa nevyžaduje,

H – výška hladiny kvapaliny,

h – výška dna nádrže nad deliacim bodom, ktorá je dostatočná na zabezpečenie prietoku rovnajúceho sa najmenej najmenšiemu prietoku meradla, a to až do úplného vyprázdnenia cisterny.

8.2 Vzorová schéma S 2

Prevádzka samospádom bez trvalého odvzdušňovania v deliacom bode



8.2.1 Umožňuje

a) meraný výdaj prázdnou hadicou,

b) priamy nemeraný výdaj, vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu kvapaliny meradlom.

8.2.2 Potrubia medzi komorami a meracími zostavami zabezpečujú trvalé prepojenie.

8.2.3 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 2:

A – protivírové zariadenie,

R – dvojcestný ventil umožňujúci meraný výdaj, nemeraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom; tento ventil nie je povinný a môže sa nahradiť priamym prepojením,

F – filter; vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku na zabránenie prívodu plynu do meracej zostavy,

PgS – špeciálny odvzdušňovač,

V_1 – priezor špeciálneho odvzdušňovača,

T_1, T_2, T_3, T_4 – povolené spôsoby odvodu plynov, pričom T_1 je návrat do cisterny, T_2 vývod do atmosféry, T_3 nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T_4 odvzdušňovací ventil,

C – meradlo,

va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvzdušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v špeciálnom odvzdušňovači nazhromaždí vak plynov; ak riadiaci systém nefunguje správne, ventil sa zatvára,

I a II – varianty výdajnej zostavy s prázdnou hadicou, pričom Variant I je priezor s prepadom V_2, variant II priezor, ktorý slúži aj ako indikátor plynov V_3,

V_m – hlavný uzáver; automatický ventil „va“ a hlavný uzáver V_m môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu, ktorý plní obidve funkcie; tieto dve funkcie sú navzájom nezávislé a vo variante II je tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V_3,

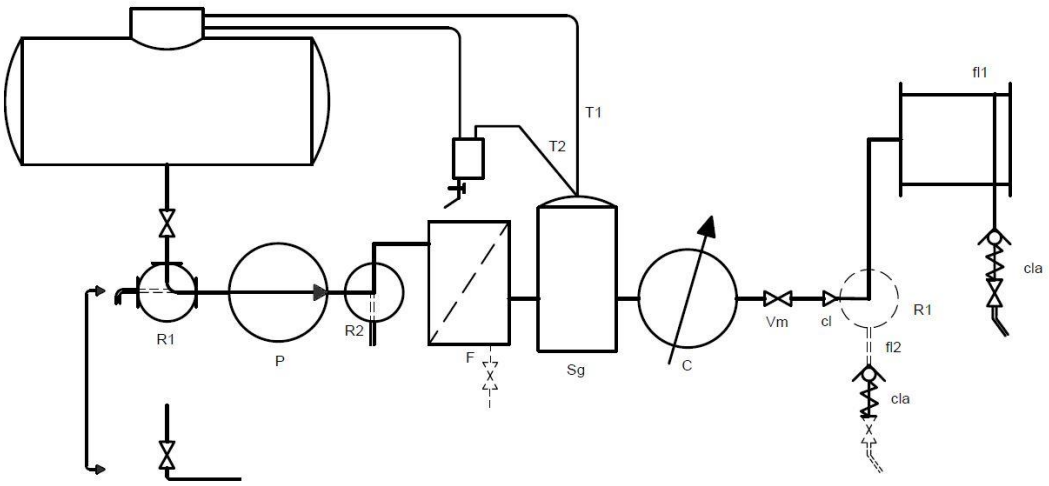
at – ručne ovládané odvzdušnenie, ktoré môže byť aj automatické,

H – výška hladiny kvapaliny,

h – výška dna nádrže nad deliacim bodom, ktorá je dostatočná na zabezpečenie prietoku rovnajúceho sa najmenej najmenšiemu prietoku meradla až do úplného vyprázdnenia cisterny.

8.3 Vzorová schéma S 3

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou alebo dvomi plnými hadicami



8.3.1 Umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou,

b) priamy nemeraný výdaj, s čerpadlom alebo bez čerpadla, vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.3.2 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 3:

R_1 – dvojcestný ventil, ktorý umožňuje meraný výdaj, nemeraný výdaj a plnenie a vypúšťanie cisterny bez prechodu meradlom; tento ventil nie je povinný a môže sa nahradiť priamym prepojením,

P – čerpadlo, ktoré môže byť reverzné alebo obojsmerné; je potrebné pridať spätnú klapku medzi ventil R_2 a odlučovač plynov Sg,

R_2 – nepovinný dvojcestný ventil pre priamy nemeraný výdaj,

F – filter, ktorý môže byť vybavený vypúšťacím ventilom,

Sg – odlučovač plynov; hladina kvapaliny v odlučovači je vyššia ako v meradle,

T_1, T_2 – povolené možnosti odvádzania plynov, pričom T_1 je priamy návrat do cisterny, T_2 návrat do cisterny cez nádobu na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi,

C – meradlo,

V_m – hlavný uzáver,

cl – spätný ventil,

fl_1 – plná hadica na navíjacom bubne,

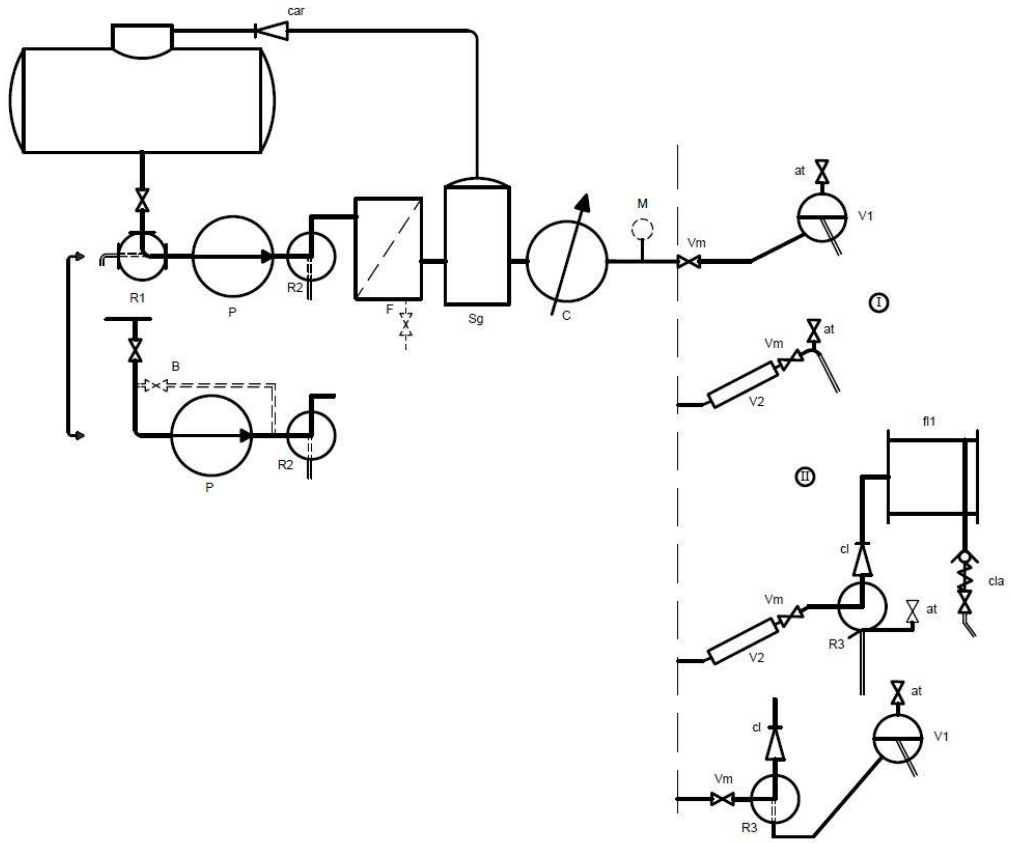
fl_2 – nepovinná druhá plná hadica na výdaj pri veľkom prietoku,

cla – ventil, ktorý zabraňuje vyprázdneniu plnej hadice,

R_3 – zariadenie, ktoré umožňuje výdaj z každej hadice meracej zostavy s dvoma hadicami.

8.4 Vzorová schéma S 4

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou prázdnou hadicou alebo s jednou plnou a jednou prázdnou hadicou



8.4.1 Umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou alebo prázdnou hadicou,

b) meraný výdaj samospádom prázdnou hadicou,

c) priamy nemeraný výdaj, s čerpadlom alebo bez čerpadla, vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.4.2 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 4:

R_1 – dvojcestný ventil, ktorý umožňuje meraný výdaj, nemeraný výdaj a plnenie a vypúšťanie cisterny bez prechodu meradlom; tento ventil nie je povinný a môže byť nahradený priamym prepojením,

P – čerpadlo, ktoré môže byť reverzné alebo obojsmerné; je potrebné pridať spätnú klapku medzi ventil R_2 a odlučovač plynov Sg,

B – nepovinný obtok umožňujúci meraný výdaj samospádom prázdnou hadicou; tento obtok je povolený len vtedy, keď nie je inštalovaný ventil R_1,

R_2 – nepovinný dvojcestný ventil pre priamy nemeraný výdaj,

F – filter, ktorý môže byť vybavený vypúšťacím ventilom,

Sg – odlučovač plynov; hladina kvapaliny v odlučovači musí byť vyššia ako v meradle,

car – spätná klapka brániaca prúdeniu plynov pri výdaji s prázdnou hadicou,

C – meradlo,

M – odber tlaku, ktorý je povinný len pre obtok B; tento odber dovoľuje v priebehu prvotného overovania skontrolovať, či tlak v meradle pri výdaji samospádom sa rovná najmenej atmosférickému tlaku,

at – ručné alebo automatické odvzdušnenie, ak má meracia zostava obtok B, je odvzdušnenie automatické a má dostatočný prietočný prierez, že sa tlak v meradle rovná najmenej atmosférickému tlaku,

V_m – hlavný uzáver,

I a II – varianty výdajných zariadení, pričom variant I je prázdna hadica, variant II kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice,

cl – spätný ventil,

V_1 – priezor s prepadom,

V_2 – priezor, ktorý slúži aj ako indikátor plynov,

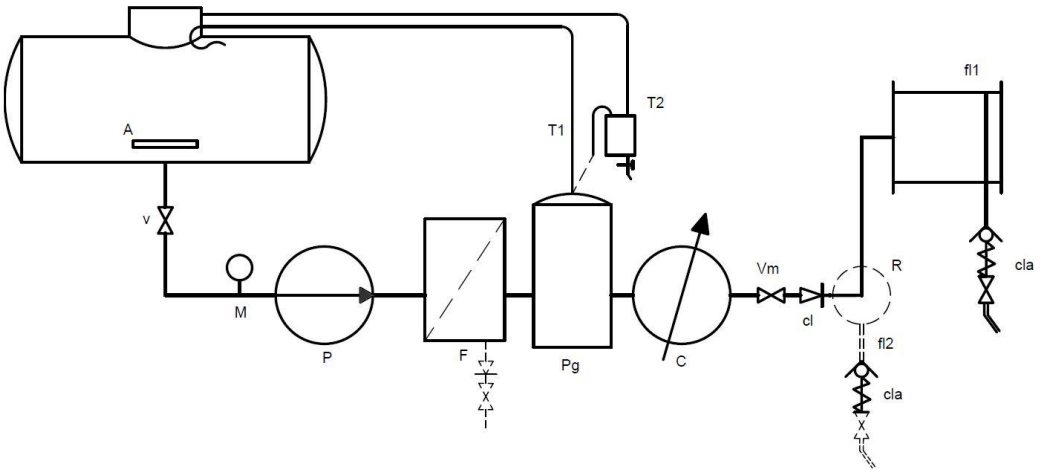
fl_1 – plná hadica na navíjacom bubne,

cla – ventil zabraňujúci vyprázdneniu plnej hadice,

R_3 – zariadenie umožňujúce výdaj cez plnú alebo prázdnu hadicu.

8.5 Vzorová schéma S 5

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov a s jednou alebo dvomi plnými hadicami



8.5.1 Umožňuje len meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou.

8.5.2 Ak má cisterna viac komôr, je meracia zostava pripojená priamo a natrvalo ku komore bez zberača.

8.5.3 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 5:

A – protivírové zariadenie,

V – ventil typu „otvorený – zatvorený“, ktorý nedovoľuje nijaké škrtenie na vstupe do čerpadla,

M – tlakomer na kontrolu tlaku na vstupe do čerpadla, ktorý nesmie klesnúť pod atmosférický tlak,

P – čerpadlo,

F – filter; vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku na zabránenie prívodu plynu do meracej zostavy,

Pg – odvzdušňovač; pre zariadenie na odvádzanie plynov sú povolené tieto dva varianty T_1 a T_2,

T_1 – priame spojenie odvzdušňovača s cisternou; spojovacie potrubie ústi do cisterny popri stene na uľahčenie oddelenia kvapalných častíc od plynov,

T_2 – odvzdušňovač pripojený k cisterne cez nádobu na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi,

C – meradlo,

V_m – hlavný uzáver,

cl – spätný ventil,

fl_1 – plná hadica na navíjacom bubne,

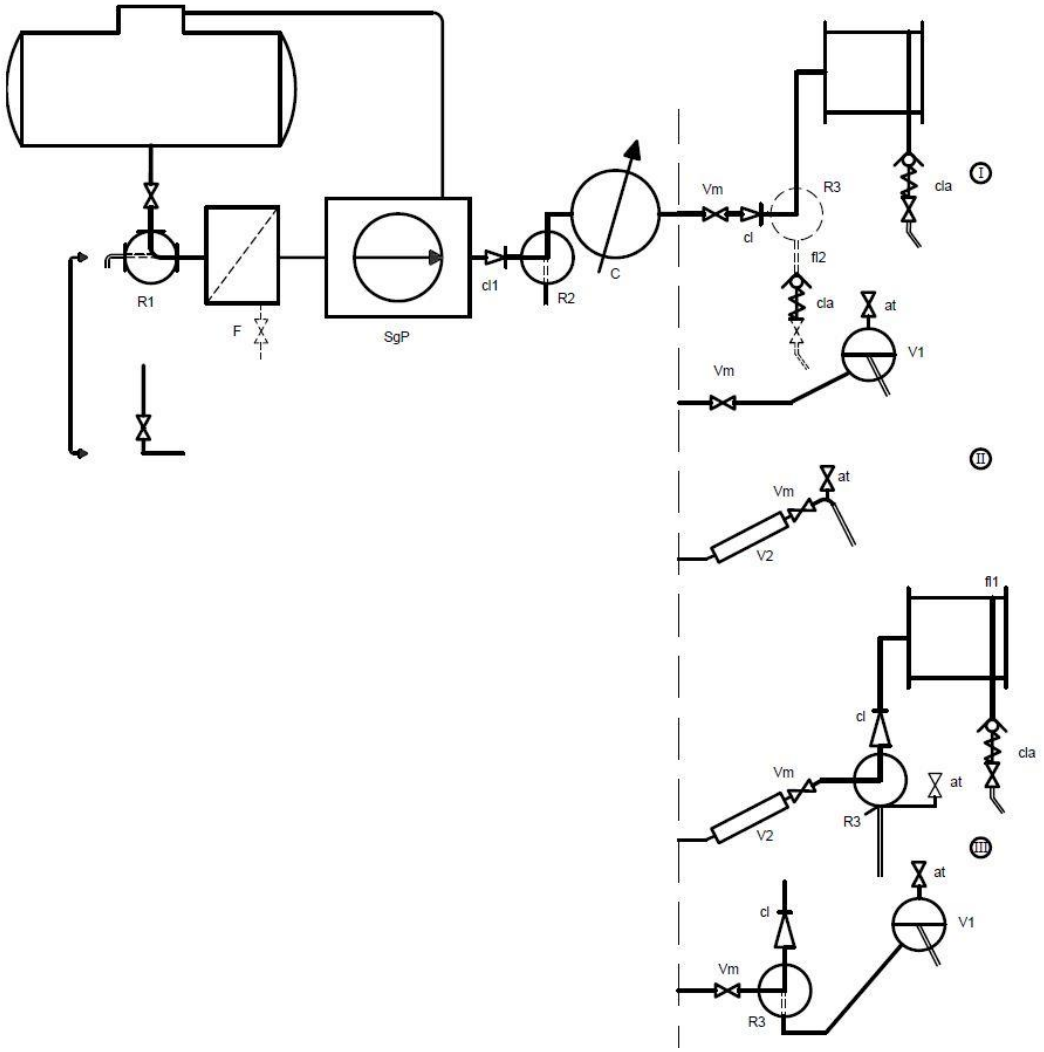
fl_2 – nepovinná druhá plná hadica na výdaj pri veľkom prietoku,

cla – ventil, ktorý zabraňuje vyprázdneniu plnej hadice;

R – zariadenie umožňujúce výdaj z každej hadice meracej zostavy s dvoma hadicami.

Vzorová schéma S 6

Meracia zostava s odlučovačom plynov kombinovaným s napájacím čerpadlom a s jednou alebo dvomi plnými hadicami, alebo s jednou prázdnou hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnou hadicou



8.5.4 Meracia zostava umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou alebo prázdnou hadicou,

b) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.5.5 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 6:

R_1 – dvojcestný ventil, ktorý umožňuje meraný výdaj, nemeraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom, pričom tento ventil nie je povinný a môže byť nahradený priamym prepojením,

F – filter, ktorý môže byť vybavený vypúšťacím ventilom,

SgP – odlučovač plynov kombinovaný s napájacím čerpadlom; táto podzostava spĺňa požiadavky podľa časti A bod 3.4.2.4,

cl_1 – spätný ventil. Môže byť umiestnený za meradlom,

R_2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj,

C – meradlo,

I, II, III – varianty výdajných zariadení, pričom variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice,

V_m – hlavný uzáver,

V_1 – priezor s prepadom,

V_2 – priezor, ktorý slúži aj ako indikátor plynov,

fl_1 – plná hadica,

fl_2 – nepovinná druhá plná hadica na výdaj pri veľkom prietoku,

cla – ventil zabraňujúci vyprázdneniu plnej hadice,

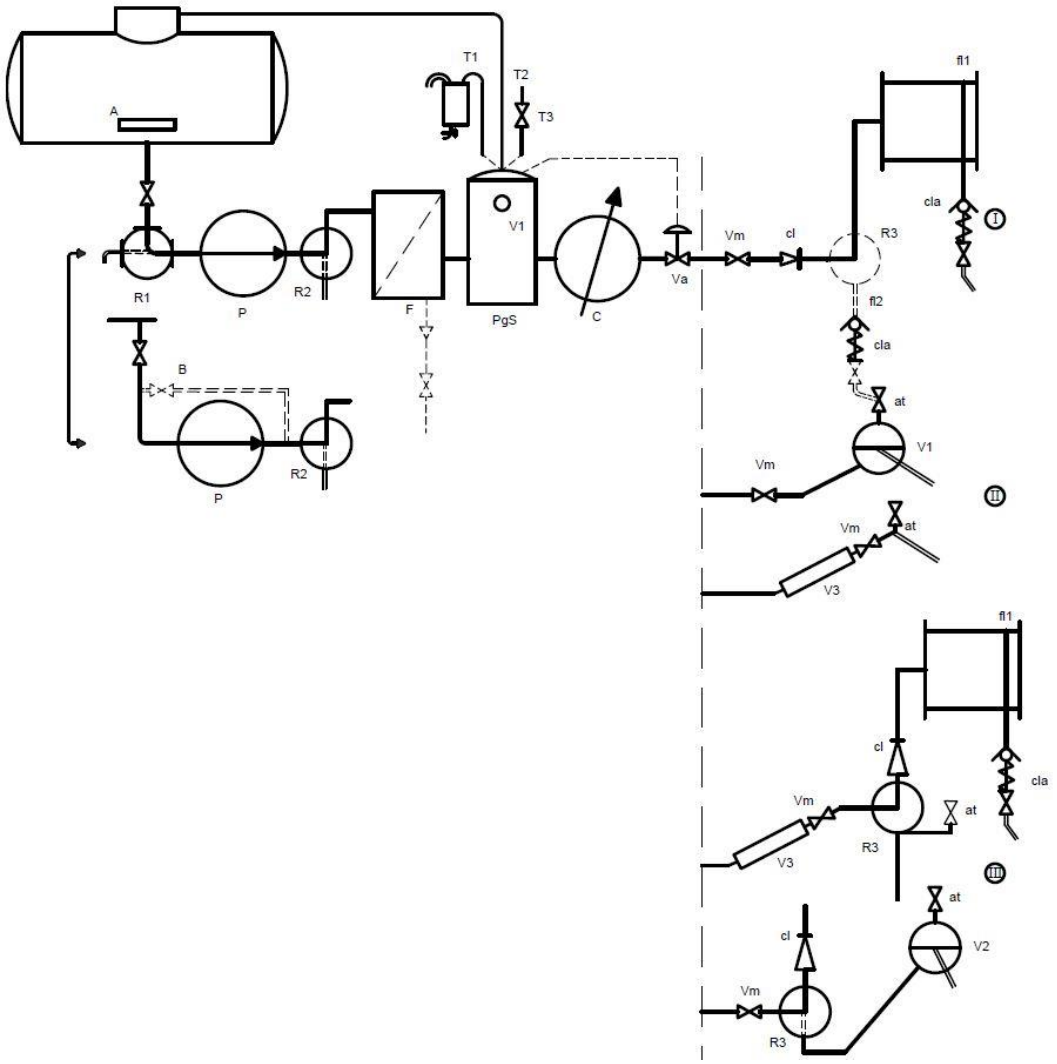
cl_2 – spätný ventil,

at – automatické alebo ručné odvzdušnenie,

R_3 – zariadenie, ktoré umožňuje výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja.

8.6 Vzorová schéma S 7

Meracia zostava s čerpadlom, špeciálnym odvzdušňovačom a s jednou alebo dvomi plnými hadicami, alebo s jednou prázdnou hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnou hadicou



8.6.1 Meracia zostava umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou alebo prázdnou hadicou,

b) meraný výdaj samospádom prázdnou hadicou,

c) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.6.2 Ak má cisterna viac komôr a ak je možné využívať spoločný zberač, pätné ventily komôr a ventily v prívodnom potrubí musia byť typu „otvorené – zatvorené“. Potrubia medzi komorami a meracou zostavou musia byť trvalo pripojené.

8.6.3 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 7:

A – protivírové zariadenie,

R_1 – dvojcestný ventil, ktorý umožňuje meraný výdaj, nemeraný výdaj a vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom; tento ventil nie je povinný a môže byť nahradený priamym prepojením,

P – čerpadlo. Môže byť reverzné alebo obojsmerné; je medzi ventil R_2 a špeciálny odvzdušňovač PgS vložená spätná klapka,

B – nepovinný obtok umožňujúci meraný výdaj samospádom prázdnou hadicou; tento obtok je povolený len vtedy, ak nie je inštalovaný ventil R_1,

R_2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj,

F – filter, pričom vypúšťací ventil je povolený len vtedy, ak obsahuje aj spätnú klapku brániacu prívodu plynu do meracej zostavy,

PgS – špeciálny odvzdušňovač,

V_1 – priezor špeciálneho odvzdušňovača,

T_1, T_2, T_3 – povolené spôsoby odvodu plynov, pričom T_1 je nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T_2 návrat do cisterny, T_3 odvzdušňovací ventil,

C – meradlo,

va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvzdušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v odvzdušňovači nazhromaždí vak plynov; ak zlyhá riadiaci systém, ventil sa zatvára,

I, II, III – varianty výdajných zariadení, pričom variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice,

V_m – hlavný uzáver, automatický ventil „va“ a hlavný uzáver V_m môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu plniaceho obidve funkcie tak, že obe funkcie sú navzájom nezávislé; vo variantoch, ktoré obsahujú priezor V_3 (II a III), je tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V_3,

cl – spätná klapka,

V_2 – priezor s prepadom,

V_3 – priezor, ktorý slúži súčasne ako indikátor plynov,

fl_1 – plná hadica navinutá na bubne,

fl_2 – nepovinná druhá plná hadica na výdaj pri veľkom prietoku,

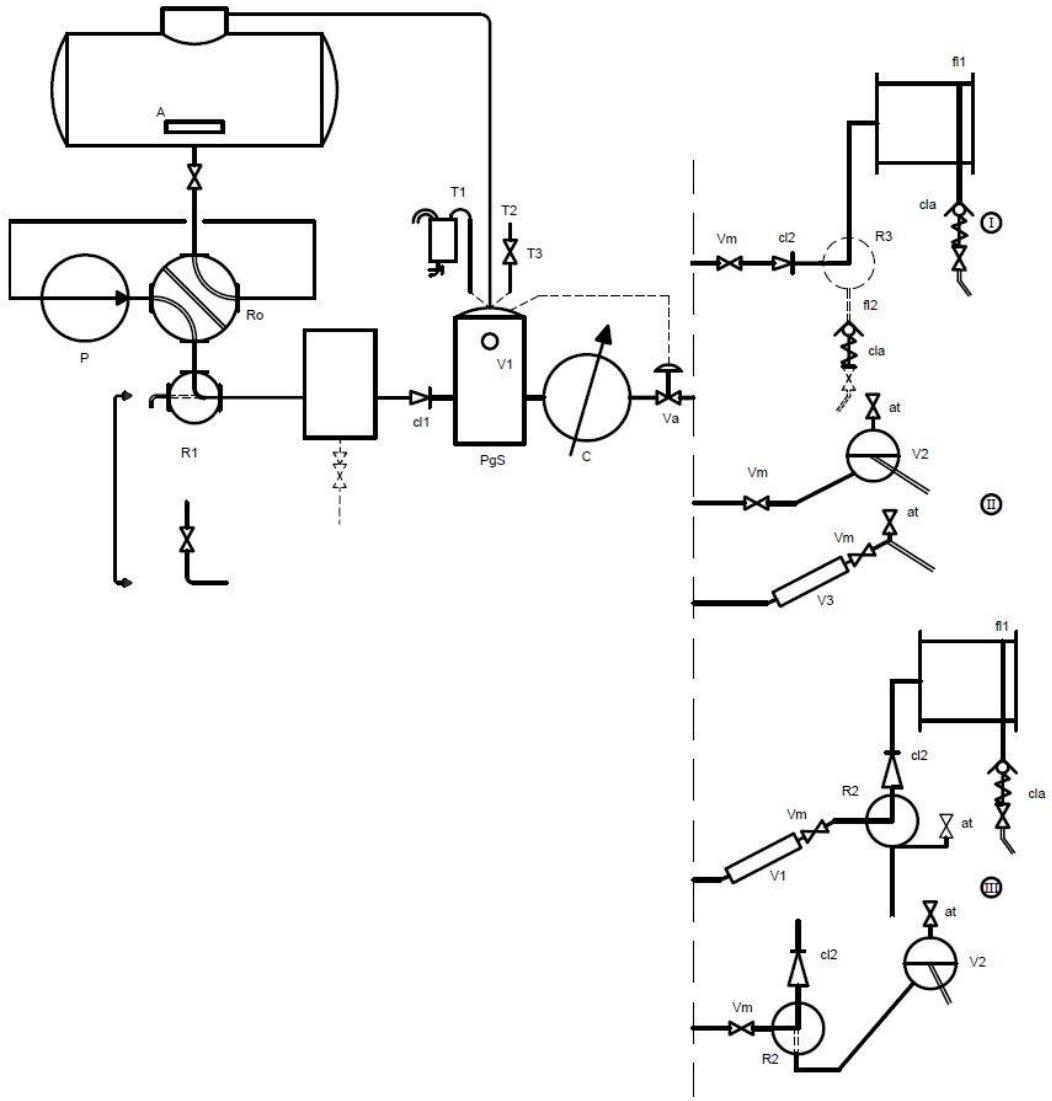
cla – ventil, ktorý zabraňuje vyprázdneniu plnej hadice,

at – automatické alebo ručné odvzdušnenie,

R_3 – zariadenie, ktoré umožňuje výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja.

8.7 Vzorová schéma S 8

Meracia zostava s čerpadlom, trojcestným ventilom, špeciálnym odvzdušňovačom a s jednou alebo dvomi plnými hadicami, alebo s jednou prázdnou hadicou, alebo s jednou plnou a jednou prázdnou hadicou



8.7.1 Meracia zostava umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou alebo prázdnou hadicou,

b) meraný výdaj samospádom prázdnou hadicou,

c) priamy výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.7.2 Ak má cisterna viac komôr a ak je možné využívať spoločný zberač, pätné ventily komôr a ventily v prívodnom potrubí musia byť typu „otvorené – zatvorené“. Potrubia medzi komorami a meracou zostavou musia byť trvalo pripojené.

8.7.3 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 8:

A – protivírové zariadenie,

P – čerpadlo,

R_o – trojcestný ventil, ktorý v spojení s ventilmi R_1 a R_2 umožňuje vykonávať tieto operácie,

1. meraný alebo nemeraný výdaj s čerpadlom plnou hadicou alebo prázdnou hadicou,

2. meraný alebo nemeraný výdaj samospádom prázdnou hadicou, vypúšťanie a napĺňanie cisterny,

3. plnenie cisterny pomocou čerpadla P,

R_1 – nepovinný dvojcestný ventil; ktorý sa môže nahradiť priamym prepojením,

– filter; vypúšťací ventil je povolený, ak obsahuje aj spätnú klapku, ktorá bráni prívodu plynu do meracej zostavy,

cl_1 – spätná klapka,

PgS – špeciálny odvzdušňovač,

V_1 – priezor špeciálneho odvzdušňovača,

T_1,T_2,T_3 – povolené spôsoby odvodu plynov, pričom T_1 je nádoba na zachytávanie častíc kvapaliny strhávaných plynmi, T_2 návrat do cisterny, T_3 odvzdušňovací ventil,

C – meradlo,

va – ventil, ktorý sa špeciálnym odvzdušňovačom automaticky uzatvorí, keď nedostatočný tlak nestačí zabrániť vyparovaniu v meradle alebo keď sa v odvzdušňovači nazhromaždí vak plynov; ak zlyhá riadiaci systém, ventil sa zatvára,

I, II, III – varianty výdajných zariadení. Variant I je jedna alebo dve plné hadice, variant II prázdna hadica, variant III kombinácia jednej plnej a jednej prázdnej hadice,

V_m – hlavný uzáver; automatický ventil „va“ a hlavný uzáver V_m môžu byť zlúčené do špeciálneho ventilu plniaceho obidve funkcie, takže obidve funkcie sú navzájom nezávislé; vo variantoch, ktoré obsahujú priezor V_3 (II a III), je tento špeciálny ventil umiestnený za priezorom V_3,

cl_2 – spätná klapka,

V_2 – priezor s prepadom,

V_3 – priezor, ktorý slúži súčasne ako indikátor plynov,

fl_1 – plná hadica navinutá na bubne,

fl_2 – nepovinná druhá plná hadica na výdaj pri veľkom prietoku,

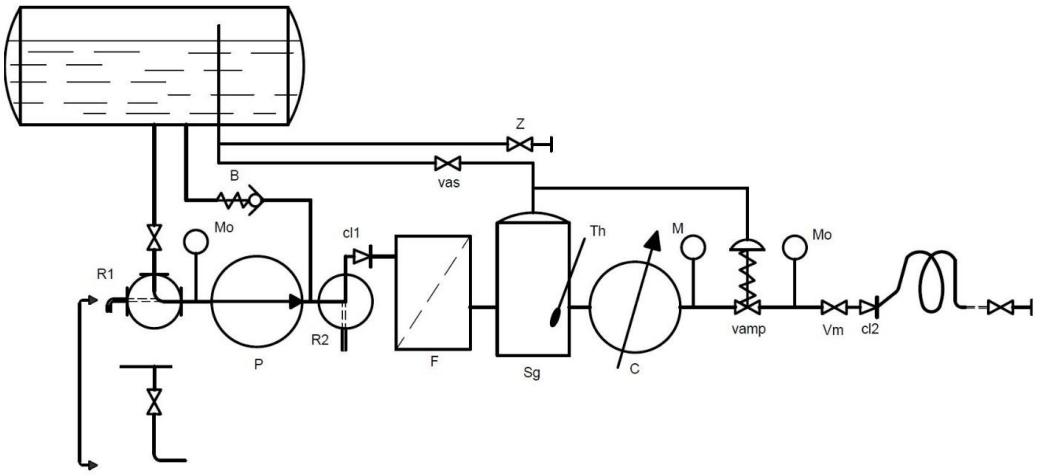
cla – ventil zabraňujúci vyprázdneniu plnej hadice,

at – automatické alebo ručné odvzdušnenie,

R_2 – zariadenie umožňujúce výdaj jedným z dvoch možných spôsobov výdaja.

8.8 Vzorová schéma S 9

Meracia zostava s čerpadlom, odlučovačom plynov, regulátorom tlaku a plnou hadicou



8.8.1 Meracia zostava umožňuje

a) meraný výdaj s čerpadlom (plná hadica),

b) výdaj s čerpadlom alebo bez čerpadla, bez prechodu kvapaliny cez meradlo a vypúšťanie a napĺňanie cisterny bez prechodu kvapaliny cez meradlo.

8.8.2 Vysvetlivky k vzorovej schéme S 9:

R_1 – dvojcestný ventil, ktorý umožňuje meraný výdaj, vypúšťanie a plnenie cisterny bez prechodu meradlom; tento ventil nie je povinný a môže byť nahradený priamym prepojením,

P – čerpadlo,

B – regulovateľný obtok čerpadla pripojený k cisterne,

R_2 – nepovinný dvojcestný ventil na priamy nemeraný výdaj,

cl_1 – spätná klapka, ktorá môže byť umiestnená aj medzi filtrom a odlučovačom plynov,

F – filter,

Sg – odlučovač plynov, ktorým je zariadenie na odvod plynov je spojené s plynnou fázou cisterny; z bezpečnostných dôvodov môže byť toto zariadenie vybavené ventilom „vas“, ktorý je umiestnený medzi cisternou a odbočkou k regulátoru tlaku „vamp“,

C – meradlo,

vamp – automatický regulátor tlaku, ktorý udržiava tlak na hodnote najmenej o 100 kPa vyššej, ako je tlak nasýtených pár v cisterne,

V_m – hlavný uzáver,

cl_2 – spätná klapka,

Z – potrubie plynnej fázy, ktoré sa môže používať len na plnenie cisterny vozidla a na vracanie produktu do cisterny pri skúšaní meracej zostavy,

Th – teplomer, ktorý je umiestnený blízko meradla, a to buď v odlučovači plynov, alebo na vstupe, alebo výstupe meradla,

M – povinný tlakomer,

Mo – nepovinné tlakomery.

8.8.3 Poznámky:

a) na zabezpečenie splnenia požiadaviek podľa bodu 4.5 je na štítku jasne uvedené, že plynné fázy cisterny vozidla a cisterny odberateľa nie sú navzájom prepojené,

b) poistné ventily môžu byť zabudované, ak spĺňajú požiadavky podľa bodu 4.6.

Príloha č. 18
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

OBJEMOVÉ MERADLÁ NA LIEH

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje objemové meradlo na lieh, ktorým je bubnové meradlo na kontinuálne meranie objemu liehu, ktoré má doplnkové prístroje na určenie koncentrácie etanolu, používané na kontrolu výroby liehu v liehovarníckych podnikoch a pestovateľských páleniciach, ako na určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Objemové meradlo na lieh sa podľa spôsobu určenia objemu etanolu obsiahnutého v kvapaline, ktorá cez ne pretečie, člení na bubnové meradlo na lieh

a) so vzorkovacím zariadením a

b) s korektorom na určenie objemu etanolu.

1.3 Objemové meradlo na lieh sa podľa spôsobu určenia objemu pretečeného liehu člení na

a) maloobjemové meradlo na lieh s objemom bubna 4 dm^3 alebo menším a

b) veľkoobjemové meradlo na lieh s objemom bubna väčším ako 4 dm^3.

1.4 Objemové meradlo na lieh pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.5 Objemové meradlo na lieh, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.6 Objemové meradlo na lieh počas jeho používania podlieha ako určené meradlo následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Objemové meradlo na lieh je prietokové meradlo s komorovým bubnom zloženým z niekoľkých výklopných meracích komôr; meranie sa vykonáva postupným napĺňaním a vyprázdňovaním jednotlivých komôr, pričom sa indikácia indikačného zariadenia zakaždým posunie o hodnotu, ktorá sa rovná objemu meracej komory.

2.2 Skriňa objemového meradla na lieh je skriňa, v ktorej sa ukladá meracie zariadenie a ostatné časti objemového meradla na lieh.

2.3 Indikačné zariadenie je ručičkové, valčekové alebo kombinované počítadlo pretečeného objemu.

2.4 Vzorkovacie zariadenie je zariadenie, ktoré odoberá a uchováva vzorky liehu, ktoré vytekajú z meracích komôr a podľa ktorých sa určuje priemerná objemová koncentrácia pretečeného liehu.

2.5 Naberačka je časť vzorkovacieho zariadenia, ktorá odoberá vzorky liehu do zberných nádob.

2.6 Zberná nádoba je nádoba určená na zhromažďovanie vzoriek liehu.

2.7 Vložná nádoba je nádoba umiestnená v blízkosti zbernej nádoby, ktorá slúži na posúdenie zmien koncentrácie a teploty liehu v zbernej nádobe.

2.8 Vzduvná nádoba je nádoba na zachytenie vzorky liehu pri zastavení odtoku liehu alebo pri poruche objemového meradla na lieh.

2.9 Záložné meracie zariadenie je zariadenie, ktoré zabezpečuje meranie pretečeného objemu liehu pri prietoku liehu prekračujúceho najväčší merací rozsah bubna alebo pri neprípustnom zastavení hlavného bubna.

2.10 Havarijné zariadenie je zariadenie, ktoré opticky alebo akusticky upozorní obsluhu na poruchu pravidelného chodu komorového bubna.

2.11 Zariadenie na zamedzenie neprípustných stavov je špeciálne zariadenie zabudované v objemovom meradle na lieh, ktoré zabraňuje vzniku neprípustných podmienok používania alebo chýb alebo na také chyby upozorní.

2.12 Maximálny teplomer je teplomer, ktorý registruje najvyššiu dosiahnutú teplotu v objemovom meradle na lieh a ktorý slúži na indikáciu prekročenia dovoleného rozsahu teplôt objemového meradla na lieh; tento teplomer nie je určeným meradlom podľa § 11 zákona.

2.13 Ochranný plášť objemového meradla na lieh je ochrana voči vonkajším tepelným vplyvom, ktorá zakrýva objemové meradlo okrem priezorného skla, štítku a číselníka hlavného počítadla.

2.14 Meraná kvapalina je kvapalina označená nápisom „lieh“, ktorá sa používa vo význame etanol alebo etylalkohol a pre zmesi etanolu a vody.

2.15 Objem meracej komory je objem kvapaliny v komore naplnenej do výšky konštrukcie objemového meradla na lieh.

2.16 Objem bubna je súčet objemov meracích komôr tvoriacich rotačný bubon.

3. Technické požiadavky

3.1 Objemové meradlo na lieh sa vyrába z materiálu, ktorý je zdravotne vyhovujúci a trvalo odoláva vplyvom liehu.

3.2 Každá časť objemového meradla na lieh sa vyhotovuje tak, že pri dovolenom rozsahu teplôt objemového meradla na lieh nedôjde k ich deformáciám, a tým k zmene presnosti objemového meradla na lieh.

3.3 Dovolený rozsah teplôt objemového meradla na lieh je od 0 °C do 50 °C.

3.4 Objemové meradlo na lieh sa dá jednoducho rozoberať.

3.5 Objemové meradlo na lieh vyhovuje technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.6 Indikačné zariadenie objemového meradla na lieh indikuje nameraný objem v **dm^3**, **L** alebo v **m^3**.

3.7 Indikácia umožňuje jednoznačné, ľahké a presné odčítanie. Ak má zariadenie viac prvkov, usporiada sa celá zostava tak, že výsledok merania je možné jednoducho odčítať.

3.8 Hodnota dielika stupnice objemového meradla na lieh sa rovná objemu meracej komory; dielik stupnice korektora má hodnotu 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k meracej jednotky objemu, pričom *k* je celé číslo alebo 0.

3.9 Najväčší rozsah celého indikačného zariadenia je v tvare 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k meracej jednotky objemu, pričom *k* je kladné celé číslo.

3.10 Spojenie bubna a indikačného zriadenia je mechanické.

3.11 Bubon a indikačné zariadenie sú chránené proti spätnému chodu.

3.12 Pred vstupom liehu do bubna sa umiestňuje záchytka na liehomer a teplomer.

3.13 Teplomer umiestnený v záchytke na vstupe liehu do bubna má merací rozsah od 0 °C do 50 °C.

3.14 Zasklený priezor skrine objemového meradla na lieh umožňuje vizuálnu kontrolu prietoku liehu a odčítanie údajov liehomera a teplomera.

3.15 Objem jednotlivých meracích komôr zodpovedá hodnotám 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k meracej jednotky objemu, pričom *k* je kladné celé číslo alebo nula. Každá meracia komora má rovnakú veľkosť.

3.16 Naberačka vzorkovacieho zariadenia je taká, že ju je možné podľa potreby nahradiť naberačkou s iným objemom.

3.17 Naberačka z každej súpravy má rovnakú menovitú hmotnosť, a to z dôvodu vyváženia bubna.

3.18 Veľkoobjemové meradlo na lieh má záložné meracie zariadenie so samostatnou indikáciou. Činnosť tohto meracieho zariadenia je signalizovaná opticky a zvukovo.

3.19 Maloobjemové meradlo na lieh má optickú signalizáciu prietoku liehu pri prekročení najväčšieho objemu bubna alebo neprípustného zastavenia bubna.

3.20 Na vstupe liehu do objemového meradla na lieh sa umiestňuje zariadenie na odvod liehových pár.

3.21 Objemové meradlo na lieh sa vybavuje maximálnym teplomerom.

3.22 Veľkoobjemové meradlo na lieh sa chráni proti zámernému pôsobeniu tepla ochranným plášťom objemového meradla.

3.23 Skriňa objemového meradla na lieh a ochranný plášť objemového meradla na lieh sa upravujú tak, že je možné objemové meradlo na lieh uzavrieť a zabezpečiť ho overovacou značkou a uzáverou colného úradu podľa osobitného predpisu.[13])

3.24 Objemové meradlo na lieh sa vybavuje vzduvnou nádobou.

3.25 Objemové meradlo na lieh má zariadenie, ktoré zabraňuje zavzdušneniu odtokového potrubia. Meracia komora bubna má odvzdušňovací otvor.

3.26 Objemové meradlo na lieh sa inštaluje vo vodorovnej polohe a v takej výške, že je možné vykonať každú predpísanú skúšku priamym vtokom liehu do skúšobného zariadenia. Objemové meradlo na lieh sa zabezpečuje proti zmene polohy a premiestneniu.

3.27 Objemové meradlo na lieh sa umiestňuje tak, že je z každej strany voľne prístupné a je v dostatočnej vzdialenosti od tepelných zdrojov.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu

a) maloobjemového meradla na lieh je ±0,3 % a

b) veľkoobjemového meradla na lieh je ±0,5 %.

5. Nápisy a značky

5.1 Na objemovom meradle na lieh je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typ objemového meradla,

c) výrobné číslo a rok výroby,

d) značka schváleného typu,

e) druh meranej kvapaliny,

f) menovitý objem meracej komory,

g) menovitý objem bubna,

[13]) § 45 ods. 3 zákona č. 530/2011 Z. z. o spotrebnej dani z alkoholických nápojov v znení neskorších predpisov.

h) jednotka indikácie, uvedená na indikačnom zariadení a

i) objem plášťa objemového meradla na lieh pri otvore na zbernú nádobu na plášti objemového meradla na lieh.

5.2 Pomôcky sú:

a) dve etalónové odmerné nádoby s objemom 20 dm^3 alebo etalónová odmerná nádoba s objemom 100 dm^3,

b) rovná podložka nastaviteľná do vodorovnej polohy,

c) libela,

d) odmerný valec s výlevkou s objemom 1 dm^3,

e) dva odmerné valce s výlevkou s objemom 10 cm^3,

f) odmerný valec bez výlevky s objemom 1 dm^3,

g) pipeta nedelená s objemom 100 ml,

h) pipeta delená s objemom 20 ml a 50 ml,

i) teplomer s hodnotou dielika 0,1 °C s meracím rozsahom od 0 °C do 50 °C,

j) stopky,

k) súprava liehomerov pre rozsah od 0 % do 100 % s delením 0,1 a 0,2 % objemu,

l) kovový sud,

m) čerpadlo,

n) pomocná nádoba s regulačným ventilom a stojanom,

o) súprava hadíc a pomocného materiálu,

p) svietidlo a

q) dostatočné množstvo nedenaturovaného liehu na vykonanie skúšok s percentom objemového zlomku 50 % objemu etanolu pre maloobjemové meradlo na lieh a 90 % objemu etanolu pre veľkoobjemové meradlo na lieh.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Pri technickej skúške typu objemového meradla na lieh sa vykonajú skúšky v rozsahu skúšok pri prvotnom overení podľa bodu 7.

7. Metódy skúšok pri overení

7.1 Vonkajšia obhliadka

7.1.1 Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či je objemové meradlo na lieh kompletné a či je zabezpečená ochrana objemového meradla na lieh proti zásahu zvonka.

7.1.2 Pri vonkajšej obhliadke nového objemového meradla na lieh sa skúša správnosť

a) nastavenia polohových značiek na jednotlivých funkčných častiach objemového meradla na lieh,

b) činnosti záložného meracieho zariadenia,

c) činnosti indikačného zariadenia,

d) činnosti zariadenia na zamedzenie neprípustných stavov v objemovom meradle na lieh.

7.1.3 Pri následnom overení objemového meradla na lieh sa vonkajšou obhliadkou zisťuje, či nie je porušená overovacia značka a či objemové meradlo na lieh nie je poškodené.

7.2 Skúška tesnosti

7.2.1 Skúška tesnosti bubna sa vykonáva pri overení nového objemového meradla na lieh. Skúška sa vykonáva po vybratí bubna z objemového meradla na lieh.

7.2.2 Pri overení nového objemového meradla na lieh sa skúša tesnosť

a) záložného meracieho zariadenia,

b) spojenia nádobky liehomera so skriňou objemového meradla na lieh,

c) havarijnej nádoby pri maloobjemovom meradle na lieh.

7.2.3 Tesnosť zbernej a vložnej nádoby a vypúšťacieho ventilu sa skúša pri overení nového objemového meradla na lieh a pri následnom overení.

7.3 Skúška správnosti objemového meradla na lieh meraním objemu pretečeného cez meracie komory

7.3.1 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného bubnom sa vykonáva

a) striedavým plnením a vyprázdňovaním etalónovej odmernej nádoby s objemom 20 dm^3, ak sa skúška vykonáva pri prietoku väčšom ako 10 dm^3/min, používa sa pri odbere liehu pomocný kovový sud; objem objemovým meradlom na lieh pretečeného liehu odobratého do suda sa na záver skúšky odmeria etalónovou odmernou nádobou,

b) striedavým plnením a vyprázdňovaním dvojitého objemového zariadenia na lieh, ktorého počítadlo zaznamenáva počet meraní alebo priamo pretečený objem,

c) plnením do etalónovej odmernej nádoby s objemom 100 dm^3, pri veľkoobjemovom meradle na lieh.

7.3.2 Pri používaní etalónovej odmernej nádoby sa dodržiavajú zásady jej správneho používania.

7.3.3 Pri skúške správnosti objemového meradla na lieh meraním pretečeného objemu sa vzorkovacie zariadenie odpojí.

7.3.4 Meraný objem liehu pri skúške zodpovedá objemu, ktorý sa rovná najmenej objemu piatich otáčok bubna.

7.3.5 Meranie objemu pretečeného cez bubon sa uskutočňuje pri prietoku uvedenom v tabuľke č. 1 pri prvotnom overení nového objemového meradla na lieh alebo v tabuľke č. 2 pri následnom overení objemového meradla na lieh.

Tabuľka č. 1

Objemové meradlo na lieh	**Prietok [dm^3/min]**		
	Q_1	Q_2	Q_3
maloobjemové	od 0,5 do 1	od 1 do 2	od 2 do 3
veľkoobjemové	od 3 do 5	od 5 do 10	od 10 do 15

Tabuľka č. 2

Objemové meradlo na lieh	**Prietok [dm^3/min]**	
	Q_1	Q_2
maloobjemové	od 0,5 do 1	od 1,5 do 3
veľkoobjemové	od 3 do 6	od 10 do 15

7.3.6 Po pretečení každých 20 dm^3 alebo 20 L sa meria

a) teplota liehu t_1 na vstupe do skúšaného objemového meradla na lieh a teplota liehu t_2 v naplnenej etalónovej odmernej nádobe, pričom teplota v naplnenej etalónovej odmernej nádobe sa meria po dôkladnom premiešaní obsahu nádoby; t_1 a t_2 sa po každých 20 dm^3 alebo 20 L zaznamenávajú a vypočítajú sa z nich stredné teploty t_{1s} a t_{2s},

b) zdanlivá koncentrácia liehu po naplnení a odmeraní pretečeného objemu v etalónovej odmernej nádobe.

7.3.7 Na korekciu nameraných hodnôt na správne hodnoty sa určí

a) pravá objemová koncentrácia liehu zo zdanlivej koncentrácie,

b) korekcia údaja objemového meradla na lieh na teplotu liehu v etalónovej odmernej nádobe určená podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.3.8 Na určenie prietoku sa čas skúšky meria stopkami.

7.3.9 Na elimináciu zmeny teploty liehu sa vykonáva prepočet objemu udávaného indikačným zariadením objemového meradla na lieh a objemu meraného odmernou nádobou.

7.3.10 Relatívna chyba objemu objemového meradla na lieh v % sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\varepsilon = \frac{V_1 \times k_\rho \times k_b - V_2}{V_2} \times 100,$$

kde: ε je relatívna chyba merania pretečeného objemu skúšaného objemového meradla na lieh v %,
V_1 je údaj pretečeného objemu skúšaného objemového meradla na lieh v **dm^3**,
V_2 je objem liehu určený etalónovou odmernou nádobou v **dm^3**,
k_ρ je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny,
k_b je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť skúšaného objemového meradla na lieh.

7.3.11 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny sa určí podľa vzťahu:

$$k_\rho = \frac{\rho_1}{\rho_2},$$

kde: ρ_1 je hustota liehu pri teplote t_{1s} v kg/m^3,
ρ_2 je hustota liehu pri teplote t_{2s} v kg/m^3.

7.3.12 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť objemového meradla na lieh sa určí podľa vzťahu:

$$k_b = 1 + \beta \times (t_{1s} - t_0),$$

kde: β je teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu bubna objemového meradla na lieh,
t_{1s} je stredná teplota kvapaliny na vstupe objemového meradla na lieh,
t_0 je vzťažná teplota t_0 = 20 °C.

7.3.13 Prietok v dm^3/min sa určí podľa vzťahu:

$$Q = \frac{V_2}{\tau},$$

kde: Q je prietok objemového meradla na lieh v dm^3/min,
τ je čas skúšky v **min**.

7.3.14 Relatívna chyba objemového meradla na lieh nie je väčšia ako hodnoty podľa bodu 4.1 pre maloobjemové meradlo na lieh a podľa bodu 4.2 pre veľkoobjemové meradlo na lieh.

7.4 Skúška objemu meracích komôr bubna

7.4.1 Skúška objemu meracích komôr bubna sa vykonáva vyliatím objemu meracej komory do odmerného valca. Táto skúška sa vykonáva pri overení nového objemového meradla na lieh.

7.5 Skúška citlivosti bubna

7.5.1 Skúška citlivosti bubna sa vykonáva len na novom objemovom meradle na lieh. Pred touto skúškou sa celý bubon vymokrí.

7.5.2 Pri skúške citlivosti bubna pri najmenšom prietoku má pohyb bubna nastať skôr, ako začne lieh vytekať vylievacím kanálikom.

7.6 Skúška záložného meracieho zariadenia

7.6.1 Skúška sa vykonáva len na novom objemovom meradle na lieh.

7.6.2 Pred skúškou sa kontroluje

a) pravidelnosť chodu meracieho zariadenia,

b) správnosť činnosti signalizačného meracieho zariadenia.

7.6.3 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného cez záložný bubon sa vykonáva podľa bodov 7.3.1 až 7.3.4 a 7.3.6 až 7.3.11 pri prietoku od 5 dm^3/min do 10 dm^3/min.

7.6.4 Relatívna chyba merania objemu záložného bubna je 0,6 % alebo menšia.

7.6.5 Skúška citlivosti bubna záložného meracieho zariadenia sa vykonáva podľa bodu 7.5.1.

7.7 Skúška správnosti vzorkovacieho zariadenia

7.7.1 Určenie chyby objemu každého systému vzorkovacieho zariadenia, ktorým je naberačka, sa vykonáva pri jednej otáčke bubna. Objem liehu odobratého štyrmi naberačkami pre každý systém vzorkovacieho zariadenia sa zachytí do odmerného valca s výlevkou.

7.7.2 Relatívna chyba merania štyroch objemov naberačiek vyhovuje technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.7.3 Určenie chyby objemu naberačky sa môže vykonať pri skúške správnosti objemu pretečeného cez bubon. Lieh odobratý pri skúške naberačky sa naleje do liehu odmeraného bubnom.

7.7.4 Skúšky správnosti objemu zbernej, vložnej a vzduvnej nádoby sa vykonávajú meraním objemu za pomoci odmernej nádoby a pipety pri dodržaní požiadaviek podľa bodu 7.3.2.

7.7.5 Relatívna chyba kalibrácie objemu zbernej, vložnej a vzduvnej nádoby vyhovuje technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.8 Kontrola indikačného zariadenia

7.8.1 Pri kontrole indikačného zariadenia sa vykonáva kontrola

a) zhody prevodov po odňatí ochranných krytov s výrobným výkresom na novom objemovom meradle na lieh,

b) funkčnosti spätných západiek,

c) spojenia bubna s indikačným zariadením.

8. Záver skúšok pri prvotnom overení a následnom overení

8.1 Ak objemové meradlo na lieh nespĺňa technické požiadavky alebo metrologické požiadavky, vydá sa zamietací list podľa § 25 ods. 9 zákona a zabezpečí sa tak, že sa nemôže používať, kým sa objemové meradlo na lieh neopraví a nepreskúša.

8.2 Ak objemové meradlo na lieh spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.

8.3 Overovacia značka sa umiestni podľa rozhodnutia o schválení typu.

8.4 V doklade o overení je uvedené

a) meno výrobcu a značka výrobcu,
b) typ,
c) výrobné číslo,
d) výrobca alebo dovozca podľa § 26 ods. 4 zákona alebo používateľ určeného meradla podľa § 27 ods. 2 zákona,
e) umiestnenie,
f) dátum skúšky,
g) čas platnosti overenia,
h) teplota liehu v °C,
i) prietok v dm^3/min, pri ktorom sa objemové meradlo na lieh skúša,
j) relatívna chyba pri jednotlivých prietokoch v %,
k) objem naberačky,
l) objem zbernej nádoby a
m) rozšírená neistota merania.

9. Osobitné náležitosti

9.1 Objemové meradlo na lieh v používaní sa pri overení zabezpečuje uzáverou colného úradu podľa osobitného predpisu.[13])

Príloha č. 19
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERACIE ZOSTAVY NA LIEH

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meraciu zostavu na lieh určenú na kontinuálne a dynamické meranie pretečeného množstva liehu vyjadreného v litroch 100 % alkoholu na základe údajov vlastného prietokového meradla, ktoré meria objem alebo hmotnosť ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Na účely tejto prílohy sa rozlišujú oblasti použitia meracej zostavy na:

a) etanol,

b) zmes etanolu a vody.

1.3 Meracia zostava na lieh sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Meracia zostava na lieh pred uvedením do prevádzky podlieha zabezpečeniu úradnými uzáverami správcu dane.

1.5 Pri meracej zostave na lieh podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.6 Meracia zostava na lieh so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overí podľa bodu 4.

1.7 Meracia zostava na lieh, ktorá pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

2. Technické požiadavky

2.1 Meracia zostava na lieh obsahuje prietokové meradlo, vibračný hustomer a prepočítavač množstva kvapalín, ktoré umožňujú určenie množstva liehu vyjadreného v **L** 100 % alkoholu.

2.2 Meracia zostava na lieh podľa bodu 1.3 spĺňa požiadavky podľa osobitného predpisu.[14])

2.3 Meracia zostava pozostáva z meradla na kvapaliny okrem vody, ktoré zodpovedá podmienkam prílohy č. 15, alebo z hmotnostného prietokomera na kvapaliny, ktorý zodpovedá podmienkam prílohy č. 13, ku ktorému je pripojený vibračný hustomer, ktorý zodpovedá podmienkam prílohy č. 58, a prepočítavač množstva kvapalín, ktorý zodpovedá podmienkam prílohy č. 14, ak nie sú súčasťou vlastného hmotnostného prietokomera.

2.4 Prídavným zariadením meracej zostavy je

a) regulátor prietoku alebo vyrovnávacia jednotka liehu do meracej zostavy s vymedzením hraníc prietoku na účely hlásenia poruchy,

b) teplotný poistný ventil, ktorý automaticky odstaví meraciu zostavu, ak dôjde k prekročeniu najvyššej teploty liehu po 10 s.

2.5 Meracia zostava je vybavená záložným zdrojom napájania.

2.6 K meracej zostave je pripojené etalónové gravimetrické zariadenie s nádržou s objemom zabezpečujúcim hodnotu rozšírenej neistoty merania nie väčšiu ako 0,05 %, pričom objem nádrže nie je menší ako 1 000 dm^3. Toto zariadenie slúži na účely overovania meracej zostavy a pre potreby správcu dane.

---

[14]) Príloha č. 1 a č. 7 k nariadeniu vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Meracia zostava spĺňa požiadavku na triedu presnosti 0,3 s najväčšou dovolenou chybou ±0,3 %.

3.2 Jednotlivé komponenty meracej zostavy na lieh spĺňajú tieto požiadavky:

a) meradlo na kvapaliny okrem vody podľa prílohy č. 15 má triedu presnosti 0,3,

b) hmotnostný prietokomer na kvapaliny podľa prílohy č. 13 má triedu presnosti 0,2,

c) vibračný hustomer podľa prílohy č. 58 má triedu presnosti 0,1,

d) prepočítavač množstva kvapalín podľa prílohy č. 14 má triedu presnosti 0,1.

4. Metódy skúšania pri overení

Meracia zostava na lieh, ktorej platnosť rozhodnutia o schválení typu komponentov uplynula, spĺňa pri následnom overení požiadavku najväčšej dovolenej chyby podľa technickej normy, inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami alebo normatívneho dokumentu.

5. Zabezpečenie proti neoprávnenému zásahu

Meracia zostava na lieh je zabezpečená proti neoprávnenému zásahu overovacou značkou alebo zabezpečovacou značkou tak, ako je určené pri jej uvedení na trh, a úradnými uzáverami správcu dane tak, ako je určené pri jej uvedení do používania.

6. Osobitné náležitosti

Meracia zostava na lieh v prevádzke sa pri overení zabezpečuje úradnými uzáverami správcu dane.

Príloha č. 20
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ODMERNÉ NÁDOBY KOVOVÉ

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje odmernú nádobu kovovú používanú na meranie statického objemu kvapalín pri atmosférickom tlaku s menovitým objemom od 0,01 L do 50 L ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Odmerná nádoba kovová pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.3 Odmerná nádoba kovová, ktorá pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení. Smaltovaná odmerná nádoba nepodlieha následnému overeniu, len ak má neporušenú a čitateľnú overovaciu značku.

2. Pojmy

2.1 Čiarková nádoba je objemová miera, ktorej menovitý objem určuje objemová značka, ktorou je čiarka, ryska alebo iná značka.

2.2 Koncová nádoba je objemová miera, ktorej menovitý objem ohraničuje rovina preložená horným okrajom miery.

2.3 Nádoba so stupnicou je objemová miera, v ktorej meraný objem vymedzujú rysky na stupnici stavoznaku.

2.4 Menovitý objem je objem uvedený na nádobe, na ktorý je zhotovená a ktorý má pri referenčných podmienkach.

2.5 Skutočný objem je konvenčne pravá hodnota objemu, ktorý zaberá kvapalina pri referenčných podmienkach v nádobe naplnenej po objemovú značku.

2.6 Odchýlka alebo chyba údaja nádoby je rozdiel medzi menovitým objemom a skutočným objemom nádoby; ak je menovitý objem väčší ako skutočný objem kvapaliny v nádobe, odchýlka je kladná, ak je menší, odchýlka je záporná.

3. Technické požiadavky

3.1 Odmerná nádoba kovová je vyrobená z dostatočne tvrdého a pevného materiálu, ktorý vyhovuje účelu jej použitia.

3.2 Materiál odmernej nádoby kovovej a jeho spracovanie je také, že zmena objemu odmernej nádoby kovovej pri zmene teploty ±10 °C od referenčnej teploty neprekročí 1/2 absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti podľa tabuľky č. 1.

3.3 Odmerná nádoba kovová na nápoje a iné kvapalné požívatiny je vyrobená zo zdravotne neškodného kovu alebo je vhodne povrchovo upravená.

3.4 Ak je odmerná nádoba kovová z oceľového plechu smaltovaná, smalt je vždy svetlej farby.

3.5 Smaltovaná odmerná nádoba sa nepoužíva na meranie nápojov a iných kvapalných potravín.

3.6 Podľa spôsobu ohraničenia odmerného priestoru sa odmerná nádoba kovová rozdeľuje na

a) čiarkovú,
b) koncovú a

c) so stupnicou.

3.6.1 Odmerné nádoby kovové toho istého typu vykazujú rovnaké konštrukčné vlastnosti.

3.6.2 Odmerná nádoba kovová je tesná a nepriepustná.

3.6.3 Odmerná nádoba kovová postavená na vodorovnú podložku dobre stojí a jej rotačná os je zvislá.

3.6.4 Roviny preložené horným a dolným okrajom odmernej nádoby kovovej, objemovou značkou a dnom odmernej nádoby kovovej sú navzájom rovnobežné a kolmé na os odmernej nádoby kovovej.

3.6.5 Čiarková odmerná nádoba s menovitým objemom od 1 cL do 2 L môže mať len tvar priameho valca.

3.6.6 Odmerná nádoba kovová s objemom 5 L a väčším môže mať tvar valca, tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou, tvar zrezaného kužeľa alebo tvar zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom.

3.6.7 Koncová odmerná nádoba má tvar priameho valca a menovitý objem od 1 dL do 1 L.

3.6.8 Odmerná nádoba kovová so stupnicou má tvar valca alebo tvar valca s užším valcovým hrdlom a kužeľovitou strednou časťou a menovitý objem najmenej 10 L.

3.6.9 Čiarková odmerná nádoba môže mať držadlo alebo ucho. Jej vyhotovenie a pripevnenie neprekáža správnemu používaniu ani skúšaniu nádoby. Držadlo a ucho je dostatočne pevné a spoľahlivo pripevnené k odmernej nádobe kovovej.

3.6.10 Koncová odmerná nádoba, ktorá je určená len na meranie mlieka, má háky na držanie. Hák môže byť opatrený závesom upraveným na zavesenie odmernej nádoby kovovej na kanvu, z ktorej sa mlieko odoberá.

3.6.11 Hrúbka použitého plechu, ako aj vyhotovenie odmernej nádoby kovovej zaručuje trvalú nepremennosť jej objemu pri naplnení kvapalinou aj pri používaní. Ak je to potrebné, horný aj dolný okraj odmernej nádoby kovovej sa vystuží.

3.6.12 Čiarková odmerná nádoba tvaru valca, zrezaného kužeľa alebo zrezaného kužeľa s valcovým hrdlom môže mať na hornom okraji výlevku.

3.6.13 Objemová značka, ktorá ohraničuje objem odmerného priestoru odmernej nádoby kovovej, je

a) čiarka alebo ryska vyrobená trvanlivým, výrazným a zreteľným spôsobom, pri smaltovanej miere vypálením, na vnútornej stene odmernej nádoby kovovej pri čiarkovej odmernej nádobe,

b) kužeľovitý ukazovateľ, pravouhlý zahnutý ukazovateľ alebo vyhĺbenie v plechu pri čiarkovej odmernej nádobe s menovitým objemom 5 L a s väčším,

c) horný okraj odmernej nádoby kovovej pri koncovej odmernej nádobe,

d) ryska na stupnici stavoznaku pri odmernej nádobe so stupnicou.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba odmernej nádoby kovovej zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 1. Neoznačená odmerná nádoba kovová patrí do triedy presnosti B.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**A**	**B**
Menovitý objem odmernej nádoby *V*	**Najväčšia dovolená chyba menovitého objemu [%]**	
1 cL ≤ *V* ≤ 5 cL	±1	±2
1 dL ≤ *V* ≤ 5 dL	±0,5	±1
1 L ≤ *V* ≤ 30 L	±0,3	±0,5
50 L	±0,2	±0,3

4.2 Referenčné podmienky a menovité objemy

4.2.1 Referenčná teplota odmernej nádoby kovovej je 15 °C a referenčný tlak je normálny atmosférický tlak s hodnotou 101 325 Pa. Ak je to potrebné, môže byť určená iná referenčná teplota.

4.2.2 Menovitý objem odmernej nádoby kovovej zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Prípustná hodnota menovitého objemu odmernej nádoby kovovej			
50 L	5 L	5 dL	5 cL
30 L	-	3 dL	-
25 L	-	-	-
20 L	2 L	2 dL	2 cL
15 L	-	-	-
10 L	1 L	1 dL	1 cL

4.2.3 Ak je to potrebné, môže úrad povoliť používanie a overovanie odmernej nádoby kovovej s iným menovitým objemom.

5. Nápisy a značky

5.1 Odmerná nádoba kovová je upravená na uvedenie overovacej značky.

5.2 Na štítku alebo priamo na odmernej nádobe kovovej je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) menovitý objem s meracou jednotkou,

c) trieda presnosti, ak ide o odmernú nádobu kovovú triedy presnosti A,

d) značka schváleného typu a

e) názov kvapaliny, na ktorú sa môže odmerná nádoba kovová používať; vyžaduje sa len pri odmernej nádobe z mosadzného, zinkového alebo z pozinkovaného plechu, ktorá sa nepoužíva na meranie nápojov.

5.3 Neodnímateľnosť štítku sa dá zabezpečiť overovacou značkou.

5.4 Nápis, ktorý môže viesť k zámene s predpísanými nápismi, je zakázaný.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a rozmery odmernej nádoby kovovej, jej tesnosť a teplotná stálosť objemu, meraním sa zisťuje (ďalej len „vymeriava“) jej objem a smerodajná odchýlka objemu.

6.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či odmerná nádoba kovová zodpovedá požiadavkám podľa bodov 3 a 4, technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a technickej dokumentácii.

6.3 Vonkajšia obhliadka odmernej nádoby kovovej sa vykonáva vizuálne; na kontrolu rozmerov sa použijú vhodné dĺžkové meradlá, najmä kovové pravítko so stupnicou a posuvné meradlo.

6.4 Teplotná stálosť objemu odmernej nádoby kovovej sa skontroluje výpočtom podľa teplotného súčiniteľa objemovej rozťažnosti materiálu, z ktorého je odmerná nádoba kovová vyrobená.

6.5 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba kovová naplnená po objemovú značku neprepúšťa počas predpísaného času skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.

6.6 Vymeranie objemu sa vykonáva objemovou metódou alebo hmotnostnou metódou.

6.7 Pri vymeriavaní objemovou metódou sa použije voda alebo vhodná náhradná kvapalina. Kvapalina použitá na skúšku odmernej nádoby kovovej na požívatiny je čistá a zdravotne neškodná.

6.8 Pri vymeriavaní hmotnostnou metódou sa použije destilovaná alebo upravená voda, ktorej hustota je s dostatočnou presnosťou známa.

6.9 Rozšírená neistota určenia objemu s koeficientom pokrytia k = 2 pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby kovovej neprekročí 1/5 najväčšej dovolenej chyby odmernej nádoby kovovej uvedenej pre triedu presnosti uvedenej v tabuľke č. 1.

6.10 Dovolený rozdiel medzi teplotou skúšobnej kvapaliny a referenčnou teplotou sa určí z podmienky, že príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený teplotnou rozťažnosťou materiálu odmernej nádoby kovovej neprekročí 1/17 najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 1.

6.11 Pri skúšaní objemovou metódou dovolený rozdiel medzi teplotou kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe kovovej a teplotou kvapaliny v etalóne sa určí z podmienky, že príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený rozťažnosťou skúšobnej kvapaliny neprekročí 1/17 najväčšej dovolenej chyby presnosti uvedenej v tabuľke č. 1.

6.12 Iné podmienky skúšania, ako sú uvedené v bodoch 6.10 a 6.11, určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami podľa druhu odmernej nádoby kovovej, triedy presnosti a metódy skúšania tak, že je dodržaná požiadavka podľa bodu 6.9.

6.13 Vymeranie objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmernej nádoby kovovej sa vykonáva najmenej desaťkrát. Zo získaných výsledkov sa vypočíta priemerná hodnota objemu odmernej nádoby kovovej pri referenčných podmienkach a smerodajná odchýlka skúšaného typu odmernej nádoby kovovej.

6.14 Vymeranie objemu objemovou metódou

6.14.1 Pri vymeriavaní objemu objemovou metódou sa objem kvapaliny napúšťanej do odmernej nádoby kovovej odmeriava etalónovou odmernou nádobou, etalónovou odmernou bankou, nedelenou alebo delenou pipetou (ďalej len „etalónová odmerná nádoba“) podľa veľkosti vymeriavaného objemu.

6.14.2 Ak je objem použitej etalónovej odmernej nádoby menší, ako je objem skúšanej odmernej nádoby kovovej, naplní sa a vypustí etalónová odmerná nádoba postupne viackrát

do skúšanej odmernej nádoby kovovej. Objem etalónovej odmernej nádoby sa v takom prípade zvolí tak, že počet plnení neprekročí desať.

6.14.3 Skutočný objem odmernej nádoby kovovej sa rovná algebrickému súčtu objemov použitých etalónových odmerných nádob.

6.14.4 Ak nie sú dodržané podmienky podľa bodu 6.10 alebo bodu 6.11, teplota kvapaliny sa meria v etalónovej odmernej nádobe a konečná teplota kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe kovovej a s použitím nameraných hodnôt sa opraví objem na rozťažnosť materiálu odmernej nádoby kovovej a na rozťažnosť skúšobnej kvapaliny.

6.15 Vymeranie objemu hmotnostnou metódou

6.15.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdnej odmernej nádoby kovovej m_1. Do odmernej nádoby kovovej sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť plnej odmernej nádoby kovovej m_2.

6.15.2 Ak je váživosť použitej váhy menšia ako hmotnosť obsahu skúšanej odmernej nádoby kovovej, použije sa podobný postup podľa bodu 6.14.2, pričom obsah skúšanej odmernej nádoby kovovej sa postupne vylieva do pomocnej nádoby, ktorá sa váži. Najväčší počet dávok je päť.

6.15.3 Objem kvapaliny v skúšanej odmernej nádobe kovovej V sa určí podľa vzťahu:

$$V = k_v \times \frac{m_2 - m_1}{\rho},$$

kde: m_1, m_2 je hmotnosť prázdnej a hmotnosť naplnenej skúšanej odmernej nádoby kovovej, resp. súčet hmotností prázdnej a súčet hmotností naplnenej pomocnej nádoby,
ρ je hustota skúšobnej kvapaliny,
k_v je korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení.

6.16 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

7.1 Prvotné overenie a následné overenie odmernej nádoby kovovej pozostáva z vonkajšej obhliadky, skúšky tesnosti a skúšky správnosti.

7.2 Odmerná nádoba kovová sa predkladá na overenie čistá.

7.3 Pri vonkajšej obhliadke odmernej nádoby kovovej sa vizuálne preverí, či jej vyhotovenie zodpovedá schválenému typu, požiadavkám technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, či odmerná nádoba kovová nie je mechanicky poškodená, deformovaná alebo či nemá iné nedostatky, a skontroluje sa čitateľnosť, správnosť a úplnosť nápisov podľa bodu 5.2.

7.4 Pri skúške tesnosti odmerná nádoba kovová naplnená po objemovú značku neprepustí počas 15 min skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné znaky netesnosti.

7.5 Rozšírená neistota určenia objemu odmernej nádoby kovovej s koeficientom pokrytia k = 2 pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby uvedenú v tabuľke č. 1.

7.6 Skúškou správnosti sa zisťuje, či menovitý objem sa zhoduje so skutočným objemom v rámci hraníc najväčšej dovolenej chyby. Relatívna odchýlka údaja odmernej nádoby kovovej e v % sa určí podľa vzťahu:

$$e = \frac{V_n - V}{V} \times 100 ,$$

kde: V_n je údaj skúšanej odmernej nádoby kovovej,
V je skutočný objem kvapaliny v odmernej nádobe kovovej.

7.7 Určenie skutočného objemu odmernej nádoby kovovej pri skúške správnosti sa vykonáva kvapalinami, metódami a postupmi podľa bodov 6.6 až 6.8, 6.10 až 6.12, 6.14 a 6.15.

7.8 Zistená relatívna odchýlka údaja odmernej nádoby kovovej vypočítaná podľa bodu 7.6 neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pre triedu presnosti uvedenú v tabuľke č. 1.

7.9 Skúška správnosti pri overení odmernej nádoby kovovej sa vykonáva najmenej dvakrát.

7.10 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 21
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ODMERNÉ SKLÁ

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje laboratórne odmerné sklo určené na meranie objemu kvapalín (ďalej len „odmerné sklo“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Odmerné sklo sa člení na

a) odmernú banku,
b) odmerny valec triedy presnosti A,
c) nedelenú pipetu,
d) delenú pipetu a
e) byretu.

1.3 Odmerné sklo pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Odmerné sklo, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí identifikačným číslom a overovacou značkou alebo sa označí identifikačným číslom a vydá sa doklad o overení.

2. Technické požiadavky na všetky druhy odmerného skla

2.1 Odmerné sklo sa vyrába z priehľadného bezfarebného skla. Miesto, na ktorom je umiestnená stupnica alebo na ktorom je umiestnená ryska, a do vzdialenosti 5 mm od nej sa nenachádza chyba skla, ktorá spôsobí skreslenie menisku kvapaliny alebo zabráni funkčnému použitiu odmerného skla.

2.2 Tvar a rozmery zabezpečujú možnosť použitia odmerného skla na určené účely, zachovanie tvaru výrobku v jednej skupine druhu skla, vymedzenie vnútorného priemeru v mieste deliacich čiarok a rysiek a požiadavky na najmenšiu vzdialenosť medzi osami susedných deliacich čiarok.

2.3 Zakončenie odmerného skla má hladkú konštrukciu, je hladké, mierne kužeľovité, bez ostrého zúženia otvoru. Výlevka je hladko tvarovaná. Okraje odmerného skla určeného na nasávanie sú hladké, odtavené alebo zabrúsené, bez odštiepnutia.

2.4 Ryska je zreteľná, trvalo viditeľná a súmerne rozložená okolo osi.

2.5 Odmerné sklo vymerané na doliatie je označené nápisom „In“, ak je vymerané na vyliatie, je označené nápisom „Ex“.

2.6 Na každom odmernom skle je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) menovitý objem,
c) meracia jednotka objemu,
d) nápis „In“ alebo nápis „Ex“,
e) referenčná teplota 20 °C a
f) trieda presnosti A alebo B.

2.7 Tvar a rozmer každej čiarky, číslice a nápisu zabezpečujú ich ľahké čítanie pri bežných podmienkach používania.

3. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na jednotlivé druhy odmerného skla

3.1 Odmerná banka

3.1.1 Podľa tvaru a určenia sa odmerná banka člení na odmernú banku

a) s vyhnutým a odtaveným okrajom hrdla,
b) so zábrusom alebo zátkou,
c) Kohlrauschovu,
d) Stiftovu,
e) k viskozimetrom.

3.1.2 Objemová ryska je vyznačená po celom obvode hrdla odmernej banky, pričom jej hrúbka je rovnaká a je menšia ako 0,4 mm.

3.1.3 Rad menovitých objemov a najväčšia dovolená chyba odmernej banky triedy presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 1

Tabuľka č. 1

Menovitý objem [cm^3]	**Najväčšia dovolená chyba pre triedu presnosti A [cm^3]**	**Najväčšia dovolená chyba pre triedu presnosti B [cm^3]**
5	±0,025	±0,05
10	±0,025	±0,05
25	±0,040	±0,08
50	±0,060	±0,12
100	±0,100	±0,20
200	±0,150	±0,30
250	±0,150	±0,30
500	±0,250	±0,50
1 000	±0,400	±0,80
2 000	±0,600	±1,20

3.2 Odmerný valec triedy presnosti A

3.2.1 Podľa tvaru a určenia sa odmerný valec člení na odmerný valec

a) s výlevkou,
b) so zábrusom s vhodnou zátkou.

3.2.2 Podstava odmerného valca zabezpečuje jeho stabilitu. Odporúčaný tvar je šesťhran, ale môže byť aj okrúhly. Podstava môže byť vyrobená aj z iného materiálu ako zo skla.

3.2.3 Dlhé čiarky stupnice vytvárajú takmer kruh, ktorý je prerušený najviac na 1/10 obvodu odmerného valca. Konce krátkych a stredných čiarok sa zoraďujú symetricky napravo a naľavo od pomyselnej kolmice na čelnej strane odmerného valca. V spodnej desatine meracieho priestoru stupnica nie je vyznačená.

3.2.4 Rad menovitých objemov a najväčšia dovolená chyba odmerného valca triedy presnosti A sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Menovitý objem [cm^3]	**Najväčšia dovolená chyba [cm^3]**
5	±0,05
10	±0,10
25	±0,25
50	±0,50
100	±0,50
250	±1,00
500	±2,50
1 000	±5
2 000	±10

3.3 Nedelená pipeta

3.3.1 Podľa tvaru a určenia sa nedelená pipeta člení na pipetu na

a) všeobecné použitie,
b) mlieko,
c) smotanu a
d) špeciálne použitie.

3.3.2 Podľa typu sa nedelená pipeta člení na typ

a) I bez čakacej lehoty a
b) II s čakacou lehotou 15 s.

3.3.3 Podľa vyhotovenia sa nedelená pipeta člení na vyhotovenie

a) 1 priame a
b) 2 s rozšírením.

3.3.4 Objemová ryska pre nedelenú pipetu je zreteľná po celom obvode trubice okrem medzery, ktorá je menšia ako 10 % obvodu. Hrúbka rysky je jednotná a nepresahuje 0,4 mm.

3.3.5 Výtoková špička je hladká v tvare kužeľa bez náhleho zúženia výtokovej časti. Vrchol sacej trubice nedelenej pipety je odtavený alebo jemne zabrúsený a jeho konštrukcia zabezpečuje presné nastavenie menisku.

3.3.6 Pri nedelenej pipete je prechod valcovitej časti do sacej a výtokovej trubice plynulý v tvare kužeľa.

3.3.7 Rad menovitých objemov a najväčšia dovolená chyba nedelenej pipety triedy presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 3 a čas výtoku nedelenej pipety je uvedený v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 3

Menovitý objem [cm^3]	**Najväčšia dovolená chyba [cm^3]**	
	Trieda presnosti A	**Trieda presnosti B**
0,5	±0,005	±0,010
1	±0,008	±0,015
2	±0,010	±0,020

5	±0,015	±0,030
10	±0,020	±0,040
20	±0,030	±0,060
25		
50	±0,050	±0,10
100	±0,080	±0,15
200	±0,1	±0,20

Tabuľka č. 4

Menovitý objem [cm^3]	**Čas výtoku [s]**	
	Trieda presnosti A s čakacou lehotou	**Trieda presnosti B**
0,5	od 4 do 8	od 4 do 20
1	od 5 do 9	od 5 do 20
2		od 5 do 25
5	od 7 do 11	od 7 do 30
10	od 8 do 12	od 8 do 40
20	od 9 do 13	od 9 do 50
25	od 10 do 15	od 10 do 50
50	od 13 do 18	od 13 do 60
100	od 25 do 30	od 25 do 60
200	–	od 40 do 70

3.4 Delená pipeta

3.4.1 Podľa tvaru a určenia sa delená pipeta člení na pipetu

a) na všeobecné použitie,

b) sedimentačnú a

c) na špeciálne použitie.

3.4.2 Podľa typu sa delená pipeta člení na typ

a) I bez čakacej lehoty a

b) II s čakacou lehotou 15 s.

3.4.3 Podľa vyhotovenia sa delená pipeta člení na vyhotovenie

a) 1 priame a

b) 2 s rozšírením.

3.4.4 Deliaca čiarka na delenej pipete je zreteľná a rovnakej hrúbky, ktorá neprevyšuje 0,4 mm. Najväčšie prerušenie deliacich čiarok neprekročí 0,5 mm.

3.4.5 Vrchol sacej trubice delenej pipety je odtavený alebo jemne zabrúsený a jeho konštrukcia zabezpečuje presné nastavenie menisku.

3.4.6 Rad menovitých objemov a najväčšia dovolená chyba delenej pipety triedy presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 5 a čas výtoku delenej pipety je uvedený v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 5

Menovitý objem [cm^3]	**Hodnota dielika [cm^3]**	**Najväčšia dovolená chyba pre celkový objem alebo každý čiastkový objem delenej pipety [cm^3]**	
		Trieda presnosti A	**Trieda presnosti B**
1	0,01	±0,006	±0,01
2	0,02	±0,010	±0,02
5	0,05	±0,030	±0,05
10	0,1	±0,050	±0,10
25	0,1	±0,1	±0,20
25	0,2	–	±0,20

Tabuľka č. 6

Menovitý objem [cm^3]	**Čas výtoku [s]**	
	Trieda presnosti A s čakacou lehotou	**Trieda presnosti B**
1	od 2 do 8	od 2 do 10
2	od 2 do 8	od 2 do 12
5	od 5 do 11	od 5 do 14
10	od 5 do 11	od 5 do 17
25	od 9 do 15	od 9 do 21

3.5 Byreta

3.5.1 Podľa tvaru a určenia sa byreta člení na

a) byretu rovnú s priamym kohútom,
b) byretu rovnú s postranným kohútom,
c) automatickú byretu so Schellbachovým pruhom a
d) byretu na špeciálne použitie.

3.5.2 Podľa typu sa byreta člení na typ

a) 1 bez čakacej lehoty a
b) 2 s čakacou lehotou 30 s.

3.5.3 Deliaca čiarka je zreteľná, hrúbky, ktorá neprevyšuje 0,3 mm. Na každej byrete je stupnica s nulovou deliacou čiarkou navrchu.

3.5.4 Výtoková špička je zhotovená z hrubostennej trubice. Ak je výtoková špička nastavená ku kohútu alebo k ventilu, nie sú v nátave dutiny, v ktorých sa môžu zadržovať vzduchové bublinky

3.5.5 Rad menovitých objemov a najväčšia dovolená chyba byrety triedy presnosti A a B sú uvedené v tabuľke č. 7 a čas výtoku byrety je uvedený v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 7

Menovitý objem [cm^3]	**Hodnota dielika [cm^3]**	**Najväčšia dovolená chyba pre celkový objem alebo každý čiastkový objem byrety [cm^3]**	
		Trieda presnosti A	**Trieda presnosti B**
1	0,01	±0,01	–
2	0,01	±0,01	–
5	0,02	±0,01	–
10	0,02	±0,02	–
	0,05	±0,02	±0,05
25	0,05	±0,03	±0,05
	0,1	±0,05	±0,1
50	0,1	±0,05	±0,1
100	0,2	±0,1	±0,2

Tabuľka č. 8

Menovitý objem [cm^3]	**Hodnota dielika [cm^3]**	**Čas výtoku [s]**		
		Typ 1		**Typ 2**
		Trieda presnosti A	**Trieda presnosti B**	**Trieda presnosti A**
1	0,01	od 35 do 45	–	od 20 do 40
2	0,01	od 50 do 70	–	od 25 do 45
5	0,02	od 75 do 95	–	od 40 do 60
10	0,02	od 75 do 95	–	od 40 do 60
	0,05	od 75 do 95	od 40 do 95	od 40 do 60
25	0,05	od 70 do 100	od 35 do 100	od 35 do 55
	0,1	od 45 do 75	od 25 do 75	od 25 do 45
50	0,1	od 60 do 100	od 30 do 100	od 30 do 50
100	0,2	od 60 do 100	od 30 do 100	od 30 do 50

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení odmerného skla

4.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

4.1.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa vykonáva kontrola

a) vonkajšieho vzhľadu,
b) rozmerov,
c) trvanlivosti a viditeľnosti rysiek, stupníc a nápisov,
d) časov výtoku,
e) správnosti objemu.

4.1.2 Vymeranie objemu sa vykonáva hmotnostnou gravimetrickou metódou. Pri vymeraní objemu sa použije čerstvá redestilovaná voda.

4.1.3 Rozšírená neistota určenia objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu odmerného skla neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby odmerného skla. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia k = 2.

4.1.4 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu laboratórneho odmerného skla sa vymeranie objemu vykonáva trikrát.

4.2 Skúšanie pri prvotnom overení

4.2.1 Prvotné overenie odmerného skla pozostáva z kontroly

a) vonkajšieho vzhľadu,
b) rozmerov,
c) trvanlivosti a viditeľnosti rysky, stupnice a nápisu,
d) času výtoku,
e) správnosti objemu.

4.2.2 Postup pri prvotnom overení je zhodný s postupom pri technickej skúške pri schvaľovaní typu.

4.2.3 Po vymeraní laboratórneho odmerného skla sa na každé preskúšané odmerné sklo vyryje gravírovacím zariadením alebo diamantovou ceruzou identifikačné číslo dokladu o overení.

5. Metódy vymeriavania objemu

5.1 Vymeriavanie objemu hmotnostnou metódou, na doliaty objem „In“

5.1.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa odváži prázdne odmerné sklo m_0.

5.1.2 Odmerný valec alebo odmerná banka sa naplní predpísaným spôsobom po vymeriavanú rysku, pri stupnici po vymeriavanú hodnotu rysky alebo čiarky; naplnené odmerné sklo sa odváži váhami na získanie hodnoty m_2.

5.1.3 Bezprostredne po odvážení sa odčíta teplota destilovanej vody, teplota prostredia, hodnota atmosférického tlaku a relatívna vlhkosť prostredia.

5.1.4 Pri odmernom valci alebo pri odmernej banke s graduovaným hrdlom sa do nádoby doleje destilovaná voda po ďalšiu rysku a zopakuje sa postup podľa bodov 5.1.2 a 5.1.3, až kým sa nádoba naplní po rysku alebo čiarku menovitého objemu.

5.1.5 Podľa odčítaných hodnôt sa určia jednotlivé korekcie podľa typu skla, teploty destilovanej vody a korekcia na vztlak. Tieto hodnoty sa použijú pri výpočte menovitých alebo čiastkových objemov.

5.2 Vymeriavanie objemu hmotnostnou metódou, na vyliaty objem „Ex“

5.2.1 Postup pri vymeriavaní objemu pipety a byrety je obdobný ako pri odmernom valci alebo odmernej banke. Odváži sa prázdna nádoba väčšieho menovitého objemu, ako je objem skúšaného odmerného skla; na účel získania hodnoty m_0. Ďalej sa odváži nádoba, ktorá je naplnená destilovanou vodou vypustenou z vymokreného odmerného skla, menovitý objem alebo objem čiastkový. Pri vymeriavaní čiastkového objemu sa destilovaná voda z predchádzajúceho čiastkového objemu v nádobe ponechá.

5.2.2 Teplota destilovanej vody sa pri pipete odčíta v zásobnej kadičke, pri byrete v pomocnej skúmavke, ktorej priemer sa približne rovná priemeru byrety.

5.2.3 Na základe odčítaných hodnôt sa určia jednotlivé korekcie.

6. Vyhodnotenie meraní pre vymeranie objemu hmotnostnou metódou

6.1 Pri vymeriavaní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť m_0 prázdnej nádoby In alebo prázdnej nádoby Ex. Do nádoby sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny In alebo sa z vymeriavaného odmerného skla vypustí do nádoby a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť naplnenej nádoby m_2.

6.2 Na základe odčítaných hodnôt sa určia korekcie podľa typu skla, teploty destilovanej vody a korekcie na vztlak.

6.3 Objem kvapaliny v skúšanej nádobe sa určí podľa vzťahu:

$$V_{20} = m_1 \times d,$$

kde: m_1 je hodnota indikácie váh, ktorá zodpovedá objemu odmernej nádoby,

d je výsledný korekčný súčiniteľ.

6.4 Odmerné sklo je správne, ak vyhovuje podmienke:

$$V_N - (\text{dovolená chyba} - U) \leq V_{20} \leq V_N + (\text{dovolená chyba} - U),$$

kde: V_N je menovitý objem skúšaného meradla,

V_{20} je meraním zistený objem,

dovolená chyba je najväčšia dovolená chyba skúšaného odmerného skla,

U je rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2.

Príloha č. 22
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VÝČAPNÉ NÁDOBY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje výčapnú nádobu, ktorá sa používa na čapovanie nápojov ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Výčapná nádoba sa člení podľa účelu použitia na výčapnú nádobu na

a) prenášanie používanú len na stáčanie špecifických objemov nápojov, ktorou môže byť výčapný džbán, krčah, demižón, kanvica, fľaša s objemovou čiarkou alebo karafa, a

b) pitie používanú pri konzumácii špecifických objemov nápojov, ktorou môže byť kalíšok, pohárik, odlievka, pohár, šálka alebo pohár s uchom.

1.3 Výčapná nádoba sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

Príloha č. 23
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VÝČAPNÉ DÁVKOVAČE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje výčapný dávkovač, ktorý sa používa na čapovanie hotových studených nápojov ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Výčapný dávkovač pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Výčapný dávkovač, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Výčapný dávkovač počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

2.1 Odmerná nádoba výčapného dávkovača sa vyrába z materiálu, ktorý nemení tvar, zdravotne vyhovujúceho a schváleného na výrobu nádoby, ktorá prichádza do priameho styku s požívatinami, a ktorý nemôže nápoje znehodnocovať. Výrobným materiálom pre objemovú nádobku je priehľadné sklo alebo vhodný priehľadný materiál.

2.2 Zo zdravotne vyhovujúceho materiálu sa vyrábajú súčasti ventilového mechanizmu a horná a spodná časť výčapného dávkovača v miestach, v ktorých uzatvárajú odmerný priestor.

2.3 Súčasti výčapného dávkovača sa konštruujú a vyrábajú tak, že

a) nedochádza k deformácii, ktorá má vplyv na správnosť dávkovania objemu výčapným dávkovačom,

b) je zabezpečené riadne plnenie a vyprázdňovanie odmerného priestoru,

c) je znemožnená manipulácia, ktorá narušuje správnosť dávkovania objemu výčapným dávkovačom.

2.4 Ak nie je možné konštrukčným riešením výčapného dávkovača zabrániť neoprávnenému zásahu, ktorý môže mať vplyv na správnosť dávkovania objemu výčapného dávkovača, upravia sa tieto časti tak, že sa dajú zabezpečiť overovacou značkou.

2.5 Odmerná nádoba výčapného dávkovača má tvar dutého valca alebo mierne kónického kužeľa a umožňuje ľahké čistenie.

2.6 Pre výčapný dávkovač sú povolené menovité objemy 500 cm^3, 300 cm^3, 200 cm^3, 100 cm^3, 50 cm^3, 40 cm^3, 30 cm^3 a 20 cm^3. Povolenou meracou jednotkou objemu je **L**, **dm^3**, **dL**, **cL**, **mL** a **cm^3**.

2.7 Ryska, číslica a symbol meracej jednotky, ktoré označujú menovitý objem výčapného dávkovača, sú trvanlivé a výrazné na prednej stene odmerného priestoru, sú dobre čitateľné a za bežných podmienok používania neodstrániteľné.

2.8 Najväčšia dovolená chyba výčapného dávkovača je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Menovitý objem [cm^3]	Najväčšia dovolená chyba [%]
od 500 do 200	±2
od 100 do 20	±3

3. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

3.1 Všeobecne

3.1.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykonáva na jednej až troch vzorkách výčapných dávkovačov, pričom skúška správnosti dávkovania objemu sa vykonáva na každom výčapnom dávkovači desaťkrát.

3.1.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu výčapného dávkovača sa vykonáva

a) kontrola splnenia technických požiadaviek podľa bodu 2 a

b) skúška správnosti dávkovaného objemu.

3.1.3 Skúška správnosti dávkovaného objemu sa vykonáva vymeraním objemu

a) hlavnou objemovou metódou s použitím etalónovej odmernej banky s ryskou pre menovitý objem a s ďalšími dvoma odchýlkovými ryskami, ktoré udávajú menovitý objem zväčšený alebo zmenšený o najväčšiu dovolenú chybu, alebo

b) objemovou metódou s použitím etalónovej odmernej banky s ryskou a delenou pipetou.

3.1.4 Na vymeranie objemu sa používa pitná voda alebo destilovaná voda s teplotou 20 °C ± 5 °C.

3.2 Vymeranie objemu hlavnou objemovou metódou

3.2.1 Pri vymeraní hlavnou objemovou metódou sa použije etalónová odmerná banka s ryskou pre menovitý objem a s dvoma odchýlkovými ryskami.

3.2.2 Etalónová odmerná banka sa namočí pitnou vodou alebo destilovanou vodou. Voda sa z etalónovej odmernej banky vyleje a nechá sa odkvapkať 15 s, pričom sa obráti dnom nahor pod uhlom od 60° do 70°.

3.2.3 Do takto namočenej etalónovej odmernej banky sa vypustí z výčapného dávkovača jedna dávka.

3.2.4 Ak je spodný okraj menisku hladiny vody vypustenej z dávkovača medzi odchýlkovými ryskami, je vypustená dávka správna.

3.2.5 Voda z etalónovej odmernej banky sa vyleje a po 15 s sa vykonáva ďalšie meranie objemu predchádzajúcim spôsobom.

3.3 Vymeranie objemu objemovou metódou

3.3.1 Pri vymeraní objemu objemovou metódou sa použije etalónová odmerná banka s ryskou a delená pipeta.

3.3.2 Postup pri objemovej skúške výčapného dávkovača touto metódou sa zhoduje s postupom podľa bodu 3.2, pričom správnosť výčapného dávkovača sa vyhodnotí podľa bodov 3.3.3 a 3.3.4.

3.3.3 Podľa polohy spodného okraja menisku hladiny vody vzhľadom na rysku na etalónovej odmernej banke, ktorá označuje menovitý objem, sa namočenou a odkvapkanou pipetou odoberie alebo pridá taký objem vody, že spodný okraj menisku kvapaliny sa zhoduje s horným okrajom rysky, ktorá určuje menovitý objem.

3.3.4 Ak je odobraté množstvo alebo pridané množstvo menšie alebo rovné najväčšej dovolenej chybe pre menovitý objem, je vypustená dávka z dávkovača správna. Ak je toto množstvo väčšie, je vypustená dávka z dávkovača nesprávna a dávkovač metrologickým požiadavkám nevyhovel.

4. Metódy skúšania pri overení

4.1 Prvotné overenie a následné overenie výčapného dávkovača pozostáva z vonkajšej obhliadky, z kontroly rozmerov číslic a symbolov meracej jednotky a zo skúšky správnosti dávkovaného objemu podľa bodu 3.2 alebo bodu 3.3.

4.2 Pri overení výčapného dávkovača sa skúška správnosti dávkovaného objemu vykonáva päťkrát.

4.3 Rozšírená neistota určenia objemu pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby výčapného dávkovača. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient rozšírenia k = 2.

Príloha č. 24
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

STACIONÁRNE NÁDRŽE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje stacionárnu nádrž, ktorá sa používa ako uskladňovacia nádrž na kvapaliny okrem vody s objemom od 0,05 m^3 do 100 000 m^3, ktorá je určená na meranie objemu kvapalín s relatívnou chybou od 0,3 % do 2,5 % a používa sa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Stacionárna nádrž sa člení na

a) chladiacu a uschovávaciu nádrž na mlieko,

b) drevený sud a nádrž,

c) betónovú a murovanú skladovaciu nádrž a

d) sud a nádrž z ostatných materiálov.

1.3 Stacionárna nádrž pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.4 Stacionárna nádrž, ktorá pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Stacionárna nádrž okrem nádrže podľa bodu 1.2 písm. c) počas jej používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Uskladňovacia odmerná nádrž je stacionárna odmerná nádrž, ktorá slúži na uskladňovanie a meranie objemu kvapalných látok a má nádobu, zariadenie na určenie alebo indikáciu výšky hladiny, objemu naplnenia alebo hmotnosti náplne; ak je to potrebné, nádrž má prídavné a pomocné zariadenie.

2.2 Nádrž s plávajúcou strechou je odmerná nádoba v tvare zvislého valca, ktorej strecha sa pohybuje v zvislom smere a pláva na povrchu kvapaliny.

2.3 Menovitý objem je najväčší užitočný objem stacionárnej nádrže určený konštrukciou.

2.4 Výška hladiny je vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v stacionárnej nádrži a dolnou základňou.

2.5 Výška prázdneho priestoru je vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v stacionárnej nádrži a hornou základňou nachádzajúcou sa na streche stacionárnej nádrže.

2.6 Najmenší rozdiel výšok hladiny je výška prázdneho priestoru, ktorú je možné zmerať na stacionárnej nádrži.

2.7 Najmenšia výška hladiny je výška hladiny, ktorá zodpovedá dolnej medzi meracieho rozsahu, ktorým je výška hladiny nad mŕtvym priestorom stacionárnej nádrže.

2.8 Najmenší rozdiel objemu je objem kvapaliny v stacionárnej nádrži, ktorý zodpovedá najmenšiemu rozdielu výšky hladiny.

2.9 Najmenší rozdiel hladín je najmenší dovolený rozdiel hladín, pri ktorom je meranie ešte dovolené.

2.10 Objemová metóda skúšania stacionárnej nádrže je metóda skúšania napĺňaním kvapaliny alebo vypúšťaním kvapaliny.

2.11 Geometrická metóda skúšania stacionárnej nádrže je metóda skúšania objemu nádrže založená na meraní jej geometrických rozmerov a na výpočte.

3. Technické požiadavky

3.1 Stacionárna nádrž sa vyrába tak, že

a) zaručuje dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) prívodné a výstupné potrubie spolu so stacionárnou nádržou zabezpečuje, že meraná kvapalina okrem vody je zreteľne oddelené,

c) sa v naplnenej nádrži nevytvárajú vzduchové vaky,

d) zabezpečuje prevádzkyschopnosť meracieho zariadenia a prístroja patriaceho k nej,

e) zaručuje splnenie podmienok tejto prílohy za bežných podmienok používania.

3.2 Stacionárna nádrž je naplnená najmenej 24 h pred vymeriavaním a zaizoluje sa až po jej vymeraní.

3.3 Podzemná stacionárna nádrž sa úplne zasype zemou pred vymeriavaním.

3.4 Stacionárna nádrž sa vyrába z materiálu, ktorý je na účel používania primerane pevný a trvanlivý. Materiál použitý na výrobu plášťa stacionárnej nádrže je odolný proti vnútornému fyzikálnemu a chemickému pôsobeniu kvapalín a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty neovplyvňujú škodlivo materiál, z ktorého je stacionárna nádrž vyrobená.

3.5 Stacionárna nádrž trvalo odoláva stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny, na ktorý je navrhnutá, bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo trvalej deformácie stacionárnej nádrže, meracej značky a zabudovaného zariadenia.

3.6 Na meranie objemu stacionárna nádrž má

a) vodiacu rúrku a meraciu tyč,

b) otvor a meracie pásmo,

c) stavoznak a stupnicu,

d) priezor v stene stacionárnej nádrže a stupnicu alebo

e) hladinomer.

3.7 Pri stacionárnej nádrži tvaru vodorovného valca je umiestnené meracie miesto v strede valca. Meracia tyč a stupnica na stavoznakoch a pozorovacích okienkach má vyznačené delenie v meracej jednotke objemu alebo v meracej jednotke dĺžky. Dĺžka objemovej stupnice je od 2 mm do 10 mm.

3.8 Zariadenie na meranie výšky hladiny je také, že výšku hladiny alebo objemu meria

a) priamo podľa zvislej vzdialenosti od roviny čítania, ktorá sa nachádza pod hladinou kvapaliny; ide o dolnú základňu,

b) nepriamo podľa zvislej vzdialenosti roviny čítania, ktorá sa nachádza nad hladinou kvapaliny; ide o hornú základňu,

c) podľa hladiny kvapaliny.

3.9 Stacionárna nádrž môže mať zariadenie na automatické meranie výšky hladiny. Najväčšia dovolená chyba zariadenia na automatické meranie výšky v % meranej výšky hladiny je

a) ±0,04 % pre triedu presnosti 0,3,

b) ±0,06 % pre triedu presnosti 0,5,

c) ±0,1 % pre triedu presnosti 1,0,

d) ±0,25 % pre triedu presnosti 2,5.

3.10 Meracie pásmo má chybu delenia stupnice pre triedu presnosti, kde *L* je menovitá dĺžka oceľového pásma vyjadrená v **m**:

a) 0,3 ± (0,1 L + 0,05 L) mm,

b) 0,5 ± (0,1 L + 0,1 L) mm,

c) 1,0 ± (0,3 L + 0,2 L) mm,

d) 2,5 ± (0,3 L + 0,2 L) mm.

3.11 Stacionárna nádrž má zariadenie na meranie teploty. Zmena teploty meranej kvapaliny mimo rozsah prevádzkovej teploty môže spôsobiť chybu pri meraní objemu, ktorá je väčšia ako najväčšia dovolená chyba.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Stacionárna nádrž sa rozdeľuje podľa

a) objemu od

1. 0,5 m^3 do 100 m^3,
2. 100 m^3 do 100 000 m^3,

b) tvaru na

1. valcovú vodorovnú,
2. valcovú zvislú,
3. guľovú,
4. ostatnú,

c) umiestnenia na

1. podzemnú,
2. nadzemnú,

d) činnosti

1. na otvorenú alebo zatvorenú,
2. na beztlakovú alebo pretlakovú,
3. s plávajúcou strechou.

4.2 Najväčšia dovolená chyba a neistota

4.2.1 Relatívna chyba určenia objemu kvapaliny podľa triedy presnosti je

a) ± 0,3 % pre triedu presnosti 0,3,

b) ± 0,5 % pre triedu presnosti 0,5,

c) ± 1,0 % pre triedu presnosti 1,0,

d) ± 2,5 % pre triedu presnosti 2,5.

4.2.2 Rozšírená neistota pri určení objemu, pričom koeficient rozšírenia $k_U = 2$ neprekročí hodnotu

a) 0,05 % pri triede presnosti 0,3,

b) 0,1 % pri triede presnosti 0,5,

c) 0,2 % pri triede presnosti 1,0,

d) 0,5 % pri triede presnosti 2,5.

4.2.3 Stacionárna nádrž triedy presnosti 0,3 a 0,5, ktorá nemá zvislé steny, sa používa len na meranie menovitého objemu.

4.3 Najmenší rozdiel objemu

4.3.1 Najmenší rozdiel objemu sa zisťuje vynásobením najväčšieho plošného obsahu prierezu stacionárnej nádrže výškou uvedenou v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Najmenší rozdiel výšok hladín [mm]**		
	stacionárna nádrž s pevnými stenami		stacionárna nádrž s plávajúcou strechou
	nádrž so zvislými stenami	ostatná nádrž	
0,3	1 500	–	–
0,5	1 000	–	2 000
1,0	300	400	1 500
2,5	100	150	500

4.4 Pri stacionárnej nádrži sa používajú meracie jednotky pre

a) objem **m**^{3}, **dm**^{3}, **l** alebo **L** a

b) dĺžku **m** alebo **mm**.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na plášti stacionárnej nádrže alebo v blízkosti zameriavacieho otvoru sa umiestňuje štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) rok výroby a výrobné číslo,

c) merací rozsah, najmenší objem,

d) trieda presnosti,

e) najväčší prevádzkový tlak v **Pa**,

f) základná teplota a teplotný rozsah kvapaliny v °C, pre ktorú platí kalibračná tabuľka,

g) názov produktu alebo charakter kvapaliny,

h) menovitý objem podľa bodu 4.4 písm. a) a

i) číslo dokladu o overení.

5.2 Umiestnenie overovacej značky

5.2.1 Každá stacionárna nádrž má overovací štítok podľa bodu 5.1.1, ktorý je zabezpečený olovenou overovacou značkou proti poškodeniu.

6. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

6.1 Podmienky prvotného overenia a následného overenia

6.1.1 Prvotné overenie a následné overenie sa vykonáva na mieste inštalácie stacionárnej nádrže. Stacionárna nádrž sa môže skúšať na mieste inštalácie, pričom sa použijú skúšobné metódy podľa bodu 6.2.

6.2 Metódy skúšania stacionárnej nádrže

6.2.1 Skúšanie stacionárnej nádrže sa vykonáva určením objemu, ktorý zodpovedá výške hladiny. Chyby metódy skúšania pri prevádzke stacionárnej nádrže nezväčšujú relatívnu

chybu, ktorá zodpovedá triede presnosti. Metódy a relatívne chyby skúšania pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

6.2.2 Metódy skúšania stacionárnej nádrže sú:

a) objemová metóda s použitím etalónového objemového prietokového meradla,
b) objemová metóda s použitím etalónovej odmernej nádoby,
c) určenie objemu geometrickou metódou.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**Metóda skúšania**	**Relatívna chyba skúšania**
0,3	objemová metóda pomocou etalónovej odmernej nádoby	0,15
	objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,15
0,5	objemová metóda pomocou etalónovej odmernej nádoby	0,25
	geometrická metóda	0,25
	objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,25
1,0	objemová metóda pomocou etalónovej odmernej nádoby	0,5
	geometrická metóda	0,5
	objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla	0,5
2,5	objemová metóda pomocou etalónovej odmernej nádoby	1,0
	geometrická metóda	1,0

6.2.3 Metóda skúšania stacionárnej nádrže sa zvolí v závislosti od rozmerov, umiestnenia a použitia stacionárnej nádrže. Pre vodorovnú a guľovú stacionárnu nádrž sa odporúča používať objemovú metódu s etalónovým prietokovým meradlom alebo s etalónovou odmernou nádobou a geometrickú metódu skúšania.

6.2.4 Pri zvislej stacionárnej nádrži sa odporúčajú metódy skúšania uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Objem nádrže	**Umiestnenie nádrže**			**Metóda skúšania**	
				1	2
do 100 m^3	podzemné			objemová	–
	nadzemná	s tepelnou izoláciu		objemová	–
		bez tepelnej izolácie	s vonkajšími zariadeniami	objemová	–
			bez vonkajších zariadení	objemová	geometrická
nad 100 m^3	podzemná			objemová	–
	nadzemná	s tepelnou izoláciou		objemová	–
		bez tepelnej izolácie		objemová	geometrická

6.3 Postup pri skúšaní

6.3.1 Podmienky skúšania sú:

a) teplota vzduchu od 10 °C do 30 °C,

b) obsah pár ropných produktov a koncentrácia plynov vo vzduchu v okolí stacionárnej nádrže neprekračujú určené bezpečnostné normy,

c) stav počasia bez zrážok, rýchlosť vetra najviac 10 m/s pri geometrickej metóde.

6.3.2 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či stacionárna nádrž spĺňa požiadavky podľa bodov 3 a 5.

6.3.3 Pri funkčnej skúške sa podľa predloženej technickej dokumentácie a prevádzkovej dokumentácie kontroluje možnosť nekontrolovaných prítokov, prevádzkyschopnosť meracieho zariadenia a prístroja patriaceho k nádrži.

6.3.4 Pri určení objemu stacionárnej nádrže priamou metódou, pomocou etalónovej odmernej nádoby alebo etalónového objemového prietokového meradla sa stacionárna nádrž napĺňa najmenej na jednu etapu. Prírastky objemu sa vyznačia na stupnici priamo v meracej jednotke objemu alebo v meracej jednotke dĺžky.

6.3.5 Za neaktívny priestor sa považuje spodná časť stacionárnej nádrže, ktorá sa nevyužíva pri meraniach objemu meranej kvapaliny okrem vody. Neaktívny priestor sa meria objemovou metódou. Určenie neaktívneho priestoru pri geometrickej metóde sa nevykonáva, ak sa stacionárna nádrž používa na rozdielové meranie objemu.

6.3.6 Určenie objemu stacionárnej nádrže geometrickou metódou

6.3.6.1 Určenie základného prierezu geometrickou metódou z

a) vonkajšej strany stacionárnej nádrže pomocou preklenovacích skôb a metra,

b) vnútornej strany stacionárnej nádrže pomocou tuhého pravítka s konštantnou dĺžkou.

6.3.6.2 Určenie vnútorného prierezu v rôznych výškach pri valcovej zvislej nádrži, otvorenej alebo uzavretej, sa používa

a) úplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka; plášť nádrže je možné kopírovať zvnútra alebo zvonku v celom rozsahu výšky.

b) neúplné kopírovanie s plávajúcou strechou pomocou kopírovacieho vozíka z vnútornej strany plášťa nádrže po plávajúcu strechu; zostávajúci úsek plášťa sa meria metódou špeciálneho kopírovania.

6.3.6.3 Postup pri spracúvaní výsledkov pozostáva z

a) určenia objemu neaktívneho priestoru alebo objemu celej stacionárnej nádrže s ohľadom na korekciu chyby údajov etalónového objemového prietokového meradla,

b) určenia objemu stacionárnej nádrže spracovaním výsledkov meraní základného prierezu a vnútorného prierezu v rôznych výškach,

c) vyhodnotenia výsledkov meraní vo forme kalibračných tabuliek závislosti výšky hladiny *H* od objemu kvapaliny, ktoré sú priložené k dokladu o overení, alebo objemy kvapaliny sa priamo v meracej jednotke objemu vyznačia na stupnici zariadenia na meranie výšky hladiny.

6.4 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 25
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PREPRAVNÉ SUDY A PREPRAVNÉ TANKY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) prepravný sud s objemom od 2 dm^3 do 1 500 dm^3, ktorý je určený na prepravu a uskladňovanie kvapalín a na meranie statického objemu kvapalín pri tlaku do 10 bar (ďalej len „sud“), a

b) prepravný tank s celkovým objemom od 1 000 dm^3 do 50 000 dm^3 jednokomorový alebo viackomorový, tlakový alebo beztlakový, ktorý je prispôsobený na cestnú prepravu alebo železničnú prepravu kvapalín a na meranie jednej hodnoty alebo niekoľkých hodnôt statického objemu týchto kvapalín (ďalej len „tank“).

1.2 Sud a tank pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Sud alebo tank, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Sud a tank počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Vlnolam je vnútorné zariadenie tanku určené na tlmenie pohybov kvapaliny pri preprave.

2.2 Odmerný zvon tanku na pivo je zvon z priehľadného materiálu umiestnený na najvyššom mieste tanku, ktorý je stavoznakom.

2.3 Menovitý objem suda je objem vyznačený na sude.

2.4 Skutočný objem suda je konvenčne pravá hodnota objemu, ktorú zaberá kvapalina pri referenčnej teplote a atmosférickom tlaku v sude naplnenom až po spodný okraj plniaceho otvoru; ak je plniaci otvor vybavený nadstavcom, ktorý zasahuje do vnútra suda, za spodný okraj plniaceho otvoru sa považuje horný okraj odvzdušňovacieho otvoru v nadstavci, ktorý spĺňa požiadavku podľa časti B bod 1.10

2.5 Menovitý objem tanku je objem vyznačený na tanku.

2.6 Skutočný objem tanku je konvenčne pravá hodnota objemu, ktorú zaberá kvapalina pri referenčnej teplote a atmosférickom tlaku v tanku naplnenom po objemovú značku, ktorej poloha je určená v rozhodnutí o schválení typu tanku.

2.7 Objemová značka je objemová ryska vyznačená v plniacom hrdle, horný okraj odvzdušňovacej trubice pri tanku na pivo, ryska na meracej tyči a pod.

2.8 Mokrá tara je hmotnosť prázdneho suda vrátane zátok a podobných uzáverov na uzavretie plniaceho otvoru zistená vážením po predchádzajúcom navlhčení vnútra suda a po odkvapkaní počas 30 s.

2.9 Suchá tara je hmotnosť prázdneho suchého suda vrátane zátok a podobných uzáverov na uzavretie plniaceho otvoru zistená vážením bez predchádzajúceho navlhčenia suda.

2.10 Chyba údaja tanku je rozdiel medzi menovitým objemom tanku a skutočným objemom tanku.

3. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu suda a tanku

3.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a tesnosť suda alebo tanku, meraním sa zisťuje jeho objem, kontroluje sa tlaková odolnosť a stálosť objemu pri sude alebo tanku vystavenom pretlaku alebo podtlaku a zistí sa tara, ak ide o sud.

3.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či sud alebo tank svojou konštrukciou a rozmermi zodpovedá požiadavkám podľa tejto prílohy a technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a technickej dokumentácii.

3.3 Pri skúške tesnosti sud alebo tank naplnený po značku menovitého objemu neprepúšťa počas predpísaného času skúšobnú kvapalinu ani vykazuje iné známky netesnosti.

3.4 Vymeranie objemu sa vykonáva objemovou metódou alebo hmotnostnou metódou.

3.5 Pri vymeraní objemu objemovou metódou sa použije čistá voda bez mechanických prímesí alebo vhodná náhradná kvapalina. Pri skúške suda alebo tanku na požívatiny sa použije kvapalina čistá a zdravotne neškodná.

3.6 Pri vymeraní objemu hmotnostnou metódou sa použije destilovaná alebo upravená voda, ktorej hustota je s dostatočnou presnosťou známa.

3.7 Rozšírená neistota určenia objemu s koeficientom pokrytia k = 2 pri technickej skúške pri schvaľovaní typu neprekročí

a) ±0,02 L pri sude s objemom do 30 L vrátane,

b) ±0,1 % meraného objemu pri sude s objemom nad 30 L,

c) 1/5 najväčšej dovolenej chyby pri tanku.

3.8 Dovolený rozdiel medzi teplotou skúšobnej kvapaliny a referenčnou teplotou meradla sa určí z podmienky, že príspevok štandardnej neistoty merania spôsobený teplotnou rozťažnosťou materiálu neprekročí 1/17 najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľkách č. 3 a 5.

3.9 Pri vymeraní objemu objemovou metódou dovolené rozdiely medzi teplotou a tlakom kvapaliny v skúšanom sude alebo tanku a teplotou a tlakom kvapaliny v etalónovej nádobe sa určia z podmienky, že príspevky štandardnej neistoty merania spôsobené rozťažnosťou a stlačiteľnosťou skúšobnej kvapaliny neprekročia 1/17 najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľkách č. 3 a 5.

3.10 Ostatné podmienky vymerania objemu ako teplota prostredia, atmosférický tlak, rýchlosť zmeny teploty prostredia a teploty kvapaliny počas skúšky určujú technické normy alebo iné obdobné technické špecifikácie s obdobnými alebo prísnejšími požiadavkami podľa druhu určeného meradla, triedy presnosti a metód skúšania pri dodržaní požiadavky podľa bodu 3.7.

3.11 Vymeranie objemu pri technickej skúške pri schvaľovaní typu suda sa vykonáva najmenej desaťkrát a pri technickej skúške pri schvaľovaní typu tanku najmenej päťkrát.

3.12 Vymeranie objemu objemovou metódou

3.12.1 Pri vymeraní objemu objemovou metódou sa objem kvapaliny napúšťanej do suda alebo tanku odmeriava etalónovou nádobou alebo etalónovým prietokovým meradlom a na prípadné nastavenie hladiny na objemovú značku sa použije odmerná banka alebo pipeta podľa veľkosti doplňovaného objemu alebo odoberaného objemu.

3.12.2 Ak je objem použitej etalónovej nádoby menší, ako je objem skúšaného suda alebo tanku, naplní a vypustí sa etalónová nádoba postupne niekoľkokrát do skúšaného sudu alebo tanku. Objem etalónovej nádoby je potrebné zvoliť tak, že počet plnení neprekročí 50.

3.12.3 Skutočný objem suda alebo tanku, ktorý zodpovedá objemovej značke, sa rovná algebrickému súčtu údaja etalónovej nádoby. Údaj etalónovej nádoby je súčet odmerov vypustených z etalónovej nádoby alebo rozdiel medzi konečným a počiatočným údajom etalónového prietokového meradla a objemu použitej odmernej banky alebo pipety.

3.12.4 Ak nie sú dodržané podmienky podľa bodu 3.8 alebo 3.9, meria sa teplota a tlak kvapaliny v etalónovej nádobe a konečná teplota kvapaliny v skúšanom sude alebo tanku s použitím nameraných hodnôt sa opraví objem suda alebo tanku na rozťažnosť materiálu a na rozťažnosť a stlačiteľnosť skúšobnej kvapaliny.

3.13 Vymeranie objemu hmotnostnou metódou

3.13.1 Pri vymeraní objemu hmotnostnou metódou sa vážením zistí hmotnosť prázdneho suda alebo tanku m_1. Do suda alebo tanku sa napustí určené množstvo skúšobnej kvapaliny a opätovným odvážením sa zistí hmotnosť naplneného suda alebo tanku m_2.

3.13.2 Ak je váživosť použitej váhy menšia ako hmotnosť obsahu skúšaného suda alebo tanku, použije sa podobný postup ako podľa bodu 3.12.2, pričom sa obsah skúšaného suda alebo tanku postupne vypúšťa do pomocnej nádoby a tá sa váži. Najväčší počet dávok je 5.

3.13.3 Objem kvapaliny v skúšanom sude alebo tanku V sa určí podľa vzťahu:

$$V = k_v \times \frac{m_2 - m_1}{\rho},$$

kde: m_1, m_2 je hmotnosť prázdneho skúšaného suda alebo tanku a hmotnosť naplneného skúšaného suda alebo tanku, alebo súčet hmotností prázdnych a súčet hmotností naplnených pomocných nádob,

ρ je hustota skúšobnej kvapaliny,

k_v je korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení.

4. Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení suda a tanku

4.1 Sud alebo tank sa overuje jednotlivo. Kovový sud s menovitým objemom do 100 L vrátane sa môže overovať hromadne použitím metód štatistickej kontroly.

4.2 Pri prvotnom overení a následnom overení suda alebo tanku sa vykonáva skúška tesnosti vymeraním objemu, ak ide o sud alebo tank bez vyznačeného objemu a skúška správnosti suda alebo tanku.

4.3 Pri skúške tesnosti sud alebo tank naplnený po objemovú značku neprepúšťa počas predpísaného intervalu skúšobnú kvapalinu ani nevykazuje iné známky netesnosti.

4.4 Vymeranie objemu sa vykonáva kvapalinou, metódou a postupom podľa bodov 3.4 až 3.6, 3.8 až 3.10, 3.12 a 3.13

4.5 Rozšírená neistota určenia objemu suda alebo tanku s koeficientom pokrytia k = 2 pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí

a) ±0,05 L pri sude s objemom do 30 L vrátane,

b) ±0,25 % meraného objemu pri sude s objemom nad 30 L,

c) 1/2 najväčšej dovolenej chyby pri tanku.

4.6 Na sud bez uvedeného menovitého objemu sa vyznačí objem zistený vymeraním, zaokrúhlený podľa triedy presnosti a veľkosti suda nadol na hodnotu uvedenú v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**A**	**B**
Vymeraný objem suda V [L]	**Zaokrúhliť nadol na [L]**	
V ≤ 5	0,05	0,05
5 < V ≤ 15	0,1	0,1
15 < V ≤ 60	0,1	0,5
60 < V ≤ 150	0,2	1
150 < V ≤ 300	0,5	1
300 < V ≤ 600	1	1
600 < V ≤ 1 500	2	2
V > 1 500	5	5

4.7 Na tank sa vyznačí objem zistený vymeraním zaokrúhlený podľa triedy presnosti a veľkosti komory tanku nadol na hodnotu uvedenú v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**0,2**	**0,3**	**0,5**	**1**
Vymeraný objem tanku V [L]	**Zaokrúhliť nadol na [L]**			
V ≤ 1 500	0,5	1	2	5
1 500 < V ≤ 5 000	1	2	5	10
V > 5 000	2	5	10	20

4.8 Skúškou správnosti sa zisťuje, či údaj suda alebo tanku sa zhoduje so skutočným objemom v rámci hraníc najväčšej dovolenej chyby. Relatívna chyba suda alebo tanku e v % sa určí podľa vzťahu:

$$e = \frac{V_n - V}{V} \times 100,$$

kde: V_n je údaj skúšaného suda alebo tanku; hodnota vyznačeného menovitého objemu,
V je skutočný objem kvapaliny v sude alebo tanku.

4.9 Určenie skutočného objemu suda alebo tanku pri skúške správnosti sa vykonáva kvapalinou, metódou a postupom podľa bodov 3.4 až 3.6, 3.8 až 3.10, 3.12 a 3.13.

4.10 Zistená relatívna chyba vypočítaná podľa bodu 4.8 je v hraniciach najväčšej dovolenej chyby uvedenej pre triedu presnosti v tabuľkách č. 3, 4 alebo 5.

4.11 Metrologická kontrola môže obsahovať aj určenie tary suda. Na sud sa vyznačí vážením zistená suchá tara alebo mokrá tara vyjadrená v **kg**, zaokrúhlená nadol na

a) 0,1 kg pri sude s hmotnosťou do 100 kg,

b) 1 kg pri sude s hmotnosťou 100 kg a viac.

B. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na sud

1. Technické požiadavky

1.1 Sud sa vyrába z dostatočne tvrdého a pevného materiálu, ktorý vyhovuje účelu jeho použitia.

1.2 Materiál suda a jeho spracovanie pri zmene teploty od 10 °C do 30 °C nezväčší objem suda o viac ako

a) 0,25 %, pri sude triedy presnosti A,

b) 0,50 %, pri sude triedy presnosti B.

1.3 Vnútrajšok suda môže byť pokrytý ochranným povlakom, ten je kompatibilný s materiálom suda i s prepravovanou kvapalinou.

1.4 Sud je dostatočne pevný a odolný proti opotrebúvaniu a nárazom pri normálnom spôsobe manipulácie, nepopraskaný a nedeformovaný.

1.5 Materiál použitý na výrobu suda určeného na kvapaliny pod tlakom zabezpečuje dostatočnú stálosť objemu pri vnútornom pretlaku

a) pri referenčnej teplote a vnútornom pretlaku 100 kPa udržiavanom počas 48 h nevykáže sud zmenu objemu oproti objemu pri atmosférickom tlaku presahujúcu

1. 0,25 % pri sude triedy presnosti A,

2. 0,50 % pri sude triedy presnosti B,

b) po odtlakovaní a následnom 72 h pôsobení atmosférického tlaku nepresahuje trvalá zmena objemu 1/10 hodnôt podľa písmena a).

1.6 Sud z tvrdého dreva zložený z dúžok spojených kovovými obručami má zaoblené teleso s najväčším obvodom v strede telesa a dve ploché alebo mierne vypuklé dná.

1.7 Sud z iného materiálu má tvar valca, valcovitého telesa, gule alebo tvar suda podľa bodu 1.6

1.8 Tvar telesa, tvar dna a tvar plniaceho otvoru sú také, že pri plnení suda sa vnútri nevytvoria vzduchové vankúše.

1.9 Plniaci otvor je umiestnený tak, že umocňuje úplné naplnenie suda. Ak je plniaci otvor na zakrivenom povrchu, je umiestnený v najvyššom bode telesa suda položeného na vodorovnom podklade.

1.10 Ak má plniaci otvor nadstavec zasahujúci do vnútra suda, tento nadstavec je odvzdušnený alebo vybavený odvzdušňovacím otvorom až po priesečník nadstavca s telesom suda.

1.11 Ak je plniaci otvor uzavretý zátkou zaskrutkovanou do objímky, táto objímka je celistvá, zhotovená z jedného kusa.

1.12 Sud môže mať okrem plniaceho otvoru aj najmenej jeden vypúšťací otvor, ktorý sa výrazne odlišuje od plniaceho otvoru.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Referenčné podmienky a objemy

2.1.1 Referenčná teplota suda je 20 °C a referenčný tlak je normálny atmosférický tlak.

2.1.2 Kovový sud s objemom do 100 L vrátane má vyznačený menovitý objem.

2.1.3 Kovový sud s objemom nad 100 L a sud vyrobený z nekovového materiálu môže byť

a) bez vyznačeného menovitého objemu alebo

b) s vyznačeným menovitým objemom.

2.1.4 Sud bez vyznačeného menovitého objemu môže mať ľubovoľný objem väčší ako 2 L.

2.1.5 Sud s vyznačeným menovitým objemom má menovitý objem rovný celočíselnému násobku

a) 5 L pri sude s objemom do 100 L alebo

b) 50 L pri sude s objemom nad 100 L.

2.2 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba

2.2.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba nového a opraveného suda je uvedená v tabuľke č. 3. Kovový sud patrí do triedy presnosti A. Sud zhotovený z iného materiálu sa zaradí podľa účelu použitia do triedy presnosti A alebo triedy presnosti B.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba vyznačeného objemu**	
	A	B
sud	±0,5 % väčšia ako ±0,1 L	±1,0 % väčšia ako ±0,15 L

2.2.2 Najväčšia dovolená chyba suda v používaní je uvedená v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

Objem suda V [L]	**Najväčšia dovolená chyba vyznačeného objemu**	
trieda presnosti	A	B
V ≤ 5	±1,0 % väčšia ako ±0,20 L	±4,0 %
5 < V ≤ 15		±0,3 L
15 < V ≤ 60		±1,0 L
60 < V ≤ 75		±1,5 L
V > 75		±2,0 %

2.2.3 Dovolená chyba suchej tary alebo mokrej tary uvedenej na sude je

b) ±0,3 kg pri sude s tarou do 30 kg,

c) ±1 % pri sude s tarou nad 30 kg.

3. Nápisy a značky

3.1 Na kovovom štítku alebo priamo na povrchu suda je zreteľne a nezmazateľne uvedený

a) objem pri referenčnej teplote podľa časti A bod 4.6,

b) trieda presnosti a

c) tara, ak sa uvádza je zreteľne označená nápisom „mokrá tara“ alebo „suchá tara“.

3.2 Menovitý objem sa vyznačí na dno s vypúšťacím otvorom alebo na chránené miesto v blízkosti plniaceho otvoru.

3.3 Na sude je okrem nápisov podľa bodu 3.1 uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typ, výrobné číslo a rok výroby,

c) najväčší pracovný tlak, ak ide o sud na kvapaliny pod tlakom,

d) druh materiálu,

e) druh vnútorného ochranného náteru, ak je, a

f) značka schváleného typu.

3.4 Iný nápis, ktorý sa môže považovať za nápis podľa bodov 3.1 až 3.3, je zakázaný.

3.5 Neodnímateľnosť štítku sa zabezpečuje plombou.

C. Technické požiadavky a metrologické požiadavky na tank

1. Technické požiadavky

1.1 Tank sa vyrába z dostatočne tvrdého a pevného materiálu, ktorý vyhovuje účelu jeho použitia. Materiál použitý na výrobu tanku určeného na kvapaliny pod tlakom zabezpečuje dostatočnú stálosť objemu pri vnútornom pretlaku.

1.2 Materiál a konštrukcia tanku sú také, že pri zmenách teploty tanku ±10 °C od referenčnej teploty zmena objemu tanku neprekročí 1/2 absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti podľa tabuľky č. 5.

1.3 Tank na kvapaliny sa vyrába zo zdravotne neškodného kovu alebo vnútrajšok tanku je pokrytý súvislým ochranným hladkým a zdravotne neškodným povlakom.

1.4 Nádrž tanku je tesná a nepriepustná.

1.5 Konštrukcia a vyhotovenie tanku zabezpečí dostatočnú odolnosť proti deformáciám pri preprave, plnení a vyprázdňovaní. Plášť alebo dno tanku môžu byť vystužené.

1.6 Vnútorné výstuhy nebránia úniku vzduchu pri plnení tanku ani úplnému naplneniu tanku alebo úplnému vyprázdneniu tanku.

1.7 Tvar nádrže tanku a tvar priečnych prierezov nie sú ustanovené. Rohy a hrany nádrže sú zaoblené.

1.8 Dno tanku a medzisteny vo viackomorovom tanku môžu byť vyduté.

1.9 Komora tanku na pivo je tlaková nádoba. Každá komora má poistný ventil, manometer, plniaci a vypúšťací ventil s hadicovou prípojkou, oválnym prielezom a v hornej časti priezorom a odmerným zvonom. Tento tank má vhodnú tepelnú izoláciu.

1.10 Odmerný zvon tanku na pivo je umiestnený na najvyššom mieste tanku. Pri viackomorovom tanku má každá komora vlastný odmerný zvon a priezor.

1.11 Každá komora tanku má vlastný plniaci a vypúšťací otvor.

1.12 Plniaci otvor každého tanku okrem tanku na pivo a tanku so spodným plnením tvorí valcové hrdlo s priemerom najmenej 500 mm umiestnené v najvyššej časti plášťa tak, že umožňuje úplné naplnenie tanku.

1.13 Hrdlo má vzduchotesné uzatváracie veko; zatvorené veko nezasahuje do odmerného priestoru.

1.14 Vypúšťací otvor je umiestnený na najnižšom mieste plášťa tanku s hrdlom s uzatváracím kohútom. Spojenie hrdla s kohútom a prírubou vypúšťacieho otvoru je upravené tak, že sa dá zaplombovať.

1.15 Vypúšťací otvor viackomorového tanku môže ústiť do spoločného výtokového potrubia. Každá komora má vlastný uzatvárací kohút.

1.16 Zariadenie na odvzdušnenie tankovej nádoby je umiestnené na najvyššom mieste plášťa tanku. Pri tanku na pivo zasahuje odvzdušňovacia trubica do odmerného zvona a jej horný okraj ohraničuje odmerný priestor.

1.17 Vlnolam môže byť pevný, trvalo spojený s tankom alebo odnímateľný. Odnímateľný vlnolam spĺňa požiadavku podľa bodu 1.6. Tank na pivo nemá vlnolam.

1.18 Tank môže mať sacie alebo vákuové, čerpacie alebo pretlakové plniace zariadenie, ktoré sa používa na urýchlenie plnenia. Ak toto zariadenie zasahuje do vnútra tanku, spĺňa požiadavku podľa bodu 1.6.

1.19 Uzatváracie veko tanku s vákuovým plnením má plavákový uzatvárací ventil a poistný podtlakový ventil.

1.20 V tanku na pivo s pretlakovým plniacim zariadením, ktorý sa plní a vyprázdňuje pôsobením stlačeného plynu, je každá armatúra vyrobená z vhodného zdravotne neškodného materiálu a preskúšaná na tesnosť.

1.21 Tank môže byť umiestnený na cestnom vozidle alebo železničnom vozidle; na podvozok je pripevnený tak, že nedôjde k jeho posunutiu pri ľubovoľnom pohybe alebo brzdení vozidla a že sa otriasaním alebo nárazmi nepoškodí. Ak má tank vlastný rám, dá sa s rámom ľahko z podvozku zložiť.

1.22 Tank určený na prepravu po železnici spĺňa technické podmienky platné pre nádržkové kontajnery podľa osobitného predpisu.[15])

1.23 Celkové rozmery tanku určeného na prepravu po železnici vyhovujú požiadavkám podľa osobitného predpisu[16]) a po naložení na železničné vozidlo ložnej miere pre medzinárodnú prepravu podľa technickej normy[17]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.24 Na zabezpečenie úplného vyprázdnenia tanku je tank uchytený na ráme položenom na vodorovný podklad alebo má tank sklon v smere k výtokovému otvoru.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Referenčné podmienky a objemy

3.5.6 Referenčná teplota tanku je 20 °C a referenčný tlak je normálny atmosférický tlak. Hodnota referenčnej teploty môže byť určená aj iná, pre tank na kvapalné palivá, ktorého objem sa obvykle prepočítava na 15 °C.

3.5.7 Pri viackomorovom tanku má každá komora objem najmenej 1 000 L. Počet komôr nie je obmedzený.

2.2 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba

2.2.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba tanku je uvedená v tabuľke č. 5. Väčšina tankov patrí do triedy presnosti 0,3. Tank sa môže zaradiť do inej triedy presnosti podľa potreby a účelu použitia.

Tabuľka č. 5

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba meraného objemu**			
	0,2	0,3	0,5	1,0
tank	±0,2 % ±1/500 objemu	±0,3 % ±1/300 objemu	±0,5 % ±1/200 objemu	±1,0 % ±1/100 objemu

[15]) Vyhláška ministra zahraničných vecí č. 8/1985 Zb. o Dohovore o medzinárodnej železničnej preprave (COTIF) v znení neskorších predpisov.

[16]) Vyhláška ministra zahraničných vecí č. 20/1977 Zb. o Dohode o spoločnom používaní kontajnerov v medzinárodnej doprave.

[17]) Napríklad STN 28 0312 Obrysy pre koľajové vozidlá s rozchodom 1435 a 1520 mm. Technické predpisy (28 0312).

3. Nápisy a objemové značky

3.1 Na kovovom štítku umiestnenom na prístupnom, chránenom a dobre viditeľnom mieste plášťa alebo na hrdle tanku je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) menovitý objem pri referenčnej teplote, ak ide o viackomorový tank, tabuľka menovitých objemov jednotlivých komôr s označením komory,

c) trieda presnosti, ak je iná ako 0,3,

d) referenčná teplota, ak je iná ako 20 °C,

e) typ, výrobné číslo a rok výroby,

f) druh kvapaliny vyjadrený nápisom „Prepravný tank na .....“,

g) skúšobný a prevádzkový pretlak, resp. podtlak, ak ide o tank s pretlakovým alebo vákuovým plniacim zariadením,

h) skratka spôsobu vymerania „SVL = s vlnolamom“ alebo „BVL = bez vlnolamu“, ak ide o tank s demontovateľným vlnolamom,

i) druh materiálu alebo teplotný súčiniteľ rozťažnosti materiálu,

j) druh vnútorného ochranného povlaku, ak je, a

k) značka schváleného typu.

3.2 Objemovou značkou, ktorá ohraničuje objem odmerného priestoru tanku alebo komory, môžu byť

a) dve protiľahlé rysky umiestnené vnútri plniaceho hrdla v pozdĺžnej osi tanku alebo komory,

b) horný okraj odvzdušňovacej trubice pri tankoch na pivo,

c) ryska na meracej tyči,

d) iná objemová značka určená v rozhodnutí o schválení typu.

3.3 Neodnímateľnosť štítka sa zabezpečuje plombou.

Príloha č. 26
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PLYNOMERY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo prietoku a pretečeného objemu plynov (ďalej len „plynomer“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je plynomer

a) membránový,
b) rotačný,
c) turbínový,
d) ultrazvukový,
e) založený na nových princípoch merania, ktoré sú používané v distribučných a tranzitných sústavách zemného plynu.

1.2 Na účely tejto prílohy sa rozlišuje plynomer na meranie zemného plynu, svietiplynu, propán-butánu a iných neagresívnych plynov na báze uhľovodíkov.

1.3 Plynomer sa podľa používania člení na plynomer na meranie v

a) domácnostiach, na obchodné účely a v ľahkom priemysle alebo
b) ťažkom priemysle.

1.4 Plynomer podľa bodu 1.3 písm. a) sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.5 Pri plynomere podľa bodu 1.4 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.6 Plynomer, ktorý sa používa na meranie podľa bodu 1.3 písm. b), podlieha pred uvedením na trh národnému schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.7 Plynomer, ktorý pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.8 Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení okrem plynomera so zariadením na teplotnú korekciu.

2. Pojmy

2.1 Plynomer je meradlo, ktoré meria a zaznamenáva objem pretekajúceho plynu.

2.2 Objemový plynomer je plynomer, ktorý meria na princípe postupného plnenia a vyprázdňovania meracieho priestoru.

2.3 Membránový plynomer je objemový plynomer s meracími komorami, ktoré majú pohyblivé, čiastočne deformovateľné membrány, a s meracím zariadením, ktoré pracuje na princípe pripočítavania čiastočných objemov.

2.4 Rotačný plynomer je objemový plynomer, ktorého merací priestor tvorí vnútorná stena skrine a odvaľovacie plochy otáčavých piestov vzájomne viazaných ozubeným súkolesím; pričom počet otáčok piestov je úmerný objemu pretečeného plynu.

2.5 Rýchlostný plynomer je plynomer, ktorý meria na princípe merania rýchlosti pretekajúceho plynu.

2.6 Turbínový plynomer je rýchlostný plynomer, pri ktorom sa obežné lopatkové koleso, otáča pôsobením pretekajúceho plynu, pričom rýchlosť otáčania lopatkového kolesa je úmerná rýchlosti pretekajúceho plynu a počtu otáčok pretečenému objemu.

2.7 Ultrazvukový plynomer je rýchlostný plynomer, ktorý meria zmenu rýchlosti šíriaceho sa ultrazvukového signálu v prúdiacom plyne.

2.8 Označenie plynomera je dohodnutá značka, ktorá charakterizuje plynomer, ktoré pozostáva z písmena G a hodnoty menovitého prietoku.

2.9 Cyklický objem meradla alebo cyklický objem V objemového meradla je objem plynu, ktorý zodpovedá 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, a tento objem sa vypočíta násobením objemu, ktorý zodpovedá jednému úplnému otočeniu kontrolného prvku prevodovým pomerom medzi meracím mechanizmom a počítadlom.

2.10 Zaťaženie plynomera je objemový prietok plynu vyjadrený pretečeným objemom za čas.

2.11 Minimálny prietok Q_{min} je najmenšie zaťaženie plynomera, pri ktorom sa neprekročí najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata.

2.12 Menovitý prietok Q je charakteristický prietok plynomera použitý na jeho označenie.

2.13 Maximálny prietok Q_{max} je najväčšie dovolené trvalé zaťaženie plynomera, pri ktorom sa neprekročí najväčšia dovolená chyba plynomera ani najväčšia dovolená tlaková strata.

2.14 Merací rozsah je rozsah prietoku plynu ohraničený maximálnym prietokom Q_{max} a minimálnym prietokom Q_{min}.

2.15 Životnosť plynomera je časové obdobie, počas ktorého si plynomer zachová svoje metrologické charakteristiky v medziach metrologických požiadaviek.

2.16 Stálosť je vlastnosť plynomera, ktorá deklaruje, že pri opakovaných meraniach pri určenom prietoku sa chyby od seba nelíšia viac, ako je určené.

2.17 Chyba plynomera e je pomer rozdielu medzi údajom plynomera V_p a skutočne pretečeným objemom plynu V_E k skutočne pretečenému objemu plynu V_E.

2.18 Prevádzkový tlak plynomera je rozdiel medzi absolútnym tlakom plynu na vstupe do plynomera a atmosférickým tlakom.

2.19 Tlaková strata je rozdiel medzi statickými tlakmi na vstupe a výstupe plynomera.

2.20 Priemerná tlaková strata je priemerná aritmetická hodnota najväčšej a najmenšej tlakovej straty pri určenom zaťažení.

2.21 Počítadlo je indikačné zariadenie plynomera, ktoré zaznamenáva alebo indikuje celkovú hodnotu pretečeného objemu plynu v $\mathbf{m^3}$ alebo v $\mathbf{dm^3}$.

2.22 Kontrolný prvok počítadla je zariadenie, ktoré umožňuje presné odčítanie objemu plynu,

2.23 Prevádzkové podmienky sú podmienky používania plynomera, pri ktorých sa predpokladá, že metrologické charakteristiky plynomera sú v medziach určených metrologických požiadaviek.

2.24 Základné podmienky sú hodnoty stavu tlaku P_b a teploty t_b používané na vyjadrenie objemu meraného plynu nezávisle od prevádzkových podmienok.

2.25 Referenčné podmienky sú určené podmienky meradla pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v priestoroch laboratória pri schvaľovaní typu alebo overení.

2.26 Skúšobný tlak p_{test} je tlak skúšobného plynu v plynomere v priebehu skúšania plynomera a označuje sa ako pretlak.

2.27 Zariadenie na teplotnú korekciu je zariadenie, ktoré koriguje objem meraný pri prevádzkových podmienkach na objem pri základných podmienkach.

2.28 Označenie PN je alfanumerické označenie používané na referenčné účely vo vzťahu ku kombinácii mechanických a rozmerových charakteristík súčastí potrubného systému.

3. Technické požiadavky

3.1 Plynomer je vyrobený z pevného materiálu, ktorý je bez vnútorného pnutia, je odolný proti korózii, chemickým účinkom meraného plynu a jeho kondenzátov a ktorý mení svoje vlastnosti čo najmenej v dôsledku starnutia.

3.2 Prístrojová skriňa plynomera je pevná a plynotesná pri najväčšom pracovnom tlaku plynomera.

3.3 Plynomer je konštruovaný tak, že bez viditeľného poškodenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky nie je možný zásah do meracieho zariadenia alebo regulačného zariadenia, ktorý môže ovplyvniť presnosť merania.

3.4 Na plynomere, ktorého počítadlo registruje kladne len v jednom smere prúdenia plynu, je tento smer vyznačený šípkou na vstupnom hrdle alebo na telese plynomera. Táto šípka nie je potrebná, ak smer prúdenia plynu je určený konštrukčne. Membránový plynomer do veľkosti G6 a plynomer inej konštrukcie môže byť vybavený zariadením, ktoré zabraňuje spätnému chodu meracieho mechanizmu, ak meraný plyn prúdi opačným smerom, ako je smer určený na meranie.

3.5 Ak má plynomer určenú horizontálnu polohu alebo vertikálnu polohu, táto poloha je vyznačená na vhodnom mieste plynomera. Inštaláciu a pripájanie plynomerov upravuje technická norma[18]) alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Na inštaláciu a pripájanie membránových, turbínových a rotačných plynomerov sa vzťahujú pokyny určené výrobcom.

3.6 Najväčšia dovolená hodnota tlakovej straty je určená pre

a) membránový plynomer podľa časti B,

b) rotačný plynomer pri skúške typu podľa časti C.

3.7 Plynomer je za prevádzkových podmienok tesný.

3.8 Prídavné zariadenie

3.8.1 Plynomer môže mať prídavné zariadenie, ktorým môže byť

a) predplatné zariadenie,

b) impulzný vysielač, ktorého výstup má označenie hodnoty jedného impulzu v tvare „1 imp = ... **m³** alebo **dm³** alebo 1 m^3 = ... imp“,

c) registračné zariadenie s možnosťou nulovania údajov počítadla alebo

d) iné zariadenie, ktoré má vplyv na metrologické charakteristiky plynomera.

[18]) Napríklad STN 25 7859/Z1 Plynomery.
Klasifikácia, základné parametre a technické požiadavky (25 7859).

3.8.2 Prídavné zariadenie podľa bodu 3.8.1 písm. a) až c), ak je ním plynomer vybavený, je časťou plynomera a jeho popis je uvedený v rozhodnutí o schválení typu podľa § 21 zákona.

3.8.3 Ak k plynomeru nie je pripojené prídavné zariadenie, pripájacie výstupy plynomera sú chránené krytom.

3.8.4 Požiadavky na impulzný vysielač podľa bodu 3.8.1 písm. b) sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Druh signálu	**Druh snímača**	**Charakteristika**	
nízka frekvencia (LF)	bezpotenciálový spínací kontakt	frekvencia impulzov	≤ 1 Hz
		šírka impulzu	≥ 50 ms
		šírka medzery	≥ 100 ms
		konštrukcia vstupu prepočítavača vylučuje vplyv prechodových javov pri spínaní a rozpínaní kontaktu v trvaní	≤ 10 ms
stredná frekvencia (MF) a vysoká frekvencia (HF)	elektronický snímač	impulzy vyhovujú požiadavkám technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami	

3.9 Výstupný hriadeľ

3.9.1 Plynomer môže mať výstupný hriadeľ, ktorý môže byť použitý ako poháňací hriadeľ alebo ako iné zariadenie na pohon oddeliteľného prídavného zariadenia. Krútiaci moment, ktorý potrebuje plynomer vytvoriť na pohon prídavného zariadenia plynomera, nespôsobí zmenu hodnoty plynomera väčšiu ako hodnota uvedená v časti B bodoch 4.3.3 a 5.3.3 písm. b) alebo v časti C bod 4.4.

3.9.2 Ak je použitý len jeden hriadeľ, označí sa

a) údajom jeho konštanty v tvare „1 otáčka = ... **m**^{3} alebo **dm**^{3}“,

b) najväčším dovoleným krútiacim momentom v tvare „M_{max} = ... N · mm“,

c) smerom otáčania.

3.9.3 Ak je použitých niekoľko hriadeľov, každý je označený

a) písmenom M s indexom, v tvare „M_1, M_2, ...M_n“,

b) konštantou v tvare „1 otáčka = ...**m**^{3} alebo **dm**^{3}“,

c) smerom otáčania.

3.9.4 Na plynomere, na hlavnom štítku, je vyznačený vzťah:

$$k_1M_1 + k_2M_2 + ... + k_nM_n \leq A \quad [\text{N} \cdot \text{mm}],$$

kde: A je číselná hodnota najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu výstupného hriadeľa s najväčšou konštantou, kde krútiaci moment je platný len pre tento hriadeľ; tento výstupný hriadeľ sa označí ako M_1,

k_i (i = 1, 2, ...n) je číselná hodnota vyjadrená vzťahom $k_i = C_1/C_i$,

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

M_i (i = 1, 2, ...n) je krútiaci moment, ktorý pôsobí na výstupný hriadeľ označený ako M_i.

3.9.5 Ak nie je k plynomeru pripojené prídavné zariadenie, konce výstupných hriadeľov sú chránené.

3.9.6 Krútiaci moment trojnásobne väčší, ako je najväčší dovolený krútiaci moment, nepreruší ani nedeformuje spojenie medzi plynomerom a prídavným zariadením.

3.10 Počítadlo

3.10.1 Plynomer má

a) jedno počítadlo, ktoré indikuje pretečený objem plynu pri prevádzkových podmienkach; symbol **m³** je uvedený na plynomere,

b) jedno počítadlo, ktoré indikuje pretečený objem plynu pri teplote t_b, na ktorú je vykonávaná teplotná korekcia; symbol **m³** je uvedený na štítku spolu s hodnotou teploty t_b,

c) dve počítadlá, kde jedno počítadlo indikuje pretečený objem plynu podľa písmena a) a druhé počítadlo indikuje pretečený objem plynu podľa písmena b), pričom je jasné a nezameniteľné, ktoré počítadlo udáva aký údaj.

3.10.2 Počítadlo je vyrobené tak, že sa z neho dá odčítať jednoduchým zoradením číslic.

3.10.3 Počítadlo, ktoré pozostáva z číslicových valčekov, je mechanické počítadlo a počítadlo, ktoré pozostáva zo zobrazovacích segmentov, je číslicové počítadlo okrem posledného člena, ktorý indikuje najmenšiu časť stupnice, ktorý môže byť realizovaný iným spôsobom. Číslicové valčeky sú očíslované v **m³** alebo v ich dekadických násobkoch alebo v ich podieloch. Na štítku počítadla je označenie **m³**.

3.10.4 Na počítadle je zreteľne odlíšený údaj celých **m³** od dekadických podielov **m³**.

3.10.5 Ak posledný valček indikuje dekadické násobky **m³**, je na štítku uvedená

a) najmenej jedna pevná nula za posledným valčekom alebo

b) označenie „× 10, × 100, × 1000 ...“ tak, že odčítanie je vždy v **m³**.

3.10.6 Počítadlo má najmenej toľko číslicových valčekov alebo zobrazovacích segmentov, že sa počas času prevádzky 1 000 h pri maximálnom prietoku posunie číslicový valček najvyššieho rádu počítadla najviac o jednu číselnú hodnotu číslicového valčeka.

3.10.7 Priemer číslicového valčeka počítadla je najmenej 16 mm.

3.10.8 Každá číslica očíslovaného číslicového valčeka sa úplne presunie o jednu jednotku, keď najbližší nižší očíslovaný číslicový valček dokončí poslednú desatinu svojej otáčky.

3.10.9 Plynomer je vyrobený tak, že je možné pri overení

a) ľahko demontovať počítadlo a

b) vykonať skúšky s dostatočnou presnosťou a v dostatočne krátkom čase.

3.11 Kontrolný prvok

3.11.1 Plynomer má na účely overenia zabudovaný kontrolný prvok. Ak má plynomer dve počítadlá, obe počítadlá majú zabudovaný kontrolný prvok na overenie vlastnosti zariadenia na teplotnú korekciu.

3.11.2 Zabudovaným kontrolným prvkom počítadla môže byť

a) plynulo sa otáčajúci valček počítadla s najvyššou rýchlosťou otáčania s očíslovanou stupnicou,

b) ručička otáčajúca sa nad pevným číselníkom s označenou stupnicou alebo

c) kotúč s vynesenou stupnicou otáčajúci sa za pevnou referenčnou značkou.

3.11.3 Na stupnici kontrolného prvku podľa bodu 3.11.2 písm. b) alebo c) je výrazne a jednoznačne vyznačená hodnota objemu, ktorá zodpovedá jednej otáčke ručičky alebo kotúča v tvare „1 otáčka = ...**m^3** alebo **dm^3**“ a začiatok stupnice je označený nulou.

3.11.4 Vzdialenosť rysiek stupnice je najmenej 1 mm a je rovnaká po celej stupnici.

3.11.5 Hodnota dielika stupnice je 1×10^n m^3; 2×10^n m^3 alebo 5×10^n m^3, kde *n* je celé číslo alebo 0.

3.11.6 Ryska stupnice je tenká, pričom jej hrúbka je rovnomerná z dôvodu presného a jednoduchého odčítania.

3.11.7 Ak je hodnota dielika stupnice 1×10^n m^3 alebo 2×10^n m^3, je každá piata čiara, ktorá vyznačuje dielik, zvýraznená väčšou dĺžkou, pri hodnote dielika stupnice 5×10^n m^3 je zvýraznená každá druhá čiara, ktorá vyznačuje dielik.

3.11.8 Kontrolný prvok má rysky kontrastné vzhľadom na stupnicu, s dostatočnými rozmermi na umožnenie fotoelektrického snímania. Ryska nezakrýva číslovanie a neznižuje presnosť odčítania.

3.11.9 Ručička alebo referenčná značka je taká tenká, že umožňuje spoľahlivé a jednoduché odčítanie, neprekrýva delenie stupnice a netvorí prekážku pri odčítaní údajov.

3.11.10 Kontrolný prvok môže mať odoberateľnú referenčnú značku, ktorá neovplyvňuje presnosť odčítania, takej veľkosti, ktorá umožňuje fotoelektrické snímanie. Odoberateľná referenčná značka neprekrýva stupnicu a môže nahradiť číslicu 0. Táto značka neovplyvňuje presnosť odčítania.

3.11.11 Priemer číslicového valčeka podľa bodu 3.11.2 písm. a) a priemer vyznačenej stupnice podľa bodu 3.11.2 písm. b) a c) je najmenej 16 mm.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba

4.1.1 Chyba plynomera je pomer rozdielu medzi hodnotou indikovanou skúšaným meradlom a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla vyjadrený v % podľa vzťahu:

$$Chyba\ [\%] = \frac{hodnota\ indikovaná\ meradlom - konvenčne\ pravá\ hodnota}{konvenčne\ pravá\ hodnota} \times 100.$$

4.1.2 Chyba plynomera pre meranie vzduchom sa určuje pri hustote 1,2 kg/m^3, čo pri normálnych atmosférických podmienkach je okolitý vzduch laboratória, v ktorom sa skúška vykonáva.

4.1.3 Hodnota najväčšej dovolenej chyby je uvedená v časti B bod 4.3 a v časti C bod 4.3.

4.1.4 Ak má plynomer jedno počítadlo, ktoré indikuje pretečený objem plynu pri prevádzkových podmienkach, konvenčne pravá hodnota pri referenčných podmienkach sa prepočíta na objem pri základných podmienkach.

4.1.5 Ak má plynomer dve počítadlá, z ktorých jedno počítadlo indikuje pretečený objem plynu pri prevádzkových podmienkach, a druhé počítadlo indikuje pretečený objem plynu pri základných podmienkach, hodnoty najväčšej dovolenej chyby platia pre počítadlo, ktoré indikuje pretečený objem plynu pri prevádzkových podmienkach. Rozdiel chyby merania určený z oboch indikačných zariadení je najviac 0,5 %.

5. Nápisy, značky a plombovanie

5.1 Plynomer má na počítadle alebo na skrini plynomera štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) označenie , ktoré určuje veľkosť plynomera,

c) maximálny prietok v tvare „Q_{max} = ... m^3/h“,

d) minimálny prietok v tvare „Q_{min} = ... m^3/h alebo dm^3/h“,

e) najväčší pracovný tlak vyjadrený v tvare „p_{max} = ... **MPa**, **kPa**, **Pa**, **bar** alebo **mbar**“ alebo v tvare „PN“,

f) výrobné číslo a rok výroby,

g) značka schváleného typu,

h) menovitá hodnota cyklického objemu pri objemovom plynomere vyjadrená v tvare „V = ... **m^3** alebo **dm^3**“,

i) plynomer, ktorý má prídavné zariadenie podľa bodu 3.8.1, sa označí spôsobom uvedeným v tomto bode; tento údaj môže byť na inom štítku na plynomere alebo na mechanickom výstupe prídavného zariadenia a

j) rozsah prevádzkových podmienok, pri ktorých toto zariadenie pracuje v rozsahu najväčšej dovolenej chyby vyjadrenej v tvare „t_m = od – ... °C do + ... °C, t_b = ... °C a t_{sp} = ... °C“, ak ide o plynomer vybavený zariadením na teplotnú korekciu.

5.2 Tieto nápisy sú priamo viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné za normálnych podmienok používania plynomera.

5.3 V rozhodnutí o schválení typu sa môže uviesť, kedy je potrebné uviesť druh plynu na štítku.

5.4 Zabezpečovacia značka alebo overovacia značka je umiestnená na takom mieste plynomera, že demontáž časti plynomera s umiestnenou značkou spôsobí poškodenie tejto značky.

5.5 Štítok podľa bodu 5.1 je zabezpečený overovacou značkou tak, že pri jeho demontáži dôjde k poškodeniu overovacej značky.

5.6 Na každom plynomere je miesto na umiestnenie overovacej značky alebo zabezpečovacej značky na

a) každom štítku, na ktorom sú nápisy uvedené v bode 5.1,

b) každej časti skrine, ktorá nemôže byť inak chránená proti neoprávnenému zásahu s možnosťou ovplyvnenia presnosti merania,

c) každom pripojení odpojiteľného prídavného zariadenia alebo na ochrannom zariadení uvedenom v bode 3.8.

5.7 Označenie PN je zložené z písmen „PN“, za ktorými nasleduje bezrozmerné číslo, ktoré sa nepoužíva na výpočty, ak to neurčuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Najvyšší pracovný pretlak súčasti potrubia závisí od čísla PN, materiálov a konštrukcií súčastí a od jeho pracovnej teploty. Určujú ho tabuľky zaťažiteľnosti tlakom alebo teplotou určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6. Schválenie typu

6.1 Základnými technickými charakteristikami a metrologickými charakteristikami uvedenými v rozhodnutí o schválení typu sú minimálny a maximálny prietok, hodnota

najväčšej dovolenej chyby, hodnota tlakovej straty pri maximálnom prietoku, najväčší prevádzkový tlak, menovitý vnútorný priemer pripojovacej časti a pri objemovom plynomere, menovitá hodnota cyklického objemu.

6.2 V rozhodnutí o schválení typu je okrem údajov podľa bodu 6.1 uvedený

a) údaj o prídavnom zariadení podľa bodu 3.8 a výstupnom hriadeli podľa bodu 3.9, ak je ním plynomer vybavený,

b) údaj o umiestnení overovacej značky alebo zabezpečovacej značky a uzáverov, ak je to potrebné, formou výkresu alebo fotografie,

c) údaj o štítku a obsahu štítku,

d) zoznam dokladov prislúchajúcich k rozhodnutiu o schválení typu,

e) iné doplňujúce údaje.

6.3 Počet plynomerov na skúšku

6.3.1 Žiadateľ predloží ústavu dva až šesť kusov plynomerov. Ústav podľa § 20 ods. 5 zákona môže požadovať plynomery viacerých veľkostí, ak sa súčasne požaduje schvaľovanie týchto veľkostí.

6.3.2 V závislosti od výsledku skúšok je možné žiadať ďalšie vzorky plynomerov.

6.3.3 Plynomery sa môžu predložiť aj v rôznych časoch, ale rozhodnutie o schválení typu sa môže vydať až po predložení a odskúšaní všetkých kusov plynomerov.

6.4 Všeobecná obhliadka

6.4.1 Pri vizuálnej obhliadke sa kontroluje, či plynomer spĺňa požiadavky na označenie, nápisy, umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacej značky, na počítadlo a na kontrolný prvok.

6.4.2 Plynomer určený na skúšanie je pripravený na použitie podľa dokumentácie výrobcu.

6.4.3 Pri plynomere s viacerými počítadlami sa kontroluje správnosť ich pripojenia a či zodpovedajú dokumentácii výrobcu.

6.5 Skúšanie

6.5.1 Vzorka plynomera je v súlade s požiadavkami podľa tejto časti.

6.5.2 Skúška pri teplote okolia

6.5.2.1 Plynomer je stabilizovaný pri teplote skúšobne.

6.5.2.2 Plynomer je inštalovaný na skúšobnej trati podľa dokumentácie výrobcu, pričom potrubie pripojené k vstupu plynomera má rovnaký nominálny rozmer ako plynomer.

6.5.2.3 Po pripojení plynomera na skúšobné zariadenie sa kontroluje tesnosť skúšobného zariadenia tak, že sa skúšobné zariadenie naplní vzduchom na najväčší tlak alebo podtlak a meria sa zmena tlaku tlakomerom.

6.5.2.4 Skúška tesnosti vyhovuje, ak po vyrovnaní teplôt skúšobného vzduchu tlak v skúšobnom zariadení neklesá počas 120 s.

6.5.2.5 Chyba plynomera sa určí pri hodnotách prietoku rozložených v pracovnom rozsahu, ktoré sú uvedené v časti B alebo v časti C.

6.5.2.6 Krivka chýb je v rozsahu najväčšej dovolenej chyby určenej v časti B alebo v časti C.

6.5.3 Skúška životnosti

6.5.3.1 Skúška životnosti sa vykonáva na plynomere

a) od G 0,6 do G 10 pri maximálnom prietoku s použitím vzduchu,

b) od G 16 do G 650 pri maximálnom prietoku s použitím plynu, na ktorý je plynomer určený, alebo s použitím vzduchu; prietok počas skúšky je najmenej $0{,}5 \cdot Q_{max}$,

c) nad G 650 podľa dokumentácie výrobcu.

6.5.3.2 Ak výrobca preukáže, že materiál plynomera je dostatočne odolný pri pôsobení plynu, skúška životnosti sa môže vykonať s použitím vzduchu.

6.5.3.3 Trvanie skúšky životnosti pri plynomere od

a) G 0,6 do G 10 je 2 000 h; skúška životnosti nemusí byť kontinuálna a trvá najdlhšie 100 dní,

b) G 16 do G 650 je také, že odmeraný objem zodpovedá maximálnemu prietoku počas 2 000 h; trvá najdlhšie 180 dní.

6.5.3.4 Po skúške životnosti, ktorá sa vykonala najmenej na troch plynomeroch, tieto spĺňajú požiadavku, že krivka chýb je v rozsahu najväčšej dovolenej chyby v prevádzke podľa časti B alebo časti C, okrem najviac jedného plynomera.

6.5.4 Skúška tesnosti

6.5.4.1 Tesnosť plynomera a pevnosť materiálu a spojov sa skúša ponorením plynomera do vody alebo pretlakom vzduchu alebo iným rovnocenným spôsobom takto:

a) membránový plynomer odoláva najmenej 1,5-násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej 30 s,

b) turbínový plynomer odoláva najmenej 1,1-násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej 180 s,

c) rotačný plynomer odoláva najmenej 1,1-násobku maximálneho prevádzkového tlaku najmenej 180 s.

6.5.4.2 Skúška tesnosti sa vykonáva na každom plynomere a počas skúšky nie je spozorovaná žiadna netesnosť plynomera.

6.6 Pri zmene schváleného typu podľa § 23 zákona ústav, ktorý schválil pôvodný typ, rozhodne podľa charakteru zmeny plynomera, v akom rozsahu uplatnia požiadavky podľa bodu 6.

7. Podmienky technických skúšok

7.1 Podmienky okolia

7.1.1 Priemerná teplota okolia v laboratóriu je definovaná ako aritmetický priemer teploty

a) okolia pri referenčnom etalóne,

b) okolia pri skúšanom plynomere,

c) vzduchu pri vstupe do meracej trate.

7.1.2 Podmienky v laboratóriu sú ustálené, ak

a) priemerná teplota okolia podľa bodu 7.1.1 sa nemení o viac ako 4 °C za 12 h a o 2 °C za 1 h,

b) teploty podľa bodu 7.1.1 sú rozdielne najviac o 2 °C.

7.1.3 Plynomer je možné skúšať bez korekcie teplotného rozdielu medzi etalónom a skúšaným plynomerom, ak

a) vzduch použitý na skúšanie má vlastnosti okolia,

b) priemerná teplota okolia podľa bodu 7.1.1 nekolíše o viac ako 2 °C za 24 h a o 0,5 °C za 1 h,

c) teploty podľa bodu 7.1.1 sú rozdielne najviac o 0,5 °C.

7.1.4 Ak nie sú splnené podmienky podľa bodu 7.1.3 použije sa korekcia teplotného rozdielu podľa časti B alebo časti C.

7.1.5 Pred začiatkom skúšok je potrebné skúšaný plynomer umiestniť v laboratóriu alebo v priestore s teplotou laboratória najmenej na 5 h z dôvodu vyrovnania jeho teploty s teplotou laboratória.

7.1.6 Atmosférický tlak v laboratóriu sa meria najmenej raz za deň.

8. Meracia trať

8.1 Skúšobný vzduch

8.1.1 Skúšobný vzduch je čistý, zbavený prachu a oleja.

8.1.2 Teplota skúšobného vzduchu nie je rozdielna od priemernej teploty okolia o viac ako 0,5 °C.

8.1.3 Relatívna vlhkosť vzduchu je taká, že nedochádza ku kondenzácii.

8.2 Meranie tlaku

8.2.1 Odbery tlaku pre plynomer pri skúške sú umiestnené vo vzdialenosti, ktorá sa rovná priemeru potrubia pred vstupom do plynomera a priemeru potrubia za výstupom z plynomera. Pri plynomere, ktorý je vybavený prípojom na meranie tlakovej straty, je možné merať tlakovú stratu priamo na prípoji, ak to nie je možné, je potrebné zistiť, či nameraná hodnota tlaku má hodnotu tlaku pre miesto na odber tlaku.

8.2.2 Otvor odberu tlaku nezasahuje do prierezu potrubia, je kolmý na os potrubia a má priemer najmenej 3 mm. Vnútorná stena potrubia je hladká.

8.2.3 Zariadenie, ktoré indikuje údaj o tlakovej strate skúšaného plynomera indikuje priemerný kolísajúci tlak v plynomere.

8.3 Teplota meraného objemu plynu sa meria na výstupe plynomera.

8.4 Meracia trať sa skúša na tesnosť podľa postupov laboratória.

8.5 Ak sa plynomery skúšajú v sérii, je potrebné zabrániť ich vzájomnému ovplyvňovaniu tak, že sa skúšaný plynomer zo série odskúša jedenkrát v každej polohe trate.

9. Etalóny

9.1 Meracia trať má etalón, ktorý je vhodný na skúšanie plynomera. Pracovný rozsah etalónu zodpovedá rozsahu skúšaného plynomera.

9.2 Tlakomer, teplomer a etalónový plynomer má zabezpečenú nadväznosť.

9.3 V kalibračnom certifikáte etalónu je uvedený rozsah, v ktorom sa môže používať, a uvedená rozšírená neistota merania.

9.4 Hodnota rozšírenej neistoty merania skúšobného zariadenia je najviac 1/3 najväčšej dovolenej chyby skúšaného plynomera.

B. Membránový plynomer

1. Všeobecné požiadavky na membránový plynomer sú uvedené v časti A.

2. Rozdiel medzi vypočítanou hodnotou cyklického objemu *V* a hodnotou tohto objemu indikovanou membránovým plynomerom pri referenčných podmienkach je najviac ±5 % tejto hodnoty.

3. Kontrolný prvok

3.1 Pre plynomer, ktorý má počítadlo so súčtovým kontrolným prvkom podľa časti A bod 3.11.2, smerodajná odchýlka nie je väčšia ako hodnota uvedená v tabuľke č. 2, pričom sa vykonáva séria najmenej 30-tich po sebe nasledujúcich meraní. Objem vzduchu pretečeného plynomerom pri meraní je 10-násobok nominálneho cyklického objemu

alebo 20-násobok, ak dekadický násobok nominálneho cyklického objemu je menší ako objem, ktorý zodpovedá jednej otáčke kontrolného prvku. Skúška sa vykonáva pri schvaľovaní typu za rovnakých podmienok pri jednom prietoku od $0{,}2 \cdot Q_{max}$ do Q_{max}.

Tabuľka č. 2

Označenie plynomera	**Najväčšia prípustná smerodajná odchýlka [dm^3]**
G 0,6 až G 6	0,2
G 10 až G 65	2
G 100 až G 650	20

3.2 Kontrolný prvok mechanického počítadla

3.2.1 Mechanické počítadlo má zabudovaný kontrolný prvok podľa časti A bod 3.11.2 alebo prídavné zariadenie, ktoré umožní pripojenie odoberateľného prvku.

3.2.2 Zabudovaný kontrolný prvok mechanického počítadla má najväčší rozsah stupnice a číslovanie stupnice podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

Označenie plynomera	**Najväčšia hodnota dielika [dm^3]**	**Očíslovaná hodnota stupnice [dm^3]**
G 0,6 až G 6	0,2	1
G 10 až G 65	2	10
G 100 až G 650	20	100

4. Metrologické požiadavky

4.1 Všeobecné metrologické požiadavky sú uvedené v časti A bod 4.

4.2 Merací rozsah

4.2.1 Dovolená hodnota minimálneho a maximálneho prietoku je podľa veľkosti plynomera uvedená v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4

Označenie plynomera	**Maximálny prietok Q_{max} [m^3/h]**	**Minimálny prietok Q_{min} [m^3/h]**	**Priemerná dovolená tlaková strata pri maximálnom prietoku [Pa]**
G 0,6	1	0,016	200 (220)
G 1	1,6	0,016	
G 1,6	2,5	0,016	
G 2,5	4	0,025	
G 4	6	0,040	
G6	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	

4.2.2 Plynomer môže mať menšiu hodnotu minimálneho prietoku, ako je uvedené v tabuľke č. 4. Menšia hodnota sa rovná jednej z hodnôt uvedených v treťom stĺpci tabuľky č. 4 alebo sa rovná dekadickému podielu tejto hodnoty.

4.3 Najväčšia dovolená chyba

4.3.1 Najväčšia dovolená chyba pri schvaľovaní typu, prvotnom overení a následnom overení a hodnota najväčšej dovolenej chyby v prevádzke je uvedená v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

Prietok	**Najväčšia dovolená chyba**	
	pri schvaľovaní typu a pri overení	**v prevádzke**
$Q_{min} \leq Q < 0{,}1 \cdot Q_{max}$	±3 %	−6 %, +3 %
$0{,}1 \cdot Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$	±2 %	±3 %

4.3.2 Pri overení chyba prietoku medzi $0{,}1 \cdot Q_{max}$ a Q_{max} nepresiahne 1 %, ak má to isté znamienko.

4.3.3 Ak najväčší dovolený krútiaci moment uvedený na plynomere podľa časti A bod 3.9.2 alebo 3.9.3 sa používa na pohon hriadeľa, údaj plynomera pre Q_{min} sa nemení o viac ako 1,5 %.

4.3.4 Pre plynomer so zariadením na teplotnú korekciu s jedným počítadlom podľa časti A bod 3.10.1 písm. a) alebo b), najväčšia dovolená chyba

a) v prevádzke podľa tabuľky č. 5 je väčšia o ±1 %,

b) pri overení podľa tabuľky č. 5 je väčšia o ±0,5 % v rozsahu t_{sp} – 5 °C a t_{sp} + 5 °C, kde t_{sp}, je teplota pri overovaní od 15 °C do 25 °C; tento rozsah je v rozsahu teplôt merania vyznačenom na štítku plynomera.

4.3.5 Pre rozsah teplôt merania vyznačeného na štítku plynomera, ale mimo rozsahu uvedeného v bode 4.3.4 je najväčšia dovolená chyba uvedená v tabuľke č. 5 väčšia o 1 %.

4.3.6 Kontrola splnenia požiadavky podľa bodov 4.3.4 a 4.3.5 sa vykonáva pri teplotách t_{min} až t_{min} + 2 °C alebo t_{max} – 2 °C až t_{max}.

4.3.7 Overenie plynomera so zariadením na teplotnú korekciu sa vykonáva podľa metódy uvedenej v bode 6.4.

4.4 Celková tlaková strata plynomera pri prietoku vzduchu s hustotou 1,2 kg/m a prietoku Q_{max} v priemere neprekročí hodnoty určené v tabuľke č. 4, kde hodnoty v zátvorkách sú odporúčané pre priemernú tlakovú stratu v prevádzke.

5. Schválenie typu

5.1 Všeobecné požiadavky na schválenie typu sú uvedené v časti A bod 6.

5.2 Skúšky membránového plynomera

5.2.1 Všeobecné požiadavky na skúšanie sú uvedené v časti A bod 6.5.

5.2.2 Pred začatím skúšania sa plynomer zabehne pri maximálnom prietoku, keď objem pretečený cez plynomer je najmenej 50-násobkom cyklického objemu plynomera. Čas

zábehu môže závisieť od času, ktorý uplynul od času, keď bol plynomer poslednýkrát v činnosti.

5.2.3 Plynomer sa skúša s objemom vzduchu, ktorý je celý násobok cyklického objemu plynomera. Ak to nie je možné, objem vzduchu prechádzajúci cez plynomer sa určí tak, že vplyv zmien cyklického objemu je menší ako 0,2 % pri skúšaní pri prietoku od 0,1 Q_{max} do Q_{max} a 0,4 % pri skúšaní pri prietoku menšom ako 0,1 · Q_{max}.

5.2.4 Ak sa skúša viac plynomerov v sérii, priemerný vstupný tlak každého plynomera sa môže merať alebo určiť výpočtom z tlakovej straty všetkých plynomerov, na výpočet vplyvu na pretečený objem pri klesajúcom tlaku na meracej trati.

5.2.5 Chyba sa určí ako priemerná hodnota z najmenej šiestich meraní pri určenom prietoku, trikrát s klesajúcim prietokom a trikrát so stúpajúcim prietokom.

5.2.6 Chyba je pri každom prietoku v medziach uvedených v tabuľke č. 5.

5.2.7 Počas skúšky sa meria tlakový rozdiel medzi vstupom a výstupom plynomera pri Q_{max} na kontrolu priemernej tlakovej straty plynomera.

5.2.8 Pri hodnotách prietoku od Q_{min} do 2 · Q_{min} a pri 0,2 · Q_{max} a Q_{max} sa určí chyba plynomera najmenej šesťkrát, nezávisle pri každom prietoku. Minimálne dvakrát sa vykonáva skúška pri prietoku 3 · Q_{min}, 0,1 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max} a 0,7 · Q_{max}. Skutočný prietok sa nelíši od menovitého o viac ako 5 %. Pri prietoku 0,2 · Q_{max} a Q_{max} je rozdiel medzi jednotlivými chybami pri každej hodnote skúšobného prietoku najviac 0,6 %.

5.2.9 Rozdiel medzi minimom a maximom krivky chyby ako funkcie prietoku Q je najviac 2 % prietoku od 0,1 · Q_{max} do Q_{max}.

5.2.10 Smerodajná odchýlka údaja počítadla najmenej jedného skúšaného plynomera sa kontroluje podľa tejto časti pri jednom prietoku od 0,2 · Q_{max} do Q_{max}.

5.3 Skúšanie prídavného zariadenia

5.3.1 Ak má plynomer predplatné zariadenie, skúša sa, či toto zariadenie má vplyv na metrologické charakteristiky plynomera.

5.3.2 Ak má plynomer impulzný vysielač, skontroluje sa jeho správna funkcia a počet impulzov na jednotku objemu.

5.3.3 Ak má plynomer výstupný hriadeľ, kontroluje sa, či

a) spojenie medzi meracím zariadením a prevodom ostalo bez zmeny pri pôsobení krútiaceho momentu trikrát väčšieho ako najväčší dovolený krútiaci moment M_{max} a

b) chyba pri Q_{min} sa nemení viac, ako je určené v bode 4.3.3, ak je hriadeľ zaťažený najväčším dovoleným krútiacim momentom M_{max}.

5.3.4 Na potvrdenie splnenia požiadavky podľa bodu 5.3.3 plynomer s pohonným hriadeľom sa skúša v počte troch kusov z každej veľkosti so vzduchom s hustotou 1,2 kg/m^3.

5.3.5 Pri plynomere s viacerými pohonnými hriadeľmi sa skúška vykonáva na hriadeli, ktorý má najhorší výsledok.

5.3.6 Pri plynomere s tou istou veľkosťou najmenšia hodnota krútiaceho momentu zistená počas skúšky sa použije ako najväčšia dovolená hodnota krútiaceho momentu.

5.3.7 Pri plynomeroch s rôznou veľkosťou sa skúška krútiaceho momentu vykonáva na plynomere s najmenšou veľkosťou, ak ten istý krútiaci moment je určený pre väčšie plynomery a ich pohonný hriadeľ má najmenej hodnotu najväčšieho dovoleného krútiaceho momentu.

5.4 Membránový plynomer so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu

5.4.1 Pri plynomere so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu sa vykonajú všetky skúšky, ktoré sa vykonávajú pri schvaľovaní typu plynomera bez teplotnej korekcie.

5.4.2 Okrem skúšok pri teplote laboratória sa plynomer podrobí skúške pri minimálnej a maximálnej teplote. Etalón je vždy v prevádzke pri teplote, pri ktorej sa kalibroval.

5.4.3 Postup skúšania pozostáva zo série meraní od

a) najnižšej teploty so stúpaním teploty pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$ a $0{,}7 \cdot Q_{max}$,

b) najvyššej teploty s klesaním teploty pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$ a $0{,}7 \cdot Q_{max}$.

5.4.4 Rozdiel teploty okolia plynomera a skúšobného vzduchu na vstupe do plynomera je menší ako 1 °C a teplota sa udržiava ustálená v rozsahu ±0,5 °C pri nastavenej teplote. Vlhkosť skúšobného vzduchu je taká, že sa nevyskytne kondenzácia.

5.4.5 Skúška pri rôznych teplotách sa opakuje dvakrát pri určenom prietoku a teplote.

5.4.6 Priemerná chyba pri každej skúšobnej teplote je v rozsahu uvedenom v bode 4.3.4.

5.4.7 Ak zmena konštrukcie plynomera so zariadením na teplotnú korekciu schváleného typu nemá významný vplyv na metrologické charakteristiky, môže ústav podľa § 20 ods. 8 písm. f) zákona určiť, že sa vykonáva skúška v teplotnej komore len pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$.

5.5 Ak sa skúška stálosti plynomera vykonáva mimo laboratória ústavu podľa § 20 ods. 8 písm. b) zákona, je plynomer označený overovacou značkou a zabezpečovacou značkou.

5.6 Výsledná krivka chýb

5.6.1 Podmienky pri určovaní výslednej krivky chyby sú rovnaké ako pri prvej skúške metrologických charakteristík. Skúška sa vykonáva na meracej trati, na ktorej je vytvorená krivka chýb pri prvej skúške metrologických charakterisík.

5.6.2 Chyba plynomera sa určí pri prietoku od Q_{min} do $2 \cdot Q_{min}$ a pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$ a Q_{max} dvakrát, raz pri stúpajúcom a raz pri klesajúcom prietoku. Skutočný prietok je rozdielny od menovitého prietoku najviac o 5 %. Hodnota chyby sa určí podľa bodu 5.2.8 a nie je väčšia ako hodnota v prevádzke podľa bodu 4.3.1 tabuľky č. 5.

5.6.3 Ak sa významne zmenila tlaková strata pri Q_{min}, zistí sa príčina straty tlaku.

5.7 Podmienky schválenia typu

5.7.1 Ak skúšky plynomera potvrdili, že skúšaný plynomer spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky, vydá sa rozhodnutie o schválení typu.

5.7.2 Kontrolné meranie plynomera so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu

5.7.2.1 Pri kontrolnom meraní na účely podľa § 16 ods. 6 zákona sa plynomer skúša pri teplote 20 °C ± 5 °C pri Q_{min}, $0{,}2 \cdot Q_{max}$ a Q_{max}. Pred touto skúškou plynomerom pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$ pretečie najmenej 30 dm^3 vzduchu. Ak výsledok merania je mimo zúžených medzí najväčšej dovolenej chyby v prevádzke, ale je vo vnútri medzí najväčšej dovolenej chyby v prevádzke, môže žiadateľ o kontrolu požiadať o skúšku pri t_{min} a t_{max} pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$. Zúžené rozsahy najväčšej dovolenej chyby v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 6 a rozsahy najväčšej dovolenej chyby v prevádzke sú uvedené v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 6

Skúšobná teplota	**Prietok *Q***		
	Q_{min}	$0{,}2 \cdot Q_{max}$	Q_{max}
20 °C ± 5 °C	±6 %	±4 %	±4 %

Tabuľka č. 7

Skúšobná teplota	**Prietok *Q***		
	Q_{min}	**0,2 · Q_{max}**	Q_{max}
20 °C ± 5 °C	±7 %	±5 %	±5 %
$(t_{\min -0}^{+2})$ °C $(t_{\min -2}^{+0})$ °C	–	±6 %	–

6. Národné prvotné overenie a následné overenie

6.1 Následné overenie sa vykonáva rovnakým spôsobom ako prvotné overenie.

6.2 Príprava

6.2.1 Plynomer je stabilizovaný pri teplote laboratória.

6.2.2 Ak je plynomer donesený do laboratória z prostredia s nižšou teplotou, ako je teplota laboratória, zabezpečí sa, že sa v ňom nekondenzuje voda.

6.2.3 Ak má plynomer mechanické počítadlo, kontroluje sa funkčnosť pretáčania valčeka z pozície valčeka na číslici 9 na pozíciu valčeka na číslici 0.

6.2.4 Pred overením sa kontroluje označenie a nápis na plynomere.

6.2.5 Pred overením sa kontroluje, či vyhotovenie a štítok plynomera sa zhoduje so schváleným typom.

6.2.6 Ak má plynomer prídavné zariadenie, kontroluje sa, či je toto zariadenie správne pripojené a či zodpovedá dokumentácii predloženej výrobcom.

6.3 Postup pri overení

6.3.1 Pred overením sa skúša meracia trať na tesnosť podľa postupu laboratória.

6.3.2 Pred overením cez plynomer pretečie najmenej 50-násobok cyklického objemu plynomera pri maximálnom prietoku.

6.3.3 Plynomer vyhovie požiadavke na najväčšiu dovolenú chybu, ak je táto požiadavka splnená pri prietoku od Q_{min} do 2 · Q_{min}, 0,2 · Q_{max} a Q_{max} a ak rozdiel skutočného prietoku a menovitého prietoku je najviac 5 %.

6.3.4 Ak sa skúška vykonáva pri inom prietoku, je potrebné zabezpečiť, že skúšanie je najmenej rovnocenné tomu, ktoré je uvedené v bode 6.3.3.

6.3.5 Plynomer sa overuje pri pretečenom objeme vzduchu, ktorý je celistvým násobkom cyklického objemu plynomera.

6.3.6 Pri každom prietoku je chyba v medziach uvedených v bode 4.3.

6.3.7 Počas overovania pri Q_{max} sa meria tlakový rozdiel medzi vstupom a výstupom plynomera z dôvodu kontroly celkovej priemernej tlakovej straty plynomera a zistenia, či sa zhoduje s požiadavkami uvedenými v bode 4.4.

6.3.8 Ak sa overuje plynomer bez počítadla alebo so zariadením, ktoré nahrádza počítadlo, najmenej jedno meranie sa opakuje s počítadlom pripojeným k plynomeru pri prietoku Q_{max}. Z meraní sa určí chyba a tlaková strata plynomera s počítadlom a bez neho. Ak rozdiel oboch chýb je väčší ako 0,6 %, potom sa každá skúška presnosti vykonáva s počítadlom pripojeným k plynomeru.

6.3.9 Ak má plynomer impulzný vysielač, overí sa počet impulzov na jednotku objemu.

6.3.10 Ak má plynomer výstupný hriadeľ, na ktorý nie je pripojené ďalšie zariadenie, kontroluje sa, či tento hriadeľ je vhodne chránený proti vonkajšiemu ovplyvňovaniu.

6.3.11 Ak sa plynomer nastavuje pomocou výmenného prevodového kolesa, najmenej pri jednom prietoku Q_{max} sa opakovane overí, či je prevodové koleso vložené správne. Výsledok sa posúdi porovnaním chyby a tlakovej straty pred výmenou a po výmene prevodového kolesa.

6.4 Postup pri overení plynomera so zabudovaným zariadením na teplotnú korekciu

6.4.1 Pri skúške plynomera so simuláciou rôznych teplôt okolia teplota okolia plynomera a teplota skúšobného vzduchu na vstupe sú rovnaké alebo sa líšia najviac o 1 °C. Udržiavajú sa konštantné na určitej hodnote s odchýlkou menšou ako ±0,5 °C. Vlhkosť skúšobného vzduchu je taká, že nedochádza ku kondenzácii. Prietok je $0{,}2 \cdot Q_{max}$.

6.5 Postup A – Celková skúška všetkých plynomerov

6.5.1 Všetky plynomery sa skúšajú pri teplote 20 °C ± 5 °C pri prietoku Q_{min} až $2 \cdot Q_{min}$; $0{,}2 \cdot Q_{max}$ a Q_{max}. Pri medznej hodnote teploty t_{min} a t_{max} sa skúšajú všetky plynomery pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$. Najväčšia dovolená chyba pri overovaní je uvedená v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 8

Skúšobná teplota	**Prietok**		
	Q_{min}	$0{,}2 \cdot Q_{max}$	Q_{max}
(20 ± 5) °C	±3,5 %	±2,5 %	±2,5 %
$(t_{\min_{-0}}^{+2})$ °C $(t_{\min_{-2}}^{+0})$ °C	–	±3 %	–

6.6 Postup B – Skúška náhodným výberom

6.6.1 V dávke plynomerov sú plynomery rovnakej konštrukcie, veľkosti a sú nastavené na rovnaký teplotný rozsah. V dávke je najviac 500 plynomerov. Z každej dávky sa náhodne vyberie 5 plynomerov na náhodnú skúšku. Na skúšku pri teplote 20 °C ± 5 °C je možné vybrať 2 ďalšie plynomery ako náhradné plynomery dávky.

6.6.2 Náhodne vybraný plynomer sa skúša pri teplote 20 °C ± 5 °C, pričom chyby plynomera nie je väčšia ako najväčšia dovolená chyba podľa tabuľky č. 5. Ak chyba plynomera pri teplote 20 °C ± 5 °C je väčšia ako najväčšia dovolená chyba, vykonáva sa skúška ďalšieho náhodne vybraného plynomera z dávky.

6.6.3 Náhodný vybraný plynomer sa skúša pri prietoku $0{,}2 \cdot Q_{max}$ pri medznej teplote t_{min} a t_{max} pričom jeho chyba neprekročí najväčšiu dovolenú chybu podľa tabuľky č. 9.

Tabuľka č. 9

Skúšobná teplota	**Prietok**		
	Q_{min} až $2\ Q_{min}$	$0{,}2 \cdot Q_{max}$	Q_{max}
20 °C ± 5 °C	±2,5 %	±1,5 %	±1,5 %
$(t_{\min_{-0}}^{+2})$ °C $(t_{\min_{-2}}^{+0})$ °C	–	±2,5 %	–

6.6.4 Nastavenie plynomera po skúške pri medznej teplote t_{min} a t_{max} je neprípustné.

6.6.5 Pri skúške pri medznej teplote t_{min} a t_{max} každý plynomer vyhovie, inak sa celá dávka zamietne alebo sa vykonáva skúška postupom A podľa bodu 6.5.

6.6.6 Plynomery, ktoré neboli vybrané z dávky na skúšku podľa bodov 6.6.2 a 6.6.3, sa skúšajú pri teplote 20 °C ± 5 °C pri prietoku od Q_{min} do 2 · Q_{min}, 0,2 · Q_{max} a Q_{max}. Chyba plynomera pritom nie je väčšia ako najväčšia dovolená chyba podľa tabuľky č. 10.

Tabuľka č. 10

Prietok *Q*	**od Q_{min} do 2 · Q_{min}**	**0,2 · Q_{max}**	**Q_{max}**
najväčšia dovolená chyba	±2,5 %	±1,5 %	±1,5 %

6.6.7 Plynomer, ktorého chyba pri tejto skúške je väčšia ako najväčšia dovolená chyba, vyhovie skúške, len ak sa vykonáva celková skúška podľa postupu A.

Ak skúška zvyšných plynomerov podľa bodu 6.6.6 pokračuje v inej skúšobni, vydá sa protokol o vykonanej skúške.

6.6.8 Pri následnom overení sa plynomer skúša pri teplote 20 °C ± 5 °C pri prietoku od Q_{min} do 2 · Q_{min}, 0,2 · Q_{max} a Q_{max}. Chyba plynomera pritom neprekročí najväčšiu dovolenú chybu podľa tabuľky č. 11.

Tabuľka č. 11

Prietok *Q*	**Q_{min} až 2 · Q_{min}**	**0,2 · Q_{max}**	**Q_{max}**
najväčšia dovolená chyba	±3,5 %	±2,5 %	±2,5 %

C. Rotačný plynomer a turbínový plynomer

1. Všeobecné požiadavky sú určené v časti A.

2. Konštrukcia

2.1 Rotačný plynomer

2.1.1 Rotačný plynomer má na vstupe a na výstupe čo najbližšie pri pripojení alebo priamo na prírube odber statického tlaku rúrkový vývod určený na meranie tlakovej straty. Tlak meraný na vstupe je meraný referenčný tlak, ak plynomer nemá osobitný odber statického tlaku označený ako referenčný tlak.

2.2 Turbínový plynomer

2.2.1 Turbínový plynomer má odber statického tlaku čo najbližšie pri vstupe do turbínového kolesa. Odber tlaku je meraný referenčný tlak.

2.2.2 Ak je pred turbínovým kolesom dýza, turbínový plynomer môže mať okrem odberu požadovaného podľa bodu 2.2.1 aj druhý odber tlaku umiestnený čo najbližšie pred touto dýzou, ktorý umožňuje merať tlakový spád na tejto dýze.

2.3 Odber tlaku

2.3.1 Otvor na odber tlaku má priemer najmenej 3 mm. Ak odber tlaku má tvar štrbiny, táto štrbina má šírku najmenej 2 mm v smere prúdenia a prierez najmenej 10 mm^2.

2.3.2 Odber tlaku má zariadenie na plynotesné uzavretie.

2.3.3 Miesto na odber meraného referenčného tlaku je výrazne a neodstrániteľne označené „p_m“, ostatné odbery tlakov môžu byť označené „p“.

2.4 Rotačný plynomer môže mať zabudované zariadenie na teplotnú korekciu, ktoré koriguje objem pri prevádzkovej teplote na objem pri základnej teplote alebo ktoré

koriguje objem pri prevádzkových podmienkach na objem pri základných podmienkach.

3. Kontrolný prvok

3.1 Ak má plynomer mechanický kontrolný prvok podľa časti A bod 3.11, hodnota dielika stupnice a číslovanie stupnice je podľa tabuľky č. 12.

Tabuľka č. 12

Označenie plynomera	**Najväčšia hodnota dielika [m^3]**	**Očíslovaná hodnota stupnice [m^3]**
do G 10	0,0002	0,001
od G 10 do G 65	0,002	0,01
od G 100 do G 650	0,02	0,1
od G 1 000 do G 6 500	0,2	1
G 10 000 a väčšie	2	10

4. Metrologické požiadavky

4.1 Všeobecné metrologické požiadavky sú určené v časti A bod 4.

4.2 Merací rozsah

4.2.1 Dovolená hodnota prietoku rotačného plynomera a turbínového plynomera je uvedená v tabuľke č. 13, hodnota prietoku je určená pre vzduch s hustotou 1,2 kg/m^3. V rozhodnutí o schválení typu pre plynomer s pracovným rozsahom väčším ako 1:30 je možné určiť aj inú hodnotu minimálneho prietoku Q_{min}.

Tabuľka č. 13

Označenie plynomera	**Q_{min} [m^3/h]**			**Q [m^3/h]**	**Q_{max} [m^3/h]**
	pri 1:30	pri 1:20	pri 1:10		
G 10	0,5	0,8	1,6	10	16
G 16	0,8	1,3	2,5	16	25
G 25	1,3	2	4	25	40
G 40	2	3,2	6,5	40	65
G 65	3	5	10	65	100
G 100	5	8	16	100	160
G 160	8	13	25	160	250
G 250	13	20	40	250	400
G 400	20	32	65	400	650
G 650	32	50	100	650	1 000
G 1 000	50	80	160	1 000	1 600
G 1 600	75	130	250	1 600	2 500
G 2 500	120	200	400	2 500	4 000
G 4 000	195	320	650	4 000	6 500
G 6 500	300	500	1 000	6 500	10 000
G 10 000	480	800	1 600	10 000	16 000

4.3 Najväčšia dovolená chyba

4.3.1 Podľa podmienok uvedených v časti A je najväčšia dovolená chyba uvedená v tabuľke č. 14.

Tabuľka č. 14

Prietok Q [m^3/h]	**Najväčšia dovolená chyba**	
	pri overení	**v prevádzke**
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±2 %	±3 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±1 %	±1,5 %

4.3.2 Hodnota pre prechodový prietok Q_t je uvedená v tabuľke č. 15.

Tabuľka č. 15

Pracovný rozsah	**Q_t**
1:10	$0{,}20 \cdot Q_{max}$
1:20	$0{,}20 \cdot Q_{max}$
1:30	$0{,}15 \cdot Q_{max}$
1:50	$0{,}10 \cdot Q_{max}$
Väčšie ako 1:50	$0{,}10 \cdot Q_{max}$

4.3.3 Pri prvotnom overení je plynomer nastavený tak, že stredná váhová chyba je tak blízko pri nule, ako to nastavenie a najväčšia dovolená chyba dovoľuje.

4.3.3.1 Stredná váhová chyba WME sa určí podľa vzťahu:

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

kde: $\frac{Q_i}{Q_{max}}$ je váhový súčiniteľ; ak $Q_i = Q_{max}$, použije sa váhový súčiniteľ 0,4 namiesto 1,

E_i je chyba pri prietoku Q_i, určená v časti A bod 4.1.1.

WME môže mať hodnoty od –0,4 % do +0,4 %.

4.3.3.2 Pri zmene nastavenia plynomera sa opakuje len skúška pri jednom prietoku a ostatné nové hodnoty E_i sa vypočítajú z predchádzajúcich skúšok.

4.4 Ak najväčší dovolený krútiaci moment uvedený na plynomere podľa časti A bodov 3.9.2 až 3.9.4 sa používa na pohon hriadeľa, indikovaná hodnota plynomerom pri prietoku Q_{min} pri skúške so vzduchom s hustotou 1,2 kg/m^3 a pri tlaku okolia sa zmení najviac o dovolenú odchýlku podľa tabuľky č. 16.

Tabuľka č. 16

Hodnota Q_{min}	**Dovolená odchýlka indikovanej hodnoty pri Q_{min}**
$0{,}02 \cdot Q_{max}$	1 %
$0{,}03 \cdot Q_{max}$	1 %
$0{,}05 \cdot Q_{max}$	1 %
$0{,}10 \cdot Q_{max}$	0,5 %

5. Schválenie typu

5.1 Všeobecné požiadavky na schválenie typu sú uvedené v časti A.

5.2 Skúšky rotačného plynomera a turbínového plynomera

5.2.1 Všeobecné požiadavky na skúšanie sú uvedené v časti A bod 6.5.

5.2.2 Rozdiel medzi minimom a maximom krivky chyby ako funkcie prietoku Q je najviac 1 % pri prietoku od $0{,}4 \cdot Q_{max}$ do Q_{max}.

5.2.3 Plynomer sa inštaluje v meracej trati podľa dokumentácie výrobcu. Potrubie pripojené na vstup a výstup plynomera má ten istý menovitý rozmer ako plynomer.

5.2.4 Krivka chyby skúšaného plynomera sa určí minimálne pri siedmich prietokoch. Tieto prietoky sú zhodné s prietokmi určenými pri overovaní a sú uvedené v bode 6.3.3.1. Ak je počet takto určených prietokov menší ako sedem, môžu sa zvoliť ďalšie prietoky tak, že počet prietokov, pri ktorých sa vykonáva skúška typu, je najmenej 7.

5.2.5 Skúšobný prietok môže kolísať od menovitého prietoku najviac o 5 %.

5.2.6 Pri každom prietoku je chyba v medziach uvedených v bode 4.3.

5.2.7 Ak pri nastavenom skúšobnom prietoku uvedenom v bode 6.3.3.1 nastanú rezonančné kmity, skúšobný prietok sa zmení na hodnotu pri ktorom rezonančné kmity zaniknú. Ak je to potrebné, chyba pri určenom skúšobnom prietoku sa určí pri nižšom a vyššom prietoku interpoláciou.

5.2.8 Skúška na nepravidelné prúdenie pre turbínový plynomer sa vykonáva podľa odporúčania Medzinárodnej organizácie pre legálnu metrológiu.

5.2.8.1 Počas skúšky posuv krivky chýb je najviac 0,33 %.

5.2.8.2 Ak konštrukcia turbínového plynomera je pre všetky rozmery rovnaká, skúška na nepravidelné prúdenie sa vykonáva len pre dve veľkosti.

5.2.9 Skúška životnosti

5.2.9.1 Skúška životnosti sa vykonáva pri najväčšom prietoku so vzduchom alebo plynom.

5.2.9.2 Skúška životnosti trvá tak dlho, kým každý plynomer určený na skúšku odmeria objem plynu zodpovedajúci 1 000 h činnosti plynomera pri najväčšom prietoku. Skúška sa skončí do dvoch mesiacov.

5.2.9.3 Po skúške životnosti, ak je plynomer skúšaný so vzduchom s hustotou 1,2 kg/m^3 a s použitím toho istého etalónu, aký sa používa pred skúškou životnosti, spĺňa požiadavku, že

a) hodnota chyby určená pri prietoku určeného v tejto časti sa nelíši viac ako o 0,5% od chyby zistenej pred skúškou životnosti,

b) pri prietoku od $0{,}4 \cdot Q_{max}$ do Q_{max} rozdiel medzi minimom a maximom krivky chýb je najviac 1,5 %.

5.2.10 Plynomer s pohonným hriadeľom

5.2.10.1 Ak rotačný plynomer alebo turbínový plynomer má jeden pohonný hriadeľ alebo viac pohonných hriadeľov, skúšajú sa najmenej tri plynomery z každej veľkosti so vzduchom s hustotou 1,2 kg/m^3 podľa požiadavky časti A bod 3.9.

5.2.10.2 Ak rotačný plynomer alebo turbínový plynomer má viac pohonných hriadeľov, skúška sa vykonáva na pohonnom hriadeli, ktorý má najhoršie výsledky skúšky.

5.2.10.3 Ak sú skúšané plynomery rôznych veľkostí, skúška krútiaceho momentu sa vykonáva len na plynomere s najmenšou veľkosťou, keď ten istý krútiaci moment

je určený pre väčší plynomer a keď výstupný hriadeľ má takú istú alebo väčšiu výstupnú konštantu.

5.2.11 Skúška plynomera v podmienkach blízkych prevádzkovým podmienkam ich používania

5.2.11.1 Pre plynomer, ktorý sa používa pri prevádzkových podmienkach tlaku s hodnotou najviac 0,4 MPa, sa vykonáva jednoduchá skúška pri atmosférických podmienkach tlaku ±0,1 MPa.

5.2.11.2 Pre plynomer, ktorý sa používa v podmienkach prevádzkového tlaku s hodnotou vyššou ako 0,4 MPa, sa vykonáva jedna skúška alebo viac skúšok pri podmienkach tlaku skúšobného vzduchu alebo plynu blízkom prevádzkovým podmienkam.

5.2.11.3 Ak je plynomer používaný v rozsahu prevádzkového tlaku plynu, kde horná medzná hodnota tlaku je nižšia ako štvornásobok používanej dolnej medze prevádzkového tlaku plynu, vykonáva sa len jedna skúška pri p_{test}. Plynomer, ktorý spĺňa požiadavky podľa bodu 4, je vyhovujúci v jeho metrologických charakteristikách pre prevádzkový tlak od $0,5 \cdot p_{test}$ do $2,0 \cdot p_{test}$.

5.2.11.4 Ak je plynomer používaný v rozsahu prevádzkového tlaku plynu, kde horná medzná hodnota tlaku je vyššia ako štvornásobok používanej dolnej medze prevádzkového tlaku plynu, vykonajú sa dve skúšky pri $p_{test, min}$ a $p_{test, max}$. Plynomer, ktorý spĺňa požiadavky podľa bodu 4, je vyhovujúci v jeho metrologických charakteristikách pre prevádzkový tlak od $0,5 \cdot p_{test, min}$ aždo $2,0 \cdot p_{test, max}$.

5.2.12 Chyba indikácie

5.2.12.1 Chyba indikácie plynomera je v súlade s najväčšou dovolenou chybou, ktorá je uvedená v tabuľke č.14 v stĺpci „pri overení“, s prihliadnutím na tabuľku č. 15.

5.2.12.2 Ak sa vykonáva skúška pri viac ako jednom tlaku, rozdiel medzi výsledkom skúšky od $0,25 \cdot Q_{max}$ do Q_{max} je najviac 0,5 % pre plynomer s DN väčším ako 100 alebo 1 % pre plynomer s DN najviac100.

5.2.12.3 Skúška sa vykonáva zistením chyby indikácie plynomera pri prietokoch uvedených v bode 6.3.3.1.

5.2.12.4 Pre plynomer, ktorého prevádzkový tlak je najviac 0,4 MPa, sa vykonáva skúška pri atmosférických podmienkach tlaku skúšobného plynu.

5.2.12.5 Pre plynomer, ktorého používaný prevádzkový tlaku je väčší ako 0,4 MPa, sa vykonáva skúška plynomera s tlakom plynu blízkom k používanému prevádzkovému tlaku. Tento tlak určí používateľ plynomera a je v rozsahu prevádzkového tlaku plynomera uvedeného výrobcom.

5.2.12.6 Skúška plynomera sa vykonáva pri montážnej polohe, ktorá je uvedená v schválení typu plynomera.

5.2.12.7 Skúška sa vykonáva na skúšobnom zariadení v akreditovanom skúšobnom laboratóriu.

6. Národné prvotné overenie a následné overenie

6.1 Následné overenie sa vykonáva rovnakým spôsobom ako prvotné overenie.

6.2 Všeobecné požiadavky na označenie plynomera sú uvedené v časti A.

6.3 Overenie

6.3.1 Pri overení sa zisťuje, či sa plynomer zhoduje so schváleným typom a či spĺňa požiadavky podľa bodov 2 až 4.

6.3.2 Plynomer sa predloží v pracovnom vyhotovení a je vybavený všetkým, čo je potrebné na vykonanie jeho overenia vrátane zabezpečovacej značky.

6.3.3 Skúška presnosti

6.3.3.1 Plynomer pri overení vyhovie, ak jeho chyba pri overení nie je väčšia ako najväčšia dovolená chyba, pri prietoku pre plynomer s pracovným rozsahom

a) 1:10 Q_{min}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max},

b) 1:20 Q_{min}, 0,1 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max},

c) 1:30 Q_{min}, 0,05 · Q_{max}, 0,1 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max},

d) 1:50 a viac Q_{min}, 0,05 · Q_{max}, 0,15 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max}.

6.3.4 Ak sa overenie vykonáva pri inom prietoku, je najmenej také účinné ako overenie podľa bodu 6.3.1.

6.3.5 Plynomer je možné overiť pomocou iného plynu ako vzduch a v iných podmienkach, než sú podmienky blízke okoliu. Plynomer sa môže overiť zemným plynom pri tlaku blízkemu prevádzkovému tlaku v mieste merania postupom podľa bodu 5.2.11.

Príloha č. 27
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PREPOČÍTAVAČE MNOŽSTVA PLYNU

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje prepočítavač pretečeného množstva plynu určený na meranie množstva zemného plynu, ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Táto príloha upravuje stavový prepočítavač množstva plynu druhu

a) PTZ,

b) PT a

c) T.

1.3 Prepočítavač podľa bodu 1.1 sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri prepočítavači podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Prepočítavač množstva plynu so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overuje podľa bodu 7.

1.6 Prepočítavač množstva plynu, ktorý pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Stavová rovnica reálneho plynu je rovnica, ktorá určuje vzájomnú závislosť veličín charakterizujúcich látkové množstvo plynu pri určitom stave, pričom platí:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \cdot Z,$$

kde: P je absolútny tlak,
V je objem,
n je látkové množstvo plynu,
R je univerzálna plynová konštanta,
$R = 8{,}314\,510\ \mathrm{J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}}$,
T je termodynamická teplota,
Z je kompresibilitný faktor plynu; ak sa látkové množstvo plynu n vyjadrí ako podiel hmotnosti m a molárnej hmotnosti M plynu, stavová rovnica má tvar:

$$P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \cdot Z.$$

Objem V, absolútny tlak P a termodynamická teplota T sú stavové veličiny.

2.2 Plyn je zmes reálnych plynov so známou koncentráciou jej zložiek x_j, pri známych molárnych hmotnostiach jednotlivých zložiek M_j a pre molárnu hmotnosť zmesi plynov M potom platí:

$$M = \sum_{j=1}^{N} X_j \cdot M_j.$$

2.3 Prevádzkové podmienky sú hodnoty veličín, ktoré charakterizujú stav plynu, pri ktorom je merané jeho množstvo.

2.4 Základné podmienky sú určené hodnoty stavových veličín meraného plynu používané na vyjadrenie jeho objemu V_b alebo energie E_b nezávisle od podmienok merania; ak nie je uvedené inak, základné podmienky sú určené takto:

$$P_b = 101{,}325\ \mathrm{kPa},\ T_b = 288{,}15\ \mathrm{K}\ (15\ ^\circ\mathrm{C}),\ \Phi_b = 0\ \%.$$

2.5 Kompresibilitný faktor plynu Z je bezrozmerné číslo, ktoré vyjadruje odlišné správanie reálneho plynu vo vzťahu k správaniu ideálneho plynu v tých istých

podmienkach merania; funkčná závislosť kompresibilitného faktora $Z = f(P, T, x_j)$ od stavových veličín a zloženia vykurovacích plynov je uvedená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.6 Stupeň kompresibility K je bezrozmerné číslo definované ako podiel hodnoty kompresibilitného faktora plynu v prevádzkových podmienkach a jeho kompresibilitného faktora pri základných podmienkach:

$$K = \frac{Z}{Z_b}.$$

2.7 Stavové číslo C objemu alebo prepočítavacie číslo je bezrozmerné číslo, ktoré vyjadruje veľkosť zmeny jednotkového plynu pri zmene jeho tlaku a teploty z prevádzkových podmienok na podmienky základné:

$$C = \frac{V_b}{V},$$

alebo

$$C = \frac{P}{P_b} \cdot \frac{T_b}{T} \cdot \frac{Z_b}{Z},$$

alebo pri použití definície hustoty plynu a úpravou pravej strany rovnice podľa bodu 2.1 aj v tvare:

$$C = \frac{\rho}{\rho_b}.$$

2.8 Prepočet objemu je objem meraný v prevádzkových podmienkach V prepočítaný na objem pri základných podmienkach V_b takto:

$$V_b = V \cdot C.$$

2.9 Merací systém pretečeného množstva plynu je súbor meracích zariadení zostavený na účely merania, určenia a indikácie pretečeného množstva plynu pri základných podmienkach plynu; merací systém je zložený z meracieho prevodníka a počítača pretečeného množstva plynu a môže obsahovať aj prídavné zariadenie na zistenie špecifikovanej vstupnej veličiny.

2.10 Počítač pretečeného množstva plynu (ďalej len „prietokový počítač“) je elektronický súčtový merací prístroj, ktorý určuje pretečené množstvo plynu pri základných podmienkach na základe údaja meracieho prevodníka, prípadne aj prídavného zariadenia; prietokový počítač spracúva signál o každej dávke pretečeného množstva plynu pri prevádzkových podmienkach, tieto prepočíta na dávky množstva pri základných podmienkach a vykonáva ich súčet.

2.11 Merací prevodník je meracie zariadenie, ktoré prevedie snímanú veličinu na elektrický výstupný signál, ktorý vstupuje do prietokového počítača; merací systém môže obsahovať okrem meracieho prevodníka prietoku alebo pretečeného množstva plynu aj meracie prevodníky veličiny tlaku, teploty, prevádzkovej hustoty, základnej hustoty, ktorá určuje stav meraného plynu.

2.12 Výstupný elektrický signál meracieho prevodníka môže byť analógový, číslicový alebo frekvenčný.

2.13 Merací prevodník množstva plynu je plynomer s elektrickým výstupným signálom priamo zo snímača, rotora, rušivého telieska, ultrazvukovej sondy alebo z mechanického počítadla, ktorý je v určenom vzťahu k meranému pretečenému množstvu plynu.

2.14 Impulzné číslo A je číslo, ktoré definuje počet impulzov k jednotke množstva pretečeného plynu v podmienkach merania a udáva sa ako imp/m^3 alebo imp/kg.

2.15 Prepočítavač objemového množstva plynu (ďalej len „prepočítavač“) je prietokový počítač, ktorý spracúva signál z meracieho prevodníka pretečeného množstva plynu a spracúvaná dávka pretečeného množstva v prevádzkových podmienkach je konštantná.

2.16 Stavový prepočítavač je prepočítavač, ktorý na prepočet objemu používa údaj meracieho prevodníka stavovej veličiny a pri prepočte používa stavové číslo podľa bodu 2.7.

2.17 Hustotový prepočítavač je prepočítavač, ktorý na prepočet objemu používa údaj z meracieho prevodníka základnej hustoty a prevádzkovej hustoty a pri prepočte používa stavové číslo podľa bodu 2.7.

2.18 Prepočítavač energie je prepočítavač, stavový alebo hustotový, ktorý jednotlivé dávky objemového množstva pri základných podmienkach pred sčítaním vynásobí hodnotou spaľovacieho tepla alebo výhrevnosti plynu k jednotke objemu pri základných podmienkach; energia v pretečenom množstve plynu sa vypočíta podľa vzťahu:

$$E_{\mathrm{b}} = \sum \Delta V_{\mathrm{b}} \cdot H_{\mathrm{x,b}},$$

kde: ΔV_{b} – je dávka objemového množstva plynu v **m^3**,
$H_{\mathrm{x,b}}$ – je spaľovacie teplo alebo výhrevnosť plynu v MJ/m^3 alebo kWh/m^3.

2.19 Spaľovacie teplo alebo výhrevnosť plynu je určená konštanta alebo elektrický signál z prídavného zariadenia, kalorimetra alebo chromatografu.

2.20 Prepočítavač typu 1 je prepočítavač s určeným typom meracieho prevodníka tlaku a teploty alebo len teploty, nerozoberateľne zabudovaným v prepočítavači.

2.21 Prepočítavač typu 2 je prepočítavač s externým meracím prevodníkom tlaku a teploty a oddeleným matematickým členom, pričom tieto môžu byť typovo schvaľované osobitne.

2.22 Ovplyvňujúca veličina je veličina, ktorá nie je meranou veličinou, ale má vplyv na výsledok merania, teplotu okolia alebo napájacie napätie.

2.23 Pracovné, funkčné, podmienky meradla sú podmienky používania, pri ktorých sa predpokladá, že určené metrologické charakteristiky meradla sú v určených medziach a určujú sa rozsahom hodnôt meranej veličiny plynu a určenou hodnotou ovplyvňujúcej veličiny.

2.24 Referenčné podmienky meradla sú určené podmienky používania meradla pri jeho skúšaní alebo pri vzájomnom porovnávaní výsledkov meraní v laboratóriu, kalibrácii, overovaní.

2.25 Medzné podmienky sú extrémne podmienky, pri ktorých môže meradlo merať bez poškodenia a bez zmeny metrologických charakteristík pri ďalšom používaní v pracovných podmienkach, a môžu byť rôzne pre skladovanie, prepravu a používanie.

2.26 Medzná hodnota je medzná hodnota meranej veličiny alebo ovplyvňujúcej veličiny.

2.27 Merací rozsah je súbor hodnôt meranej veličiny, pri ktorých chyba meradla je v určenej medzi.

2.28 Merací rozsah prepočítavača je rozsah určený meracím rozsahom použitého meracieho prevodníka, oborom platnosti použitej funkčnej závislosti výpočtu kompresibilitného faktora *Z* a zloženia plynu.

2.29 Označenie meradla je umiestnenie overovacej a zabezpečovacej značky na meradlo; overovacia značka a zabezpečovacia značka môže byť vyrazená razidlom alebo nalepená ako nálepka.

2.30 Skúška prepočítavača je postup určený na zistenie, či metrologické charakteristiky meradla vyhovujú metrologickým požiadavkám; pri skúške je vstupný signál meracieho prevodníka simulovaný náhradným zdrojom zodpovedajúceho signálu.

2.31 Indikačné zariadenie je časť meradla, ktorá indikuje nameranú hodnotu meranej veličiny.

2.32 Skúška prevodníka s prepočítavačom objemu plynu je skúška, ktorá sa vykonáva, ak merací prevodník

a) nemá unifikovaný elektrický výstupný signál,
b) nemá vydané samostatné rozhodnutie o schválení typu,
c) je umiestnený v skrini prepočítavača,
d) vyžaduje kalibráciu s pripojeným prepočítavačom.

2.33 Použité označenie:

Symbol	Veličina alebo parameter	Jednotka
V	objem pretečeného množstva plynu	m^3
C	stavové číslo	-
A	impulzné číslo	imp/m^3 alebo imp/kg
P	absolútny tlak plynu	Pa, bar
T	termodynamická teplota	K
t	teplota plynu	°C
Z	kompresibilitný faktor plynu	-
K	stupeň kompresibility $K = Z_b / Z$	-
Q	prietok plynu	m^3/h
E	energia	J, kWh
U	napájacie napätie	V
f	frekvencia napájacieho napätia	Hz
S	unifikovaný signál meracieho prevodníka	podľa prevodníka
φ	relatívna vlhkosť plynu	%
e	najväčšia dovolená chyba	%

2.34 Indexy:

Index	Popis
b	hodnota veličiny pri základných podmienkach
min	najmenšia hodnota veličiny
max	najväčšia hodnota veličiny
atm	hodnota veličiny pri atmosférických podmienkach
nom	menovitá hodnota veličiny
IV	vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka pretečeného množstva plynu
IT	vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka teploty

IP	vstupný obvod prepočítavača na spracovanie výstupného signálu prevodníka tlaku
AV	platí pre algoritmus výpočtu
FC	platí pre prepočítavač
MS	platí pre merací systém
TV	platí pre prevodník pretečeného množstva plynu
TP	platí pre prevodník tlaku
TT	platí pre prevodník teploty
PP	platí pre prepočítavač s prevodníkmi stavových veličín

3. Technické požiadavky

3.1 Prepočítavač PTZ umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka pretečeného množstva, tlaku a teploty, pričom hodnotu kompresibilitného faktora plynu pri prevádzkových podmienkach Z počíta priebežne. Parameter zloženia plynu na výpočet kompresibilitného faktora Z vstupuje do výpočtu spracovaním samostatného signálu z prídavného zariadenia alebo sa zadáva ako konštanta. Hodnota kompresibilitného faktora pri základných podmienkach Z_b sa vypočíta len pri zadaní aktuálneho zloženia meraného plynu. Do skupiny prepočítavača PTZ je možné zaradiť prepočítavač, ktorý v prepočte množstva plynu používa hodnotu stupňa kompresibility K zistenú na základe aktuálnej hodnoty tlaku a teploty plynu z predvolenej tabuľky hodnôt uloženej v pamäti počítača. Tabuľka pre K je určená pre viacero reprezentatívnych zložení plynu, z ktorých sa softvérom alebo hardvérom volí tabuľka, ktorej zloženie je najbližšie k zloženiu meraného plynu.

3.2 Prepočítavač PT umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka pretečeného množstva, tlaku a teploty, pričom hodnota kompresibilitného faktora plynu je konštanta. V reálnych podmienkach sa do prepočítavača namiesto hodnoty kompresibilitného faktora Z zadáva hodnota stupňa kompresibility K vypočítaná zo stredných hodnôt prevádzkových podmienok a zloženia meraného plynu, $K \neq 1$. Pri pretlaku plynu menšom ako 100 kPa je možné použiť hodnotu $K = 1$. Pre stavové číslo potom platí:

$$C = \frac{P}{T} \cdot \left[\frac{T_\mathrm{b}}{P_\mathrm{b}} \cdot \frac{1}{K}\right]_{=\mathrm{konst}}$$

3.3 Prepočítavač T umožňuje pripojenie a aktívne spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka pretečeného množstva a teploty, pričom absolútny tlak a stupeň kompresibility plynu sa do prepočítavača zadáva ako konštanta vypočítaná zo stredných hodnôt prevádzkových podmienok a zloženia meraného plynu. Pre stavové číslo potom platí:

$$C = \frac{1}{T} \cdot \left[\frac{T_\mathrm{b}}{P_\mathrm{b}} \cdot \frac{1}{K}\right]_{=\mathrm{konst}}$$

3.4 Konštrukcia

3.4.1 Prepočítavač je vyrobený tak, že zaručuje stálosť svojich metrologických charakteristík a spoľahlivosť svojej funkcie pri dlhodobom používaní.

3.4.2 Materiál prepočítavača odoláva rôznym formám korózie a opotrebovania, ktoré sa vyskytujú pri jeho používaní v pracovných podmienkach. Pripojený merací

prevodník odoláva za každých okolností a bez obmedzenia správnej funkcie tlaku a teplote médií, pre ktoré je určený.

3.4.3 Skriňa prepočítavača chráni jeho elektronickú časť pred nepriaznivým vplyvom prostredia, v ktorom sa používa.

3.4.4 Prepočítavač zabezpečuje elektrické napájanie najmenej toľkých prevodníkov, koľko má vstupných obvodov na spracovanie vstupných signálov. Stabilita napájacieho zdroja je taká, že v celom rozsahu pracovných podmienok prepočítavača nie je ovplyvnená meracia vlastnosť pripojiteľného meracieho prevodníka.

3.4.5 Na prepočítavač, ktorý je určený na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu sa vzťahujú požiadavky podľa osobitného predpisu,[10]) ktoré sa týkajú nevýbušných elektrických zariadení.

3.4.6 Prepočítavač má najmenej jeden impulzný vstup, ktorý bezchybne spracováva každý impulz o dávke pretečeného množstva vyslaný z meracieho prevodníka. Požiadavky na impulzný vstup prepočítavača sú uvedené v tabuľke č. 1.

3.4.7 Prepočítavač môže mať komunikačné rozhranie na pripojenie prídavného zariadenia, tlačiarne, elektronického záznamníka údajov, modemu, ručného terminálu, chromatografu alebo na pripojenie prepočítavača do komunikačnej siete. Toto rozhranie neovplyvňuje metrologické charakteristiky prepočítavača.

3.4.8 Prepočítavač môže mať elektrický výstup na pripojenie periférneho zariadenia, externého počítadla alebo indikátora prietoku. Tento výstup neovplyvňuje metrologické charakteristiky prepočítavača.

Tabuľka č. 1

Druh signálu	**Druh snímača**	**Charakteristika**
nízka frekvencia (LF)	bezpotenciálový spínací kontakt	frekvencia impulzov $f \leq 1$ Hz
		šírka impulzu ≥ 50 ms
		šírka medzery ≥ 100 ms
		konštrukcia vstupu prepočítavača vylučuje vplyv prechodového javu pri spínaní a rozopínaní kontaktu v trvaní ≤ 10 ms
stredná a vysoká frekvencia (MF) a (HF)	elektronický snímač	impulz vyhovuje požiadavke určenou technickou normou alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami

3.5 Počítadlo pretečeného množstva plynu a indikačné zariadenie

3.5.1 Prepočítavač má súčtové počítadlo pretečeného množstva plynu (ďalej len „počítadlo“) v základných a prevádzkových podmienkach.

3.5.2 Počítadlo môže byť

a) elektromechanické valčekové alebo

b) elektronické.

3.5.3 Ak má prepočítavač elektromechanické valčekové počítadlo, posun číslice určitého rádu sa vykonáva počas zmeny číslice nižšieho rádu z čísla deväť na nulu. Posun číslic je smerom nahor. Počítadlo nie je možné nulovať.

3.5.4 Ak prepočítavač má elektronické počítadlo, zobrazovacie miesto vľavo od čísla, ktoré indikuje hodnotu aktuálneho objemu, zobrazuje nulu. Údaj elektronického počítadla pri základných podmienkach nie je možné softvérovo ani hardvérovo dodatočne upravovať bez porušenia overovacej značky. Údaj elektronického počítadla v prevádzkových podmienkach sa môže dodatočne upravovať pri zadaní hodnoty zhodnej so stavom počítadla plynomera. Po prekročení kapacity počítadla, keď každé zobrazovacie miesto obsahuje číslicu 9, sa počítadlo automaticky vynuluje a pokračuje vo vzostupnom sčítavaní množstva. Softvér umožňuje kontrolu bezchybného zobrazovania všetkých číslic počítadla.

3.5.5 Rozmer číslic počítadla, výška × šírka, nie je menší ako 4 × 2,4 mm.

3.5.6 Počítadlo je najmenej osemmiestne s možnosťou voľby mierky stupnice počítadla v dekadických násobkoch objemu najmenej od 0,01 do 1 000 m^3 tak, že v prevádzkových podmienkach Q_{max}, P_{max} a T_{min} počas 2 000 h nedôjde k prekročeniu jeho kapacity alebo pri elektromechanických počítadlách k pretočeniu všetkých valčekov.

3.5.7 Mierka stupnice počítadla a symbol jednotky objemu je zobrazená v bezprostrednej blízkosti číselného údaja počítadla.

3.5.8 Každý údaj na počítadle je zreteľný, trvalý a dobre čitateľný.

3.5.9 Prepočítavač môže mať prídavné zariadenie na indikáciu ďalších informácií, aktuálnej hodnoty meranej vstupnej veličiny, aktuálnej hodnoty zadaného parametra na prepočet objemu, vypočítané hodnoty prietoku v prevádzkových a základných podmienkach, stavového čísla C, stupňa kompresibility K a návestidla poruchových stavov.

3.5.10 Počítadlo a prídavné indikačné zariadenie podľa bodu 3.5.9 môže byť zlúčené do jedného celku. Takéto indikačné zariadenie spĺňa požiadavky určené pre počítadlo podľa bodov 3.5.3 až 3.5.8.

3.6 Napájanie

3.6.1 Prepočítavač je možné napájať

a) z elektrickej siete,

b) nezávisle od siete z akumulátora alebo z vymeniteľnej batérie so zaručenou životnosťou najmenej 3 roky v prevádzkových podmienkach meraného plynu Q_{max}, P_{max}, T_{min}, pri teplote okolitého prostredia t_{min} a bez použitia komunikačného rozhrania.

3.6.2 Prepočítavač napájaný z elektrickej siete je vyrobený tak, že pri poruche napájania ostanú zachované v pamäti všetky zadané, zmerané a vypočítané údaje vrátane poruchových návestidiel najmenej 30 dní. Po obnovení napájania prepočítavač pokračuje v meraní.

3.6.3 Prepočítavač napájaný z akumulátora alebo z vymeniteľnej batérie signalizuje potrebu nabitia akumulátora alebo výmeny batérie najneskôr po uplynutí 90 % z odhadnutej životnosti zdroja. Od začiatku tejto signalizácie zaručuje bezporuchovú prevádzku systému v trvaní najmenej 30 dní.

3.6.4 Konštrukcia prepočítavača umožňuje výmenu akumulátora alebo batérie bez porušenia overovacej značky. Počas výmeny zdroja sa v prepočítavači uchovajú všetky zadané, zmerané a vypočítané údaje vrátane poruchových návestidiel. Používa sa akumulátor alebo batéria odporúčaná výrobcom.

3.7 Programové vybavenie na riadenie činnosti prepočítavača (ďalej len „programové vybavenie prepočítavača“)

3.7.1 Programové vybavenie prepočítavača poskytuje cez indikačné zariadenie alebo komunikačné rozhrania informácie o

a) aktuálnej hodnote meranej veličiny,

b) aktuálnej hodnote parametra zadaného na prepočet pretečeného množstva,

c) vypočítanej hodnote stavového čísla *C*, stupňa kompresibility *K*, prietoku pri prevádzkových a stavových podmienkach a

d) návestidle poruchového stavu.

3.7.2 Programové vybavenie prepočítavača zisťuje a návestidlom indikuje poruchu, výpadok alebo prekročenie meracieho rozsahu výstupného signálu meracieho prevodníka na vstupe do prepočítavača okrem prevodníka pretečeného množstva.

3.7.3 Pri aktívnej poruche sa pretečené množstvo plynu pri základných podmienkach môže sumarizovať počítadlom V_b , len ak prepočítavač disponuje samostatnou pamäťou pre záznam poruchových stavov a súčasne pre záznam histórie prevádzky, v ktorom je hodnota veličiny s poruchou jednoznačne označená. Pri výpadku výstupného signálu meracieho prevodníka sa môže použiť jeho ostatná platná hodnota pred poruchou alebo predvolená hodnota zodpovedajúca strednej hodnote prevádzkových podmienok. V iných prípadoch sa pretečené množstvo pri základných podmienkach ignoruje alebo sčíta samostatným počítadlom V_b pri poruchových stavoch. Prepočítavač zaznamenáva druh poruchy, dátum, čas jej vzniku a zániku do samostatnej časti pamäte poruchových udalostí s kapacitou najmenej 50 záznamov pre jeden merací rad. Najnovší záznam z pamäte poruchových udalostí je zobrazovaný vždy ako prvý. Pri naplnení kapacity pamäte a vzniku ďalšej poruchovej udalosti sa z pamäte automaticky odstráni najstarší záznam.

3.8 Ochrana nastavenia

3.8.1 Prepočítavač je vyrobený tak, že bez porušenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky neumožňuje zásah, ktorým by sa zmenili jeho metrologické charakteristiky, údaje počítadla V_b alebo údaje v jeho pamäti, ak sa táto zmena nevykonáva podľa bodu 3.9.2.

3.8.2 Prepočítavač, ktorý umožňuje užívateľovi cez klávesnicu alebo komunikačné rozhrania meniť hodnoty parametrov, ktoré ovplyvňujú výpočet pretečeného množstva plynu, spĺňa požiadavku, že

a) ak zmena hodnoty parametra je prijatá z klávesnice alebo cez komunikačné rozhranie je zadané platné prístupové heslo užívateľa,

b) zadanie zmeny hodnoty parametra je umožnené ovládačom, ktorým sa zadá platné prístupové heslo užívateľa,

c) zmena hodnoty parametra sa automaticky zaznamenáva v samostatnej pamäti zmien s kapacitou najmenej 100 záznamov,

d) každý záznam obsahuje dátum a čas vykonania zmeny, identifikáciu meneného parametra, opis alebo kód, jeho pôvodnú a novo zadanú hodnotu; zmenou parametra je aj softvérové zadanie konštantnej hodnoty meranej veličiny, ako aj jej spätné uvoľnenie,

e) po naplnení kapacity pamäte zmien sa zadávanie ďalšej zmeny automaticky zablokuje,

f) zadávanie ďalšej zmeny parametra sa odblokuje zadaním samostatného prístupového hesla alebo prepnutím hardvérového kľúča chráneného overovacou značkou,

g) záznam v pamäti zmien je chránený proti vymazaniu alebo dodatočnému prepísaniu; po prvom zaplnení kapacity a následnom odblokovaní zadávania zmeny sa ďalší záznam uloží vždy ako prvý záznam v pamäti, predtým uložené záznamy sa presunú o jednu pozíciu záznamu v pamäti nižšie a posledný záznam sa odstráni.

3.8.3 Po ukončení zadávania zmeny parametra a uplynutí nastaveného času, najviac 5 min, sa ovládač prepočítavača automaticky nastaví do režimu ochrany.

3.8.4 Pri zapojení viacerých prepočítavačov do komunikačnej siete má každý z nich individuálne prístupové heslo užívateľa.

3.9 Inštalácia meracieho systému a merací prevodník

3.9.1 Výstupný signál meracieho prevodníka a vstup prepočítavača je kompatibilný.

3.9.2 Merací systém sa používa v klimatických podmienkach, ktoré zodpovedajú pracovným podmienkam uvedeným výrobcom každej jeho časti.

3.9.3 Merací prevodník, ktorý je určený na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu vyhovuje požiadavkám podľa osobitného predpisu,[10]) ktoré sa týkajú nevýbušných elektrických zariadení.

3.9.4 Prepojovací vodič medzi prepočítavačom a prevodníkom je neoddeliteľnou súčasťou meracieho systému. Na zaručenie bezpečnosti a presnosti merania meracieho systému, parametre použitého prepojovacieho vodiča a jeho dĺžka vyhovujú požiadavkám uvedeným výrobcom častí meracieho systému.

3.9.5 Merací prevodník použitý v meracom systéme spĺňa požiadavky podľa príloh č. 38 a 45.

3.9.6 Prevodník stavových veličín použitý v meracom systéme spĺňa požiadavky podľa príloh č. 38 a 45.

3.9.7 Merací prevodník teploty je umiestnený tak, že je v prúde meraného plynu a aktívna časť jeho snímača je v hĺbke 1/3 až 2/3 priemeru potrubia. Ak je inštalovaný priamo v telese prevodníka, je to uvedené v rozhodnutí o schválení typu. Teplomerné puzdro je naplnené tepelne vodivým materiálom alebo látkou. V blízkosti prevodníka teploty môže byť umiestnené nezávislé teplomerné puzdro na zabezpečenie kontroly prevodníka teploty na mieste.

3.9.8 Je možné, že prepočítavač so vstupným obvodom na spracovanie signálu odporového teplomera so štvorvodičovým zapojením namiesto prevodníka používa priamo pripojený odporový teplomer.

3.9.9 K prevodníku tlaku je pripojený pneumatický signál prevádzkového tlaku snímaný prednostne z P_r odberu, referenčného bodu merania tlaku na telese prevodníka pretečeného množstva plynu alebo z odberu pred prevodníkom. Je možné, že signálne potrubie je vybavené uzatváracou armatúrou a prostriedkami na jednoduché pripojenie kontrolného meradla na zabezpečenie kontroly prevodníka na mieste.

3.9.10 V meracom systéme sa prednostne používa prevodník absolútneho tlaku na zabránenie zavedeniu prídavnej chyby do výpočtu objemu spôsobenej zmenou atmosférického tlaku. Prevodník relatívneho tlaku je možné použiť, ak prevádzkový pretlak meraného plynu P_{min} je najmenej 2 MPa. Pri priemernej hodnote atmosférického tlaku sa zadá do prepočítavača ako konštanta.

4. Nápisy a značky

4.1 Na skrini prepočítavača sa na viditeľnom mieste umiestni štítok s údajmi, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typové označenie,
c) výrobné číslo,
d) rok výroby,
e) značka schváleného typu,
f) identifikačná značka na používanie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, keď je určený na používanie v tomto prostredí,
g) použité základné podmienky plynu,
h) medzné hodnoty teploty okolia ($t_{am,\,min}$ až $t_{am,\,max}$) °C,
i) označenie stupňa ochrany krytia vo formáte „IP xx“ a
j) ďalšie údaje určené v rozhodnutí o schválení typu.

4.2 Na meracom prevodníku veličiny, pre ktorý neplatí ustanovenie bodu 2.32, je uvedený údaj podľa jeho rozhodnutia o schválení typu.

4.3 Každý merací prevodník meracieho systému, ktorý netvorí integrálnu súčasť prepočítavača, je zabezpečený overovacou značkou na viditeľnom mieste.

4.4 Po montáži meracieho systému sa umiestni zabezpečovacia značka na miesto, kde je znemožnená neoprávnená výmena alebo demontáž jeho častí z pracovného miesta.

4.5 Zabezpečovacia značka sa umiestňuje najmä na
a) skrini prepočítavača,
b) meracom prevodníku v mieste jeho pripojenia.

5. Metrologické požiadavky

5.1 Merací rozsah prepočítavača je určený podľa bodu 2.28.

5.2 Merací rozsah meracieho prevodníka teploty a prevodníka tlaku

5.2.1 Merací prevodník teploty má
a) normálny rozsah od −20 °C do +50 °C,
b) obmedzený rozsah s najmenším rozsahom 40 °C kdekoľvek v medziach normálneho rozsahu alebo
c) rozšírený rozsah, kde najmenej jedna medza normálneho rozsahu je prekročená.

5.2.2 Merací rozsah prevodníka tlaku je kalibrovaný tak, že podiel P_{max}/P_{min} je väčší ako 2.

5.3 Referenčné podmienky sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Parameter	Prípustný rozsah	Prípustná zmena počas skúšky
teplota okolia	od 18 °C do 25 °C	±1 °C
relatívna vlhkosť vzduchu	od 35 % do 85 %	je najviac 10 %

5.4 Pracovné podmienky, ktoré zaručujú správnu činnosť prepočítavača sú uvedené v dokumentácii výrobcu.

5.5 Najväčšia dovolená chyba

5.5.1 Chyba prepočítavača je pomer rozdielu medzi hodnotou indikovanou skúšaným prepočítavačom a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla vyjadrený v % podľa vzťahu:

$$\text{Chyba [\%]} = \frac{\text{indikovaná hodnota prepočítavačom} - \text{konvenčne pravá hodnota}}{\text{konvenčne pravá hodnota}} \cdot 100.$$

5.5.2 Pri výpočte hodnoty chyby merania ako relatívnej hodnoty pri prevodníku teploty sa používa termodynamická hodnota teploty v meracej jednotke **K**.

5.5.3 Najväčšia dovolená chyba meracieho systému sa určí ako súčet absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby každej časti meracieho systému podľa:

$$e_{MS} = |e_{TV}| + |e_{FC}| + |e_{TP}| + |e_{TT}|,$$

kde je: e_{TV} najväčšia dovolená chyba meracieho prevodníka pretečeného množstva plynu,

e_{FC} najväčšia dovolená chyba prepočítavača,

e_{TP} najväčšia dovolená chyba meracieho prevodníka tlaku,

e_{TT} najväčšia dovolená chyba meracieho prevodníka teploty.

5.5.4 Najväčšia dovolená chyba prepočítavača sa určí ako súčet absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby vstupného obvodu veličiny prepočítavača e_{IV}, e_{IT}, e_{IP} a najväčšej dovolenej chyby e_{AV}:

$$|e_{IV}| + |e_{IT}| + |e_{IP}| + |e_{AV}| \leq e_{FC},$$

kde je: e_{IV} najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka,

e_{IT} najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka teploty,

e_{IP} najväčšia dovolená chyba vstupného obvodu prepočítavača na spracovanie výstupného signálu meracieho prevodníka tlaku,

e_{AV} najväčšia dovolená chyba algoritmu výpočtu,

e_{FC} najväčšia dovolená chyba prepočítavača.

5.5.5 Podľa najväčšej dovolenej chyby e_{FC} sa prepočítavač rozdeľuje na prepočítavač s

a) $e_{FC} \leq 0{,}1$ % a

b) $0{,}1 < e_{FC} \leq 0{,}3$ %.

5.5.6 Najväčšia dovolená chyba použitého meracieho prevodníka vyhovuje požiadavkám určeným v osobitnej prílohe.

5.5.7 Podľa konštrukcie prepočítavača a k nemu pripojiteľného meracieho prevodníka sa pri hodnotení najväčšej dovolenej chyby meracieho systému môže súčet dovolenej chyby prepočítavača a prevodníku stavových veličín vyjadriť samostatne alebo jednou sčítanou hodnotou e_{PP} takto:

$$e_{MS} = |e_{TV}| + |e_{PP}|.$$

5.5.8 Podľa najväčšej dovolenej chyby e_{PP} sa prepočítavač s prevodníkom stavových veličín rozdeľuje na prevodník s

a) $e_{PP} \leq 0{,}5$ % a

b) $0{,}5 < e_{PP} \leq 1{,}0$ %.

5.5.9 Najväčšia dovolená chyba uvedená podľa bodov 5.5.4 a 5.5.5 je určená pre skúšku v referenčných podmienkach. Pri overení je hodnota najväčšej dovolenej chyby dvojnásobná.

5.6 Prepočítavač neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pri pôsobení ovplyvňujúceho činiteľa, ktorý má vplyv na jeho pracovné podmienky. Účinok ovplyvňujúcej veličiny sa skúša pri schvaľovaní typu.

5.7 Rozdiel medzi výsledkom merania pred pôsobením a po pôsobení rušenia neprekročí najväčšiu dovolenú chybu uvedenú v bodoch 5.5.4 alebo 5.5.5:

a) krátkodobé prerušenie sieťového napájania, ak ide o prepočítavač napájaný zo siete,

b) iné rušenia uvedené výrobcom.

6. Schválenie typu

6.1 Pri schvaľovaní typu prepočítavača sa vykonáva skúška uvedená v bode 6 najmenej na jednej vzorke prepočítavača.

6.2 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu a pri overení sa vykonajú tieto skúšky:

a) vonkajšia obhliadka,

b) kontrola funkcií,

c) skúška správnosti,

d) skúška s pôsobením ovplyvňujúceho činiteľa a rušenia.

6.3 Vonkajšia obhliadka sa vykonáva pred začatím skúšky správnosti, a to kontrolou, či

a) prepočítavač je v zhode so schváleným typom ak ide o overenie,

b) prepočítavač je mechanicky poškodený,

c) konštrukčné vyhotovenie prepočítavača zodpovedá schválenému typu vrátane kontroly schváleného typu meracieho prevodníka, ktorý je súčasťou prepočítavača,

d) údaje na štítku sú úplne a správne, prípadne sú uložené v pamäti prepočítavača.

6.4 Kontrola funkcie prepočítavača sa vykonáva v plnom rozsahu podľa dokumentácie výrobcu:

a) správnosť funkcie počítadla pretečeného množstva pri základných podmienkach a prevádzkových podmienkach po prekročení jeho kapacity,

b) kontrola výpočtového postupu,

c) kontrola indikácie poruchového stavu,

d) ochrana zadaného, meraného a vypočítaného údaja v pamäti prepočítavača,

e) správnosť prenosu údaja cez komunikačné rozhranie, ak je ním prepočítavač vybavený.

6.5 Skúškou správnosti sa zistí chyba výpočtu pretečeného množstva plynu pri základných podmienkach. Podľa typu prepočítavača sa skúška vykonáva jedným z týchto spôsobov:

a) simulovaním výstupného elektrického signálu každého prevodníka systému v skúšobných bodoch s určenou hodnotou stavovej veličiny ΔV, P a T alebo,

b) pôsobením stavovej veličiny na prevodník v určených skúšobných bodoch ΔV, P a T.

6.6 Skúška správnosti prepočítavača sa vykonáva pri referenčných podmienkach uvedených v bode 5.3 v laboratóriu s minimálnou prašnosťou. Pri skúške správnosti sa súčasne dodržiava podmienka na používanie skúšobného prístroja alebo pomôcky podľa dokumentácie výrobcu.

6.7 Pri technickej skúške sa skúška správnosti vykonáva s najväčším meracím rozsahom z radu použiteľných prevodníkov uvedených výrobcom.

6.8 Nastavenie skúšobných bodov

6.8.1 Nastavenie skúšobných bodov pretečeného množstva plynu

6.8.1.1 Skúška sa vykonáva simuláciou impulzného signálu prevodníka zodpovedajúceho f_{max} prepočítavača. Najmenšie skúšobné množstvo pri prevádzkových podmienkach ΔV spĺňa:

a) pri skúške správnosti výpočtu stupňa kompresibility K a stavového čísla C:

$$\Delta V \geq \frac{n_{min}}{A} \text{ a súčasne } \tau_{min} \geq 60 \text{ s},$$

kde: τ_{min} je najmenší čas skúšky,

$n_{min} = 10$ je najmenší počet prijatých impulzov počas skúšky,

b) pri skúške správnosti počítadla objemu plynu:

$$\Delta V \geq \frac{d_p}{0{,}001},$$

kde: d_p je najmenšia odčítateľná hodnota objemu pri prevádzkových podmienkach.

6.8.2 Nastavenie skúšobných bodov teploty

6.8.2.1 Pri skúške správnosti sa použijú tieto body:

a) pri normálnom a rozšírenom meracom rozsahu prevodníka teploty podľa bodu 5.2.1 sa skúška vykonáva v troch skúšobných bodoch, ktoré zodpovedajú teplotám t_1, t_2 a t_3 tak, že platí:

1. $t_{min} \leq t_1 < (t_{min} + \Delta t)$,
2. $(t_{max} - \Delta t) \leq t_2 < t_{max}$,
3. $t_3 = 0\ °C \pm \Delta t$,

b) pri obmedzenom meracom rozsahu prevodníka teploty podľa ustanovenia bodu 5.2.1 sa skúška vykonáva v dvoch skúšobných bodoch zodpovedajúcich teplotám t_1, t_2 podľa vzťahu v bode 6.8.2.1 písm. a) podbodoch 1 a 2. Keď $t_{min} < 0\ °C$, skúška sa vykonáva aj v bode t_3.

6.8.2.2 Pre povolenú odchýlku Δt nastavenia skúšobného bodu v obidvoch prípadoch platí:

$$\Delta t = 2{,}5\ °C.$$

6.8.3 Nastavenie skúšobných bodov tlaku

6.8.3.1 Pri skúške správnosti prevodníka tlaku, ktorý je súčasťou prepočítavača, t. j. vzťahujú sa naň podmienky uvedené v bode 1.29, sa použijú tieto body:

$$P_j = d_j \cdot (P_{max} - P_{atm,\ min}) + P_{atm,\ min},$$

kde: j je poradie skúšobného bodu, $j = 1$ až 5,

d_j je súčiniteľ, ktorého hodnota sa postupne rovná: 0,00, 0,25, 0,50, 0,75 a 1,00,

$P_{atm,\ min}$ pri simulácii sa dosadí najmenšia hodnota atmosférického tlaku,

$P_{atm,\ min} = 90$ kPa, alebo pri skúške s prevodníkom atmosférický tlak.

6.8.4 Nastavenie jednotlivých hodnôt skúšobných bodov sa nelíši od požadovanej hodnoty o viac ako ±3 %.

6.9 Pri skúške správnosti prevodníka meracieho systému pretečeného množstva plynu, ktorý nie je súčasťou prepočítavača, sa skúška správnosti vykonáva podľa osobitnej prílohy.

6.10 Pri skúške sa do prepočítavača zadá zloženie plynu s prihliadnutím na metódu výpočtu kompresibilitného faktora plynu.

6.11 Pri simulovaní stavovej veličiny pri skúške sa hodnota elektrického signálu S_x simulovanej stavovej veličiny určí dosadením hodnoty skúšobného bodu veličiny t_x do vzťahu:

$$S_{\mathrm{x}} = \frac{t_{\mathrm{x}} - t_{\mathrm{min}}}{t_{\mathrm{max}} - t_{\mathrm{min}}} \cdot (s_{\mathrm{max}} - s_{\mathrm{min}}) + s_{\mathrm{min}},$$

kde: S_{min}, S_{max} je najmenšia a najväčšia hodnota rozsahu unifikovaného signálu vstupného obvodu prepočítavača zodpovedajúca najmenšej a najväčšej hodnote meracieho rozsahu prevodníka.

6.12 Skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility

6.12.1 Skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility sa vykonáva najmenej pri dvoch zloženiach plynu a v skúšobných bodoch t_1, od P_1 do P_5 a t_2, od P_1 do P_5.

6.12.2 Jednotlivé hodnoty skúšobných bodov tlaku a teploty sa simulujú elektrickým signálom na vstupných obvodoch prepočítavača alebo sa softvérom nastavia ako konštantné hodnoty, ak to prepočítavač umožňuje. Počas skúšky sa simulujú impulzy prevodníka pretečeného množstva plynu s prírastkom ΔV podľa bodu 6.8.1.

6.12.3 Relatívna chyba stupňa kompresibility sa určí takto:

$$f_{K,\mathrm{r}} = \frac{K - K_{\mathrm{E}}}{K_{\mathrm{E}}} \cdot 100,$$

kde konvenčne pravá hodnota stupňa kompresibility K_{E} sa určí podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.12.4 Pri prepočítavači, ktorý umožňuje voľbu výpočtu stupňa kompresibility podľa viacerých algoritmov, sa skúška správnosti výpočtu stupňa kompresibility vykonáva podľa všetkých algoritmov.

6.12.5 Pre chybu výpočtu stupňa kompresibility platí nerovnosť $f_{\mathrm{K,\,r}} \leq 0{,}02$ %.

6.13 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva

6.13.1 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykonáva podľa bodu 6.5 písm. a) v skúšobnom bode ΔV, t_1, P_1 až P_5, ΔV, t_2, P_1 až P_5, prípadne ΔV, t_3, P_1 až P_5. Hodnota ΔV, t_j a P_j a jej zodpovedajúci signál sa určí podľa bodu 6.8.1 až 6.10 pri použití jedného zloženia plynu.

6.13.2 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykonáva podľa bodu 6.5 písm. b) v skúšobnom bode ΔV, t_1, P_1 až P_5, ΔV, t_2, P_1 až P_5, prípadne ΔV, t_3, P_1 až P_5 vo všetkých prípadoch vzostupne a zostupne.

6.13.3 Pred skúškou pri klesajúcom tlaku je prevodník tlaku zaťažený na 5 min tlakom P_5.

6.13.4 Keď prepočítavač má indikáciu stavového čísla C s rozlíšením najmenej na štyri desatinné miesta pri použitom algoritme výpočtu s pohyblivou rádovou čiarkou jednoduchej presnosti alebo na osem desatinných miest pri dvojnásobnej presnosti, správnosť prepočtu objemu je možné vyhodnotiť na základe výpočtu stavového čísla.

6.13.5 Relatívna chyba prepočtu objemu $f_{V\mathrm{b,r}}$ sa vypočíta zo vzťahu:

$$f_{V\mathrm{b,r}} = \frac{C - C_{\mathrm{E}}}{C_{\mathrm{E}}} \cdot 100\ (\%),$$

kde konvenčne pravá hodnota stavového čísla C_{E} sa určí dosadením hodnôt skúšobného bodu do vzťahu podľa bodu 2.7 vrátane výpočtu hodnoty stupňa kompresibility.

6.14 Skúška správnosti pretečeného množstva plynu

6.14.1 Najmenej v jednom skúšobnom bode ΔV, t_1, P_5 sa vykonáva skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva vyhodnotením z prírastkov počítadla pretečeného množstva pri základných podmienkach a prevádzkových podmienkach. Pri najmenšom skúšobnom množstve ΔV skúšobného bodu je splnená podmienka určená vzťahom podľa bodu 6.8.1.1 písm. b).

6.14.2 Relatívna chyba prepočtu pretečeného množstva $e_{V\mathrm{b,r}}$ sa vypočíta zo vzťahu:

$$e_{V\mathrm{b,r}} = \frac{\Delta V_{\mathrm{b}} - \Delta V_{\mathrm{bE}}}{\Delta V_{\mathrm{bE}}} \cdot 100\ (\%).$$

6.14.3 Ak prepočítavač neindikuje hodnotu stavového čísla *C* s dostatočným rozlíšením, správnosť prepočtu pretečeného množstva sa vyhodnotí v každom skúšobnom bode z prírastkov počítadiel pretečeného množstva pri základných a prevádzkových podmienkach, pričom pre ΔV platí vzťah podľa bodu 6.8.1.1 písm. b).

6.14.4 Chyba $e_{V\mathrm{b,r}}$ v každom skúšobnom bode vyhovie požiadavkám podľa bodov 5.5.5 alebo 5.5.8.

6.15 Skúška prepočítavača pri pôsobení ovplyvňujúceho činiteľa

6.15.1 Skúška sa vykonáva vo vhodnom skúšobnom zariadení, kde sa nastaví hraničná hodnota ovplyvňujúcej veličiny podľa údajov výrobcom.

6.15.2 Pri skúške sa postupuje ako pri referenčných podmienkach podľa bodov 6.8.1 až 6.12, pričom údaje z prepočítavača sa získavajú cez komunikačné rozhranie. Chyba v každom skúšobnom bode vyhovie požiadavke podľa bodu 5.5.9.

6.16 Vyhodnotenie výsledkov

6.16.1 Rozšírená neistota merania pri overení je najviac 1/4 najväčšej dovolenej chyby prepočítavača.

6.16.2 Prepočítavač, ktorý spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodov 3 až 5, požiadavky uvedené v rozhodnutí o schválení typu a ktorý vyhovel skúškam určeným v tejto prílohe, sa označí overovacou značkou na mieste a spôsobom uvedeným v rozhodnutí o schválení typu.

6.16.3 Ak prepočítavač pri skúške nevyhovie niektorej požiadavke podľa bodu 6.16.1 v ďalších skúškach sa nepokračuje a prepočítavač sa neoverí.

7. Prvotné overenie a následné overenie

7.1 Pri technických skúškach pri overení sa vykonajú skúšky:

a) vonkajšia obhliadka,

b) kontrola funkcií,

c) skúška správnosti.

7.2 Vonkajšia obhliadka sa vykonáva pred začatím skúšky správnosti kontrolou, či

a) prepočítavač je v zhode so schváleným typom,

b) prepočítavač nie je mechanicky poškodený,

c) konštrukčné vyhotovenie prepočítavača zodpovedá schválenému typu vrátane kontroly schváleného typu meracieho prevodníka, ktorý je súčasťou prepočítavača,

d) údaje na štítku sú úplne a správne, prípadne sú uložené v pamäti prepočítavača.

7.3 Kontrola funkcie prepočítavača sa vykonáva podľa bodov 3.7.2 a 3.9.3 s ohľadom na

a) kontrolu indikácie poruchového stavu,

b) ochranu zadaného, meraného a vypočítaného údaja v pamäti prepočítavača.

7.4 Skúškou správnosti prepočítavača sa zistí chyba výpočtu pretečeného množstva plynu pri základných podmienkach. Podľa typu prepočítavača sa skúška vykonáva najmenej jedným z týchto spôsobov:

a) simulovaním výstupného elektrického signálu každého prevodníka meracieho systému v skúšobných bodoch s určenou hodnotou stavovej veličiny ΔV, *P* a *T*,

b) pôsobením stavovej veličiny na prevodník v určených skúšobných bodoch ΔV, P a T.

7.5 Skúška správnosti prepočítavača pri jeho overení sa vykonáva v skúšobných bodoch určených na základe meracích rozsahov prevodníkov konkrétneho meracieho systému.

7.6 Nastavenie skúšobných bodov sa vykonáva podľa bodu 6.8.

7.7 Nastavenie zloženia plynu sa vykonáva podľa bodu 6.10.

7.8 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva

7.8.1 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykonáva podľa bodu 6.5 písm. a) v skúšobnom bode ΔV, t_1, od P_1 do P_5, a ΔV, t_2, od P_1 do P_5. Hodnota ΔV, t_j a P_j a jej zodpovedajúci signál sa určí podľa bodov 6.8.1 až 6.10 pri použití jedného zloženia plynu.

7.8.2 Skúška správnosti prepočtu pretečeného množstva sa vykonáva podľa bodu 6.5 písm. b) v skúšobnom bode ΔV, t_1, od P_1 do P_5 vzostupne, ΔV, t_2, od P_5 do P_1 zostupne a v jednom bode ΔV , t_3, P_3, kde skúšobný bod teploty t_3 je určený podľa bodu 6.8.2 z používaného rozsahu prevodníka teploty, pri používanom rozsahu prevodníka teploty väčšieho ako 50 °C.

7.8.3 Pred skúškou pri klesajúcom tlaku je prevodník tlaku zaťažený na 5 min tlakom P_5.

7.8.4 Keď prepočítavač má indikáciu stavového čísla C s rozlíšením najmenej na štyri desatinné miesta pri použitom algoritme výpočtu s pohyblivou rádovou čiarkou jednoduchej presnosti alebo na osem desatinných miest pri dvojnásobnej presnosti, správnosť prepočtu objemu je možné vyhodnotiť na základe výpočtu stavového čísla.

7.8.5 Relatívna chyba prepočtu objemu $f_{Vb,r}$ sa vypočíta podľa bodu 6.13.5.

7.9 Skúška správnosti pretečeného množstva plynu

7.9.1 Skúška správnosti pretečeného množstva plynu sa vykonáva podľa bodu 6.14.

7.10 Následné overenie prevodníka tlaku a prevodníka teploty sa vykonáva podľa prílohy č. 38 pre prevodník tlaku a podľa prílohy č. 45 pre prevodník teploty.

8. Skúška meracieho systému na mieste inštalácie

8.1 Pri stavovom prepočítavači, po jeho montáži a počas jeho prevádzky sa vykonáva skúška prevodníka tlaku a prevodníka teploty najmenej jedenkrát za rok.

8.2 Skúšku vykonáva používateľ meradla za účasti a súhlasu odberateľa, podľa interného pracovného postupu a o tejto skúške používateľ meradla vedie záznam.

8.3 Chyba prevodníka pri skúške je najviac dvojnásobok najväčšej dovolenej chyby uvedenej pre prevodník v rozhodnutí o schválení typu prepočítavača.

8.4 Pri nesplnení tejto podmienky, ak ide o prepočítavača typu 1, nie je možné používať prepočítavač ako určené meradlo. Vykonáva sa kalibrácia chybného prevodníka v laboratóriu a prepočítavač sa overí v referenčných podmienkach.

8.5 Pri nesplnení podmienky uvedenej v bode 8.3, ak ide o prepočítavač typu 2, sa chybný prevodník nahradí prevodníkom rovnakého typu a presnosti s platným overením alebo kalibráciou a zopakuje sa skúška meracieho systému na mieste používania.

Príloha č. 28
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

HMOTNOSTNÉ PRIETOKOMERY NA PLYNY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje hmotnostný prietokomer na plyn, ktorý sa používa na meranie pretečenej hmotnosti plynu alebo pretečeného objemu plynu ako určené meradlo podľa § 11 zákona. Hmotnostný prietokomer na plyn pracuje na coriolisovom princípe merania pretečenej hmotnosti, ale je možné použiť aj iný princíp merania, ak takýto typ hmotnostného prietokomera na plyny spĺňa požiadavky ustanovené touto prílohou.

1.2 Hmotnostný prietokomer na plyny sa člení na hmotnostný prietokomer na plyn, ktorý meria množstvo plynov

a) v potrubnom systéme, ktorý slúži na prepravu plynu (ďalej len „hmotnostný prietokomer plynovodu“); tento spôsob prevádzky je charakteristický ustáleným, časom málo sa meniacim prietokom a meraním veľkého množstva plynu,

b) vo výdajnom stojane, ktorý slúži na plnenie tlakovej nádoby vo vozidle (ďalej len „hmotnostný prietokomer výdajného stojana“); tento spôsob prevádzky je charakteristický rýchlo sa meniacim prietokom a meraním malého množstva plynu.

1.3 Hmotnostný prietokomer na plyn pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Hmotnostný prietokomer na plyn, ktorý pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

2. Pojmy

2.1 Počítadlo je indikačné zariadenie hmotnostného prietokomera na plyny, ktoré zaznamenáva celkové hodnoty pretečeného množstva plynu v **kg** alebo v $\mathbf{m^3}$.

2.2 Snímač hmotnostného prietokomera na plyny je časť hmotnostného prietokomera na plyny inštalovaná v potrubí, cez ktorú preteká plyn a kde sa v dôsledku coriolisovej sily a prietoku plynu vytvára elektrický signál.

2.3 Vyhodnocovacia jednotka hmotnostného prietokomera na plyny je časť hmotnostného prietokomera na plyny, ktorá neprichádza do styku s meraným plynom a spracúva elektrický signál zo snímača hmotnostného prietokomera na plyny a vyhodnocuje pretečenú hmotnosť a hmotnostný prietok.

2.4 Plyn je zemný plyn, svietiplyn alebo iný horľavý plyn na báze uhľovodíkov.

2.5 Hmotnostný prietok je hmotnosť plynu pretečeného cez hmotnostný prietokomer na plyny za jednotku času, pričom hmotnosť je vyjadrená v **kg** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo v **s**.

2.6 Objemový prietok je objem plynu pretečeného cez hmotnostný prietokomer na plyny za jednotku času, pričom objem je vyjadrený v $\mathbf{m^3}$ alebo v **L** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo v **s**.

2.7 Pretečená hmotnosť je celková hmotnosť pretečeného plynu, ktorý pretiekol cez hmotnostný prietokomer na plyny za čas.

2.8 Pretečený objem je objem plynu pretečeného hmotnostným prietokomerom na plyny, ktorý prislúcha pretečenej hmotnosti.

2.9 Najmenšie merateľné množstvo je najmenšia pretečená hmotnosť, ktorú typ hmotnostného prietokomera na plyny môže odmerať bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.10 Najmenší prietok Q_{min} je hmotnostný prietok, nad ktorým nie je prekročená najväčšia dovolená chyba.

2.11 Najväčší prietok Q_{max} je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže hmotnostný prietokomer na plyny pracovať za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku.

2.12 Merací rozsah hmotnostného prietokomera na plyny je rozsah prietoku ohraničený najväčším prietokom a najmenším prietokom.

2.13 Prevádzkový tlak je rozdiel medzi statickým tlakom plynu na vstupe do hmotnostného prietokomera na plyny pri prevádzke a atmosférickým tlakom.

2.14 Strata tlaku je strata tlaku v potrubí spôsobená prítomnosťou hmotnostného prietokomera na plyny.

2.15 Základné podmienky sú určené hodnotami stavových veličín meraného plynu, tlaku P_b, teploty T_b a relatívnej vlhkosti φ_b, používanými na vyjadrenie jeho objemu V_b alebo energie E_b, nezávisle od podmienok merania; ak nie je uvedené inak, základné ustanovené podmienky sú:

$$P_b = 101{,}325 \text{ kPa},$$

$$T_b = 288{,}15 \text{ K } (15 \text{ °C}),$$

$$\varphi_b = 0 \text{ %}.$$

2.16 Kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera na plyny je číslo, ktoré charakterizuje nastavenie snímača vzhľadom na jeho metrologické charakteristiky.

3. Technické požiadavky

3.1 Hmotnostný prietokomer na plyny je vyrobený z pevného materiálu, bez vnútorného pnutia, odolného proti korózii, chemickým účinkom meraných plynov a ich kondenzátov, z materiálu, ktorý sa v dôsledku starnutia mení čo najmenej.

3.2 Skriňa hmotnostného prietokomera na plyny je pevná a plynotesná pri najväčšom tlaku, ktorý pre skriňu uvádza výrobca hmotnostného prietokomera na plyny.

3.3 Hmotnostný prietokomer na plyny je konštruovaný tak, že bez viditeľného poškodenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky nie je možný zásah do meracieho zariadenia alebo regulačného zariadenia, ktorý by mohol ovplyvniť správnosť merania.

3.4 Na hmotnostnom prietokomeri na plyny, ktorého počítadlo registruje kladne len v jednom smere prúdenia plynu, je tento smer prietoku vyznačený šípkou bez možnosti jej odstránenia na vstupnom hrdle alebo na skrini hmotnostného prietokomera na plyny. Táto šípka nie je nevyhnutná, ak je smer prietoku plynu určený konštrukčne.

3.5 Ak je uvedená určitá pracovná poloha hmotnostného prietokomera na plyn, je vyznačená na vhodnom mieste hmotnostného prietokomera na plyny. Hmotnostný prietokomer na plyny je možné používať len v polohe, ktorá je uvedená a v ktorej je overený.

3.6 Hmotnostný prietokomer na plyny trvale odoláva stálemu pôsobeniu tlaku plynu, pre ktorý je navrhnutý najvyšší prevádzkový tlak, bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez zmeny metrologických charakteristík a bez trvalej deformácie.

3.7 Prídavné zariadenie

3.7.1 Hmotnostný prietokomer na plyny môže byť vybavený prídavným zariadením, ktorým môže byť

a) predplatné zariadenie, ktoré slúži na fakturáciu pretečenej hmotnosti alebo pretečeného objemu,

b) impulzný vysielač, ktorého výstup má označenie hodnoty jedného impulzu v tvare „1 impulz = ... **kg**, **m**^{3} alebo **dm**^{3} alebo 1 kg alebo 1 m^3 = ... impulzov“,

c) registračné zariadenie s možnosťou vynulovania údajov počítadla.

3.7.2 Tieto prídavné zariadenia, ak je nimi hmotnostný prietokomer na plyny vybavený, sa považujú za jeho súčasť. Sú pripojené pri prvotnom overení a následnom overení. Nie sú určené osobitné požiadavky týkajúce sa ich vplyvu na meracie vlastnosti hmotnostného prietokomera na plyny.

3.7.3 Ak nie je k hmotnostnému prietokomeru na plyny pripojené prídavné zariadenie, pripájacie výstupy hmotnostného prietokomera na plyny sú zabezpečené proti neoprávnenej manipulácii.

3.8 Napájanie hmotnostného prietokomera na plyny

3.8.1 Hmotnostný prietokomer plynovodu je konštruovaný tak, že si pri odstavení elektrického napájania uchováva namerané hodnoty a charakteristiky najmenej 12 mesiacov od okamihu prerušenia napájania.

3.8.2 Hmotnostný prietokomer na plyny meria bez zmeny metrologických charakteristík, ak sa napájacie napätie zmení alebo kolíše v intervale od +5 % do –5 % od menovitého napájacieho napätia.

3.9 Počítadlo

3.9.1 Hmotnostný prietokomer na plyny má počítadlo alebo iné zariadenie, ktoré zaznamenáva pretečenú hmotnosť. Metrologický orgán, ktorý vydáva rozhodnutie o schválení typu, môže určiť prípady, pri ktorých sa počítadlom alebo iným zariadením zobrazujú aj ďalšie údaje, a to

a) pretečený objem pri základných podmienkach,

b) hmotnostný prietok,

c) objemový prietok plynu pri základných podmienkach.

3.9.2 Počítadlo pozostáva z číslicových valčekov alebo z displeja, kde číselný údaj na danom mieste počítadla predstavuje kg alebo ich dekadické násobky, alebo podiely.

3.9.3 Počítadlo hmotnostného prietokomera plynovodu má najmenej toľko miest, že hmotnosť pretečená za 2 000 h pri najväčšom prietoku Q_{max} nezmení všetky číslice na hodnotu 9.

3.9.4 Priemer valčekov, ak sa použijú, je najmenej 16 mm. Výška zobrazovaných číslic na počítadle je najmenej 4 mm.

3.9.5 Počítadlo je vyhotovené tak, že sa na ňom dá odčítať jednoduchým zoradením číslic.

3.10 Kontrolný prvok

3.10.1 Hmotnostný prietokomer na plyny je vyhotovený tak, že sa jeho overenie môže vykonať s dostatočnou presnosťou v dostatočne krátkom čase. Na tento účel je hmotnostný prietokomer na plyny konštruovaný so zabudovaným kontrolným prvkom alebo s usporiadaním, ktoré umožní odčítanie meraného údaja s dostatočnou presnosťou.

3.10.2 Hodnota dielika kontrolného prvku alebo hodnota najmenšieho zobrazeného čísla počítadla je menšia ako 0,1 % pretečenej hmotnosti meranej počas 3 min pri najväčšom prietoku.

3.11 Odber tlaku

3.11.1 Hmotnostný prietokomer na plyny môže mať na vstupe a na výstupe tesne pri pripojení odber statického tlaku, ktorý slúži na meranie straty tlaku. Tlak meraný na vstupe predstavuje referenčný tlak, ak sa hmotnostný prietokomer na plyny overuje objemovou metódou.

3.11.2 Otvory na odber tlaku majú priemer najmenej 3 mm. Ak odbery tlaku majú tvar štrbiny, potom tieto štrbiny majú šírku najmenej 2 mm v smere prúdenia a plochu prierezu najmenej 10 mm^2.

3.11.3 Odbery tlaku sú opatrené prostriedkami na plynotesné uzavretie.

4. Nápisy a značky

4.1 Hmotnostný prietokomer na plyny má na počítadle alebo na skrini štítok, na ktorom je viditeľne, čitateľne a nezmazateľne uvedené:

a) značka schváleného typu,

b) značka alebo meno výrobcu,

c) najväčší prietok vyjadrený napríklad v tvare „Q_{max} = ... kg/h“,

d) najmenší prietok vyjadrený napríklad v tvare „Q_{min} = ... kg/h“,

e) najväčší prevádzkový tlak vyjadrený v tvare „P_{max} = ... MPa alebo kPa, bar“,

f) výrobné číslo a rok výroby,

g) nápisy uvedené v bode 3.7, ak ide o hmotnostný prietokomer na plyny, ktorý je vybavený prídavným zariadením; tieto údaje môžu byť na samostatnom štítku na prietokomere,

h) najmenšie merateľné množstvo vyjadrené v tvare „m_{min} =... kg“, ak ide o hmotnostný prietokomer výdajného stojana, a

i) kalibračná konštanta snímača hmotnostného prietokomera na plyny.

4.2 Každý nápis je priamo viditeľný, ľahko čitateľný a neodstrániteľný za bežných podmienok používania hmotnostného prietokomera na plyny.

4.3 V rozhodnutí o schválení typu sa môže určiť prípad, v ktorom je potrebné uviesť na štítku druh plynu.

4.4 Miesto na umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacej značky sa zvolí tak, že demontáž časti hmotnostného prietokomera na plyny s umiestnenou overovacou značkou a zabezpečovacou značkou spôsobí poškodenie tejto značky.

4.5 Štítok s údajmi sa nedá odstrániť bez poškodenia overovacej značky a zabezpečovacej značky.

4.6 Na hmotnostnom prietokomeri na plyny je miesto na umiestnenie overovacej značky alebo zabezpečovacej značky na

a) každom štítku, na ktorom sú údaje uvedené v bode 4.1,

b) každej časti skrine, ktorá nemôže byť inak chránená proti zásahu umožňujúcemu ovplyvnenie správnosti merania,

c) pripojení odpojiteľného prídavného zariadenia alebo na ochrannom zariadení.

5. Metrologické požiadavky

5.1 Hmotnostný prietokomer na plyny si zachováva svoje metrologické charakteristiky najmenej počas platnosti jeho overenia.

5.2 Hodnoty prietoku

5.2.1 Hodnota najväčšieho prietoku Q_{max} a hodnota najmenšieho prietoku Q_{min} je volená tak, že ich pomer Q_{max}/Q_{min} je pre hmotnostný prietokomer

a) plynovodu $Q_{max}/Q_{min} \geq 20$,

b) výdajného stojana $Q_{max}/Q_{min} \geq 10$.

5.2.2 Hodnota najväčšieho prietoku a najmenšieho prietoku je uvedená v rozhodnutí o schválení typu.

5.3 Najväčšia dovolená chyba

5.3.1 Chyba hmotnostného prietokomera na plyny sa vyjadruje relatívnou hodnotou v % ako pomer rozdielu medzi určenou hodnotou skúšaného hmotnostného prietokomera na plyny a konvenčne pravou hodnotou etalónového meradla ku konvenčne pravej hodnote etalónového meradla.

5.3.2 Hodnota najväčšej dovolenej chyby hmotnostného prietokomera plynovodu je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Prietok *Q*	**Najväčšia dovolená chyba**	
	pri prvotnom overení a následnom overení	počas používania
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±2 %	±3 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±1 %	±1,5 %

5.3.3 Hodnota prechodového prietoku Q_t hmotnostného prietokomera plynovodu je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Pracovný rozsah Q_{min} : Q_{max}	**Q_t**
1:20	$0{,}2 \cdot Q_{max}$
1:30	$0{,}15 \cdot Q_{max}$
1:50	$0{,}1 \cdot Q_{max}$
väčší ako 1:50	$0{,}1 \cdot Q_{max}$

5.3.4 Hodnota najväčšej dovolenej chyby hmotnostného prietokomera výdajného stojana je uvedená v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Prietok *Q*	**Najväčšia dovolená chyba**	
	pri prvotnom overení a následnom overení	počas používania
$Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$	±1,5 %	±2 %

5.3.5 Táto chyba platí pre skúšky plynom pri tlaku. V rozhodnutí o schválení typu môže byť uvedené, ktoré skúšky sa môžu vykonať vodou.

6. Schválenie typu

6.1 Na technické skúšky pri schvaľovaní typu sa predkladá jedna vzorka až tri vzorky hmotnostného prietokomera na plyny. Ústav podľa § 20 ods. 5 zákona môže žiadať o predloženie hmotnostného prietokomera viacerých veľkostí, ak sa požaduje súčasné schvaľovanie týchto veľkostí, a podľa výsledku skúšok môže požadovať ďalšie vzorky hmotnostného prietokomera.

6.2 Skúška správnosti hmotnostného prietokomera plynovodu

6.2.1 Typ a vzorka hmotnostného prietokomera plynovodu spĺňa požiadavky podľa bodov 3 až 5.

6.2.2 Hmotnostný prietokomer plynovodu je inštalovaný v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubie pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera plynovodu majú ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer plynovodu.

6.2.3 Určenie krivky chyby

6.2.3.1 Chyba vzorky hmotnostného prietokomera plynovodu sa určí pri hodnotách prietoku rozložených v pracovnom rozsahu, ktorý je uvedený v bode 5.3.2.

6.2.3.2 Krivka chyby skúšaného hmotnostného prietokomera plynovodu sa určí najmenej pri Q_{max}, $0,7 \cdot Q_{max}$, $0,4 \cdot Q_{max}$, $0,2 \cdot Q_{max}$, $0,1 \cdot Q_{max}$, $3 \cdot Q_{min}$ a Q_{min}.

6.2.3.3 Okrem toho rozdiel medzi maximom a minimom krivky chyby ako funkcie prietoku Q v rozsahu prietoku $0,4 \cdot Q_{max}$ až Q_{max} neprekročí pri žiadnom hmotnostnom prietokomere 1 %.

6.2.3.4 Pri skúške hmotnostného prietokomera plynovodu sa nezisťuje najmenšie merateľné množstvo.

6.3 Skúška správnosti hmotnostného prietokomera výdajného stojana

6.3.1 Typ a vzorka hmotnostného prietokomera výdajného stojana spĺňa požiadavky podľa bodov 3 až 5.

6.3.2 Hmotnostný prietokomer je inštalovaný vo výdajnom stojane alebo je pripojený na zdroj stlačeného zemného plynu podľa návodu výrobcu. Potrubie pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera výdajného stojana má ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer výdajného stojana.

6.3.3 Chyba vzorky hmotnostného prietokomera výdajného stojana sa určí pri plnení tlakovej nádoby, ktorej veľkosť zodpovedá najmenšej veľkosti tlakovej nádoby namontovanej do vozidla, pre ktoré je výdajný stojan určený, napríklad pre osobný automobil alebo autobus.

6.3.4 Hodnota chyby hmotnostného prietokomera výdajného stojana sa určí pri troch opakovaných plneniach prázdnej tlakovej nádoby. Ďalej sa chyba určí pri dvoch opakovaných plneniach nádoby, v ktorej je tlak plynu zodpovedajúci $0,2 \cdot P_{max}$ tlakovej nádoby, a pri dvoch opakovaných plneniach nádoby, v ktorej je tlak plynu zodpovedajúci $0,4 \cdot P_{max}$ tlakovej nádoby.

6.3.5 Opakovaným plnením tlakovej nádoby, v ktorej sa postupne zvyšuje tlak plynu pred plnením, sa určí najmenšie merateľné množstvo, pri ktorom nie je ešte prekročená najväčšia dovolená chyba uvedená v bode 5. Meranie sa vykonáva na každej vzorke, za smerodajnú sa berie najväčšia hodnota chyby zo vzoriek.

6.4 Skúška trvanlivosti

6.4.1 Skúška trvanlivosti sa vykonáva stlačeným plynom. Ak sa preukáže, že materiál hmotnostného prietokomera na plyny je dostatočne odolný pri pôsobení plynu, ústav môže rozhodnúť, že sa skúška trvanlivosti vykonáva vodou.

6.4.2 Trvanie skúšky trvanlivosti hmotnostného prietokomera plynovodu je upravené tak, že odmeraný objem zodpovedá najväčšiemu prietoku počas 1 000 h. Skúška sa skončí za 108 dní; vykonáva sa na jednej vzorke hmotnostného prietokomera plynovodu.

6.4.3 Krivka chyby hmotnostného prietokomera plynovodu po skúške trvanlivosti je v rozsahu najväčšej dovolenej chyby počas používania určenej v bode 5.

6.4.4 Trvanie skúšky trvanlivosti hmotnostného prietokomera výdajného stojana je upravené tak, že sa vykonáva počet najmenej 100 plnení tlakových nádob. Skúška sa skončí za 108 dní; vykonáva sa na jednej vzorke hmotnostného prietokomera výdajného stojana.

6.4.5 Hodnota chyby hmotnostného prietokomera výdajného stojana po skúške trvanlivosti je v rozsahu najväčšej dovolenej chyby počas používania uvedenej v bode 5.3.

6.4.6 Ak z ekonomických dôvodov nie je možné zabezpečiť skúšku trvanlivosti v uvedenom rozsahu, ústav môže použiť iný postup vykonania skúšok trvanlivosti.

6.5 Pri hmotnostnom prietokomeri na plyny, ktorý meria pretečenú hmotnosť alebo pretečený objem v oboch smeroch, sa vykonáva skúška správnosti oboch smerov. Skúška trvanlivosti sa vykonáva len pre jeden smer prúdenia plynu.

6.6 Pri zmene schváleného typu podľa § 23 zákona, ústav, ktorý schválil pôvodný typ, rozhodne podľa charakteru zmeny, v akom rozsahu sa uplatnia požiadavky podľa bodov 6.1 až 6.3.

7. Prvotné overenie a následné overenie

7.1 Hmotnostný prietokomer na plyny spĺňa požiadavky uvedené v bode 3, hmotnostný prietokomer na plyny sa skúša v polohe, v akej sa bude používať.

7.2 Skúšanie hmotnostného prietokomera plynovodu

7.2.1 Hmotnostný prietokomer plynovodu sa inštaluje v meracej trati podľa návodu výrobcu. Potrubie pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera plynovodu má ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer plynovodu.

7.2.2 Chyba hmotnostného prietokomera plynovodu neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pri týchto prietokoch:

a) pri hmotnostnom prietokomeri s pracovným rozsahom 1:20
Q_{min}, 0,1 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max},

b) pri hmotnostnom prietokomeri s pracovným rozsahom 1 : 30
Q_{min}, 0,05 · Q_{max}, 0,1 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max},

c) pri hmotnostnom prietokomeri s pracovným rozsahom 1 : 50 a vyšším
Q_{min}, 0,05 · Q_{max}, 0,15 · Q_{max}, 0,25 · Q_{max}, 0,4 · Q_{max}, 0,7 · Q_{max} a Q_{max}.

7.2.3 Ak sa overenie vykonáva pri iných prietokoch, je najmenej také účinné ako overovanie uvedené v bode 7.2.2.

7.2.4 Hmotnostný prietokomer plynovodu sa skúša plynom pri tlaku, ktorý je blízky prevádzkovému tlaku v mieste merania. V rozhodnutí o schválení typu je možné určiť, kedy sa môže skúška vykonať vodou.

7.3 Skúšanie hmotnostného prietokomera výdajného stojana

7.3.1 Hmotnostný prietokomer je inštalovaný vo výdajnom stojane podľa návodu výrobcu. Potrubie pripojené na vstup a na výstup hmotnostného prietokomera výdajného stojana má ten istý menovitý rozmer ako hmotnostný prietokomer výdajného stojana.

7.3.2 Chyba hmotnostného prietokomera výdajného stojana neprekročí najväčšiu dovolenú chybu pri troch opakovaných plneniach prázdnej tlakovej nádoby.

Príloha č. 29
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ZÁVAŽIA

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje závažie ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) závažie strednej triedy presnosti s menovitými hodnotami hmotnosti:
   1. rovnobežnostenné závažie 5 kg, 10 kg, 20 kg a 50 kg,
   2. valcovité závažie 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 200 g a 500 g a 1 kg, 2 kg, 5 kg a 10 kg,
b) závažie vyšších tried presnosti označených E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, ktorých menovité hmotnosti sú od 1 mg do 50 kg vrátane.

1.2 Závažie pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.3 Závažie, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Závažie počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

1.5 Jednotlivým triedam presnosti podľa technických noriem zodpovedajú triedy presnosti podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti podľa technických noriem	Trieda presnosti podľa klasifikácie ES
1	E_2
2	F_1
3	F_2
4	M_1
5	M_2 (stredná trieda)

2. Pojmy

2.1 Závažie je stelesnená miera, ktorej konštrukčné charakteristiky a metrologické charakteristiky sú určené tvarom, rozmerom, materiálom, povrchovou úpravou, menovitou hodnotou a najväčšou dovolenou chybou a ktorá v priebehu používania reprodukuje zvolenú hodnotu hmotnosti.

2.2 Súprava závaží je skupina závaží uložená spravidla v škatuli v takej kombinácii, že je možné merať každú hodnotu hmotnosti od najmenšej až po najvyšší súčet hmotnosti všetkých závaží v súprave v poradí, keď najmenšia menovitá hmotnosť je jednotka.

2.3 Poradie v súbore závaží je väčšinou

a) $(1, 1, 2, 5) \times 10^n$ kg,
b) $(1, 1, 1, 2, 5) \times 10^n$ kg,
c) $(1, 2, 2, 5) \times 10^n$ kg,
d) $(1, 1, 2, 2, 5) \times 10^n$ kg,

kde: *n* je celé číslo alebo 0.

2.4 Etalónové závažie je závažie, ktoré sa používa na kontrolu váh a závaží.

B. Rovnobežnostenné závažie strednej triedy presnosti

1. Tvar, zloženie materiálu a technológia výroby

1.1 Tvar je rovnobežnosten s pevným držadlom na uchytenie závažia.

1.2 Teleso závažia je zo sivej liatiny.

1.3 Typy závaží sa členia na

a) typ 1 pre držadlo v tvare bezošvej oceľovej rúrky štandardného priemeru a

b) typ 2 pre liatinové držadlo ako integrálnu súčasť závažia.

2. Justovacia dutina

2.1 Typ 1

2.1.1 Vnútorná dutina je tvorená vnútrom rúrkovitého držadla na uchopenie závažia.

2.1.2 Justovacia dutina je uzatvorená závitovým uzáverom z ťahanej mosadze alebo plochou platničkou. Závitový uzáver má drážku na skrutkovač a platnička v strede otvor na uchytenie.

2.1.3 Uzáver je zapečatený olovenou zátkou zapustenou do vnútorného kruhového vyhĺbenia alebo do závitu.

2.2 Typ 2

2.2.1 Vnútorná dutina je umiestnená na hornej ploche závažia a otvára sa smerom k hornej ploche.

2.2.2 Dutina je uzavretá malou platničkou z mäkkej ocele.

2.2.3 Platnička je zapečatená olovenou zátkou zapustenou do vyhĺbenia tak, ako je to znázornené na obrázku č. 1.

3. Justovanie

Po justáži nového závažia zostanú voľné 2/3 celkového objemu dutiny.

4. Umiestnenie značky prvotného overenia

Overovacia značka sa vyrazí do olovenej plomby na justovacej dutine.

5. Značenie a rôzne symboly

5.1 Indikácia, ktorá označuje menovitú hmotnosť závažia, a identifikačná značka výrobcu sa nachádza v strednej časti hornej plochy závažia a je do materiálu vtlačená alebo má reliéfny tvar.

5.2 Menovitá hmotnosť závažia je vyznačená v tvare 5 kg, 10 kg, 20 kg alebo 50 kg.

6. Rozmery a dovolené odchýlky

6.1 Rozmery jednotlivých veľkostí závaží sú uvedené v tabuľkách č. 3 a 4 v **mm.**

6.2 Dovolené odchýlky pri rôznych rozmeroch sú výrobné odchýlky.

7. Najväčšia dovolená chyba

Najväčšia dovolená chyba je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Menovitá hodnota	**Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení [mg]**
5 kg	+ 800 − 0
10 kg	+ 1 600 − 0
20 kg	+ 3 000 − 0
50 kg	+ 8 000 − 0

8. Úprava povrchu

Ak je to potrebné, závažie sa chráni pred koróziou vhodným povlakom odolným proti opotrebovaniu a nárazom.

9. Nákresy

Rovnobežnostenné závažie strednej triedy presnosti je znázornené na obrázkoch č. 1 a 2. Jeho rozmery sú uvedené v tabuľkách č. 2 a 3.

Tabuľka č. 3

Rozmery v mm

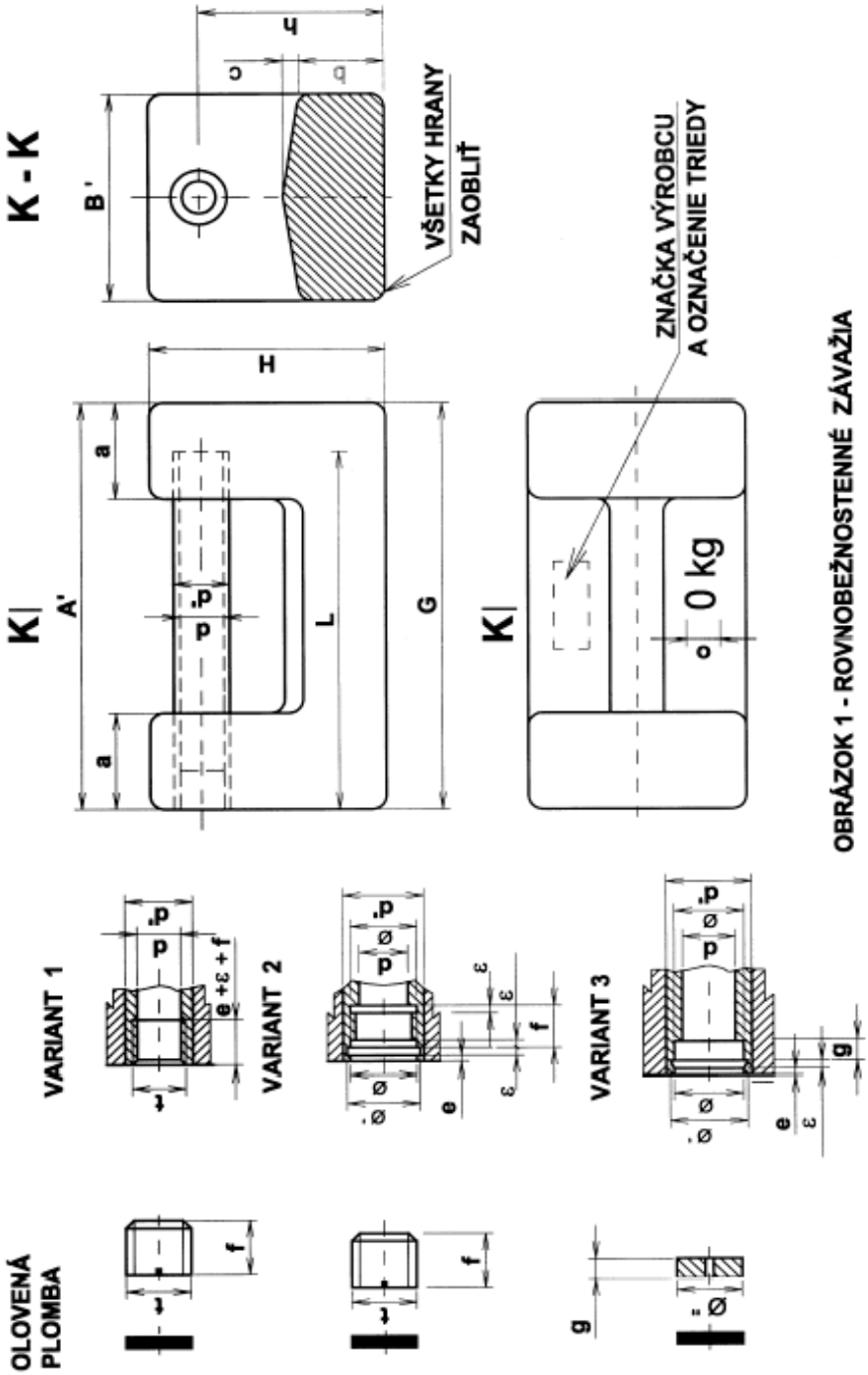
Menovitá hmotnosť														Justovacia dutina							
	A	A´	B	B´	H	a	b	c	h	d	d´	l	r	o	t	f	e	ε	Ø	Ø´	Ø´´	g
5 kg	150	152	75	77	84	36	30	6	66	12	20	145	5	12	M16 × 1,5	14	1	2	16,5	18	16	5
10 kg	190	193	95	97	109	46	38	8	84	12	20	185	6	16	M 16 × 1,5	14	1	2	16,5	18	16	5
20 kg	230	234	115	117	139	61	52	12	109	24	32	220	8	20	M 27 × 1,5	21	2	3	27,5	30	27	8
50 kg	310	314	155	157	192	83	74	16	152	24	32	300	10	25	M 27 × 1,5	21	2	3	27,5	30	27	8

Tabuľka č. 4

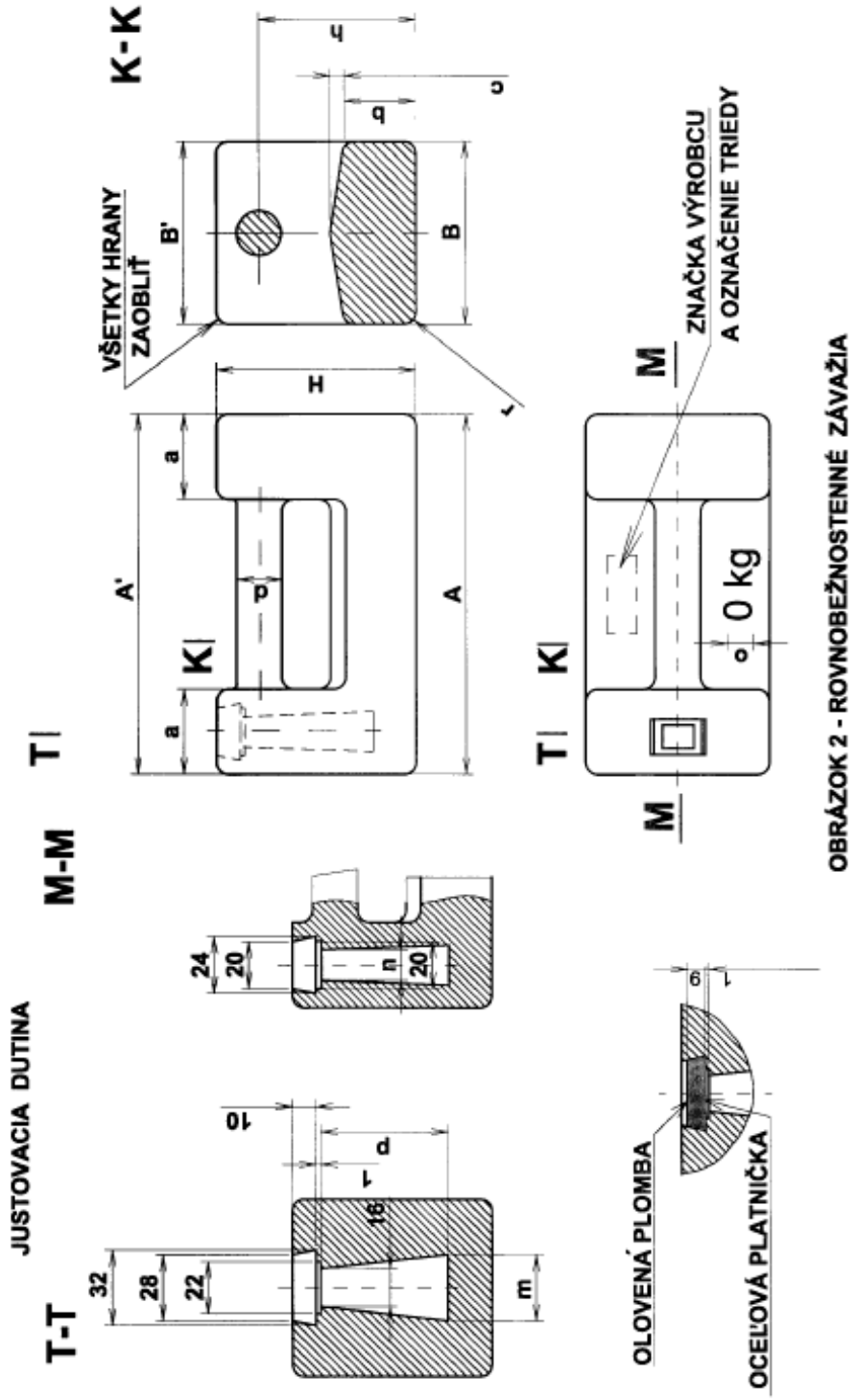
Rozmery v mm

Menovitá hmotnosť													Justovacia dutina		
	A	A´	B	B´	H	a	b	c	h	d	r	o	m	n	p
5 kg	150	152	75	77	84	36	30	6	66	19	5	12	16	13	55
10 kg	190	193	95	97	109	46	38	8	84	25	6	16	35	25	70
20 kg	230	234	115	117	139	61	52	12	109	29	8	20	50	30	95
50 kg	310	314	155	157	192	83	74	16	152	40	10	25	70	40	14

Obrázok č. 1


K - K
B'
h
c
b
VŠETKY HRANY
ZAOBLIŤ
H
a
A'
p
p'
L
G
K
ZNAČKA VÝROBCU
A OZNAČENIE TRIEDY
0 kg
o
OBRÁZOK 1 - ROVNOBEŽNOSTENNÉ ZÁVAŽIA
VARIANT 1
VARIANT 2
VARIANT 3
e + ε + f
ε
f
e
g
OLOVENÁ
PLOMBA

Obrázok č. 2



OBRÁZOK 2 - ROVNOBEŽNOSTENNÉ ZÁVAŽIA

C. Valcovité závažie strednej triedy presnosti

1. Tvar, zloženie materiálu a konštrukcia

1.1 Valcovitý tvar s plochou hlavou na uchopenie.

1.2 Použitý materiál je akýkoľvek materiál s hustotou od 7 g/cm^3 do 9,5 g/cm^3, s tvrdosťou, ktorá sa najmenej rovná tvrdosti liatej mosadze, s takou odolnosťou proti korózii, ako má sivá liatina, pričom jeho krehkosť neprevýši krehkosť sivej liatiny. Kvalita povrchu materiálu je porovnateľná s kvalitou sivej liatiny starostlivo odliatej do jemnozrnnej pieskovej formy.

1.3 Sivá liatina sa nepoužíva na výrobu závaží s menovitou hmotnosťou menšou ako 100 g.

1.4 Spôsob výroby závisí od zvoleného materiálu.

2. Justovacia dutina

2.1 Je to vnútorná kruhová dutina, ktorej priemer sa smerom hore rozširuje.

2.2 Dutina je uzatvorená závitovým uzáverom z ťahanej mosadze alebo mosadznou plochou platničkou. Závitový uzáver má drážku na skrutkovač a platnička v strede otvor na uchytenie.

2.3 Uzáver je zapečatený olovenou zátkou zapustenou do kruhového vyhĺbenia v širšej strane dutiny.

2.4 Závažia s hmotnosťou 1 g, 2 g, 5 g a 10 g nemajú justovaciu dutinu.

2.5 Pri závažiach s hmotnosťou 20 g a 50 g je justovacia dutina voliteľná.

3. Justovanie

Po justáži nového závažia oloveným návažkom zostanú voľné 2/3 celkového objemu dutiny.

4. Umiestnenie značky prvotného overenia

4.1 Overovacia značka sa vyrazí do olovenej plomby na justovacej dutine.

4.2 Závažie, ktoré nemá justovaciu dutinu, je označené na spodnej strane.

5. Značenie a rôzne symboly

5.1 Indikácia, ktorá označuje menovitú hmotnosť závažia, a identifikačná značka výrobcu sa nachádza na hornej ploche závažia a je do materiálu vtlačená alebo má reliéfny tvar.

5.2 Menovitá hmotnosť závažia je vyznačená v tvare 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 500 g, 1 kg, 2 kg, 5 kg alebo 10 kg.

6. Rozmery a dovolené odchýlky

6.1 Rozmery jednotlivých veľkostí závažia sú uvedené v tabuľke č. 6.

6.2 Dovolené odchýlky pri rôznych rozmeroch sú výrobné odchýlky.

7. Najväčšia dovolená chyba

Najväčšia dovolená chyba je uvedená v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

Menovitá hodnota	**Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení [mg]**
1 g	+5 − 0
2 g	+5 − 0
5 g	+10 − 0
10 g	+20 − 0
20 g	+20 − 0
50 g	+30 − 0
100 g	+30 − 0
200 g	+50 − 0
500 g	+100 − 0
1 kg	+200 − 0
2 kg	+400 − 0
5 kg	+800 − 0
10 kg	+1 600 − 0

8. Úprava povrchu

Ak je to potrebné, závažie sa chráni pred koróziou vhodným povlakom odolným proti opotrebovaniu a nárazom a môže byť vyleštené.

9. Nákresy

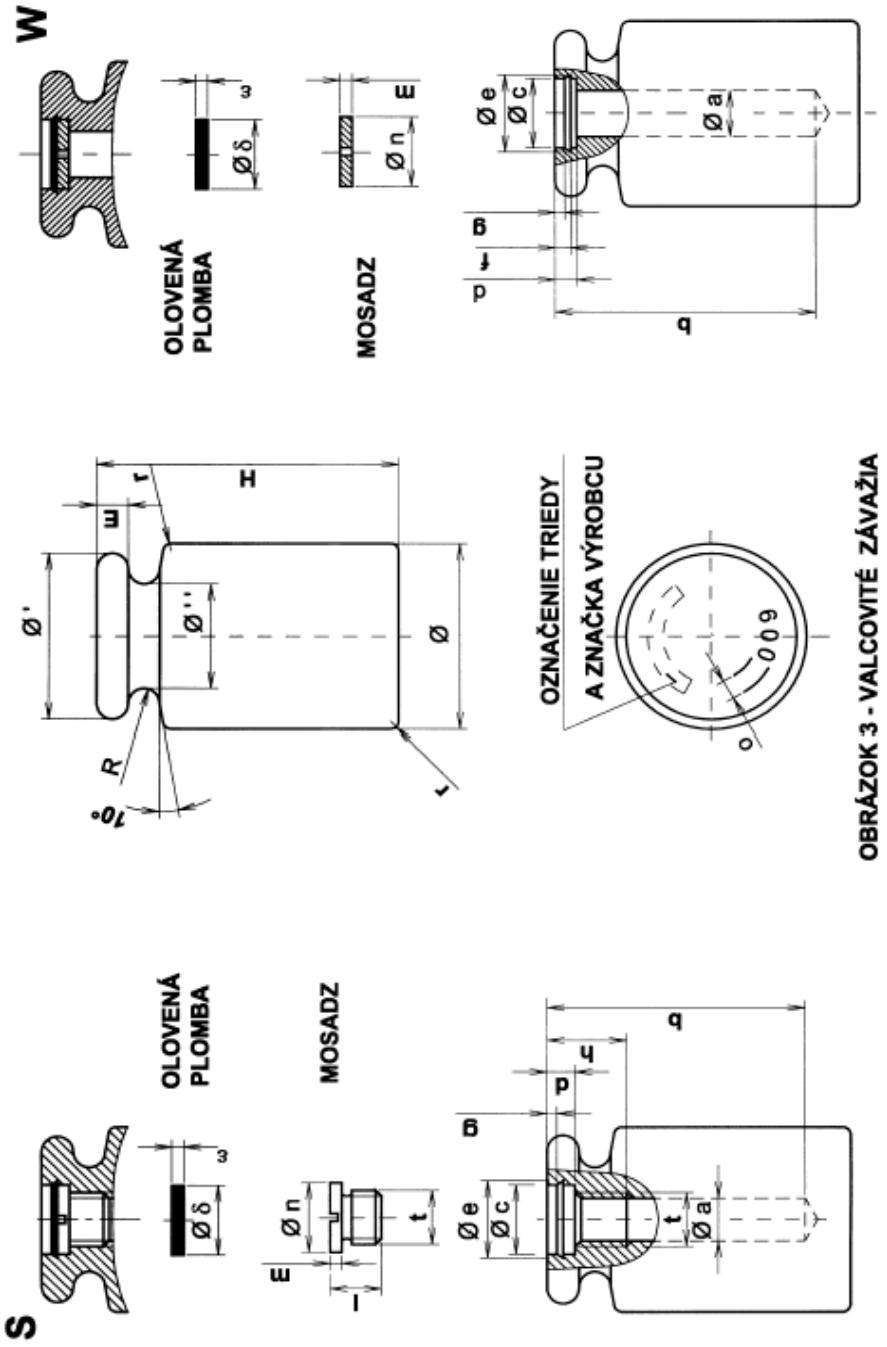
Valcovité závažie strednej triedy presnosti je znázornené na obrázku č. 3.

Tabuľka č. 6

Rozmery v mm

Závažia																																		
	Menovitá hodnota	Ø	Ø´	$Ø^H$	H	E	R	r	o	Justovacia dutina																								
										Variant S												δ	ε	Variant W										
										b	c	d	e	f	g	h	t	l	m	n			a	b	c	d	e	f	g	m	n		
	1 g	6	5,5	3		1	0,9	0,5	1																									
	2 g	6	5,5	3		1	0,9	0,5	1																									
	5 g	8	7	4,5		1,4	1,25	0,5	1																									
	10 g	10	9	6		1,6	1,5	0,5	1																									
	20 g	13	11,5	7,5		2	1,8	0,5	1,5																									
	50 g	18	16	10		3	2,5	1	2																									
	20 g	13	11,5	7,5		2	1,8	0,5	1,5	18	6	2,5	7	1,5	1	9	M4 × 0,5	5	1	5	5	1	3	18	5,5	2,5	6,5	1,5	1	1	5		
	50 g	18	16	10		3	2,5	1	2	25	8	3,5	9	2	1	10	M6 × 0,5	5	2	7	7	2	4,5	25	7,5	3,5	9	2	1	1,5	7		
	100 g	22	20	13		4	3,5	1	2	30	8	3,5	9	2	1	10	M6 × 0,5	5	2	7	7	2	4,5	30	7,5	3,5	9	2	1	1,5	7		
	200 g	28	25	16		4,5	4	1,5	3,2	40	11	4,5	12	2,5	2	15	M8 × 1	8	2	10	10	2	7	40	10,5	4,5	12	2,5	2	2	10		
	500 g	38	34	22		6	5,5	1,5	3,2	50	11	4,5	12	2,5	2	15	M8 × 1	8	2	10	10	2	7	50	10,5	4,5	12	2,5	2	2	10		
	1 kg	48	43	27		8	7	2	5	65	19	7	20	4	3	20	M14 × 1,5	13	3	18	18	3	12	65	18,5	7	20	4	3	3	18		
	2 kg	60	54	36		10	9	2	5	80	19	7	20	4	3	20	M14 × 1,5	13	3	18	18	3	12	80	18,5	7	20	4	3	3	18		
	5 kg	80	72	46		13	12	2	10	120	25	8	27	4	3	35	M20 × 1,5	18	4	24	24	4	18	120	24,5	8	27	4	3	4	24		
	10 kg	100	90	58		17	15	3	10	160	25	8	27	4	3	35	M20 × 1,5	18	4	24	24	4	18	160	24,5	8	27	4	3	4	24		

Obrázok č. 3



OBRÁZOK 3 - VALCOVITÉ ZÁVAŽIA

D. Závažie vyššej triedy presnosti

1. Menovitá hodnota závažia

Menovitá hodnota závažia sa rovná buď 1×10^n kg, 2×10^n kg, alebo 5×10^n kg, kde *n* je celé číslo alebo 0.

2. Konvenčná hmotnosť

2.1 Konvenčná hmotnosť závažia pri teplote 20 °C sa rovná hmotnosti etalónu s hustotou 8 000 kg/m^3, ktorý vyváži závažie pri hustote vzduchu 1,2 kg/m^3.

2.2 Najväčšia dovolená chyba uvedená v bode 3 sa vzťahuje na konvenčnú hmotnosť.

3. Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overovaní

Najväčšia dovolená kladná chyba alebo najväčšia dovolená záporná chyba je pre každé závažie uvedená v **mg** podľa tabuľky č. 7.

Tabuľka č. 7

Menovitá hodnota	**trieda E_1**	**trieda E_2**	**trieda F_1**	**trieda F_2**	**trieda M_1**
50 kg	25	75	250	750	2 500
20 kg	10	30	100	300	1 000
10 kg	5	15	50	150	500
5 kg	2,5	7,5	25	75	250
2 kg	1,0	3,0	10	30	100
1 kg	0,50	1,5	5	15	50
500 g	0,25	0,75	2,5	7,5	25
200 g	0,10	0,30	1,0	3,0	10
100 g	0,05	0,15	0,5	1,5	5
50 g	0,030	0,10	0,30	1,0	3,0
20 g	0,025	0,080	0,25	0,8	2,5
10 g	0,020	0,060	0,20	0,6	2,0
5 g	0,015	0,050	0,15	0,5	1,5
2 g	0,012	0,040	0,12	0,4	1,2
1 g	0,010	0,030	0,10	0,3	1,0
500 mg	0,008	0,025	0,08	0,25	0,8
200 mg	0,006	0,020	0,06	0,20	0,6
100 mg	0,005	0,015	0,05	0,15	0,5
50 mg	0,004	0,012	0,04	0,12	0,4
20 mg	0,003	0,010	0,03	0,10	0,3
10 mg	0,002	0,008	0,025	0,08	0,25
5 mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20
2 mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20
1 mg	0,002	0,006	0,020	0,06	0,20

4. Všeobecný tvar závažia

4.1 Jednogramové závažie môže mať tvar závaží násobkov **g** alebo podielov **g**.

4.2 Jednogramové závažie a násobkové závažie

4.2.1 Závažie triedy presnosti M_1 má tvar závažia strednej triedy presnosti.

4.2.2 Závažie inej triedy presnosti môže mať vonkajšie rozmery závažia strednej triedy presnosti, závažie od 1 g do 10 kg môže mať aj valcovitý tvar alebo tvar mierne zrezaného kužeľa s hlavou navrchu.

4.2.2.1 Výška telesa závažia sa rovná približne strednému priemeru telesa závažia; dovolená tolerancia medzi stredným priemerom a výškou telesa je od 3/4 do 5/4 stredného priemeru.

4.2.2.2 Výška hlavy pri každom závaží je v tolerancii medzi stredným priemerom a 1/2 stredného priemeru telesa závažia.

4.2.3 Závažie triedy presnosti E_1, E_2 a F_1 nemá hlavu, môže mať len tvar jednoduchého valca.

4.2.4 Závažie triedy presnosti E_1 a E_2 je z jedného kusa; ostatné závažia môžu mať justovaciu dutinu uzatvorenú hlavou alebo iným vhodným uzáverom. Objem justovacej dutiny neprevyšuje 1/5 objemu závažia.

4.3 Jednogramové a zlomkové závažie

4.3.1 Jednogramové a zlomkové závažie má formu viacuholníkového vrstevnatého plieška alebo drôtika, s ktorým sa dobre manipuluje.

4.3.2 Závažie je vyrobené tak, že jeho tvar vyjadruje jeho menovitú hmotnosť.

4.3.3 Viacuholníkový vrstevnatý pliešok a jeho hmotnosti:

a) trojuholník pre hodnoty hmotnosti 1 mg, 10 mg, 100 mg, 1 000 mg,
b) štvorec pre hodnoty hmotnosti 2 mg, 20 mg, 200 mg,
c) päťuholník pre hodnoty hmotnosti 5 mg, 50 mg, 500 mg.

4.3.4 Viacuholníkový drôtik a jeho hmotnosti:

a) 1 segment pre 1 mg, 10 mg, 100 mg, 1 000 mg,
b) 1 segment pre 2 mg, 20 mg, 200 mg,
c) 5 segmentov pre 5 mg, 50 mg, 500 mg.

4.3.5 Ak sú v jednej súprave identické dve alebo tri závažia, rozlišujú sa jednou hviezdičkou alebo dvoma hviezdičkami, prípadne bodkami, ak ide o pliešky, pri drôtikoch to môžu byť háčiky.

4.4 Závažie s hmotnosťou 20 kg a 50 kg môže mať tvar, ktorý vyhovuje spôsobu jeho používania.

5. Materiál

5.1 Závažie sa vyrába z kovu alebo z kovovej zliatiny. Tento materiál je taký, že odchýlka v jeho hmotnosti je za bežných podmienok používania vzhľadom na najväčšiu dovolenú chybu pre triedu presnosti zanedbateľná.

5.1.1 Hustota materiálu pre závažie je taká, že pri odchýlke 10 % v hustote vzduchu 1,2 kg/m^3 nespôsobí väčšiu chybu ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby.

5.1.2 Materiál alebo zliatina pri závaží triedy presnosti E_1, E_2, F_1 je takmer nemagnetický.

5.2 Rovnobežnostenné závažie s hmotnosťou od 5 kg do 50 kg triedy presnosti M_1 je zhotovené z kovu alebo zliatiny, ktorých odolnosť proti korózii alebo olupovaniu je najmenej taká ako pri sivej liatine.

5.3 Valcové závažie triedy presnosti M_1, ktoré má menovitú hodnotu hmotnosti menšiu alebo rovnú 10 kg, je vyrobené z mosadze alebo materiálu najmenej rovnakej kvality.

5.4 Kvalitu materiálu požadovanú podľa bodov 5.2 a 5.3 je možné dosiahnuť vhodným opracovaním povrchu.

6. Kvalita povrchu

6.1 Povrch závažia vrátane hrán a spodnej časti je úplne hladký. Povrch závažia triedy presnosti E_1, E_2, F_1 a F_2 nie je na pohľad voľným okom porézny a je starostlivo vyleštený.

6.2 Povrch valcového závažia triedy presnosti M_1 od 1 kg do 10 kg je vyleštený a na pohľad voľným okom nie je porézny.

6.3 Povrch rovnobežnostenného závažia s hmotnosťou 5 kg, 10 kg, 20 kg a 50 kg triedy presnosti M_1 je porovnateľný s povrchom sivej liatiny starostlivo odliatej do formy z jemného piesku.

6.4 Povrch závažia triedy presnosti E_1, E_2, F_1 a F_2 s hmotnosťou 1 g a násobkov **g** môže byť potiahnutý ochranným kovovým povlakom.

6.5 Povrch závažia triedy presnosti M_1 s hmotnosťou 1 g a násobkov **g** môže byť potiahnutý vhodným ochranným povlakom.

7. Justovací materiál

Závažie triedy presnosti F_1 a F_2 s justovacou dutinou je justované buď tým istým materiálom, z ktorého je zhotovené, čistým cínom, alebo molybdénom. Závažie M_1 môže byť justované olovom.

8. Nápisy

8.1 Závažie vo forme vrstevnatého pliešku alebo drôtika s menovitou hmotnosťou 1 g a menej nie je opatrené nápisom vyznačujúcim túto hodnotu.

8.2 Závažie s menovitou hmotnosťou 1 g alebo väčšou, triedy presnosti

a) E_1 a E_2 nemá označenie menovitej hmotnosti,

b) F_1 má uvedenú len menovitú hmotnosť, tak ako je uvedené v bode 9.2.1, táto indikácia je vypálená alebo vyrytá,

c) F_2 má označenie ako F_1 doplnené písmenom F,

d) M_1 je jeho menovitá hmotnosť vyznačená číslicou, za ktorou nasleduje symbol meracej jednotky tak, že údaje sú na hornej ploche telesa alebo na hlave závažia do materiálu zahĺbené alebo sú vypuklé.

8.2.1 Menovitá hmotnosť závažia je uvedená v

a) **kg** pre závažie s hmotnosťou 1 kg alebo väčšou,

b) **g** pre závažie s hmotnosťou od 1 g do 500 g.

8.2.2 Závažia, ktoré sa v jednej súprave vyskytujú najmenej dvakrát, sú od seba odlíšené jednou hviezdičkou, dvoma hviezdičkami alebo bodkami.

9. Overovacia značka

9.1 Kazeta so závažím triedy presnosti E_1, E_2 a F_1 a každá kazeta, ktorá obsahuje gramové závažie a jeho podiely, je označená overovacou značkou.

9.2 Pri závaží F_2 je overovacia značka vyznačená na kryte justovacej dutiny, a ak závažie justovaciu dutinu nemá, na spodnej časti závažia. Pri závaží triedy presnosti M_1 od 1 g do 50 kg je overovacia značka vyznačená na olovenej plombe justovacej dutiny alebo na spodnej časti závažia, ak nemá justovaciu dutinu.

10. Uskladňovanie

10.1 Závažie a súprava závaží triedy presnosti E_1, E_2, F_1 a F_2 sa uchovávajú v kazetách.

10.2 Závažie a súprava závaží triedy presnosti M_1 s hmotnosťou

a) do 500 g sa uchováva v kazete,
b) väčšou ako 500 g môže byť uložené v kazete s priehradkami alebo uložené voľne.

10.3 Na veku kazety je vyznačená trieda presnosti závažia, ktoré kazeta obsahuje.

Príloha č. 30
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VÁHY S NEAUTOMATICKOU ČINNOSŤOU

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje váhy s neautomatickou činnosťou, ktoré sa používajú ako určené meradlo podľa § 11 zákona na

a) váženie v obchodných vzťahoch,

b) váženie na výpočet poplatkov, taríf, cla, daní, zvýhodnení, pokút, náhrad, odškodnenia, poistenia alebo podobných typov platieb,

c) váženie, ak to ustanovuje osobitný predpis,[19]) alebo na vypracúvanie posudkov súdnych znalcov,

d) váženie pacientov v zdravotníctve na účely monitorovania, diagnostikovania a liečby,

e) váženie pri príprave liekov na predpis v lekárňach a pri analýzach v lekárskych laboratóriách alebo farmaceutických laboratóriách,

f) určovanie ceny podľa hmotnosti pri priamom predaji verejnosti a pri príprave spotrebiteľských balení alebo

g) iný účel, ktorý nie je ustanovený v písmenách a) až f).

1.2 Váhy s neautomatickou činnosťou sa podľa spôsobu použitia členia na váhy s neautomatickou činnosťou

a) triedy presnosti I, II a III okrem váh uvedených v písmenách b) až d),

b) na zisťovanie hmotnosti na nápravu alebo koleso koľajového a cestného vozidla staticky,

c) triedy presnosti I a II na váženie drahých kovov, kameňov a cenných materiálov a na váženie pri príprave liekov na predpis v lekárni a pri analýze v lekárskom laboratóriu alebo farmaceutickom laboratóriu,

d) triedy presnosti IIII určené na váženie piesku, kamenia, tuhého komunálneho odpadu, stavebnej sutiny a podobných materiálov a na váženie malty a betónu.

1.3 Váhy s neautomatickou činnosťou sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri váhach s neautomatickou činnosťou podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Váhy s neautomatickou činnosťou so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overia podľa technickej normy[20]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.6 Váhy s neautomatickou činnosťou, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

---

[19]) Napríklad § 33 ods. 3 zákona č. 94/2013 Z. z. o puncovníctve a skúšaní drahých kovov (puncový zákon) a o zmene niektorých zákonov, § 8 ods. 9 zákona č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení zákona č. 60/2010 Z. z.

[20]) Napríklad STN EN 45501 Metrologické aspekty váh s neautomatickou činnosťou (99 4102).

Príloha č. 31
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU NA VÁŽENIE CESTNÝCH VOZIDIEL ZA POHYBU A NA MERANIE NÁPRAVOVÉHO ZAŤAŽENIA

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje váhy s automatickou činnosťou na váženie cestného vozidla za pohybu a na meranie nápravového zaťaženia (ďalej len „váhy na váženie cestného vozidla“), ktoré

a) sa používajú ako určené meradlo podľa § 11 zákona,

b) sa používajú na určenie a indikáciu hmotnosti vozidla, na určenie a indikáciu hmotnosti vozidla a zaťaženia nápravy vozidla (ďalej len „náprava“) alebo na určenie a indikáciu hmotnosti vozidla a zaťaženia nápravy a zaťaženia skupiny náprav pri ich vážení za pohybu a

c) sú inštalované v riadenom priestore váženia na mieste, v ktorom je rýchlosť váženého vozidla regulovaná.

1.2 Táto príloha neupravuje váhy na váženie cestného vozidla, ktoré

a) určujú zaťaženie nápravy ako dvojnásobok zaťaženia jedného kolesa alebo

b) sú priamo inštalované na váženom vozidle.

1.3 Váhy na váženie cestného vozidla pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Váhy na váženie cestného vozidla, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

2. Pojmy

2.1 Váhy na váženie cestného vozidla sú váhy s automatickou činnosťou vybavené nosičom zaťaženia vrátane plošiny, ktoré určujú a indikujú hmotnosť vozidla alebo určujú a indikujú hmotnosť vozidla a zaťaženie nápravy, alebo určujú a indikujú hmotnosť vozidla a zaťaženie nápravy a zaťaženie skupín náprav počas jeho prejazdu cez nosič zaťaženia váh.

2.2 Kontrolné váhy sú váhy používané na určenie statickej hmotnosti referenčného vozidla a statického zaťaženia jednotlivých náprav dvojnápravového kompaktného referenčného vozidla.

2.3 Kontrolné váhy používané pri skúškach ako referenčné váhy môžu byť

a) samostatné váhy alebo

b) integrované váhy, ak skúšané váhy na váženie za pohybu umožňujú režim statického váženia.

2.4 Vozidlo je naložené vozidlo alebo prázdne vozidlo, ktoré váhy na váženie cestného vozidla rozpoznávajú ako vozidlo určené na váženie.

2.5 Kompaktné vozidlo je vozidlo s nedeleným podvozkom, ku ktorému nie je pripojený príves ani náves. Kompaktné vozidlo má dve alebo viac náprav.

2.6 Referenčné vozidlo je vozidlo so známou konvenčne pravou hodnotou hmotnosti a zaťaženia jednotlivých náprav pri dvojnápravovom kompaktnom vozidle alebo hmotnosti pri ostatných vozidlách použitých pri skúškach za pohybu, určenou na kontrolných váhach.

2.7 Plošina je časť vážiaceho úseku, ktorá nie je nosičom zaťaženia, ale je umiestnená na oboch jeho koncoch tak, že vytvára priamu, rovnú a hladkú dráhu v smere jazdy váženého vozidla; konštrukcia a geometria plošiny vyhovuje požiadavkám podľa technickej normy[21]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.8 Nosič zaťaženia je časť vážiaceho úseku určená na prijímanie zaťaženia od kolies vozidla, pomocou ktorej sa realizuje zmena rovnovážneho stavu váh na váženie vozidla po jej zaťažení.

2.9 Náprava je os so súpravou dvoch kolies alebo viacerých kolies, ktorých stred otáčania je približne na spoločnej osi prebiehajúcej cez celú šírku vozidla a uloženej priečne k smeru pohybu vozidla.

2.10 Skupina náprav sú najmenej dve nápravy v skupine náprav a ich vzájomný čiastkový rázvor, ktorým je vzdialenosť stredov náprav v skupine náprav.

2.11 Riadený priestor váženia je miesto určené pre prácu váh na váženie cestného vozidla, ktoré je v súlade s požiadavkami na inštaláciu.

2.12 Vážiaci úsek je úsek cesty s nosičom zaťaženia a s plošinami umiestnenými na oboch koncoch nosiča zaťaženia v smere jazdy váženého vozidla.

2.13 Váženie vcelku je váženie vozidla, ktoré celé spočíva na nosiči zaťaženia.

2.14 Váženie po častiach je váženie vozidla postupne po dvoch častiach vozidla alebo po viacerých častiach vozidla na tom istom nosiči zaťaženia.

2.15 Váženie za pohybu je proces určenia hmotnosti vozidla, zaťaženia nápravy alebo skupiny náprav pohybujúceho sa vozidla, ktoré prechádza po nosiči zaťaženia váh na váženie cestného vozidla meraním a analýzou dynamických síl pneumatík vozidla.

2.16 Statické váženie je váženie vozidla alebo skúšobných zaťažení v pokoji.

2.17 Hmotnosť vozidla je celková hmotnosť vozidla vrátane všetkých pripojených súčastí.

2.18 Zaťaženie nápravy je časť hmotnosti vozidla, ktorá pripadá na nápravu a v čase váženia spočíva na nosiči zaťaženia.

2.19 Zaťaženie jednotlivej nápravy je zaťaženie nápravy, ktorá nie je súčasťou skupiny náprav.

2.20 Statické referenčné zaťaženie jednotlivej nápravy je zaťaženie jednotlivej nápravy známej konvenčne pravej hodnoty určenej pri statickom vážení dvojnápravového kompaktného vozidla.

2.21 Zaťaženie skupiny náprav je súčet zaťažení všetkých náprav v skupine náprav. Zaťaženie skupiny náprav je časť hmotnosti vozidla, ktorá pripadá na skupinu náprav v čase váženia.

2.22 Zaťaženie pneumatiky je časť hmotnosti vozidla, ktorá pripadá na pneumatiku v čase váženia.

[21]) Napríklad STN 17 7015 Váhy s automatickou činnosťou na váženie cestných vozidiel za pohybu a na meranie zaťaženia náprav. Metrologické a technické požiadavky. Skúšobné metódy. Príloha B (17 7015).

2.23 Zaťaženie kolesa je súčet zaťažení všetkých pneumatík obsiahnutých v montáži kolesa na jednom konci nápravy; montáž kolesa môže mať jednu pneumatiku alebo dve pneumatiky.

2.24 Dolná medza váživosti Min je hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.25 Horná medza váživosti Max je najväčšie zaťaženie nosiča zaťaženia pri vážení za pohybu bez sčítavania.

2.26 Rozsah váživosti je rozsah medzi dolnou medzou váživosti a hornou medzou váživosti.

2.27 Hodnota dielika d je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti pre váženie za pohybu, ktorá sa rovná rozdielu medzi dvomi susednými indikovanými hodnotami alebo vytlačenými hodnotami.

2.28 Hodnota dielika pre stacionárne zaťaženie je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti pre váženie stacionárneho vozidla alebo skúšobného závažia, ktorá sa rovná rozdielu medzi dvomi susednými indikovanými hodnotami alebo vytlačenými hodnotami.

2.29 Prevádzková rýchlosť v je priemerná rýchlosť váženého vozidla počas jeho pohybu po nosiči zaťaženia.

2.30 Najmenšia prevádzková rýchlosť v_{min} je najmenšia rýchlosť vozidla, pri ktorej môžu váhy na váženie cestného vozidla vážiť za pohybu a pod ktorej hodnotou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.31 Najväčšia prevádzková rýchlosť v_{max} je najväčšia rýchlosť vozidla, pri ktorej môžu váhy na váženie cestného vozidla vážiť za pohybu a nad ktorej hodnotou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.32 Rozsah prevádzkovej rýchlosti je výrobcom špecifikovaný rozsah hodnôt medzi najmenšou prevádzkovou rýchlosťou a najväčšou prevádzkovou rýchlosťou, v ktorom sa môže vozidlo vážiť za pohybu.

2.33 Najväčšia prejazdová rýchlosť je najväčšia rýchlosť, ktorou môže vozidlo prechádzať cez vážiaci úsek bez toho, že spôsobí trvalú zmenu funkčných charakteristík váh na váženie cestného vozidla nad rámec metrologických charakteristík.

2.34 Indikácia váh na váženie cestného vozidla je zobrazenie hodnoty veličiny poskytnutej váhami na váženie cestného vozidla a údaja na displeji a na výtlačku.

2.35 Primárna indikácia je indikácia, signál a symbol, na ktoré sa vzťahujú požiadavky tejto prílohy.

2.36 Najväčšia dovolená chyba je najväčšia hodnota chyby, podľa tejto prílohy, medzi indikáciou váh na váženie cestného vozidla a zodpovedajúcou konvenčne pravou hodnotou určenou etalónom hmotnosti pre váhy na nule s nulovým zaťažením v referenčnej polohe.

2.37 Najväčšia dovolená odchýlka je najväčšia dovolená odchýlka ktoréhokoľvek zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav od korigovanej strednej hodnoty zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav.

2.38 Korigovaný výsledok je výsledok merania po algebrickej korekcii systematickej chyby.

3. Technické požiadavky

3.1 Vhodnosť na účely používania

Váhy na váženie cestného vozidla sú vyrobené tak, že sú vhodné pre vozidlo, miesto používania a pracovné metódy, pre ktoré sú určené.

3.2 Zneužitie

Váhy na váženie cestného vozidla nemajú technické charakteristiky, ktoré umožňujú ich zneužitie.

3.3 Náhodná porucha alebo nesprávne nastavenie

Váhy na váženie cestného vozidla sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie k zmene metrologických charakteristík, sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.4 Používanie v režime váh s neautomatickou činnosťou

Váhy na váženie cestného vozidla, ktoré môžu pracovať v režime neautomatických váh, okrem toho, že vyhovujú požiadavkám pre váhy s neautomatickou činnosťou podľa technickej normy[20]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, sú vybavené aj prostriedkami, ktoré umožňujú neautomatickú prevádzku, pri ktorej sa zablokuje automatická činnosť váh na váženie cestného vozidla.

3.5 Automatická prevádzka

Váhy na váženie cestného vozidla sú navrhnuté tak, že zabezpečia takú úroveň spoľahlivosti, pri ktorej je zaručené, že si uchovajú svoju presnosť a budú spĺňať požiadavky tejto prílohy najmenej po dobu jedného roka ich bežného používania. Každý nedostatok sa automaticky a zreteľne indikuje.

3.6 Kvalita indikácie

Odčítanie primárnych údajov je spoľahlivé, ľahké a jednoznačné za bežných pracovných podmienok.

3.7 Tlačiareň

Tlač z tlačiarne pripojenej na váhy na váženie cestného vozidla je zreteľná a stála s výškou číslic najmenej 2 mm. Pri tlači je názov meracej jednotky alebo symbol meracej jednotky umiestnený na pravej strane hodnoty alebo na čele stĺpca hodnôt.

3.8 Ukladanie dát

Údaje o meraní sa môžu uložiť v pamäti váh na váženie cestného vozidla alebo v externej pamäti na ďalšie použitie. Údaje sú vhodným spôsobom chránené proti ich zmene v procese prenosu alebo ukladania a obsahujú všetky informácie potrebné na rekonštrukciu predchádzajúceho merania.

3.9 Súčtové zariadenie

Váhy na váženie cestného vozidla majú súčtové zariadenie, ktoré meria

a) automaticky, keď váhy na váženie cestného vozidla majú zariadenie na rozpoznanie vozidla alebo

b) poloautomaticky, keď váhy na váženie cestného vozidla merajú po manuálnom príkaze.

3.10 Zariadenie na rozpoznanie vozidla

Váhy na váženie cestného vozidla, ktoré môžu pracovať bez zásahu operátora, majú zariadenie na rozpoznanie vozidla. Toto zariadenie zistí prítomnosť vozidla vo vážiacom úseku a rozpozná, kedy bolo celé vozidlo odvážené. Váhy na váženie cestného vozidla neindikujú ani nevytlačia údaj o hmotnosti, kým vážením neprejde každé koleso vozidla.

3.11 Zariadenie na usmernenie vozidla

Váhy na váženie cestného vozidla neindikujú alebo nevytlačia údaje o hmotnosti vozidla, zaťažení jednotlivej nápravy alebo zaťažení skupiny náprav, ak niektoré z kolies neprejde úplne cez nosič zaťaženia. Ak je pre váhy na váženie cestného vozidla určené váženie len v jednom smere, objaví sa chybové hlásenie, ak vozidlo prechádza nesprávnym smerom alebo váhy na váženie za pohybu neindikujú alebo nevytlačia údaje o hmotnosti vozidla, zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav.

3.12 Prevádzková rýchlosť

Váhy na váženie cestného vozidla neindikujú ani nevytlačia údaje o hmotnosti vozidla, zaťažení jednotlivej nápravy alebo zaťažení skupiny náprav, ak vozidlo prejde cez nosič zaťaženia rýchlosťou mimo rozsahu špecifikovaného pre prevádzkovú rýchlosť, o čom zreteľne neupozorní hlásením, že výsledky nie sú overené.

3.13 Softvér

Softvér používaný vo váhach na váženie cestného vozidla je inštalovaný tak, že sa bez porušenia jeho zabezpečenia nedá upravovať alebo že identifikačný kód automaticky signalizuje akúkoľvek zmenu v tomto softvéri.

3.14 Inštalácia

Váhy na váženie cestného vozidla sa vyrábajú a inštalujú tak, že nepriaznivý vplyv prostredia na výsledok váženia je čo najmenší. Ak by niektoré podmienky inštalácie mohli ovplyvniť proces váženia, uvedú sa tieto v rozhodnutí o schválení typu. Váhy na váženie cestného vozidla sa inštalujú podľa technickej normy[21]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.15 Ďalšie technické požiadavky sú uvedené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

4.1.1 Na určenie hmotnosti vozidla sú váhy na váženie cestného vozidla rozdelené na triedy presnosti:

a) 0,2,

b) 0,5,

c) 1,

d) 2.

4.1.2 Na určenie zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav sú váhy na váženie cestného vozidla rozdelené na triedy presnosti:

a) A,

b) B,

c) C,

d) D.

4.1.3 Váhy na váženie cestného vozidla môžu mať rôznu triedu presnosti na určenie zaťaženia jednotlivej nápravy a na určenie zaťaženia skupiny náprav.

4.1.4 Vzťah medzi jednotlivými triedami presnosti pre zaťaženie jednotlivej nápravy alebo pre zaťaženie skupiny náprav a triedami presnosti pre hmotnosť vozidla je uvedený v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti pre zaťaženie jednotlivej nápravy a pre zaťaženie skupiny náprav	**Trieda presnosti pre hmotnosť vozidla**			
	0,2	0,5	1	2
A	x	x		
B	x	x	x	
C		x	x	x
D			x	x

4.2 Hranice chýb

4.2.1 Váženie za pohybu

4.2.1.1 Najväčšou dovolenou chybou určenia hmotnosti vozidla pri jeho vážení za pohybu je väčšia z nasledujúcich hodnôt:

a) hodnota vypočítaná podľa tabuľky č. 2 zaokrúhlená na hodnotu najbližšieho dielika stupnice,

b) 1 d × počet náprav v súčte pri prvotnom overení alebo 2 d × počet náprav v súčte pri kontrole v používaní.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti pre hmotnosť vozidla	**Percento konvenčnej hodnoty hmotnosti vozidla pri prvotnom overení**
0,2	±0,10 %
0,5	±0,25 %
1	±0,50 %
2	±1,00 %

4.2.1.2 Hranice chýb platné pre zaťaženie jednotlivej nápravy a pre zaťaženie skupiny náprav sú určené pre

a) statické referenčné zaťaženie jednotlivej nápravy dvojnápravového kompaktného referenčného vozidla v bode 4.2.1.2.1,

b) zaťaženie jednotlivej nápravy a pre zaťaženie skupiny náprav všetkých ostatných referenčných vozidiel v bode 4.2.1.2.2.

4.2.1.2.1 Najväčšia dovolená chyba pre dvojnápravové kompaktné referenčné vozidlo

Pri skúškach za pohybu dvojnápravového kompaktného referenčného vozidla najväčší rozdiel medzi indikovaným zaťažením jednotlivej nápravy a konvenčne pravou hodnotou statického referenčného zaťaženia jednotlivej nápravy neprekročí väčšiu z hodnoty

a) podľa tabuľky č. 3 zaokrúhlenú na hodnotu najbližšieho dielika stupnice,

b) 1 d pri prvotnom overení alebo 2 d pri kontrole v používaní.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti pre zaťaženie jednotlivej nápravy	**Percento konvenčne pravej hodnoty statického referenčného zaťaženia jednotlivej nápravy pri prvotnom overení**
A	±0,25 %
B	±0,50 %
C	±0,75 %
D	±1,00 %

4.2.1.2.2 Najväčšia dovolená odchýlka pre referenčné vozidlo okrem dvojnápravového kompaktného referenčného vozidla

Pre referenčné vozidlo okrem dvojnápravového kompaktného referenčného vozidla platí, že najväčší rozdiel medzi ktoroukoľvek indikáciou zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav zaznamenanej počas skúšok za pohybu a korigovanou strednou hodnotou zaťaženia jednotlivej nápravy alebo korigovanou strednou hodnotou zaťaženia skupiny náprav sa rovná väčšej z týchto hodnôt:

a) hodnote uvedenej v tabuľke č. 4 zaokrúhlenej na hodnotu najbližšieho dielika stupnice,

b) 1 d × n pri prvotnom overení alebo 2 d × n pri kontrole v používaní,

kde: *n* je počet náprav v skupine, pričom *n* = 1 je pre jednotlivú nápravu.

Tabuľka č. 4

Trieda presnosti pre zaťaženie jednotlivej nápravy a zaťaženie skupiny náprav	**Percento korigovanej strednej hodnoty zaťaženia jednotlivej nápravy alebo zaťaženia skupiny náprav pri prvotnom overení**
A	±0,50 %
B	±1,00 %
C	±1,50 %
D	±2,00 %

4.2.2 Statické váženie

Najväčšia dovolená chyba pri statickom vážení pre zvyšujúce sa zaťaženie alebo znižujúce sa zaťaženie je uvedená v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

Trieda presnosti pre hmotnosť vozidla	**Zaťaženie (m) vyjadrené v dielikoch stupnice**	**Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení**
0,2 0,5 1	$0 \leq m \leq 500$	±0,5 d
	$500 < m \leq 2\,000$	±1,0 d
	$2\,000 < m < 5\,000$	±1,5 d
2	$0 \leq m \leq 50$	±0,5 d
	$50 < m \leq 200$	±1,0 d
	$200 < m \leq 1\,000$	±1,5 d

4.3 Dielik stupnice *d*

Pre konkrétny spôsob váženia za pohybu a kombináciu nosičov zaťaženia má každé zariadenie na indikáciu hmotnosti a na tlač výsledkov váženia rovnakú hodnotu dielika.

4.3.1 Vzťah medzi triedou presnosti, veľkosťou dielika stupnice a počtom dielikov stupnice pre hornú medzu váživosti je uvedený v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 6

Trieda presnosti pre hmotnosť vozidla	**d [kg]**	**Najmenší počet dielikov**	**Najväčší počet dielikov**
0,2	≤ 5	500	5 000
0,5	≤ 10		

1	≤ 20		
2	≤ 50	50	1 000

Hodnoty dielikov indikačných a tlačiarenských zariadení sú vyjadrené v tvare 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k, kde *k* je celé číslo alebo 0.

4.4 Dolná medza váživosti

Dolná medza váživosti nie je menšia, ako je zaťaženie vyjadrené v dielikoch stupnice uvedené v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 7

Trieda presnosti hmotnosti vozidla	**Dolná medza váživosti v dielikoch stupnice**
0,2 0,5 1	50
2	10

4.5 Zhoda medzi indikačným a tlačiarenským zariadením

Výsledky váženia indikované dvomi zariadeniami s rovnakou hodnotou dielika sú pri rovnakom zaťažení zhodné.

4.6 Teplota

Váhy na váženie cestného vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri teplotách od –10 °C do +40 °C. Teplotný rozsah môže byť na osobitné účely iný, ale nie menší ako 30 °C, a je vyznačený na váhach na váženie cestného vozidla.

4.7 Prevádzková rýchlosť

Váhy na váženie cestného vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri rýchlostiach vozidla v rozsahu prevádzkovej rýchlosti.

4.8 Meracie jednotky

Na vyjadrenie hmotnosti a zaťaženia sa používa meracia jednotka **kg** alebo **t**.

4.9 Ďalšie metrologické požiadavky sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Nápisy a označenia

Na váhach na váženie cestného vozidla je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) meno dovozcu alebo značka dovozcu, ak ide o váhy na váženie cestného vozidla z dovozu,

c) označenie typu váh na váženie cestného vozidla,

d) výrobné číslo váh na váženie cestného vozidla na každom nosiči zaťaženia, ak majú váhy na váženie cestného vozidla viac nosičov zaťaženia,

e) upozornenie „Nepoužívať na váženie kvapalných produktov“, ak typ váh na váženie cestného vozidla nie je schválený na váženie kvapalných produktov,

f) najväčšia prejazdová rýchlosť vozidla pri vážení v km/h,
g) smer váženia, ak typ váh na váženie cestného vozidla nie je schválený na váženie v obidvoch smeroch,
h) dĺžka najdlhšieho váženého vozidla,
i) hodnota dielika pre stacionárne zaťaženie, ak typ váh na váženie cestného vozidla je schválený aj na stacionárne váženie,
j) napájacie napätie vo **V**,
k) frekvencia zdroja elektrického prúdu v **Hz**,
l) teplotný rozsah, v °C, ak nie je od –10 °C do +40 °C,
m) identifikácia softvéru, ak je to potrebné, a
n) kódy, ktorými sú:
   1. trieda presnosti 0,2; 0,5; 1 alebo 2,
   2. trieda presnosti pre zaťaženie jednotlivej nápravy A, B, C alebo D, ak typ váh na váženie cestného vozidla je schválený aj na meranie zaťaženia jednotlivej nápravy,
   3. trieda presnosti pre zaťaženie skupiny náprav A, B, C alebo D, ak typ váh na váženie cestného vozidla je schválený aj na meranie zaťaženia skupiny náprav,
   4. horná medza váživosti Max = ... kg alebo Max = ... t,
   5. dolná medza váživosti Min = ... kg alebo Min = ... t,
   6. hodnota dielika d = ... kg alebo d = ... t,
   7. najväčšia prevádzková rýchlosť v_{max}= ... km/h,
   8. najmenšia prevádzková rýchlosť v_{min}= ... km/h,
   9. najväčší počet náprav vozidla A_{max} = ..., ak typ váh na váženie cestného vozidla je schválený aj na meranie zaťaženia jednotlivej nápravy alebo skupiny náprav,
   10. značka schváleného typu.

5.1 Doplnkové nápisy

V závislosti od účelu použitia váh na váženie cestného vozidla sa môže vyžadovať doplnkový nápis v rámci schvaľovania typu.

5.2 Vyhotovenie

Nápisy a značky sú zreteľné, dobre čitateľné v bežných pracovných podmienkach a sú neodstrániteľné. Umiestňujú sa na dobre viditeľnom mieste na váhach na váženie cestného vozidla, na štítku upevnenom v blízkosti indikačného zariadenia alebo na samotnom indikačnom zariadení.

5.3 Overovacie značky

5.3.1 Umiestnenie

Na váhach na váženie cestného vozidla je určené miesto na umiestnenie overovacej značky, ktoré

a) je také, že sa časť váh na váženie cestného vozidla, na ktorom sa značka nachádza, nedá z váh na váženie cestného vozidla odstrániť bez poškodenia značky,
b) umožňuje jednoduché umiestnenie značky bez zmeny metrologických vlastností váh na váženie cestného vozidla,

c) je také, že značka je viditeľná v bežných pracovných podmienkach váh na váženie cestného vozidla.

5.3.2 Pripevnenie

Ak sa značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na váhach na váženie cestného vozidla alebo vo vyvŕtanej dutine. Ak je značka na samolepiacej nálepke, na váhach na váženie cestného vozidla je určené vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Požiadavky na elektronické váhy na váženie cestného vozidla

6.1 Elektronické váhy na váženie cestného vozidla spĺňajú okrem požiadaviek podľa bodov 3 až 5 aj požiadavky podľa bodov 6.2 až 6.7.

6.2 Pracovné podmienky

Elektronické váhy na váženie cestného vozidla sú navrhnuté a vyrobené tak, že v bežných pracovných podmienkach neprekročia najväčšiu dovolenú chybu.

6.3 Rušivé vplyvy

6.3.1 Konštrukcia a vyhotovenie elektronických váh na váženie cestného vozidla pri vystavení rušivým vplyvom

a) nevykazuje závažné poruchy alebo

b) závažné poruchy rozpoznáva a reaguje na ne podľa bodu 6.5.1.

6.3.2 Poruchy, ktoré majú hodnotu 1 d alebo menšiu, sú dovolené bez ohľadu na hodnotu chyby údaja.

6.4 Uplatnenie

6.4.1 Požiadavky podľa bodu 5.2 sa uplatňujú samostatne na každú

a) jednotlivú závažnú poruchu alebo

b) časť elektronických váh na váženie cestného vozidla.

6.5 Reakcia na závažnú poruchu

6.5.1 Po rozpoznaní závažnej poruchy

a) sa váhy na váženie cestného vozidla automaticky vypnú,

b) dôjde k automatickej vizuálnej signalizácii alebo

c) dôjde k automatickej zvukovej signalizácii.

6.5.2 Signalizácia podľa bodu 6.5.1 písm. b) a c) trvá dovtedy, kým sa porucha neodstráni alebo nezasiahne operátor.

6.6 Rozhranie

Váhy na váženie cestného vozidla môžu byť vybavené komunikačným rozhraním, ktoré umožňuje prepojenie váh na váženie cestného vozidla s externým zariadením, a používateľským rozohraním, ktoré umožňuje výmenu informácií medzi operátorom a váhami na váženie cestného vozidla. Rozhranie nemá vplyv na správnu činnosť váh na váženie cestného vozidla a neovplyvňuje ich metrologické vlastnosti.

6.7 Zabezpečenie rozhraní

Komunikačné a používateľské rozhranie neumožňuje nedovolené ovplyvňovanie softvéru, metrologických vlastností váh na váženie cestného vozidla a meraných údajov, spôsobené pripojenými zariadeniami alebo rušením, ktoré pôsobí na rozhranie.

6.8 Ďalšie požiadavky na elektronické váhy na váženie cestného vozidla sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

7.1 Dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu obsahuje

a) metrologické charakteristiky váh na váženie cestného vozidla,

b) súhrn špecifikácií váh na váženie cestného vozidla,

c) opis funkcie komponentov a zariadení váh na váženie cestného vozidla,

d) nákres, schému váh na váženie cestného vozidla a všeobecné softvérové informácie, ktoré definujú konštrukciu a činnosť váh na váženie cestného vozidla, ak je to potrebné,

e) dokumentáciu, ktorá preukazuje, že konštrukcia a vyhotovenie váh na váženie cestného vozidla zodpovedajú požiadavkám tejto prílohy a technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.2 Všeobecne

Skúška na účely schvaľovania typu sa vykonáva najmenej na jedných váhach na váženie cestného vozidla konkrétneho typu. Váhy na váženie cestného vozidla sú kompletne inštalované na mieste používania.

7.3 Skúšky

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

a) technickým požiadavkám,

b) metrologickým požiadavkám,

c) požiadavkám na elektronické váhy na váženie cestného vozidla, ak ide o elektronické váhy na váženie cestného vozidla.

7.4 Poskytnutie prostriedkov na vykonanie skúšky

Na účely skúšok môže ústav podľa § 20 ods. 5 zákona vyžadovať od žiadateľa o schválenie typu primerané množstvo materiálu, kontrolné váhy, referenčné vozidlo a kvalifikovaný personál.

7.5 Miesto skúšky

Váhy na váženie cestného vozidla predložené na schválenie typu sa môžu skúšať na mieste podľa § 20 ods. 8 písm. b) zákona.

7.6 Ďalšie špecifikácie metód technických skúšok pri schvaľovaní typu sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

8. Metódy skúšok pri prvotnom overení a následnom overení

8.1 Skúšky

Preverí sa zhoda váh na váženie cestného vozidla so schváleným typom a preskúša sa, či váhy na váženie cestného vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám. Váhy na váženie cestného vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pre každé vozidlo a každý produkt na vozidle, na ktorého váženie sa budú váhy na váženie cestného vozidla v bežných pracovných podmienkach používať. Skúšky sa vykonajú na mieste pri inštalácii váh na váženie cestného vozidla. Váhy na váženie cestného vozidla sú inštalované tak, že spôsob automatického váženia je pri skúške rovnaký, aký sa používa pri vážení na obchodné účely. Ak je to potrebné, môžu sa pri prvotnom overení použiť výsledky skúšok typu, ktoré už boli vykonané.

8.2 Poskytnutie prostriedkov na vykonanie skúšky

Na účely skúšok sa môže vyžadovať od žiadateľa o overenie primerané množstvo materiálu, kontrolné váhy, referenčné vozidlo a kvalifikovaný personál.

8.3 Miesto skúšky

Skúšky pri overení sa vykonávajú kompletne na mieste inštalácie váh na váženie cestného vozidla a počas skúšky váh na váženie cestného vozidla majú všetky súčasti, ktoré sa budú používať.

8.4 Počet skúšok za pohybu

8.4.1 Počet skúšok za pohybu pri prvotnom overení

Pri skúšaní váh na váženie cestného vozidla je potrebných najmenej 48 prejazdov referenčných vozidiel. Každé dvojnápravové kompaktné referenčné vozidlo a najmenej jedno iné referenčné vozidlo vykoná najmenej 6 prejazdov pri 2 rôznych rýchlostiach, naložené aj prázdne.

8.4.2 Počet skúšok za pohybu pri následnom overení

Pri skúšaní váh na váženie cestného vozidla je potrebných najmenej 40 prejazdov referenčných vozidiel. Každé dvojnápravové kompaktné referenčné vozidlo a najmenej jedno iné referenčné vozidlo vykoná najmenej 5 prejazdov pri 2 rôznych rýchlostiach, naložené aj prázdne.

8.5 Ďalšie špecifikácie metód skúšok pri prvotnom overení, následnom overení a pri kontrole v používaní sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

9. Kontrola v používaní

9.1 Kontrola v používaní sa vykonáva ako pri následnom overení, pričom sa použijú hranice chýb pre kontrolu v používaní.

9.2 Kontrola v používaní sa môže vykonať až po overení váh na váženie cestného vozidla.

Príloha č. 32
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VÁHY S AUTOMATICKOU ČINNOSŤOU

A. Váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajových vozidiel

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto časť prílohy upravuje váhy s automatickou činnosťou na váženie koľajového vozidla (ďalej len „váhy na váženie koľajového vozidla“), ktoré sa používajú na zisťovanie ich hmotnosti za pohybu a ktoré sa používajú ako určené meradlá podľa § 11 zákona.

1.2 Váhy na váženie koľajového vozidla sa členia na

a) koľajnicové,

b) mostové.

1.3 Váhy na váženie koľajového vozidla sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri váhach na váženie koľajového vozidla podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Váhy na váženie koľajového vozidla so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overia podľa bodu 6.

1.6 Váhy na váženie koľajového vozidla, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Koľajnicové váhy na váženie koľajového vozidla sú váhy, ktorých nosič zaťaženia má koľajnicový úsek na presun koľajového vozidla so snímačom zaťaženia aplikovaným priamo v koľajnici a ktoré merajú hmotnosť železničného vozňa za pohybu.

2.2 Mostové váhy na váženie koľajového vozidla sú váhy, ktorých nosič zaťaženia má koľajnicový úsek na presun koľajového vozidla a ktoré merajú hmotnosť železničného vozňa za pohybu.

2.3 Elektronické váhy na váženie koľajového vozidla sú váhy vybavené elektronickým zariadením.

2.4 Kontrolné váhy sú váhy s neautomatickou činnosťou používané na určenie hmotnosti referenčného vozňa.

2.5 Nosič zaťaženia je časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

2.6 Viacnásobný nosič zaťaženia pozostáva najmenej z dvoch nosičov zaťaženia umiestnených za sebou a používaných ako jeden nosič zaťaženia.

2.7 Indikačné zariadenie je časť váh, ktorá zobrazuje hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.

2.8 Nulovacie zariadenie je zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia hmotnosti na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.

2.9 Vážiaci úsek je úsek, na ktorom sa vozeň nachádza počas jeho váženia.

2.10 Nábeh je časť vážiaceho úseku, ktorý nie je nosičom zaťaženia ani jeho časťou.

2.11 Vozeň je naložený alebo prázdny železničný nákladný vozeň, ktorý váhy rozpoznávajú ako vozidlo určené na váženie.

2.12 Referenčný vozeň je vozeň známej hmotnosti, ktorý predstavuje typický vozeň určený na váženie na váhach a ktorý je určený na skúšky váženia za pohybu.

2.13 Vlak pozostáva zo spojených vozňov určitého počtu, ktorých sčítaná hmotnosť sa určí.

2.14 Váženie vcelku je váženie vozňa, ktorý je celý umiestnený na nosiči alebo na nosičoch zaťaženia.

2.15 Váženie po častiach je váženie vozňa po častiach na tom istom nosiči zaťaženia; výsledky váženia sa automaticky sčítajú a hmotnosť vozňa sa zobrazí alebo sa vytlačí.

2.16 Váženie za pohybu je váženie vozňa, ktorý je v pohybe.

2.17 Váženie nespojených vozňov je váženie vozňov za pohybu, ktoré prechádzajú cez nosič zaťaženia samostatne.

2.18 Váženie spojených vozňov je váženie vozňov počas pohybu, ktoré prechádzajú cez nosič zaťaženia spojené, a ktorým sa zisťuje hmotnosť jednotlivých vozňov.

2.19 Váženie vlaku je váženie určitého počtu spojených vozňov za pohybu, pričom sa zisťuje súčet hmotností všetkých spojených vozňov.

2.20 Statické váženie je stacionárne váženie samostatného nespojeného vozňa na zistenie jeho hmotnosti na účely skúšok.

2.21 Dolná medza váživosti Min je hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.22 Horná medza váživosti Max je hodnota najväčšieho zaťaženia, na ktoré sú váhy navrhnuté na váženie za pohybu, bez sčítavania.

2.23 Najmenšia hmotnosť vozňa je hodnota hmotnosti vozňa, pod ktorou môžu byť výsledky váženia za pohybu ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.24 Najväčšia hmotnosť vozňa je hodnota najväčšieho zaťaženia za pohybu, pre ktoré je konkrétna inštalácia váh schválená.

2.25 Najmenšia pracovná rýchlosť je najmenšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, pod ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.26 Najväčšia pracovná rýchlosť je najväčšia rýchlosť vozňa, pri ktorej môžu váhy vážiť za pohybu, nad ktorou môžu byť výsledky váženia ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.27 Najväčšia prejazdová rýchlosť je najväčšia rýchlosť, ktorou môže koľajové vozidlo prechádzať cez vážiaci úsek bez toho, že spôsobí trvalú zmenu pracovných charakteristík váh nad rámec určených charakteristík.

3. Technické požiadavky

3.1 Zloženie

Váhy na váženie koľajového vozidla obsahujú

a) najmenej jeden nosič zaťaženia,

b) nábeh,

c) zariadenie na identifikáciu typu vozidla, najmä úsekový spínač a snímač zaťaženia,

d) indikačné zariadenie,

e) tlačiareň,

f) kontrolnú jednotku.

3.2 Vhodnosť na použitie

Váhy na váženie koľajového vozidla sa navrhujú tak, že vyhovujú pre vozne, miesto a prevádzkové metódy, pre ktoré sú určené. Váhy na váženie koľajového vozidla určené len na váženie po častiach sa nepoužívajú na váženie kvapaliny a akéhokoľvek iného materiálu, ktorého poloha ťažiska sa môže meniť, okrem prípadov, ak sa zmeny ťažiska dajú predpokladať a kompenzovať.

3.3 Bezpečnosť prevádzky

Váhy na váženie koľajového vozidla sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie k zmene metrologických charakteristík, sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.4 Váženie nespojených vozňov

Váhy na váženie koľajového vozidla určené na váženie nespojených vozňov rozpoznávajú a indikujú prechod

a) spojených vozňov,

b) nespojených vozňov tak blízko za sebou, že to môže spôsobiť nesprávnu funkciu alebo chyby týchto váh, ktoré prekračujú najväčšiu dovolenú chybu.

3.5 Použitie ako váhy s neautomatickou činnosťou

Váhy na váženie koľajového vozidla, ktoré sa použijú ako váhy s neautomatickou činnosťou,

a) spĺňajú požiadavky na váhy s neautomatickou činnosťou triedy presnosti III alebo IIII podľa technickej normy[20]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

b) majú zariadenie, ktoré pri neautomatickej činnosti zabraňuje automatickým operáciám a dynamickému váženiu.

3.6 Nulovacie zariadenie

Váhy na váženie koľajového vozidla majú poloautomatické alebo automatické nulovacie zariadenie pre každý nosič zaťaženia. Nastavenie nuly pomocou tohto zariadenia je možné, ak sú váhy na váženie koľajového vozidla v stabilnej rovnovážnej polohe.

3.7 Kvalita indikácie

Indikácia hmotnosti je automatická. Indikačné zariadenie a tlačiarenské zariadenie umožnia spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a vyznačí sa na nich názov alebo symbol jednotky hmotnosti.

3.8 Tlač

Po každom vážení sa pri vážení vozňov vytlačí najmenej hmotnosť každého vozňa a pri váženia vlaku sa vytlačí najmenej celková hmotnosť vlaku.

3.9 Rozsah váživosti

Váhy na váženie koľajového vozidla neindikujú ani nevytlačia súčet hmotností vozňov, ktoré sú menšie ako Min alebo väčšie ako Max + 9d.

3.10 Pracovná rýchlosť

Tlačiareň nevytlačí hmotnosť vozňa, ktorý prešiel cez nosič zaťaženia rýchlosťou mimo určeného rozsahu pracovnej rýchlosti. V tlači výsledkov váženia sa vyznačí každý prípad nevytlačenia hmotnosti vozňa. Súčet hmotností ostatných vozňov sa vytlačí, len ak je zreteľne vyznačené, že uvedený údaj nepredstavuje celkovú hmotnosť vlaku.

3.11 Spätný chod

Indikácia a tlač hmotnosti sa nezmenia, ak niektorá časť vozňa prejde cez nosič zaťaženia viac ako jedenkrát.

3.12 Konštantné teploty

Váhy na váženie koľajového vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri teplotách od −10 °C do +40 °C.

3.13 Dielik stupnice

Dielik stupnice a indikačných a tlačiarenských zariadení má tvar 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k, kde k je celé číslo alebo 0.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

Váhy na váženie koľajového vozidla sa rozdeľujú na triedy presnosti

a) 0,2,
b) 0,5,
c) 1,
d) 2.

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba pri vážení za pohybu je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Percento hmotnosti jedného vozňa alebo celého vlaku pri prvotnom overení**
0,2	±0,10
0,5	±0,25
1	±0,50
2	±1,00

4.2.2 Najväčšia dovolená chyba pri statickom vážení je uvedená v tabuľke č. 2 pre zvyšujúce sa a znižujúce sa zaťaženie.

Tabuľka č. 2

Najväčšia dovolená chyba	**Zaťaženie (m) vyjadrené v hodnotách dielikov**
±0,5 d	$0 \leq m \leq 500$
±1,0 d	$500 < m \leq 2\,000$
±1,5 d	$2\,000 < m \leq 10\,000$

4.3 Hodnota dielika *d*

4.3.1 Pre metódu váženia za pohybu a kombináciu nosičov zaťaženia má každé zariadenie na indikáciu hmotnosti a na tlač rovnakú hodnotu dielika.

4.3.2 Vzťah medzi triedou presnosti, hodnotou dielika stupnice a pomerom najväčšej hmotnosti vozňa a hodnoty dielika sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti	***d* [kg]**	**Najväčšia hmotnosť vozňa/*d* [kg]**	
		Najmenšia	**Najväčšia**
0,2	≤ 50	1 000	5 000
0,5	≤ 100	500	2 500
1	≤ 200	250	1 250
2	≤ 500	100	600

4.4 Dolná medza váživosti je najmenej 1 t a nie viac ako najmenšia hmotnosť vozňa delená počtom čiastkových vážení.

4.5 Najmenšia hmotnosť vozňa je najmenej 50 d.

4.6 Hmotnosť jednej nápravy alebo podvozku nie je indikovaná ani vytlačená bez upozornenia, že ide o neoverené výsledky váženia.

4.7 Pre stacionárne zaťaženie je možné vynulovať váhy na váženie koľajového vozidla s presnosťou ±0,25-násobku hodnoty dielika stupnice.

4.8 Váženie za pohybu

4.8.1 Váženie vozňa

4.8.1.1 Najväčšia dovolená chyba pri vážení spojených alebo nespojených vozňov je najväčšia z hodnoty

a) vypočítanej podľa tabuľky č. 1 zaokrúhlenej na najbližší dielik stupnice,

b) vypočítanej podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa, ktorá sa rovná 35 % najväčšej hmotnosti vozňa zaokrúhlenej na najbližší dielik stupnice alebo

c) 1 d.

4.8.2 Váženie vlaku

4.8.2.1 Najväčšia dovolená chyba pri vážení vlaku je najväčšia z hodnoty

a) vypočítanej podľa tabuľky č. 1, zaokrúhlenej na najbližší dielik stupnice,

b) vypočítanej podľa tabuľky č. 1 z hmotnosti vozňa, ktorá je 35 % najväčšej hmotnosti vozňa vynásobenej počtom referenčných vozňov vo vlakovej súprave, ale nie viac ako 10 vozňov, zaokrúhlenej na najbližší dielik stupnice alebo

c) 1 d vynásobenej počtom vozňov vo vlakovej súprave, ale nie väčšej ako 10 d.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na váhach na váženie koľajového vozidla sú v blízkosti každého indikačného a tlačiarenského zariadenia uvedené

a) údaje vypísané slovne:

1. meno výrobcu alebo značka výrobcu,
2. meno dovozcu alebo značka dovozcu, ak je to aplikovateľné,
3. typové označenie,
4. výrobné číslo, ak je to aplikovateľné, na každom nosiči zaťaženia,
5. metóda váženia,
6. najväčšia hmotnosť vozňa,
7. najmenšia hmotnosť vozňa,
8. upozornenie, že váhy na váženie koľajového vozidla nie sú určené na váženie tekutých výrobkov, ak je to potrebné,
9. váženie vcelku alebo počet čiastkových vážení jedného vozňa,
10. najvyššia prejazdová rýchlosť,
11. smer váženia, ak je to potrebné,
12. aktuálna informácia o tlačenom vozni alebo ťahanom vozni,
13. hodnota dielika stacionárneho váženia, ak je aplikovateľné,
14. napätie zdroja,
15. frekvencia zdroja.

b) údaje vyznačené v kódoch na každých váhach na váženie koľajového vozidla:

1. značka schváleného typu,
2. trieda presnosti, ak je to aplikovateľné, pre každú vážiacu metódu,
3. horná medza váživosti,
4. dolná medza váživosti,
5. hodnota dielika stupnice,
6. najväčšia pracovná rýchlosť,
7. najmenšia pracovná rýchlosť.

5.1.2 Na váhach na váženie vlaku je uvedený

a) najväčší počet vozňov vo vlakovej súprave a

b) najmenší počet vozňov vo vlakovej súprave.

5.1.3 Ďalšie označenie môže byť označenie, na váženie akej kvapaliny sú váhy na váženie koľajového vozidla určené, ak je to aplikovateľné.

5.2 Overovacie značky

5.2.1 Na váhach na váženie koľajového vozidla sa určí miesto na pripevnenie overovacej značky, ktorá

a) sa nedá z váh na váženie koľajového vozidla odstrániť bez poškodenia overovacej značky,

b) umožňuje jednoduché umiestnenie overovacej značky bez toho, že sa tým zmenia metrologické vlastnosti váh na váženie koľajového vozidla,

c) zabezpečuje viditeľnosť overovacej značky počas používania váh na váženie koľajového vozidla.

5.2.2 Ak sa značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na sčítavacích váhach alebo vo vyvŕtanej dutine.

5.2.3 Ak je overovacou značkou samolepiaca nálepka, na sčítavacích váhach je vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Preverí sa zhoda váh na váženie koľajového vozidla so schváleným typom a preskúša sa, či váhy na váženie koľajového vozidla vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri bežných podmienkach používania.

6.2 Skúšky sa vykonávajú len na mieste používania na plne skompletizovaných váhach na váženie koľajového vozidla upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

6.3 Pri následnom overení sa vykonajú skúšky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Pri následnom overení koľajnicových váh na váženie koľajového vozidla sa postupuje podľa rozhodnutia o schválení typu.

6.4 Skúšky sa vykonajú tak, že sa prejavia všetky dynamické efekty váženia za pohybu, ktoré sa vyskytujú v používaní.

6.5 Ak je to potrebné, môžu sa pri následnom overení použiť výsledky skúšok typu, ktoré už boli vykonané.

6.6 Na účely skúšok podľa § 25 ods. 4 zákona sa môže vyžadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenie a kvalifikovaný personál.

B. Váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto časť prílohy upravuje váhy s automatickou činnosťou dávkovacie plniace (ďalej len „dávkovacie plniace váhy“), ktoré sa používajú na delenie celkového množstva materiálu na vopred nastavené jednotlivé dávky s konštantnou hmotnosťou, pričom dávky zostávajú samostatne oddelené, a ktoré sa používajú ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Dávkovacie plniace váhy sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri dávkovacích plniacich váhach podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Dávkovacie plniace váhy so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overia podľa bodu 6.

1.5 Dávkovacie plniace váhy, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Váhy sú merací prístroj, ktorý slúži na určenie hmotnosti telesa s využitím účinku gravitácie na toto teleso.

2.2 Váhy s automatickou činnosťou sú váhy, ktoré vážia bez zásahu operátora a ktoré pracujú na základe vopred určeného programu automatických procesov charakteristických pre váhy.

2.3 Dávkovacie plniace váhy sú váhy, ktoré z celkového množstva materiálu automaticky odvážia vopred nastavené dávky s konštantnou hmotnosťou a týmito nastavenými dávkami sa plnia obaly; ich základom je automatické plniace zariadenie alebo zariadenia pripojené na jednu alebo viac odvažovacích jednotiek, ako aj vhodné ovládacie a vyprázdňovacie zariadenia.

2.4 Asociatívne váhy sú dávkovacie plniace váhy, ktoré vážia na základe výberovej kombinácie a ktoré pozostávajú z najmenej jednej odvažovacej jednotky, ktorá vypočítava kombináciu náplní, ktoré spája z dôvodu ich vyprázdnenia ako jednej dávky.

2.5 Kumulatívne váhy sú dávkovacie plniace váhy s jednou odvažovacou jednotkou so zariadením, ktoré zabezpečuje plnenie pomocou viacerých vážiacich cyklov.

2.6 Subtraktívne váhy sú dávkovacie plniace váhy, pri ktorých sa veľkosť dávky nastavuje pomocou regulácie množstva na výstupe z násypky.

2.7 Nosič zaťaženia je časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

2.8 Podávacie zariadenie je zariadenie, ktoré dopravuje materiál na odvažovaciu jednotku.

2.9 Zariadenie na ovládanie podávania je zariadenie, ktoré upravuje rýchlosť prísunu dopravovaného materiálu.

2.10 Zariadenie na nastavenie dávky je zariadenie na nastavenie vopred určenej hodnoty hmotnosti dávky.

2.11 Nulovacie zariadenie je zariadenie na nastavenie nulovej indikácie pri prázdnom nosiči zaťaženia.

2.12 Dávka je jedno alebo viac zaťažení vyprázdnených do jedného obalu, ktoré vytvoria vopred určenú hmotnosť.

2.13 Odvažovacia jednotka je zariadenie, ktoré poskytuje informáciu o hmotnosti váženého zaťaženia; toto zariadenie môžu tvoriť celé váhy s neautomatickou činnosťou alebo ich časť.

2.14 Referenčná hmotnosť časti materiálu je hmotnosť, ktorá sa rovná strednej hodnote desiatich najväčších základných častí alebo kusov materiálu odobratých z jednej dávky alebo z viacerých dávok.

2.15 Nastavená hodnota je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, vopred nastavená operátorom na zariadení na nastavenie dávky ako určitá menovitá hodnota hmotnosti dávok.

2.16 Statické nastavenie je hodnota hmotnosti skúšobných závaží alebo hmotností, ktorými sú v statickom režime vyvážené hmotnosti dávky zvolené na zariadení na nastavenie veľkosti dávky.

2.17 Vážiaci cyklus pozostáva z činností:

a) doprava materiálu na nosič zaťaženia,

b) váženie a

c) vyprázdnenie jedného samostatného zaťaženia.

2.18 Dolná medza váživosti Min je najmenšie samostatné zaťaženie, ktoré je možné na nosiči zaťaženia automaticky odvážiť.

2.19 Horná medza váživosti Max je najväčšie samostatné zaťaženie, ktoré je možné na nosiči zaťaženia automaticky odvážiť.

2.20 Najmenšia menovitá dávka je menovitá hodnota hmotnosti dávky, pod ktorou môžu výsledky váženia vykazovať chyby mimo medzí určených v tejto prílohe.

3. Technické požiadavky

3.1 Vhodnosť na použitie

Dávkovacie plniace váhy sa navrhnú tak, že vyhovujú prevádzkovým podmienkam a produktom, pre ktoré sú určené. Dávkovacie plniace váhy majú primerane pevnú konštrukciu na uchovanie svojej metrologickej charakteristiky.

3.2 Bezpečnosť prevádzky

Dávkovacie plniace váhy sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie k zmene metrologických charakteristík, sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.3 Používanie tlačiarne

Okrem nastavených hodnôt a počtu vážení sa všetky vytlačené údaje považujú za informatívne, nie sú použiteľné v obchodných vzťahoch.

3.4 Prídavné zariadenie

Žiadne prídavné zariadenie, ktoré sa používa spolu s dávkovacími plniacimi váhami, neovplyvní správnosť funkcie dávkovacích plniacich váh.

3.5 Hodnota dielika *d*

Hodnota dielika stupnice každého indikačného zariadenia pripojeného na odvažovaciu jednotku je rovnaká.

3.6 Podávacie zariadenie

Podávacie zariadenie sa navrhuje tak, že zabezpečí dostatočné množstvo materiálu a jeho pravidelný prísun.

3.7 Nosič zaťaženia

Nosič zaťaženia, plniace zariadenie a vyprázdňovacie zariadenie sa navrhuje tak, že zabezpečí, že množstvo materiálu, ktoré zostane na nosiči zaťaženia po vyprázdnení, je zanedbateľné.

3.8 Nulovacie a tarovacie zariadenie

Dávkovacie plniace váhy majú nulovacie zariadenie, ktoré je možné používať aj na nastavenie tary. Toto zariadenie môže byť

a) manuálne,

b) poloautomatické alebo

c) automatické.

3.8.1 Manuálne alebo poloautomatické nulovacie zariadenie a tarovacie zariadenie je počas automatickej prevádzky dávkovacích plniacich váh zablokované.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

Trieda presnosti a referenčná hodnota triedy presnosti sa určí v súlade s bodom 4.2 a vyznačuje sa na dávkovacích plniacich váhach. Trieda presnosti sa určí na konkrétne použitie dávkovacích plniacich váh, podľa charakteru váženého materiálu, druhu inštalácie, hodnoty hmotnosti dávky a pracovnej rýchlosti.

4.2 Dovolené chyby

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba pri statických skúškach

Dávkovacie plniace váhy majú určenú referenčnú hodnotu Ref (x) pre triedu presnosti platnú iba pri statických skúškach, pre ktorú najväčšia dovolená chyba pri skúškach ovplyvňujúcich veličín je podľa špecifikácie v bode 4.4 vynásobená koeficientom triedy presnosti (x).

4.2.2 Najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky

Dávkovacie plniace váhy majú špecifikovanú triedu presnosti X(x), pre ktorú sa najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky od priemeru rovná medzným hodnotám uvedeným v tabuľke č. 4, vynásobeným koeficientom triedy presnosti(x), keď (x) je v tvare 1×10^k, 2×10^k, 5×10^k, pričom *k* je celé číslo alebo 0.

Tabuľka č. 4

Hodnota hmotnosti dávok M [g]	**Najväčšia dovolená odchýlka jednotlivej dávky od priemeru pre triedu X(1)**	
	Prvotné overenie	**Kontrola v prevádzke**
$M \leq 50$	6,3 %	9 %
$50 < M \leq 100$	3,15 g	4,5 g
$100 < M \leq 200$	3,15 %	4,5 %
$200 < M \leq 300$	6,3 g	9 g
$300 < M \leq 500$	2,1 %	3 %
$500 < M \leq 1\ 000$	10,5 g	15 g

1 000 < M ≤ 10 000	1,05 %	1,5 %
10 000 < M ≤ 15 000	105 g	150 g
15 000 < M	0,7 %	1 %

4.3 Najväčšia dovolená chyba nastavenej hodnoty

Dávkovacie plniace váhy, na ktorých je možné nastaviť hmotnosť dávky, nemajú najväčší rozdiel medzi nastavenou hodnotou a priemernou hmotnosťou dávok väčší ako 0,25-násobok najväčšej dovolenej odchýlky jednotlivej dávky od priemeru špecifikovanej pre následné overenie.

4.4 Najväčšia dovolená chyba pri skúškach ovplyvňujúcich faktorov

Najväčšia dovolená chyba pre statické skúšobné zaťaženie pri skúškach, ktoré ovplyvňujú faktory, nie je väčšia ako 0,20-násobok najväčšej dovolenej odchýlky následného overenia dávky, ktorej hmotnosť zodpovedá veľkosti skúšobného zaťaženia.

4.5 Konštantné teploty

Dávkovacie plniace váhy spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky pri teplotách od –10 °C do +40 °C. Teplotný rozsah môže byť pri špeciálnych aplikáciách odlišný najmenej 30 °C a špecifikuje sa v opisnom označení.

4.6 Sklon

Dávkovacie plniace váhy, ktoré nie sú pevne inštalované a ktoré nemajú indikátor polohy, vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri 5 % sklone. Ak dávkovacie plniace váhy majú indikátor polohy, tento umožňuje nastavenie sklonu do 1 %.

4.7 Meracie jednotky

Jednotkou hmotnosti pri používaní dávkovacích plniacich váh je **mg**, **g**, **kg** a **t**.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na dávkovacích plniacich váhach sú uvedené

a) údaje vypísané slovne:
   1. meno výrobcu alebo značka výrobcu,
   2. výrobné číslo a typové označenie,
   3. špecifikácia materiálu, ktorý je možné vážiť,
   4. teplotný rozsah, ak je to potrebné,
   5. napätie zdroja,
   6. frekvencia zdroja,
   7. pracovný tlak kvapalného média, ak je to aplikovateľné,
   8. priemerný počet zaťažení alebo dávok, ak je to aplikovateľné,
   9. najväčšia dávka, ak je to aplikovateľné,
   10. menovitá najmenšia dávka,
   11. najvyššia pracovná rýchlosť, ak je to aplikovateľné,

b) údaje vyznačené v kódoch:
   1. značka schváleného typu,
   2. vyznačenie triedy presnosti,
   3. referenčná hodnota pre triedu presnosti,
   4. hodnota dielika stupnice, ak je to aplikovateľné,
   5. horná medza váživosti,
   6. dolná medza váživosti alebo najmenšie vyprázdnenie,
   7. najväčšia hodnota pripočítavacieho tarovníka,
   8. najväčšia hodnota odpočítavacieho tarovníka.

5.1.2 Dávkovacie plniace váhy je možné overiť na váženie rôznych materiálov, pre ktoré platia rôzne triedy presnosti alebo ktoré si vyžadujú rôzne prevádzkové parametre tak, že nie sú prekročené najväčšie dovolené chyby. Značenie na dávkovacích plniacich váhach má údaje o alternatívnej triede presnosti alebo prevádzkových parametroch, ktoré sú zreteľne priradené k označeniu materiálu.

5.1.3 Softvérové nápisy a údaje

5.1.3.1 Softvérové nápisy a údaje môžu byť zobrazené na programovateľnom displeji, ktorý je ovládaný softvérom. Zabezpečí sa, že ich preprogramovanie je automaticky a nezmazateľne zaznamenané. Na opisnom štítku je najmenej uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typové označenie,
c) značka schváleného typu,
d) napätie zdroja,
e) frekvencia zdroja.

5.2 Overovacie značky

5.2.1 Na dávkovacích plniacich váhach sa určí miesto na umiestnenie overovacej značky, ktoré

a) sa nedá z dávkovacích plniacich váh odstrániť bez poškodenia overovacej značky,
b) umožňuje jednoduché umiestnenie overovacej značky bez toho, že sa tým zmenia metrologické charakteristiky dávkovacích plniacich váh,
c) zabezpečuje viditeľnosť overovacej značky počas používania dávkovacích plniacich váh.

5.2.2 Ak sa overovacia značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na dávkovacích plniacich váhach alebo vo vyvŕtanej dutine.

5.2.3 Ak je overovacou značkou samolepiaca nálepka, na dávkovacích plniacich váhach je vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Preverí sa zhoda dávkovacích plniacich váh so schváleným typom a preskúša sa, či dávkovacie plniace váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri bežných podmienkach používania.

6.2 Skúšky sa vykonávajú na mieste používania na plne skompletizovaných dávkovacích plniacich váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

6.3 Pri následnom overení sa vykonajú skúšky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.4 Ak je to potrebné, môžu sa pri následnom overení použiť výsledky skúšok typu, ktoré už boli predtým vykonané.

6.5 Na účely skúšok podľa § 25 ods. 4 zákona sa môže vyžadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenie a kvalifikovaný personál.

C. Váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto časť prílohy upravuje váhy s automatickou činnosťou diskontinuálne sčítavacie (ďalej len „sčítavacie váhy“), ktoré sa používajú na určenie hmotnosti sypkého produktu a ktoré sa používajú ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Táto príloha neupravuje váhy,

a) ktoré vážia za pohybu a

b) ktoré určujú celkové množstvo produktu násobením hodnoty hmotnosti vopred nastavenej konštantnej dávky počtom vážiacich cyklov.

1.3 Sčítavacie váhy sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri sčítavacích váhach podľa bodu 3. sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Sčítavacie váhy so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overujú podľa bodu 6.

1.6 Sčítavacie váhy, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Sčítavacie váhy alebo sčítavacie váhy s násypkou sú váhy s automatickou činnosťou, ktoré určujú hmotnosť sypkého produktu jeho rozdeľovaním na jednotlivé dávky, pričom postupne určujú a sčítavajú hmotnosti jednotlivých dávok a takto odvážené jednotlivé dávky produktu premiestnia na jedno miesto.

2.2 Indikačné zariadenie je časť váh, ktoré zobrazuje hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti.

2.3 Súčtové indikačné zariadenie je časť sčítavacích váh, ktoré zobrazuje súčet hmotností postupne odvážených a premiestnených dávok produktu.

2.4 Hlavné súčtové indikačné zariadenie je časť sčítavacích váh, ktoré zobrazuje súčet hmotností všetkých odvážených a premiestnených dávok produktu.

2.5 Čiastkové súčtové indikačné zariadenie je časť sčítavacích váh, ktoré zobrazuje súčet určitého množstva postupne odvážených a premiestnených dávok produktu.

2.6 Kontrolné indikačné zariadenie je indikačné zariadenie, ktoré umožňuje použitie sčítavacích váh ako kontrolných váh na váženie jednotlivých dávok na kontrolné účely.

2.7 Nulovacie zariadenie je zariadenie na nastavenie indikačného zariadenia na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.

2.8 Hodnota dielika je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, ktorá zodpovedá rozdielu medzi

a) hodnotami, ktoré prislúchajú dvom susedným značkám stupnice pri analógovej indikácii alebo

b) dvoma susednými indikovanými hodnotami pri číslicovej indikácii.

2.9 Dielik súčtovej stupnice d_t je dielik hlavného súčtového indikačného zariadenia.

2.10 Dielik kontrolnej stupnice d je dielik kontrolného indikačného zariadenia.

2.11 Vážiaci cyklus je rad týchto činností:

a) prísun dávky na nosič zaťaženia,

b) jedno váženie,

c) premiestnenie dávky.

2.12 Automatický rozsah váživosti je rozsah od dolnej medze váživosti po hornú medzu váživosti.

2.13 Horná medza váživosti Max je najväčšia hmotnosť jednotlivej dávky, ktorú je možné odvážiť automaticky.

2.14 Dolná medza váživosti Min je najmenšia hmotnosť jednotlivej dávky, ktorú je možné odvážiť automaticky.

2.15 Cieľová hmotnosť dávky je vopred nastavená hodnota hmotnosti jednotlivej dávky na nosiči zaťaženia, ktorá zastaví prísun materiálu v každom vážiacom cykle.

2.16 Najmenšia sčítaná hmotnosť Σ_{min} je najmenšia hodnota hmotnosti odváženého produktu, ktorú je možné určiť bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby pri automatickom vážení sčítaním hmotností jednotlivých dávok, pričom hmotnosť každej dávky je v automatickom rozsahu váživosti.

3. Technické požiadavky

3.1 Vhodnosť na použitie

Sčítavacie váhy sa navrhujú tak, že vyhovujú pracovným postupom a produktom, pre ktoré sú určené.

3.2 Bezpečnosť prevádzky

Sčítavacie váhy sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie k zmene metrologických charakteristík sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.3 Čistenie nosiča zaťaženia

Vyprázdnenie nosiča zaťaženia a činnosť sčítavacích váh neovplyvňujú negatívne výsledok váženia zmenami množstva produktu zostávajúceho v nosiči zaťaženia po ukončení vážiaceho cyklu.

3.4 Podmienky automatického váženia

Automatická operácia sa preruší, tlač výsledkov váženia sa zastaví alebo označí a do činnosti sa uvedie výstražná signalizácia, ak

a) horná medza váživosti je prekročená o viac ako 9 d,

b) hmotnosť jednotlivej dávky, ktorá sa má odvážiť, je menšia ako dolná medza váživosti Min okrem prípadu, ak ide o poslednú jednotlivú dávku váženia.

3.5 Prevádzkové nastavenie

Počas automatického váženia nie je možné prestavovať prevádzkové parametre sčítavacích váh ani nastavovať indikačné zariadenia, okrem prerušenia vážiaceho cyklu pri skúškach sčítavacích váh.

3.6 Nulovacie zariadenie

Sčítavacie váhy, ktoré nevykonávajú tarovaciu operáciu po každom vyprázdnení nosiča zaťaženia, majú nulovacie zariadenie. Automatická operácia sa zablokuje, ak sa odchýlka od nulovej indikácie rovná

a) 1 d_t na sčítavacích váhach s automatickým nulovacím zariadením alebo

b) 0,5 d_t na sčítavacích váhach s poloautomatickým nulovacím zariadením alebo neautomatickým nulovacím zariadením.

3.6.1 Nulovacie zariadenie je schopné nastaviť nulu s presnosťou ±0,25 násobku hodnoty najmenšieho dielika všetkých indikačných zariadení sčítavacích váh a jeho rozsah nastavenia neprekročí 4 % hornej medze váživosti.

3.7 Sčítavacie váhy s kontrolnými indikačnými zariadeniami

Nosič zaťaženia na sčítavacích váhach s kontrolnými indikačnými zariadeniami má zariadenie, ktoré umožňuje naloženie etalónových závaží podľa tabuľky č. 5.

Tabuľka č. 5

Horná medza váživosti Max	**Najmenšie množstvo etalónových závaží**
Max ≤ 5 t	Max
5 t < Max ≤ 25 t	5 t
25 t < Max ≤ 50 t	20 % Max
50 t < Max	10 t

3.8 Indikačné súčtové a tlačiarenské zariadenie

Sčítavacie váhy majú hlavné indikačné súčtové zariadenie a môžu mať aj doplnkové indikačné súčtové zariadenie, čiastkové indikačné súčtové zariadenie a tlačiarenské zariadenie.

3.9 Kvalita indikácie

Indikačné súčtové a tlačiarenské zariadenia umožňujú spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie výsledkov jednoduchým prirovnaním a vyznačuje sa na nich názov alebo symbol jednotky hmotnosti.

3.10 Dielik stupnice

Okrem doplnkového súčtového indikačného zariadenia sú hodnoty dielikov všetkých súčtových indikačných zariadení rovnaké.

3.11 Doplnkové indikačné súčtové zariadenie

Hodnota dielika doplnkového súčtového indikačného zariadenia sa rovná najmenej desaťnásobku hodnoty dielika súčtovej stupnice vyznačenej na opisnom štítku.

3.12 Pomocné zariadenie

Pomocné zariadenie neovplyvňuje zobrazovanú sčítanú hodnotu, ktorá je celkovou hmotnosťou odváženého produktu.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

Sčítavacie váhy sa rozdeľujú na triedy presnosti

a) 0,2,

b) 0,5,

c) 1,

d) 2.

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba pre každú triedu presnosti je v zhode s hodnotami uvedenými v tabuľke č. 6, zaokrúhlená na najbližšiu hodnotu dielika súčtovej stupnice. Najväčšia dovolená chyba platí pre sčítanú hmotnosť odváženého množstva produktu, ktorá je najmenej ako najmenšia sčítaná hmotnosť Σ_{min}.

Tabuľka č. 6

Trieda presnosti	Percento sčítanej hmotnosti pri prvotnom overení
0,2	±0,10
0,5	±0,25
1	±0,50
2	±1,00

4.2.2 Najväčšia dovolená chyba platná pre skúšky na posúdenie účinku ovplyvňujúcich veličín je uvedená v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 7

Najväčšia dovolená chyba	Zaťaženie (m) vyjadrené v dielikoch súčtovej stupnice
±0,5 d_t	$0 \leq m \leq 500$
±1,0 d_t	$500 < m \leq 2\,000$
±1,5 d_t	$2\,000 < m \leq 10\,000$

4.2.3 Číselné údaje a vytlačené výsledky sú korigované na chybu zaokrúhlenia, ktorá sa určuje s presnosťou najmenej 0,2 d_t.

4.3 Tvar dielika stupnice

Dieliky stupnice indikačného a tlačiarenského zariadenia majú tvar 1×10^k, 2×10^k, 5×10^k, kde k je celé číslo alebo 0.

4.4 Dielik súčtovej stupnice d_t

Hodnota dielika súčtovej stupnice nie je

a) menšia ako 0,01 % hornej medze váživosti a

b) väčšia ako 0,2 % hornej medze váživosti.

4.5 Najmenšia hodnota najmenšej sčítanej hmotnosti Σ_{min}

Najmenšia hodnota najmenšej sčítanej hmotnosti nie je menšia ako

a) hodnota zaťaženia, pre ktoré sa najväčšia dovolená chyba pri automatickom vážení pri prvotnom overení rovná hodnote dielika súčtovej stupnice d_t,

b) dolná medza váživosti Min.

4.6 Zhoda medzi indikačným a tlačiarenským zariadením

Pre to isté zaťaženie platí, že rozdiel medzi údajmi o výsledku udávanými dvoma zariadeniami s rovnakou hodnotou dielika stupnice má byť

a) nulový pre digitálne indikačné alebo tlačiarenské zariadenia,

b) menší, ako je absolútna hodnota najväčšej dovolenej chyby pri automatickom vážení pre analógové zariadenia.

4.7 Konštantná teplota

Sčítavacie váhy spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky pri teplote od -10 °C do +40 °C. Ak je to potrebné, môže byť tento teplotný rozsah odlišný najmenej 30 °C a je vždy vyznačený na štítku sčítacích váh.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na sčítavacích váhach sú uvedené

a) údaje vypísané slovne:

1. meno výrobcu alebo značka výrobcu,
2. meno dovozcu alebo značka dovozcu, ak je to aplikovateľné,
3. výrobné číslo a typové označenie,
4. špecifikácia produktu,
5. dielik kontrolnej stupnice, ak je to aplikovateľné,
6. napätie zdroja,
7. frekvencia zdroja,
8. pracovný tlak tekutého média, ak je to aplikovateľné.

b) údaje vyznačené v kódoch:

1. značka schváleného typu,
2. trieda presnosti,
3. dolná medza váživosti,

4. horná medza váživosti,
5. najmenšia sčítaná hmotnosť,
6. dielik súčtovej stupnice.

5.2 Overovacie značky

5.2.1 Na sčítavacích váhach sa určí miesto na umiestnenie overovacej značky, ktoré

a) sa nedá zo sčítacích váh odstrániť bez poškodenia overovacej značky,
b) umožňuje jednoduché umiestnenie overovacej značky bez toho, že sa tým zmenia metrologické charakteristiky sčítavacích váh,
c) zabezpečuje viditeľnosť overovacej značky počas používania sčítavacích váh.

5.2.2 Na váhach sa určí podložka na overovaciu značku. Ak sa značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného rovnocenného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na sčítavacích váhach alebo vo vyvŕtanej dutine.

5.2.3 Ak je overovacou značkou samolepiaca nálepka, na sčítavacích váhach je vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Preverí sa zhoda sčítavacích váh so schváleným typom a preskúša sa, či sčítavacie váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri bežných podmienkach používania.

6.2 Skúšky sa vykonávajú na mieste používania na plne skompletizovaných sčítavacích váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

6.3 Pri následnom overení sa vykonajú skúšky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.4 Ak je to potrebné, môžu sa pri následnom overení použiť výsledky skúšok typu, ktoré už boli vykonané.

6.5 Na účely skúšok podľa § 25 ods. 4 zákona sa môže vyžadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadenie a kvalifikovaný personál.

D. Kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto časť prílohy upravuje kontinuálne sčítavacie váhy s automatickou činnosťou (ďalej len „pásové váhy“), ktoré sa používajú na meranie hmotnosti produktu vcelku, s využitím pôsobenia gravitácie na tieto produkty ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Pásové váhy sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri pásových váhach podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Pásové váhy so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overujú podľa bodu 6.

1.5 Pásové váhy, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Pásové váhy sú váhy s automatickou činnosťou, ktoré kontinuálne vážia celkové množstvo produktu na pásovom dopravníku, bez jeho systematického delenia a bez prerušenia chodu pásu.

2.2 Pásové váhy s vážiacou plošinou sú pásové váhy s nosičom zaťaženia, ktorý obsahuje len časť dopravníka.

2.3 Pásové váhy so zabudovaným dopravníkom sú pásové váhy s nosičom zaťaženia, ktorý obsahuje celý dopravník.

2.4 Pásové váhy s jednou rýchlosťou sú pásové váhy s pásovým dopravníkom navrhnutým na používanie pri jednej rýchlosti.

2.5 Pásové váhy s meniteľnou rýchlosťou sú pásové váhy s pásovým dopravníkom navrhnutým na používanie pri viac ako jednej rýchlosti.

2.6 Nosič zaťaženia je časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

2.7 Pásový dopravník je zariadenie, ktoré prepravuje produkt na páse uloženom na valčekoch otáčajúcich sa okolo vlastnej osi.

2.8 Nosný valček je valček, na ktorom je dopravníkový pás uložený v pevnom ráme.

2.9 Vážiaci valček je valček, na ktorom je dopravníkový pás uložený na nosiči zaťaženia.

2.10 Vážiaca jednotka je časť pásových váh, ktorá poskytuje informáciu o hmotnosti meraného zaťaženia.

2.11 Prevodník posuvu je zariadenie na dopravníku, ktoré poskytuje informáciu o posuve pása o určitú dĺžku alebo úmernú informáciu o rýchlosti pása.

2.12 Snímač posuvu je časť prevodníka posuvu, ktorá je neustále spojená s pásom alebo je súčasťou nepoháňajúcej remenice.

2.13 Súčtové zariadenie je zariadenie, ktoré informácie prichádzajúce z vážiacej jednotky a prevodníka posuvu použije na sčítanie čiastkových zaťažení alebo na integráciu zaťaženia jednotkovej dĺžky pása a rýchlosti pása.

2.14 Indikačné súčtové zariadenie je zariadenie, ktoré prijíma informácie zo súčtového zariadenia a indikuje hodnotu hmotnosti prepravovaného zaťaženia.

2.15 Indikačné zariadenie celkového súčtu je zariadenie, ktoré indikuje hodnotu celkovej hmotnosti všetkých prepravených zaťažení.

2.16 Nulovacie zariadenie je zariadenie, ktoré umožňuje nulový súčet pri určitom počte kompletných pretočení prázdneho dopravníka.

2.17 Tlačiareň je zariadenie na tlač nameraných hodnôt v meracích jednotkách hmotnosti.

2.18 Indikačné zariadenie okamžitého zaťaženia je zariadenie, ktoré indikuje hodnotu percenta z hornej medze váživosti alebo hmotnosť zaťaženia pôsobiaceho na vážiacu jednotku v každom okamihu.

2.19 Indikačné zariadenie hmotnostného prietoku je zariadenie, ktoré indikuje okamžitý hmotnostný prietok ako hmotnosť prepravovaného produktu za jednotku času alebo ako percentuálny podiel najväčšieho prietoku.

2.20 Dĺžka vážiaceho úseku je vzdialenosť medzi dvoma myslenými čiarami vedenými v 1/2 medzi osami koncových vážiacich valčekov a najbližších nosných valčekov.

2.21 Horná medza váživosti je najväčšie okamžité netto zaťaženie, ktoré má vážiaca jednotka vážiť na časti dopravníkového pásu predstavujúceho dĺžku vážiaceho úseku.

2.22 Najmenšie sčítané zaťaženie je množstvo vyjadrené v jednotkách hmotnosti, pod ktorého hodnotou môže pri sčítaní dôjsť k nadmernej relatívnej chybe.

2.23 Najväčšie zaťaženie jednotkovej dĺžky pása je podiel hornej medze váživosti vážiacej jednotky a dĺžky vážiaceho úseku.

2.24 Materiálová skúška je skúška vykonávaná na kompletných pásových váhach s produktom, na ktorého váženie sú váhy určené.

3. Technické požiadavky

3.1 Vhodnosť na použitie

Pásové váhy sú navrhnuté tak, že vyhovujú metóde používania, produktu, ktorý merajú a triede presnosti, pre ktoré sú určené.

3.2 Bezpečnosť prevádzky

Pásové váhy sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie
k zmene metrologických charakteristík sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.3 Prevádzkové nastavenie

3.3.1 Váhy sú v prevádzke nastavené tak, že sa hlavné súčtové indikačné zariadenie nedá opätovne nastaviť na nulu.

3.3.2 Počas automatického váženia je zabránené možnosti prevádzkového nastavenia pásových váh alebo opätovného nastavenia iných indikačných zariadení súvisiacich s výsledkom merania.

3.4 Ovládacie zariadenie

Ovládacie zariadenia je konštruované tak, že sa nedostane do inej polohy, ako je určená alebo je zabezpečené, že sa v tejto polohe zamedzí indikácia hodnôt a tlač hodnôt.

3.5 Zablokovanie dopravníka

Ak sa pásové váhy vypnú alebo sa preruší ich činnosť, chod dopravníkového pásu sa zastaví alebo je tento stav vizuálne alebo zvukovo signalizovaný.

3.6 Kvalita indikácie

Indikačné súčtové zariadenie a tlačiareň umožňuje správne, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraných hodnôt a pri indikovaných hodnotách je indikovaný symbol meracej jednotky hmotnosti.

3.7 Tvar dielikov stupnice

Hodnota dielika stupnice indikačného zariadenia a tlačiarne je v tvare 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k, kde *k* je celé číslo alebo 0.

3.8 Rozsah indikácie

Najmenej jedno zo súčtových indikačných zariadení pásových váh umožňuje indikáciu hodnoty, ktorá sa rovná množstvu produktu odváženého počas 10 h používania pásových váh pri najväčšom prietoku.

3.9 Nulovacie zariadenie

Rozsah nulovania je najviac 4 % z hornej medze váživosti.

3.10 Prevodník posuvu

Prevodník posuvu je konštruovaný tak, že nedôjde k preklzu, ktorý ovplyvní výsledok merania, bez ohľadu na to, či je pás zaťažený alebo nie.

3.11 Dopravníkový pás

Hmotnosť na jednotku dĺžky pásu je konštantná a spoje na páse významne neovplyvňujú výsledok váženia.

3.12 Dĺžka vážiaceho úseku

Pásové váhy sa inštalujú tak, že sa počas používania nezmení dĺžka vážiaceho úseku.

3.13 Ochrana proti preťaženiu

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

3.14 Pomocné zariadenie

Pomocné zariadenie neovplyvňuje výsledok váženia.

3.15 Zabezpečenie

Časť pásových váh, ktorú užívateľ nenastavuje alebo neodstraňuje, sa dá zabezpečiť overovacou značkou, alebo je uložená v ochrannom kryte, ktorý sa dá zabezpečiť overovacou značkou.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

Pásové váhy sa rozdeľujú na triedy presnosti:

a) 0,5,
b) 1 alebo
c) 2.

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba platí pre zaťaženia väčšie alebo, ktoré sa rovná najmenšiemu sčítanému zaťaženiu.

4.2.2 Najmenšie sčítané zaťaženie nie je väčšie, ako

a) 2 % hmotnosti sčítanej za hodinu pri najväčšom prietoku,
b) hmotnosť dosiahnutá pri najväčšom prietoku pri jednom pretočení pásu a
c) hmotnosť, ktorá zodpovedá počtu dielikov súčtovej stupnice podľa tabuľky č. 8.

Tabuľka č. 8

Trieda presnosti	**Dieliky súčtovej stupnice**
0,5	800
1	400
2	200

4.3 Najväčšia dovolená chyba pri automatickom vážení

Najväčšia dovolená chyba pre každú triedu presnosti je hodnota uvedená v tabuľke č. 9, zaokrúhlená na najbližšiu hodnotu dielika súčtovej stupnice. Najväčšia dovolená chyba platí pre zaťaženie, ktoré nie je menšie, ako je najmenšie sčítané zaťaženie.

Tabuľka č. 9

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

4.4 Rozdiel medzi indikovanou hodnotou alebo vytlačenou hodnotou váženia

Rozdiel medzi hodnotami váženia toho istého zaťaženia indikovanými dvoma zariadeniami s rovnakými dielikmi stupnice sa rovná nule.

4.5 Teplota

Pásové váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri teplote od –10 °C do +40 °C, pričom teplotný rozsah môže byť iný, najmenej +30 °C, ak je uvedený v údaji podľa bodu 5.1.1 písm. c) bod 5.

4.6 Opakovateľnosť

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

4.7 Rýchlosť pohybu pásu

Rýchlosť pohybu pásu je uvedená v dokumentácii výrobcu a nekolíše o viac ako 5 % menovitej hodnoty. Rýchlosť pohybu produktu a pásu je zhodná.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na pásových váhach sú uvedené

a) údaje vypísané slovne:
   1. meno výrobcu alebo značka výrobcu,
   2. meno dovozcu alebo značka dovozcu, ak je to aplikovateľné,
   3. výrobné číslo a typové označenie,
   4. nápis „Skúška nuly musí trvať najmenej... pretočení“,
   5. napätie napájacieho zdroja,
   6. frekvencia napájacieho zdroja.

b) údaje vyjadrené v kódoch:
   1. značka schváleného typu,
   2. trieda presnosti,
   3. hodnota dielika súčtovej stupnice,

4. najväčší prietok Q_{max} = ... kg/h alebo t/h,
5. najmenší prietok Q_{min} = ... kg/h alebo t/h,
6. najmenšie sčítané zaťaženie Σ_{min} = ... kg alebo t,
7. ak je to potrebné, menovitá rýchlosť pásu v = ... m/s alebo rozsah rýchlostí pásu v = ... m/s.

c) údaje na základe schválenia typu

1. označenie druhu váženého produktu,
2. horná medza váživosti ,
3. dĺžka vážiaceho úseku,
4. kontrolná hodnota,
5. teplotný rozsah,
6. rozsah rýchlostí simulátora posuvu,
7. prevádzková frekvencia, ak je sčítanie vykonané pripočítaním,
8. identifikačná značka na tých súčastiach pásových váh, ktoré nie sú priamo pripojené na hlavnú jednotku.

5.1.2 Umiestnenie popisných značiek

Popisné značenie je trvalé, jeho veľkosť, tvar a zreteľnosť sú také, že sa za bežných podmienok používania pásových váh dá ľahko prečítať. Je umiestnené na dobre viditeľnom mieste na pásových váhach, buď na opisnom štítku pripevnenom v blízkosti hlavného súčtového indikačného zariadenia alebo na samom indikačnom zariadení. Štítok so značkami sa dá zabezpečiť overovacou značkou okrem prípadu, keď ho nie je možné odstrániť bez poškodenia.

5.2 Overovacie značky

5.2.1 Na pásových váhach sa určí miesto na umiestnenie overovacej značky, ktoré

a) sa nedá z pásových váh odstrániť bez poškodenia overovacej značky,
b) umožňuje jednoduché umiestnenie overovacej značky bez toho, že sa tým zmenia metrologické charakteristiky pásových váh,
c) zabezpečuje viditeľnosť overovacej značky počas používania pásových váh.

5.2.2 Ak sa overovacia značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného podobného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na pásových váhach alebo vo vyvŕtanej dutine.

5.2.3 Ak je značkou samolepiaca nálepka, na pásových váhach je vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Preverí sa zhoda pásových váh so schváleným typom a preskúša sa, či pásové váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri bežných podmienkach používania.

6.2 Skúšky sa vykonávajú na mieste používania na plne skompletizovaných pásových váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

6.3 Pri následnom overení sa vykonajú skúšky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.4 Na účely skúšok podľa § 25 ods. 4 zákona sa môže požadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadene a kvalifikovaný personál.

E. Kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto časť prílohy upravuje kontrolné a triediace váhy s automatickou činnosťou (ďalej len „kontrolné a triediace váhy“), ktoré sa používajú na automatické váženie predpripravených jednotlivých zaťažení ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Kontrolné a triediace váhy sa sprístupňujú na trhu alebo uvádzajú do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri kontrolných a triediacich váhach podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Kontrolné a triediace váhy so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overujú podľa bodu 6.

1.5 Kontrolné a triediace váhy, ktoré pri overení vyhovejú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Kontrolné a triediace váhy sú váhy s automatickou činnosťou, ktoré vážia predpripravené jednotlivé zaťaženia alebo samostatnú záťaž, dávku alebo voľný produkt.

2.2 Kontrolné váhy s automatickou činnosťou sú váhy, ktoré roztrieďujú produkty rôznej hmotnosti do najmenej dvoch podskupín podľa veľkosti rozdielu medzi ich hmotnosťou a menovitým nastavením.

2.3 Triediace váhy s automatickou činnosťou sú váhy, ktoré roztrieďujú produkty rôznej hmotnosti do viacerých podskupín, z ktorých každá je charakterizovaná určeným rozsahom hmotnosti.

2.4 Elektronické váhy sú váhy vybavené elektronickým zariadením.

2.5 Nosič zaťaženia je časť váh určená na prijímanie zaťaženia.

2.6 Indikačné zariadenie je časť váh, ktorá indikuje hodnotu výsledku váženia v jednotkách hmotnosti a okrem tejto hodnoty môže indikovať aj

a) rozdiel medzi hmotnosťou produktu a referenčnou hodnotou alebo

b) priemernú hodnotu alebo smerodajnú odchýlku určitého počtu po sebe nasledujúcich vážení.

2.7 Nulovacie zariadenie je zariadenie, ktorým sa nastavuje indikačné zariadenie na nulu pri nezaťaženom nosiči zaťaženia.

2.8 Dynamické nastavenie je nastavenie na elimináciu rozdielu medzi hodnotou zaťaženia určeného staticky a hodnotou zaťaženia určenou dynamicky.

2.9 Dolná medza váživosti Min je menovitá hodnota zaťaženia, pod ktorou môžu byť výsledky váženia pred sčítaním ovplyvnené zvýšenou relatívnou chybou.

2.10 Horná medza váživosti Max je najväčšie zaťaženie bez hodnoty pripočítavacieho tarovníka.

2.11 Rozsah váživosti je rozsah medzi hornou a dolnou medzou váživosti.

2.12 Rozsah tarovania T+ a T− je najväčšia hodnota pripočítavacieho alebo odpočítavacieho tarovacieho zariadenia.

2.13 Hodnota dielika *d* je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti, ktorá zodpovedá rozdielu medzi

a) hodnotami, ktoré zodpovedajú dvom po sebe nasledujúcim značkám na stupnici s analógovou indikáciou alebo

b) dvoma po sebe indikovanými hodnotami pri číslicovej indikácii.

2.14 Overovací dielik e je hodnota vyjadrená v jednotkách hmotnosti používaná pri zaradení alebo overovaní váh.

2.15 Rýchlosť váženia je počet zaťažení automaticky odvážených za jednotku času.

2.16 Chyba indikácie je rozdiel hodnoty indikovanej váhami mínus pravá hodnota hmotnosti.

2.17 Priemerná, systematická, chyba $\bar{x}$ je priemerná hodnota chýb indikácie pre určitý počet po sebe nasledujúcich automatických vážení zaťaženia alebo podobných záťaží, ktoré prešli cez nosič zaťaženia, matematicky vyjadrená ako

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \,,$$

kde:

x je chyba údaja zaťaženia,

$\bar{x}$ je priemer chýb a

n je počet vážení.

2.18 Smerodajná odchýlka chyby ***s*** je smerodajná odchýlka chyby indikácie pre určitý počet po sebe nasledujúcich automatických vážení zaťaženia alebo podobných záťaží, ktoré prešli cez nosič zaťaženia, matematicky vyjadrená ako

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

2.19 Menovité pracovné podmienky sú podmienky použitia určujúce rozsah meranej veličiny a ovplyvňujúcich veličín, pre ktoré sa predpokladá, že metrologické charakteristiky sú v rozsahu najväčších smerodajných odchýlok alebo najväčších dovolených priemerných chýb.

3. Technické požiadavky

3.1 Vhodnosť na použitie

Kontrolné a triediace váhy sú navrhnuté tak, že vyhovujú metóde používania a produktu, pre ktoré sú určené. Kontrolné a triediace váhy sú konštruované tak, že si uchovávajú svoje metrologické charakteristiky.

3.2 Bezpečnosť prevádzky

Kontrolné a triediace váhy sa konštruujú tak, že ich rozjustovanie alebo náhodné poškodenie, ktoré vedie k zmene metrologických charakteristík sa neuskutoční bez toho, že nie je zistiteľné.

3.3 Statické nastavenie

Kontrolné a triediace váhy môžu byť vybavené zariadením na nastavenie rozsahu. Zariadenie na nastavenie rozsahu je zabezpečené tak, že vplyv vonkajších činiteľov na toto zariadenie nie je možný.

3.4 Dynamické nastavenie

Kontrolné a triediace váhy môžu byť vybavené dynamickým nastavovacím zariadením prístupným užívateľovi, ktoré kompenzuje dynamické vplyvy pohybujúceho sa zaťaženia. Toto zariadenie môže pracovať v celom rozsahu váživosti podľa nastavenej hmotnosti, ak je používané v tomto rozsahu a v súlade s pokynmi výrobcu, najväčšia dovolená chyba nie je prekročená.

3.5 Ovládacie zariadenie

Ovládacie zariadenie je konštruované tak, že sa nedostane do inej polohy, ako je určená.

3.6 Nulovacie a tarovacie zariadenia

Kontrolné a triediace váhy sú vybavené nulovacím zariadením, ktoré môže byť automatické, poloautomatické alebo neautomatické. Nulovacie zariadenie je schopné nastaviť indikáciu kontrolných a triediacich váh na nulu s presnosťou 0,25 e, rozsah nastavenia nie je väčší ako 4 % z hornej medze váživosti. Tarovacie zariadenie umožňuje nastavenie indikácie na nulu s presnosťou väčšou ako ±0,25 e. Činnosť tarovacieho zariadenia je zreteľne viditeľná.

3.7 Spôsob indikácie

Výsledok váženia obsahuje názov alebo symbol meracej jednotky hmotnosti, v ktorej je vyjadrený. Hodnota dielika stupnice je v tvare 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k meracích jednotiek, v ktorých je vyjadrený výsledok, kde *k* je celé číslo alebo 0. Meracia jednotka hmotnosti sa vyberie tak, že výsledok váženia nemá viac ako jednu nulu vpravo.

3.8 Tlač

Tlač je dobre viditeľná a stála. Ak sa uskutočňuje tlač, je za hodnotou alebo nad stĺpcom hodnôt uvedený názov alebo symbol meracej jednotky. Tlač výsledku váženia pri zaťažení pod dolnou medzou váživosti nie je umožnená.

3.9 Menovité pracovné podmienky

Kontrolné a triediace váhy sú navrhnuté a vyrobené tak, že v menovitých pracovných podmienkach neprekročia najväčšiu dovolenú chybu. Elektronické váhy okrem ostatných požiadaviek vyhovujú aj požiadavkám na prácu v podmienkach elektromagnetického rušenia. Kritickou hodnotou pre elektromagnetické rušenie je jeden dielik stupnice.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Trieda presnosti

4.1.1 Kontrolné a triediace váhy sú rozdelené do triedy presnosti s označením X(x) alebo Y(y).

4.1.2 Trieda presnosti X(x) platí pre kontrolné a triediace váhy používané na kontrolu označených spotrebiteľských balení.

4.1.3 Trieda presnosti Y(y) platí pre všetky ostatné kontrolné a triediace váhy.

4.1.4 Systémový parameter X viaže presnosť s hmotnosťou zaťaženia, koeficient triedy x je násobiteľ pre hraničné hodnoty chýb určených pre triedu presnosti X(1).

4.1.5 Koeficient triedy x je udávaný výrobcom, pričom *x* je 1×10^k, 2×10^k alebo 5×10^k, kde index *k* je celé číslo alebo 0.

4.1.6 Trieda presnosti Y má dve podtriedy Y(a) a Y(b).

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.2.1 Kontrolné a triediace váhy triedy presnosti X(x)

4.2.1.1 Priemerná chyba je uvedená v tabuľke č. 10.

Tabuľka č. 10

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

4.2.1.2 Smerodajná odchýlka je uvedená v tabuľke č. 11.

Tabuľka č. 11

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

10 000 g < m ≤ 15 000 g	8 g
15 000 g < m	0,053 %

4.2.2 Kontrolné a triediace váhy triedy presnosti Y(y)

4.2.2.1 Priemerná chyba je uvedená v tabuľke č. 12.

Tabuľka č. 12

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

4.3 Merací rozsah

Pri určení meracieho rozsahu pre kontrolné a triediace váhy triedy presnosti Y(y) dolná medza váživosti nie je menšia ako

a) 20 e pre triedu presnosti Y(a),

b) 10 e pre triedu presnosti Y(b),

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

4.4 Meracie jednotky

Meracie jednotky hmotnosti používané kontrolnými a triediacimi váhami sú **mg**, **g**, **kg** a **t**.

4.5 Teplota

Kontrolné a triediace váhy spĺňajú technické požiadavky a metrologické požiadavky pri teplotách od −10 °C do +40 °C. Teplotný rozsah môže byť iný, ale nie menší ako +30 °C, ak je uvedený v doplnkovom údaji podľa bodu 5.1.2.

4.6 Sklon

Kontrolné a triediace váhy, ktoré nie sú pevne inštalované a ktoré nemajú indikátor polohy, vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri sklone 5 %.

5. Nápisy a značky

5.1 Nápisy

5.1.1 Na kontrolných a triediacich váhach sú uvedené

a) údaje vypísané slovne sú

1. meno výrobcu alebo značka výrobcu,
2. meno dovozcu alebo značka výrobcu, ak je to aplikovateľné,

3. výrobné číslo a typové označenie kontrolných a triediacich váh,
4. najväčšia rýchlosť váženia, ak je to aplikovateľné,
5. najväčšia rýchlosť systému dopravy zaťaženia, ak je to aplikovateľné,
6. napätie zdroja,
7. frekvencia zdroja,
8. pracovný tlak kvapalného média, ak je to aplikovateľné,
9. rozsah nastavenia vo vzťahu k bodu nastavenia.

b) údaje vyjadrené v kódoch sú
1. značka schváleného typu,
2. trieda presnosti,
3. hodnota overovacieho dielika,
4. hodnota dielika,
5. horná medza váživosti,
6. dolná medza váživosti,
7. najväčšia hodnota pripočítavacieho tarovníka,
8. najväčšia hodnota odpočítavacieho tarovníka.

5.1.2 Ku konkrétnemu typu kontrolných a triediacich váh je možné vyžadovať aj doplnkové údaje.

5.1.3 Softvérové nápisy a údaje

5.1.3.1 Softvérové nápisy a údaje môžu byť zobrazené na programovateľnom displeji, ktorý je ovládaný softvérom. Zabezpečí sa, že ich preprogramovanie je automaticky a nezmazateľne zaznamenané. Na opisnom štítku sa označuje najmenej:

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typové označenie,
c) značka schváleného typu,
d) napätie zdroja,
e) frekvencia zdroja,
f) pracovný tlak kvapalného média, ak je to aplikovateľné.

5.2 Overovacie značky

5.2.1 Na kontrolných a triediacich váhach sa určí miesto na umiestnenie overovacej značky, ktoré

a) sa nedá z kontrolných a triediacich váh odstrániť bez poškodenia overovacej značky,
b) umožňuje jednoduché umiestnenie overovacej značky bez toho, že sa tým zmenia metrologické charakteristiky kontrolných a triediacich váh,
c) zabezpečuje viditeľnosť overovacej značky počas používania kontrolných a triediacich váh.

5.2.2 Ak sa overovacia značka vytvorí razením, nosič overovacej značky je platnička z olova alebo z iného podobného materiálu, ktorá je zapustená v doske umiestnenej na kontrolných a triediacich váhach alebo vo vyvŕtanej dutine.

5.2.3 Ak je overovacou značkou samolepiaca nálepka, na kontrolných a triediacich váhach je vhodné miesto na umiestnenie tejto nálepky.

6. Metódy skúšania pri následnom overení

6.1 Preverí sa zhoda kontrolných a triediacich váh so schváleným typom a preskúša sa, či kontrolné a triediace váhy vyhovujú technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám pri bežných podmienkach používania.

6.2 Kontrolné a triediace váhy, ktoré vážia staticky sa môžu skúšať v neautomatickom režime.

6.3 Skúšky sa vykonávajú na mieste používania na plne skompletizovaných kontrolných a triediacich váhach upevnených v polohe, v ktorej sa budú používať.

6.4 Pri následnom overení sa vykonajú skúšky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.5 Na účely skúšok podľa § 25 ods. 4 zákona sa môže požadovať od objednávateľa overenia potrebné množstvo materiálu, kontrolné zariadene a kvalifikovaný personál.

Príloha č. 33
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

OBILNÉ SKÚŠAČE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje obilný skúšač, ktorý je určený na meranie násypnej hustoty obilia (ďalej len „obilný skúšač“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Obilný skúšač pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Obilný skúšač, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Obilný skúšač počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Požiadavky na meracie zariadenie obilného skúšača

2.1 Násypná hustota je pomer hmotnosti obilia vyjadrenej v **kg** k objemu vyjadrenému v **hL**, ktorý sa pre druh obilia určí meraním obilným skúšačom.

2.2 Obilný skúšač má

a) konštrukciu a vyhotovenie, ktoré zabezpečuje dostatočnú opakovateľnosť a reprodukovateľnosť meraní,

b) najväčšiu dovolenú chybu násypnej hustoty ±5/1 000 hodnoty nameranej etalónom,

c) najväčšiu dovolenú chybu objemu použitej odmernej nádoby ±2/1 000,

d) najväčšiu dovolenú relatívnu chybu váh pre vážené množstvo ±1/1 000,

e) odchýlky jednotlivých hodnôt získaných pri meraní hodnoty násypnej hustoty od strednej hodnoty násypnej hustoty určenej zo šiestich po sebe idúcich meraní nie väčšej ako ±3/1 000 tejto strednej hodnoty.

2.3 Obilný skúšač má dobre viditeľný štítok, na ktorom je čitateľným a nezmazateľným písmom uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) značka schváleného typu,

c) typové označenie, ak je,

d) výrobné číslo a rok výroby,

e) menovitý objem odmernej nádoby a návod na použitie alebo odkaz na tento návod.

Príloha č. 34
k vyhláške č 161/2019 Z. z.

CESTNÉ RÝCHLOMERY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje cestný rýchlomer (ďalej len „rýchlomer“), ktorý sa používa na meranie rýchlosti vozidla pri kontrole dodržiavania pravidiel cestnej premávky ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Táto príloha sa vzťahuje na

a) radarový rýchlomer, ktorý meria rýchlosť meraného vozidla na základe Dopplerovho javu,

b) laserový rýchlomer, ktorý meria rýchlosť meraného vozidla na základe merania zmeny vzdialenosti medzi meraným objektom a meradlom v čase,

c) cestné úsekové meradlo rýchlosti, ktoré meria priemernú úsekovú rýchlosť vozidla na základe merania času prejazdu meracím úsekom známej dĺžky a

d) cestné meradlo priemernej rýchlosti, ktoré meria priemernú úsekovú rýchlosť vozidla na základe merania rýchlosti meracieho vozidla, ktorá je pri dodržaní definovaných podmienok priradená meranému vozidlu.

1.3 Rýchlomer pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Rýchlomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Rýchlomer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Rýchlomer je meradlo určené na meranie rýchlosti vozidla, ktoré je umiestnené mimo vozidla, ktorého rýchlosť sa meria.

2.2 Prenosný rýchlomer je rýchlomer, ktorý je možné prenášať z jedného stanoviska na druhé stanovisko a pri meraní je umiestnený podľa pokynov výrobcu.

2.3 Stacionárny rýchlomer je rýchlomer určený na pevnú inštaláciu na definovanom stacionárnom stanovisku.

2.4 Mobilný rýchlomer je rýchlomer, ktorý je schopný merať rýchlosť vozidla z idúceho meracieho vozidla.

2.5 Snímač rýchlomera je časť rýchlomera, ktorá generuje signály charakterizujúce pohyb meraného vozidla alebo meracieho vozidla.

2.6 Ovládacia jednotka je časť rýchlomera, ktorá sa používa na ovládanie rýchlomera a na zadávanie vstupných hodnôt.

2.7 Výpočtová jednotka je časť rýchlomera, ktorá spracováva signály zo snímača alebo snímačov a na základe nich vypočítava rýchlosť meraného vozidla a zabezpečuje správnosť nameraných údajov.

2.8 Vyhodnocovacia jednotka je časť rýchlomera, ktorá je určená na vyhodnocovanie priestupku a na tvorbu priestupkového dokumentu.

2.9 Zobrazovacia jednotka je časť rýchlomera, ktorá zobrazuje nameranú hodnotu rýchlosti a ďalšie údaje.

2.10 Obrazová dokumentačná jednotka je časť rýchlomera, ktorá sa používa na zaznamenanie dopravnej situácie pomocou obrazových dokumentov a na ich uchovávanie spolu s nameranými údajmi.

2.11 Rýchlosť vozidla je fyzikálna veličina, ktorá je definovaná ako podiel dĺžky dráhy prejdenej meraným vozidlom a zodpovedajúceho časového intervalu, pri dodržaní podmienky, že pohyb vozidla je rovnomerný po celej dráhe; jednotkou rýchlosti je km/h.

2.12 Priemerná úseková rýchlosť vozidla (ďalej len „úseková rýchlosť“) je rýchlosť, ktorá je definovaná ako podiel dĺžky meracieho úseku a času prejazdu meraného vozidla meracím úsekom.

2.13 Miesto merania je určené akčným rádiusom snímača rýchlomera.

2.14 Dopravná situácia je súbor objektov, zložený z meraného vozidla a okolitých objektov, ktoré by mohli mať vplyv na namerané údaje.

2.15 Konštanta rýchlomera je parameter, ktorý vyjadruje vzťah medzi počtom impulzov zo snímača rýchlosti meracieho vozidla a prejdenou dráhou dĺžky 1 km.

2.16 Rozdielová Dopplerova frekvencia f_d je frekvencia vyjadrená ako rozdiel základnej frekvencie a frekvencie signálu, ktorý snímač rýchlomera prijme po odraze od meraného objektu. Táto frekvencia je úmerná rýchlosti pohybujúceho sa objektu na základe vzťahu:

$$v = \frac{f_d \times c}{f_0 \times cos\alpha},$$

kde: v je rýchlosť meraného vozidla v m/s

f_d je rozdielová Dopplerova frekvencia v **Hz**

f_0 je základná frekvencia v **Hz**

α je základný merací uhol v stupňoch

c je rýchlosť šírenia vlnenia v m/s

2.17 Základný merací uhol α je uhol vymedzený osou maxima vyžarovacej charakteristiky snímača rýchlomera a osou jazdnej dráhy meraného vozidla.

2.18 Základná frekvencia f_0 je frekvencia signálu, vysielaného snímačom rýchlomera, ktorá sa používa na meranie rýchlosti.

2.19 Vlnová dĺžka lasera λ je vlnová dĺžka monochromatického svetelného lúča žiarenia generovaného laserovým rýchlomerom.

2.20 Priestorový uhol vyžarovania laserového zväzku je rozbiehavosť vyžarovaného svetelného lúča lasera, ktorý je meraný v horizontálnej rovine aj vo vertikálnej rovine.

2.21 Výkon lasera je výkon svetelného lúča vyžiareného laserom.

3. Technické požiadavky

3.1 Všeobecné technické požiadavky

3.1.1 Rýchlomer zaručuje pri správnom používaní v súlade s technickou dokumentáciou jednoznačné priradenie nameranej hodnoty rýchlosti meranému vozidlu.

3.1.2 Rozsah pracovných teplôt okolia rýchlomera je od -10 °C do 40 °C. Rýchlomer zachováva svoje metrologické parametre v celom rozsahu pracovných teplôt okolia.

3.1.3 Rozsah skladovacích teplôt rýchlomera je od -25 °C do 70 °C. Rýchlomer zachováva svoje metrologické charakteristiky v celom rozsahu skladovacích teplôt.

3.1.4 Rýchlomer je vybavený zariadením, ktoré mimo pracovný rozsah napájacieho napätia a rozsah pracovných teplôt okolia neumožní meranie alebo ho označí ako nesprávne.

3.1.5 Rýchlomer je vybavený zariadením, ktoré indikuje, že nameraná hodnota rýchlosti vozidla je mimo definovaný merací rozsah rýchlosti.

3.1.6 Záznam o priestupku sa vyhotovuje vo forme obrazového dokumentu a obsahuje

a) informáciu o miestnom čase a dátume,
b) informáciu o mieste merania,
c) jednoznačné identifikačné prvky meraného vozidla,
d) nameranú hodnotu rýchlosti meraného vozidla a jednotku rýchlosti,
e) jednoznačnú identifikáciu použitého rýchlomera,
f) identifikáciu softvéru rýchlomera,
g) nastavený limit rýchlosti,
h) informáciu, ktorá je podľa technickej dokumentácie výrobcu rýchlomera potrebná na priradenie nameranej hodnoty rýchlosti meranému vozidlu,
i) informáciu o smere jazdy meraného vozidla, ak rýchlomer umožňuje meranie rýchlosti vozidiel v obidvoch smeroch,
j) rýchlosť meracieho vozidla a jednotku rýchlosti, ak ide o mobilný rýchlomer a
k) informáciu o čase začiatku merania rýchlosti a čase konca merania rýchlosti, ak je záznam vo forme videosekvencie a tieto informácie sú potrebné na jednoznačné priradenie nameranej hodnoty rýchlosti meranému vozidlu.

3.1.7 Rýchlomer je skonštruovaný tak, že bez porušenia overovacej značky alebo zabezpečovacej značky nie je možné zmeniť jeho základné metrologické charakteristiky, softvér rýchlomera alebo nastavenie konštanty rýchlomera.

3.1.8 Rýchlomer nevyžaruje pri používaní elektromagnetickú energiu, ktorou by mohla byť rušená činnosť iného technického zariadenia podľa požiadaviek elektromagnetickej kompatibility.[22])

3.1.9 So záznamom o priestupku sa zaobchádza podľa osobitného predpisu.[23])

3.1.10 Pri používaní mobilného rýchlomera je zachovaný rozmer pneumatík, ktoré poháňajú meracie vozidlo, ktorý je určujúci pri nastavení konštanty rýchlomera.

3.1.11 Súčasťou rýchlomera je predpísaná sprievodná dokumentácia, ktorá obsahuje

a) fyzikálny princíp činnosti rýchlomera,
b) blokové zapojenie rýchlomera s vysvetlením činnosti jednotlivých blokov,
c) technickú špecifikáciu rýchlomera,
d) podmienky a spôsob inštalácie a používania rýchlomera,
e) informáciu o základných zdrojoch chýb merania alebo neistôt merania, kvantifikáciu pre jednotlivé spôsoby používania,
f) návod na obsluhu a

[22]) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 127/2016 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite.
[23]) Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

g) záznam o servisných úkonoch na rýchlomere.

3.1.12 Na každej časti rýchlomera je nezmazateľným spôsobom uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) označenie typu,

c) výrobné číslo,

d) značka schváleného typu.

3.2 Dodatočné technické požiadavky, ktoré sa vzťahujú na cestný radarový rýchlomer

3.2.1 Cestný radarový rýchlomer zodpovedá bezpečnostným a zdravotným požiadavkám podľa osobitného predpisu.[24])

3.2.2 Snímač cestného radarového rýchlomera je konštruovaný tak, že nie je možné meranie rýchlosti v takej oblasti vyžarovacej charakteristiky antény, v ktorej môže dôjsť k chybám merania rýchlosti väčším ako ±2 %.

3.2.3 Cestný radarový rýchlomer je navrhnutý tak, že za bežných podmienok používania dochádza len výnimočne k meraniu rýchlosti vo vzdialenosti, ktorá presahuje dva jazdné pruhy. Ak je potrebné použiť väčší dosah merania, údaj o nastavenej citlivosti je zobrazený v zázname o priestupku.

3.2.4 Odchýlka nastavenia základného meracieho uhla nie je väčšia ako ±0,5 %. Nastavenie základného meracieho uhla je určené upevnením snímača rýchlomera na konštrukcii rýchlomera alebo na vozidle.

3.3 Dodatočné technické požiadavky, ktoré sa vzťahujú na cestný laserový rýchlomer

3.3.1 Výkon snímača cestného laserového rýchlomera vyhovuje požiadavkám bezpečnosti a ochrany zdravia pre triedu presnosti 1 pri jeho používaní podľa technickej normy[25]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.3.2 Pre cestný laserový rýchlomer je v technickej dokumentácii alebo softvéri rýchlomera uvedená najmenšia meracia vzdialenosť a najväčší bočný odstup rýchlomera, že nie je prekročená najväčšia dovolená chyba.

3.4 Dodatočné technické požiadavky, ktoré sa vzťahujú na cestné úsekové meradlo rýchlosti

3.4.1 Začiatok a koniec meraného úseku a prislúchajúce časové údaje prejazdu meraného vozidla sú jednoznačne vyznačené na zázname o priestupku.

3.5 Dodatočné technické požiadavky, ktoré sa vzťahujú na cestné meradlo priemernej rýchlosti

3.5.1 Dokumentácia cestného meradla priemernej rýchlosti jednoznačne popisuje podmienky priradenia rýchlosti meracieho vozidla meranému vozidlu.

3.5.2 Počas merania nie je možné meniť parametre kamerového systému, ktoré môžu ovplyvniť výsledok merania.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Merací rozsah a chyba rýchlomera

[24]) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 193/2016 Z. z. o sprístupňovaní rádiových zariadení na trhu.

[25]) Napríklad STN EN 60825-1 Bezpečnosť laserových výrobkov a zariadení. Časť 1: Klasifikácia zariadení a požiadavky (34 1701).

4.1.1 Merací rozsah rýchlomera je najmenej od 30 km/h do 200 km/h.

4.1.2 Absolútna chyba rýchlomera sa určuje podľa vzťahu:

$$\Delta v = v_x - v_e \text{ [km / h]},$$

kde: v_x je hodnota rýchlosti, ktorú indikuje rýchlomer,

v_e je hodnota rýchlosti určená etalónovým zariadením.

4.1.3 Relatívna chyba rýchlomera sa určuje podľa vzťahu:

$$\delta v = \frac{\Delta v}{v_e} \times 100 \text{ [\%]},$$

4.2 Najväčšia dovolená chyba je

a) ±3 km/h pri meraní rýchlosti do 100 km/h,

b) ±3 % z hodnoty meranej rýchlosti pre hodnoty rýchlosti nad 100 km/h.

4.3 Pri overení cestného rýchlomera sa vyžaduje použitie metód s rozšírenou neistotou najviac 1,3 km/h.

5. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

5.1 Technické skúšky rýchlomera pozostávajú

a) z vonkajšej obhliadky rýchlomera a príslušenstva,

b) zo skúšok rýchlomera v laboratóriu,

c) zo skúšok rýchlomera v teréne a

d) zo skúšok odolnosti rýchlomera proti rušeniam a ovplyvňujúcim veličinám.

5.2 Referenčné podmienky pri skúškach

5.2.1 Pri skúškach v laboratóriu je teplota okolia 23 °C ± 5 °C a relatívna vlhkosť vzduchu do 75 %.

5.2.2 Napájacie napätie rýchlomera je v rozsahu určenom výrobcom.

5.2.3 Ostatné ovplyvňujúce veličiny pri skúške majú menovité hodnoty a sú v tolerancii podľa schválených technických podmienok, ktoré deklaruje výrobca.

5.3 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

5.3.1 Pri vonkajšej obhliadke rýchlomera sa kontroluje

a) úplnosť predpísanej sprievodnej dokumentácie,

b) zhoda predloženého rýchlomera s údajmi uvedenými v rozhodnutí o schválení typu a

c) stav jednotlivých funkčných celkov z hľadiska používania rýchlomera.

5.3.2 Skúšky cestného radarového rýchlomera v laboratóriu

5.3.2.1 Meranie základnej frekvencie f_0 snímača cestného radarového rýchlomera

Meranie sa vykonáva pomocou vhodného meradla frekvencie, po ustálení teploty rýchlomera pripojeného na napájacie napätie. Meranie sa vykonáva v súlade s odporúčaniami výrobcu.

Cestný radarový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak rozdiel medzi nameranou a menovitou základnou frekvenciou nespôsobí chybu merania rýchlosti väčšiu ako ±0,1 %.

5.3.2.2 Meranie vyžarovacej charakteristiky snímača cestného radarového rýchlomera

Meranie sa vykonáva pomocou vhodného meradla vyžiareného výkonu a točne pre horizontálnu rovinu. Meria sa šírka hlavného laloka, ktorá charakterizuje uhol, ktorý vymedzuje časť vyžarovacej charakteristiky, v ktorej je nameraný vyžiarený výkon najviac o 1/2 menší ako maximum vyžarovacej charakteristiky. Ďalej sa meria úroveň postranných lalokov.

Cestný radarový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak šírka hlavného laloka je v súlade s technickou špecifikáciou rýchlomera a postranné laloky vyžarovacej charakteristiky sú najmenej o 15 dB menšie ako maximum vyžarovacej charakteristiky.

5.3.2.3 Skúška presnosti nízkofrekvenčnej časti cestného radarového rýchlomera

Skúška sa vykonáva pomocou vhodného nízkofrekvenčného simulátora, ktorý simuluje signály s frekvenciou Dopplerovej rozdielovej frekvencie a s parametrami v súlade s technickou dokumentáciou výrobcu.

Simuluje sa rýchlosť najmenej v desiatich bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu rýchlomera. Simulujú sa hodnoty pre príjazd aj odjazd meraného vozidla. Ak ide o mobilný rýchlomer, najmenej v troch bodoch sa simuluje aj rýchlosť meracieho vozidla pomocou vhodného simulátora, ktorý simuluje signály zo snímača vlastnej rýchlosti meracieho vozidla.

Cestný radarový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.2.4 Skúška základného meracieho uhla α snímača rýchlomera

Meranie sa vykonáva pomocou vhodného meradla vyžiareného výkonu a točne pre horizontálnu rovinu.

Cestný radarový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak rozdiel medzi nameraným základným meracím uhlom a menovitým základným meracím uhlom nespôsobí chybu merania rýchlosti väčšiu ako ±0,5 %,

5.3.2.5 Skúška presnosti cestného radarového rýchlomera

Skúška sa vykonáva pomocou vhodného simulátora rýchlosti, ktorý simuluje rýchlosť vozidla tak, že prijme signál cestného radarového rýchlomera, upraví jeho frekvenciu o Dopplerovu rozdielovú frekvenciu a vyšle upravený signál späť tak, že ho je rýchlomer schopný prijať. Simuluje sa rýchlosť najmenej v desiatich bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu rýchlomera. Simulujú sa hodnoty pre príjazd aj odjazd meraného vozidla.

Cestný radarový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak chyba rýchlomera zväčšená o rozšírenú neistotu merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.3 Skúšky cestného laserového rýchlomera v laboratóriu

5.3.3.1 Skúška nastavenia zameriavacieho zariadenia rýchlomera

Skúška sa vykonáva pomocou skúšobného obrazca vo vzdialenosti podľa odporúčania výrobcu. Kontroluje sa nastavenie podľa tolerančného poľa udávaného výrobcom. Ak výrobca nepredpisuje skúšobný obrazec a vzdialenosť, vykonáva sa kontrolné meranie podľa štandardného skúšobného obrazca pre laserové meradlo rýchlosti pre vzdialenosť 50 m alebo 100 m.

Cestný laserový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak zosúladenie optickej osi záznamového zariadenia rýchlomera a meracej osi je v súlade s odporúčaniami výrobcu.

5.3.3.2 Skúška presnosti cestného laserového rýchlomera

Skúška sa vykonáva pomocou vhodného simulátora rýchlosti. Simuluje sa rýchlosť najmenej v desiatich bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu rýchlomera. Simulujú sa hodnoty pre príjazd aj odjazd meraného vozidla.

Cestný laserový rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak chyba rýchlomera zväčšená o rozšírenú neistotu merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.4 Skúšky cestného úsekového meradla rýchlosti v laboratóriu

5.3.4.1 Skúška merania času

Skúška sa vykonáva pomocou vhodného meradla času, ktoré je automaticky spúšťané pri vjazde skúšobného vozidla alebo objektu do meracej dráhy a automaticky vypínané pri jeho výjazde.

Cestné úsekové meradlo rýchlosti pri skúške vyhovuje, ak chyba merania času je menšia ako ±0,2 %.

5.3.4.2 Skúška dĺžky meracieho úseku

Skúška sa vykonáva pomocou vhodného meradla dĺžky.

Cestné úsekové meradlo rýchlosti pri skúške vyhovuje, ak rozdiel medzi nameranou a menovitou dĺžkou meracieho úseku je menší ako ±1 %.

5.3.4.3 Ak nie je z technických príčin možné vykonať skúšky podľa bodov 5.3.4.1 a 5.3.4.2 je možné ich nahradiť skúškou podľa bodu 5.3.6.1.

5.3.5 Skúšky cestného meradla priemernej rýchlosti v laboratóriu

5.3.5.1 Skúška presnosti cestného úsekového meradla rýchlosti simulátorom rýchlosti

Meranie sa vykonáva pomocou vhodného simulátora rýchlosti meracieho vozidla.

Simuluje sa rýchlosť najmenej v desiatich bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu rýchlomera.

Cestné meradlo priemernej rýchlosti pri skúške vyhovuje, ak chyba rýchlomera zväčšená o rozšírenú neistotu merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.6 Skúšky rýchlomera v teréne

5.3.6.1 Terénna skúška presnosti rýchlomera

Skúška sa vykonáva pomocou skúšobného vozidla, ktorého rýchlosť je meraná etalónovým zariadením do rýchlosti 130 km/h, najmenej v 3 bodoch pre príjazd a odjazd. Pri rýchlosti nad 130 km/h sa skúška vykonáva simulátorom rýchlosti najmenej v troch bodoch pre príjazd a odjazd. Ak ide o mobilný rýchlomer, meria sa najmenej v jednom bode za jazdy meracieho vozidla idúceho najmenej rýchlosťou 50 km/h.

Ak ide o cestný radarový rýchlomer, je možné vykonať skúšku v celom meracom rozsahu rýchlomera terénnym simulátorom rýchlosti, ktorý simuluje reálne nahrávky odrazov signálu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak chyba rýchlomera zväčšená o rozšírenú neistotu merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.6.2 Terénna skúška presnosti rýchlomera pri meraní vlastnej rýchlosti

Skúška sa vykonáva len pri mobilnom rýchlomere, ktorý má vlastnú rýchlosť okrem cestného meradla priemernej rýchlosti.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak chyba merania vlastnej rýchlosti je menšia ako 2 km/h pri meraní rýchlosti do 100 km/h a menšia ako 2 % z meranej hodnoty pri rýchlosti väčšej ako 100 km/h.

5.3.7 Skúšky odolnosti proti rušeniam a ovplyvňujúcim veličinám

5.3.7.1 Skúška presnosti

Skúška sa vykonáva pre jednu ľubovoľnú hodnotu rýchlosti v meracom rozsahu skúšaného rýchlomera vhodným simulátorom, ktorý je umiestnený alebo zapojený tak, že je vplyv rušenia alebo ovplyvňujúcej veličiny na parametre simulátora minimalizovaný. Ak túto podmienku nie je možné splniť, je etalón v dostatočnej miere odolný proti ovplyvňujúcej veličine alebo rušeniu.

5.3.7.2 Skúška odolnosti proti medzným skladovacím teplotám

Rýchlomer mimo používania bez poškodenia a zmeny metrologických charakteristík odoláva pôsobeniu teplôt okolia v celom rozsahu skladovacích teplôt definovaných výrobcom.

Skúška sa vykonáva podľa technických noriem[26]) alebo iných obdobných technických špecifikácií s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúška sa vykonáva suchým teplom pri hornej medzi rozsahu skladovacích teplôt počas 2 h. Následne sa vykonáva skúška chladom pri dolnej medzi rozsahu skladovacích teplôt počas 2 h. Dĺžka trvania skúšky sa počíta od ustálenia teploty. Skúša sa na vypnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení ovplyvňujúcej veličine.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení ovplyvňujúcej veličine chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.3 Skúška chladom

Rýchlomer pracuje spoľahlivo na dolnej medzi rozsahu pracovných teplôt okolia definovaných výrobcom.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[27]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Skúška sa vykonáva pri dolnej medzi pracovných teplôt okolia počas 2 h. Čas skúšky sa počíta od ustálenia teploty. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.4 Skúška suchým teplom

Rýchlomer pracuje spoľahlivo na hornej medzi rozsahu pracovných teplôt okolia definovaných výrobcom.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[28]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

---

[26]) Napríklad STN EN 60068-2-1Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-1: Skúšky. Skúška A: Chlad (34 5791), STN EN 60068-2-2 Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-2: Skúšky. Skúška B: Suché teplo (34 5791).

[27]) Napríklad STN EN 60068-2-1Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-1: Skúšky. Skúška A: Chlad (34 5791).

[28]) Napríklad STN EN 60068-2-2 Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-2: Skúšky. Skúška B: Suché teplo (34 5791).

Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Skúška sa vykonáva pri hornej medzi pracovných teplôt okolia počas 2 h. Čas skúšky sa počíta od ustálenia teploty. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.5 Skúška cyklickým vlhkým teplom

Rýchlomer pracuje spoľahlivo v prostredí s cyklickými zmenami teploty s možnosťou kondenzácie vodných pár.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[29]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Skúška sa vykonáva cyklickým vlhkým teplom, vo dvoch 24 h cykloch s hornou teplotou 55 °C. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.6 Skúška odolnosti proti vode

Časť rýchlomera, ktorá počas používania v súlade s návodom na obsluhu je vystavená pôsobeniu striekajúcej vody, je odolná proti striekajúcej vode.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[30]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúša sa na vypnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.7 Skúška odolnosti proti prachu

Časť rýchlomera, ktorá počas používania v súlade s návodom na obsluhu je vystavená nadmernému pôsobeniu prachu, je odolná proti prachu.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[31]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúša sa na vypnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.8 Skúška odolnosti proti náhodným vibráciám

Rýchlomer je odolný proti náhodným vibráciám.

---

[29]) Napríklad STN EN 60068-2-30 Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-30: Skúšky. Skúška Db: Vlhké teplo, cyklické (cyklus 12 h + 12 h) (34 5791).

[30]) Napríklad STN EN 60068-2-18 Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-18: Skúšky. Skúšky R a návod: Voda (34 5791).

[31]) Napríklad STN EN 60512-11-8Elektromechanické súčiastky pre elektronické zariadenia. Základné skúšobné postupy a meracie metódy. Časť 11: Klimatické skúšky. Oddiel 8: Skúška 11 h. Piesok a prach (35 4055).

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[32]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Rozsah frekvencie vibrácií je od 10 Hz do 150 Hz, celková úroveň efektívnej hodnoty zrýchlenia je 7 m/s^2, úroveň spektrálnej hustoty zrýchlenia od 10 Hz do 20 Hz je 1 m^2/s^3, úroveň spektrálnej hustoty zrýchlenia 20 Hz do 150 Hz je –3 dB/oktávu. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.9 Skúška odolnosti proti mechanickým nárazom

Časť rýchlomera, ktorá počas používania v súlade s návodom na obsluhu nie je pevne uchytená, je odolná proti mechanickým nárazom.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[33]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšobná úroveň je 50 mm. Skúška sa vykonáva na vypnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.10 Skúška odolnosti proti statickým odchýlkam napájacieho napätia

Rýchlomer je odolný proti statickým odchýlkam v napájacom napätí a vo frekvencii v plnom rozsahu napájacieho napätia a frekvencie definovanom výrobcom.

Skúšobné úrovne sú určené hranicami napájacích napätí alebo frekvencií napájacieho napätia určených výrobcom. Skúša sa na hornej aj dolnej medzi napájacieho napätia a frekvencie. Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia ovplyvňujúcej veličine chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.11 Skúška krátkodobými prerušeniami napájacieho sieťového napätia

Rýchlomer je odolný proti krátkodobým prerušeniam napájacieho sieťového napätia.

Skúška sa vykonáva pre prístroje napájané zo striedavej elektrickej siete.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[34]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšobné úrovne (pokles na/dĺžka poklesu) sú 0 %/0,5 cyklu, 0 %/1 cyklus, 40 %/10 cyklov, 70 %/25 cyklov, 80 %/250 cyklov, 0 %/250 cyklov. Skúša sa na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

---

[32]) Napríklad STN EN 60068-2-47Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-47: Skúšky. Skúška montáže súčastí na vibrácie, nárazy a podobné dynamické skúšky (34 5791).

[33]) Napríklad STN EN 60068-2-31 Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-31: Skúšky. Skúška Ec: Nárazy pri hrubej manipulácii, prednostne pre druh vzoriek – zariadenia (34 5791).

[34]) Napríklad STN EN 61000-4-11Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-11: Metódy skúšania a merania. Skúšky odolnosti proti krátkodobým poklesom napätia, krátkym prerušeniam a kolísaniam napätia (33 3432).

5.3.7.12 Skúška odolnosti proti rýchlym prechodovým javom

Rýchlomer je odolný proti rýchlym prechodovým javom na napájacích a signálnych vedeniach.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[35]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšobná úroveň je 2 kV na napájacích vedeniach, 1 kV na signálnych vedeniach. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.13 Skúška odolnosti proti výbojom

Rýchlomer je odolný proti výbojom na napájacích a signálnych vedeniach.

Skúška sa vykonáva na rýchlomere, ktorého napájacie vedenie alebo signálne vedenie môže byť v súlade s technickou dokumentáciou dlhšie ako 10 m.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[36]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšobný napäťový impulz je 1,2/50 µs, skúšobná úroveň pre nesymetrické napätie je 2 kV, pre symetrické napätie je 1 kV. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.14 Skúška odolnosti proti magnetickému poľu sieťovej frekvencie

Rýchlomer je odolný proti magnetickým poliam sieťovej frekvencie.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[37]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšobná úroveň poľa je 30 A/m kontinuálne. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.15 Skúška odolnosti proti vedenému vysokofrekvenčnému elektromagnetickému poľu

Rýchlomer je odolný proti vedeným vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam.

Skúška sa vykonáva na rýchlomere, ktorého napájacie vedenie alebo signálne vedenie môže byť podľa technickej dokumentácie dlhšie ako 3 m.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[38]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

---

[35]) Napríklad STN EN 61000-4-4Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-4: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti rýchlym elektrickým prechodným javom/skupinám impulzov (33 3432).

[36]) Napríklad STN EN 61000-4-5Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-5: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti rázovým impulzom (33 3432).

[37]) Napríklad STN EN 61000-4-8 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-8: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti magnetickému poľu pri sieťovej frekvencii (33 3432).

[38]) Napríklad STN EN 61000-4-6Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-6: Metódy skúšania a merania. Odolnosť proti rušeniu indukovanému vysokofrekvenčnými poliami, šírenému vedením (33 3432).

Skúška sa vykonáva pre frekvenčné pásmo od 0,15 MHz do 80 MHz, modulácia signálu: 80 % amplitúdová modulácia, sínusovou vlnou s frekvenciou 1 kHz. Úroveň rušenia je 20 V. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.16 Skúška odolnosti proti vyžarovanému vysokofrekvenčnému elektromagnetickému poľu

Rýchlomer je odolný proti vyžarovaným vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[39]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúška sa vykonáva pre frekvenčné pásma od 80 MHz do 1000 MHz, od 800 MHz do 960 MHz, od 1,4 GHz do 3 GHz, modulácia signálu: 80 % amplitúdová modulácia, sínusovou vlnou s frekvenciou 1 kHz. Úroveň rušenia je 20 V/m. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

5.3.7.17 Skúška odolnosti proti elektrostatickému výboju

Rýchlomer je odolný proti elektrostatickým výbojom

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[40]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami

Skúšobná úroveň pre kontaktný výboj je 6 kV, pre vzdušný výboj je 8 kV. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva po vystavení rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak po vystavení rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu a rýchlomer nevykazuje žiadne mechanické poškodenie skúšaných častí.

5.3.7.18 Skúška odolnosti proti elektrickým prechodovým javom na napájacích vodičoch vo vozidle

Mobilný rýchlomer je odolný proti elektrickým prechodovým javom, ktoré môžu vzniknúť na napájacích vodičoch vo vozidle.

Skúška sa vykonáva pri rýchlomere určenom na montáž do vozidla, ktorý je napájaný z batérie vozidla.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[41]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšajú sa impulzy +50 V, –150 V, +100 V a pokles na 7 V. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

---

[39]) Napríklad STN EN 61000-4-3Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-3: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti vyžarovanému vysokofrekvenčnému elektromagnetickému poľu (33 3432).

[40]) Napríklad STN EN 61000-4-2Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-2: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti elektrostatickému výboju (33 3432).

[41]) Napríklad ISO 7637-2 Cestné vozidlá – Elektrické rušenie vedením a väzbou – Časť 2: Elektrické rušenie vedené len napájacími vodičmi.

5.3.7.19 Skúška odolnosti proti väzobnému rušeniu z vodičov

Mobilný rýchlomer je odolný proti elektrickým prechodový javom, ktoré môžu vzniknúť na signálnych vedeniach umiestnených vo vozidle.

Skúška sa vykonáva pri rýchlomere určenom na montáž do vozidla, ktorý je napájaný z batérie vozidla.

Skúška sa vykonáva podľa technickej normy[42]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Skúšajú sa impulzy –60 V a +40 V. Skúška sa vykonáva na zapnutom rýchlomere. Skúška presnosti sa vykonáva počas vystavenia rušeniu.

Rýchlomer pri skúške vyhovuje, ak počas vystavenia rušeniu chyba rýchlomera nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu.

6. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

6.1 Pri prvotnom overení rýchlomera sa kontroluje zhoda predloženého rýchlomera so schváleným typom a vykonáva sa súbor skúšok opodstatnený pre druh rýchlomera podľa bodov 5.3.1 až 5.3.6.

6.2 Pri následnom overení rýchlomera sa kontroluje zhoda predloženého rýchlomera so schváleným typom a vykonáva sa súbor skúšok opodstatnený pre druh rýchlomera podľa bodov 5.3.1 až 5.3.5. Ak ide o mobilný rýchlomer, vykonáva sa aj skúška podľa bodu 5.3.6.2.

7. Prvotné overenie a následné overenie

7.1 Časť rýchlomera, ktorá po nedovolenom zásahu môže byť príčinou udania nesprávneho výsledku, je označená zabezpečovacou značkou, ktorou je plomba alebo iným spôsobom ochránená pred nedovoleným zásahom.

7.2 Overovacia značka a zabezpečovacia značka sa umiestňuje na rýchlomer podľa rozhodnutia o schválení typu.

[42]) Napríklad ISO 7637-3 Cestné vozidlá – Elektrické rušenie vedením a väzbou – Časť 3: Elektrické rušenie kapacitnou a indukčnou väzbou cez vodiče iné než napájacie vodiče.

Príloha č. 35
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ZÁZNAMOVÉ ZARIADENIA V CESTNEJ DOPRAVE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje záznamové zariadenie v cestnej doprave a tachograf v cestnej doprave (ďalej len „tachograf“), používaný ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Tachograf je zariadenie určené na inštaláciu do vozidla na účely podľa osobitných predpisov,[43]) ktorý sa podľa prenosu signálu rozdeľuje na

a) mechanický analógový tachograf,

b) elektronický analógový tachograf,

c) digitálny tachograf.

1.3 Tachograf pred uvedením na trh podlieha typovému schváleniu podľa osobitných predpisov,[43]) pričom takýto tachograf sa považuje za prvotne overený.

1.4 Tachograf, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám sa označí overovacou značkou a časti tachografu podľa osobitných predpisov[43]) sú zabezpečené zabezpečovacou značkou.

2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

2.1 Technické požiadavky, metrologické požiadavky, požiadavky na meracie jednotky, merací rozsah a zobrazovanie údajov sú uvedené v osobitných predpisoch.[43])

2.2 Referenčné podmienky pri overení tachografu a najväčšia dovolená chyba tachografu pri následnom overení a v používaní sú uvedené v osobitných predpisoch.[43])

3. Metódy skúšania pri následnom overení

3.1 Následné overenie tachografu pozostáva

a) z vonkajšej obhliadky tachografu, príslušenstva tachografu a vozidla, v ktorom je tachograf inštalovaný,

b) z merania skutočného obvodu pneumatiky kolesa,

c) z merania charakteristického koeficientu vozidla *w* a nastavenia konštanty tachografu *k*,

d) zo skúšky ubehnutej vzdialenosti,

e) zo skúšky udávanej rýchlosti,

f) zo skúšky uplynutého času a

[43]) Napríklad nariadenie Európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 165/2014 zo 4. februára 2014 o tachografoch v cestnej doprave, ktorým sa ruší nariadenie Rady (EHS) č. 3821/85 o záznamovom zariadení v cestnej doprave a mení nariadenie Európskeho parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 o harmonizácii niektorých právnych predpisov v sociálnej oblasti, ktoré sa týkajú cestnej dopravy. (Ú. v. EÚ L 60, 28. 2. 2014), vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2016/799 z 18. marca 2016, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 165/2014, ktorým sa ustanovujú požiadavky na konštrukciu, skúšanie, montáž, prevádzku a opravu tachografov a ich komponentov (Ú. v. EÚ L 139, 26. 5. 2016), zákon č. 461/2007 Z. z. o používaní záznamového zariadenia v cestnej doprave.

g) z funkčnej skúšky.

3.2 Vonkajšia obhliadka tachografu, príslušenstva tachografu a vozidla, v ktorom je tachograf inštalovaný sa vykonáva podľa osobitných predpisov.[43]) Výsledok vonkajšej obhliadky tachografu, príslušenstva tachografu a vozidla, v ktorom je tachograf inštalovaný sa uvedie do záznamu z merania.

3.3 Meranie skutočného obvodu pneumatiky kolesa podľa osobitných predpisov[43]) sa vykonáva

a) metódou výpočtu priemeru vzdialeností vytvorených odvalením jedného z kolies hnacej nápravy najmenej z jeho piatich úplných rotácií na meracej dráhe a následného výpočtu obvodu kolesa,

b) zmeraním polomeru jedného z kolies hnacej nápravy meradlom obvodu kolesa a následného výpočtu obvodu kolesa alebo

c) metódou automatizovaného merania počtu odvalení jedného z kolies hnacej nápravy testovacím zariadením pri meraní charakteristického koeficientu vozidla *w* na meracej dráhe a následného výpočtu obvodu kolesa.

3.4 Meranie charakteristického koeficientu vozidla *w* a nastavenie konštanty tachografu *k*

3.4.1 Určenie počtu impulzov, ktoré zodpovedajú jednému ubehnutému km vozidla sa vykonáva meraním počtu impulzov zo snímača prevodovky, ktoré sú identifikované vozidlom na základe ubehnutej dráhy vozidla. Meranie ubehnutej dráhy za účelom merania charakteristického koeficientu vozidla *w* sa vykonáva na meracej dráhe testovacím zariadením na overovanie tachografov. Meranie vykonávané testovacím zariadením na overovanie tachografu sa realizuje na meracej dráhe s nezaťaženým vozidlom v pohotovostnom stave podľa osobitných predpisov.[43]) Meranie koeficientu vozidla *w* sa vykonáva automatickou metódou merania, pri ktorej sa automaticky odčíta nameraný počet impulzov testovacím zariadením na overovanie tachografu na meracej dráhe, s využitím automatického spustenia a zastavenia merania. Meranie sa vykonáva plynulým pohybom vozidla po meracej dráhe rýchlosťou 10 km/h ± 5 km/h letmým štartom bez zastavenia vozidla na začiatku a konci etalónového úseku meracej dráhy. Odčítanie začiatku a konca etalónového úseku meracej dráhy je zaznamenané optickou sondou, ktorá sníma odraz z optických závor umiestených na začiatku a konci etalónového úseku meracej dráhy. Optická sonda je pevne uchytená na vozidle a v priebehu merania sa jej uchytenie na vozidle nemení. Meranie charakteristického koeficientu vozidla *w* sa vykonáva najmenej trikrát, pri zachovaní referenčných podmienok merania. Z vykonaných meraní sa vypočíta priemerná hodnota charakteristického koeficientu vozidla *w*, z ktorej sa určí hodnota konštanty *k*. Meranie je vyhovujúce, ak rozdiel medzi jednotlivými nameranými hodnotami a strednou hodnotou, ktorá je vypočítaná ako aritmetický priemer zo súboru meraní nie je väčší ako 0,3 %. Konštanta *k* sa nastaví do tachografu.

3.4.2 Na meranie charakteristického koeficientu vozidla *w* sa môže použiť aj iná validovaná metóda s vhodným skúšobným zariadením, ktorá má porovnateľnú presnosť s testovacím zariadením na overovanie tachografu na meracej dráhe.

3.5 Skúška ubehnutej vzdialenosti sa vykonáva testovacím zariadením určeného na overovanie tachografu alebo inou validovanou metódou podľa osobitných predpisov.[43]) Tachograf pri skúške vyhovuje, ak chyba ubehnutej vzdialenosti tachografu zväčšená o rozšírenú neistotou merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu ubehnutej vzdialenosti tachografu.

3.6 Skúška udávanej rýchlosti sa vykonáva testovacím zariadením určeného na overovanie tachografu alebo inou validovanou metódou. Skúška pozostáva z určenia chýb udávanej rýchlosti tachografu najmenej pri troch rýchlostiach rovnomerne rozložených v celom meracom rozsahu tachografu. Tachograf pri skúške vyhovuje, ak chyba udávanej rýchlosti tachografu zväčšená o rozšírenú neistotou merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu udávanej rýchlosti tachografu.

3.7 Skúška uplynutého času sa vykonáva testovacím zariadením určeného na overovanie tachografu alebo inou validovanou metódou. Skúška pozostáva z určenia chyby uplynutého času tachografu, ktorá sa vyjadrí rozdielom času tachografu a testovacieho zariadenia za čas 24 h. Tachograf pri skúške vyhovuje, ak chyba uplynutého času tachografu zväčšená o rozšírenú neistotou merania nepresiahne najväčšiu dovolenú chybu uplynutého času tachografu.

3.8 Funkčná skúška pozostáva z

a) vykonania kontrolnej jazdy s vozidlom, v ktorom je namontovaný tachograf,
b) vizuálnej kontroly správnej funkcie tachografu podľa osobitných predpisov,[43])
c) kontroly úplnosti a prevádzkyschopnosti záznamových a ukladacích funkcií,
   1. ak ide o analógový tachograf, z kontroly skúšobného záznamu na záznamovom liste v rozsahu záznamových funkcií a povolených odchýlok alebo
   2. ak ide o digitálny tachograf, z kontroly skúšobného záznamu na karte podľa osobitného predpisu,[43])
d) kontroly záznamových a ukladacích funkcií, ak ide o zaznamenanie poruchy alebo údaja, ktorý je dôležitý pre bezpečnosť podľa osobitných predpisov.[43])

4. Etalóny a meradlá používané pri overení

4.1 Testovacie zariadenie určené na overenie tachografu používané na komplexný test funkcií tachografu simuluje prevádzku vozidla a vykonáva sa ním skúška správnej činnosti tachografu.

4.2 Na meracej dráhe je trvale a zreteľne vyznačený dĺžkový úsek pevného rovinného povrchu bez nerovnosti v priestoroch metrologického pracoviska.

4.2.1 Pri používaní automatickej metódy merania má meracia dráha dĺžku najmenej 40 m, pričom 20 m je etalónový úsek meracej dráhy vyznačený čiarami začiatku a konca merania a zvyšný úsek meracej dráhy je priestor bezprostredne pred meracou dráhou a za meracou dráhou, ktorý sa používa na zabezpečenie podmienky konštantnej rýchlosti vozidla pri skúške.

4.2.2 Etalónový úsek meracej dráhy má viditeľne vyznačenú vodiacu čiaru, ktorá zabezpečuje priamočiary pohyb vozidla po etalónovom úseku meracej dráhy.

4.3 Tlakomer na meranie tlaku v pneumatikách používaný ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

4.4 Meračské pásmo s dĺžkou najmenej 20 m, s rozlíšiteľnosťou najmenej 1 mm a jasne vyznačenou nulovou ryskou.

4.5 Meradlo obvodu kolesa s rozlíšiteľnosťou najmenej 1 mm.

4.6 Teplomer na určovanie teploty okolia pri skúške s rozlíšiteľnosťou najmenej 1 °C.

4.7 Meradlo hĺbky dezénu pneumatiky na kontrolu predpísanej hĺbky dezénu s rozlíšiteľnosťou najmenej 0,1 mm.

5. Záznam z merania

Výsledkom skúšok podľa bodu 3.1 je záznam z merania, ktorý sa uchováva podľa § 41 ods. 1 písm. g) zákona.

Príloha č. 36
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

TLAKOMERY NA MERANIE TLAKU V PNEUMATIKÁCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje tlakomer na meranie tlaku v pneumatike vozidla (ďalej len „tlakomer“) ako na určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Tlakomer pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Tlakomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Tlakomer počas používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Tlakomer je prístroj bez zariadenia na predvoľbu, ktorým je vybavené stabilné zariadenie alebo prenosné zariadenie na hustenie pneumatiky vozidla, v ktorom sa elastická deformácia snímača mechanicky prenáša na indikačné zariadenie; k tlakomeru patrí aj každá súčasť medzi pneumatikou a snímačom.

2.2 Tlakomer indikuje rozdiel tlaku P_e medzi tlakom vzduchu v pneumatike a atmosférickým tlakom.

2.3 Číslicový tlakomer je tlakomer, ktorý mechanickú deformáciu tlakomerného prvku prevádza na číslicovú informáciu, ktorú indikuje na displeji tlakomera.

2.4 Deformačný tlakomer je tlakomer, ktorý mechanickú deformáciu pružnej Bourdonovej rúrky prevádza na zmenu polohy ukazovateľa na stupnici tlakomera.

2.5 Statický tlakomer je tlakomer, ktorý je určený na trvalú montáž na mieste používania.

3. Technické požiadavky

3.1 Konštrukcia

3.1.1 Tlakomer je starostlivo vyhotovený, má pevnú konštrukciu, ktorá zabezpečí zachovanie jeho metrologických charakteristík.

3.2 Indikačné zariadenie

3.3 Indikačné zariadenie číslicového tlakomeru indikuje hodnotu v jednotkách tlaku **kPa** alebo **bar**, pričom hodnota dielika je 1 kPa alebo 0,01 bar.

3.3.1 Indikačné zariadenie deformačného tlakomeru je graduované v jednotkách tlaku **kPa** alebo **bar**, pričom hodnota dielika je 10 kPa alebo 0,1 bar.

3.3.2 Indikačné zariadenie deformačného tlakomeru umožňuje v celom meracom rozsahu priame a presné odčítanie hodnoty meraného tlaku, preto hrúbka tej časti ukazovateľa, ktorá prekrýva značky stupnice, nie je väčšia ako je hrúbka značiek. Ukazovateľ prekrýva približne 1/2 dĺžky najkratšej značky stupnice.

3.3.3 Najväčšia vzdialenosť medzi ukazovateľom a rovinou stupnice nie je väčšia, ako je dĺžka dielika stupnice, a neprekročí 2 mm alebo $0{,}02 \cdot L + 1$ mm, ak ide o indikačné zariadenie s kruhovou stupnicou, pričom L je vzdialenosť medzi osou otáčania ukazovateľa a jeho krajným bodom.

3.3.4 Dieliky stupnice sú po celej dĺžke stupnice rovnaké. Dĺžka dielika stupnice nie je menšia ako 1,25 mm a je rovnaká alebo môže vykazovať len malé odchýlky. Odchýlka v dĺžke dielika stupnice je dovolená, ak rozdiel medzi dvoma po sebe nasledujúcimi dĺžkami dielika stupnice nie je väčší ako 20 % najväčšej hodnoty a ak rozdiel medzi najväčšou a najmenšou dĺžkou dielika nie je väčší ako 50 % najväčšej hodnoty.

3.3.5 Každá piata značka stupnice sa odlišuje od ostatných tým, že je dlhšia; každá piata alebo desiata značka je označená číslicou. Hrúbka značiek je konštantná a neprekročí 1/5 dĺžky dielika stupnice.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba

4.1.1 Najväčšia dovolená kladná chyba alebo najväčšia dovolená záporná chyba podľa tabuľky č. 1 je definovaná ako absolútna hodnota vo vzťahu k meranému tlaku.

Tabuľka č. 1

Meraný tlak	**Najväčšia dovolená chyba**
do 400 kPa (4 bar)	8 kPa (0,08 bar)
od 400 kPa (4 bar) do 1000 kPa (10 bar)	16 kPa (0,16 bar)
nad 1000 kPa (10 bar)	25 kPa (0,25 bar)

4.1.2 Najväčšia dovolená chyba sa neprekročí rozsah teplôt od 15 °C do 25 °C. Tento rozsah sa nazýva referenčný rozsah teploty. Ak ide o statický tlakomer, ktorý nie je možné premiestňovať tento tlakomer vyhovuje požiadavkám na presnosť od -10 °C do 40 °C.

4.1.3 Pri overení tlakomera sa vyžaduje použitie metód s rozšírenou neistotou najviac 1/2 najväčšej dovolenej chyby do 4 bar vrátane a 1/3 najväčšej dovolenej chyby pri tlaku nad 4 bar.

4.2 Chyba spôsobená teplotou

4.2.1 Chyba údaja tlakomera pri teplotách mimo referenčného rozsahu, ale od −10 °C do +40 °C je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Meraný tlak	**Najväčšia dovolená chyba**
do 400 kPa (4 bar)	0,1 % zo 400 kPa (4 bar) na °C
od 400 kPa (4 bar) do 1000 kPa (10 bar)	0,05 % z 1000 kPa (10 bar) na °C
nad 1000 kPa (10 bar)	0,05 % z hornej medze stupnice na °C

4.3 Chyba hysterézy

4.3.1 Chyba hysterézy tlakomera neprekročí absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pri žiadnej teplote v referenčnom rozsahu teploty. Počas celej skúšky je táto teplota konštantná.

4.3.2 Pre tlak nie je hodnota nameraná pri stúpajúcom tlaku väčšia ako hodnota nameraná pri klesajúcom tlaku.

4.4 Návrat ukazovateľa na vopred určenú značku

4.4.1 Pri atmosférickom tlaku sa tlakomer zastaví na nulovej značke alebo na vopred určenej značke zreteľne odlíšenej od dielikov stupnice v medziach najväčšej dovolenej chyby.

4.4.2 Tlakomer môže mať zarážku vo vzdialenosti, ktorá zodpovedá najmenej dvojnásobku hodnoty najväčšej dovolenej chyby pod nulou alebo pod určenou značkou.

5. Nápisy a značky

5.1 Povinné nápisy

5.1.1 Na tlakomeri sú umiestnené tieto nápisy:

a) na číselníku
   1. symbol meranej veličiny P_e,
   2. symbol meracej jednotky **kPa** alebo **bar**,
   3. značka, ktorá označuje pracovnú polohu tlakomera, ak je to potrebné,

b) na číselníku, štítku alebo na tlakomeri
   1. identifikačné údaje výrobcu,
   2. identifikačné údaje výrobku,
   3. značka schváleného typu.

5.1.2 Tieto nápisy sú priamo viditeľné, čitateľné a neodstrániteľné v podmienkach používania a neprekážajú odčítaniu údaja tlakomera.

5.2 Nepovinné nápisy

5.2.1 Na tlakomeri môžu byť uvedené aj doplnkové nápisy povolené príslušným metrologickým orgánom, ak neprekážajú odčítaniu údaja tlakomera.

5.2.2 Overovacie značky a plomby

5.2.3 Na umiestnenie overovacej značky je vyhradené vhodné miesto. Konštrukcia tlakomera umožňuje jeho zabezpečenie pred neoprávnenou zmenou jeho metrologických charakteristík.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Schválenie typu tlakomera sa vykonáva podľa § 20 zákona a tejto vyhlášky.

6.1.1 Na skúšku na schválenie typu sa predkladajú najmenej dva tlakomery. Vykonávateľ skúšky typu na základe výsledkov prebiehajúcich skúšok môže požiadať o predloženie ďalšieho tlakomera podľa § 20 ods. 5 zákona.

6.2 Overenie zhody s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami

6.2.1 Tlakomer predložený na schvaľovanie typu sa podrobuje kontrole, či vyhovuje technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám podľa bodov 3 až 5.

6.2.2 Kontrola pozostáva zo skúšok, ktoré sa vykonávajú pomocou referenčného tlakomera, ktorého chyba nie je väčšia ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby pre skúšaný tlakomer.

6.2.3 Zistenie chyby tlakomera

6.2.3.1 Údaje tlakomera sa kontrolujú najmenej v piatich bodoch, vrátane bodu v blízkosti hornej a dolnej medze meracieho rozsahu, rovnomerne rozložených po celej stupnici.

6.2.4 Zistenie chyby hysterézy

6.2.4.1 Táto skúška sa vykonáva len pri tlakomeri, ktorý je určený na meranie klesajúceho tlaku.

6.2.4.2 Skúška pozostáva z odčítania údajov najmenej v piatich bodoch stupnice tlakomera, vrátane bodu v blízkosti hornej a dolnej medze meracieho rozsahu, rovnomerne rozložených po celej stupnici pri stúpajúcich a klesajúcich hodnotách tlaku.

6.2.4.3 Ak je tlakomer vystavený tlaku, ktorý je rovný hornej medzi meracieho rozsahu počas 20 min, klesajúce hodnoty sa odčítajú.

6.2.5 Kontrola stálosti vlastností tlakomera

6.2.5.1 Skúška pozostáva z vystavenia tlakomera

a) tlaku, ktorý prekračuje hornú medzu meracieho rozsahu o 25 % počas 15 min,

b) 1 000 impulzom vyvolaných zmenou tlaku od 0 % do 90 % až 95 % hornej medze meracieho rozsahu,

c) 10 000 cyklom tlaku pomaly sa meniaceho z hodnoty približne 20 % na hodnotu približne 75 % hornej medze meracieho rozsahu pri frekvencii, ktorá neprekročí 60 cyklov/min,

d) teplote okolia –20 °C počas 6 h a teplote okolia +50 °C počas 6 h.

6.2.5.2 Po vykonaní skúšok podľa bodu 6.2.5.1 písm. a), b) a c) a po ustálení tlakomera počas 1 h, tlakomer vyhovuje požiadavkám podľa bodov 4.1, 4.3 a 4.4.

6.2.5.3 Po skončení teplotných skúšok podľa bodu 6.2.5.1 písm. d) sa tlakomer ponechá počas 6 h pri teplote v referenčnom rozsahu teploty. Po uplynutí tohto času tlakomer vyhovuje požiadavkám podľa bodov 4.1, 4.3 a 4.4.

6.2.6 Odchýlky spôsobené teplotou

6.2.6.1 Skúška pozostáva zo zistenia zmeny údaja tlakomera pre tlak pri teplotách −10 °C a +40 °C v porovnaní s údajom tlakomera pri teplote v referenčnom rozsahu teploty.

7. Metódy skúšania pri overení

7.1 Prvotné overenie tlakomera sa vykonáva podľa § 26 zákona a bodov 7.2 a 7.3.

7.2 Skúška zhody

Skúška pozostáva z kontroly, či sa tlakomer zhoduje so schváleným typom.

7.3 Skúška pri overení

7.3.1 Táto skúška sa vykonáva pomocou referenčného tlakomera, ktorého chyba nie je väčšia ako je 1/4 najväčšej dovolenej chyby pre overovaný tlakomer.

7.3.2 Zistenie chýb

Údaje tlakomera sa kontrolujú najmenej v troch bodoch rovnomerne rozložených po celom meracom rozsahu.

7.3.3 Zistenie chyby hysterézy

7.3.3.1 Chyba hysterézy sa zisťuje pri tlakomeri, ktorý meria stúpajúci a klesajúci tlak podľa bodu 4.3.

7.3.3.2 Táto skúška pozostáva z odčítania údajov najmenej v troch bodoch rovnomerne rozložených po celom meracom rozsahu pri stúpajúcich a klesajúcich hodnotách tlaku a vykonáva sa v bežných podmienkach používania.

Príloha č. 37
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

NEINVAZÍVNE MERADLÁ TLAKU KRVI

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje neinvazívne meradlo tlaku krvi (ďalej len „tonometer“), ktorého manžeta sa upevňuje na končatinu pacienta, určené na používanie v zdravotníctve na diagnostické a terapeutické účely ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Tonometer sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri tonometri podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Tonometer sa podľa použitého meracieho systému rozdeľuje na

a) mechanický a

b) elektromechanický.

1.5 Tonometer sa podľa metódy vyhodnotenia krvného tlaku rozdeľuje na

a) auskultačný a

b) oscilometrický.

1.6 Tonometer, ktorý pri skúškach vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a zabezpečovacou značkou.

1.7 Tonometer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Tonometer je prístroj používaný na neinvazívne meranie arteriálneho tlaku krvi.

2.2 Mechanický tonometer je meradlo, ktoré používa ortuťový tlakomer (ďalej len „kvapalinový tonometer“), alebo deformačný tlakomer (ďalej len „deformačný tonometer“) alebo iné mechanické meracie zariadenie na neinvazívne meranie arteriálneho tlaku krvi pomocou nafukovacej manžety; mechanický tonometer pozostáva z

a) tlakomera na meranie tlaku v manžete,

b) manžety pripojenej na pneumatický systém,

c) ventilu na znižovanie tlaku, ktorý je často kombinovaný s ventilom na rýchle zníženie tlaku a

d) ručnej pumpy alebo elektrického čerpadla.

2.3 Elektromechanický tonometer je meradlo, ktoré využíva prevodník tlaku na neinvazívne meranie arteriálneho tlaku krvi pomocou nafukovacej manžety a pozostáva

a) najmenej z jedného elektromechanického prevodníka tlaku na meranie tlaku v manžete,

b) najmenej z jednej manžety pripojenej na pneumatický systém,

c) najmenej z jedného indikačného zariadenia meranej hodnoty a

d) zo signálneho vstupu a výstupu, ak je to potrebné.

2.4 Prevodník tlaku je časť tonometra, ktorá prevádza tlakové signály na elektrické signály.

2.5 Manžeta je časť tonometra, skladajúca sa zvyčajne z vzduchotesnej vložky a rukáva, ktorá sa ovíja okolo končatiny pacienta.

2.6 Rukáv je časť manžety, ktorá je nepružná a zahrňuje pružnú vzduchotesnú vložku.

2.7 Vzduchotesná vložka je časť manžety, ktorá sa nafukuje.

2.8 Samolinearizačný výpustný ventil je ventil na regulované linearizované znižovanie tlaku v pneumatickom systéme počas merania.

2.9 Ventil rýchleho zníženia tlaku je ventil na rýchle zníženie tlaku v pneumatickom systéme.

2.10 Pneumatický systém je systém, ktorý zahrňuje tlakové a tlak regulujúce časti, ako sú manžeta, hadice, konektory, ventily, prevodník a čerpadlo.

2.11 Simulátor tlaku krvi je zariadenie na simuláciu oscilácií tlaku vzduchu vyskytujúcich sa v manžete pri meraní tlaku krvi.

2.12 Neinvazívne meranie tlaku krvi je nepriame meranie arteriálneho krvného tlaku bez vniknutia do artérie.

2.13 Krvný tlak je tlak v arteriálnom systéme tela a je indikovaný v **mm Hg** alebo v **kPa**.

2.14 Auskultačná metóda je metóda, pri ktorej sa systolický a diastolický tlak krvi určujú odpočúvaním zvukov, známych ako Korotkovove zvuky, na prišikrtenej artérii pri postupnom znižovaní škrtiaceho tlaku; objavenie zvukov súhlasí so systolickým tlakom krvi a zmiznutie zvukov súhlasí s diastolickým tlakom krvi.

2.15 Oscilometrická metóda je metóda, pri ktorej je manžeta umiestnená na končatine a tlak v manžete sa zvyšuje dovtedy, kým sa nepreruší prúdenie krvi v artérii a následne sa tlak v manžete pomaly znižuje; stredný arteriálny tlak krvi, systolický tlak krvi a diastolický tlak krvi sa pomocou vhodného algoritmu vypočítajú z hodnôt oscilácií tlaku vzduchu v manžete vyvolaných zmenami tlaku krvi v artérii.

2.16 Diastolický tlak krvi je najmenšia hodnota arteriálneho tlaku krvi ako výsledok uvoľnenia ľavej komory srdca.

2.17 Stredný tlak krvi je hodnota integrálu jedného cyklu krivky arteriálneho tlaku krvi delená časom jedného pulzu srdca.

2.18 Systolický tlak krvi je najväčšia hodnota arteriálneho tlaku krvi ako výsledok stlačenia ľavej komory srdca.

2.19 Automatický režim elektromechanického tonometra je režim, v ktorom tonometer automaticky reguluje tlak v manžete počas merania tlaku krvi.

2.20 Skúšobný režim elektromechanického tonometra je režim, do ktorého je tonometer možné dočasne prepnúť z automatického režimu elektromechanického tonometra za účelom vykonania skúšok pri overení.

3. Technické požiadavky

3.1 Netesnosť vyjadrená rýchlosťou poklesu tlaku v pneumatickom systéme prekročí hodnotu 4 mm Hg/min alebo 0,5 kPa/min pri mechanickom tonometri.

3.2 Netesnosť vyjadrená rýchlosťou poklesu tlaku v pneumatickom systéme prekročí hodnotu 6 mm Hg/min alebo 0,8 kPa/min pri elektromechanickom tonometri.

3.3 Tonometer umožňuje zrušiť každé meranie tlaku krvi v ľubovoľnom momente stlačením jediného tlačidla alebo iného prvku; zrušenie merania vedie k rýchlemu zníženiu tlaku v manžete.

3.4 Pri rýchlom znižovaní tlaku v pneumatickom systéme pri plne otvorenom ventile čas poklesu tlaku z 260 mm Hg na 15 mm Hg alebo z 35 kPa na 2 kPa neprekročí 10 s.

3.5 Pri systéme, ktorý umožňuje merať tlak krvi novorodencovi, čas poklesu tlaku zo 150 mm Hg na 5 mm Hg alebo z 20 kPa na 0,7 kPa pri rýchlom znižovaní tlaku v pneumatickom systéme pri plne otvorenom ventile neprekročí 5 s.

3.6 Menovitý rozsah merania tlaku v manžete je špecifikovaný výrobcom. Merací a indikačný rozsah merania tlaku v manžete sa rovná menovitému rozsahu. Hodnota výsledkov merania tlaku krvi mimo menovitého rozsahu tlaku v manžete sa jasne identifikuje ako hodnota mimo rozsahu.

3.7 Menovitý rozsah pre pretlak v manžete mechanických meradiel je od 0 mm Hg do najmenej 260 mm Hg alebo od 0 kPa do najmenej 35 kPa.

3.8 Mechanický tonometer má dielik 2 mm Hg alebo 0,2 kPa.

3.9 Elektromechanický tonometer má číselný krok 1 mm Hg alebo 0,1 kPa.

3.10 Elektromechanický tonometer má automatické nastavovanie nuly. Nastavenie nly sa uskutočňuje po jeho zapnutí. V momente nastavenia nuly je indikovaný tlak v manžete rovný 0 mm Hg alebo 0 kPa.

3.11 Ak sa nameraná hodnota elektromechanického tonometra indikuje na viacerých indikačných zariadeniach, všetky indikujú rovnakú číselnú hodnotu.

3.12 Ručne ovládaný a samolinearizačný výpustný ventil tonometra umožňuje nastavenie rýchlosti poklesu tlaku od 2 mm Hg/s do 3 mm Hg/s alebo od 0,3 kPa/s do 0,4 kPa/s. Pri zariadení, ktoré reguluje znižovanie tlaku podľa frekvencie pulzov, rýchlosť poklesu tlaku sa udržiava od 2 Hg/pulz do 3 mm Hg/pulz alebo od 0,3 kPa/s do 0,4 kPa/pulz.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba merania tlaku v manžete

4.1.1 Najväčšia dovolená chyba merania tlaku v manžete pri teplote okolia od 15 °C do 25 °C, relatívnej vlhkosti od 20 % do 85 % a pri stúpajúcom a klesajúcom tlaku je ±3 mm Hg alebo ±0,4 kPa v každom bode meracieho rozsahu.

4.2 Hysteréza deformačného tonometra

4.2.1 Hysteréza v celom meracom rozsahu deformačného meradla sa nachádza od 0 mm Hg do 4 mm Hg alebo od 0 kPa do 0,5 kPa.

4.3 Celková presnosť systému

4.3.1 Najväčšia stredná chyba merania pri skúške celkovej presnosti systému elektromechanického oscilometrického tonometra je ±5 mm Hg alebo ±0,7 kPa.

5. Značky a nápisy

5.1 Na tonometri je uvedené najmenej

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) rok výroby a výrobné číslo,
c) meracia jednotka,
d) značka schváleného typu resp. označenie „CE“ s identifikačným číslom notifikovanej osoby,
e) ďalšie informácie poskytované výrobcom podľa relevantných požiadaviek harmonizovaných noriem.

5.2 Na manžete sú uvedené údaje podľa bodu 5.1 a označenie
a) stredu vzduchotesnej vložky indikujúce správnu pozíciu nad artériou a
b) obvodu končatiny, pre ktorú je vhodná.

6. Metódy skúšania pri overení

6.1 Všeobecne

6.1.1 Tonometer predložený na overenie
a) má priložený návod na používanie podľa osobitného predpisu[1]) a písomné vyhlásenie výrobcu alebo dovozcu o zhode podľa osobitného predpisu,[1]) kópia môže byť súčasťou návodu na používanie a na tonometri je umiestnené označenie CE, alebo
b) je označený značkou schváleného typu, ak ide o tonometer s rozhodnutím o schválení typu vydaným pred 1. januárom 2005, a
c) má priložené pokyny výrobcu na prepnutie do skúšobného režimu, ak ide o elektromechanický tonometer, ktorý využíva automatický režim na meranie tlaku krvi.

6.1.2 Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či
a) je v zhode so schváleným typom, ak je to aplikovateľné, alebo vyhlásením o zhode,
b) má predpísané označenie,
c) má všetky komponenty podľa návodu na používanie a tejto prílohy vrátane manžety,
d) nemá viditeľné nedostatky alebo poškodenia vrátane manžety,
e) je pohyb ukazovateľa deformačného tonometra plynulý bez viditeľných skokov,
f) je indikácia elektromechanického tonometra bez chýb zobrazenia,
g) nie je ortuť v kvapalinovom tonometri znečistená,
h) je ventil tonometra funkčný,
i) indikuje nulovú hodnotu tlaku v manžete v rámci dovolenej chyby, ak ide o mechanický tonometer,
j) funguje správne nulovanie, ak ide o elektromechanický tonometer.

6.1.3 Ak tonometer pri vonkajšej obhliadke a posúdení technického stavu nevyhovie, v ďalšom skúšaní sa nepokračuje.

6.2 Skúšky pri overení

6.2.1 Určenie chyby merania tlaku v manžete sa vykonáva podľa technickej normy[44]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Tonometer vyhovuje tejto skúške, ak splní požiadavky podľa technickej normy[44]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Pri elektromechanickom oscilometrickom tonometri sa vykonáva aj skúška funkčnosti merania tlaku krvi simulátorom tlaku krvi. Pri tejto skúške sa vyhodnocuje len funkčnosť tonometra.

6.2.2 Určenie hysterézy deformačného tonometra sa vykonáva podľa technickej normy[44]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Tonometer vyhovuje tejto skúške ak splní požiadavky technickej normy[44]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.2.3 Skúška ventilu na rýchle zníženie tlaku ortuťového tonometra sa vykonáva podľa technickej normy[45]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Tonometer vyhovuje tejto skúške ak splní požiadavky technickej normy[45]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.2.4 Pri elektromechanickom oscilometrickom tonometri sa vykonáva aj skúška celkovej presnosti systému simulátorom tlaku krvi. Skúška sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Tonometer vyhovuje tejto skúške ak splní požiadavky technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.3 Počet a umiestnenie zabezpečovacej značky je také, že bez jej porušenia nie je možné zmeniť metrologické charakteristiky overeného tonometra.

[44]) Napríklad STN EN ISO 81060-1 Neinvazívne tonometre. Časť 1: Požiadavky a skúšobné metódy tonometrov s neautomatickým meraním (ISO 81060-1) (85 5212).

[45]) Napríklad STN EN 1060-2 + A1 Neinvazívne tonometre. Časť 2: Osobitné požiadavky na mechanické tonometre (85 5212).

Príloha č. 38
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PREVODNÍKY TLAKU

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje prevodník tlaku s unifikovaným elektrickým prúdovým výstupným signálom alebo napäťovým výstupným signálom, ktorý sa používa ako súčasť určeného meradla alebo je k nemu pripojený, a na prevodník tlaku, ktorý sa používa v kafilerickom zariadení ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 V závislosti od druhu meraného tlaku sa prevodník tlaku člení na prevodník

a) pretlaku,
b) podtlaku,
c) absolútneho tlaku a
d) tlakovej diferencie.

1.3 Prevodník tlaku pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Prevodník tlaku, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.5 Prevodník tlaku počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Prevodník tlaku je merací prístroj, ktorý prevádza meraný tlak na unifikovaný výstupný signál, ktorý má predpísaný vzťah k hodnote meraného tlaku; predstavuje nedeliteľný funkčný celok tvorený snímačom tlaku a modulom, ktorý prijatý signál od snímača ďalej upravuje a zosilňuje.

2.2 Chyba prevodníka tlaku je rozdiel medzi indikovanou výstupnou hodnotou a zodpovedajúcou konvenčne pravou hodnotou výstupného signálu podľa charakteristiky prenosu; chyba prevodníka tlaku sa vyjadruje v % rozpätia výstupného signálu.

2.3 Základná chyba prevodníka tlaku je chyba prevodníka tlaku určená pri referenčných podmienkach.

2.4 Doplnková chyba prevodníka tlaku je chyba spôsobená tým, že hodnoty ovplyvňujúcich veličín nezodpovedajú referenčným podmienkam.

3. Technické požiadavky

3.1 Prevodník tlaku sa vyrába tak, že si v podmienkach používania, na ktoré je určený, zachová svoje metrologické charakteristiky najmenej počas jeho platnosti overenia.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Prevodník tlaku sa zaraďuje do radov tried presnosti:

a) 0,01, 0,016, 0,025, 0,04, 0,06, 0,1, 0,16, 0,25, 0,4, 0,6, 1, 1,6, 2,5, 4,

b) 0,015, 0,02, 0,05, 0,15, 0,2, 0,5, 1,5, 2.

4.1.1 Číselné označenie triedy presnosti prevodníka tlaku sa rovná absolútnej hodnote najväčšej dovolenej základnej chyby vyjadrenej v % rozpätia výstupného signálu.

4.1.2 Pri overovaní prevodníka tlaku s triedami presnosti 0,01, 0,015, 0,016, 0,02, 0,025 sa vyžaduje použitie metód s rozšírenou neistotou najviac 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

4.2 Na základe rozhodnutia o schválení typu je možné zvoliť aj inú hodnotu, ktorá charakterizuje triedu presnosti.

4.3 Základná chyba prevodníka prekročí hranice najväčšej dovolenej chyby.

4.4 Chyba hysterézy a mŕtveho pásma nepresahuje absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre danú triedu presnosti.

4.5 Referenčné podmienky, pri ktorých prevodník tlaku charakterizuje základná chyba, sú určené hodnotami:

a) teplota 20 °C,

b) relatívna vlhkosť okolia 65 %,

c) atmosférický tlak 101,3 kPa.

4.5.1 Korekčný činiteľ pre vlhkosť nie je možné použiť, referenčné podmienky zahŕňajú len teplotu a tlak. Na základe rozhodnutia o schválení typu sa môžu zvoliť aj iné referenčné podmienky.

4.6 Prevodník tlaku spĺňa špecifikácie podľa prílohy k rozhodnutiu o schválení typu.

5. Nápisy a značky

5.1 Na puzdre prevodníka tlaku je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typ prevodníka tlaku,

c) výrobné číslo,

d) merací rozsah,

e) trieda presnosti,

f) výstupný signál,

g) napájanie a

h) značka schváleného typu.

5.1.1 Pri špecifikácii meracieho rozsahu je za jednotkou tlaku alebo za jej symbolom uvedené označenie

a) *A* alebo *abs* pri prevodníku absolútneho tlaku,

b) *G* alebo *pretlak* pri prevodníku pretlaku alebo podtlaku,

c) *D* alebo *dif* pri prevodníku tlakovej diferencie.

5.2 Každý údaj uvedený na puzdre prevodníka tlaku je v štátnom jazyku. Pri jeho uvedení je možné použiť medzinárodne uznávané označenie a skratku.

5.3 Ďalšie označenia môžu byť určené v rozhodnutí o schválení typu.

5.4 Umiestnenie overovacej značky sa určuje v rozhodnutí o schválení typu.

5.5 Ochrana proti neoprávneným zásahom

5.5.1 Prevodník tlaku je chránený proti neoprávnenému zásahu zabezpečovacou značkou, ktorá sa na prevodník umiestni po vykonaní skúšok pri overení. Funkciu zabezpečovacej značky môže plniť aj overovacia značka.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Pri schvaľovaní typu sa vykonajú skúšky najmenej na dvoch vzorkách prevodníka tlaku. Ku vzorkám prevodníka tlaku sa prikladá sprievodná dokumentácia. Poverené laboratórium podľa § 20 ods. 5 zákona môže požiadať pred skúškami alebo počas nich o ďalšie vzorky prevodníka tlaku.

6.2 Pri schvaľovaní typu prevodníka tlaku sa vykonajú skúšky podľa bodov 6.3 a 6.4.

6.3 Vonkajšou ohliadkou sa kontroluje vzhľad a stav vzorky prevodníka tlaku. Ďalej sa preskúša kompletnosť sprievodnej dokumentácie.

6.4 Overenie zhody s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami

6.4.1 Vzorka prevodníka tlaku predložená na schválenie typu sa skúša, či spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky. Skúšky sa vykonajú podľa bodov 6.4.2 až 6.4.6.

6.4.2 Chyba prevodníka tlaku sa zisťuje porovnaním s etalónovým tlakomerom najmenej v šiestich tlakových hodnotách rozložených v celom meracom rozsahu prevodníka tlaku vrátane nuly, a to pri vzrastajúcom a klesajúcom tlaku s niekoľkonásobným opakovaním celého cyklu. Pri prevodníku tlakovej diferencie používaného pri statickom tlaku vyššom ako 1 MPa sa meracie cykly uskutočnia pri pôsobení statického tlaku v rozsahu statických tlakov udávaných výrobcom najmenej pri dvoch hodnotách, pričom jedna z týchto hodnôt je najvyšší dovolený statický tlak.

6.4.3 Účinky ovplyvňujúcich veličín sa vykonajú skúškami, ktoré sa týkajú

a) kolísania napájacieho napätia a frekvencie napájacieho napätia,
b) prerušenia napájania,
c) poklesu napájacieho napätia,
d) prechodového prepätia napájacieho napätia,
e) ochrany proti inverznému napájaniu,
f) elektrickej interferencie súfázovej a protifázovej,
g) uzemnenia,
h) výstupného zaťaženia,
i) impedancie zdroja – odporu vedenia,
j) rádiového rušenia,
k) rušenia magnetickým poľom,
l) teploty okolia,
m) vlhkosti okolia,
n) montážnej polohy,
o) mechanických rázov,
p) mechanických vibrácií,
q) prekročenia rozsahu,

r) vplyvu statického tlaku, ak ide o prevodník tlakovej diferencie,
s) teploty tlakového média.

6.4.4 Stabilita údajov je
a) posun po spustení,
b) posun po uplynutí dlhšieho časového úseku,
c) zrýchlená skúška životnosti.

6.4.5 Ostatné skúšky sú
a) zvlnenie elektrického výstupného signálu,
b) izolačný odpor,
c) meranie elektrickej pevnosti,
d) spotreba energie,
e) vplyv rozpojeného a skratovaného vstupu,
f) vplyv rozpojeného a skratovaného výstupu.

6.4.6 Dynamické vlastnosti sú
a) kroková odozva,
b) frekvenčná odozva.

6.4.7 Laboratórium, ktoré vykonáva technické skúšky podľa § 20 ods. 8 písm. c) zákona môže niektoré z týchto skúšok vynechať.

6.4.8 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7. Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

7.1 Vonkajšia obhliadka sa vykonáva podľa bodu 6.3. Ďalej sa kontroluje, či prevodník tlaku zodpovedá schválenému typu.

7.2 Určenie metrologických charakteristík statických sa pri overení prevodníka tlaku vykonáva podľa bodu 6.4.2.

7.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.4 Ak pri prevodníku tlakovej diferencie je nutné nastavenie nuly po montáži, overenie sa vykonáva v dvoch etapách.

Príloha č. 39
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ZARIADENIA NA MECHANICKÉ SKÚŠKY MATERIÁLOV

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje zariadenie na mechanické skúšky materiálov, ktoré sa používa na statické skúšky materiálov ťahom, tlakom, ohybom, šmykom a tečením v ťahu a ktorého integrálnou súčasťou je meradlo sily ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Zariadenie na mechanické skúšky materiálov sa člení na

a) skúšobný trhací stroj a skúšobný lis,

b) stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu so zaťažovacím zariadením

1. pákovým a s priamym zaťažením,
2. pružinovým,
3. iným,

c) kyvadlové kladivo na skúšky vrubovej a rázovej húževnatosti materiálov (ďalej len „kyvadlové kladivo“).

1.3 Zariadenie na mechanické skúšky materiálov pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.4 Zariadenie na mechanické skúšky materiálov, ktoré pri overení vyhovie ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Zariadenie na mechanické skúšky materiálov počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Skúšobný trhací stroj je skúšobný stroj, v ktorom sa pôsobením zaťažovacieho zariadenia zväčšuje vzdialenosť medzi spínacími čeľusťami, a ktorý je určený najmä na skúšky ťahom.

2.2 Skúšobný lis je skúšobný stroj určený najmä na skúšky tlakom a ohybom.

2.3 Stroj na skúšky ťahom a tlakom je skúšobný stroj, ktorý zlučuje funkcie strojov podľa bodov 2.1 a 2.2.

2.4 Stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu je skúšobný stroj, v ktorom sú skúšobné telesá zaťažené ťahom stálou silou a pri stálej teplote.

2.5 Zaťažovacie zariadenie je časť skúšobného stroja alebo lisu určená na vyvodenie sily zaťažujúcej skúšobné teleso.

2.6 Skúšobné teleso je teleso vyrobené z materiálu, ktorý je predmetom skúšky.

2.7 Zaťažovacie teleso je súčasť zaťažovacieho zariadenia vyvodzujúceho silu pôsobením tiaže tohto telesa.

2.8 Kyvadlové kladivo je zariadenie, ktoré sa používa na skúšku rázom v ohybe podľa Charpyho.

2.9 Kyvadlové kladivo na priemyselné účely sa používa na priemyselné skúšky alebo laboratórne skúšky kovových materiálov; toto kyvadlové kladivo sa nepoužíva na určenie referenčných hodnôt práce spotrebovanej na prerazenie referenčnej skúšobnej tyče.

2.10 Kyvadlové kladivo, ktoré sa používa na určenie hodnoty referenčnej skúšobnej tyče, sa na tento účel špeciálne kalibruje; požiadavky na kalibráciu sú prísnejšie ako požiadavky na kyvadlové kladivo určené na priemyselné účely v závislosti od požadovanej neistoty určenia referenčných hodnôt skúšobných tyčí.

2.11 Opora je časť kyvadlového kladiva, ktorá tvorí zvislú rovinu, ktorá zadržuje skúšobnú tyč pri prerážaní; táto rovina opôr je kolmá na rovinu podpier.

2.12 Podpera je časť kyvadlového kladiva, ktorá tvorí vodorovnú rovinu, na ktorej je skúšobná tyč pred prerazením kyvadlom; táto rovina podpier je kolmá na rovinu opôr.

B. Skúšobný trhací stroj, skúšobný lis a stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu

1. Technické požiadavky

1.1 Skúšobný trhací stroj, skúšobný lis a stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu (ďalej len „skúšobný stroj“) a ich príslušenstvo sa vyrábajú z dostatočne trvanlivých a stabilných materiálov, ktoré za podmienok používania odolávajú vplyvu prostredia.

1.2 Skúšobný stroj sa umiestňuje v suchej miestnosti zbavenej prachu a škodlivých výparov.

1.3 Skúšobný stroj môže byť namontovaný na pevnom stojane alebo môže byť prenosný.

1.4 Prenosný skúšobný stroj má zariadenie, ktoré umožňuje jeho postavenie do správnej polohy a spoľahlivú olovnicu alebo vodováhu na kontrolu správneho postavenia.

1.5 Skúšobný stroj sa vybaví vyrovnávacím zariadením.

1.6 Skúšobný stroj je zabezpečený proti nepriaznivým vplyvom podmienok okolia.

1.7 Konštrukcia a spínacie systémy umožňujú osové pôsobenie sily.

1.8 Pohybový mechanizmus skúšobného stroja dovoľuje stálu a plynulú zmenu sily a umožňuje nastavenie jednotlivých hodnôt sily s dostatočnou presnosťou. Pohybový mechanizmus skúšobného stroja vyhovuje požiadavkám na rýchlosť deformácie skúšobného telesa pôsobením jednotlivej sily tak, že umožňuje odčítať aktuálnu silu z indikačného zariadenia. Pri použití závaží je indikačným zariadením stupnica meracieho zariadenia sily skúšobného stroja a pri použití silomerov je to stupnica etalónu.

1.9 Konštrukcia skúšobného stroja zabezpečuje jeho stálosť, spoľahlivosť a tuhosť pri dlhodobom používaní.

1.10 Skúšobný stroj sa vybaví meracím zariadením sily, ktoré môže mať čiarkovú stupnicu, číslicovú stupnicu alebo registračné zariadenie. Čiarková stupnica môže byť priama alebo nepriama.

1.11 Hrúbka značky stupnice je rovnaká a šírka ukazovateľa alebo šírka stopy pri použití registračného zariadenia sa približne rovná hrúbke značiek stupnice.

1.12 Pri použití číslicovej stupnice sily sa horná medza meracieho rozsahu vyjadruje najmenej štyrmi číslicami.

1.13 Na štítku pripevnenom ku skúšobnému stroju je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typ určeného meradla,
c) výrobné číslo a
d) merací rozsah.

1.14 Miesto na umiestnenie overovacej značky sa vyhradí na skúšobnom stroji tak, že overovacia značka zaručuje neodstrániteľnosť výrobného štítku.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Skúšobný trhací stroj a skúšobný lis sa zaraďuje do triedy presnosti 0,5, 1, 2 a 3.

2.2 Skúšobný lis na skúšky zatvrdnutého betónu sa zaraďuje do triedy presnosti 1, 2 a 3.

2.3 Stroj na skúšanie tečenia materiálu v ťahu má triedu presnosti 1.

2.4 Metrologické požiadavky na meracie zariadenie sily skúšobného stroja pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená relatívna hodnota [%]**				
	Chyba meradla *q*	**Opakovateľnosť *b***	**Chyba spätného chodu *u***	**Chyba nuly f_0**	**Rozlíšiteľnosť *a***
0,5	±0,5	0,5	0,75	±0,05	0,25
1	±1,0	1,0	1,5	±0,1	0,5
2	±2,0	2,0	3,0	±0,2	1,0
3	±3,0	3,0	4,5	±0,3	1,5

2.5 Meracie zariadenie sily spĺňa metrologické požiadavky podľa bodu 2.3 najmenej v intervale medzi 1/5 meracieho rozsahu a menovitou hodnotou meracieho rozsahu.

2.6 Najväčšia dovolená relatívna chyba je vyjadrená ako percentuálny zlomok skutočnej sily $\bar{F}$.

3. Metódy skúšania pri overení

3.1 Kontroluje sa vyhotovenie a správnosť funkcie meracieho zariadenia sily a vykonáva sa skúška meracieho zariadenia sily.

3.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či skúšobný stroj svojou konštrukciou zodpovedá požiadavkám podľa tejto prílohy, technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a dokumentácii.

3.3 Skúška skúšobného stroja sa vykonáva pre každý z použitých meracích rozsahov sily s najčastejšie používaným meracím zariadením sily. Používané dodatočné zariadenie, ktoré môže ovplyvniť meracie zariadenie sily, sa tiež preskúša.

3.4 Ak má skúšobný stroj niekoľko meracích zariadení sily, považuje sa každé meracie zariadenie sily za samostatný skúšobný stroj.

3.5 Skúška skúšobného stroja sa vykonáva pomocou etalónového silomera. Pre sily do 500 N vrátane sa použije zaťažovacie teleso známej hmotnosti. Ak ide o skúšku pomocou zaťažovacieho telesa, zaznamená sa hodnota miestneho tiažového zrýchlenia.

3.6 Ak to skúšobný stroj dovoľuje, každá skúška sa vykonáva pomaly narastajúcou silou.

3.7 Etalónový silomer použitý pri skúške má preukázanú nadväznosť.

3.8 Etalónový silomer vyhovuje požiadavkám podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Trieda presnosti etalónového silomera je vyššia, ako je trieda presnosti overovaného skúšobného stroja. Pri použití zaťažovacieho telesa sa relatívna chyba sily vyvinutej týmito telesami rovná ±0,1 % alebo je menšia.

3.9 Pri overení skúšobného stroja sa určí rozlíšiteľnosť indikačného zariadenia skúšobného stroja, ktorá sa vyjadrí v **N.**

3.10 Rozlíšiteľnosť r indikačného zariadenia s analógovou stupnicou sa určí ako 1/10, 1/5 alebo 1/2 hodnoty dielika analógovej stupnice vyjadrenej v jednotkách sily v závislosti od pomeru medzi šírkou ukazovateľa alebo stopy a vzdialenosti medzi stredom dvoch susedných značiek stupnice, t. j. dĺžky dielika.

Použije sa hodnota rozlíšiteľnosti, ktorá sa rovná 1/10 hodnoty analógového dielika, ak je dĺžka dielika rovná 2,5 mm alebo je väčšia.

3.11 Za rozlíšiteľnosť indikačného zariadenia s číslicovou indikáciou sa považuje tá hodnota indikačného zariadenia, ktorá sa pri nezaťaženom silomere nemení o viac ako o jednu číselnú hodnotu. Ak sa pri odľahčenom silomere indikácia na indikačnom zariadení mení viac ako o jednu číselnú hodnotu, považuje sa rozlíšiteľnosť za rovnú 1/2 rozsahu kolísania.

3.12 Relatívna rozlíšiteľnosť a indikačného zariadenia sily v % je určená vzťahom:

$$a = \frac{r}{F} \times 100,$$

kde: r je rozlíšiteľnosť určená podľa bodov 3.9, 3.10 a 3.11,

F je sila v skúšobnom bode.

3.13 Relatívna rozlíšiteľnosť je overená pre všetky jednotlivé hodnoty sily stupnice nad 1/5 meracieho rozsahu. Relatívna rozlíšiteľnosť, relatívna chyba meradla, relatívna opakovateľnosť, relatívna chyba spätného chodu a relatívna chyba nuly neprekročia hodnoty podľa tabuľky č. 1 pre triedu presnosti skúšobného stroja.

Dolná medza sa môže určiť aj nižšia ako 1/5 meracieho rozsahu. Skúšobný stroj vyhovuje triede presnosti vtedy, ak spĺňa požiadavky uvedené v tabuľke č. 1.

3.14 Meradlo sa na požiadanie preskúša aj pri spätnom chode. Rozdiel medzi hodnotami získanými pri vzrastajúcej sile a klesajúcej sile umožňuje vypočítať relatívnu chybu spätného chodu v % vzťahom:

$$u = \frac{F - F'}{\bar{F}} \times 100,$$

alebo pri preskúmaní, ktoré je vykonané pri konštantnej skutočnej sile podľa vzťahu:

$$u = \frac{F'_i - F_i}{\bar{F}_i} \times 100,$$

kde: F je skutočná sila udávaná silomerom alebo vyvinutá zaťažovacími telesami pri narastajúcej skúšobnej sile,

F' je skutočná sila udávaná silomerom alebo vyvinutá zaťažovacími telesami pri klesajúcej skúšobnej sile,

F_i je sila odčítaná na indikačnom zariadení sily skúšobného stroja pri narastajúcej skúšobnej sile,

F'_i je sila odčítaná na indikačnom zariadení sily skúšobného stroja pri klesajúcej skúšobnej sile,

$\bar{F}_i, \bar{F}$ je aritmetický priemer meraní F_i a F pre jednotlivú silu.

3.15 Po skúške meradla sa výsledky merania vyhodnotia podľa týchto vzťahov:

Relatívna chyba meradla vyjadrená ako percentuálny zlomok skutočnej sily $\bar{F}$ je určená vzťahom:

$$q = \frac{F_i - \bar{F}}{\bar{F}} \times 100.$$

3.15.1 Pri preskúšaní vykonaného pomocou konštantnej skutočnej sily je relatívna chyba meradla určená vzťahom:

$$q = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100.$$

3.15.2 Relatívna opakovateľnosť je pre každú jednotlivú silu rozdiel medzi najväčšou F_{max} a najmenšou F_{min} nameranou silou vo vzťahu k priemeru $\bar{F}$. Je vyjadrená v % vzťahom:

$$b = \frac{F_{max} - F_{min}}{\bar{F}} \times 100.$$

3.15.3 Pri preskúšaní vykonaného pomocou konštantnej skutočnej sily je relatívna opakovateľnosť určená vzťahom:

$$b = \frac{F_{i\,max} - F_{i\,min}}{F} \times 100,$$

kde: $F_{i\,max}$, F_{max} je najväčšia hodnota F_i alebo F pre jednotlivú silu,

$F_{i\,min}$, F_{min} je najmenšia hodnota F_i alebo F pre jednotlivú silu.

3.16 Rozšírená neistota merania pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby skúšobného stroja. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia k = 2.

3.17 Pri overení skúšobného lisu na skúšky zatvrdnutého betónu sa okrem kontroly a skúšania meracieho zariadenia vykonajú aj skúšky zavádzania sily, rovinnosti tlačných dosiek a regulácie rýchlosti zaťažovania podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

C. Kyvadlové kladivo

1. Technické požiadavky

1.1 Kyvadlové kladivo a jeho príslušenstvo sa vyrába z dostatočne trvanlivého a stabilného materiálu, ktorý za bežných podmienok používania odoláva vplyvu prostredia.

1.2 Kyvadlové kladivo sa umiestňuje v suchej miestnosti zbavenej prachu a škodlivých výparov.

1.3 Hmotnosť rámu kyvadlového kladiva je najmenej 40 násobok hmotnosti kyvadla a uvádza sa v dokumentácii.

1.4 Nôž kyvadla má šírku od 10 mm do 18 mm.

1.5 Spúšťací mechanizmus kyvadla z jeho počiatočnej polohy pracuje voľne a spúšťa kyvadlo bez akéhokoľvek počiatočného trhnutia, oneskorenia alebo podnetu na priečnu vibráciu. Ak tento mechanizmus obsahuje brzdový systém, zamedzí sa nežiaduca činnosť brzdy.

1.6 Kyvadlové kladivo môže mať referenčnú rovinu, od ktorej sa meria.

1.7 Kyvadlové kladivo sa nastavuje tak, že referenčná rovina je vodorovná s najväčším sklonom 0,11°.

1.8 Os otáčania kyvadla je rovnobežná s referenčnou rovinou, pričom odchýlka ich rovnobežnosti môže byť najviac 0,11°. Túto skutočnosť potvrdí výrobca.

1.9 Pri kyvadlovom kladive bez referenčnej roviny je os otáčania kyvadla vodorovná s najväčším sklonom 0,23°. Ak kyvadlové kladivo nemá obrobenú referenčnú rovinu, splnenie tejto požiadavky sa preskúša priamou metódou.

1.10 Ak je kyvadlo voľné, visí tak, že nárazová hrana noža je ±0,5 mm od miesta, v ktorom sa dotýka skúšobnej tyče.

1.11 Kyvadlo sa kýva v rovine kolmej na os otáčania, pričom odchýlka od kolmosti môže byť najviac 0,17°.

1.12 Nárazová hrana noža je v dotyku so skúšobnou tyčou pozdĺž celej jej dĺžky.

1.13 Kyvadlo sa usadí tak, že stred nárazovej hrany noža splýva so strednou rovinou medzi oporami skúšobnej tyče na ±0,5 mm.

1.14 Axiálna vôľa ložísk kyvadla meraná v mieste noža neprekročí 0,25 mm, ak na stred noža pôsobí axiálna sila zodpovedajúca približne 4 % tiaže kyvadla.

1.15 Radiálna vôľa ložísk kyvadla neprekročí 0,08 mm, ak sa pôsobí silou 150 N ± 10 N vo vzdialenosti *L* kolmo na rovinu kyvu.

1.16 Podpery sú v jednej a tej istej rovine; vzdialenosť medzi rovinami podpier neprekročí 0,1 mm.

1.17 Podpery sú také, že os skúšobnej tyče je rovnobežná s osou otáčania kyvadla, pričom odchýlka rovnobežnosti osi skúšobnej tyče a osi otáčania kyvadla môže byť najviac 0,17°.

1.18 Opory sú v jednej a tej istej rovine; vzdialenosť medzi oboma rovinami neprekročí 0,1 mm.

1.19 Uhol medzi rovinou opôr a rovinou podpier je 90° ± 0,10°.

1.20 Vzdialenosť medzi oporami je $(40^{+0,20}_{-0})$ mm.

1.21 Polomer zaoblenia opôr je $(1^{+0,5}_{-0})$ mm.

1.22 Uhol sklonu opôr je 11° ± 1°.

1.23 Svetlosť medzi oporami a kyvadlom je dostatočná, prerazené časti skúšobnej tyče spadnú voľne z kyvadlového kladiva s najmenším vplyvom a bez spätného dopadu na kyvadlo skôr, ako dokončí kyv. Žiadna časť kyvadla, ktorá prechádza medzi oporami, nie je hrubšia ako 18 mm.

1.24 Pri kyvadle tvaru *C* prerazené časti skúšobnej tyče nedopadnú späť na kyvadlo, ak je vôľa na oboch koncoch skúšobnej tyče väčšia ako 13 mm.

1.25 Pri kyvadle tvaru *U* sa zabráni spätnému dopadu časti prerazenej skúšobnej tyče na kyvadlo.

1.26 Na kyvadlovom kladive, ktoré používa kyvadlo tvaru *U*, sa inštalujú bezpečnostné plechové kryty, ktoré spĺňajú tieto požiadavky:

a) hrúbka približne 1,5 mm,
b) najmenšia tvrdosť 45 HRC,
c) polomer zaoblenia hrán najmenej 1,5 mm,
d) poloha taká, že vôľa medzi bezpečnostným plechovým krytom a kyvadlom neprekročí 1,5 mm.

1.27 Na štítku pripevnenom na kyvadlovom kladive je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ meradla,
c) výrobné číslo a rok výroby a
d) merací rozsah.

1.28 Na umiestnenie overovacej značky sa na kyvadlovom kladive vyhradí miesto tak, že overovacia značka zabezpečí neodstrániteľnosť výrobného štítku.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Metrologické požiadavky pri skúške priamou metódou:

a) potenciálna energia A_P sa neodlišuje od menovitej energie A_N o viac ako ±1,0 %.
b) chyba indikácie A_S vyhovuje podľa bodu 3.5.2.
c) straty trením neprekročia 0,5 % menovitej energie A_N.
d) nárazová rýchlosť je od 5,0 m/s do 5,5 m/s; pri kyvadlovom kladive vyrobenom pred r. 1983 je dovolená hodnota od 4,5 m/s do 7,0 m/s.

2.2 Metrologické požiadavky pri skúške nepriamou metódou:

a) najväčšia dovolená chyba a opakovateľnosť je uvedená v tabuľke č. 2, kde *E* je referenčná hodnota energie Charpyho referenčnej skúšobnej tyče s V-vrubom.
b) opakovateľnosť sa vypočíta z energií spotrebovaných na prerazenie piatich skúšobných tyčí a je charakterizovaná hodnotou $E_{max} - E_{min}$.

Tabuľka č. 2

Úroveň energie [J]	**Opakovateľnosť [J]**	**Najväčšia dovolená chyba [J]**
< 40	≤ 6	< 4
≥ 40	≤ 15 % z E	< 10 % z E

3. Metódy skúšania pri overení

3.1 Kontroluje sa vyhotovenie a správnosť funkcie meracieho zariadenia a vykonáva sa skúška meradla priamou alebo nepriamou metódou.

3.2 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či meracie zariadenie svojou konštrukciou zodpovedá požiadavkám podľa tejto prílohy, technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a dokumentácii.

3.3 Priama metóda umožňuje statické a oddelené preskúšanie jednotlivých fyzikálnych a geometrických vlastností kyvadlového kladiva.

3.4 Nepriama metóda je celková metóda skúšania kyvadlového kladiva, ktorá používa Charpyho referenčné skúšobné tyče s V-vrubom.

3.5 Skúška priamou metódou

3.5.1 Predmetom skúšky je

a) stojan kyvadlového kladiva,
b) kyvadlo,
c) poloha stojanu alebo kyvadla,
d) podpery a opory skúšobnej tyče,
e) poloha stredu nárazu,
f) zariadenie na indikáciu hodnoty energie,
g) počiatočná potenciálna energia,
h) chyba indikácie energie,
i) straty trením,
j) nárazová rýchlosť.

3.5.2 Pri skúške kyvadlového kladiva priamou metódou sa chyba indikovanej energie A_S určí tak, že sa

a) preskúša delenie stupnice indikačného zariadenia energie, ktoré zodpovedá 10 %, 20 %, 30 %, 50 % alebo 60 % a 80 % počiatočnej potenciálnej energie A_N,
b) zdvihne kyvadlo, ktoré poháňa indikačné zariadenie, kým indikovaná hodnota energie nezodpovedá skúšanej hodnote stupnice a
c) zmeria sa uhol vzostupu β.

3.5.2.1 Toto meranie sa vykonáva pomocou katetometra alebo uhlomernej libely s presnosťou ±0,065 °.

3.5.2.2 Spotrebovaná energia je rovná

$$A_V = M \times (\cos\beta - \cos\alpha),$$

kde: α je uhol pádu,
β je uhol vzostupu
M je moment kyvadla určený z tiažovej sily kyvadla F a dĺžky kyvadla l_2.

3.5.2.3 Rozdiel medzi indikovanou energiou A_S a spotrebovanou energiou A_V vypočítaný na základe nameraných hodnôt neprekročí ±1 % spotrebovanej energie A_V alebo ±0,5 % potenciálnej energie A_P. Je dovolené vziať do úvahy vypočítanú hodnotu, ktorá je výhodnejšia, to znamená, že

$\left|\frac{A_S - A_V}{A_V}\right| \times 100 \leq 1{,}0$ (od 80 % menovitej energie A_N do 50 % menovitej energie A_N vrátane),

$\left|\frac{A_S - A_V}{A_P}\right| \times 100 \leq 0{,}5$ (pod 50 % menovitej energie A_N).

Z presnosti požadovanej na odmeranie F, l_2, α, β vyplýva pre A_V celková stredná chyba približne ±0,3 % menovitej energie.

3.5.3 Straty trením

3.5.3.1 Práca spotrebovaná pri prerazení skúšobnej tyče sa rovná rozdielu medzi potenciálnou energiou a zostatkovou energiou indikovanou po vzostupe kyvadla. Tieto straty sa vypočítajú ako straty

a) trením spôsobené vlečením ukazovateľa,

b) následkom odporu vzduchu a trenia v ložiskách.

3.5.3.2 Straty trením spôsobené vlečením ukazovateľa

3.5.3.2.1 Ukazovateľ sa uvedie do polohy, ktorá zodpovedá nulovému uhlu vzostupu, kyvadlo sa nechá voľne prekyvnúť (uhol pádu α) bez vloženej skúšobnej tyče a odčíta sa uhol vzostupu β_1 alebo priamo energia E_1.

3.5.3.2.2 Potom, bez prestavenia ukazovateľa, sa nechá kyvadlo prekyvnúť druhýkrát z polohy, ktorá zodpovedá uhlu pádu a odčíta sa nový uhol vzostupu β_2 alebo priamo energia E_2.

3.5.3.2.3 Straty trením spôsobené vlečením ukazovateľa sa rovnajú

a) $p = M \times (\cos\beta_1 - \cos\beta_2)$, ak sa stupnica delí v stupňoch alebo

b) $p = E_1 - E_2$, ak sa stupnica delí v jednotkách energie.

2.5.1.1.1 Pri tomto výpočte sa použijú stredné hodnoty β_1 a β_2 alebo $E_1 - E_2$ z troch meraní.

2.5.1.2 Straty následkom odporu vzduchu a trenia v ložiskách

2.5.1.2.1 Tieto straty sa pre jeden kyv vypočítajú takto:

2.5.1.2.2 Po určení β_2 alebo energie E_2 sa kyvadlo vráti do jeho počiatočnej polohy. Bez opätovného nastavenia ukazovateľa, sa kyvadlo spustí a nechá sa vykonať 10 kyvov. Keď kyvadlo začne vykonávať 11. kyv, pohne sa ukazovateľom približne o 5 % späť z jeho maximálnej dosiahnutej polohy a zaznamená sa hodnota β_3. Straty trením v ložiskách a následkom odporu vzduchu pre jeden kyv sú:

a) $p' = {}^{1}/_{10}\, M(E\cos\beta_3 - \cos\beta_2)$, ak sa stupnica delí v stupňoch alebo

b) $p' = {}^{1}/_{10}\,(E_3 - E_2)$, ak sa stupnica delí v jednotkách energie.

2.5.1.3 Celkové straty $p + p'$ zmerané týmto spôsobom neprekročia 0,5 % menovitej energie A_N.

2.5.1.3.1 Korekciu strát, ktoré zodpovedajú uhlu vzostupu β je možné vypočítať, ak sú straty úmerné prebehnutému uhlu podľa vzťahu:

$$p_\beta = p\frac{\beta}{\beta_1} + p'\frac{\alpha+\beta}{\alpha+\beta_2}.$$

2.5.1.3.2 Táto približná hodnota sa blíži ku skutočnej korekčnej hodnote so znižovaním spotrebovanej práce.

2.5.2 Nárazová rýchlosť sa vypočíta podľa vzťahu:

$$v = \sqrt{2gL(1-\cos\alpha)},$$

kde: v je nárazová rýchlosť v m/s,

g je zrýchlenie voľného pádu g = 9,81 m/s^2,

α je uhol pádu,

L je vzdialenosť medzi stredom noža a osou otáčania v **m**.

2.5.2.1 Táto rýchlosť je od 5,0 m/s do 5,5 m/s. Pri kyvadlovom kladive vyrobenom pred r. 1983 je dovolená hodnota od 4,5 m/s do 7,0 m/s a je zaznamenaná v doklade o overení.

2.5.3 Pri skúške priamou metódou kyvadlové kladivo vyhovuje, ak spĺňa požiadavky podľa bodu 3.1.

2.5.4 Skúška priamou metódou sa vykoná, ak

a) je kyvadlové kladivo inštalované, demontované alebo premiestnené a pri skončení času platnosti overenia a

b) skúška nepriamou metódou udáva výsledky, ktoré sú nevyhovujúce.

2.5.4.1 Zjednodušená skúška priamou metódou, ktorá sa týka geometrických vlastností kyvadlového kladiva sa vykonáva pred každou skúškou nepriamou metódou.

2.5.5 Rozšírená neistota merania pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí ±0,3 %. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia k = 2.

3.6 Skúška nepriamou metódou

3.6.1 Pri tejto skúške sa určí spotrebovaná práca prerazením Charpyho referenčnej skúšobnej tyče s V-vrubom zo série tyčí, ktorých energia potrebná na prerazenie je známa.

Berie sa do úvahy celková práca spotrebovaná na prerazenie skúšobnej tyče.

3.6.2 Celková spotrebovaná práca pozostáva z

a) práce spotrebovanej na prerazenie skúšobnej tyče a

b) vnútorných energetických strát kyvadlového kladiva pri prvom kyve z počiatočnej polohy.

3.6.3 Energetické straty sa rovnajú

a) odporu vzduchu a trenia v ložiskách a trenia spôsobeného vlečením ukazovateľa; tieto straty je možné určiť pomocou priamej metódy,

b) otrasom základu a chveniu stojana a kyvadla, pre ktoré neboli vyvinuté vhodné meracie metódy.

3.6.4 Pri výpočte sa neberie do úvahy práca spotrebovaná

a) na deformáciu opôr a stredu noža a

b) trením skúšobnej tyče na povrchu podpier.

3.6.5 Charpyho referenčná skúšobná tyč s V-vrubom, ktorá sa používa pri overení kyvadlového kladiva nepriamou metódou, je nadviazaná na skúšobnú tyč.

Referenčná skúšobná tyč sa použije podľa pokynov dodávateľa.

3.6.6 Skúška nepriamou metódou sa

a) skúša po inštalácii a po väčšej demontáži, po premiestnení alebo oprave pri skončení času platnosti overenia,

b) skúša najmenej pre dve úrovne energie vo vnútri meracieho rozsahu kyvadlového kladiva, pre ktoré existuje Charpyho referenčná skúšobná tyč s V-vrubom; tieto dve úrovne sú čo najbližšie medziam tohto rozsahu a ak sa vykonajú skúšky pre viac ako dve úrovne energie, dodatočné úrovne sú rovnomerne rozdelené v meracom rozsahu s prihliadnutím na referenčnú skúšobnú tyč, ktorá je k dispozícii,

c) prerazí päť skúšobných tyčí pre každú úroveň; skúška sa vykonáva so skúšobnými tyčami pri teplote 20 °C ± 2 °C.

3.6.7 Pri skúške nepriamou metódou kyvadlové kladivo vyhovuje, ak hodnota opakovateľnosti a hodnota chyby spĺňajú požiadavky podľa tabuľky č. 2.

3.6.8 Ak kyvadlové kladivo nespĺňa požiadavky na hodnotu opakovateľnosti a na hodnotu chyby, zistí sa príčina použitím skúšky priamou metódou.

Príloha č. 40
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

TVRDOMERY NA BETÓN

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje Schmidtov tvrdomer na betón typu L, N a M (ďalej len „tvrdomer“), ktorý sa používa na nedeštruktívne skúšky tvrdosti betónu ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Podľa energie úderu úderného zariadenia sa tvrdomer člení na

a) typ L 0,735 J,
b) typ N 2,207 J,
c) typ M 29,430 J.

1.3 Tvrdomer pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.4 Tvrdomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Tvrdomer počas jeho používania ako určené meradlo podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Tvrdomer je prístroj, ktorého pomocou sa vytvárajú pružné reakcie na povrchu betónu, ktoré je možné merať a z ktorých je možné vyhodnotiť ukazovateľ vlastnosti betónu.

2.2 Etalónová oceľová nákova je nákova s oceľovou vložkou, ktorej hodnota odrazu sa určuje kalibráciou; tvrdosť oceľovej vložky je 5 000 N/mm^2 podľa HB.

2.3 Odraz je meraná dĺžka spätnej dráhy úderného zariadenia tvrdomera, ktorá závisí od pružnej reakcie betónu; hodnota odrazu úderného zariadenia tvrdomera sa indikuje v dielikoch a je to bezrozmerná veličina, ktorej rozsah indikácie je od 0 dielikov odrazu do 100 dielikov odrazu.

3. Technické požiadavky

3.1. Hodnoty odrazu sa indikujú na stupnici s ukazovateľom, na registračnom zariadení alebo na číslicovom indikačnom zariadení.

3.2. Guľová plocha úderníka je nepoškodená, bez viditeľných odchýlok.

3.3. Styčná plocha úderníka a úderného kladiva je hladká a nepoškodená.

3.4. Odchýlka od priamosti povrchových priamok vodiacej tyče a tyče vlečného ukazovateľa je bez merateľných nerovností.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Stredná hodnota odrazu na etalónovej oceľovej nákove zodpovedá hodnote určenej v doklade o kalibrácii etalónovej nákovy.

4.2 Odchýlka žiadnej z nameraných hodnôt odrazu od hodnoty odrazu určenej v doklade o kalibrácii pre etalónovú nákovu neprekročí najväčšiu dovolenú chybu, ktorá je pre každý typ tvrdomera ±2 dieliky.

4.3 Vzdialenosť tyčky vlečného ukazovateľa od záchytného výstupku vlečného ukazovateľa pre

a) typ L je 4,5 mm,

b) typ N je 3,5 mm,

c) typ M je 5,5 mm.

4.4 Trenie vlečného ukazovateľa vyjadrené hmotnosťou skúšobného závažia sa nachádza pre typ tvrdomera v rozsahu pre

a) typ L od 30 g do 60 g,

b) typ N od 50 g do 80 g,

c) typ M od 100 g do 150 g.

4.5 Dĺžka stupnice s ukazovateľom alebo stupnice registračného zariadenia je najmenej 80 mm.

4.6 Delenie stupnice je také, že dve susedné značky stupnice s ukazovateľom alebo stupnice registračného zariadenia zodpovedajú najviac dvom dielikom odrazu. Rozlíšiteľnosť číslicového indikačného zariadenia je najviac dva dieliky odrazu.

4.7 Na meranie vzdialenosti tyčky vlečného ukazovateľa od záchytného výstupku vlečného ukazovateľa sa použije posuvné meradlo s možnosťou merania vnútorných rozmerov.

4.8 Na meranie trenia vlečného ukazovateľa sa použije sada skúšobných závaží s najväčšou dovolenou chybou ±1 g.

5. Skúšanie pri overení

5.1 Na tvrdomeri sa kontroluje

a) vzhľad,

b) geometrický tvar špecifických častí,

c) veľkosť trenia vlečného ukazovateľa a

d) hodnota odrazu na etalónovej oceľovej nákove.

5.1.1 Pri vzhľade sa zisťuje funkčnosť a stav tvrdomera.

5.1.2 Zo špecifických častí tvrdomera sa kontroluje geometrický tvar na

a) guľovej ploche úderníka; kontroluje sa pomocou polomerovej šablóny. Pre typ L a N sa používa polomerová šablóna r = 26 mm a pre typ M sa používa polomerová šablóna r = 52 mm; správny tvar sa kontroluje vizuálne priložením polomerovej šablóny na úderník v dvoch na seba kolmých prierezoch pričom guľová plocha je vyhovujúca, ak nie sú vizuálne zistené rozdiely medzi ňou a polomerovou šablónou,

b) styčných plochách úderníka a úderného kladiva; styčné plochy úderníka a úderného kladiva sú hladké a nepoškodené, kontrolujú sa vizuálne,

c) vodiacej tyči a tyči vlečného ukazovateľa; priamosť povrchových priamok vodiacej tyče a tyče vlečného ukazovateľa sa kontroluje otáčaním na rovinnej doske.

5.1.3 Veľkosť trenia vlečného ukazovateľa sa kontroluje pomocou skúšobných závaží postupným nakladaním závažia na záves uchytený o výstupok vlečného ukazovateľa. Vlečný ukazovateľ sa po tyčke pohybuje pomaly, bez zastavenia. Hmotnosť závažia, ktorá uvedie vlečný ukazovateľ do pohybu, je podľa typu tvrdomera v rozsahu podľa bodu 4.4. Počas kontroly trenia vlečného ukazovateľa sa kontroluje aj vzdialenosť výstupku vlečného ukazovateľa od tyčky podľa bodu 4.3.

5.1.4 Hodnota odrazu na oceľovej nákove sa meria na kalibrovanej etalónovej oceľovej nákove umiestnenej na pevnom podklade. Vykonáva sa séria najmenej dvadsiatich meraní a vypočíta sa stredná hodnota odrazu podľa vzťahu:

$$a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1,$$

kde: a_i je namerané hodnoty odrazu pri jednotlivých úderoch,
i je poradové číslo merania,
n je počet meraní.

5.1.5 Žiadna nameraná hodnota odrazu a_i neprekročí najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 4.2

$$|a_i - a_E| < 2 \text{ dieliky.}$$

5.1.6 Kontrola tvrdomera s registračným zariadením sa vykonáva obdobne ako pri tvrdomeri bez registračného zariadenia. Namerané hodnoty sa prenášajú na registračný papier. Počas skúšky sa vykonáva skúška funkčnosti registračného zariadenia a skúška ručného otočenia registračného valca.

Príloha č. 41
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

NAPÍNACIE ZARIADENIA NA PREDPÄTÝ BETÓN

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje napínacie zariadenie, ktoré sa používa na vnášanie predpísaného predpätia do výstuže pri zhotovovaní konštrukcií z predpätého betónu a na predpínanie zemných kotiev a voľne vedených káblov (ďalej len „napínacie zariadenie“), ako určené meradlo podľa § 11 zákona. Integrálnou súčasťou napínacieho zariadenia je meradlo sily. Ak je napínacie zariadenie vybavené aj meradlom predĺženia výstuže, je toto meradlo dĺžky určeným meradlom podľa § 11 zákona.

1.2 Napínacie zariadenie pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.3 Napínacie zariadenie, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.4 Napínacie zariadenie počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Napínacie zariadenie je zariadenie na plynulé a rovnomerné vnášanie napínacej sily do predpínacej výstuže, ktoré umožňuje meranie hodnoty napínacej sily, meranie predĺženia výstuže počas napínania a spoľahlivé ukotvenie predpätej výstuže.

2.2 Napínacie čeľuste sú súčasťou napínacieho zariadenia a slúžia na zachytenie predpínacej výstuže pri vnášaní predpätia.

2.3 Kotviace zariadenie je časť napínacieho zariadenia, ktorá umožňuje spoľahlivo a bez poškodenia ukotviť predpätú výstuž v kotve.

2.4 Kotva je trvalou súčasťou predpínanej konštrukcie a slúži na fixovanie predpätej výstuže.

2.5 Hydraulický lis je hydraulický valec a piest vhodnej konštrukcie na vnášanie napínacej sily a ukotvenie predpätej výstuže.

2.6 Hydraulický agregát je hydraulické čerpadlo s elektrickým pohonom alebo ručným pohonom na získanie pracovného hydraulického tlaku potrebného na dosiahnutie napínacej sily a na ukotvenie predpätej výstuže.

2.7 Meradlo sily je silomer, ktorý umožňuje meranie napínacej sily priamo v jednotkách sily alebo prevádzkový tlakomer, ktorý umožňuje meranie napínacej sily nepriamo podľa hodnoty hydraulického tlaku.

2.8 Meradlo predĺženia výstuže je meradlo dĺžky, ktoré slúži na meranie vzájomného posuvu piesta a valca hydraulického lisu alebo posuvu predpínacej výstuže vzhľadom na pevnú časť napínacieho zariadenia.

3. Technické požiadavky

3.1 Napínacie zariadenie umožňuje plynulé a rovnomerné zvyšovanie napínacej sily, jej udržanie na konštantnej hodnote a plynulé a rovnomerné znižovanie napínacej sily.

3.2 Napínacie zariadenie sa konštruuje a vybaví tak, že umožňuje počas predpínania merať napínaciu silu a posunutie predpínacej výstuže oproti pevnej časti napínacieho zariadenia alebo vzájomný posuv piesta a valca hydraulického lisu.

3.3 Napínacie čeľuste umožňujú spoľahlivé zachytenie predpínacej výstuže bez preklzávania a nedochádza k poškodeniu predpínacej výstuže napínacími čeľusťami ani iným spôsobom, napríklad trením v oblasti kotvy.

3.4 Napínacie zariadenie sa vybavuje kontrolným tlakomerom; ak sa hodnota napínacej sily zisťuje z hodnoty tlaku, vybaví sa napínacie zariadenie aj prevádzkovým tlakomerom.

3.5 Hydraulický agregát negeneruje chvenie a rázy, ktoré by znemožňovali meranie tlaku tlakomerom alebo meranie napínacej sily silomerom.

3.6 Tlaková kvapalina medzi hydraulickým agregátom a hydraulickým lisom sa vedie ohybnými tlakovými hadicami primeranej dĺžky.

3.7 Konštrukčné riešenie každej hydraulickej časti zabezpečuje, že ani pri najväčšom prevádzkovom tlaku nedochádza k úniku tlakovej kvapaliny; k úniku tlakovej kvapaliny nedochádza ani pri spájaní a rozpájaní hydraulických hadíc a pri preprave zariadenia.

3.8 Meradlo predĺženia výstuže sa konštruuje a na napínacom zariadení umiestňuje tak, že sa pri porušení výstuže alebo pri porušení kotvy nezničí; demontáž a opätovná montáž meradla predĺženia výstuže nemá vplyv na správnosť merania napínacej sily.

3.9 Konštrukcia meradiel umožňuje zabezpečenie pred neoprávnenou zmenou metrologických charakteristík jednotlivých meradiel.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba a ďalšie metrologické požiadavky meradla sily a meradla predĺženia výstuže pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba meradla predĺženia výstuže Δ_{Lmax} [mm]**	**Meradlo sily**		
		prevádzkový tlakomer	**silomer**	
		trieda presnosti	**počet dielikov stupnice**	**najväčšia dovolená chyba δ_{Fmax} [%]**
1	0,5	1	100	2,5
2	0,5	2,5	50	5

Poznámka: Napínacie zariadenie sa zaraďuje do triedy presnosti podľa tabuľky č. 1. Trieda presnosti napínacieho zariadenia je určená najväčšou relatívnou chybou napínacej sily vztiahnutou k meranej konvenčne pravej hodnote napínacej sily.

4.2 Ak je napínacie zariadenie vybavené prevádzkovým aj kontrolným tlakomerom, ich údaje sa môžu líšiť najviac o 5 %.

4.3 Hodnota dielika stupnice meradla predĺženia výstuže sa rovná 1 mm, alebo je menšia.

4.4 Referenčné podmienky na použitie napínacieho zariadenia sú určené polohou hydraulického lisu a teplotou okolia, pri ktorej sa predpínanie vykonáva. Referenčná poloha je daná technickými podmienkami výrobcu. Referenčná teplota je 20 °C ± 5 °C.

5. Nápisy a značky

5.1 Na hydraulickom lise je na neodnímateľnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ,
c) výrobné číslo,
d) rok výroby a
e) menovitý tlak a najväčší tlak.

5.2 Na hydraulickom agregáte je na neodnímateľnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ,
c) výrobné číslo,
d) rok výroby a
e) menovitý tlak a najväčší tlak.

5.3 Ak ide o hydraulický agregát s elektrickým pohonom, uvádzajú sa aj elektrické parametre použitého elektromotora, najmenej

a) typ siete a frekvencia sieťového napätia,
b) napájacie napätie a
c) príkon.

5.4 Nápis na štítku a značka sú priamo viditeľné, čitateľné a neodstrániteľné za bežných podmienok používania a neprekážajú odčítaniu údajov z meradla.

6. Prvotné overenie a následné overenie

6.1 Skúška zhody s technickými požiadavkami pozostáva z kontroly, či napínacie zariadenie vyhovuje technickým požiadavkám podľa bodov 4.1 až 4.9 a požiadavkám podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.2 Skúška zhody s metrologickými požiadavkami sa vykonáva za referenčných podmienok podľa bodu 3.4.

6.2.1 Na skúšku správnosti meradla sily sa použije etalónový silomer triedy presnosti 2 alebo vyššej podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.2.2 Pri skúške správnosti meradla sily sa vykonajú tri série meraní pri stúpajúcej napínacej sile najmenej v piatich bodoch. Merané body sa volia tak, že rovnomerne pokryjú pracovný rozsah napínacieho zariadenia.

6.2.3 Ak sa napínacie zariadenie používa aj v režime odľahčovania, vykonáva sa skúška aj v tomto režime pre rovnaké hodnoty napínacej sily ako pri zaťažovaní.

6.2.4 Ak je napínacie zariadenie vybavené meradlom sily so stupnicou v jednotkách sily, vyhodnotí sa relatívna chyba meradla sily. Ak sa napínacia sila zisťuje z hodnoty tlaku v hydraulickom lise, určí sa príslušný prevodový koeficient a vyhodnotí sa relatívna chyba určenia napínacej sily pri použití prevodového koeficientu. Zistené chyby sa porovnajú s najväčšou dovolenou chybou podľa tabuľky č. 1.

6.2.5 Vykonáva sa skúška metrologických charakteristík meradla predĺženia výstuže. Metóda skúšania meradla predĺženia výstuže sa volí podľa jeho typu a konštrukčného vyhotovenia. Pri skúške meradla predĺženia výstuže sa určia jeho chyby a porovnajú sa s najväčšou dovolenou chybou podľa tabuľky č. 1.

6.2.6 Ak sa napínacie zariadenie používa za podmienok odlišných od referenčných, vykonajú sa skúšky, pri ktorých sa posúdi vplyv zmeny polohy hydraulického lisu na metrologické charakteristík napínacieho zariadenia, a určí sa korekčný koeficient s ohľadom na nedodržanie referenčnej polohy, posúdi sa vplyv zmeny teploty a určí sa teplotný koeficient napínacieho zariadenia.

6.2.7 Pri určení metrologických charakteristík napínacieho zariadenia sa vytvoria také podmienky, že výsledky skúšok nie sú ovplyvňované stratami napínacej sily v kotve.

6.2.8 Postup pri prvotnom overení a následnom overení meradla sily a meradla predĺženia výstuže určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 42
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MOMENTOVÉ KĽÚČE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje momentový kľúč určený na kontrolu dotiahnutia závitových spojov, ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Momentový kľúč sa člení na

a) ukazovací momentový kľúč typu I a
b) limitný momentový kľúč typu II.

1.3 Za ukazovací momentový kľúč typu I sa na účely tejto prílohy považuje

a) momentový kľúč s torznou alebo ohybnou tyčou a indikačným zariadením triedy presnosti A,
b) momentový kľúč s pevným telesom a indikačným zariadením triedy presnosti B,
c) momentový kľúč s pevným telesom kľúča a elektronickým meracím zariadením triedy presnosti C,
d) momentový skrutkovač s indikačným zariadením triedy presnosti D a
e) momentový skrutkovač s elektronickým meracím zariadením triedy presnosti E.

1.4 Za limitný momentový kľúč typu II sa na účely tejto prílohy považuje

a) momentový kľúč s indikačným zariadením triedy presnosti A,
b) momentový skrutkovač s indikačným zariadením triedy presnosti D a
c) momentový kľúč s ohybnou tyčou a indikačným zariadením triedy presnosti G.

1.5 Momentový kľúč pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.6 Momentový kľúč, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.7 Momentový kľúč počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Ukazovací momentový kľúč typu I je momentový kľúč s mechanickým meracím systémom alebo elektronickým meracím systémom a indikačným zariadením, ktoré priamo ukazujú meranú hodnotu momentu sily v jednotkách momentu sily alebo v hodnotách úmerných momentu sily v dielikoch.

2.2 Limitný momentový kľúč typu II je nastaviteľný momentový kľúč, ktorý akusticky, opticky alebo mechanicky indikuje dosiahnutie nastaveného momentu sily; hodnota momentu sily sa nastavuje na indikačnom zariadení.

2.3 Indikačné zariadenie momentového kľúča typu I je zariadenie, ktoré indikuje hodnotu meraného momentu sily.

2.4 Indikačné zariadenie momentového kľúča typu II je zariadenie na nastavenie požadovanej hodnoty momentu sily.

2.5 Merací rozsah ukazovacieho momentového kľúča je rozsah momentu sily, ktorý je možné merať momentovým kľúčom.

2.6 Merací rozsah limitného momentového kľúča je rozsah momentu sily, ktorý je možné na momentovom kľúči nastaviť.

2.7 Dolná hranica meracieho rozsahu ukazovacieho momentového kľúča je najmenšia hodnota momentu sily, ktorú je možné momentovým kľúčom merať.

2.8 Dolná hranica meracieho rozsahu limitného momentového kľúča je najmenšia hodnota momentu sily, ktorú je možné na momentovom kľúči nastaviť.

2.9 Horná hranica meracieho rozsahu ukazovacieho momentového kľúča je najväčšia hodnota momentu sily, ktorú je možné momentovým kľúčom merať.

2.10 Horná hranica meracieho rozsahu limitného momentového kľúča je najväčšia hodnota momentu sily, ktorú je možné na momentovom kľúči nastaviť.

2.11 Rozlíšiteľnosť je najmenší rozdiel údajov indikačného zariadenia momentového kľúča, ktorý je možné jednoznačne rozlíšiť alebo nastaviť.

2.12 Chyba ukazovacieho momentového kľúča je rozdiel medzi údajom momentového kľúča a konvenčne skutočnou hodnotou momentu sily.

2.13 Chyba limitného momentového kľúča je rozdiel medzi nastavenou hodnotou momentu sily a konvenčne skutočnou hodnotou momentu sily.

3. Technické požiadavky

3.1 Momentový kľúč je vybavený indikačným zariadením s priamym odčítaním zo stupnice, z číselníkového odchýlkomera alebo z displeja.

3.2 Značky stupnice a číslovanie stupnice sú zreteľné a dobre čitateľné.

3.3 Momentový kľúč s výstupom digitálneho zobrazenia má číslice zreteľne a dobre čitateľné zo vzdialenosti najmenej 0,5 m.

3.4 Ukazovací momentový kľúč sa po úplnom odľahčení vráti späť do nulovej polohy.

3.5 Konštrukcia momentového kľúča umožňuje jeho jednoduchú justáž. Justáž sa dá spoľahlivo zabezpečiť, že nedôjde k jej svojvoľnému porušeniu, a tým aj k zmene metrologických charakteristík pri používaní.

3.6 Momentový kľúč sa konštruuje tak, že je dostatočne pevný na merací rozsah. Pri najväčšom zaťažení nedochádza k trvalej deformácii žiadnej časti momentového kľúča.

3.7 Rozmer pripájacieho štvorhranu je určený najväčšou hornou hranicou meracieho rozsahu momentového kľúča. Priradenie je uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Horná hranica meracieho rozsahu [N · m]	**Veľkosť pripájacieho štvorhranu [mm]**
30	6,3
135	10
340	12,5
1000	20

2100	25

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba δ_M ukazovacieho momentového kľúča typu I je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti*)	**Horná hranica meracieho rozsahu**	
	≤ 10 N · m	> 10 N · m
A a B	±6 %	
B, C a E	±6 %	±4 %
*) Pri momentovom kľúči s elektronickým meracím systémom triedy presnosti C a E a displejom triedy presnosti B a D hodnota najväčšej dovolenej chyby zahŕňa aj chybu rozlíšiteľnosti indikačného zariadenia.		

4.2 Najväčšia dovolená chyba δ_M limitného momentového kľúča typu II je uvedená v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti*)	**Horná hranica meracieho rozsahu**	
	≤ 10 N · m	> 10 N · m
A	±6 %	±4 %
D a G	±6 %	
*) Pri momentovom kľúči s displejom triedy presnosti A a G hodnota najväčšej dovolenej chyby zahŕňa aj chybu rozlíšiteľnosti indikačného zariadenia.		

4.3 Momentový kľúč udáva meranú hodnotu momentu sily v N · m.

4.4 Môžu sa používať aj jednotky mN · m alebo kN · m.

4.5 Momentový kľúč, ktorý indikuje meranú hodnotu v iných jednotkách ako N · m má na ukazovateli aj hodnotu indikujúcu merané hodnoty v N · m.

4.6 Ukazovací momentový kľúč indikuje hodnoty od nuly.

4.7 Hodnota dielika indikačného zariadenia nie je väčšia ako 5 % hornej hranice meracieho rozsahu.

5. Nápisy a značky

5.1 Na štítku alebo priamo na momentovom kľúči je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typové označenie,

c) značka schváleného typu,
d) výrobné číslo,
e) merací rozsah alebo horná hranica meracieho rozsahu,
f) meracia jednotka alebo jej symbol a
g) smer zaťaženia, ak ide o momentový kľúč s jedným smerom zaťažovania.

5.2 Nápisy a značky sa umiestňujú tak, že sú zreteľne viditeľné, ľahko čitateľné a neodstrániteľné.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Na účely technických skúšok pri schvaľovaní typu sa predkladá jeden momentový kľúč a technická dokumentácia. Na základe výsledkov prebiehajúcich skúšok sa môže požadovať o predloženie ďalších momentových kľúčov podľa § 20 ods. 5 zákona.

6.2 Pri schvaľovaní typového radu momentového kľúča sa predkladá vzorka typového radu podľa špecifikácie vykonávateľa technických skúšok.

6.3 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa kontroluje vyhotovenie a rozmery momentového kľúča a vykonajú sa skúšky preťaženia, životnosti, spätného chodu, relatívneho rozpätia chyby a zisťuje sa chyba δ momentového kľúča.

6.4 Pri kontrole vyhotovenia sa preverí, či momentový kľúč svojimi náležitosťami a rozmermi zodpovedá požiadavkám podľa tejto prílohy, technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a technickej dokumentácii.

6.5 Vonkajšia obhliadka momentového kľúča sa vykonáva vizuálne; na kontrolu rozmerov sa použije vhodné dĺžkové meradlo.

6.6 Rozšírená neistota merania etalónovým zariadením pri technických skúškach pri schvaľovaní typu nepresiahne ±1 % z meranej hodnoty momentu sily.

6.7 Technické skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonávajú pri teplote 23 °C ± 5 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu do 90 %. Počas týchto skúšok sa teplota nesmie meniť viac ako o 2 °C.

6.8 Postup skúšok preťaženia a životnosti pri schvaľovaní typu a kritériá ich vyhodnotenia určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.9 Pri schvaľovaní typu sa vykonajú najmenej tri opakované skúšky na zistenie chyby momentového kľúča postupom zhodným s postupom skúšky pri prvotnom overení a následnom overení.

6.10 Relatívna chyba spätného chodu momentového kľúča sa vypočíta podľa vzťahu:

$$u = \frac{M_u - M_z}{M} \times 100\ [\%],$$

kde:

M_u je konvenčne skutočná hodnota momentu sily pri odľahčovaní odčítaná zo stupnice etalónového zariadenia,

M_z je konvenčne skutočná hodnota momentu pri zaťažovaní odčítaná zo stupnice etalónového zariadenia,

M je hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice momentového kľúča.

6.11 Relatívna chyba spätného chodu sa skúša najmenej pri troch hodnotách, a to pri približne 20 %, 60 % a 100 % meracieho rozsahu.

6.12 Relatívna chyba spätného chodu nepresiahne hodnotu 1,5 násobku absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre typ momentového kľúča a triedu presnosti uvedenú v tabuľke č. 2.

6.13 Relatívne rozpätie chyby *r* momentového kľúča sa vypočíta podľa vzťahu

$$r = \frac{M_{max} - M_{min}}{M} \times 100\ [\%],$$

kde:

M_{max} je najväčšia konvenčne skutočná hodnota momentu sily z troch sérií meraní odčítaná zo stupnice etalónového zariadenia,

M_{min} je najmenšia konvenčne skutočná hodnota momentu sily z troch sérií meraní odčítaná zo stupnice etalónového zariadenia,

M je hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice momentového kľúča.

6.14 Relatívne rozpätie chyby *r* sa skúša najmenej pri troch hodnotách, a to pri približne 20 %, 60 % a 100 % meracieho rozsahu.

6.15 Relatívne rozpätie chyby *r* nepresiahne hodnotu 0,6 násobku absolútnej hodnoty najväčšej dovolenej chyby pre typ momentového kľúča a triedu presnosti uvedenú v tabuľke č. 2.

6.16 Pri schválení typu sa určia hodnoty meracieho rozsahu, v ktorých sa momentový kľúč skúša pri prvotnom overení a následnom overení.

7. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

7.1 Skúšky pri prvotnom overení a následnom overení momentového kľúča pozostávajú z vonkajšej obhliadky a skúšky presnosti.

7.2 Pri vonkajšej obhliadke momentového kľúča sa vizuálne preverí, či

a) jeho vyhotovenie zodpovedá schválenému typu,

b) jeho vyhotovenie zodpovedá podľa požiadaviek technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

c) nie je mechanicky poškodený, deformovaný alebo či nemá iné nedostatky,

d) jeho predpísané nápisy sú čitateľné, správne a úplné.

7.3 Pri vonkajšej obhliadke momentového kľúča, ktorý bol uvedený do používania sa vizuálne preverí, či

a) jeho vyhotovenie zodpovedá podľa požiadaviek technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

b) nie je mechanicky poškodený, deformovaný alebo či nemá iné nedostatky,

c) jeho predpísané nápisy sú čitateľné, správne a úplné.

7.4 Rozšírená neistota merania etalónovým zariadením pri prvotnom overení a následnom overení nepresiahne ±1 % z meranej hodnoty momentu sily.

7.5 Rozšírená neistota merania pri prvotnom overení a následnom overení je menšia alebo sa rovná 1/2 najväčšej dovolenej chyby δ_M momentového kľúča.

7.6 Overenie momentového kľúča sa vykonáva po vyrovnaní jeho teploty s teplotou okolia, ktorá je 23 °C ± 5 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu do 90 %. Počas týchto skúšok sa teplota nezmení o viac ako 2 °C.

7.7 Pred začatím skúšania sa momentový kľúč predbežne trikrát zaťaží na najväčšiu hodnotu meracieho rozsahu a odľahčí sa späť do nulovej polohy.

7.8 Momentový kľúč sa skúša v hodnotách meracieho rozsahu určených pri schválení typu.

7.9 Ak má momentový kľúč smer zaťažovania pravý aj ľavý, vykonáva sa skúška pre obidva smery zaťaženia.

7.10 Pri každej hodnote a v každom smere krútiaceho momentu sa vykoná najmenej päť meraní, ktoré nasledujú bezprostredne za sebou.

7.11 Chyba momentového kľúča δ_i sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\delta_t = \frac{M_i - M}{M} \times 100\ [\%],$$

kde: M_i je hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice momentového kľúča,
M je konvenčne skutočná hodnota momentu sily odčítaná zo stupnice etalónového zariadenia.

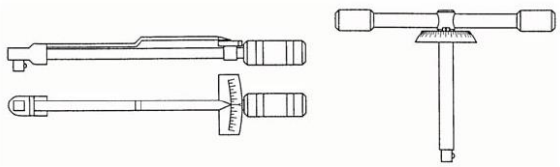
7.12 Zistená chyba δ_i momentového kľúča vypočítaná podľa bodu 7.11 neprekročí v žiadnom meraní najväčšiu dovolenú chybu δ_M pre typ momentového kľúča a triedu presnosti uvedenú v tabuľke č. 2 a 3.

7.13 Ďalšie podrobnosti postupu pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

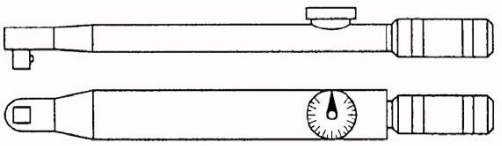
8. Príklady vyhotovenia momentového kľúča

8.1 Ukazovací momentový kľúč typu I

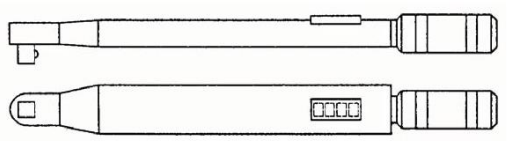
8.1.1 momentový kľúč s torznou alebo ohybnou tyčou a indikačným zariadením triedy presnosti A



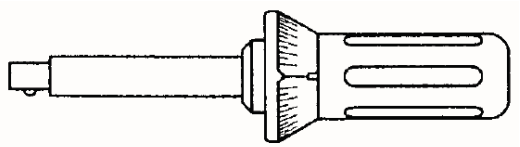
8.1.2 momentový kľúč s pevným telesom a indikačným zariadením triedy presnosti B



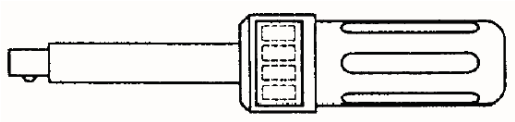
8.1.3 momentový kľúč s pevným telesom kľúča a elektronickým meracím zariadením triedy presnosti C



8.1.4 momentový skrutkovač s indikačným zariadením triedy presnosti D

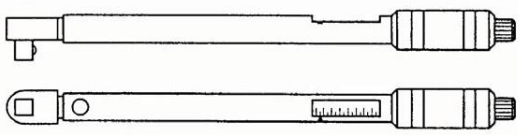


8.1.5 momentový skrutkovač s elektronickým meracím zariadením triedy presnosti E

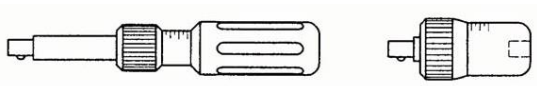


8.2 Limitný momentový kľúč typu II

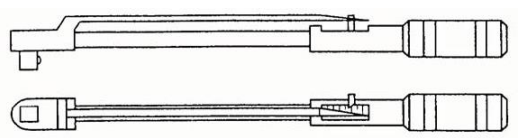
8.2.1 momentový kľúč s indikačným zariadením triedy presnosti A



8.2.2 momentový skrutkovač s indikačným zariadením triedy presnosti D



8.2.3 momentový kľúč s ohybnou tyčou a indikačným zariadením triedy presnosti G



Príloha č. 43
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

LEKÁRSKE TEPLOMERY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje lekársky a zverolekársky teplomer (ďalej len „lekársky teplomer“), ktorý sa používa na meranie vnútornej teploty ľudského tela alebo tela zvierat ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Lekársky teplomer sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri lekárskom teplomere podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona a podľa bodu 3.

1.4 Lekársky teplomer a všetky jeho súčasti, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.5 Lekársky teplomer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Lekársky teplomer je kontaktný teplomer, ktorý pozostáva z teplotnej sondy a indikačnej jednotky, ktorý je určený na meranie teploty ľudského tela alebo zvieracieho tela.

2.2 Lekársky sklený teplomer je kontaktný teplomer, ktorý meria na princípe teplotnej rozťažnosti kvapaliny v skle, ktorý je určený na meranie teploty ľudského tela alebo zvieracieho tela.

2.3 Maticový teplomer je kontaktný teplomer so zmenou fázy, ktorý využíva zmenu stavu chemických zložiek a ktorý je určený na meranie teploty ľudského tela alebo zvieracieho tela.

2.4 Teplotná sonda je časť teplomera, ktorá prichádza do styku s otvorom v ľudskom tele alebo s tkanivom, pri styku s ktorým nastáva teplotná rovnováha; obsahuje snímač teploty a prípadne konektor.

2.5 Indikačná jednotka je časť teplomera, ktorá spracúva výstupný signál snímača teploty a indikuje meranú teplotu.

2.6 Kompletný teplomer pozostáva z teplotnej sondy pripevnenej na indikačnú jednotku.

2.7 Kompletný teplomer môže byť vo vyhotovení ako

a) teplotná sonda a indikačná jednotka sú trvalo spojené,

b) vymeniteľná teplotná sonda je pripojená na indikačnú jednotku kompatibilnú s charakteristickou odozvou sondy pomocou kábla s konektorom.

2.8 Maximálne zariadenie je časť teplomera, ktoré monitoruje nameranú teplotu, následne indikuje najväčšiu nameranú teplotu a túto indikáciu uchováva do vynulovania.

2.9 Predpovedný lekársky teplomer je teplomer, ktorý vypočítava najväčšiu teplotu sondy, ktorá je v kontakte s telom alebo tkanivom, bez podmienky dosiahnutia teplotnej rovnováhy pomocou údajov a matematického algoritmu.

3. Metódy skúšania pri overení

3.1 Počet referenčných teplôt závisí od meracieho rozsahu lekárskeho teplomera podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Merací rozsah [°C]	Počet referenčných teplôt
≤ 10	3
≥ 10	5

3.2 Postup pri následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Pri následnom overení sa vykonáva vizuálna obhliadka teplomera a zisťuje sa chyba teplomera.

3.3 Najväčšiu dovolenú chybu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Pri overení lekárskeho teplomera sa používa metóda s rozšírenou neistotou najviac 0,06 °C.

Príloha č. 44
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

TEPLOMERY POUŽÍVANÉ V OBJEMOVOM MERADLE NA LIEH

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha upravuje sklený teplomer, ktorý sa používa v objemovom meradle na lieh (ďalej len „sklený teplomer“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.
2. Sklený teplomer pred uvedením na trh nepodlieha schváleniu typu ale podlieha prvotnému overeniu.
3. Sklený teplomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.
4. Sklený teplomer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Technické požiadavky

2.1 Sklený teplomer je kontaktný teplomer založený na teplotnej objemovej rozťažnosti teplomerovej kvapaliny v skle. Na rozlíšenie druhu skleného teplomera sa používa názov kvapaliny, ktorou je plnený.

2.2 Sklený teplomer môže byť vyrobený ako obalový teplomer s vloženou stupnicou alebo ako tyčinkový teplomer.

2.3 Na obalovom teplomere je stupnica vyznačená na vloženej stupnicovej doštičke, upevnenej pozdĺžne za meracou kapilárou. Meracia kapilára a stupnicová doštička sú uzavreté v priehľadnom puzdre, ktoré je pevne spojené s teplomerovou nádobkou. Toto puzdro tvorí ochranný kryt skleného teplomera.

2.4 Na tyčinkovom teplomere je stupnica vyznačená priamo na povrchu hrubostennej kapiláry.

2.5 Z hľadiska umiestnenia skleného teplomera v meracom prostredí sa člení na teplomer s ponorom

a) plným alebo

b) čiastočným.

2.6 Vyznačenie hĺbky ponoru obalového teplomera sa umiestňuje na zadnej strane stupnicovej doštičky.

2.7 Hĺbka ponoru tyčinkového teplomera sa vyznačuje značkou v mieste ponoru.

2.8 Sklený teplomer je vyrobený pre plný ponor, ak nie je uvedené inak.

2.9 Materiál teplomerovej nádobky sa vyrába z vhodného teplomerového skla, ktoré zaručuje splnenie požiadaviek uvedených v časti B.

2.10 Zhoda skla teplomerovej nádobky so sklom, ktoré spĺňa požiadavky podľa bodu 2.9 sa potvrdzuje osvedčením o zhode, ktoré vydá výrobca skla.

2.11 Sklo použité na kapiláru sa vyrába z vhodného teplomerového skla, ktoré vykazuje hydrolytickú odolnosť podľa časti B bod 1.

2.12 Teplomerová kvapalina môže byť zmáčavá alebo nezmáčavá.

2.13 Vyznačenie stupnice je zreteľné, rovnomerné, trvanlivé a výraznej farby.

2.14 Čiarka stupnice je kolmá na os kapiláry.

2.15 Hrúbka čiarky stupnice môže byť najviac 3/10 dĺžky dielika stupnice, najviac 0,25 mm.

2.16 Dĺžka čiarky stupnice závisí od hodnoty dielika stupnice. Pomer jednotlivých dĺžok zodpovedá 1/2, 2/3 a 9/10 šírky stupnicovej doštičky.

2.17 Dĺžka dielika stupnice neprevyšuje 0,7 mm a nie je menšia ako 0,4 mm.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Meracou jednotkou teploty je °C.

3.2 Rozsah meraných teplôt je od −10 °C do +360 °C. Tento rozsah môže byť prekrytý väčším počtom sklených teplomerov.

3.3 Sklený teplomer môže byť pri používaní vystavený najviac teplote, ktorá zodpovedá hornej medzi rozsahu stupnice.

3.4 Hodnota dielika stupnice môže byť

a) 0,01 °C,

b) 0,02 °C,

c) 0,05 °C,

d) 0,1 °C,

e) 0,2 °C,

f) 0,5 °C alebo

g) 1 °C.

3.5 Najväčšia dovolená chyba je najväčší dovolený rozdiel medzi údajom skleného teplomera a skutočnou teplotou za určených podmienok.

3.6 Najväčšia dovolená chyba skleného teplomera s nezmáčanými teplomerovými kvapalinami je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Rozsah teplôt [°C]		**Hodnota dielika [°C]**						
		0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1
Najväčšia dovolená chyba [°C]								
−10	+50	0,05	0,08	0,15	0,2	0,3	0,5	1,0
+50	+100	0,05	0,08	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0
+100	+200	-	0,12	0,3	0,4	0,7	1,0	2,0
+200	+300	-	-	0,3	0,6	1,0	1,5	3,0
+300	+360	-	-	-	0,9	1,5	2,0	4,0

3.7 Najväčšia dovolená chyba skleného teplomera so zmáčavými teplomerovými kvapalinami je uvedená v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Rozsah teplôt [°C]		**Hodnota dielika [°C]**			
		0,1	0,2	0,5	1
Najväčšia dovolená chyba [°C]					
−10	+50	0,3	0,4	1	1,5
+50	+100	-	-	1,5	2,0
+100	+200	-	-	-	3,0

3.8 Teplotná stabilita skleného teplomera spĺňa požiadavky na najväčšiu dovolenú chybu podľa bodov 3.6 alebo 3.7.

4. Nápisy a značky

4.1 Na sklenom teplomere je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) symbol meracej jednotky teploty,
c) značka schváleného typu,
d) označenie skla,
e) hĺbka ponoru, ak je sklený teplomer určený pre iný ponor ako pre plný ponor a
f) dátum výroby.

4.2 Na sklenom teplomere sa umiestni overovacia značka a nápisy podľa bodu 4.1.

5. Metódy technických skúšok pri prvotnom overení a následnom overení

5.1 Skúškami sa zisťuje, či typ skleného teplomera vyhovuje požiadavkám podľa bodov 2 a 3, pričom sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka a kontrola predpísaných náležitostí,
b) kontrola konštrukčného zhotovenia,
c) skúška stálosti, ak ide o prvotné overenie,
d) skúška správnosti.

5.2 Pri vonkajšej obhliadke skleného teplomera sa zisťujú nedostatky identifikovateľné zrakom a úplnosť označenia skleného teplomera.

5.3 Pri kontrole konštrukčného zhotovenia skleného teplomera sa zisťuje

a) tvar a zhotovenie teplomerovej nádobky,
b) umiestnenie kapiláry a jej vzdialenosť od stupnicovej doštičky, ak ide o obalový teplomer,
c) merací rozsah,
d) dielik a zhotovenie stupnice.

5.4 Skúška stálosti skleného teplomera

5.4.1 Pri skúške stálosti skleného teplomera sa zisťuje stálosť nulového bodu pri t = 0 °C. Sklený teplomer, ktorý nemá nulový bod vyznačený na stupnici, kontroluje sa pri údaji najbližšom k nulovému bodu stupnice.

5.4.2 Skúšaný sklený teplomer sa nahreje na najvyššiu teplotu vyznačenú na stupnici skleného teplomera. Sklený teplomer sa udržuje 3 h pri tejto teplote a potom sa ochladí.

5.4.3 Zmena údaja nulového bodu po skúške stálosti skleného teplomera s dielikom stupnice 0,1 °C nepresiahne

a) ±0,1 °C pri zahriatí skleného teplomera do 100 °C,

b) ±0,3 °C pri zahriatí skleného teplomera do 200 °C,

c) ±0,5 °C pri zahriatí skleného teplomera do 300 °C,

d) ±0,7 °C pri zahriatí skleného teplomera do 360 °C.

5.4.4 Zmena údaja nulového bodu skleného teplomera s iným dielikom stupnice je úmerná zmene podľa bodu 5.4.3.

5.5 Skúška správnosti skleného teplomera

5.5.1 Správnosť skleného teplomera sa určuje porovnávacou metódou v termostate alebo pod 0 °C v kryostate s etalónovým teplomerom, pričom hodnota dielika stupnice etalónu je menšia alebo rovnaká ako dielik stupnice skúšaného skleného teplomera.

5.5.2 Sklený teplomer s dielikom stupnice 0,01 °C a 0,02 °C sa porovnáva s odporovým teplomerom.

5.5.3 Ak má sklený teplomer nulový bod, skúška správnosti sa začína skúškou v nulovom bode. Pri určení hodnoty stálosti skleného teplomera sa vychádza z hodnoty nulového bodu pri poslednom overení skleného teplomera a z hodnoty nulového bodu pri prvom meraní pri následnom overení.

5.5.4 Počet skúšobných teplôt závisí od meracieho rozsahu skleného teplomera podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

Hodnota dielika [°C]	**Interval medzi skúšobnými teplotami [°C]**
0,01	1
0,02	2
0,05	5
0,1	10
0,2	20
0,5	50
1,0	100

5.5.5 Ak je sklený teplomer určený na meranie teploty pri čiastočnom ponore, ten sa vyznačí na sklenom teplomere. Určí sa teplota vyčnievajúceho stĺpca pre jednotlivé teploty. Ak nie je určená teplota vyčnievajúceho stĺpca, vyhodnotí sa pre teplotu vyčnievajúceho stĺpca 20 °C.

B. Požiadavky, ktoré spĺňa sklo na výrobu teplomerovej nádobky

1. Hydrolytická odolnosť

1.1 Pri rozbore na určenie hydrolytickej odolnosti skla podľa technickej normy[46]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, pri určení hydrolytickej odolnosti sklenej drviny pri 98 °C, nie je množstvo alkalických látok rozpustených v 1 g skla väčšie ako 263,5 mg Na_2O.

2. Priemerný pokles nulového bodu

2.1 Pokles nulového bodu sa určuje špeciálnym skúšobným skleným teplomerom bez maximálneho zariadenia vyrobeným zo skla, ktorý sa skúša a podľa požiadaviek určených príslušným orgánom.

2.2 Priemerný pokles nulového bodu zistený touto metódou nie je väčší ako 0,05 °C.

2.3 Skúšobný teplomer vyhovuje týmto požiadavkám:

a) najmenší rozsah stupnice je od –3,0 °C do +3,0 °C,

b) hodnota dielikov stupnice je 0,02 °C, 0,05 °C alebo 0,1 °C,

c) dĺžka dielika stupnice nie je menšia ako 0,7 mm, ak ide o obalový teplomer a menšia ako 1,0 mm, ak ide o tyčinkový teplomer,

d) expanzný priestor je dostatočne veľký na to, že je možné sklený teplomer ohriať na teplotu 400 °C bez jeho poškodenia.

2.4 Každý skúšobný sklený teplomer je odskúšaný, či je správne stabilizovaný podľa týchto požiadaviek:

a) sklený teplomer sa ohreje v prostredí s regulovanou teplotou v kvapalinovom kúpeli alebo peci z teploty okolia na teplotu 350 °C ± 10 °C a udržuje sa na tejto teplote najmenej 5 min,

b) sklený teplomer sa následne v prostredí s regulovanou teplotou ochladí na 50 °C, pričom teplota v tomto prostredí klesá rýchlosťou od 10 °C do 15 °C za h,

c) sklený teplomer pri dosiahnutí teploty 50 °C sa vyberie z prostredia s regulovanou teplotou a určí sa korekcia K_1 na 0 °C,

d) sklený teplomer sa po druhýkrát ohreje na teplotu 350 °C ± 10 °C a udržuje sa na tejto teplote najmenej 24 h, následne sa ochladí na 50 °C podľa písmena a),

e) sklený teplomer pri dosiahnutí teploty 50 °C sa vyberie z prostredia s regulovanou teplotou a určí sa opäť korekcia K_2 na 0 °C,

f) absolútna hodnota rozdielu K_1 a K_2 nie je väčšia ako 0,15 °C.

2.4.1 Sklený teplomer, ktorý nespĺňa túto požiadavku sa nemôže použiť na určenie poklesu nulového bodu.

2.5 Skúšobný postup

2.5.1 Použijú sa najmenej tri sklené teplomery, ktoré spĺňajú požiadavky stabilizačnej skúšky podľa bodu 2.4, ktoré neboli po určení hodnoty K_2 ohriate na teplotu vyššiu, ako je teplota okolia.

---

[46]) Napríklad STN ISO 719 Sklo. Odolnosť sklenej drviny proti vode pri 98 °C. Metóda skúšania a rozdelenia do tried (70 0531).

2.5.2 Každý z týchto sklených teplomerov sa odskúša najmenej trikrát podľa týchto požiadaviek:

a) sklený teplomer sa uchováva počas jedného týždňa pri teplote od 20 °C do 25 °C; po týždni sa určí jeho korekcia K_3 na 0 °C,

b) sklený teplomer sa následne ponorí do skúšobného kúpeľa pri teplote 100 °C ± 1 °C na 30 min, po ktorých sa z kúpeľa vyberie a nechá sa ochladiť pri teplote okolia; pri ochladzovaní na teplotu okolia sa teplomerová nádobka nedotýka okolitých predmetov.

c) korekcia K_4 na 0 °C sa určí do 15 min po vybratí skleného teplomera z kúpeľa.

2.5.3 Postupy podľa bodu 2.5.2 písm. a) až c) sa zopakujú na dosiahnutie série rozdielov $K_4 - K_3$, $K_6 - K_5$, ..., $K_{2n+2} - K_{2n+1}$, ktoré predstavujú hodnoty poklesu nulového bodu skleného teplomera určené v prvej, druhej a n-tej sérii meraní.

2.5.4 Po vykonaní n sérií meraní s m skúšobnými sklenými teplomermi priemerný pokles nulového bodu týchto sklených teplomerov je určený vzťahom:

$$\frac{1}{m.n}\sum_{i=1}^{m}\left[\left(K_4^i - K_3^i\right) + \left(K_6^i - K_5^i\right) + \ldots + \left(K_{2n+2}^i - K_{2n+1}^i\right)\right].$$

2.5.5 Podľa bodov 2.5.1 a 2.5.2 sa splnia požiadavky: $m \geq 3$ a $n \geq 3$. Smerodajná odchýlka priemerného poklesu nulového bodu určená podľa predchádzajúcich požiadaviek nie je väčšia ako 0,01 °C.

Príloha č. 45
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

SNÍMAČE TEPLOTY A PREVODNÍKY TEPLOTY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje odporový snímač teploty (ďalej len „snímač teploty“) a prevodník teploty (ďalej len „prevodník“), ktoré sa používajú ako súčasti určených meradiel alebo sú k nim pripojené, a ktoré sa používajú v kafilerických zariadeniach a v prístrojoch na určenie spaľovacieho tepla pri bilančných meraniach ako určené meradlá podľa § 11 zákona.

1.2 Snímač teploty a prevodník podlieha pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Snímač teploty a prevodník, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Snímač teploty a prevodník počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Prevodník je súčasť meracieho zariadenia, ktorý meranú teplotu prevádza na výstupný unifikovaný elektrický signál s predpísanou závislosťou od hodnoty meranej teploty.

2.2 Zariadenie na nastavenie nuly je zariadenie, ktoré je súčasťou prevodníka a umožňuje nastavenie skutočnej charakteristiky tak, že pri nulovej hodnote meranej teploty výstupný signál zodpovedá jeho dolnej hraničnej hodnote.

2.3 Zariadenie na nastavenie hornej hraničnej hodnoty výstupného signál je zariadenie, ktoré je súčasťou prevodníka a umožňuje nastavenie skutočnej charakteristiky tak, že pri hornej hraničnej hodnote rozsahu meranej teploty zodpovedá výstupný signál jeho hornej hraničnej hodnote.

2.4 Opakovateľnosť je tesnosť zhody po sebe nasledujúcich výsledkov meraní výstupného signálu pre tú istú hodnotu vstupného signálu za tých istých podmienok a pri rovnakom smere zmeny vstupného signálu.

2.5 Mŕtve pásmo je najväčšia hodnota vstupného signálu, ktorá ešte nespôsobí zistiteľnú zmenu výstupného signálu.

2.6 Hysteréza je vlastnosť prevodníka vyjadrujúca rozdiel výstupného signálu pre tú istú hodnotu vstupného signálu pri vzrastajúcej a klesajúcej teplote.

B. Snímač teploty

1. Všeobecná charakteristika

1.1 Platinový snímač teploty pozostáva z teplotne závislého meracieho odporu v ochrannom puzdre, vnútorných vodičov a vonkajších svoriek na pripojenie k elektrickému meraciemu zariadeniu. Súčasťou môže byť pripojenie hlavice snímača teploty. Platinový snímač teploty pozostáva z teplotne závislého meracieho odporu v ochrannom puzdre, vnútorných vodičov a vonkajších svoriek na pripojenie k elektrickému meraciemu zariadeniu. Súčasťou môže byť pripojenie hlavice snímača teploty.

1.2 Vzťahy, ktoré vyjadrujú závislosť teploty a elektrického odporu snímača teploty

1.2.1 Pre snímač teploty platia vzťahy, ktoré vyjadrujú závislosť elektrického odporu od jeho teploty pre rozsah teplôt od

a) − 200 °C do 0 °C:

$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + C (t - 100\ °C)\ t^3],$$

b) 0 °C do 850 °C:

$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2),$$

kde: R_t je odpor snímača teploty pri teplote t,

R_0 je odpor snímača teploty pri teplote t = 0 °C.

1.2.2 Na vyjadrenie kvality platiny používanej na priemyselný snímač teploty vo vzťahoch podľa bodu 1.2.1 sa použije konštanta:

a) $A = 3{,}908\ 3 \times 10^{-3}\ °C^{-1}$,

b) $B = -5{,}775 \times 10\text{-}7\ °C^{-2}$,

c) $C = -4{,}183 \times 10^{-12}\ °C^{-4}$.

1.2.3 Snímač teploty, ktorý spĺňa vzťahy podľa bodu 1.2.1, má teplotný koeficient určený vzťahom:

$$\alpha = \frac{(R_{100} - R_0)}{100 \times R_0} = 0{,}00385055 °C^{-1},$$

kde: R_{100} je odpor pri 100 °C,

R_0 je odpor pri 0 °C.

1.2.4 Hodnoty odporu snímača teploty v závislosti od teploty vyjadrenej v Medzinárodnej teplotnej stupnici ITS-1990 na základe vzťahov podľa bodu 1.2.1 sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

2.1 Snímač teploty sa vyhotovuje tak, že je vhodný na použitie v meracom systéme, ktorý používa jednosmerný prúd alebo striedavý prúd pri frekvencii do 500 Hz.

2.2 Snímač teploty sa vyhotovuje s rôznym usporiadaním vnútorných vodičov, ktoré si vyžaduje ich označenie a identifikáciu svoriek.

2.3 Metrologické požiadavky sa vzťahujú na snímače teploty, ktorých elektrický odpor je definovaný ako funkcia teploty, ktorej rozsah je od −200 °C do +850 °C.

2.4 Triedy presnosti snímača teploty

2.4.1 Snímač teploty sa podľa najväčšej dovolenej chyby zaraďuje do dvoch tried presnosti podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba [°C]**
A	$0{,}15 + 0{,}002 \times \lvert t \rvert^{*})$
B	$0{,}3 + 0{,}005 \times \lvert t \rvert$

*) |t| je absolútna hodnota teploty v °C bez ohľadu na znamienko.

2.5 Snímač teploty triedy presnosti A nie je možné použiť pri teplote nad 650 °C. Snímač teploty s dvoma vnútornými vodičmi, pri ktorých vonkajšie prívodné vedenie má len dva vodiče, sa nezaradí do triedy presnosti A.

3. Nápisy a značky

3.1 Na snímači teploty je uvedené:

a) menovitý odpor,
b) trieda presnosti,
c) druh pripojenia a
d) teplotný rozsah: *Pt* 100 /A/ 3 – 100/ + 200.

3.2 Ak teplomer obsahuje najmenej jeden snímač teploty, je každý snímač teploty výrobcom jednoznačne identifikovaný.

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

4.1 Technické skúšky pri schvaľovaní typu snímača teploty sa vykonávajú na každú oblasť teplôt, na ktorú je typ snímača teploty určený. Skúšky sa členia na skúšky vykonávané na všetkých druhoch snímačov teploty a na prídavné skúšky snímačov teploty používaných v prostredí so sťaženými podmienkami.

4.2 Skúška snímača teploty triedy presnosti A sa vykonáva najmenej pri dvoch teplotách; ak skúška pri dvoch teplotách nestačí, vykonáva sa pri viacerých teplotách v pracovnom rozsahu snímača teploty.

4.3 Skúška snímača teploty triedy presnosti B sa vykonáva pri jednej teplote, najmä v nulovom bode. Snímač teploty s menovitou hodnotou odporu 100 W sa skúša a zaradí do triedy presnosti podľa stupňa zhody s hodnotami podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pri zohľadnení najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Teplota [°C]	**Najväčšia dovolená chyba**			
	trieda presnosti A		**trieda presnosti B**	
	[°C]	**[Ω]**	**[°C]**	**[Ω]**
-200	±0,55	±0,24	±1,3	±0,56
-100	±0,35	±0,14	±0,8	±0,32
0	±0,15	±0,06	±0,3	±0,12
100	±0,35	±0,13	±0,8	±0,30
200	±0,55	±0,20	±1,3	±0,48
300	±0,75	±0,27	±1,8	±0,64
400	±0,95	±0,33	±2,3	±0,79
500	±1,15	±0,38	±2,8	±0,93
600	±1,35	±0,43	±3,3	±1,06
650	±1,45	±0,46	±3,6	±1,13
700	-	-	±3,8	±1,17
800	-	-	±4,3	±1,28
850	-	-	±4,6	±1,34

4.4 Ak je snímač teploty zabudovaný do ochranného puzdra, zmeria sa izolačný odpor medzi každým prívodom a ochranným puzdrom. Izolačný odpor medzi každou svorkou a puzdrom nie je menší, ako je uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Interval teplôt [°C]	**Najmenší izolačný odpor [MΩ]**
od 100 do 300	10
od 301 do 500	2
od 501 do 850	0,5

4.5 Pri meraní odporu snímača teploty sa snímač teploty ponára do média najmenej do hĺbky ponoru určenej výrobcom.

4.6 Merací prúd sa nastavuje tak, že vznikajúce straty, ktoré spôsobujú samoohrev snímača teploty, nevyvolávajú zmenu jeho odporu viac ako o ekvivalent 1/5 najväčšej dovolenej chyby snímača teploty.

4.7 Skúšky snímača teploty sa vykonávajú pri dostatočnom počte rozličných teplôt tak, že sa potvrdí, že hodnota odporu snímača teploty v celom teplotnom rozsahu je v zhode s najväčšou dovolenou chybou snímača teploty.

4.8 Po vystavení snímača teploty teplote, ktorá zodpovedá hornej a dolnej hraničnej hodnote jeho teplotného rozsahu počas 250 h sa odpor snímača teploty pri 0 °C nezmení pri triede presnosti A o viac ako 0,15 °C a pri triede presnosti B o viac ako 0,3 °C. Ak je dolná hraničná hodnota teplotného rozsahu nižšia ako teplota varu kvapalného dusíka, teplota pre túto skúšku sa môže zmeniť.

4.9 Prídavné skúšky snímača teploty používaného v ťažkých podmienkach prostredia sa vykonávajú podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Rozsah skúšok sa dohodne medzi výrobcom a používateľom s prihliadnutím na prostredie.

5. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

5.1 Podmienky pri skúšaní

5.1.1 Snímač teploty sa pred meraním temperuje najmenej 12 h pri teplote 22,5 °C ± 1,5 °C s relatívnou vlhkosťou vzduchu menšou ako 80 %.

5.2 Postup pri overení

5.2.1 Vonkajšia obhliadka

5.2.1.1 Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje

a) úplnosť predpísaného označenia a

b) či snímač teploty nie je poškodený

5.2.2 Skúška odporu izolácie

5.2.2.1 Ak je meraný odpor zabudovaný do ochranného puzdra, odpor medzi každým prívodom a ochranným puzdrom sa meria pri teplote okolia od 15 °C do 35 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu menšej ako 80 %. Meranie sa zopakuje po zmene polarity meracieho prúdu. Izolačný odpor má po stabilizovaní hodnotu najmenej 100 MΩ. Ďalšie skúšky sa vykonávajú pri zodpovedajúcej najväčšej teplote pri jednosmernom napätí, ktoré nepresahuje 10 V.

5.2.3 Určenie chyby snímača teploty

5.2.3.1 Pri meraní odporu snímača teploty sa snímač teploty ponorí do média najmenej do hĺbky ponoru určenej výrobcom. Merací prúd sa nastavuje tak, že vznikajúce straty, ktoré spôsobujú samoohrev snímača teploty, nevyvolávajú zmenu jeho odporu viac ako o ekvivalent 1/5 najväčšej dovolenej chyby snímača teploty.

5.2.3.2 Skúšky snímača teploty sa vykonajú pri dostatočnom počte bodov tak, že sa potvrdí, že hodnota odporu snímača teploty v celom teplotnom rozsahu je v zhode s najväčšou dovolenou chybou snímača teploty.

5.2.4 Chyba spôsobená zmenou hĺbky ponoru

5.2.4.1 Snímač teploty sa skúša ponorený do predpísanej hĺbky ponoru. Skúška spočíva v pomalom zmenšovaní hĺbky ponoru, ak nie sú indikované teplotné zmeny okolo 0,1 °C. Táto hĺbka ponoru sa odmeria a zaznamená sa ako najmenšia použiteľná hĺbka ponoru.

5.2.5 Každá hodnota výsledku skúšky sa určí ako stredná hodnota výsledkov najmenej troch meraní. Žiadna z nameraných hodnôt sa neodchyľuje od strednej hodnoty o viac ako ±10 %.

C. Prevodník

1. Technické požiadavky

1.1 Prevodník sa vyrába tak, že si zachováva v podmienkach požívania, na aké je určený, svoje metrologické charakteristiky najmenej počas platnosti overenia.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Prevodník sa zaraďuje do triedy presnosti A a B podľa stupňa zhody s hodnotami určenými podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pri zohľadnení najväčšej dovolenej chyby uvedenej v tabuľke č. 2.

2.2 Hraničnej hodnote vstupného signálu zodpovedá hraničná hodnota výstupného signálu.

2.3 Najväčšia dovolená chyba prevodníka pre jednotlivé triedy presnosti je zhodná s najväčšou dovolenou chybou snímača teploty uvedenou v tabuľke č. 2. Najväčšia dovolená chyba prevodníka pri schvaľovaní typu, pri prvotnom overení a pri následnom overení je zhodná.

2.4 Hysteréza a mŕtve pásmo nepresahujú absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre triedu presnosti.

2.5 Prevodník spĺňa špecifikácie určené v rozhodnutí o schválení typu.

3. Nápisy a značky

3.1 Na puzdre prevodníka je najmenej uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ prevodníka,
c) výrobné číslo,
d) merací rozsah,
e) trieda presnosti,
f) výstupný signál,
g) napájanie a
h) značka schváleného typu.

3.2 Ďalšie označenia môžu byť určené v rozhodnutí o schválení typu.

3.3 Umiestnenie overovacej značky je určené v rozhodnutí o schválení typu.

3.4 Prevodník sa chráni proti neoprávnenému zásahu zabezpečovacou značkou. Zabezpečovacia značka sa na prevodníku umiestni po vykonaní skúšok pri overení. Túto funkciu môže plniť aj overovacia značka.

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

4.1 Skúšky pri schvaľovaní typu sa vykonajú najmenej na dvoch vzorkách prevodníka. Vykonajú sa úkony podľa bodov 4.2 a 4.3.

4.2 Pri vonkajšej prehliadke sa kontroluje vzhľad a stav prevodníka. Ďalej sa preverí kompletnosť predloženej dokumentácie.

4.3 Pri overení zhody prevodníka sa zisťuje, či spĺňa ustanovené technické požiadavky a metrologické požiadavky. Vykonajú sa skúšky podľa bodov 4.3.1 a 4.3.2.

4.3.1 Na určenie chýb sa vykonáva porovnanie s etalónovým snímačom teploty v celom meracom rozsahu prevodníka vrátane nuly. Z nameraných hodnôt sa posúdi zhoda údajov prevodníka s údajmi etalónového teplomera, hysteréza, opakovateľnosť a mŕtve pásmo prevodníka.

4.3.2 Skúšky účinkov ovplyvňujúcich veličín na údaje prevodníka sa vykonávajú podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Rozsah skúšok sa dohodne medzi výrobcom a používateľom s prihliadnutím na osobitosti prostredia.

4.4 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Metódy skúšania pri prvotnom a následnom overení

5.1 Vonkajšia prehliadka sa vykonáva podľa bodu 4.2. Ďalej sa kontroluje, či prevodník zodpovedá schválenému typu.

5.2 Pri overení sa vykonajú skúšky podľa bodu 4.3.

5.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 46
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERAČE TEPLA

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje merač tepla, ktorý sa používa na meranie spotrebovaného tepla alebo odovzdaného tepla v súvislosti s platbami za teplo (ďalej len „merač tepla“), ako určené meradlo podľa § 11 zákona s teplonosným médiom, ktorým je

a) kvapalina alebo

b) prehriata vodná para alebo sýta vodná para a parný kondenzátor.

1.2 Táto príloha upravuje aj členy merača tepla, ak tvoria súčasť merača tepla.

1.3 Merač tepla sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri merači tepla podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Merač tepla so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overí podľa časti B bod 6 alebo podľa časti C bod 5.

1.6 Merač tepla, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.7 Merač tepla počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Merač tepla je merací prístroj určený na meranie množstva tepla, ktoré je vo výmenníku tepla odovzdané teplonosnou kvapalinou alebo vodnou parou.

2.2 Merač tepla s neoddeliteľnými členmi je merač tepla, ktorého dva členy tvoria neoddeliteľný celok.

2.3 Kompaktný merač tepla je merač tepla, ktorý nemá oddeliteľné členy.

2.4 Kombinovaný merač tepla je merač tepla, ktorý je zostavený z oddeliteľných členov.

2.5 Výmenník tepla je teplovýmenné zariadenie, ktoré je súčasťou odovzdávacej stanice, alebo odberné tepelné zariadenie, ktoré je súčasťou objektu.

2.6 Elektrický merač tepla je merač tepla, ktorý prijíma a spracúva merané hodnoty pomocou elektrických prvkov a obvodov.

2.7 Člen merača tepla je súčasť merača tepla, ktorá sníma fyzikálne veličiny potrebné na určenie tepla alebo tieto snímané veličiny prijíma a matematicky spracúva; členmi merača tepla sú prietokomer ako člen merača tepla, snímače teploty a kalorimetrické počítadlo.

2.8 Prietokomer ako člen merača tepla je súčasť merača tepla, cez ktorú preteká teplonosná kvapalina v prívodnom alebo vo vratnom potrubí v okruhu výmenníka tepla vysielajúca signál, ktorý je funkciou objemu, hmotnosti alebo objemového, prípadne hmotnostného prietoku.

2.9 Prietokomer ako člen merača tepla na meranie pretečeného množstva pary je súčasť merača tepla v prívodnom potrubí výmenníka tepla, cez ktorú preteká para, ktorá vysiela signál úmerný pretečenému objemovému alebo hmotnostnému množstvu pary.

2.10 Prietokomer ako člen merača tepla na meranie pretečeného množstva kondenzátu je súčasť merača tepla, cez ktorú preteká kondenzát v odvodnom potrubí výmenníka tepla, vysielajúca signál úmerný pretečenému objemovému alebo hmotnostnému množstvu kondenzátu.

2.11 Párovaný snímač teploty je súčasť merača tepla inštalovaný s puzdrom alebo bez neho a sníma teplotu teplonosnej kvapaliny v prívodnom potrubí alebo vo vratnom potrubí v okruhu výmenníka tepla.

2.12 Snímač teploty je člen merača tepla, ktorý sníma teplotu vodnej pary v prívodnom potrubí výmenníka tepla.

2.13 Prevodník tlaku je člen merača tepla, ktorý meria tlak pary v prívodnom potrubí výmenníka tepla.

2.14 Kalorimetrické počítadlo je súčasť merača tepla, ktorá prijíma signály z prietokomera, teplotného snímača a vypočítava a udáva odovzdané množstvo tepla.

2.15 Dolná hranica teplotného rozsahu je najnižšia teplota teplonosnej kvapaliny, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.16 Horná hranica teplotného rozsahu, ktorou je menovitá teplota je najvyššia teplota teplonosnej kvapaliny, pri ktorej merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.17 Teplotný rozdiel je absolútna hodnota rozdielu teplôt teplonosnej kvapaliny v prívodnom a vo vratnom potrubí.

2.18 Najmenší teplotný rozdiel je najmenší teplotný rozdiel, pre ktorý je merač tepla určený a pri ktorom nie sú prekročené hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.19 Menovitý teplotný rozdiel je najväčší teplotný rozdiel, pre ktorý je merač tepla určený a pri ktorom nie sú prekročené hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.20 Menovitý teplotný rozsah je rozsah teplôt teplonosnej kvapaliny medzi najvyššou teplotou v prívodnom potrubí a najnižšou teplotou vo vratnom potrubí, v ktorom merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.21 Menovitý teplotný rozsah je interval teplôt vodnej pary, v ktorom merač tepla alebo jeho členy pracujú bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.

2.22 Menovitý tepelný výkon je najväčší tepelný výkon pri menovitom teplotnom rozdiele a pri menovitom prietoku teplonosnej kvapaliny, ak nižšia teplota teplonosnej kvapaliny v okruhu výmenníka tepla je rovná dolnej medzi teplotného rozsahu; pri tomto výkone plní merač tepla svoju funkciu nepretržite, bez prekročenia hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

2.23 Menovitý tepelný výkon je tepelný výkon pri menovitom prietoku a pri menovitom tlaku vodnej pary; pri tomto výkone plní merač tepla svoju funkciu nepretržite, bez prekročenia hodnôt najväčších dovolených chýb.

2.24 Menovitý prietok je najväčší prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať pri bežnom používaní, bez poškodenia a bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku; je vyjadrený v $m^3 \cdot h$ a používa sa na označenie prietokomera.

2.25 Menovitý tlak je najvyšší prevádzkový tlak, na ktorý výrobca určí merač tepla alebo jeho členy.

2.26 Prevádzkový tlak je tlak teplonosnej kvapaliny alebo vodnej pary v okruhu výmenníka tepla bezprostredne pred prietokomerom ako členom merača tepla.

2.27 Merací rozsah merača tepla je určený meracím rozsahom použitým členom merača tepla a rozsahom platnosti výpočtu parametrov teplonosného média v kalorimetrickom počítadle.

B. Merač tepla s kvapalinou

1. Technické požiadavky

1.1 Všeobecné požiadavky

1.1.1 Konštrukčný prvok merača tepla sa vyrába tak, že zaručuje požadovanú stálosť metrologických charakteristík a spoľahlivú funkciu v dlhodobom používaní, najmenej však medzi dvoma overeniami.

1.1.2 Materiál konštrukčného prvku odoláva rôznym formám korózie a opotrebovania, ktoré sa vyskytujú za bežných podmienok používania, osobitne spôsobených nečistotami v teplonosnom médiu. Správne zabudovaný merač tepla odoláva pôsobeniu vonkajšieho prostredia, pre ktoré je určený. Merač tepla za každých okolností a bez obmedzenia správnej funkcie odoláva menovitému tlaku a teplote, pre ktoré je určený.

1.1.3 Smer prúdenia teplonosného média sa vyznačí na meracom prístroji šípkou alebo opisom, napríklad zhora nadol.

1.1.4 Skrinka merača tepla chráni jeho vnútorné časti alebo jeho členy pred striekajúcou vodou a prachom.

1.1.5 Chvenie vysielača impulzov prietokomera ako člena merača tepla alebo prietokomera nespôsobí zmenu indikácie na kalorimetrickom počítadle.

1.1.6 Merač tepla neregistruje teplo, ak teplonosné médium neprúdi.

1.1.7 Pomer medzi menovitým a najmenším teplotným rozdielom merača tepla je najmenej 10. Najmenší teplotný rozdiel je najviac 10 °C.

1.1.8 Kalorimetrické počítadlo má zariadenie, ktoré signalizuje alebo indikuje prietok teplonosného média.

1.1.9 Merač tepla je vybavený počítadlom tepla.

1.1.10 Merač tepla sa môže vybaviť aj zariadením na indikáciu objemu, hmotnosti, prietoku, teploty, teplotného rozdielu, tepelného výkonu, prevádzkového času alebo indikáciu iného údaju.

1.1.11 Ak je elektrický merač tepla napájaný z batérie, môže sa pri výrobe použiť len taká batéria, s ktorou sa zaručí, že počas piatich rokov nepretržitého používania merača tepla chyby merania z dôvodu poklesu napätia batérie neprekročia najväčšiu dovolenú chybu.

1.1.12 Merač tepla sa môže vybaviť rozhraním, ktoré umožňuje pripojenie diaľkových prenosov a prídavného zariadenia bez ovplyvnenia metrologických charakteristík merača tepla.

1.1.13 Elektrický merač tepla na účely racionálnych skúšok umožňuje zrýchlenú skúšku. Na túto skúšku má zodpovedajúci výstup, ktorý umožňuje indikovať merané množstvo tepla s potrebnou rozlišovacou schopnosťou.

1.2 Požiadavky na zariadenie na indikáciu množstva tepla

1.2.1 Merač tepla indikuje meranú tepelnú energiu v **J**, **Wh** alebo v desatinných podieloch, alebo v násobkoch týchto meracích jednotiek. Názov alebo symbol meracej jednotky, v ktorej je teplo merané, sa vyznačí na indikačnom zariadení v bezprostrednej blízkosti stupnice.

1.2.2 Indikačné zariadenie sa vyhotovuje ako číslicová alebo poločíslicová stupnica. Pri poruche napájania merača tepla z elektrickej siete, merač tepla uchováva hodnoty meraného tepla najmenej počas troch dní, ktoré nasledujú po výpadku. Po obnovení napájania indikačné zariadenie automaticky pokračuje v meraní.

1.2.3 Čítanie indikovanej hodnoty je bezpečné, ľahké a jednoznačné pri každej polohe počítadla.

1.2.4 Intervaly stupnice indikačného zariadenia sa vyjadrujú v jednotkách tepelnej energie, v tvare 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n, kde n je celé číslo alebo 0.

1.2.5 Skutočná alebo zdanlivá výška číslic na indikačnom zariadení je najmenej 4 mm.

1.2.6 Ak je indikačné zariadenie vyhotovené ako valčekové počítadlo, posun číslice určitého rádu sa vykonáva počas zmeny číslice nižšieho rádu z deväť na nulu. Valček s číslicami najnižšieho rádu sa môže pohybovať kontinuálne a jeho posuv pri pozorovaní spredu je zdola nahor.

1.2.7 Zariadenie, ktoré indikuje teplo má kapacitu, ktorá postačuje na registrovanie energie počas 3 000 h nepretržitého používania pri menovitom tepelnom výkone.

1.2.8 Teplo, ktoré zmeria merač tepla pri menovitom tepelnom výkone za 1 h, spôsobí zmenu najmenej jednej číslice najnižšieho rádu indikačného zariadenia.

1.3 Požiadavky na prietokomer ako člen merača tepla sú uvedené v prílohe č. 48.

1.4 Požiadavky na snímač teploty

1.4.1 Snímač teploty, ktorý je členom elektrického merača tepla, sa dodáva a používa v spárovaných dvojiciach, ak nie sú priamo naprogramované konštanty každého snímača v kalorimetrickom počítadle.

1.4.2 Na snímač teploty sa vzťahujú technické požiadavky pre odporový snímač teploty uvedené v prílohe č. 45 a v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre triedu presnosti A alebo triedu presnosti B. Snímač triedy presnosti C nie je dovolené používať.

1.4.3 Snímač teploty sa vyrába tak, že pri skúšaní umožní ponor do pracovnej kvapaliny termostatizovaných kúpeľov bez jeho poškodenia počas skúšok pri prvotnom overení a následnom overení.

1.4.4 Snímač teploty sa vyhotovuje tak, že zabezpečuje požadované metrologické charakteristiky počas najmenej 10 h pri najvyššej teplote zvýšenej o 10 °C.

1.4.5 Zmena odporu ΔR_o nie je väčšia ako hodnota odporu, ktorá zodpovedá 0,025 °C. Zmena odporu ΔR_o je vyjadrená vzťahom:

$$\Delta R_o = R_o - R'_o,$$

kde: R_o je odpor snímača teploty na začiatku meraní pri teplote 0 °C alebo 40 °C v Ω,

R'_o je odpor snímača teploty pri teplote 0 °C alebo 40 °C v Ω po meraní teplotnej závislosti pri predpísaných teplotách.

1.4.6 Odpor spojovacieho vedenia každého snímača teploty pri dvojvodičovom zapojení je taký, že jeho teplotný ekvivalent je najviac 0,5 °C. Pri rôznych dĺžkach spojovacieho vedenia spárovaných snímačov teploty sa na odpor vedenia vzťahujú technické požiadavky, ktoré sú uvedené v rozhodnutí o schválení typu.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Najväčšia dovolená chyba

2.1.1 Najväčšia dovolená chyba podľa bodov 2.1.2 až 2.1.7 sa vzťahuje na

a) teplotu okolia od 5 °C do 55 °C,

b) relatívnu vlhkosť vzduchu najviac 93 %,

c) kolísanie napájacieho napätia elektrického merača tepla od +10 % do −15 % nominálnej hodnoty,

d) kolísanie frekvencie napájacieho napätia ±2 % nominálnej hodnoty.

2.1.1.1 Referenčné podmienky pri technických skúškach pri schvaľovaní typu, okrem podmienok uvedených v bode 2.1.1 sú určené ich vykonávateľom, pri ostatných skúškach sú určené po dohode vykonávateľa a objednávateľa.

2.1.2 Merač tepla sa delí do triedy presnosti 2, 4 a 5.

2.1.3 Najväčšia dovolená kladná chyba merača tepla alebo najväčšia dovolená záporná chyba, v pomere ku konvenčne pravej hodnote tepla je daná ako relatívne chyba a je funkciou teplotného rozdielu.

2.1.4 Najväčšia dovolená chyba *E* merača tepla pre jednotlivé triedy presnosti je uvedená v tabuľke č. 1. Číslo v zátvorke označuje najväčšiu dovolenú chybu pri prietokoch teplonosnej kvapaliny, ktorá je rovná alebo je väčšia ako najmenší prietok a menšia ako 0,1 menovitého prietoku, kde menovitý prietok neprekračuje 3 m^3/h.

Tabuľka č. 1

Teplotný rozdiel	***E***		
	Trieda 2	**Trieda 4**	**Trieda 5**
$\Delta t < 10$ °C	±4 %	±6 % (8 %)	±8 % (10 %)
10 °C ≤ $\Delta t < 20$ °C	±3 %	±5 % (7 %)	±7 % (9 %)
20 °C ≤ Δt	±2 %	±4 % (6 %)	±5 % (7 %)

2.1.5 Najväčšia dovolená chyba merača tepla triedy presnosti 4 a 5 podľa bodu 2.1.4 je určená pre kompaktný prístroj a pre kombinovaný prístroj. Najväčšia dovolená chyba triedy presnosti 2 je určená pre kompaktný prístroj.

2.1.6 Najväčšia dovolená chyba členov meračov tepla triedy presnosti 4 alebo ich kombinácií je pre

a) prietokomer ako člen merača tepla ±3 %; pre prietokomer $Q_n \leq 3$ m^3/h; ±5 % pre prietok od Q_{min} do Q_t,

b) kalorimetrické počítadlo spolu so snímačom teploty

1. ± (|E| − 3 %) alebo

2. ± (|E| − 5 %),

c) kalorimetrické počítadlo bez snímača teploty

1. ±1 % pre 3 °C ≤ Δt < 20 °C,
2. ±0,5 % pre 20 °C ≤ Δt,

d) snímač teploty, zhoda údajov oboch snímačov teploty zaradených do vymeniteľného páru je pri ľubovoľnej teplote v menovitom teplotnom rozsahu väčšia ako 0,05 °C.

2.1.7 Najväčšia dovolená chyba členov meračov tepla triedy presnosti 5 alebo ich kombinácií je pre

a) prietokomer ako člen merača tepla ±3 %; pre prietokomer $Q_n \leq 3$ m^3/h; ±5 % pre prietok od Q_{min} do Q_t,

b) kalorimetrické počítadlo spolu so snímačom teploty

1. ± (|E| – 3 %) alebo
2. ± (|E| – 5 %),

c) kalorimetrické počítadlo bez snímača teploty

1. ±1,5 % pre 3 °C ≤ Δt < 20 °C,
2. ±1 % pre 20 °C ≤ Δt ,

d) snímač teploty, zhoda údajov oboch snímačov teploty zaradených do vymeniteľného páru je pri ľubovoľnej teplote v menovitom teplotnom rozsahu väčšia ako 0,1 °C.

2.2 Konvenčne pravá hodnota tepla

2.2.1 Konvenčne pravá hodnota tepla je vyjadrená vzťahom:

$$Q_p = \int_{\tau_0}^{\tau_1} M \,.\, \Delta h \,.\, d\tau \,,$$

kde: M je hmotnostný prietok teplonosnej kvapaliny prechádzajúcej cez merač tepla,
Δh je rozdiel medzi špecifickými entalpiami teplonosnej kvapaliny pri vstupnej a výstupnej teplote v okruhu výmenníka tepla,
τ je čas.

2.2.2 Konvenčne pravá hodnota tepla môže byť vyjadrená tiež vzťahom:

$$Q_p = \int_{V_0}^{V_1} K_{(1,2)} \,.\, \Delta t \,.\, dV \,,$$

kde: Δt je rozdiel teplôt teplonosnej kvapaliny na vstupe do okruhu výmenníka tepla a výstupe z neho,
V je objem teplonosnej kvapaliny,
$K_{(1,2)}$ je súčiniteľ, ktorý je funkciou vlastností teplonosnej kvapaliny závislých od jej teplôt a tlaku; môže byť vyjadrený rovnicou pri meraní prietoku alebo objemu teplonosnej kvapaliny

a) v prívodnom potrubí:

$$K_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t} \rho_1 \,,$$

b) vo vratnom potrubí:

$$K_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t}\rho_2,$$

kde: ρ_1 je hustota teplonosnej kvapaliny v prívodnom potrubí,
ρ_2 je hustota teplonosnej kvapaliny vo vratnom potrubí.

2.3 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke je rovná 1,5 násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

3. Nápisy a značky

3.1 Ak sa merač tepla vyrobí ako kompaktný prístroj, má na dobre čitateľnom, nezmazateľnom a vhodne umiestnenom štítku uvedené

a) označenie typu,
b) výrobné číslo doplnené rokom výroby, ktorý môže byť uvedený samostatne,
c) značku schváleného typu,
d) menovitý teplotný rozsah uvedený v °C,
e) najmenší a menovitý teplotný rozdiel uvedený v tvare:
   1. Δt_{min} = p °C,
   2. Δt_{max} = r °C,
f) menovitý tlak,
g) hraničné hodnoty objemového alebo hmotnostného prietoku,
h) charakteristické označenie teplonosnej kvapaliny, ak nemá termodynamické vlastnosti vody bez prísad,
i) označenie triedy presnosti 2, 4 alebo 5,
j) menovitú svetlosť potrubia, v ktorom prúdi teplonosná kvapalina, pre ktorú je merač určený,
k) definované zabudovanie prietokomera ako člena merača tepla v polohe horizontálnej alebo vertikálnej, v prívodnom potrubí alebo vo vratnom potrubí,
l) uvedenie skutočnosti, že merač tepla má zabudované zariadenie na indikáciu prevádzkového času a táto indikácia je závislá od frekvencie napájacieho napätia,
m) hornú hranicu tepelného výkonu, ak je väčší ako menovitý tepelný výkon.

3.2 Ak sa merač tepla vyrobí ako kombinovaný prístroj, na dobre čitateľnom, nezmazateľnom, vhodne umiestnenom štítku má

3.2.1 kalorimetrické počítadlo uvedené

a) údaje podľa bodu 3.1 písm. a) až e), h), i), l), m),
b) hodnotu vstupného signálu z prietokomerného člena merača tepla,
c) druh snímača teploty, ktorý sa s kalorimetrickým počítadlom môže používať,
d) definované zabudovanie prietokomera ako člena merača tepla v prívodnom potrubí alebo vo vratnom potrubí.

3.2.2 prietokomer ako člen merača tepla uvedené

a) údaje podľa bodu 3.1 písm. a) až c), f) až h), j),

b) menovitú teplotu kvapaliny, do ktorej môže byť prietokomer ako člen merača tepla použitý, hodnota výstupného signálu vstupujúceho do kalorimetrického počítadla.

3.2.3 snímač teploty uvedené

a) údaje podľa bodu 3.1 písm. a) až d),

b) druh snímača,

c) jednoznačnú príslušnosť dvoch snímačov zaradených do páru; pri novom snímači je vhodné označenie tým istým výrobným číslom lomeným pri jednom číslom 1 pre snímač montovaný do prívodného potrubia, pri druhom číslom 2 pre snímač montovaný do vratného potrubia v okruhu výmenníka tepla,

d) triedu presnosti.

3.3 Umiestnenie overovacej značky a montážnej značky

3.3.1 Na kompaktnom prístroji sa umiestni overovacia značka na viditeľnom mieste na puzdre tej časti merača tepla, ktorá indikuje teplo.

3.3.2 Na kombinovanom prístroji sa označí každý člen merača tepla overovacou značkou umiestnenou na viditeľnom mieste. Táto značka zabezpečuje jednotlivé členy proti neoprávnenému zásahu.

3.3.3 Po montáži kompaktného a kombinovaného prístroja do okruhu výmenníka tepla sa umiestňuje zabezpečovacia značka na mieste, ktoré indikuje svojvoľnú výmenu komponentov alebo ich neoprávnené demontovanie z pracovného miesta. Značka sa umiestňuje na

a) kalorimetrickom počítadle na kryte svorkovnice alebo inom uzávere, ktorý k nej umožňuje prístup,

b) prietokomere ako člene merača tepla, na spojovacích prírubách s potrubím, na vysielači elektrických signálov, ktoré sú vstupnou veličinou do kalorimetrického počítadla,

c) snímači teploty v mieste jeho pripojenia s teplomerovým puzdrom.

4. Metódy skúšania pri overení

4.1 Pri overení sa merač tepla môže skúšať

a) samostatnými skúškami

1. prietokomera ako člena merača tepla,
2. kalorimetrického počítadla a
3. snímača teploty; tieto skúšky sa môžu vykonávať pri kombinovanom prístroji,

b) spoločnými skúškami dvoch členov a samostatnou skúškou jedného člena,

c) skúškami kompaktného prístroja.

5. Skúšky členov meračov tepla

5.1 Prietokomer ako člen merača tepla

5.1.1 Skúška prietokomera ako člena merača tepla sa vykonáva podľa prílohy č. 47.

5.2 Kalorimetrické počítadlo elektrického merača tepla

5.2.1 Pri overení sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,

b) skúška správnosti a

c) vyhodnotenie meraní.

5.2.2 Vonkajšia obhliadka

5.2.2.1 Vonkajšou obhliadkou kalorimetrického počítadla sa zisťuje, či

a) vyhovuje schválenému typu,

b) sú na počítadle uvedené všetky údaje podľa bodu 3.2.1,

c) nemá porušené časti na umiestnenie zabezpečovacej značky a overovacej značky, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,

d) nie je mechanicky poškodená skrinka počítadla,

e) nemá počítadlo žiadnu ďalšiu viditeľnú chybu.

5.2.2.2 Ak kalorimetrické počítadlo požiadavkám podľa bodu 5.2.2.1 nevyhovuje, vyradí sa z ďalších skúšok.

5.2.3 Skúška správnosti

5.2.3.1 Na skúšané kalorimetrické počítadlo sa pred začatím skúšky pripojí prístroj, ktorý simuluje signály prietokomera ako člena merača tepla a snímača teploty.

5.2.3.2 Pre objem alebo prietok sa simulujú elektrické signály, ktoré zodpovedajú menovitému prietoku teplonosnej kvapaliny. Ak sa pri schvaľovaní typu preukáže závislosť chyby kalorimetrického počítadla od veľkosti prietoku, skúšky sa vykonávajú tiež pri simulovaných prietokoch teplonosnej kvapaliny, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu.

5.2.3.3 Teplota v prívodnom a vo vratnom potrubí sa simuluje elektrickými odpormi tak, že sa skúšky vykonajú pri

a) $\Delta t_{min} \leq \Delta t \leq \Delta t_{min} + 1$ °C,

b) $\Delta t_{max} - 5$ °C $\leq \Delta t \leq \Delta t_{max}$,

c) $\Delta t = 10$ °C ± 0,5 °C,

d) $\Delta t = 20$ °C ± 0,5 °C,

kde: Δt_{min} je najmenší teplotný rozdiel v °C,

Δt_{max} je menovitý teplotný rozdiel v °C.

5.2.3.3.1 Dovolené odchýlky menovitých hodnôt elektrických odporov majú odchýlky od uvedených teplôt najviac ±0,5 °C.

5.2.3.3.2 Teplota vo vratnom potrubí sa simuluje od 20 °C do 80 °C. Táto teplota sa simuluje aj pri inej hodnote, ak si to vyžaduje menovitý teplotný rozsah skúšaného typu kalorimetrického počítadla. Táto skutočnosť je uvedená v dokumentácii rozhodnutia o schválení typu.

5.2.3.4 Dĺžka trvania skúšky v každom skúšobnom bode závisí od konštrukčného riešenia kalorimetrického počítadla a skúšobného zariadenia. Pri racionálnej skúške podľa bodu 1.1.13, keď výstupom pre merané teplo sú impulzy, počet impulzov, ktoré simulujú objem alebo prietok teplonosnej kvapaliny je v každom skúšobnom bode volený tak, že merané teplo zodpovedá najmenej 1 000 impulzom na výstupe z kalorimetrického počítadla. Pri tejto skúške sa porovná najmenej v jednom skúšobnom bode teplo udané indikačným zariadením s teplom vypočítaným z elektrických signálov. Merané teplo spôsobí zmenu údaja indikačného zariadenia najmenej o 10-násobok najnižšie odčítateľnej hodnoty.

5.2.3.5 Pri spoločnej skúške kalorimetrického počítadla elektrického merača tepla so snímačom teploty sú skúšobné teploty volené tak, že sa skúška vykonáva pri každom teplotnom rozdiely podľa bodu 5.2.3.3.

5.2.4 Vyhodnotenie konvenčne pravej hodnoty tepla

5.2.4.1 Pri skúške v jednotlivých skúšobných bodoch pri dodržaní konštantných hodnôt veličín, ktoré simulujú prietok teplonosnej kvapaliny a vstupnú a vratnú teplotu sa konvenčne pravá hodnota tepla Q_p, ktorú kalorimetrické počítadlo indikuje, vyjadruje vzťahom:

$$Q_p = m \cdot (h_1 - h_2) \qquad [J],$$

kde: m je hmotnosť teplonosnej kvapaliny, ktorá pri simulovaných elektrických signáloch pretečie cez prietokomer ako člen merača tepla, vypočítaná podľa vzťahu:

$$m = V \cdot \rho \qquad [kg] \text{ alebo}$$

$$m = M \cdot \tau \qquad [kg],$$

kde: h_1 je špecifická entalpia teplonosnej kvapaliny pri teplote t_1 v J/kg,

h_2 je špecifická entalpia teplonosnej kvapaliny pri teplote t_2 v J/kg,

V je objem teplonosnej kvapaliny pretečenej cez prietokomer ako člen merača tepla v $\mathbf{m^3}$,

ρ je hustota teplonosnej kvapaliny pri teplote t_2; pri zabudovaní prietokomera ako člena merača tepla do prívodného potrubia pri teplote t_1 v kg/m,

M je hmotnostný prietok teplonosnej kvapaliny v kg/s,

τ je doba trvania skúšky v **s**,

t_1 je skúšobná teplota, ktorá zodpovedá teplote teplonosnej kvapaliny v prívodnom potrubí v °C,

t_2 je skúšobná teplota, ktorá zodpovedá teplote teplonosnej kvapaliny vo vratnom potrubí v °C.

5.2.4.2 Hodnoty h_1, h_2, ρ sa zistia z tabuliek pre vodu pri absolútnom tlaku 1,6 MPa pre skúšobné teploty. Pri inej teplonosnej kvapaline sa hodnoty zistia z tabuliek platných pre túto kvapalinu pri tlaku uvedenom výrobcom merača tepla.

5.2.4.3 Konvenčne pravú hodnotu tepla, pri dodržaní podmienok podľa bodu 5.2.4.1, je možné vyjadriť vzťahom:

$$Q_p = K_{(1,2)} \cdot V \cdot \Delta t \qquad [J],$$

kde: Δt je rozdiel skúšobných teplôt $t_1 - t_2$,

$K_{(1,2)}$ je súčiniteľ, ktorý je funkciou vlastností teplonosnej kvapaliny závislých od jej teplôt a tlaku a môže byť vyjadrený rovnicami pri meraní prietoku alebo objemu teplonosnej kvapaliny v

a) prívodnom potrubí

$$K_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t}\rho_1,$$

b) vratnom potrubí

$$K_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t}\rho_2,$$

kde: Δh je rozdiel špecifických entalpií $h_1 - h_2$,

ρ_1 je hustota teplonosnej kvapaliny pri teplote t_1 v kg/m^3,

ρ_2 je hustota teplonosnej kvapaliny pri teplote t_2 v kg/m^3.

5.2.5 Vyhodnotenie chýb kalorimetrického počítadla pri skúšaní

5.2.5.1 Pri skúške kalorimetrického počítadla sa v každom skúšobnom bode vyhodnocuje jeho relatívna chyba podľa rovnice:

$$\delta_r = \frac{Q_n - Q_p}{Q_p}.100 \qquad [\%],$$

kde δ_r je relatívna chyba kalorimetrického počítadla v %,

Q_n je prírastok údajov kalorimetrického počítadla počas trvania skúšky v **J**,

Q_p je konvenčne pravá hodnota tepla v **J**.

5.2.5.2 Kalorimetrické počítadlo pri skúškach správnosti vyhovie, so zohľadnením neistôt, ak v každom skúšobnom bode platí

$$\delta_r \leq \delta_d,$$

kde: δ_d je najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla so snímačom teploty alebo bez snímača teploty podľa bodu 2.1.6 písm. b), c) a 2.1.7 písm. b), c).

5.2.6 Overenie

5.2.6.1 Kalorimetrické počítadlo, ktoré vyhovie každej skúške, sa označí overovacou značkou na mieste určenom v rozhodnutí o schválení typu.

5.2.6.2 Ak sa na kalorimetrickom počítadle udáva trieda presnosti 4 a vyhodnotenie preukáže vlastnosti, ktoré zaraďujú kalorimetrické počítadlo do triedy presnosti 5, táto skutočnosť sa nezmazateľne vyznačí na vhodnom mieste kalorimetrického počítadla.

5.3 Odporový snímač teploty

5.3.1 Pri overení sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,

b) skúška odporu izolácie,

c) skúška závislosti odporu od teploty.

5.3.2 Podmienky pri skúšaní

5.3.2.1 Pri skúšaní sa dodržia podmienky určené technickou normou alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5.3.2.2 Ak je svorka odporovej meracej vložky premostená linearizačným obvodom, premostenie sa pri meraní nezruší a namerané hodnoty sa porovnajú s predpísanými hodnotami.

5.3.3 Vonkajšia obhliadka

5.3.3.1 Vonkajšou obhliadkou odporového snímača teploty sa zisťuje, či

a) vyhovuje schválenému typu,

b) je na snímači uvedený každý údaj podľa bodu 3.2.3,

c) nemá porušenú časť na umiestnenie zabezpečovacej značky a overovacej značky, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,

d) nie je poškodený na hlavici, ochrannej rúrke, vnútornom vedení, meracom odpore a jeho uchytení.

5.3.3.2 Ak odporové snímače teploty nevyhovujú uvedeným požiadavkám, vyradia sa z ďalších skúšok.

5.3.4 Skúška odporu izolácie sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pri teplote okolia 25 °C ± 5 °C.

5.3.5 Skúška závislosti odporu od teploty

5.3.5.1 Najmenší ponor odporového snímača teploty pri skúšaní je taký, že zmena ponoru o 10 mm nespôsobuje zmenu jeho údaja väčšiu ako 0,03 °C.

5.3.5.2 Odporové snímače teploty sa skúšajú pri teplotách

a) 0 °C alebo 40 °C,

b) od 80 °C do 105 °C,

c) t_{max} – 5 °C, kde t_{max} je najväčšia teplota použitia snímača podľa údajov výrobcu.

5.3.5.3 Následnosť meraní pri skúške závislosti odporu od teploty je 0 °C alebo 40 °C, od 80 °C do 105 °C; t_{max}, 0 °C alebo 40 °C. Táto skúška sa vykonáva porovnávacou metódou.

5.3.5.4 Podrobný postup skúšky závislosti odporu od teploty určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6. Skúška kompaktného merača tepla

6.1 Pri overení sa vykonáva

b) vonkajšia obhliadka,

c) skúška správnosti,

d) vyhodnotenie meraní.

6.2 Vonkajšou obhliadkou sa zisťuje, či

a) vyhovuje schválenému typu,

b) je na každom člene merača tepla uvedený predpísaný údaj,

c) nemá porušenú časť na umiestnenie zabezpečovacej značky a overovacej značky, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,

d) nie sú viditeľné ďalšie chyby, ktoré znemožňujú správnu funkciu a overenie kompaktného merača tepla.

6.2.1 Ak kompaktný merač tepla nevyhovie požiadavkám bodu 6.2, vyradí sa z ďalších skúšok.

6.3 Skúška správnosti sa vykonáva pri kombináciách prietokov Q_1 až Q_3 a teplotných rozdieloch Δt:

a) Q_1 = (od 1,0 do 1,1) Q_{min}, Δt_{max} – 5 °C ≤ $\Delta t \leq \Delta t_{max}$, kde Q_{min} je najmenší prietok,

b) Q_2 = (od 0,225 do 0,25) Q_{max}, Δt = 20 °C ± 0,5 °C,

c) Q_3 = (od 0,45 do 0,5) Q_{max}, $\Delta t_{min} \leq \Delta t \leq \Delta t_{min}$ + 1 °C,

kde: Q_{max} je najväčšie prípustné krátkodobé zaťaženie, pri ktorom sa neprekročí najväčšia dovolená chyba,

hodnoty Δt sú uvedené v bode 5.2.3.3.

6.3.1 Doplňujúce požiadavky na skúšky pri overení kompaktného merača tepla sú uvedené v bodoch 5.2.3.3 a 5.2.3.4.

6.4 Vyhodnotenie meraní sa vykonáva podľa bodov 5.2.5.1 a 5.2.5.2. Najväčšia dovolená chyba kompaktného merača tepla je uvedená v bode 2.1.4.

C. Merač tepla s vodnou parou

1. Metódy merania tepla v pare

1.1 Definície metód merania tepla v pare

1.1.1 Priama metóda určenia množstva tepla v prehriatej vodnej pare je metóda, ktorá využíva určené hmotnostné množstvo vodnej pary a entalpiu prehriatej vodnej pary. Množstvo tepla sa určí podľa vzťahu:

$$Q_p = m_p \cdot h_p,$$

kde: Q_p je množstvo tepla v prehriatej vodnej pare,
m_p je hmotnostné množstvo prehriatej vodnej pary,
h_p je entalpia prehriatej vodnej pary.

1.1.2 Nepriama metóda určenia množstva tepla v prehriatej vodnej pare je metóda, ktorá využíva určené hmotnostné množstvo kondenzátu vzniknutého po úplnej kondenzácii vodnej pary a entalpiu prehriatej vodnej pary. Táto metóda využíva rovnosť hmotnostných množstiev pary a kondenzátu $m_p = m_k$. Množstvo tepla sa určí podľa vzťahu:

$$Q_p = m_k \cdot h_p,$$

kde:

m_k je hmotnostné množstvo kondenzátu,

1.1.3 Metóda určenia množstva tepla v kondenzáte je metóda, ktorá využíva určené hmotnostné množstvo kondenzátu a entalpiu kondenzátu. Množstvo tepla sa určí podľa vzťahu:

$$Q_k = m_k \cdot h_k,$$

kde: Q_k je množstvo tepla v kondenzáte,
h_k je entalpia kondenzátu.

1.1.4 Ak sa meria objem kondenzátu, hmotnostné množstvo kondenzátu sa určí podľa vzťahu:

$$m_k = \frac{V_k}{\rho_k},$$

kde: V_k je objem kondenzátu,
ρ_k je hustota kondenzátu pri teplote.

1.2 Opis metód merania tepla v pare

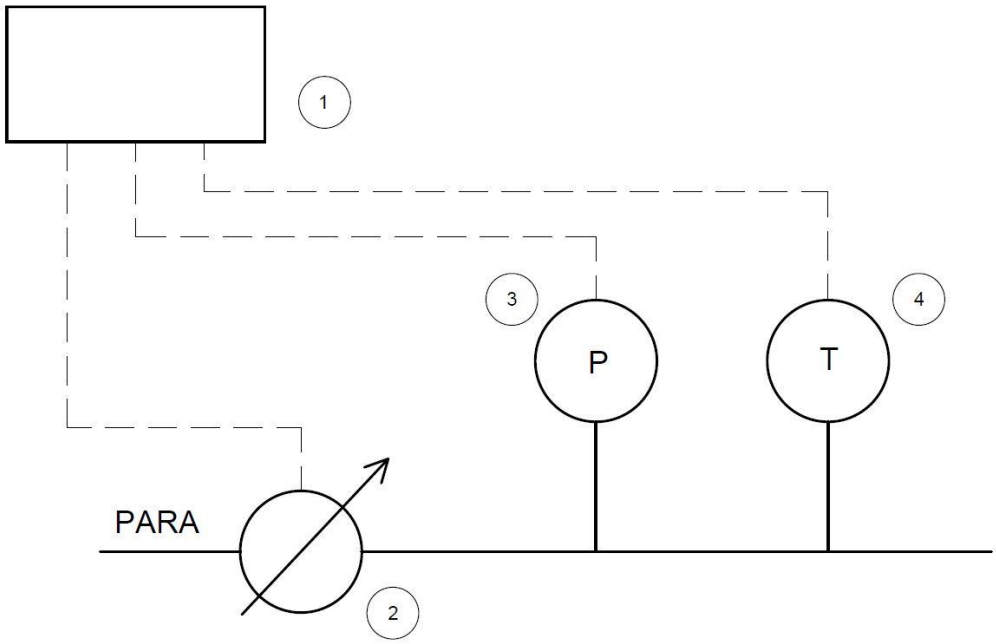
1.2.1 Pri priamej metóde sa používa meranie

a) objemového množstva vodnej pary s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty vodnej pary, vyžadujúce meranie teploty a tlaku pary, alebo meranie hmotnostného množstva vodnej pary,

b) tlaku a teploty vodnej pary a určenie entalpie vodnej pary.

1.2.1.1 Schéma priamej metódy je znázornená na obrázku č. 1.

Obrázok č. 1: Priama metóda pre prehriatu vodnú paru



Vysvetlivky:
1 – vyhodnocovacia jednotka
2 – meradlo pretečeného množstva pary
3 – snímač tlaku pary
4 – snímač teploty pary

1.2.2 Pri nepriamej metóde sa používa meranie

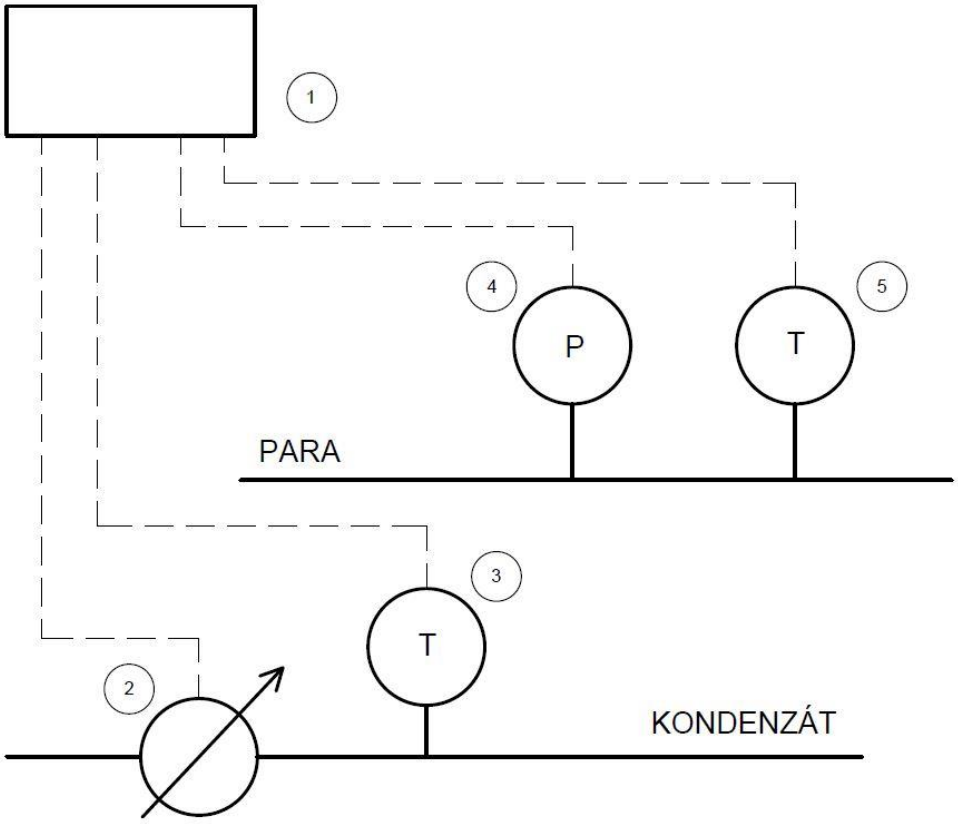
a) objemového množstva kondenzátu vzniknutého po úplnej kondenzácii vodnej pary s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty kondenzátu, vyžadujúce meranie teploty kondenzátu,

b) tlaku a teploty vodnej pary a určenie entalpie vodnej pary.

1.2.2.1 Použitie nepriamej metódy je prípustné len, ak prietok kondenzátu je meraný kontinuálne tak, že rozdiel okamžitých prietokov na vstupe a výstupe výmenníka tepla nemá vplyv na presnosť merania tepla a nedochádza k priamej spotrebe kondenzátu, alebo k inej technologickej spotrebe.

1.2.2.2 Schéma nepriamej metódy je znázornená na obrázku č. 2.

Obrázok č. 2: Nepriama metóda pre prehriatu vodnú paru



Vysvetlivky:
1 – vyhodnocovacia jednotka
2 – meradlo pretečeného množstva kondenzátu
3 – snímač teploty kondenzátu
4 – snímač tlaku pary
5 – snímač teploty pary

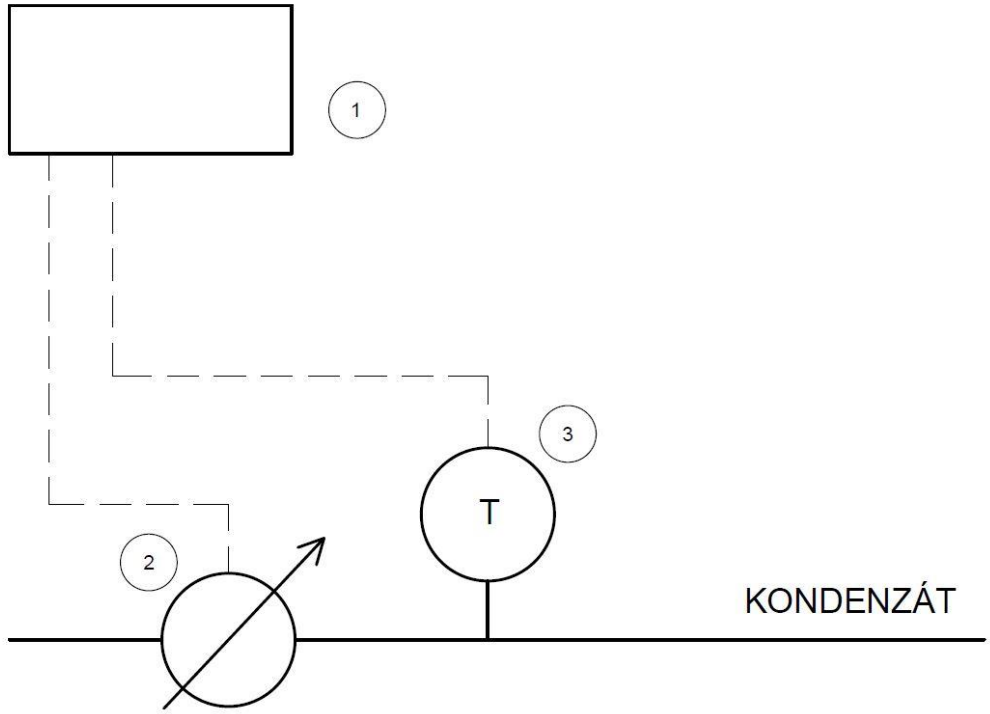
1.2.3 Metóda určenia množstva tepla v kondenzáte používa meranie

c) objemového množstva kondenzátu s následným prepočtom na hmotnostné množstvo za pomoci hustoty kondenzátu, vyžadujúce meranie teploty kondenzátu,

d) teploty kondenzátu.

1.2.3.1 Schéma metódy merania tepla v kondenzáte je znázornená na obrázku č. 3.

Obrázok č. 3: Metóda merania tepla v kondenzáte



Vysvetlivky:
1 – vyhodnocovacia jednotka
2 – meradlo pretečeného množstva kondenzátu
3 – snímač teploty kondenzátu

2. Technické požiadavky

2.1 Všeobecné požiadavky v tomto bode sú zhodné s požiadavkami podľa časti B bodov 1.1.1 až 1.1.6 a 1.1.8 až 1.2.8.

2.2 Požiadavky na prietokomer ako člen merača tepla sú uvedené v prílohe č. 47.

2.3 Požiadavky na snímač teploty uvedené v tomto bode sú zhodné s požiadavkami podľa časti B bodov 1.4.1 až 1.4.5.

2.4 Snímač teploty, ktorý meria teplotu pary sa vyrába tak, že zabezpečuje požadované metrologické vlastnosti počas najmenej 10 h pri najvyššej teplote zvýšenej o 50 °C.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Najväčšia dovolená chyba

3.1.1 Najväčšia dovolená chyba podľa bodu 3.1.3, sa vzťahuje na tieto pracovné podmienky:

a) teplota okolia od 5 °C do 55 °C,

b) relatívna vlhkosť vzduchu najviac 93 %,

c) kolísanie napájacieho napätia elektrického merača tepla 230 V ± 15 V,

d) kolísanie frekvencie napájacieho napätia 50 Hz ± 1 Hz.

3.1.2 Referenčné podmienky pri skúškach, ktoré sa vykonávajú v rámci schvaľovania typu, okrem podmienok podľa bodu 3.1.1, určí ich vykonávateľ a pri ostatných skúškach sa určia po dohode vykonávateľa a objednávateľa.

3.1.3 Najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla pre teplonosné médium vodná para je nezávislá od prietoku teplonosného média a je

a) ±0,5 % pre triedu presnosti 0,5,

b) ±0,8 % pre triedu presnosti 0,8,

c) ±1,0 % pre triedu presnosti 1,0 z meranej hodnoty tepla.

3.1.4 Najväčšia dovolená chyba člena merača tepla pri použití priamej metódy pre

a) prietokomer ako člen merača tepla je ±5 % z meranej hodnoty pretečeného množstva pary,

b) snímač teploty pary, pre triedu presnosti A a B, je uvedená v prílohe č. 45 a v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

c) prevodník tlaku pary s najväčšou dovolenou chybou 0,25 % z hornej hranice meracieho rozsahu P_{max}, pričom meraný tlak je väčší, alebo sa rovná $0,5 \cdot P_{max}$.

3.1.5 Ak sa použije nepriama metóda alebo metóda určenia množstva tepla v kondenzáte, vzťahujú sa na najväčšiu dovolenú chybu prietokomera ako člena merača tepla požiadavky uvedené v časti B.

3.1.6 Najväčšia dovolená chyba v používaní sa rovná 1,5 násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodov 3.1.3 a 3.1.4.

3.2 Vyhodnotenie výsledkov skúšok

3.2.1 Vyhodnotenie konvenčne pravej hodnoty tepla pre médium vodná para.

3.2.1.1 Pri skúškach v jednotlivých bodoch, pri dodržaní konštantnej hodnoty vstupu do počítadla pri simulácii, je konvenčne pravá hodnota tepla Q_p, ktorú má kalorimetrické počítadlo indikovať, vyjadrená týmito vzťahmi:

3.2.1.2 Konvenčne pravá hodnota tepla Q_p, ktoré je privedené parou, sa vypočíta podľa vzťahu:

$$Q_p = m_s \cdot h_s \text{ [kJ]},$$

kde: m_s je hmotnosť pary v **kg**, ktorej pretečenie je počas skúšky simulované na vstupe počítadla,

h_s je špecifická entalpia pary v kJ/kg, ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary.

3.2.1.3 Vzťah podľa bodu 3.2.1.2 sa používa na vyhodnotenie výsledkov skúšok podľa bodu 5.5. Pri tejto metóde sa konvenčne pravá hodnota tepla Q_p rovná Q_s.

3.2.1.4 Ak sa použije nepriama metóda, pri vyhodnotení výsledkov skúšok je potrebné prepočítať objem kondenzátu na hmotnosť kondenzátu m_{nk} podľa vzťahu:

$$m_{nk} = V \cdot \rho \text{ [kg]},$$

kde: V je objem kondenzátu v $\mathbf{m^3}$, ktorého pretečenie sa počas skúšky simuluje na vstupe počítadla,

ρ je hustota kondenzátu v kg/m^3, ktorej hodnota alebo jej obrátená hodnota s merným objemom $v = 1/\rho$ je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku 1,6 MPa uvedená v tabuľkách vodnej pary, a zároveň platí, že $m_s = m_{nk}$, $Q_p = Q_s$.

3.2.1.5 Ak sa použije pri meraní kombinácia metód, pri vyhodnotení výsledkov skúšok sa určí konvenčne pravá hodnota tepla Q_k odvedená kondenzátom podľa vzťahu:

$$Q_k = m_k \cdot h_k \text{ [kJ]},$$

kde: m_k je hmotnosť kondenzátu v **kg**, ktorého pretečenie sa počas skúšky simuluje na vstupe počítadla,

h_k je špecifická entalpia kondenzátu v kJ/kg, ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku 1,6 MPa uvedená v tabuľkách vodnej pary.

3.2.1.6 Pri tejto metóde platí, že konvenčne pravá hodnota tepla Q_p sa rovná $Q_s - Q_k$.

3.2.2 Vyhodnotenie chýb kalorimetrického počítadla pri skúšaní

3.2.2.1 Pri skúškach počítadiel sa v každom skúšobnom bode vyhodnocujú ich relatívne chyby podľa vzťahu:

$$\delta_r = \frac{Q_n - Q_p}{Q_p} .100 \text{ [\%]},$$

kde: Q_n je prírastok údajov kalorimetrického počítadla počas trvania skúšky v **kJ**,

Q_p je konvenčne pravá hodnota tepla v **kJ** podľa bodu 3.5.1.

3.2.3 Vyhodnotenie chýb kalorimetrického počítadla z údajov entalpie alebo tepelného výkonu

3.2.3.1 Ak počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, môže sa časť skúšok vyhodnotiť porovnaním indikovaných údajov s konvenčne pravými údajmi podľa vzťahu:

$$\delta_r = \frac{h_n - h_p}{h_p} .100 \text{ [\%] alebo}$$

$$\delta_r = \frac{f_n - f_p}{f_p} .100 \text{ [\%]},$$

kde: h_n je entalpia pary indikovaná kalorimetrickým počítadlom počas trvania skúšky v **kJ/kg**,

h_p je konvenčne pravá hodnota entalpie prehriatej pary v **kJ/kg**, ktorej hodnota je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary,

f_n je tepelný výkon pary v **kJ/s**, indikovaný kalorimetrickým počítadlom počas trvania skúšky,

f_p je konvenčne pravá hodnota tepelného výkonu prehriatej pary v **kJ/s**, ktorej hodnota sa vypočíta z konvenčne pravej hodnoty hmotnostného prietoku a z konvenčne pravej hodnoty entalpie, ktorá je ako funkcia pri simulovanej teplote a tlaku uvedená v tabuľkách vodnej pary.

3.2.3.2 Tepelný výkon pary sa vypočíta podľa vzťahu:

$$f = q \cdot h \text{ [kJ/s]},$$

kde: q je hmotnostný prietok teplonosného média v kg/s,

h je entalpia pary v kJ/kg.

3.2.4 Vyhodnotenie neistôt pri skúšaní kalorimetrických počítadiel

3.2.4.1 Rozšírená neistota merania U sa vypočíta podľa vzťahu:

$$U = u_c \cdot k_u \ [\%],$$

kde: u_c je kombinovaná štandardná neistota v %,

k_u je koeficient rozšírenia, kde $k_u = 2$.

3.2.5 Vyhodnotenie výsledku skúšky

3.2.5.1 Kalorimetrické počítadlo vyhovie v každom bode, ak platí, že

$$\delta_r \leq (\delta_d - U),$$

kde: δ_d je najväčšia dovolená chyba kalorimetrického počítadla, ktorá je pre kalorimetrické počítadlá pre teplonosné médium vodná para rovnaká pre všetky triedy presnosti: $\delta_d = 0{,}8$ %.

4. Nápisy a značky

4.1 Jednotlivé členy merača tepla majú na dobre čitateľnom, nezmazateľnom, vhodne umiestnenom štítku uvedené údaje podľa bodov 4.1.1 až 4.1.4.

4.1.1 Na kalorimetrickom počítadle je uvedené

a) označenie typu,
b) výrobné číslo doplnené rokom výroby, môže byť uvedený samostatne,
c) značku schváleného typu,
d) menovitý teplotný rozsah uvedený v °C,
e) rozsah tlaku,
f) hraničné hodnoty prietoku,
g) ak má merač zabudované zariadenie na indikáciu prevádzkového času a táto indikácia je závislá od frekvencie napájacieho napätia, uvedenie tejto skutočnosti.

4.1.2 Prevodník tlaku podľa prílohy č. 38.

4.1.3 Snímač teploty podľa prílohy č. 45.

4.1.4 Prietokomer ako člen merača tepla podľa prílohy č. 47.

4.2 Umiestnenie zabezpečovacej značky a overovacej značky

4.2.1 Na kalorimetrickom počítadle sa overovacia značka umiestňuje na viditeľné miesto na puzdre tej časti, ktorá indikuje množstvo tepla.

4.2.2 Ostatné členy merača tepla sa opatria overovacou značkou umiestnenou na viditeľnom mieste. Tieto značky indikujú nesprávny zásah do člena merača tepla.

4.2.3 Po montáži merača tepla do okruhu výmenníka sa zabezpečovacia značka umiestni na takom mieste, že indikuje svojvoľnú výmenu komponentov alebo ich neoprávnené demontovanie z pracovného miesta.

4.2.4 Zabezpečovacia značka a overovacia značka sa umiestňuje na

a) kalorimetrickom počítadle na kryte svorkovnice alebo na inom uzávery, ktorý umožňuje k nej prístup,

b) prietokomeri ako členovi merača tepla na spojovacích prírubách alebo skrutkových spojoch s potrubím, na vysielači elektrických signálov, ktoré sú vstupnou veličinou do kalorimetrického počítadla,

c) snímači teploty v miestach spojenia s teplomerovým puzdrom,

d) prevodníku tlaku v mieste pripojenia k odberu tlaku.

5. Metódy skúšania pri overení

5.1 Pri overení merača tepla sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,

b) skúška správnosti,

c) vyhodnotenie meraní.

5.2 Vonkajšou obhliadka obhliadkou sa zisťuje, či

a) vyhovuje schválenému typu,

b) je na počítadle uvedený každý údaj,

c) nemá porušené časti na umiestnenie zabezpečovacej a overovacej značky, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,

d) nie je mechanicky poškodený,

e) nemá žiadny ďalší viditeľný nedostatok.

5.2.1 Ak merač tepla uvedeným požiadavkám nevyhovuje, vyradí sa z ďalších skúšok.

5.3 Skúšky členov merača tepla okrem kalorimetrického počítadla sa vykonajú podľa príloh č. 38, 45 a 47.

5.4 Skúška správnosti kalorimetrického počítadla sa vykonáva

a) priamou metódou určenia množstva tepla v prehriatej pare,

b) nepriamou metódou určenia množstva tepla v prehriatej pare pomocou hmotnostného množstva kondenzátu,

c) metódou určenia množstva tepla v kondenzáte.

5.4.1 Konkrétnu metódu alebo kombinácie metód, ktoré sa môžu použiť pri skúške správnosti kalorimetrického počítadla sa určia v rozhodnutí o schválení typu.

5.5 Skúška správnosti kalorimetrického počítadla pri priamej metóde

5.5.1 Ak kalorimetrické počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, hmotnostný prietok pary sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera a hodnoty tlaku a teploty sa simulujú v

a) hornej hranici meracieho rozsahu, pričom bod je v oblasti prehriatej pary; ak to neplatí, zníži sa simulovaný tlak na hodnotu, ktorá zodpovedá prehriatej pare,

b) dolnej hranici meracieho rozsahu, pričom bod je v oblasti prehriatej pary; ak to neplatí, zvýši sa simulovaná teplota na hodnotu, ktorá zodpovedá prehriatej pare,

c) dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, pričom hodnoty tlaku a teploty sa volia tak, že všetky štyri kombinácie vstupných hodnôt sú v oblasti prehriatej pary.

5.5.1.1 Nastavenie hodnôt pri simulácii tlaku a teploty sa vykonáva pri hodnotách, ktoré sú číselne určené v tabuľkách pary, pričom presnosť nastavenia je ±0,1 % z hodnoty simulovaného signálu.

5.5.1.2 Pri týchto skúškach sa správnosť kalorimetrického počítadla vyhodnocuje kalorimetrickým počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu. Ak kalorimetrické počítadlo neumožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s uvedenou presnosťou, skúšky podľa tohto bodu sa vykonajú spôsobom integrácie množstva tepla.

5.5.2 Kontroluje správnosť integrácie množstva tepla.

5.5.2.1 Ak je vstup hmotnostného prietoku do kalorimetrického počítadla frekvenčný alebo impulzný, správnosť sa kontroluje v jednom bode týmto spôsobom: teplota sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak v dolnej hranici meracieho rozsahu, hmotnostný prietok pary sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla.

5.5.2.2 Ak je vstup hmotnostného prietoku do kalorimetrického počítadla prúdový, správnosť sa kontroluje v dvoch bodoch tak, že teplota sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak v dolnej hranici meracieho rozsahu, hmotnostný prietok pary sa simuluje na

a) najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera,

b) hodnote, ktorá zodpovedá 25 % z rozsahu prúdového vstupu.

5.5.2.3 Pri uvedených skúškach sa meria čas simulácie, od prvej zmeny údaja kalorimetrického počítadla po nastavení prietoku až po poslednú zmenu pred zastavením simulácie prietoku. Čas skúšky sa určí tak, že zmena údaja o jednotku na pravom krajnom mieste kalorimetrického počítadla pri údaji merania tepla spôsobí zmenu chyby odčítania menšiu ako 0,1 % z meraného údaja. Správnosť kalorimetrického počítadla sa vyhodnocuje kalorimetrickým počítadlom indikovaného množstva tepla.

5.5.3 Blokovanie integrácie tepla pri podmienkach mimo oblasti prehriatej pary sa kontroluje tak, že

a) tlak sa simuluje pri ľubovoľných dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, odporúčajú sa horné a dolné krajné hodnoty tlaku, pri ktorých sa bude kalorimetrické počítadlo používať,

b) teplota sa simuluje tak, že z hodnoty nad medzou sýtosti klesne na hodnotu, ktorá je nižšia ako teplota na medzi sýtosti pri tlaku, o hodnotu 0,6 °C alebo o hodnotu uvedenú v rozhodnutí o schválení typu, ktorá je zväčšená o 0,1 °C.

5.5.3.1 Pri skúške je nastavená ľubovoľná hodnota prietoku s výnimkou hodnoty nula a sleduje sa na kalorimetrickom počítadle údaj tepla.

5.6 Skúška správnosti kalorimetrického počítadla pri nepriamej metóde

5.6.1 Ak kalorimetrické počítadlo umožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s väčšou presnosťou, ako je 0,1 % z indikovanej hodnoty, prietok kondenzátu sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla a hodnoty tlaku a teploty pary sa simulujú v

a) hornej hranici meracích rozsahov, pričom bod je v oblasti prehriatej pary; ak to neplatí, zníži sa simulovaný tlak na hodnotu, ktorá zodpovedá prehriatej pare,

b) dolnej hranici meracích rozsahov, pričom bod je v oblasti prehriatej pary; ak to neplatí, zvýši sa simulovaná teplota na hodnotu, ktorá zodpovedá prehriatej pare,

c) dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, pričom sa hodnoty tlaku a teploty volia tak, že všetky štyri kombinácie vstupných hodnôt sú v oblasti prehriatej pary.

5.6.1.1 Pri uvedených skúškach sa správnosť kalorimetrického počítadla vyhodnocuje kalorimetrickým počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu.

5.6.1.2 Nastavenie hodnôt pri simulácii tlaku a teploty sa vykonáva pri hodnotách, ktoré sú číselne určené v tabuľkách pary, pričom presnosť nastavenia je ±0,1 % z hodnoty simulovaného signálu.

5.6.1.3 Pri uvedených skúškach sa správnosť kalorimetrického počítadla vyhodnocuje kalorimetrickým počítadlom indikovanej entalpie pary alebo tepelného výkonu. Pri kalorimetrickom počítadle neumožňuje odčítať entalpiu pary alebo tepelný výkon s presnosťou, skúšky podľa tohto bodu sa vykonajú spôsobom integrácie množstva tepla.

5.6.2 Kontroluje sa správnosť integrácie množstva tepla v dvoch bodoch tak, že teplota

a) pary sa simuluje v hornej hranici meracieho rozsahu a tlak pary v dolnej hranici meracieho rozsahu, prietok kondenzátu sa simuluje na najvyššej hodnote meracieho rozsahu pripájaného prietokomera ako člena merača tepla,

b) kondenzátu sa nastaví na hodnotu 80 °C a pri druhom meraní na hodnotu 30 °C.

5.6.2.1 Pri uvedených skúškach sa meria čas simulácie, od prvej zmeny údaja kalorimetrického počítadla po nastavení prietoku až po poslednú zmenu pred zastavením simulácie prietoku. Čas skúšky sa volí najmenej taký, že zmena údaja o jednotku na pravom krajnom mieste kalorimetrického počítadla pri údaji merania tepla spôsobí zmenu chyby odčítania menšiu ako 0,1 % z meraného údaja. Správnosť sa vyhodnocuje kalorimetrickým počítadlom indikovaného množstva tepla.

5.6.3 Blokovanie integrácie tepla v podmienkach mimo oblasti prehriatej pary sa kontroluje tak, že sa simuluje

a) tlak pary pri ľubovoľných dvoch hodnotách z meracieho rozsahu, odporúčajú sa horné a dolné krajné hodnoty tlaku, pri ktorých sa bude kalorimetrické počítadlo používať,

b) teplota pary tak, že z hodnoty nad medzou sýtosti klesne na hodnotu, ktorá je nižšia ako teplota na medzi sýtosti pri tlaku o hodnotu 0,6 °C alebo o hodnotu uvedenú v rozhodnutí o schválení typu, ktorá je zväčšená o 0,1 °C.

5.6.3.1 Pri skúške je nastavená ľubovoľná nenulová hodnota prietoku a sleduje sa na kalorimetrickom počítadle údaj tepla.

5.7 Skúška správnosti kalorimetrického počítadla, ktoré používa pri meraní kombináciu metód

5.7.1 Ak kalorimetrické počítadlo určuje množstvo tepla ako kombináciu priamej metódy podľa bodu 5.4 písm. a) a metódy určenia množstva tepla v kondenzáte podľa bodu 5.4 písm. c), skúška sa vykonáva takto:

a) vstupné veličiny pary sa simulujú postupom podľa bodu 5.5, prietok kondenzátu sa simuluje tak, že hmotnostný prietok kondenzátu sa rovná hmotnostnému prietoku pary, ktorý je nastavený podľa bodu 5.5; hodnota teploty kondenzátu sa pri tejto skúške simuluje na 80 °C,

b) prietok kondenzátu sa simuluje na hodnotách 25 % a 75 % z hodnoty najväčšieho hmotnostného prietoku pary, pričom hodnota teploty kondenzátu sa simuluje na 30 °C, hmotnostný prietok pary sa v oboch prípadoch simuluje na 50 % z hodnoty najväčšieho hmotnostného prietoku pary, tlak a teplota pary sa simulujú na jednej hodnote, ktorá zodpovedá 1/2 meracieho rozsahu, pričom hodnoty tlaku a teploty pary sa určia tak, že sú v oblasti prehriatej pary.

5.7.1.1 Vyhodnotenie meraného údaja tepla pri tejto kombinácii metód sa vykonáva podľa bodu 5.5 s rozdielom, že od meraného údaja tepla získaného priamym meraním sa odpočíta teplo obsiahnuté vo vratnom kondenzáte, ktoré sa určí meraním množstva tepla v kondenzáte.

5.7.2 Ak kalorimetrické počítadlo určuje množstvo tepla ako kombináciu nepriamej metódy podľa bodu 5.4 písm. b) a metódy určenia množstva tepla v kondenzáte podľa bodu 5.4 písm. c), skúška sa vykonáva a vstupné veličiny pary sa simulujú postupom podľa bodu 5.6.

5.7.2.1 Vyhodnotenie meraného údaja tepla pri tejto kombinácii metód sa vykonáva podľa bodu 5.6 s rozdielom, že od meraného údaja tepla získaného priamym meraním sa odpočíta teplo obsiahnuté vo vratnom kondenzáte, ktoré sa určí meraním množstva tepla v kondenzáte.

Príloha č. 47
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PRIETOKOMERY AKO ČLENY MERAČOV TEPLA

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje prietokomer ako člen merača tepla, ktorý sa používa na meranie prietoku a pretečeného množstva teplonosného média potrubnými rozvodmi (ďalej len „prietokomer“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Podľa princípu činnosti sa prietokomer člení na meradlo, ktoré je určené pre teplonosné médium

a) kvapalina a parný kondenzát, založené na priamom mechanickom pôsobení pri použití odmerných komôr s pohyblivými stenami alebo pri pôsobení rýchlosti prúdenia kvapaliny alebo parného kondenzátu na rýchlosť otáčania pohyblivej časti, ktorou môže byť turbína alebo obežné koleso (ďalej len „mechanický prietokomer“),

b) kvapalina, založené na elektromagnetickom princípe využívajúcom Faradayov zákon o elektromagnetickej indukcii s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „elektromagnetický prietokomer“),

c) kvapalina a parný kondenzát, založené na ultrazvukovom princípe, ktorý využíva princíp rozdielu času prechodu ultrazvukového signálu medzi dvoma protiidúcimi smermi prúdenia kvapaliny alebo parného kondenzátu s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „ultrazvukový prietokomer“),

d) kvapalina a parný kondenzát, sýta a prehriata para, založené na princípe snímania frekvencie vznikajúcich vírov za prekážkou v prúdení s vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „vírový prietokomer“),

e) kvapalina, založené na princípe fluidikového prietokomera, ktorý využíva princíp Coandovho efektu, keď kvapalina prúdiaca dostatočnou rýchlosťou medzi dvoma blízkymi stenami má tendenciu primknúť sa k jednej z nich. Konštrukcia prietokomera vytvára fluidikový oscilátor, pri ktorom frekvencia oscilácií je úmerná rýchlosti prúdenia kvapaliny, a tým aj okamžitému prietoku (ďalej len „fluidikový prietokomer“),

f) sýta a prehriata para, založené na princípe škrtiacich prvkov, kde sa prietok meria na základe škrtenia prúdu v potrubí a pri zmenšení prietokového prierezu nastáva miestne zväčšenie kinetickej energie na úkor tlakovej energie, pričom súčasťou takéhoto meradla je aj meradlo tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „škrtiaci prvok“),

g) sýta a prehriata para, založené na princípe merania zmien kinetickej energie na tlakovú, pričom využívajú tlakový rozdiel dynamického tlaku v potrubí oproti inému tlaku média (ďalej len „meracia sonda“). Súčasťou takéhoto meradla je aj meradlo tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo,

h) sýta a prehriata para, založené na princípe využívajúcom meranie silového účinku tekutiny, kde pôsobením silového účinku tekutiny dochádza k mechanickému posuvu terčíka, a tým sa meria prietok tekutiny, pričom prietokomer je vybavený vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „terčíkový prietokomer“). Základom takéhoto prietokomera je terčík, na ktorý vyvoláva tekutina silový účinok,

i) sýta a prehriata para, založené na princípe zmeny plošného obsahu priestoru, cez ktorý preteká tekutina, pričom sa používajú kužeľové tŕne a hodnota prietoku je určená meradlom tlakovej diferencie, ktoré je vybavené vysielačom impulzov alebo zariadením na iný prenos hodnôt z prietokomera na kalorimetrické počítadlo (ďalej len „kužeľový tŕň“),

j) kvapalina, sýta a prehriata para, založené na princípe dvoch paralelne zaradených prietokomerov rôznej veľkosti, pričom väčší prietokomer je princípu škrtiaceho prvku a namiesto meradla tlakovej diferencie sa umiestňuje menší prietokomer pracujúci na princípe činnosti opísanom v písmenách b) až d) (ďalej len „obtokový prietokomer“), ktoré sa používajú na meranie teplonosného média. Použiteľnosť prietokomera z hľadiska média je daná princípom činnosti menšieho prietokomera.

1.3 Podľa oblasti použitia sa prietokomer rozlišuje na prietokomer pre teplonosné médium

a) kvapalina,

b) para, pre metódy merania prietoku v kondenzáte,

c) para, na meranie prietoku sýtej a prehriatej pary.

1.4 Prietokomer sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.5 Pri prietokomeri podľa bodu 1.4 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.6 Prietokomer so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overí podľa časti B bod 4, časti C bod 4, časti D bod 4 alebo časti E bod 3.

1.7 Prietokomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.8 Prietokomer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Snímač prietokomera alebo primárne zariadenie je časť prietokomera, ktorá sa inštaluje do potrubia, na ktorého výstupe sú signály zodpovedajúce prietoku.

2.2 Vyhodnocovacia jednotka alebo sekundárne zariadenie je časť prietokomera, ktorá vytvára zdrojové signály pre snímač prietokomera, vyhodnocuje signály zo snímača, zobrazuje a uchováva údaje z meraní.

2.3 Kompaktné vyhotovenie prietokomera je vyhotovenie, pri ktorom snímač a vyhodnocovacia jednotka prietokomera tvoria jeden neoddeliteľný celok.

2.4 Prevodník tlaku prietokomera je časť prietokomera patriaca k sekundárnemu zariadeniu, ktorá sa používa pri škrtiacich prvkoch a meracích tyčiach. Prevodník tlaku prietokomera meria tlakový rozdiel média na primárnom zariadení, ten rozdiel vyhodnocuje, spracúva, vysiela a prípadne aj zobrazuje a zaznamenáva. Prevodník tlaku môže obsahovať aj časť, ktorá vyhodnocuje aktuálny prietok a pretečené množstvo pary.

2.5 Clona je škrtiaci prvok, ktorý tvorí tenká clonová doska s pravouhlou hranou, pričom hrúbka dosky je v porovnaní s priemerom meracieho prierezu malá a jej predná hrana je ostrá a pravouhlá.

2.6 Dýza je škrtiaci prvok pozostávajúci z konvergentného vtoku spojeného s valcovým úsekom, ktorý sa nazýva hrdlo.

2.7 Mechanické počítadlo je zariadenie, ktoré pracuje na mechanickom princípe prostredníctvom otáčajúcich sa ozubených kolies alebo iných otáčajúcich sa komponentov.

2.8 Elektronické počítadlo je zariadenie, ktoré elektronickým alebo elektromechanickým spôsobom zaznamenáva pretečené množstvo z prietokomera a prostredníctvom jedného displeja alebo viacerých displejov umožňuje jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplonosného média vyjadreného v kubických metroch a ich dielov.

2.9 Vysielač údaju prietokomera je zariadenie, ktoré je inštalované v prietokomere ako súčasť počítadla alebo ako samostatné zariadenie, ktoré vysiela elektrický impulz po pretečení určitého množstva teplonosného média prietokomerom, alebo vysiela iný signál, ktorého prostredníctvom možno určiť prietok alebo množstvo pretečené prietokomerom.

2.10 Venturiho trubica je škrtiaci prvok pozostávajúci z konvergentného vtoku spojeného s valcovou časťou, nazývanou hrdlo, a s rozširujúcim úsekom, ktorý sa nazýva difúzor a je kužeľovitého tvaru.

2.11 Objemový prietok je objem teplonosného média pretečeného cez prietokomer za jednotku času; objem je vyjadrený v **m^3** alebo **L** a čas je vyjadrený v **h**, **min** alebo **s.**

2.12 Pretečený objem je celkový objem teplonosného média, ktorý pretiekol cez prietokomer za čas.

2.13 Menovitý prietok Q_n je najväčší prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať pri normálnom používaní, za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez poškodenia a bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a najväčšej dovolenej hodnoty straty tlaku; je vyjadrený v m^3/h a používa sa na označenie prietokomera.

2.14 Najmenší prietok Q_{min} je prietok, nad ktorým nie je prekročená najväčšia dovolená chyba, pričom je určený ako funkcia Q_n.

2.15 Rozsah prietoku prietokomera do prietoku Q_n = 3 m^3/h vrátane je ohraničený Q_n a Q_{min}, pričom je rozdelený na horný a dolný úsek, s rozdielnymi najväčšími dovolenými chybami; rozsah prietoku prietokomera nad Q_n = 3 m^3/h je ohraničený prechodovým prietokom a najväčším prietokom Q_t a Q_{max}, pričom $Q_t = Q_{min}$.

2.16 Prechodový prietok Q_t je prietok, ktorý rozdeľuje rozsah prietoku na horný a dolný úsek a pri ktorom nastáva zmena hraníc najväčšej dovolenej chyby pre prietokomer do Q_n = 3 m^3/h vrátane.

2.17 Menovitá teplota prietokomera T je najväčšia teplota teplonosného média, pri ktorej prietokomer môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými charakteristikami.

2.18 Najväčší prevádzkový tlak je najväčší tlak teplonosného média, pri ktorom prietokomer môže trvalo pracovať s predpísanými metrologickými charaketristikami.

2.19 Strata tlaku znamená tlakovú stratu spôsobenú prítomnosťou prietokomera v potrubí.

2.20 Najnižšia teplota okolia T_{amin} je najnižšia teplota, ktorej odoláva prietokomer bez narušenia funkcie prietokomera.

2.21 Najvyššia teplota okolia T_{amax} je najvyššia teplota, ktorej odoláva prietokomer bez narušenia funkcie prietokomera.

2.22 Hmotnostný prietok je hmotnosť pary pretečenej cez prietokomer za jednotku času; hmotnosť je vyjadrená v **kg** alebo **t** a čas je vyjadrený v **h, min** alebo **s.**

2.23 Menovitý hmotnostný prietok q_n je najväčší hmotnostný prietok, pri ktorom môže prietokomer pracovať bez poškodenia a bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby a je vyjadrený v t/h a používa sa na označenie prietokomera pri škrtiacom prvku, terčíkovom prietokomeri, meracej sonde a kužeľovom tŕni; pri menovitom hmotnostnom prietoku q_n pracuje prietokomer pri normálnom používaní, za stálych a prerušovaných pracovných podmienok bez prekročenia najväčšej dovolenej chyby.

2.24 Najmenší hmotnostný prietok q_{min} je prietok, nad ktorým nie je prekročená najväčšia dovolená chyba, a je určený ako funkcia q_n; rozsah prietoku je ohraničený menovitým a najmenším prietokom q_n a q_{min}.

3. Technické požiadavky

3.1 Prietokomer je vyrobený tak, že zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) splnenie ustanovení tejto časti za bežných podmienok používania.

3.2 Ak je prietokomer vystavený náhodnému spätnému prúdeniu, odoláva mu bez zhoršenia metrologických charakteristík a takýto spätný chod zaznamená.

3.3 Prietokomer je vyrobený z materiálu, ktorý je na účely používania prietokomera primerane pevný a trvanlivý. Každý materiál použitý na výrobu prietokomera je odolný proti vnútornej a normálnej vonkajšej korózii a je chránený vhodnou povrchovou úpravou. Zmeny teploty vody od 5 °C do menovitej teploty prietokomera najmenej 90 °C pri prietokomeri podľa časti B, alebo zmeny teploty média od 0 °C do T_{max} pri prietokomeri podľa častí C až E neovplyvnia škodlivo materiál, z ktorého je prietokomer vyrobený.

3.4 Prietokomer trvalo odoláva stálemu pôsobeniu tlaku vody s menovitou teplotou pri prietokomeri podľa časti B alebo s teplotou T_{max} pri prietokomeri podľa častí C až E, pre ktorý je navrhnutý (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny a bez trvalej deformácie. Najmenšia hodnota tohto tlaku je

a) 10 bar pri prietokomeri podľa časti C,

b) 40 bar pri prietokomeri podľa časti D.

3.5 Hodnota straty tlaku sa zisťuje pri skúškach pre národné schválenie typu; strata tlaku je najviac 0,25 bar pri menovitom prietoku pri prietokomeri podľa častí B a C a najviac 1 bar pri prietokomeri podľa časti D.

3.6 Najmenšia menovitá teplota prietokomera podľa časti B je 90 °C. Hodnota T_{max} udávaná výrobcom je vyššia alebo rovná 90 °C pri prietokomeri podľa častí C až E.

3.7 Najnižšiu a najvyššiu teplotu okolia určuje výrobca. Najnižšia teplota okolia T_{amin} je nižšia alebo sa rovná +5 °C. Najvyššia teplota okolia je vyššia alebo sa rovná +50 °C.

3.8 Vysielač údaja prietokomera vysiela jednoduchým a spoľahlivým spôsobom elektrický signál, ktorý prislúcha konštantnému objemu v celom rozsahu prietokomera, alebo iný signál, ktorý je definovaný výrobcom.

3.8.1 Ak je vysielaný údaj prietokomera typu elektrických impulzov, spĺňa charakteristiky uvedené v tabuľke č. 1

Tabuľka č. 1

Druh signálu	**Druh snímača**	**Charakteristika**
nízka frekvencia (LF)	bezpotenciálový spínací kontakt	frekvencia impulzov $f \leq 1$ Hz šírka impulzu ≥ 50 ms šírka medzery ≥ 100 ms
stredná (MF) a vysoká (HF) frekvencia	elektronický snímač	impulz vyhovuje požiadavkám technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami

3.8.2 Ak je vysielaný údaj prietokomera iného typu, tento signál a jeho závislosť sa definuje tak, že odchýlka definovaného signálu od skutočného signálu je v celom rozsahu prietoku menšia ako 1/10 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

3.9 Odolnosť voči inštalačným podmienkam

3.9.1 Prietokomer pracuje bez významných zmien metrologických charakteristík za podmienok, že dĺžka rovného úseku pripojovacieho potrubia neprekročí hodnotu 20 dĺžok DN potrubia pred prietokomerom a 10 dĺžok DN potrubia za prietokomerom.

3.9.2 Na základe výsledkov skúšok sa prietokomer podľa častí B a C zatrieďuje do piatich skupín, pričom hodnoty rovných úsekov za prietokomerom majú polovičnú dĺžku, podľa hodnôt násobkov rovných úsekov potrubí pred prietokomerom:

1. skupina do 20 DN,
2. skupina do 10 DN,
3. skupina do 6 DN,
4. skupina do 3 DN,
5. skupina do 1,5 DN.

3.9.3 Na základe výsledkov skúšok sa prietokomer podľa časti D zatrieďuje do troch skupín podľa hodnôt násobkov rovných úsekov potrubí pred prietokomerom, pričom hodnoty rovných úsekov za prietokomerom majú polovičnú dĺžku:

1. skupina do 20 DN,
2. skupina do 10 DN,
3. skupina do 6 DN.

3.9.4 Zatriedenie prietokomera do skupiny sa uvedie v rozhodnutí o schválení typu.

3.9.5 Na základe výsledkov skúšok sa prietokomer podľa častí B a C zatrieďuje do štyroch skupín a prietokomer podľa časti D do troch skupín s hodnotami zhody vnútorných priemerov pripojovacieho potrubia a prietokomera uvedenými v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Skupina	Zhoda DN prietokomera s potrubím
1	1 mm pre prietokomer do 50 DN vrátane a 1,5 % z DN pre prietokomer nad 50 DN
2	2 mm pre prietokomer do 50 DN vrátane a 3 % z DN pre prietokomer nad 50 DN
3	4 mm pre prietokomer do 50 DN vrátane a 6 % z DN pre prietokomer nad 50 DN
4	8 mm pre prietokomer do 50 DN vrátane a 12 % z DN pre prietokomer nad 50 DN

3.10 Prietokomer, ktorý pracuje na elektromagnetickom princípe meria bez významných zmien metrologických charakteristík teplonosné médium od vodivosti 20 μS/cm.

3.11 Prietokomer podľa častí B a C pracuje bez významných zmien metrologických charakteristík za podmienok horizontálnej polohy inštalácie alebo vertikálnej polohy inštalácie, pričom najväčšia odchýlka uhla sklonu od týchto polôh je 5 stupňov. Na základe výsledkov skúšok sa prietokomery zatrieďujú do polôh inštalácie uvedených v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

H	horizontálna poloha	horizontálne potrubie, počítadlo (vysielač impulzov) je v smere vertikálne nahor[*])
V	vertikálna poloha	vertikálne potrubie[*])
	bez označenia	horizontálna, vertikálna a šikmá poloha, pričom počítadlo (vysielač impulzov) nesmeruje od horizontálnej polohy v smere nadol
L	ľubovoľná poloha	ľubovoľná poloha

[*]) Pri lopatkovom prietokomeri podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sa poloha určuje osou lopatkového kolesa. Ak je os vertikálna a počítadlo je v smere vertikálne nahor, potom poloha prietokomera je horizontálna; ak je os horizontálna a pripojovacie miesta sú vertikálne, potom je poloha vertikálna.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba prietokomera sa vzťahuje len na prietokomer merača tepla triedy presnosti 4 a 5.

4.2 Najväčšia dovolená chyba v dolnom úseku od Q_{min} vrátane do Q_t, okrem Q_t, je ±5 %.

4.3 Najväčšia dovolená chyba v hornom úseku od Q_t vrátane do Q_n vrátane, je ±3 %.

4.4 Pri prietokomeri $Q_n > 3$ m^3/h sa $Q_{min} = Q_t$.

4.5 Prietokomer podľa časti B a C sa podľa hodnôt Q_{min} a Q_t zaraďuje do štyroch metrologických tried a prietokomer podľa časti D sa podľa tabuľky č. 4.

Tabuľka č. 4

Trieda	**Q_n**		
	≤ 3 m³/h	**> 6 m³/h < 15 m³/h**	**≥ 15 m³/h**
A			
hodnota Q_{min}	0,04	0,10	0,20
hodnota Q_t	0,10	0,10	0,20
B			
hodnota Q_{min}	0,02	0,08	0,15
hodnota Q_t	0,08	0,08	0,15
C			
hodnota Q_{min}	0,01	0,06	0,10
hodnota Q_t	0,06	0,06	0,10
D			
hodnota Q_{min}	0,01	0,015	0,015
hodnota Q_t	0,015	0,015	0,015

4.6 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke sa rovná 1,5 násobku najväčšej chyby podľa bodov 4.2 až 4.4.

B. Ostatné technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení mechanického prietokomera, ktorý sa používa pre teplonosné médium kvapalina a parný kondenzát

1. Technické požiadavky

1.1 Počítadlo

1.1.1 Ak je prietokomer vybavený počítadlom, potom sa toto počítadlo vyrobí tak, že zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) splnenie ustanovení tejto časti za bežných podmienok používania,

c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplonosného média vyjadreného v **m³**.

1.1.2 Násobky **m³** a **m³** sú vyznačené čiernou farbou, podiely **m³** sú vyznačené červenou farbou.

1.1.3 Skutočná alebo zdanlivá výška číslic je najmenej 4 mm.

1.1.4 Celé číslo, ktoré udáva **m³** je zreteľne indikované.

1.2 Mechanické počítadlo

1.2.1 Ak je počítadlo mechanického typu, potom udáva objem

a) polohou najmenej jedného ukazovateľa na kruhových stupniciach,

b) odčítaním číslic idúcich v rade za sebou v najmenej jednom okienku,

c) kombináciou týchto dvoch systémov.

1.2.2 Počítadlo s ukazovateľom typu a) a c) má otáčanie ukazovateľa v smere hodinových ručičiek. Hodnota v **m**^{3} pre každý dielik stupnice sa vyjadrí ako 10^n, kde *n* je celé číslo alebo 0, čím sa vytvára systém postupných dekád. Pri každej časti stupnice sa uvedú údaje:

$$\times\ 1000 - \times\ 100 - \times\ 10 - \times\ 1 - \times\ 0{,}1 - \times\ 0{,}01 - \times\ 0{,}001.$$

1.2.3 Pri počítadle s ukazovateľom alebo číslicovým počítadlom

a) sa vyznačí symbol meracej jednotky **m**^{3} na kruhovom číselníku alebo v bezprostrednej blízkosti číslicového indikátora,

b) sa najrýchlejšie otáčajúci a vizuálne odčítateľný prvok stupnice, najmenší dielik stupnice, pohybuje plynulo.

1.2.4 Tento najmenší dielik stupnice môže byť inštalovaný trvalo alebo môže byť pripojený dočasne pomocou odnímateľných častí. Tieto časti však nemajú žiaden významný vplyv na metrologické vlastnosti prietokomera.

1.2.5 Dĺžka najmenšieho dielika stupnice je najmenej 1 mm a najviac 5 mm.

1.2.6 Stupnica pozostáva z

a) čiar rovnakej hrúbky, ktorá nepresahuje 1/4 vzdialenosti medzi osami dvoch čiar nasledujúcich za sebou a líšiacich sa len dĺžkou, alebo

b) farebne kontrastných pásikov konštantnej šírky, ktorá sa rovná dĺžke overovacieho dielika stupnice.

1.3 Elektronické počítadlo

1.3.1 Ak je prietokomer vybavený elektronickým počítadlom, potom toto počítadlo sa vyrobí tak, že zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,

b) splnenie ustanovení tejto časti za bežných podmienok používania,

c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody, vyjadreného v **m**^{3} a ich dieloch.

1.4 Kolísanie napájania

1.4.1 Ak je počítadlo prietokomera napájané z vonkajšieho zdroja, ktorým môže byť kalorimetrické počítadlo, meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a −5 %.

1.4.2 Ak je počítadlo napájané z vlastného batériového zdroja, pracuje z tohto zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.

1.5 Kapacita počítadla a počet číslic v overovacom dieliku stupnice a ich hodnota

1.5.1 Počítadlo umožňuje zaznamenanie objemu vyjadreného v **m**^{3}, ktorý zodpovedá najmenej 1999 h prevádzky pri menovitom prietoku bez návratu na nulu.

1.5.2 Hodnota najmenšieho dielika stupnice zodpovedá vzťahu 1×10^n, 2×10^n alebo 5×10^n a je taká malá, že pri Q_{min} v čase do 90 min je možné určiť hodnotu pretečeného objemu s najväčšou chybou 0,5 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.

1.5.3 Prídavné zariadenie sa môže umiestniť tak, že pohyb meracieho zariadenia je viditeľný ešte skôr, ako sa stane zreteľne viditeľným na počítadle.

1.6 Justovacie zariadenie

1.6.1 Prietokomer sa vybaví justovacím zariadením, ktorým je možné meniť vzťah medzi indikovaným objemom a skutočne pretečeným objemom vody. Toto zariadenie má vždy prietokomer, ktorý využíva pôsobenie rýchlosti vody na rotáciu pohyblivej časti.

1.7 Prídavné zariadenie

1.7.1 Prietokomer môže obsahovať zariadenie, ktoré generuje impulzy na účely skúšky a ktoré významne neovplyvní jeho metrologické charakteristiky.

1.7.2 Rozhodnutie o schválení typu môže určiť prídavné, najmä pripevnené alebo odoberateľné zariadenie, ktoré umožňuje automatické skúšanie prietokomera.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Metrologické požiadavky sú uvedené v časti A bod 4.

3. Nápisy a značky

3.1 Na prietokomeri je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) metrologická trieda a menovitý prietok Q_n v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo prietokomera,
d) jedna alebo dve šípky, ktoré ukazujú smer toku vody,
e) značka schváleného typu,
f) najväčší prevádzkový tlak teplonosného média v baroch, ak prekračuje 10 bar,
g) menovitá teplota *T*,
h) písmeno „V“, „H“ alebo „L“, ak prietokomer môže správne pracovať len vo vertikálnej polohe „V“, horizontálnej polohe „H“ alebo v ľubovoľnej polohe „L“,
i) typ výstupu prietokomera a
j) číslo, ktoré vyjadruje výstup prietokomera, ak je výstup impulzného typu, uvedie sa impulzné číslo v tvare počet **dm^3** alebo **m^3** na impulz.

3.2 Overovacia značka sa umiestni na dôležitej časti prietokomera, kde je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže prietokomera.

3.3 Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, že je záruka, že ani pred správnou inštaláciou prietokomera, ani po nej nemôže byť prietokomer, ani jeho vysielač impulzov a justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

4. Metódy skúšania pri následnom overení

4.1 Následné overenie sa vykonáva na skúšobnom zariadení, ktoré je preukázateľne nadviazané na národný etalón prietoku, a metódou, ktorá je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Následné overenie sa môže vykonať aj prostredníctvom prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

4.2 Prietokomer je možné skúšať aj v sérii, ak je to účelné. Ak sa použije skúšanie v sérii, výstupný tlak za posledným prietokomerom je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie vyhovuje technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.3 Prietokomer sa zhoduje so schváleným typom a overenie pozostáva zo skúšky tlakovej tesnosti a zo skúšky metrologických parametrov.

4.3.1 Skúška tlakovej tesnosti

Skúška tlakovej tesnosti sa môže vykonať studenou vodou. Trvá 1 min pri 1,6 násobku najväčšieho prevádzkového tlaku. Počas skúšky nedôjde k netesnosti ani k presakovaniu vody cez steny prietokomera.

4.3.2 Skúška metrologických parametrov teplou vodou

Skúška správnosti sa vykonáva teplou vodou s teplotou 50 °C ± 5 °C pri najmenej troch prietokoch:

a) od $0{,}9 \cdot Q_n$ do Q_n,
b) od $0{,}5 \cdot Q_n$ do $0{,}6 \cdot Q_n$; pre prietokomer do $Q_n = 3\ m^3/h$ sa táto skúška nevyžaduje,
c) od Q_t do $1{,}1 \cdot Q_t$,
d) od Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$; táto skúška sa vyžaduje len pre prietokomer do $Q_n = 3\ m^3/h$.

4.3.2.1 Počas tejto skúšky prietokomer neprekročí najväčšiu dovolenú chybu uvedenú v bode 2.1.

4.3.3 Skúška metrologických parametrov studenou vodou

Ak sa to uvádza v rozhodnutí o schválení typu, skúška správnosti sa môže vykonať studenou vodou. Skúška sa vykonáva v súlade s postupmi určenými v technickej norme, v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami alebo v rozhodnutí o schválení typu.

4.4 Pri každej skúške množstvo vody pretečenej prietokomerom je také, že neistota určenia relatívnej chyby prietokomera je menšia ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

4.5 Ak sa zistí, že každá chyba je v jednom smere, prietokomer sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

4.6 Ak je vysielač údaja napájaný z batériového zdroja, tento zdroj vyhovuje v čase overenia požiadavke na kapacitu, ktorá sa rovná kapacite 6/5 času platnosti overenia.

4.7 Ak sa prietokomer skúša tak, že hodnoty prietokomera sa určujú z počítadla prietokomera, vykonáva sa aj skúška zhody údajov počítadla s vysielačom impulzov pri prietoku Q_n.

C. Ostatné technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení elektromagnetického, ultrazvukového, vírového a fluidikového prietokomera, ktorý sa používa pre teplonosné médium kvapalina, a ultrazvukového prietokomera, ktorý sa používa pre teplonosné médium parný kondenzát

1. Technické požiadavky

1.1 Kolísanie napájania

Ak je prietokomer napájaný z vonkajšieho zdroja, meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a −5 %.

Ak je prietokomer napájaný z vlastného batériového zdroja, pracuje z tohto zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.

1.2 Elektronické počítadlo

Ak je prietokomer vybavený počítadlom, potom toto počítadlo sa vyrobí tak, že zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
b) splnenie ustanovení tejto časti za bežných podmienok používania,
c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu teplonosného média vyjadreného v **m^3**.

1.3 Prietokomer sa vybaví počítadlom na skúšku prietokomera alebo prídavným zariadením alebo impulzným výstupom, ktoré môže mať vyhotovenie

a) ako časť základného počítadla čísel idúcich v rade za sebou,
b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu alebo
e) kombináciou týchto systémov.

1.3.1 Takéto vyhotovenie nemá významný vplyv na metrologické charakteristiky prietokomera.

1.4 Hodnota najmenšieho dielika stupnice pre skúšku je taká, že pri Q_{min} v čase do 90 min je možné určiť hodnotu pretečeného objemu s najväčšou chybou 0,2 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.

1.5 Prietokomer, ktorý je napájaný z vonkajšieho zdroja, sa vybaví počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas niektorým z týchto spôsobov:

a) počet **h** prevádzky prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení prietokomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom prietokomer je schopný pamätať si najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,
c) počet hodín odpojenia prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,
d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom stačí, ak prietokomer spĺňa požiadavku len jedného spôsobu.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Metrologické požiadavky sú uvedené v časti A bod 4.

3. Nápisy a značky

3.1 Na prietokomeri je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) trieda presnosti a menovitý prietok Q_n v m^3/h,
c) rok výroby a výrobné číslo prietokomera,
d) jedna alebo dve šípky, ktoré ukazujú smer toku vody, pri oddelenom vyhotovení obsahuje len snímač,
e) značka schváleného typu,
f) najväčší prevádzkový tlak v **bar**, ak prekračuje 10 bar,

g) písmeno „V“, „H“ alebo „L“, ak prietokomer správne pracuje len vo vertikálnej polohe „V“, horizontálnej polohe „H“ alebo v ľubovoľnej polohe „L“; ak poloha nie je označená, prietokomer je možné inštalovať do ľubovoľnej polohy, okrem polôh, keď počítadlo alebo vysielač impulzov smeruje nižšie ako horizontálne,

h) menovitá teplota prietokomera T,

i) napájacie napätie,

j) pri elektromagnetickom prietokomeri hodnota najmenšej vodivosti, ak je nižšia ako 20 μS/cm,

k) teplota okolia uvedená rozsahom T_{amin} a T_{amax},

l) najväčší prevádzkový tlak teplonosného média v **bar**, ak prekračuje 10 bar,

m) typ výstupu prietokomera a

n) číslo, ktoré vyjadruje výstup prietokomera, ak je výstup impulzného typu, uvedie sa impulzné číslo v tvare počet **dm^3** alebo **m^3** na impulz.

3.1.1 Ak prietokomer nemá kompaktné vyhotovenie, údaje sa uvedú na vyhodnocovacej jednotke prietokomera a na snímači.

3.2 Overovacia značka sa umiestni na dôležitej časti prietokomera, kde je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže prietokomera.

3.3 Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, že je záruka, že ani pred správnou inštaláciou prietokomera, ani po nej nemôže byť prietokomer ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

3.4 Ak je prietokomer napájaný z elektrického vonkajšieho zdroja a má vonkajšie počítadlo času prevádzky, aj toto počítadlo je predmetom plombovania.

4. Metódy skúšania pri následnom overení

4.1 Následné overenie sa vykonáva na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán, alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

4.2 Výstupný tlak za posledným prietokomerom pri zapojení prietokomerov v sérii je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie sa nadviaže na národný etalón prietoku.

4.3 Overenie obsahuje skúšku správnosti najmenej pri troch prietokoch:

a) od 0,9 ·Q_n do Q_n,

b) od 0,5 · Q_n do 0,6 · Q_n; pre prietokomery do Q_n = 3 m^3/h sa táto skúška nevyžaduje,

c) od Q_t do 1,1 · Q_t,

d) od Q_{min} do 1,1 · Q_{min}; táto skúška sa vyžaduje len pre prietokomery do Q_n = 3 m^3/h.

4.4 Každý prietokomer odolá tlakovej skúške tesnosti bez netesnosti a bez presakovania cez steny pri tlaku 16 bar alebo 1,6 násobku najväčšieho prevádzkového tlaku, ktorý pôsobí počas 1 min. Pri overení sa postupuje podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.5 Pri každej skúške je množstvo vody pretečenej prietokomerom také, že neistota kalibrácie je menšia ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

4.6 Ak sa zistí, že každá chyba je v jednom smere, prietokomer sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

4.7 Ak sa prietokomer skúša tak, že hodnoty prietokomera sú určované z počítadla prietokomera, potom sa uskutoční aj skúška zhody údajov počítadla s vysielačom impulzov pri prietoku Q_n.

4.8 Ak je prietokomer napájaný z batériového zdroja, jeho kapacita pri overení vyhovuje požiadavke 6/5 času platnosti overenia prietokomera.

D. Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení škrtiaceho prvku, meracej sondy, kužeľového tŕňa, terčíkového a vírového prietokomera, ktorý sa používa pre teplonosné médium sýta a prehriata para

1. Technické požiadavky

1.1 Prevodník tlaku prietokomera má rozsah, ktorý zodpovedá rozsahu primárneho zariadenia.

1.2 Kolísanie napájania

1.2.1 Ak je prietokomer napájaný z vonkajšieho zdroja, meria bez významnej zmeny metrologických parametrov, ak sa zmení napájacie napätie o +10 % a −5 %.

1.2.2 Ak je prietokomer napájaný z vlastného batériového zdroja, pracuje z batériového zdroja bez prerušenia najmenej počas 6/5 času platnosti overenia.

1.3 Elektronické počítadlo

Ak je sekundárne zariadenie prietokomera vybavené počítadlom, toto počítadlo sa vyrobí tak, že zaručuje

a) dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
b) splnenie ustanovení tejto časti za bežných podmienok používania,
c) jednoduchým zoradením jeho rôznych prvkov spoľahlivé, jednoduché a jednoznačné odčítanie nameraného objemu vody, vyjadreného v **m**^{3}.

1.4 Prietokomer môže byť vybavený prídavným zariadením alebo počítadlom na skúšku prietokomera, ktoré môže mať takéto vyhotovenie:

a) ako časť základného počítadla radom za sebou idúcich čísel,
b) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného trvalo, prostredníctvom prepnutia počítadla do skúšobného módu alebo iného skúšobného počítadla,
c) prostredníctvom prídavného počítadla inštalovaného dočasne,
d) prostredníctvom elektronického impulzného výstupu na skúšku,
e) kombináciou týchto systémov.

1.4.1 Prídavné zariadenie nemá významný vplyv na metrologické charakteristiky prietokomera.

1.5 Hodnota najmenšieho dielika stupnice pre skúšku je taká malá, že pri Q_{min} alebo q_{min} v čase do 90 min je možné určiť hodnotu pretečeného objemu alebo pretečenej hmotnosti s najväčšou chybou 0,2 % menovitej hodnoty spôsobenou odčítaním.

1.6 Počítadlo času

Prietokomer, ktorý je napájaný z vonkajšieho zdroja mimo kalorimetrického počítadla, sa vybaví interným alebo vonkajším počítadlom času, ktorý zaznamenáva čas niektorým z týchto spôsobov:

a) počet **h** prevádzky prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,

b) aktuálne údaje o odpojení a pripojení prietokomera na zdroj napätia v reálnom čase, pričom prietokomer si pamätá najmenej 200 hodnôt o odpojení alebo pripojení v reálnom čase,

c) počet hodín odpojenia prietokomera s najmenšou kapacitou počítadla 10 000 h,

d) kombináciou uvedených spôsobov, pričom stačí, ak prietokomer spĺňa požiadavku len jedného spôsobu.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Najväčšia dovolená chyba je ±5 %.

2.2 Prietokomera sa podľa hodnôt q_{min} a Q_{min} zaraďuje do triedy presnosti podľa tabuľky č. 5.

Tabuľka č. 5

Trieda presnosti	Q_n	q_n
A	0,30	0,30
hodnota Q_{min} alebo q_{min}		
B	0,10	0,1
hodnota Q_{min} alebo q_{min}		
C	0,05	0,05
hodnota Q_{min} alebo q_{min}		

2.3 Prevodník tlaku prietokomera vyhovuje požiadavkám, ak v celom rozsahu tlaku, ktorý zodpovedá rozsahu prietoku typu primárneho zariadenia je jeho najväčšia dovolená chyba menšia alebo sa rovná hodnote, ktorá po prepočítaní spôsobuje chybu prietokomera ±3 %. Na prevodník tlaku prietokomera sa vzťahujú požiadavky prílohy č. 38.

2.4 Najväčšia dovolená chyba v prevádzke sa rovná 1,5 násobku najväčšej dovolenej chyby podľa bodu 2.1.

3. Nápisy a značky

3.1 Na prietokomeri je čitateľne a nezmazateľne, oddelene alebo spolu, na telese prietokomera, na číselníku alebo na informačnom štítku uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) trieda presnosti a menovitý prietok q_n alebo Q_n v **t** alebo v m^3/h,

c) rok výroby a výrobné číslo,

d) jedna alebo dve šípky, ktoré ukazujú smer toku vody, pri oddelenom vyhotovení obsahuje len snímač,

e) značka schváleného typu,

f) najväčší prevádzkový tlak v **bar**, ak prekračuje 40 bar,

g) písmeno „V“ alebo „H“, ak prietokomer môže správne pracovať len vo vertikálnej polohe „V“ alebo horizontálnej polohe „H“,

h) menovitá teplota v tvare „150 °C“,

i) kalibračná konštanta K_p,

j) napájacie napätie,

k) typ výstupu prietokomera,

l) číslo, ktoré vyjadruje výstup prietokomera, ak je výstup impulzného typu, potom sa uvedie impulzné číslo v tvare počet **dm**^{3} alebo **m**^{3} na impulz a

m) teplota okolia uvedená rozsahom T_{amin} a T_{amax}.

3.1.1 Ak prietokomer nie je kompaktného vyhotovenia, potom sú údaje uvedené na vyhodnocovacej jednotke prietokomera aj na snímači.

3.2 Overovacia značka sa umiestni na dôležitej časti prietokomera, kde je zreteľne viditeľná bez potreby demontáže prietokomera.

3.3 Prietokomer sa vybaví ochranným zariadením, ktoré môže byť zaplombované tak, že je záruka, že ani pred správnou inštaláciou prietokomera, ani po nej nemôže byť prietokomer ani jeho justovacie zariadenie demontované alebo zmenené bez poškodenia ochranného zariadenia.

3.3.1 Ak je prietokomer napájaný z elektrického vonkajšieho zdroja a má vonkajšie počítadlo času prevádzky, je toto počítadlo predmetom plombovania.

4. Metódy skúšania pri následnom overení

4.1 Následné overenie sa vykonáva na skúšobnom zariadení a metódou, ktorú schválil národný metrologický orgán alebo prostredníctvom schváleného prenosného zariadenia na mieste inštalácie.

4.2 Priestory a skúšobné zariadenie zabezpečujú vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb, ktoré sú zodpovedné za skúšanie. Ak sa prietokomery skúšajú v sérii, výstupný tlak za posledným prietokomerom je o 100 kPa väčší ako tlak nasýtených pár vody pri skúšobnej teplote. Skúšobné zariadenie sa nadväzuje na národný etalón prietoku.

4.3 Overenie škrtiaceho prvku s konštrukciou podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sa vykonáva skúškou

a) zhody geometrických rozmerov primárneho zariadenia, v mieste určenom technickou normou alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

b) prevodníka tlaku prietokomera.

4.4 Pri skúške geometrických rozmerov sa skúša každý predpísaný rozmer primárneho zariadenia vrátane miesta na odber tlaku.

4.5 Pri skúške prevodníka tlaku prietokomera sa skúška uskutoční pri bodoch tlakového rozdielu, ktoré zodpovedajú prietokom primárneho zariadenia od

a) $0{,}9 \cdot Q_n$ do Q_n,

b) $0{,}5 \cdot Q_n$ do $0{,}6 \cdot Q_n$, táto skúška sa vynecháva pri triede presnosti A,

c) $2 \cdot Q_{min}$ do $2{,}2 \cdot Q_{min}$,

d) Q_{min} do $1{,}1 \cdot Q_{min}$.

4.5.1 Skúšky sa vykonajú tak, že najskôr sa vykonajú skúšky pri tlakových rozdieloch, ktoré zodpovedajú uvedeným prietokom v poradí podľa písmen a), b), c), d) a potom sa merania zopakujú v opačnom poradí.

4.6 Overenie prietokomera iného princípu ako škrtiaceho prvku s konštrukciou podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami obsahuje skúšku správnosti najmenej pri prietokoch:

a) od $0,9 \cdot Q_n$ do Q_n,

b) od $2 \cdot Q_{min}$ do $2,2 \cdot Q_{min}$,

c) od Q_{min} do $1,1 \cdot Q_{min}$.

4.6.1 Každý prietokomer odolá tlakovej skúške tesnosti bez netesnosti a bez presakovania cez steny pri tlaku 16 bar alebo 1,6 násobku najväčšieho prevádzkového tlaku pôsobiaceho počas 1 min.

4.7 Najväčšia dovolená chyba prietokomera je

a) ±5 % pri skúške médiom para,

b) ±3 % pri skúške médiom voda.

4.8 Najväčšia dovolená chyba prevodníka tlaku prietokomera je taká, že relatívna chyba prevodníka tlaku prietokomera nespôsobuje pri skúšanom prietoku odchýlku na prietoku väčšiu ako ±3 % počítanú z meranej hodnoty.

4.9 Najväčšia prípustná odchýlka geometrických rozmerov primárneho zariadenia škrtiaceho prvku je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.10 Pri každej skúške podľa bodu 4.3 množstvo tekutiny pretečenej prietokomerom je také, že neistota kalibrácie je menšia ako 1/4 najväčšej dovolenej chyby prietokomera.

4.11 Ak hodnoty zistených chýb prietokomera alebo prevodníka tlaku prietokomera sú v jednom smere od nuly, prietokomer alebo prevodník tlaku prietokomera sa nastaví tak, že nie každá chyba prekročí 1/2 najväčšej dovolenej chyby.

4.12 Ak sa prietokomer skúša tak, že sa použije výstup pre skúšku, uskutoční sa aj skúška zhody údajov počítadla výstupov.

4.13 Ak je prietokomer napájaný z batériového zdroja, jeho kapacita pri overení vyhovuje požiadavke 6/5 času platnosti overenia prietokomera.

E. Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overení obtokového prietokomera, ktorý sa používa pre teplonosné médium kvapalina, sýta a prehriata para

1. Všeobecne

1.1 Táto časť sa vzťahuje na obtokový prietokomer, ktorý je možné používať len pre médium, pre ktoré je určený menší prietokomer.

1.2 Technické požiadavky a metrologické požiadavky sú zhodné technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami podľa časti A pre prietokomer podľa časti C a D.

1.3 Pre teplonosné médium kvapalina môže byť použitý elektromagnetický, ultrazvukový a vírový prietokomer ako menší prietokomer, pre teplonosné médium sýta a prehriata para môže byť použitý vírový prietokomer ako menší prietokomer.

2. Nápisy a značky

2.1 Nápisy a značky sú zhodné so značkami a nápismi časti C bod 3 a časti D bod 3, pričom sú doplnené o

a) veľkosť menšieho prietokomera a

b) identifikáciu škrtiaceho prvku.

3. Metódy skúšania pri následnom overení

3.1 Následné overenie obtokového prietokomera sa vykonáva ako pre prietokomer pre teplonosné médium kvapalina podľa časti B a pre prietokomer pre teplonosné médium sýta a prehriata para podľa časti C.

Príloha č. 48
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

KOMBINOVANÉ SNÍMAČE TEPLOTY URČENÉ PRE JADROVÉ ELEKTRÁRNE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje kombinovaný snímač teploty určený pre jadrovú elektráreň typu VVER 440 (ďalej len „kombinovaný snímač teploty“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Kombinovaný snímač teploty sa používa na určenie vstupnej a výstupnej teploty chladiva jadrového reaktora. Využíva sa v kontrolnom meracom systéme (ďalej len „kontrolný systém“) teplôt chladiva jadrového reaktora, ktorý slúži na nastavovanie a prevádzkovú kontrolu dlhodobých meraní teplôt chladiva vo vetvách chladiacich slučiek a na výstupe z palivových kaziet.

1.3 Kombinovaný snímač teploty pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Kombinovaný snímač teploty, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.5 Kombinovaný snímač teploty počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnej prevádzkovej kontrole a dlhodobému sledovaniu správnosti merania.

2. Pojmy a označenia

2.1 Kombinovaný snímač teploty je snímač teploty s konektorom, ktorý pozostáva z dvoch meracích odporov a troch termoelektrických článkov.

2.2 Chladiaca slučka reaktora je ucelená časť chladiaceho systému reaktora, ktorou preteká chladivo.

2.3 Studená vetva je časť chladiacej slučky reaktora, ktorou sa privádza chladivo do reaktora.

2.4 Horúca vetva je časť chladiacej slučky reaktora, ktorou sa odvádza chladivo z reaktora.

2.5 Kváziizotermický stav reaktora je teplotne vyrovnaný režim reaktora pri jeho najmenšom výkone, počas ktorého je teplota chladiva na úrovni 260 °C ± 10 °C a stredný ohrev chladiva na reaktore neprekročí 0,3 °C, pri ktorom odvod tepla z primárneho okruhu je minimalizovaný na najnižšiu dosiahnuteľnú mieru a teplota chladiva sa mení najviac o 0,2 °C/h len v dôsledku prívodu tepla z čerpacej práce čerpadiel v chladiacich slučkách.

2.6 OTIj a OTIIj alebo OTIi a OTIIi sú meracie odpory I a II kombinovaného snímača teploty na j-tej vetve alebo na i-tej slučke.

2.7 TCIj, TCIIj a TCIIIj alebo TCIi, TCIIi a TCIIIi sú termoelektrické články I, II a III kombinovaného snímača teploty na j-tej vetve alebo na i-tej slučke.

2.8 t_{OTIj} alebo t_{OTIIj} je teplota chladiva určená meracím odporom OTIj alebo OTIIj na j-tej vetve, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v °C,

2.9 t_{HOTIi} alebo t_{HOTIIi} je teplota chladiva určená meracím odporom OTIi alebo OTIIi na horúcej vetve i-tej slučky, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v °C,

2.10 t_{SOTIi} alebo t_{SOTIIi} je teplota chladiva určená meracím odporom OTIi alebo OTIIi na studenej vetve i-tej slučky, ktorá sa vypočíta podľa ITS-90, v °C,

2.11 t_{TCIIj} alebo t_{RTCIIj} je teplota chladiva určená termoelektrickým článkom TCIIj na j-tej vetve, v °C,

2.12 Δt_{ROTi} je ohrev chladiva na i-tej slučke reaktora, v °C, určený podľa vzťahu:

$$\Delta t_{ROTi} = \frac{t_{HOTIi} + t_{HOTIIi}}{2} - \frac{t_{SOTIi} + t_{SOTIIi}}{2},$$

2.13 $\overline{\Delta t}_{ROT}$ je stredný ohrev chladiva na reaktore, v °C, určený podľa vzťahu:

$$\overline{\Delta t}_{ROT} = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} \Delta t_{ROTi},$$

2.14 Δt_{RTCIIi} je ohrev chladiva na i-tej slučke reaktora, v °C, určený ako rozdiel teplôt termoelektrických článkov TCII umiestnených na i-tej slučke na horúcej a studenej vetve,

2.15 $\bar{t}_{HOT}$ je stredná teplota horúcich vetiev, v °C, určená podľa vzťahu:

$$\bar{t}_{HOT} = \frac{1}{12}\sum_{i=1}^{6} (t_{HOTIi} + T_{HOTIIi}),$$

2.16 t_{OTj} alebo t_{ROTj} je stredná teplota j-tej vetvy meraná meracími odpormi OTIj a OTIIj, v °C, určená podľa vzťahu:

$$t_{OTj} = \frac{t_{OTIj} + t_{OTIIj}}{2},$$

2.17 s_{HOT} je smerodajná odchýlka teplôt horúcich vetiev, v °C, určená podľa vzťahu:

$$s_{HOT} = \sqrt{\frac{1}{11}\sum_{i=1}^{6}\left[\left(t_{HOTIi} - \bar{t}_{HOT}\right)^2 + \left(t_{HOTIIi} - \bar{t}_{HOT}\right)^2\right]},$$

2.18 $\bar{t}_{SOT}$ je stredná teplota studených vetiev, v °C, určená podľa vzťahu:

$$\bar{t}_{SOT} = \frac{1}{12}\sum_{i=1}^{6} (t_{SOTIi} + T_{SOTIIi}),$$

2.19 s_{SOT} je smerodajná odchýlka teplôt studených vetiev, v °C, určená podľa vzťahu:

$$s_{SOT} = \sqrt{\frac{1}{11}\sum_{i=1}^{6}\left[\left(t_{SOTIi} - \bar{t}_{SOT}\right)^2 + \left(t_{SOTIIi} - \bar{t}_{SOT}\right)^2\right]},$$

2.20 Δt_{MOTj} je rozdiel meraných teplôt, v °C, určených z dvoch meracích odporov umiestnených v jednom kombinovanom snímači teploty na j-tej vetve podľa vzťahu:

$$\Delta t_{MOTj} = t_{OTIj} - t_{OTIIj},$$

2.21 $\overline{\Delta t}_{MOT}$ je stredný rozdiel meraných teplôt, v °C, určený podľa vzťahu:

$$\overline{\Delta t}_{MOT} = \frac{1}{12}\sum_{j=1}^{12} \Delta_{MOTj},$$

2.22 s_{MOT} je smerodajná odchýlka, v °C, ktorá vyjadruje náhodnú chybu merania s meracími odpormi, určená podľa vzťahu:

$$s_{MOT} = \sqrt{\frac{1}{11}\sum_{j=1}^{12}\left(\Delta t_{MOTj} - \overline{\Delta t}_{MOT}\right)^2},$$

2.23 $(\delta_{\Delta t})_k$ je systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora počas kampane vyjadrená v °C a určená podľa vzťahu:

$$(\delta_{\Delta t})_k = \left[\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}\left(\Delta t_{RTCIIi} - \Delta t_{ROTi}\right)\right]_k ,$$

2.24 $(\delta_{\Delta t})_0$ je systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane vyjadrená v °C a určená podľa vzťahu:

$$(\delta_{\Delta t})_0 = \left[\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}\left(\Delta t_{RTCIIi} - \Delta t_{ROTi}\right)\right]_0 ,$$

2.25 $\delta_{\Delta t}$ je systematická chyba merania ohrevu chladiva reaktora, ktorá môže vzniknúť v priebehu kampane vyjadrená v °C a určená podľa vzťahu:

$$\delta_{\Delta t} = (\delta_{\Delta t})_k - (\delta_{\Delta t})_0 ,$$

2.26 $(\delta_t)_k$ je systematická chyba merania teploty chladiva reaktora počas kampane reaktora, v °C

$$(\delta_t)_k = \left[\frac{1}{12}\sum_{j=1}^{12}\left(t_{TCIIj} - t_{OTj}\right)\right]_k ,$$

2.27 $(\delta_t)_0$ je systematická chyba merania teploty chladiva reaktora pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane vyjadrená v °C a určená podľa vzťahu:

$$(\delta_t)_0 = \left[\frac{1}{12}\sum_{j=1}^{12}\left(t_{TCIIj} - t_{OTj}\right)\right]_0 ,$$

2.28 δ_t je systematická chyba merania teploty chladiva reaktora, ktorá môže vzniknúť v priebehu kampane vyjadrená v °C a určená podľa vzťahu:

$$\delta_t = (\delta_t)_k - (\delta_t)_0 .$$

3. Technické požiadavky a metrologické požiadavky

3.1 Pracovný merací rozsah kombinovaného snímača teploty je od 0 °C do 400 °C.

3.2 Konštrukčné vyhotovenie kombinovaného snímača teploty a schéma zapojenia sú znázornené na obrázku č. 1. V puzdre kombinovaného snímača teploty je keramická izolácia, dvojitý merací odpor a tri kusy termoelektrických článkov, pripojených na dolnú časť konektora. Kombinovaný snímač teploty je rozoberateľný a meracie prvky vymeniteľné. V zmontovanom stave je kombinovaný snímač teploty s konektorom vodotesný. Do tuľajky sa snímač upevňuje pomocou prevlečnej skrutky alebo pripájacích skrutiek na prírube.

3.3 Puzdro kombinovaného snímača teploty je vyrobené z nehrdzavejúcej ocele a jeho povrch je matne upravený. Merací odpor je vyrobený z platiny. Ako elektródy termoelektrických článkov sa používajú chromel-alumel typu K alebo chromel-kopel typu L. Termoelektrický článok slúž nielen na meranie teploty, ale aj na napájanie meracieho odporu a meranie napäťového úbytku na meracom odpore. Krytie kombinovaného snímača teploty s nasadeným protikusom konektora vyhovuje odolnosti proti prachu a vode podľa IP 68, podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Z hľadiska bezpečnosti práce a vyhotovenia vyhovuje kombinovaný snímač teploty technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Hodnota základného odporu meracieho odporu je 100 Ω pri teplote 0 °C.

3.5 Základná hodnota pomeru R_{100}/R_0 meracieho odporu je 1,385055 pre Medzinárodnú teplotnú stupnicu ITS-90.

3.6 Odporučená hodnota napájacieho prúdu meracieho odporu je 0,5 mA a najvyššia prípustná hodnota napájacieho prúdu meracieho odporu je 5 mA.

3.7 Termoelektrický článok použitý v kombinovanom snímači teploty zodpovedá svojimi technickými charakteristikami požiadavkám technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.8 Termoelektrické napätie na nesúhlasných elektródach prívodných vodičov zodpovedá technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.9 Dovolená odchýlka základného odporu R_0 meracieho odporu je do ±0,12 %.

3.10 Základná hodnota odporu meracieho odporu R_t zodpovedá hodnote vypočítanej podľa vzťahu:

$$R_t = W_t \cdot R_0 ,$$

kde hodnota pomerného odporu W_t je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.10 Dovolená odchýlka elektrického odporu meracieho odporu od základnej hodnoty R_t, vyjadrená v °C, zodpovedá hodnotám:

$$\pm (0{,}30 + 0{,}005.|t|),$$

kde: |t| je absolútna hodnota meranej teploty.

3.11 Zmena hodnoty elektrického odporu meracieho odporu pri skúške stability nie je väčšia ako $1{,}2\times10^{-4}\times R_0$.

3.12 Hodnota izolačného odporu kombinovaného snímača teploty je väčšia ako 2 MΩ pri teplote 395 °C ± 5 °C a väčšia ako 10 MΩ pri teplote 300 °C ± 5 °C pri skúšobnom jednosmernom elektrickom napätí najmenej 20 V a najviac 50 V. Izolačný odpor kombinovaného snímača teploty sa nezmení ani po skúške tesnosti.

3.13 Kombinovaný snímač teploty je chránený pred nárazmi a pred ohybom pri doprave a montáži. Počas prevádzky nevyžaduje žiadnu údržbu. Pri nutnosti rekalibrácie je potrebné ho po odpojení a vybratí z tuľajky umyť pod tečúcou vodou, alebo v dekontaminačnom roztoku, a nechať skontrolovať rádioaktívnu kontamináciu. Kombinovaný snímač teploty sa skladuje v suchom prostredí pri teplote od 5 °C do 35 °C a pri relatívnej vlhkosti do 75 %. Kombinovaný snímač teploty sa ukladá tak, že je chránený pred nečistotami, mechanickým poškodením a pred namáhaním na ohyb.

3.14 Hraničné hodnoty parametrov prostredia, v ktorom sa kombinovaný snímač teploty prevádzkuje, sú

a) teplota okolitého vzduchu 85 °C,
b) relatívna vlhkosť okolitého vzduchu 90 % a
c) teplota meraného média 400 °C.

4. Nápisy a značky

Na kombinovanom snímači teploty je štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) druh a počet meracích odporov a termočlánkov,
c) rok výroby a
d) výrobné číslo.

5. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

5.1 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu kombinovaného snímača teploty sa vykonávajú rovnaké skúšky ako pre platinový odporový snímač teploty s týmito doplnkovými skúškami:

5.1.1 Vizuálna obhliadka, pri ktorej sa zisťujú nedostatky identifikovateľné zrakom sa vykonáva tak, že sa zisťuje správnosť zapojenia konektora a polarita vývodov podľa schémy na obrázku č. 1 a úplnosť predpísaného označenia.

5.1.2 Skúška odporu elektrickej izolácie sa vykonáva tak, že postup skúšky a namerané hodnoty spĺňajú požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Izolačný odpor sa meria jednosmerným elektrickým napätím najmenej 20 V a najviac 100 V pri teplote okolia 20 °C ± 5 °C a jednosmerným elektrickým napätím najmenej 20 V a najviac 50 V pri teplote 300 °C ± 5 °C a 395 °C ± 5 °C.

5.1.3 Skúška stability meracieho odporu OTI, OTII sa vykonáva tak, že postup skúšky a namerané hodnoty spĺňajú požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5.1.4 Skúška tesnosti sa vykonáva tak, že sa snímač s kompletným konektorom ponorí do vody na 24 h tak, že je pod vodou ponorený celý snímač s konektorom a časť kabeláže o dĺžke približne 100 mm. Izolačný odpor sa nezmení o viac, ako je chyba merania.

5.1.5 Skúška slučkového odporu termoelektrického článku sa vykonáva podľa bodu 6.8.

6. Metódy skúšania pri overení

6.1 Vizuálna obhliadka.

Pri vizuálnej obhliadke sa zisťuje, či kombinovaný snímač teploty nie je poškodený alebo či na ňom nie sú viditeľné chyby.

6.2 Skúška odporu elektrickej izolácie.

Odpor elektrickej izolácie R_{iz_KST} kombinovaného snímača teploty sa skúša jednosmerným napätím najmenej 20 V a najviac 50 V. Hodnota R_{iz_KST} je pri teplote 300 °C ± 5 °C viac ako 10^7 Ω.

6.3 Skúška stability meracieho odporu OTI, OTII.

Skúška stability meracieho odporu sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre platinové odporové snímače teploty. Zmena odporu meracieho odporu nie je vyššia ako $\pm 1{,}2\times10^{-4}\times R_0$.

6.4 Výsledky skúšky teplotnej závislosti odporu meracieho odporu vyhovujú požiadavkám technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre platinový odporový snímač teploty; etalón 3. rádu. Teplotná závislosť odporu sa meria pri

a) prvej teplote, kedy je teplota 300 °C ± 5 °C,
b) druhej teplote, kedy je teplota 260 °C ± 5 °C,
c) tretej teplote, kedy je teplota 0 °C.

6.5 Zo zistených hodnôt odporov a teplôt sa vypočítajú konštanty A, B; A_1, B_1 pre merací odpor č. 1 a A_2, B_2 pre merací odpor č. 2, polynómu na výpočet teploty meracieho odporu podľa základného vzťahu:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2),$$

kde: R_t je hodnota odporu v Ω pri teplote t podľa ITS 90,
R_0 je hodnota odporu v Ω pri teplote 0 °C,
A je konštanta meracieho odporu $(°C)^{-1}$,
B je konštanta meracieho odporu $(°C)^{-2}$,
t je teplota podľa ITS'90 (°C).

6.6 Skúška teplotnej závislosti termoelektrického napätia termoelektrických článkov TCI, TCII, TCIII.

Závislosť termoelektrického napätia od teploty sa skúša pri teplote 300 °C ± 5 °C. Po inštalovaní v prevádzke sa termoelektrický článok TCII kalibruje v skutočných podmienkach meracím odporom v rámci každého kombinovaného snímača teploty podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.7 Skúška tesnosti.

Na kombinovanom snímači teploty sa skúša tesnosť, ak izolačný odpor nevyhovuje podmienkam podľa bodu 6.2. Kombinovaný snímač teploty sa skúša s konektorom tak, že sa ponorí do vody celý snímač aj s konektorom a časťou kabeláže o dĺžke približne 100 mm na 24 h. Meria sa izolačný odpor, ktorého hodnota sa nezníži pod 10^8 Ω pri teplote 23 °C ± 10 °C.

6.8 Skúška slučkových odporov termočlánkov.

Meria sa odpor jednotlivých slučiek TCI, TCII, TCIII pri teplote 23 °C ± 10 °C. Namerané hodnoty odporu jednoznačne preukážu, že nie je prerušená ani jedna slučka.

6.9 Po vykonaní skúšok sa ku každému kombinovanému snímaču teploty vydá „Doklad o overení“ a označí sa overovacou značkou. V doklade o overení okrem údajov podľa § 25 ods. 10 zákona je navyše uvedená

a) identifikácia použitých predpisov a postupov,
b) podmienky pri overení,
c) tabuľka nameraných hodnôt s uvedenými chybami,
d) konštanty *A*, *B* pre každý merací odpor,
e) údaj o hodnote R_{iz_KST} kombinovaného snímača teploty pri uvedenej teplote,
f) hodnoty slučkových odporov TCI, TCII, TCIII pri teplote 23 °C ± 10 °C.

7. Metódy skúšania pri prevádzkovej kontrole

7.1 Kontrolný systém pozostáva z 12 kombinovaných snímačov teploty, predlžovacích vedení a meracieho a vyhodnocovacieho zariadenia. Kontrolný systém merania teploty zabezpečí meranie elektrického odporu s chybou menšou ako 40 mΩ a meranie napätia s chybou menšou ako 10 μV. Odporový normál R_N a analógovo číslicový prevodník sú kalibrované.

7.1.1 Prvá prevádzková kontrola, ktorou je nastavenie kontrolného systému sa vykonáva na začiatku novej kampane reaktora počas kváziizotermického stavu reaktora pri teplote chladiva 260 °C ± 10 °C. Nároky na správnosť merania teploty na reaktore z pohľadu jadrovej bezpečnosti a ekonomiky prevádzky sú vysoké a pravidelné overenie alebo kontrola snímačov v laboratórnych podmienkach sú technicky náročné, vykonáva sa ich kontrola v podmienkach používania počas kváziizotermického stavu reaktora. Pri kontrole sa využíva meracie a vyhodnocovacie zariadenie kontrolného systému a štatistické spracovanie súboru nameraných údajov. Kontroluje sa stálosť charakteristík súboru snímačov, dodržiavanie najväčších prípustných hodnôt teplotných rozdielov, ohrevov a ich smerodajných odchýlok za určených medzných podmienok.

7.1.2 Druhá prevádzková kontrola, ktorou je nastavenie kontrolného systému sa vykonáva na začiatku novej kampane reaktora, po prvom dosiahnutí ustáleného nominálneho výkonu. Dlhodobé prevádzkové sledovanie troch parametrov správnosti kontrolného systému na výkonových stavoch sa uskutočňuje počas celej kampane reaktora v každom meracom cykle. Ide o parametre s_{MOT}, $\delta_{\Delta t}$, δ_t.

7.1.3 Prevádzkové kontroly sa vykonávajú podľa § 27 zákona.

7.2 Kontrola počas kváziizotermického stavu pozostáva z kontroly

a) správnosti nastavenia kváziizotermického stavu reaktora,
b) správnosti merania s meracími odpormi OTIj, OTIIj,
c) správnosti merania s termoelektrickými článkami TCIIj,
d) izolačného odporu kontrolného systému a
e) parazitných napätí na trasách meracích odporov.

7.2.1 Kontrola správnosti nastavenia kváziizotermického stavu reaktora pozostáva z určenia

a) stredného ohrevu chladiva na reaktore $\overline{\Delta t}_{ROT}$,

b) smerodajnej odchýlky teplôt horúcich vetiev s_{HOT},

c) smerodajnej odchýlky teplôt studených vetiev s_{SOT}.

7.2.2 Kváziizotermický stav reaktora je nastavený správne, ak určené hodnoty $|\overline{\Delta t}_{ROT}|$, s_{HOT}, s_{SOT} sú menšie ako 0,3 °C.

7.2.3 Kontrola správnosti merania meracích odporov OTIj, OTIIj pozostáva z určenia

a) rozdielov meraných teplôt z dvoch meracích odporov umiestnených v jednom kombinovanom snímači teploty na j-tej vetve Δt_{MOTj},

b) smerodajnej odchýlky, ktorá vyjadruje náhodnú chybu merania s_{MOT},

d) rozdielov teplôt $t_{HOTIi} - \bar{t}_{HOT}$, $t_{HOTIIi} - \bar{t}_{HOT}$, $t_{SOTIi} - \bar{t}_{SOT}$, $t_{SOTIIi} - \bar{t}_{SOT}$.

7.2.4 Výsledky kontroly správnosti merania meracích odporov OTIj alebo OTIIj pri kváziizotermickom stave sú správne, ak

a) absolútna hodnota $|\Delta t_{MOTj}|$ je menšia ako 0,3 °C,

b) dvojnásobok smerodajnej odchýlky $2 \cdot s_{MOT}$ sa rovná 0,18 °C, alebo je menší,

c) absolútne hodnoty rozdielov teplôt $|t_{HOTIi} - \bar{t}_{HOT}|$, $|t_{HOTIIi} - \bar{t}_{HOT}|$, $|t_{SOTIi} - \bar{t}_{SOT}|$, $|t_{SOTIIi} - \bar{t}_{SOT}|$ sú menšie ako 0,5 °C,

d) v čase merania teplôt, z ktorých sa vychádza pri kontrole správnosti meracieho odporu, sú splnené podmienky na správne nastavenie kváziizotermického stavu podľa bodu 7.2.2.

7.2.5 Kontrola správnosti merania termoelektrických článkov TCIIj vrátane požiadaviek podľa bodu 3.6 pozostáva z určenia rozdielov

a) ohrevov chladiva meraných termoelektrickými článkami a meracími odpormi na jednej slučke ($\Delta t_{RTCIIi} - \Delta t_{ROTi}$),

b) teplôt chladiva meraných termoelektrickými článkami a meracími odpormi na jednej vetve ($t_{RTCIIj} - t_{ROTj}$).

7.2.6 Výsledky kontroly termoelektrických článkov TCII sú správne, ak absolútne hodnoty rozdielov ohrevov chladiva na jednotlivých slučkách $|\Delta t_{RTCIIi} - \Delta t_{ROTi}|$ sú menšie ako 2 °C a absolútne hodnoty rozdielov teplôt chladiva na jednotlivých vetvách $|t_{RTCIIj} - t_{ROTj}|$ sú menšie ako 8 °C.

7.2.7 Kontrola izolačného odporu kontrolného systému.

Kontrolný systém spĺňa podmienku správnosti merania, ak $R_{iz\_KMS} > 10^7\ \Omega$.

7.2.8 Kontrola parazitných napätí na trasách meracích odporov.

Kontrola pozostáva z merania parazitných napätí na trasách meracích odporov a zavedení nameraných hodnôt do výpočtov za vzťažné parazitné napätia.

7.2.9 Výsledky merania pri kontrole kombinovaných snímačov teploty sa uvedú v zázname o kontrole počas kváziizotermického stavu.

7.2.10 V zázname o kontrole je uvedený

a) dátum a čas kontroly,

b) čísla kontrolovaných kombinovaných snímačov teploty,

c) namerané hodnoty t_{OTIj}, t_{OTIIj} a izolačný odpor kontrolného systému R_{iz_KMS},

d) hodnoty $\bar{\Delta t}_{ROT}$, s_{HOT}, s_{SOT}, Δt_{MOTj}, s_{MOT}, $|t_{HOTIi} - \bar{t}_{HOT}|$, $|t_{HOTIIi} - \bar{t}_{HOT}|$, $|t_{SOTIi} - \bar{t}_{SOT}|$, $|t_{SOTIIi} - \bar{t}_{SOT}|$, $|\Delta t_{RTCIIi} - \Delta t_{ROTi}|$, $|t_{RTCIIj} - t_{ROTj}|$, R_{iz_KMS}; hodnoty parazitných napätí.

7.2.11 Ak kombinovaný snímač teploty vyhovie požiadavkám podľa bodov 7.2.4, 7.2.6 a 7.2.7, je možné ho ďalej prevádzkovať, pričom konštanta platinového meracieho odporu uvedená v dokladoch o jeho overení zostáva v platnosti.

7.2.12 Kombinovaný snímač, ktorý nevyhovie požiadavkám podľa bodov 7.2.4 alebo 7.2.6 pri nábehu bloku jadrovej elektrárne na novú kampaň, je demontovaný a odoslaný na overenie v laboratórnych podmienkach.

7.2.13 Kontrolu správnosti merania kombinovaného snímača teploty v prevádzkových podmienkach podľa bodov 7.2.1 až 7.2.11 je prípustné vykonať najviac pri dvoch po sebe idúcich kampaniach reaktora počas kváziizotermického stavu. Pri nasledujúcej tretej kampani je potrebné kombinovaný snímač teploty znovu overiť v laboratóriu.

7.3 Kontrola kombinovaného snímača teploty a kontrolného systému počas prvého dosiahnutia nominálneho výkonu N_{nom} pozostáva z

a) kontroly stredného ohrevu chladiva $\overline{\Delta t}_{ROT}$,

b) kontroly smerodajnej odchýlky s_{MOT},

c) kontroly parazitných napätí na predlžovacích vedeniach meracích odporov,

d) určenia systematických chýb merania ohrevu a teploty chladiva reaktora, ktoré sa môžu vyskytnúť v priebehu kampane reaktora počas každého meracieho cyklu $\delta_{\Delta t}$, δ_t,

e) dlhodobého sledovania správnosti počas výkonových stavov v priebehu celej kampane reaktora s_{MOT}, $\delta_{\Delta t}$, δ_t.

7.3.1 Kontrola správnosti nastavenia nominálneho výkonu sa vykonáva podľa stredného ohrevu chladiva $\overline{\Delta t}_{ROT}$. Pre každý blok je určená limitná hodnota $\overline{\Delta t}_{ROT}$ pre nominálny výkon.

7.3.2 Kontrola náhodnej chyby merania kontrolného systému sa vykonáva prostredníctvom smerodajnej odchýlky s_{MOT}. Ak je dvojnásobok smerodajnej odchýlky $2 \cdot s_{MOT} \leq 0{,}18$ °C, správnosť merania kontrolného systému z hľadiska náhodných chýb je vyhovujúca.

7.3.3 Kontrola parazitných napätí na trasách meracích odporov pozostáva zo zmerania parazitných napätí na trasách meracích odporov a zavedení nameraných hodnôt do výpočtov za vzťažné parazitné napätia.

7.3.4 Určia sa veľkosti systematických chýb merania ohrevu a teploty chladiva na reaktore pri prvom dosiahnutí nominálneho výkonu reaktora na začiatku novej kampane $(\delta_{\Delta t})_0$, $(\delta_t)_0$. Na určenie veľkosti týchto systematických chýb sa vzťahujú požiadavky na veľkosť náhodnej chyby merania podľa bodu 7.3.2.

7.4 Dlhodobé sledovanie parametrov správnosti kontrolného systému merania teplôt počas kampane jadrového reaktora.

7.4.1 Dlhodobé sledovanie správnosti merania počas kampane reaktora v každom meracom cykle sa vykonáva prostredníctvom určenia veľkosti náhodnej chyby merania s_{MOT}, prostredníctvom určenia výskytu systematickej chyby merania ohrevu chladiva reaktora počas kampane reaktora $\delta_{\Delta t}$ a prostredníctvom určenia výskytu systematickej chyby merania teploty chladiva δ_t. Správnosť merania je vyhovujúca, ak

a) $2 \cdot s_{MOT} \leq 0{,}18$ °C,

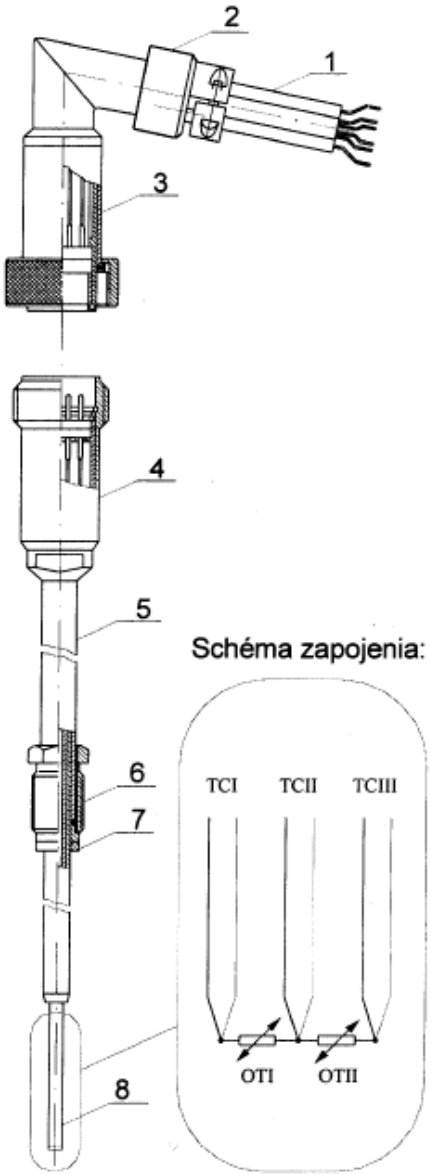
b) $|\delta_{\Delta t}| \leq 0{,}30$ °C,

c) $|\delta_t| \leq 0{,}30$ °C.

7.4.2 Hodnoty $\overline{\Delta t}_{ROT}$, s_{MOT}, $\delta_{\Delta t}$ a δ_t sa archivujú najmenej raz za deň.

Obrázok č. 1

Výkres a schéma zapojenia kombinovaného snímača teploty
určeného pre jadrové elektrárne typu VVER 440



Legenda:
1. Prívodná kabeláž
2. Matica upchávky s upevnením káblov
3. Horná časť konektora
4. Dolná časť konektora
5. Puzdro snímača
6. Prevlečná skrutka
7. Tesnenie
8. Citlivá časť snímača

Príloha č. 49
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ELEKTROMERY

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje elektromer ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na priame meranie elektrickej energie striedavého prúdu (ďalej len „elektrickej energie“),

b) jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu,

c) jednofázový a viacfázový elektromechanický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu a napätia,

d) jednofázový a viacfázový statický elektromer určený na priame meranie elektrickej energie, alebo na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu a

e) statický elektromer určený na meranie elektrickej energie v spojení s prístrojovým transformátorom prúdu a napätia.

1.2 Elektromer sa podľa používania člení na elektromer na meranie

a) činnej elektrickej energie v domácnostiach, na obchodné účely a v ľahkom priemysle,

b) činnej elektrickej energie v ťažkom priemysle alebo

c) jalovej elektrickej energie v domácnostiach, na obchodné účely, v ľahkom priemysle a v ťažkom priemysle.

1.3 Elektromer podľa bodu 1.2 písm. a) sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.4 Pri elektromere podľa bodu 1.3 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.5 Elektromer podľa bodu 1.2 písm. b) a c) podlieha národnému schváleniu typu a národnému prvotnému overeniu.

1.6 Elektromer so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overuje podľa bodu 9.3.

1.7 Elektromer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí zabezpečovacou značkou a overovacou značkou.

B. Požiadavky pre elektromer podľa bodu 1.2 písm. b) a c)

1. Pojmy

1.1 Elektromechanický elektromer je elektromer, v ktorom prúdy v pevných cievkach reagujú s prúdmi indukovanými vo vodivom pohyblivom kotúči alebo vo viacerých kotúčoch a tak vytvárajú pohyb priamo úmerný meranej energii.

1.2 Statický elektromer je elektromer, v ktorom výsledkom pôsobenia prúdu a napätia na elektronické prvky je výstupný signál priamo úmerný meranej energii.

1.3 Watthodinový elektromer je elektromer určený na meranie činnej energie integrovaním činného výkonu v čase.

1.4 Varhodinový elektromer je elektromer určený na meranie jalovej energie integrovaním jalového výkonu v čase.

1.5 Ovplyvňujúca veličina alebo činiteľ je ľubovoľná veličina vo všeobecnosti mimo elektromera, ktorá by mohla ovplyvniť jeho funkčné vlastnosti.

1.6 Chyba elektromera vyjadrená v % je skutočná hodnota, ktorá sa nedá určiť a odhaduje sa pomocou hodnoty s určenou neistotou, ktorá môže byť nadviazaná na národný etalón alebo na etalón dohodnutý medzi výrobcom a používateľom a je určená vzťahom:

$$\text{Chyba v percentách} = \frac{(\text{hodnota energie nameraná elektromerom} - \text{konvenčne pravá hodnota energie})}{\text{konvenčne pravá hodnota energie}} \cdot 100 .$$

1.7 Referenčná podmienka je vhodná zostava ovplyvňujúcich veličín a funkčných vlastností s referenčnými hodnotami, ich tolerancie a referenčné rozsahy, voči ktorej je určená vlastná chyba.

1.8 Zmena chyby ako dôsledok ovplyvňujúcej veličiny je rozdiel medzi chybami elektromera v %, v ktorom len jedna ovplyvňujúca veličina postupne dosahuje dve určité hodnoty, z ktorých jedna hodnota je referenčnou hodnotou.

1.9 Referenčná hodnota ovplyvňujúcej veličiny je hodnota tejto veličiny, na ktorej základe sú určené určité vlastnosti elektromera.

1.10 Elektromagnetické rušenie je elektromagnetický jav, ktorý môže zhoršiť funkčné charakteristiky alebo metrologické charakteristiky prístroja, zariadenia alebo systému alebo nepriaznivo ovplyvniť živú alebo neživú hmotu; elektromagnetickým rušením môže byť elektromagnetický šum, nežiaduci signál alebo zmeny v prenosovom prostredí.

1.11 Nábehový prúd I_{st} je najnižšia hodnota prúdu, pri ktorej je elektromer schopný registrovať činnú elektrickú energiu pri jednotkovom účinníku, ak ide o viacfázový elektromer so symetrickým zaťažením.

1.12 Základný prúd I_b je hodnota prúdu, pri ktorej sú určené vlastnosti elektromera určeného na priame zapojenie.

1.13 Menovitý prúd I_n je hodnota prúdu, pri ktorej sú určené vlastnosti elektromera určeného na zapojenie cez transformátor.

1.14 Maximálny prúd I_{max} je najväčšia hodnota prúdu, pri ktorej elektromer vyhovuje ustanoveným požiadavkám tejto prílohy.

1.15 Konštanta pre elektromechanický watthodinový elektromer je hodnota, ktorá vyjadruje pomer medzi energiou registrovanou elektromerom a počtom otáčok rotora, v rev/kWh alebo v Wh/rev.

1.16 Konštanta pre statický watthodinový elektromer je hodnota, ktorá vyjadruje pomer medzi energiou, registrovanou elektromerom a zodpovedajúcou hodnotou skúšobného výstupu.

1.17 Trieda presnosti je číslo, ktoré predstavuje hranice dovolenej chyby v % pre každú hodnotu v meracom rozsahu pri jednotkovom účinníku, ak sa elektromer skúša pri referenčných podmienkach vrátane dovolených tolerancií referenčných hodnôt podľa ustanovení v tejto prílohe.

1.18 Typ elektromera pre elektromechanický elektromer je konkrétny návrh konštrukcie elektromera, vyrábaný jedným výrobcom, ktorý má

a) podobné metrologické vlastnosti,

b) rovnakú jednotnú konštrukciu častí, ktoré určujú tieto vlastnosti,

c) rovnaký pomer najväčšieho prúdu k referenčnému prúdu,

d) rovnaký počet amperzávitov pri prúdovom vinutí pri referenčnom prúde a rovnaký počet závitov na volt pre napäťové vinutie pri referenčnom napätí.

1.19 Typ elektromera pre statický elektromer je konkrétny návrh konštrukcie elektromera, vyrábaný jedným výrobcom, ktorý má

a) podobné metrologické vlastnosti,

b) rovnakú jednotnú konštrukciu častí, ktoré určujú tieto vlastnosti,

c) rovnaký pomer najväčšieho prúdu k referenčnému prúdu.

1.20 Typ elektromera je typ reprezentovaný najmenej jednou vzorkou elektromera určenou k typovým skúškam, ktorej referenčný prúd a referenčné napätie sú vybrané z hodnôt uvedených v tabuľke, ktoré sú uvádené výrobcom.

1.21 Typová skúška je postup, podľa ktorého sa vykonáva séria skúšok na jednom elektromere alebo na malom počte elektromerov rovnakého typu s identickými charakteristikami určenými výrobcom na overenie skutočnosti, že typ elektromera vyhovuje určeným požiadavkám tejto prílohy v zodpovedajúcej triede presnosti.

1.22 Legálne relevantný softvér je časť softvéru elektromera, ktorá

a) sa podieľa na výpočte nameraných hodnôt, alebo ich ovplyvňuje,

b) sa podieľa na zobrazovaní dát, prenose dát, ukladaní dát a označení legálne relevantného softvéru,

c) obsahuje všetky premenné, špecifické parametre, funkcie a dočasné súbory, ktoré majú vplyv na namerané hodnoty alebo na legálne relevantný softvér,

d) podlieha kontrole z hľadiska legálnej metrológie.

1.23 Verzia legálne relevantného softvéru je jedinečné vyhotovenie legálne relevantného softvéru, ktoré zahŕňa znaky zdrojového kódu legálne relevantného softvéru, späté s typom elektromera.

1.24 Komunikačné rozhranie je elektronické, optické, rádiové alebo iné technické rozhranie, ktoré umožňuje predávanie informácie medzi meradlom, jeho zostavami alebo externými prístrojmi alebo ich časťami.

1.25 Užívateľské rozhranie je rozhranie, ktoré tvorí súčasť meradla alebo meracieho systému a ktoré umožňuje predávanie informácie medzi človekom a meradlom alebo časťami jeho hardvéru alebo softvéru; takéto rozhranie môže byť realizované prostredníctvom tlačidla alebo dotykovej obrazovky.

1.26 Termín *zem* je

a) samotné puzdro umiestnené na plochom vodivom povrchu, ak je puzdro elektromera vyrobené z kovu alebo

b) vodivá fólia, do ktorej je elektromer zabalený, ktorá sa dotýka každej dostupnej vodivej časti a je spojená s plochým vodivým povrchom, na ktorom je umiestnený spodok elektromera; ak to umožňuje kryt svorkovnice, vodivá fólia je vzdialená od svoriek a otvorov na pripájacie vodiče najviac 2 cm, ak je celé puzdro elektromera alebo jeho časť vyrobená z izolačného materiálu.

1.27 Spojenie *všetky svorky* je súbor všetkých svoriek prúdových obvodov, napäťových obvodov a pomocných obvodov, ak sú použité v elektromere a je na ne privedené referenčné napätie vyššie ako 40 V.

2. Technické požiadavky

2.1 Všeobecne

2.1.1 Elektromer je navrhnutý tak, že sa vylúči nebezpečenstvo pri jeho normálnom použití a v normálnych prevádzkových podmienkach a zabezpečí sa

a) osobná bezpečnosť pred úrazom elektrickým prúdom,

b) osobná bezpečnosť pred vplyvom zvýšených teplôt,

c) ochrana proti šíreniu plameňa a

d) ochrana proti vnikaniu pevných predmetov, prachu a vody.

2.1.2 Každá časť, ktorá podlieha korózii pri normálnych prevádzkových podmienkach je povrchovo chránená. Ochranný povlak sa nepoškodí pri normálnom zaobchádzaní ani po vystavení vplyvu ovzdušia pri normálnych prevádzkových podmienkach. Elektromer na vonkajšiu montáž odoláva slnečnému žiareniu.

2.2 Puzdro

2.2.1 Elektromer má puzdro, ktoré sa dá zaplombovať a zavrieť tak, že chráni vnútorné metrologicky dôležité časti, aby mohli byť dosiahnuteľné len po narušení plomby alebo narušením puzdra.

2.2.2 Veko elektromera nie je demontovateľné bez použitia nástroja.

2.2.3 Puzdro je vyrobené a usporiadané tak, že dočasná deformácia nemôže zabrániť riadnej činnosti elektromera.

2.3 Priezor

Ak veko elektromera je nepriehľadné, elektromer má najmenej jeden priezor, ktorý umožňuje odčítanie údaja z displeja a sledovanie indikátora činnosti. Priezor je vyrobený z priehľadného materiálu a nedá sa odobrať bez poškodenia plomby.

2.4 Svorka – svorkovnica

2.4.1 Svorky môžu byť usporiadané do svorkovnice s potrebnými izolačnými vlastnosťami a mechanickou pevnosťou, ktoré umožňujú pripojenie pevných vodičov alebo káblov.

2.4.2 Materiál, z ktorého sa svorkovnica vyrába, vyhovuje skúškam pri teplote 135 °C.

2.4.3 Otvor v izolačnom materiáli, ktorý vytvára predĺženie otvoru vo svorke, má dostatočný rozmer aj na zasunutie izolácie vodiča.

2.4.4 Spôsob upevnenia vodiča k svorke zabezpečuje primeraný a trvanlivý kontakt tak, že nenastane žiadne riziko uvoľnenia alebo nadmerného prehriatia. Skrutkový spoj, ktorý prenáša kontaktný tlak a upevňovacia skrutka, ktorá sa môže počas životnosti elektromera niekoľkonásobne uvoľňovať a priťahovať, je zaskrutkovaná do kovovej vložky.

2.4.5 Každá časť svorky je zabezpečená tak, že sa minimalizuje riziko korózie, ktoré vyplýva z kontaktu s iným kovovým dielcom a je navrhnutá tak, že sa kontaktný tlak neprenáša cez izolačný materiál.

2.4.6 Svorky s rôznymi potenciálmi, ktoré sú usporiadané tesne pri sebe, sa zabezpečia proti náhodným skratom. Svorka, upevňovacia skrutka vodiča alebo vonkajší a vnútorný vodič nepríde do kontaktu s kovovým krytom svorkovnice.

2.5 Kryt svoriek

Svorka elektromera je zabezpečená krytom, ktorý sa dá zaplombovať nezávisle od krytu elektromera. Po namontovaní elektromera na panel nie je svorka bez porušenia plomby jej krytu prístupná. Kryt svorky zakrýva blok svoriek, skrutky, ktoré držia vodiče vo svorkách, a ak je to nutné, dostatočnú dĺžku pripojených vodičov a ich izoláciu.

2.6 Zobrazenie nameraných hodnôt

2.6.1 Informácia sa môže zobrazovať elektromechanickým registrom alebo elektronickým displejom. Pri elektronickom displeji zodpovedajúca energeticky nezávislá pamäť zachováva namerané údaje najmenej štyri mesiace.

2.6.2 Každý údaj, ktorý sa objavuje na displeji je rozoznateľný a ľahko čitateľný.

2.6.3 Pri viacerých hodnotách zobrazovaných pomocou jediného displeja je možné zobrazovanie obsahu každej zodpovedajúcej hodnoty. Pri zobrazovaní obsahu pamäte je umožnená identifikácia každej zobrazovanej sadzby.

2.6.4 Aktuálna sadzba je vždy označená.

2.6.5 Ak je elektromer bez napájania, údaj elektronického displeja nemusí byť viditeľný.

2.6.6 Základnou meracou jednotkou nameraných hodnôt watthodinového elektromera je **kWh** alebo **MWh**. Základnou meracou jednotkou nameraných hodnôt varhodinového elektromera je **kvarh** alebo **Mvarh.**

2.6.7 Pri elektromechanickom registri je označovanie registra nezmazateľné a ľahko čitateľné. Valčeky s najnižšou hodnotou, ktoré sa plynulo otáčajú, sú očíslované a označené desiatimi dielikmi. Medzi dielikmi je čiastkové delenie na ďalších desať častí alebo iné usporiadanie, ktoré zabezpečuje rovnakú presnosť odčítania. Valčeky desatinných zlomkov jednotky, ktoré sú viditeľné, sa označia odlišným spôsobom.

2.6.8 Register je schopný zaznamenávať a zobrazovať, začínajúc nulou, najmenej počas 1 500 h energiu nameranú pri najväčšom prúde, referenčnom napätí a jednotkovom účinníku.

2.7 Výstupné zariadenie a indikátor činnosti

2.7.1 Elektromer je vybavený skúšobným výstupom, ktorý je možné snímať skúšobným zariadením.

2.7.2 Skúšobný výstup zabezpečuje vykonávanie skúšok presnosti s opakovateľnosťou 1/10 hodnoty hraničnej chyby v % pri referenčných podmienkach pre triedu presnosti v rozličných skúšobných bodoch.

2.7.3 Keď je skúšobný výstup impulzovým výstupom a takéto zariadenie nevytvára homogénny sled impulzov, určí sa potrebný počet impulzov k zabezpečeniu požadovanej opakovateľnosti.

2.7.4 Indikátor činnosti, ak sa použil, je viditeľný z čelnej strany.

3. Elektrické požiadavky

3.1 Vlastná spotreba

3.1.1 Vlastná spotreba elektromera na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S

Vlastná činná a zdanlivá spotreba elektromera pri referenčnej teplote a referenčnej frekvencii, ak je každý napäťový obvod elektromera pripojený na referenčné napätie a ak každým prúdovým obvodom tečie menovitý prúd, neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1 – Vlastná spotreba vrátane napájania

Elektromer	**Napájanie pripojené na napäťové obvody**	**Napájanie nepripojené na napäťové obvody**
napäťový obvod	2 W a 10 VA	0,5 VA
prúdový obvod	1 VA	1 VA
pomocné napájanie	–	10 VA
Poznámka 1. – Kvôli prispôsobeniu napäťového transformátora elektromeru sa určí, či záťaž má induktívny charakter alebo kapacitný charakter. Poznámka 2. – Vyššie uvedené čísla sú stredné hodnoty. Spínané napájacie zdroje so špičkovými hodnotami, ktoré prekračujú tieto určené hodnoty sú prípustné, pričom je zaručené, že tomu zodpovedá rozsah pripojeného napäťového transformátora.		

3.1.2 Vlastná spotreba elektromera na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 a 3

3.1.2.1 Napäťový obvod

Vlastná spotreba činného a zdanlivého výkonu v každom napäťovom obvode elektromera pri referenčnom napätí, referenčnej teplote a referenčnej frekvencii nepresahuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2 – Vlastná spotreba v napäťových obvodoch pre jednofázový a viacfázový elektromer vrátane napájania

Elektromer	**Napájanie pripojené na napäťové obvody**	**Napájanie nepripojené na napäťové obvody**
napäťový obvod	2 W a 10 VA	0,5 VA
pomocné napájanie	-	10 VA
Poznámka 1. – Kvôli prispôsobeniu napäťového transformátora elektromeru sa určí, či má záťaž induktívny charakter alebo kapacitný charakter; len pre elektromer zapojený cez transformátor. Poznámka 2. – Uvedené čísla sú stredné hodnoty. Spínané napájacie zdroje so špičkovými hodnotami, ktoré prekračujú tieto určené hodnoty, sú prípustné, pričom je zaručené, že tomu zodpovedá rozsah pripojeného napäťového transformátora.		

3.1.2.2 Prúdový obvod

3.1.2.2.1 Vlastná spotreba zdanlivého výkonu odoberaného každým prúdovým obvodom elektromera na priame zapojenie pri základnom prúde, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 3.

3.1.2.2.2 Zdanlivý výkon odoberaný každým prúdovým obvodom elektromera pripojeného cez prúdový transformátor neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 3 pri prúde rovnajúcom sa menovitému sekundárnemu prúdu transformátora pri referenčnej teplote a referenčnej frekvencii elektromera.

Tabuľka č. 3 – Vlastná spotreba v prúdových obvodoch

Elektromer	**Trieda presnosti**				
	0,5 S	**1 S**	**1**	**2**	**3**
jednofázový a viacfázový	-	-	-	5,0 VA	5,0 VA
jednofázový a viacfázový s priamym zapojením	-	-	4,0 VA	-	-
jednofázový a viacfázový s	1,0 VA	1,0 VA	-	-	-

nepriamym zapojením					

Poznámka 1. – Menovitý sekundárny prúd je hodnota sekundárneho prúdu prúdového transformátora, na ktorý sa vzťahujú vlastnosti transformátora. Menovité hodnoty maximálneho sekundárneho prúdu sú 120 %, 150 % a 200 % menovitého sekundárneho prúdu.

Poznámka 2. – Kvôli prispôsobeniu prúdového transformátora elektromeru sa určí účinník záťaže; len pre elektromer zapojený cez transformátor.

3.2 Oteplenie

3.2.1 Pri normálnych prevádzkových podmienkach elektrické obvody a izolácia nedosiahnu teplotu, ktorá môže škodlivo ovplyvniť činnosť elektromera.

3.2.2 Ak každým prúdovým obvodom elektromera preteká menovitý najväčší prúd, a ak na každom napäťovom obvode a pomocných napäťových obvodoch, ktoré sú napájané dlhší čas, ako sú ich tepelné časové konštanty je 1,15 násobok referenčného napätia, oteplenie vonkajšieho povrchu pri teplote okolia 40 °C neprekročí 25 K.

3.2.3 Počas skúšky, ktorá trvá 2 h, nie je elektromer vystavený vplyvu prievanu alebo priamemu slnečnému žiareniu.

3.2.4 Po skúške elektromer nevykazuje žiadne poškodenie a vyhovuje skúškam izolačnej pevnosti podľa bodu 3.3.

3.3 Izolačné vlastnosti

3.3.1 Elektromer a jeho zabudované pomocné zariadenie, ak je nim vybavený, je vyrobený tak, že zabezpečuje izolačné vlastnosti, ktoré zodpovedajú normálnym prevádzkovým podmienkam vrátane atmosférických vplyvov a rozličných napätí, ktorým je podrobený pri normálnych prevádzkových podmienkach.

3.3.2 Elektromer odoláva skúške impulzným napätím a skúške striedavým napätím určeným v bodoch 3.3.4 a 3.3.5.

3.3.3 Všeobecné podmienky skúšky izolačných vlastností

3.3.1.1 Skúšky sa vykonajú len na kompletnom elektromere s nasadeným vekom a krytom svorkovnice, so skrutkami svorkovnice zaskrutkovanými na vodič s najväčším priemerom, ktorý je zasunutý vo svorkách.

3.3.1.2 Skúška impulzným napätím sa vykonáva ako prvá a skúška striedavým napätím po nej.

3.3.1.3 Počas typových skúšok sú skúšky izolačných vlastnosti platné len na také usporiadanie svoriek, ktoré bolo podrobené skúškam. Ak sa usporiadanie svoriek odlišuje, každá skúška izolačných vlastnosti sa vykonáva samostatne pri každom usporiadaní.

3.3.1.4 Počas skúšok impulzným a striedavým napätím sú obvody, ktoré sa neskúšajú, pripojené k *zemi.*

3.3.1.5 Po týchto skúškach nenastane žiadna väčšia zmena chyby elektromera v % pri referenčných podmienkach, ako zodpovedá neistote merania, ani nijaké mechanické poškodenie zariadenia.

3.3.1.6 Tieto skúšky sa vykonajú pri normálnych prevádzkových podmienkach. Počas skúšok kvalitu izolácie neovplyvní prach alebo zvýšená vlhkosť.

3.3.1.7 Ak nie je určené inak, normálne prevádzkové podmienky izolačných skúšok sú:

a) teplota okolia od 15 °C do 25 °C,

b) relatívna vlhkosť od 45 % do 75 %,

c) atmosférický tlak od 86 kPa do 106 kPa.

3.3.4 Skúška impulzným napätím

3.3.4.1 Skúška sa vykonáva podľa podmienok:

a) tvar vlny: impulz 1,2/50,
b) čas nárastu napätia: ±30 %,
c) čas poklesu napätia: ±20 %,
d) impedancia zdroja: 500 Ω ± 50 Ω,
e) energia zdroja: 0,5 J ± 0,05 J,
f) skúšobné napätie: podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,
g) tolerancia skúšobného napätia: +0 %; -10 %.

3.3.4.2 Pri každej skúške sa impulzné napätie aplikuje desaťkrát s jednou polaritou, potom sa opakuje s druhou polaritou. Najkratší čas medzi impulzmi sú 3 s.

3.3.4.3 Skúška izolácie napäťových obvodov a izolácie medzi obvodmi

3.3.4.3.1 Skúška sa vykonáva nezávisle od každého obvodu alebo zostavy obvodov, ktoré sú pri použití elektromera izolované od ostatných obvodov. Svorky obvodov, ktoré nie sú impulzným napätím skúšané, sa pripoja k *zemi*.

3.3.4.3.2 Ak je pri normálnom použití spojený napäťový a prúdový obvod meracieho systému, skúška sa vykonáva na celku. Druhý koniec napäťového obvodu sa pripojí k *zemi* a impulzné napätie sa prikladá medzi svorku prúdového obvodu a *zem*. Ak má niekoľko napäťových obvodov elektromera spoločný bod, tento bod sa pripojí k *zemi* a impulzné napätie sa postupne prikladá medzi každý voľný koniec alebo k nemu pripojený prúdový obvod a *zem*. Druhá svorka tohto prúdového obvodu ostane otvorená.

3.3.4.3.3 Ak je pri normálnom používaní napäťový a prúdový obvod rovnakého meracieho systému oddelený a náležite izolovaný, skúška sa vykonáva samostatne na každom obvode.

3.3.4.3.4 Pomocný obvod určený na pripojenie priamo na sieť alebo na rovnaký napäťový transformátor ako obvod elektromera, ktorý má referenčné napätie vyššie ako 40 V, sa podrobí skúške impulzným napätím za rovnakých podmienok ako pri napäťových obvodoch. Ostatné pomocné obvody sa neskúšajú.

3.3.4.4 Skúška izolácie elektrických obvodov proti *zemi*

3.3.4.4.1 Každá svorka obvodu elektromera okrem svorky pomocného obvodu s referenčným napätím, ktoré nepresahuje 40 V sa spojí.

3.3.4.4.2 Pomocné obvody s referenčným napätím, ktoré sa rovná 40 V alebo menším sa pripoja k *zemi*.

3.3.4.4.3 Impulzné napätie sa prikladá medzi všetky obvody elektromera a *zem*. Počas tejto skúšky sa nevyskytne preskok ani výboj alebo prieraz.

3.3.5 Skúška striedavým napätím

3.3.5.1 Skúška striedavým napätím sa vykonáva podľa tabuľky č. 4.

3.3.5.2 Skúšobné napätie s dostatočne sínusovým priebehom s frekvenciou od 45 Hz do 65 Hz sa prikladá počas 1 min. Výkonový zdroj je schopný dodávať najmenej 500 VA.

3.3.5.3 Počas skúšok podľa bodov A a B uvedených v tabuľke č. 4 sa obvod, ktorý nie je skúšaný napätím, pripojí ku kostre.

3.3.5.4 Pomocný obvod s referenčným napätím 40 V alebo menším sa počas skúšok oproti *zemi* uzemní.

3.3.5.5 Všetky tieto skúšky sa vykonajú pri uzavretom puzdre, s nasadeným vekom a krytom svorkovnice.

3.3.5.6 Počas tejto skúšky sa nevyskytne žiadny preskok ani narúšajúci výboj alebo prieraz.

Tabuľka č. 4 – Skúšky striedavým napätím

Skúška	**Použiteľná na**	**Efektívna hodnota skúšobného napätia [kV]**	**Body na pripojenie skúšobného napätia**
A	elektromer s ochrannou triedou I	2	medzi všetkými prúdovými a napäťovými obvodmi ako aj pomocnými obvodmi, ktorých referenčné napätie je väčšie ako 40 V, spojenými navzájom na jednej strane a *zemou* na druhej strane;
		2	medzi obvodmi, ktoré nie sú určené na vzájomné spojenie v prevádzke;
B	elektromer s ochrannou triedou II	4	medzi všetkými prúdovými a napäťovými obvodmi ako aj pomocnými obvodmi, ktorých referenčné napätie je väčšie ako 40 V, spojenými navzájom, na jednej strane a *zemou* na druhej strane;
		2	medzi obvodmi, ktoré nie sú určené na vzájomné spojenie v prevádzke;
		–	vizuálna kontrola zhody s podmienkami určenými technickou normou alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Elektromagnetická kompatibilita

3.4.1 Odolnosť proti elektromagnetickému rušeniu

3.4.1.1 Elektromer je skonštruovaný tak, že ho elektromagnetické rušenie šírené vedením alebo vyžarované ako elektrostatický výboj nepoškodí ani podstatne neovplyvní meranie. Elektromer vyhovuje skúške

a) odolnosti proti elektrostatickým výbojom,
b) odolnosti proti vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam,
c) odolnosti proti vedeným rušeniam, indukovaným vysokofrekvenčnými poliami,
d) rýchlymi prechodovými javmi alebo skupinami impulzov,
e) odolnosti proti rázovým impulzom,
f) odolnosti proti kmitom,
g) potlačenia rádiového rušenia.

3.4.1.2 Postup skúšok na elektromagnetickú kompatibilitu určuje technická norma[47]) alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4.2 Všeobecné podmienky skúšok elektromagnetickej kompatibility

3.4.2.1 Pri skúške podľa bodu 3.4.1.1 je elektromer vo svojej normálnej pracovnej polohe s nasadeným vekom a krytom svorkovnice. Každá časť, ktorá sa má uzemniť, je uzemnená.

3.4.2.2 Po skúške podľa bodu 3.4.1.1 elektromer nevykazuje znaky poškodenia a správne funguje.

4. Klimatické požiadavky

4.1 Teplotný rozsah

Teplotný rozsah elektromera zodpovedá rozsahom v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5 – Teplotný rozsah

	Elektromer na vnútornú montáž	**Elektromer na vonkajšiu montáž**
určený prevádzkový rozsah	od -10 °C do 45 °C (trieda 3K5 mod.)	od -25 °C do 55 °C (trieda 3K6)
hraničný prevádzkový rozsah	od -25 °C do 55 °C (trieda 3K6)	od -40 °C do 70 °C (trieda 3K7)
hraničný rozsah na skladovanie a dopravu	od -25 °C do 70 °C (trieda 3K8H)	od -40 °C do 70 °C (trieda 3K7)
Poznámka 1. – Na špeciálne použitie sa môžu zvoliť aj iné hodnoty teplôt podľa kúpnej zmluvy, napr. pre studené prostredie pri elektromere na vnútornú montáž v triede 3K7. Poznámka 2. – Teplota počas prevádzky, skladovania a dopravy elektromera môže dosahovať extrémne hodnoty triedy 3K7 najviac počas 6 h.		

4.2 Relatívna vlhkosť

Elektromer je navrhnutý tak, že odoláva klimatickým požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 6 – Relatívna vlhkosť

ročný priemer	< 75 %
počas 30 dní prirodzeným spôsobom rozptýlených do celého roka	95 %
príležitostne v iných dňoch	85 %

4.3 Skúšky účinkov klimatického prostredia

4.3.1 Účinky klimatického prostredia sa overia skúškou

a) suchým teplom,

b) chladom,

c) cyklickým vlhkým teplom,

d) slnečným žiarením.

[47]) Napríklad STN EN 62052-11 Zariadenia na meranie elektrickej energie (striedavého prúdu). Všeobecné požiadavky, skúšky a skúšobné podmienky. Časť 11: Meracie zariadenie (35 6134).

4.3.2 Skúšky podľa bodu 4.3.1 sa vykonajú podľa technickej normy[47]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Po každej klimatickej skúške elektromer vykazuje príznaky bez poškodenia alebo zmeny údajov a správne funguje.

5. Metrologické požiadavky

5.1 Hranice zmien chyby v závislosti od zmeny prúdu

5.1.1 Chyba elektromera na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S pri referenčných podmienkach neprekročí hranice uvedené v tabuľkách č. 7 a 8. Ak je elektromer skonštruovaný na meranie energie v obidvoch smeroch, hodnoty platia pre oba smery.

Tabuľka č. 7 – Hranice chyby pre jednofázový elektromer a viacfázový elektromer so symetrickým zaťažením

Hodnota prúdu	**Účinník**	**Hranice chyby pre elektromer triedy presnosti 0,2 S [%]**
$0{,}01 \cdot I_n \le I < 0{,}05 \cdot I_n$	1	±0,4
$0{,}05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1	±0,2
$0{,}02 \cdot I_n \le I < 0{,}1 \cdot I_n$	0,5 induktívny 0,8 kapacitný	±0,5 ±0,5
$0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	0,5 induktívny 0,8 kapacitný	±0,3 ±0,3
Na špeciálnu požiadavku používateľa: od $0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	0,25 induktívny 0,5 kapacitný	±0,5 ±0,5

Tabuľka č. 8 - Hranice chyby pre viacfázový elektromer s jednofázovým zaťažením, ale so symetrickým viacfázovým napätím, pripojeným na napäťový obvod

Hodnota prúdu	**Účinník**	**Hranice chyby pre elektromery triedy presnosti 0,2 S [%]**
$0{,}05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1	±0,3
$0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	0,5 induktívny	±0,4

5.1.2 Rozdiel medzi chybou v % jednofázovo zaťaženého elektromera a v symetrickom zaťažení pri menovitom prúde I_n a pri jednotkovom účinníku neprekročí 0,4 %.

5.1.3 Chyba elektromera na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3 pri referenčných podmienkach neprekročí hranice uvedené v tabuľkách č. 9 a č. 10.

Tabuľka č. 9 - Hranice chyby pre jednofázový elektromer a viacfázový elektromer so symetrickým zaťažením

Hodnota prúdu pre elektromer	**Sin φ**	**Hranice chyby pre elektromer v triede presnosti [%]**

na priame zapojenie	**zapojené cez transformátor**	**induktívny alebo kapacitný**	**0,5 S**	**1 S**	**1**	**2**	**3**
$0,05 \cdot I_b \leq I < 0,1 \cdot I_b$	$0,01 \cdot I_n \leq I < 0,05 \cdot I_n$	1	±1,0	±1,5	±1,5	-	-
$0,05 \cdot I_b \leq I < 0,1 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_n \leq I < 0,05 \cdot I_n$	1	-	-	-	±2,5	±4,0
$0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±3,0
$0,1 \cdot I_b \leq I < 0,2 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_n \leq I < 0,1 \cdot I_n$	0,5	±1,0	±1,5	±1,5	±2,5	±4,0
$0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±3,0
$0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	0,25	±1,0	±2,0	±2,0	±2,5	±4,0
Poznámka - Odporúča sa použitie prúdového transformátora triedy presnosti 0,2 S alebo 0,5 S s elektromerom triedy presnosti 0,5 S alebo 1 S z dôvodu zabezpečenia malej systémovej chyby v dôsledku fázového posunutia.							

Tabuľka č. 10 - Hranice chýb pre viacfázový elektromer s jednofázovým zaťažením, ale so symetrickým viacfázovým napätím, pripojeným na napäťový obvod

Hodnota prúdu pre elektromer		**Sin φ induktívny alebo kapacitný**	**Hranice chyby pre elektromer v triede presnosti [%]**			
na priame zapojenie	**zapojené cez transformátor**		**0,5 S**	**1 alebo 1 S**	**2**	**3**
$0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0,7	±1,5	±3,0	±4,0
$0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	±1,0	±2,0	±3,0	±4,0
$0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	0,25	±1,5	±3,0	-	-
Poznámka - Odporúča sa použitie prúdového transformátora triedy presnosti 0,2 S alebo 0,5 S s elektromerom triedy presnosti 0,5 S alebo 1 z dôvodu zabezpečenia malej systémovej chyby v dôsledku fázového posunutia.						

5.1.4 Rozdiel medzi chybou v % jednofázovo zaťaženého elektromera a priamo zapojeného elektromera s vyváženou záťažou pri základnom prúde I_b a sin φ = 1 neprekročí 1,5 % pre triedu presnosti 1.

5.1.5 Rozdiel medzi chybou v % jednofázovo zaťaženého elektromera a priamo zapojeného elektromera s vyváženou záťažou pri základnom prúde I_b a sin φ = 1 alebo pri menovitom prúde I_n a sin φ = 1 elektromera zapojeného cez transformátor neprekročí 0,7 % pre triedu presnosti 0,5 S, 1,5 % pre triedu presnosti 1 S, 2,5 % pre triedu presnosti 2 a 3,5 % pre triedu presnosti 3.

5.2 Referenčné podmienky

5.2.1 Pri skúšaní požiadaviek presnosti sa dodržia nasledujúce skúšobné podmienky:

a) elektromer sa skúša v puzdre s nasadeným vekom; všetky časti určené na uzemnenie sa uzemnia,

b) pred vykonaním akejkoľvek skúšky sa obvody napájajú dostatočný čas na dosiahnutie tepelnej stability.

5.2.2 Pre viacfázový elektromer platí naviac, že

a) sled fáz je taký, aký je vyznačený na schéme zapojenia,

b) napätia a prúdy sú v podstate symetrické a sú uvedené v tabuľkách č. 11. a 12.,

c) referenčné podmienky sú uvedené v tabuľkách č. 13. a 14.

Tabuľka č. 11 – Symetria napätia a prúdu pre elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S

Viacfázový elektromer	**Trieda presnosti 0,2 S**
žiadne z fázových a zdužených napätí sa neodlišuje od priemernej hodnoty o viac ako	±1 %
žiaden z prúdov vo vodičoch sa neodlišuje od priemernej hodnoty prúdu o viac ako	±1 %
fázový posun každého z týchto prúdov od zodpovedajúceho fázového napätia, bez ohľadu na fázový uhol sa neodlišuje o viac ako	2°

Tabuľka č. 12 – Symetria napätia a prúdu pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 a 3

Viacfázový elektromer	**Trieda presnosti**			
	0,5 S	**1 a 1 S**	**2**	**3**
žiadne z fázových a združených napätí sa neodlišuje od zodpovedajúcej priemernej hodnoty o viac ako	±1 %	±1 %	±1 %	±1 %
žiadny z prúdov vo vodičoch sa neodlišuje od priemernej hodnoty prúdu o viac ako	±1 %	±1 %	±2 %	±2 %
fázový posun každého z týchto prúdov od zodpovedajúceho fázového napätia bez ohľadu na fázový uhol sa neodlišuje o viac ako	2°	2°	2°	2°
Poznámka. – Pri skúšaní viacfázového varhodinového elektromera môžu vznikať chyby, ak použitá skúšobná metóda a skúšaný elektromer sú odlišne ovplyvňované nesymetriou napätia a prúdu. Referenčné napätia sa nastavia na vysoký stupeň symetrie.				

Tabuľka č. 13 – Referenčné podmienky pre elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2S

Ovplyvňujúce veličiny	**Referenčné hodnoty**	**Dovolená tolerancia pre elektromer triedy presnosti 0,2 S**
teplota okolia	referenčná teplota, ak nie je určená 23 °C [1])	±2 °C
napätie	referenčné napätie	±1,0 %
frekvencia	referenčná frekvencia	±0,3 %
sled fáz	L1 - L2 - L3	–
nesymetria napätia	zapojené všetky fázy	–
tvar vlny	sínusové napätia a prúdy	činiteľ skreslenia menší ako 2 %
trvalá vonkajšia magnetická indukcia	rovná sa nule	–
vonkajšia magnetická indukcia pri referenčnej frekvencii	magnetická indukcia sa rovná nule	hodnota indukcie, ktorá spôsobuje zmenu chyby nie väčšiu ako: ±0,1 % vždy je menšia ako 0,05 mT^2)
vysokofrekvenčné elektromagnetické pole, od 30 kHz do 2 GHz	rovnajúce sa nule	< 1 V/m
činnosť prídavného zariadenia	príslušenstvo nie je zapojené	–

1) Ak sa skúšky vykonajú pri inej teplote, ako je referenčná teplota vrátane povolenej tolerancie, výsledky sa korigujú použitím teplotného koeficienta elektromera určeného pre rozsahy teplôt T_{ref} +10 °C, resp. T_{ref} -10 °C.

2) Skúška pozostáva

a) pre jednofázový elektromer z určenia chyby najprv s elektromerom normálne zapojeným do siete a potom po obrátenom zapojení prúdových obvodov, ako aj napäťových obvodov a 1/2 rozdielu medzi dvoma chybami je hodnota zmeny chyby. Keďže fáza vonkajšieho poľa nie je známa, skúška sa vykonáva pri 0,05 · I_n s jednotkovým účinníkom a pri 0,1 · I_n s účinníkom rovnajúcim sa 0,5.

b) pre trojfázový elektromer z troch meraní pri 0,05 · I_n s jednotkovým účinníkom, po každom z nich sa zapojenie prúdových obvodov a napäťových obvodov zmení o 120°, zatiaľčo sled fáz sa nemení. Najväčší rozdiel medzi každou z takto určených chýb a ich priemernou hodnotou je hodnota zmeny chyby.

Tabuľka č. 14 – Referenčné podmienky pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 a 3

Ovplyvňujúca veličina	**Referenčná hodnota**	**Dovolená tolerancia pre elektromer triedy presnosti**			
		0,5 S	**1 a 1 S**	**2**	**3**
teplota okolia	referenčná teplota, ak nie je určená, 23 °C[1])	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C
napätie	referenčné napätie	±1 %	±1 %	±1 %	±1 %
frekvencia	referenčná frekvencia	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %	±0,5 %
sled fáz	L1-L2-L3	-	-	-	-
nesymetria napätia	zapojené všetky fázy	-	-	-	-
tvar vlny	sínusové napätia a prúdy	**faktor skreslenia menší ako:**			
		2 %	2 %	2 %	3 %
trvalá vonkajšia magnetická indukcia	rovná sa nule	-	-	-	-
vonkajšia magnetická indukcia pri referenčnej frekvencii	magnetická indukcia sa rovná nule	**hodnota indukcie, ktorá spôsobuje zmenu chyby nie väčšiu ako:**			
		±0,1 %	±0,2 %	±0,3 %	±0,3 %
		ale vždy je menšia ako 0,05 mT[2])			
vysokofrekvenčné elektromagnetické pole od 30 kHz do 2 GHz	rovnajúce sa nule	< 1 V/m	< 1 V/m	< 1 V/m	< 1 V/m
Činnosť prídavného zariadenia	prídavné zariadenie nie je zapojené	-	-	-	-
Rušenia šírené vedením, indukované vf poľami od 150 kHz do 80 MHz	rovnajúce sa nule	< 1 V	< 1 V	< 1 V	< 1 V

1) Ak sa skúšky vykonajú pri inej teplote, ako je referenčná teplota vrátane povolenej tolerancie, výsledky sa korigujú použitím teplotného koeficienta elektromera určeného pre rozsahy teplôt T_{ref} +10 °C, resp. T_{ref} -10 °C.

2) Skúška pozostáva

a) pre jednofázový elektromer z určenia chyby najprv s elektromerom normálne zapojeným do siete a potom po obrátenom zapojení prúdových obvodov, ako aj napäťových obvodov a 1/2 rozdielu medzi dvoma chybami je hodnota zmeny chyby. Keďže fáza vonkajšieho poľa nie je známa, skúška sa vykonáva pri 0,05 · I_n s jednotkovým účinníkom a pri 0,1 · I_n s účinníkom rovnajúcim sa 0,5.

b) pre trojfázový elektromer z troch meraní pri 0,05 · I_n s jednotkovým účinníkom, po každom z nich sa zapojenie prúdových obvodov a napäťových obvodov zmení o 120°, zatiaľčo sled fáz sa nemení. Najväčší rozdiel medzi každou z takto určených chýb a ich priemernou hodnotou je hodnota zmeny chyby.

5.3 Hranice chýb v závislosti od ovplyvňujúcich veličín

5.3.1 Prídavná chyba v % v závislosti od zmeny ovplyvňujúcej veličiny vo vzťahu k referenčným podmienkam, pre elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S neprekročí hranicu uvedenú v tabuľke č. 15.

Tabuľka č. 15 – Ovplyvňujúce veličiny pre elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S

Ovplyvňujúca veličina	**Hodnota prúdu symetrického, ak nie je ustanovené inak**	**Účinník**	**Stredný teplotný koeficient pre elektromer triedy presnosti 0,2 S [%/K]**
zmena teploty okolia[9])	$0{,}05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$ $0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1 0,5 ind.	0,01 0,02
			hranice zmeny chyby pre elektromer triedy presnosti 0,2 S [%]
zmena napätia ±10 %[1]),[8])	$0{,}05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$ $0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1 0,5 ind.	0,1 0,2
zmena frekvencie ±2 %[8])	$0{,}05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$ $0{,}1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1 0,5 ind.	0,1 0,1
obrátený sled fáz	$0{,}1 \cdot I_n$	1	0,05
nesymetria napätia[3])	I_n	1	0,5
pomocné napätie ±15 %[4])	$0{,}01 \cdot I_n$	1	0,05
harmonický obsah v prúdových a napäťových obvodoch[5])	$0{,}5 \cdot I_{max}$	1	0,4
subharmonické v striedavom prúdovom obvode[5])	$0{,}5 \cdot I_n$[2])	1	0,6
trvalá vonkajšia magnetická indukcia[5])	I_n	1	2,0
vonkajšia magnetická indukcia 0,5 mT[6])	I_n	1	0,5
vysokofrekvenčné elektromagnetické pole	I_n	1	1,0
činnosť prídavného zariadenia[7])	$0{,}01 \cdot I_n$	1	0,05
rušenie šírené vedením, indukované vysokofrekvenčnými poľami	I_n	1	1,0
rýchle skupiny impulzov	I_n	1	1,0
odolnosť proti oscilačným vlnám	I_n	1	1,0

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chyby v % sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke.

Pod 0,8 U_n sa môže chyba elektromera meniť medzi +10 % a -100 %.

2) Činiteľ skreslenia napätia je menší ako 1 %.

3) Viacfázový elektromer s troma meracími systémami meria a registruje v hraniciach zmeny chyby v % uvedenej v tabuľke, ak sú prerušené

a) v trojfázovej, štvorvodičovej sieti jedna alebo dve fázy;

b) v trojfázovej trojvodičovej sieti, ak je elektromer skonštruovaný pre takú činnosť, jedna z troch fáz.

Toto pokrýva len prerušenia fáz a nepokrýva také udalosti, ako je zlyhanie poistky transformátora.

4) Používa sa len vtedy, keď pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom.

5) Skúšobné podmienky sú ustanovené v tejto prílohe.

6) Vonkajšia magnetická indukcia 0,5 mT vyvolaná prúdom s rovnakou frekvenciou, ako je frekvencia napätia elektromera a pri najmenej priaznivých podmienkach fázy a smeru nespôsobí zmenu chyby elektromera v %, ktorá by presahovala hodnoty, uvedené v tejto tabuľke. Magnetická indukcia sa získa umiestnením elektromera do stredu kruhovej cievky a priemerom 1 m, so štvorcovým prierezom a s malou radiálnou hrúbkou oproti priemeru, a ktorá poskytuje magnetomotorickú silu zodpovedajúcu 400 ampérzávitom.

7) Takéto prídavné zariadenie, ak je umiestnené v puzdre elektromera je napájané prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Požaduje sa, aby spojenie s prídavným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou zástrčiek a zásuviek, ich prepojenie je nezameniteľné.

8) Odporúčaný skúšobný bod pre zmenu napätia a frekvencie je I_n.

9) Stredný teplotný koeficient sa určí pre celý rozsah. Pracovný teplotný rozsah je delený na rozsahy s 20 K. Stredný teplotný koeficient sa potom určí pre tieto rozsahy, 10 K nad a 10 K pod stredom rozsahu. Počas skúšky nie je teplota v žiadnom prípade mimo určeného teplotného rozsahu.

5.3.2 Skúšky zmien spôsobené ovplyvňujúcou veličinou sa vykonajú nezávisle od inej ovplyvňujúcej veličiny a pri ich referenčných podmienkach uvedených v tabuľke č. 13.

5.3.3 Prídavná chyba v % v závislosti od zmeny ovplyvňujúcej veličiny vo vzťahu k referenčným podmienkam, pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3 neprekročí hranicu uvedenú v tabuľke č. 16.

Tabuľka č. 16 – Ovplyvňujúce veličiny - elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3

Ovplyvňujúca veličina	**Hodnota prúdu symetrická, ak nie je uvedené inak**		**Sin φ[6)]**	**Stredný teplotný koeficient pre elektromery v triede presnosti [%/K]**			
	na priame zapojenie	**zapojené cez transformátor**		**0,5 S**	**1 alebo 1 S**	**2**	**3**
zmena teploty okolia[5)]	$0,1 \cdot I_b \le I \le I_{max}$	$0,05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1	0,03	0,05	0,10	0,15
	$0,2 \cdot I_b \le I \le I_{max}$	$0,1 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	0,5	0,05	0,10	0,15	0,25
				hranice zmeny chyby pre elektromer triedu presnosti [%]			
				0,5 S	**1 alebo 1S**	**2**	**3**
zmena napätia ±10 %[1)], [2)]	$0,05 \cdot I_b \le I \le I_{max}$	$0,02 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	1	0,25	0,5	1,0	2,0
	$0,1 \cdot I_b \le I \le I_{max}$	$0,05 \cdot I_n \le I \le I_{max}$	0,5	0,5	1,0	1,5	3,0

zmena frekvencie ±2 %[2])	$0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,5	1,0	2,5	2,5
	$0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 \cdot I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	0,5	1,0	2,5	2,5
jednosmerná zložka v prúdovom obvode[3])	$I_{max}/\sqrt{2}$	-	1	-	6,0	6,0	6,0
trvalá vonkajšia magnetická indukcia	I_b	I_n	1	2,0	2,0	3,0	3,0
vonkajšia magnetická indukcia 0,5 mT[4])	I_b	I_n	1	1,0	2,0	3,0	3,0
vysokofrekvenčné elektromagnetické pole	I_b	I_n	1	2,0	2,0	3,0	3,0
činnosť prídavného zariadenia	$0,05 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_n$	1	0,5	0,5	1,0	1,0
rušenie šírené vedením, indukované vysokofrekvenčnými poľami	I_b	I_n	1	1,5	2,5	3,0	3,0
rýchla skupina impulzov	I_b	I_n	1	2,0	3,0	4,0	4,0
odolnosť proti oscilačným vlnám	-	I_n	1	2,0	3,0	4,0	4,0

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do –10 % a +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v % sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke.
Pod 0,8 *U*n sa môže chyba elektromera meniť medzi +10 % a -100 %.
2) Odporúčaný skúšobný bod zmeny napätia a frekvencie je *I*b resp. *I*n.
3) Cieľom tejto skúšky je len skontrolovať nasýtenie prúdového snímača.
Táto skúška neplatí pre elektromery zapojené cez transformátory. Skúšobné podmienky určuje technická norma. Faktor skreslenia napätia je menší ako 1 %.
4) Vonkajšia magnetická indukcia 0,5 mT vyvolaná prúdom s rovnakou frekvenciou, ako je frekvencia napätia elektromera a pri najmenej priaznivých podmienkach fázy a smeru nespôsobí zmenu chyby elektromera v %, ktorá by presahovala hodnoty uvedené v tejto tabuľke. Magnetická indukcia sa získa umiestnením elektromera do stredu kruhovej cievky s priemerom 1 m, so štvorcovým prierezom, s malou radiálnou hrúbkou oproti priemeru, a ktorá poskytuje magnetomotorickú silu, ktorá zodpovedá 400 ampérzávitom.
5) Stredný teplotný koeficient sa určí pre celý pracovný rozsah. Pracovný teplotný rozsah je delený na

rozsahy 20 K. Stredný teplotný koeficient sa potom určí pre tieto rozsahy, 10 K nad a 10 K pod stredom rozsahu. Počas skúšky nie je teplota v žiadnom prípade mimo určeného teplotného rozsahu.
6) induktívny alebo kapacitný.

5.3.4 Skúšky zmien spôsobené ovplyvňujúcou veličinou sa vykonajú nezávisle od inej ovplyvňujúcej veličiny a pri ich referenčných podmienkach uvedených v tabuľke č 14.

5.4 Vplyv krátkodobých nadprúdov

5.4.1 Skúška elektromera na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S sa vykonáva v každej fáze. Skúšobný obvod je prakticky neinduktívny. Po aplikácii krátkodobých nadprúdov s napätím na svorkách sa elektromer ustáli na počiatočnú teplotu pri napájaných napäťových obvodoch, asi za 1 h.

5.4.2 Elektromer je schopný počas 0,5 s zniesť prúd, rovnajúci sa 20 · I_{max} s relatívnou toleranciou od +0 % do -10 %. Krátkodobé nadprúdy elektromer nepoškodia. Elektromer správne funguje pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby pri menovitom prúde a jednotkovom účinníku neprekročí 0,05 %.

5.4.3 Skúška elektromera na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3 sa vykonáva v každej fáze. Skúšobný obvod je prakticky neinduktívny.

5.4.4 Po aplikácii krátkodobých nadprúdov s napätím na svorkách sa elektromer ustáli na počiatočnú teplotu pri napájaných napäťových obvodoch, asi za 1 h.

a) elektromer na priame zapojenie je schopný zniesť impulzový prúd 30 · I_{max} s relatívnou toleranciou od +0 % do -10 % pri jednom polovičnom cykle pri menovitej frekvencii.

b) elektromer na zapojenie cez prúdový transformátor je schopný počas 0,5 s zniesť prúd rovnajúci sa 20 · I_{max} s relatívnou toleranciou od +0 % do -10 % a krátkodobé nadprúdy elektromer nepoškodia; elektromer správne funguje pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby pri menovitom prúde a jednotkovom účinníku neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 17.

Tabuľka č. 17 – Zmeny v dôsledku krátkodobých nadprúdov

Zapojenie elektromera	**Hodnota prúdu**	**Sin ϕ (ind. alebo kap.)**	**Hranice zmien chýb pre elektromer triedy presnosti [%]**				
			0,5 S	**1 S**	**1**	**2**	**3**
priame	I_b	1	-	-	1,5	1,5	1,5
cez prúdový transformátor	I_n	1	0,1	0,1	-	1,0	1,5

5.5 Zmena chyby spôsobená vlastným oteplením

5.5.1 Skúška elektromera na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S sa vykonáva tak, že po tom, ako boli napäťové obvody pripojené na referenčné napätie najmenej 2 h, bez prúdu v prúdových obvodoch, sa do prúdových obvodov privedie najväčší prúd. Chyba elektromera sa meria pri sin φ = 1 ihneď po privedení prúdu a v dostatočne krátkych intervaloch, aby sa mohla správne nakresliť krivka zmeny chyby ako funkcia času. Skúška trvá najmenej 1 h až, kým zmena chyby počas 20 min neprekročí 0,05 %. Rovnaká skúška sa vykonáva pri sin φ = 0,5 induktívneho charakteru.

5.5.2 Zmena chyby následkom vlastného oteplenia neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 18.

Tabuľka č. 18 – Zmena v dôsledku vlastného oteplenia

Hodnota prúdu	**Účinník**	**Hranice zmien pre elektromer triedy presnosti 0,2 S [%]**
I_{max}	1	0,1
	0,5 ind.	0,1

5.5.3 Skúška elektromera na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3 sa vykonáva tak, že potom, ako boli napäťové obvody pripojené na referenčné napätie najmenej 1 h, bez prúdu v prúdových obvodoch, sa do prúdových obvodov privedie najväčší prúd. Chyba elektromera sa merá pri sin φ = 1 ihneď po privedení prúdu a v intervaloch dostatočne krátkych na to, aby sa mohla správne nakresliť krivka zmeny chyby ako funkcia času. Skúška trvá najmenej 1 h, až kým zmena chyby počas 20 min pre elektromer triedy presnosti 2 a 3 neprekročí 0,2 %; pre elektromer triedy presnosti 1 a 1 S neprekročí 0,1 % a pre elektromer triedy presnosti 0,5 S neprekročí 0,05 %. Rovnaká skúška sa vykonáva pri sin φ = 0,5 induktívneho charakteru.

5.5.4 Zmena chyby následkom vlastného oteplenia neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 19.

Tabuľka č. 19 – Zmeny v dôsledku vlastného oteplenia

Hodnota prúdu	**Sin φ (ind. alebo kap.)**	**Hranice zmien chýb pre elektromer triedy presnosti [%]**			
		0,5 S	**1 S alebo 1**	**2**	**3**
I_{max}	1	0,2	0,7	1,0	1,5
	0,5	0,2	1,0	1,5	2,0

5.6 Chod pod napätím

5.6.1 Pri tejto skúške je prúdový obvod rozpojený a napäťové obvody elektromera sú pripojené na napätie 115 % referenčnej hodnoty.

5.6.2 Ak je elektromer pripojený na napätie bez prúdu v prúdovom obvode, jeho skúšobný výstup nevyprodukuje viac, ako jeden impulz.

5.6.3 Najmenšia skúšobná perióda sa vypočíta podľa vzťahov:

$\Delta t \geq \frac{900 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{max}}$ [min] pre elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S,

$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{max}}$ [min] pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S a 1,

$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{max}}$ [min] pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 2,

$\Delta t \geq \frac{300 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{max}}$ [min] pre elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 3,

kde: *k* je počet impulzov vysielaných výstupným zariadením elektromera na imp/kvarh,

m je počet meracích systémov,

U_n je referenčné napätie vo **V**,

I_{max} je najväčší prúd v **A**.

5.7 Nábeh

5.7.1 Elektromer na činnú energiu triedy presnosti 0,2 S začne registrovať a pokračovať v registrácii pri $0{,}001 \cdot I_n$ a cos φ = 1, ak ide o viacfázový elektromer pri symetrickom zaťažení.

5.7.2 Ak je elektromer skonštruovaný na meranie energie v obidvoch smeroch, potom sa skúška aplikuje s tokmi energie v obidvoch smeroch.

5.7.3 Elektromer na jalovú energiu triedy presnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3 začne registrovať a pokračovať v registrácii pri prúde uvedenom v tabuľke č. 20.

Tabuľka č. 20 – Nábehový prúd

Zapojenie elektromera	**Sin φ (ind. alebo kap.)**	**Trieda presnosti**			
		0,5 S	**1 S alebo 1**	**2**	**3**
priame	1	-	$0{,}004 \cdot I_n$	$0{,}005 \cdot I_n$	$0{,}01 \cdot I_n$
cez prúdový transformátor	1	$0{,}001 \cdot I_n$	$0{,}002 \cdot I_n$	$0{,}003 \cdot I_n$	$0{,}005 \cdot I_n$

5.8 Zhoda s konštantou elektromera

5.8.1 Pri skúške konštanty sa overuje či pomer medzi skúšobným výstupom a údajom registra, ktorým je elektromechanický zobrazovač alebo elektronický zobrazovač sa zhoduje s označením na štítku elektromera. Podľa typu elektromera sa zvolí hodnota dávkovania tak, že zodpovedajúci počet impulzov je väčší ako výrobcom uvedený počet impulzov pre zabezpečenie presnosti merania. Zaznamená sa počiatočný stav registra a vykonáva sa dávkovanie.

5.8.2 Z počiatočného a konečného stavu sa vyhodnotí meranie.

5.8.3 Ak je elektromer určený aj na meranie jalovej energie, dávkovanie sa vykonáva obdobne ako pri meraní činnej energie. Ak je elektromer určený na meranie odberu a dodávky energie, táto skúška sa vykonáva pre obidva smery. Pri viacsadzbovom elektromere sa skúška konštanty vykonáva pre každú sadzbu zvlášť.

6. Softvérové požiadavky

6.1 Identifikácia legálne relevantného softvéru

6.1.1 Označenie verzie legálne relevantného softvéru elektromera je zreteľne vyznačené, trvalým zobrazením na displeji, alebo zobrazením na displeji, ktoré sa vyvolá príkazom užívateľského rozhrania počas používania elektromera alebo je vyznačené podľa bodu 6.1.2.

6.1.2 Verzia legálne relevantného softvéru môže byť vyznačená aj na štítku elektromera podľa bodu 7.1, ak veľkosť displeja neumožňuje trvalé zobrazenie verzie legálne relevantného

softvéru a elektromer nemá žiadne užívateľské rozhranie, prostredníctvom ktorého by sa dala verzia legálne relevantného softvéru zobraziť.

6.2 Aktualizácia alebo zmena legálne relevantného softvéru

6.2.1 Aktualizácia legálne relevantného softvéru elektromera schváleného typu je

a) zmena elektromera pri inštalácií inej verzie legálne relevantného softvéru ako verzie aktuálne nainštalovanej,

b) oprava elektromera pri opätovnej inštalácií tej istej verzie legálne relevantného softvéru.

6.2.2 Akákoľvek iná zmena legálne relevantného softvéru elektromera schváleného typu je zmena rozhodnutia o schválení typu podľa § 23 zákona.

6.3 Funkcie legálne relevantného softvéru

6.3.1 Súčasťou legálne relevantného softvéru elektromera je funkcia, ktorá je jasne opísaná a zdokumentovaná. Súčasťou elektromera je návod na použitie funkcií legálne relevantného softvéru s ich opisom v listinnej podobe alebo dostupnej elektronickej podobe.

6.3.2 Žiadna funkcia legálne relevantného softvéru elektromera nijako nevplýva na správnu činnosť elektromera.

6.3.3 Záznamová funkcia legálne relevantného softvéru

6.3.3.1 Súčasťou legálne relevantného softvéru elektromera je funkcia, ktorá je jasne opísaná a zdokumentovaná a ktorá zaznamenáva akékoľvek zmeny alebo aktualizácie legálne relevantného softvéru elektromera. Rozsah zaznamenaných udalostí je najmenej 100 a tieto sú uchovávané v energeticky nezávislej pamäti počas používania elektromera. Ku každej udalosti je priradený zodpovedajúci dátum, ktorý obsahuje rok, mesiac a deň udalosti. Zaznamenané udalosti takejto funkcie elektromera nie je možné preniesť z elektromera prostredníctvom komunikačného rozhrania počas používania elektromera.

6.3.3.2 Zaznamenané údaje elektromera sú chránené proti úprave alebo zmazaniu počas používania elektromera.

6.4 Komunikačné rozhrania elektromera

Ak je pri bežnom použití elektromer vybavený nevyužitým komunikačným rozhraním, je toto komunikačné rozhranie zabezpečené zabezpečovacou značkou alebo ak ide o bezdrôtové komunikačné rozhranie, toto nie je aktivované a aktivovateľné počas používania elektromera.

7. Nápisy a značky

7.1 Na elektromere je nezmazateľne a čitateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) označenie typu,

c) výrobné číslo a rok výroby,

d) značka schváleného typu,

e) označenie verzie legálne relevantného softvéru, ak je to potrebné,

f) počet fáz a počet vodičov,

g) referenčné napätie v tvare

1. počet meracích systémov, ak je viac ako jeden a napätie na svorke napäťového obvodu elektromera,
2. menovité napätie siete alebo sekundárne napätie prístrojového transformátora, ku ktorému sa má elektromer pripojiť,

h) prúdový rozsah v tvare „10 – 40 A“ alebo „10 (40) A“,

i) referenčná frekvencia v **Hz**,

j) konštanta,

k) trieda presnosti a

l) pracovný rozsah teploty.

7.2 Na elektromere môže byť naviac uvedené,

a) miesto sídla výrobcu,

b) obchodný opis,

c) osobitné výrobné číslo,

d) meno distribútora elektriny,

e) značka zhody s európskou normou,

f) identifikačné číslo schémy zapojenia a

g) popis pre identifikáciu zobrazovaných údajov.

7.3 Akékoľvek iné údaje alebo nápisy sú zakázané, ak nie sú osobitne schválené. Ak sú prístrojové transformátory zahrnuté do konštanty elektromera, vyznačí sa ich transformačný pomer na štítku. Nápisy podľa bodu 7.1 písm. a) až e) sa uvádzajú na vonkajšom štítku pevne pripevnenom na veku elektromera. Ostatné nápisy podľa bodu 7.1 písm. f) až l) sa uvádzajú na štítku vo vnútri elektromera.

7.4 Elektromer sa na účel určenia typu označí najmenej jednou skupinou písmen alebo číslic alebo ich kombináciou.

7.5 Každý elektromer sa prednostne označí nezmazateľnou schémou zapojenia. Ak to nie je možné, uvedie sa odkaz na schému zapojenia. Pre viacfázový elektromer táto schéma uvádza aj sled fáz, na ktorý je elektromer určený. Je povolené označiť schému zapojenia identifikačným číslom podľa špecifikácie kupujúceho.

7.6 Ak je svorka elektromera označená, potom sa toto označenie použije aj na schéme zapojenia.

8. Schválenie typu

8.1 Žiadosť o schválenie typu obsahuje dokumentáciu podľa § 5 ods. 2 a je doplnená technickou dokumentáciou, v ktorej je uvedený opis

a) funkcií legálne relevantného softvéru elektromera,

b) užívateľského rozhrania elektromera s opisom jeho jednotlivých ovládacích prvkov,

c) komunikačných rozhraní elektromera vrátane umiestnenia.

8.1.1 Ak je to potrebné, k žiadosti o schválenie typu sa prikladá dokumentácia podľa § 5 ods. 3.

8.2 Skúšanie na schválenie typu

8.2.1 Elektromer pri schválení typu zodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám, ktoré sú určené v tejto prílohe, a ktoré sú určené technickou normou alebo

inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

8.2.2 Typová skúška sa vykonáva na najmenej jednej vzorke elektromera, vybratej výrobcom na určenie technických charakteristík a metrologických charakteristík a na dokázanie zhody s požiadavkami určenými v tejto prílohe.

8.2.3 Najmenší počet meracích bodov a odporúčaný sled skúšok sa vykonáva podľa technických noriem[48]) alebo iných obdobných technických špecifikácií s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Každá skúška sa vykonáva pri referenčných podmienkach.

8.2.4 Pri zmene na elektromere, ktorá bola vykonaná po typovej skúške a môže ovplyvniť len časť elektromera, stačí vykonať obmedzenú skúšku tej charakteristiky, ktorá môže byť ovplyvnená vykonanou zmenou.

8.2.5 O vykonanej skúške a vykonanom posúdení sa vydá protokol o vykonanej skúške a vykonanom posúdení, v ktorom sú uvedené

a) údaje podľa § 5 ods. 4 a
b) označenie verzie legálne relevantného softvéru.

8.3 Rozhodnutie o schválení typu

8.3.1 Ústav podľa § 21 ods. 1 zákona na základe výsledkov posúdenia predloženej technickej dokumentácie a výsledkov skúšok vzoriek elektromera rozhodne o schválení typu alebo o neschválení typu.

8.3.2 V rozhodnutí o schválení typu sú uvedené

a) údaje podľa § 21 ods. 3 zákona a
b) označenie verzie legálne relevantného softvéru.

9. Metódy skúšania pri overení

9.1 Prvotné overenie sa vykonáva na elektromere, ktorý je úplne skompletizovaný už pri výstupe z výroby.

9.2 Pri prvotnom overení sa vykonáva

a) skúška izolačných vlastností striedavým napätím,
b) vonkajšia obhliadka overením mechanických vlastností,
c) skúška chodu naprázdno,
d) skúška nábehu,
e) skúška presnosti,
f) skúška konštanty.

9.3 Pri následnom overení sa vykonáva

---

[48]) STN EN 62052-11 Zariadenia na meranie elektrickej energie (striedavého prúdu). Všeobecné požiadavky, skúšky a skúšobné podmienky. Časť 11: Meracie zariadenie (35 6134).

STN EN 62053-22 Zariadenia na meranie elektrickej energie (striedavého prúdu). Osobitné požiadavky. Časť 22: Statické elektromery na činnú energiu (triedy presnosti 0,2 S a 0,5 S) (35 6133).

STN EN 62053-23 Zariadenia na meranie elektrickej energie (striedavého prúdu). Osobitné požiadavky. Časť 23: Statické elektromery na jalovú energiu (triedy presnosti 2 a 3) (35 6133).

STN EN 62053-24 Zariadenia na meranie elektrickej energie (striedavého prúdu). Osobitné požiadavky. Časť 24: Statické elektromery na základnú zložku jalovej energie (triedy presnosti 0,5 S, 1 S a 1) (35 6133).

a) vonkajšia obhliadka overením mechanických vlastností,
b) skúška chodu naprázdno,
c) skúška nábehu,
d) skúška presnosti,
e) skúška konštanty.

9.4 Pri vonkajšej obhliadke elektromera sa kontroluje, či

a) puzdro, priezor, svorky a svorkovnica sú poškodené,
b) všetky potrebné nápisy na štítku elektromera vyhovujú bodu 7,
c) vyhovuje schválenému typu,
d) nie sú porušené časti na umiestnenie overovacej značky, zabezpečovacej značky alebo značky montážnika, ktoré boli určené pri schvaľovaní typu,
e) kompletnosť a mechanická nezávadnosť jednotlivých častí elektromera je v zmysle technickej dokumentácie,
f) nemá ďalšiu viditeľnú závadu.

Príloha č. 50
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERACIE TRANSFORMÁTORY PRÚDU A NAPÄTIA POUŽÍVANÉ V SPOJENÍ S ELEKTROMERMI

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje merací transformátor používaný v spojení s elektromerom (ďalej len „merací transformátor“), ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Merací transformátor sa člení na merací transformátor

a) prúdu používaný v spojení s elektromerom,

b) napätia používaný v spojení s elektromerom,

c) kombinovaný používaný v spojení s elektromerom.

1.3 Merací transformátor pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Merací transformátor, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Prístrojový merací transformátor je zariadenie, ktoré vo vhodnom rozsahu hodnôt transformuje primárny prúd alebo primárne napätie s požadovanou presnosťou na hodnotu sekundárnu, vhodnú na napájanie meracieho prístroja alebo istiaceho prístroja.

2.2 Merací transformátor prúdu je prístrojový transformátor, v ktorom je sekundárny prúd za bežných podmienok používania priamo úmerný primárnemu prúdu a odlišuje sa od neho o uhol, ktorý je pri vhodnom spôsobe zapojenia približne nulový.

2.3 Merací transformátor napätia je prístrojový transformátor, v ktorom je sekundárne napätie za bežných podmienok používania úmerné primárnemu napätiu a odlišuje sa od neho o uhol, ktorý je pri vhodnom spôsobe zapojenia približne nulový.

2.4 Merací transformátor kombinovaný je prístrojový transformátor, ktorý v jednom konštrukčnom celku obsahuje merací transformátor prúdu a napätia.

2.5 Neuzemnený transformátor napätia je merací transformátor napätia, ktorý má každú časť primárneho vinutia vrátane svoriek odizolovanú od *zeme* na úroveň, ktorá zodpovedá jeho menovitej izolačnej hladine.

2.6 Uzemnený transformátor napätia je jednofázový merací transformátor napätia, ktorého jeden koniec primárneho vinutia je určený na priame uzemnenie, alebo trojfázový merací transformátor napätia, ktorého spoločný bod hviezdy primárneho vinutia je určený na priame uzemnenie.

2.7 Primárne vinutie je pre meracie transformátory napätia vinutie, ku ktorému je pripojené napätie, ktoré sa má transformovať, a pre meracie transformátory prúdu vinutie, ktorým preteká prúd, ktorý sa má transformovať.

2.8 Sekundárne vinutie je vinutie, ktoré napája prúdové obvody alebo ku ktorému sa pripoja napäťové obvody meracích prístrojov.

2.9 Primárny obvod je obvod, v ktorom je pripojené primárne vinutie meracieho transformátora.

2.10 Sekundárny obvod je vonkajší obvod napájaný sekundárnym vinutím meracieho transformátora.

2.11 Menovitý primárny prúd je hodnota primárneho prúdu, na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.

2.12 Menovitý sekundárny prúd je hodnota sekundárneho prúdu, na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.

2.13 Menovité primárne napätie je hodnota primárneho napätia, ktorá je uvedená na štítku transformátora a na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.

2.14 Menovité sekundárne napätie je hodnota sekundárneho napätia, ktorá je uvedená na štítku transformátora a na ktorú sa vzťahujú vlastnosti meracieho transformátora.

2.15 Skutočný prevod meracieho transformátora je pomer skutočného primárneho prúdu alebo napätia ku skutočnému sekundárnemu prúdu alebo napätiu.

2.16 Menovitý prevod meracieho transformátora je pomer menovitého primárneho prúdu alebo napätia k menovitému sekundárnemu prúdu alebo napätiu.

2.17 Chyba prúdu alebo chyba prevodu je chyba, ktorú vnáša merací transformátor do merania prúdu; skutočný prevod meracieho transformátora sa nerovná menovitému prevodu meracieho transformátora a chyba prúdu vyjadrená v % sa určí podľa vzťahu:

$$\text{chyba prúdu } [\%] = \frac{(K_n I_s - I_p).100}{I_p},$$

kde: K_n je menovitý prevod meracieho transformátora,
I_p je skutočný primárny prúd,
I_s je skutočný sekundárny prúd, keď I_p preteká podľa podmienok merania.

2.18 Chyba napätia alebo chyba prevodu je chyba, ktorú merací transformátor vnára do merania napätia; skutočný prevod meracieho transformátora sa nerovná menovitému prevodu meracieho transformátora a chyba napätia vyjadrená v % sa určí podľa vzťahu:

$$\text{chyba prúdu } [\%] = \frac{(K_n U_s - U_p).100}{U_p},$$

kde: K_n je menovitý prevod meracieho transformátora,
U_p je skutočné primárne napätie,
U_s je skutočné sekundárne napätie, ak je U_p pripojené podľa podmienok merania.

2.19 Chyba fázového posunu alebo chyba uhla je rozdiel fáz medzi primárnym a sekundárnym prúdovým fázorom alebo medzi primárnym a sekundárnym napäťovým fázorom; smer fázorov je zvolený tak, že uhol je nulový pri ideálnom meracom transformátore.

2.20 Fázový posun je kladný, ak fázor sekundárneho prúdu alebo fázor sekundárneho napätia je pred fázorom primárneho prúdu alebo pred fázorom primárneho napätia. Vyjadruje sa najmä v **min** alebo v **crad**.

2.21 Trieda presnosti je označenie priradené meraciemu transformátoru prúdu alebo napätia, ktorého chyby sú vnútri určených hraníc za predpísaných podmienok používania.

2.22 Záťaž meracieho transformátora prúdu je impedancia sekundárneho obvodu v **Ω** pri účinníku.

2.23 Záťaž meracieho transformátora napätia je admintácia sekundárneho obvodu vyjadrená v **S** pri účinníku induktívneho charakteru alebo kapacitného charakteru. Záťaž sa

vyjadruje najmä ako zdanlivý výkon vo **VA**, ktorý je spotrebovaný pri určenom účinníku a pri menovitom sekundárnom prúde alebo napätí.

2.24 Menovitá záťaž je hodnota záťaže, na ktorú sa vzťahujú požiadavky na presnosť.

2.25 Menovitý výkon je hodnota zdanlivého výkonu vo **VA** pri účinníku, ktorú by transformátor mal dodať do sekundárneho obvodu pri menovitom sekundárnom prúde alebo napätí pripojenej menovitej záťaži.

2.26 Najvyššie napätie sústavy je najvyššia efektívna hodnota združeného napätia, na ktoré je merací transformátor prúdu alebo napätia navrhnutý s prihliadnutím na jeho izoláciu.

2.27 Menovitá izolačná hladina je kombinácia napäťových hodnôt, ktorá charakterizuje izoláciu meracieho transformátora prúdu alebo napätia s prihliadnutím na jeho schopnosť odolať namáhaniu dielektrika.

2.28 Systém s izolovaným stredným vodičom (sieť IT) je systém, kde stredný vodič nie je zámerne spojený so zemou okrem vysoko impedančných spojení na účely ochrany alebo merania.

2.29 Systém s pevne uzemneným stredným vodičom (sieť TN) je systém, ktorého stredný vodič je priamo uzemnený.

2.30 Systém s impedančne uzemneným stredným vodičom (sieť TT) je systém, ktorého stredný vodič je uzemnený cez impedancie, ktoré ohraničujú uzemňovacie poruchové prúdy.

2.31 Systém s rezonančne uzemneným stredným vodičom (kompenzovaná sieť) je systém, ktorého stredný vodič je na jednom mieste alebo na viacerých miestach uzemnený cez reaktancie, ktoré približne kompenzujú kapacitnú zložku jednofázového uzemňovacieho poruchového prúdu. Pri rezonančnom uzemnení systémov je zvyškový chybový prúd obmedzený do takej miery, že elektrický oblúk vo vzduchu sa sám uhasí.

2.32 Koeficient zemného spojenia je pomer vo vybranom mieste trojfázového systému pre konfiguráciu systému medzi najvyšším efektívnym fázovým napätím sieťovej frekvencie na nespojenej fáze počas zemného spojenia, ktoré ovplyvňuje jednu fázu alebo viac fáz v ľubovoľnom mieste systému, a efektívnym fázovým napätím sieťovej frekvencie, ktoré by sa dosiahlo vo zvolenom mieste, keby nedošlo k zemnému spojeniu.

2.33 Systém s uzemneným stredným vodičom je systém, v ktorom je stredný vodič pripojený k *zemi* priamo alebo cez odpor, prípadne cez reaktanciu s dostatočne nízkou hodnotou na obmedzenie prechodových oscilácií a poskytnutie dostatočného prúdu na selektívnu ochranu pred chybami uzemnenia:

a) systém s účinne uzemneným stredným vodičom v mieste charakterizuje koeficient zemného spojenia v tomto mieste, ktorý neprekračuje 1,4; táto podmienka je vo všeobecnosti dosiahnutá, keď pre všetky konfigurácie systému je pomer nulovej zložky reaktancie k súslednej zložke reaktancie menší ako 3 a pomer nulovej zložky odporu k súslednej zložke reaktancie je menší ako 1,

b) systém s neúčinne uzemneným stredným vodičom v mieste charakterizuje koeficient zemného spojenia v tomto mieste, ktorý môže presiahnuť 1,4.

2.34 Inštalácia vystavená vplyvu prostredia je inštalácia, v ktorej sú prístroje podrobené účinkom atmosférických prepätí. Takáto inštalácia je zvyčajne pripojená k vzdušným prenosovým vedeniam priamo alebo krátkym káblom.

2.35 Inštalácia nevystavená vplyvu prostredia je inštalácia, v ktorej prístroje nie sú podrobené účinkom atmosférických prepätí. Takáto inštalácia je zvyčajne pripojená ku káblovým sieťam.

2.36 Menovitá frekvencia je hodnota frekvencie, na ktorú sa vzťahujú požiadavky tejto prílohy.

2.37 Menovitý krátkodobý tepelný prúd I_{th} je efektívna hodnota primárneho prúdu, ktorý transformátor vydrží počas 1 s bez škodlivého ovplyvnenia a pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia.

2.38 Menovitý dynamický prúd I_{dyn} je špičková hodnota primárneho prúdu, ktorú transformátor vydrží bez elektrického alebo mechanického poškodenia následkom elektromagnetických síl pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia.

2.39 Menovitý trvalý tepelný prúd je najvyšší prúd, ktorý môže trvalo pretekať primárnym vinutím pri pripojení menovitej záťaže na svorky sekundárneho vinutia bez prekročenia dovolenej hodnoty oteplenia.

2.40 Budiaci prúd je efektívna hodnota prúdu odoberaného sekundárnym vinutím transformátora prúdu, ak je na sekundárne svorky privedené sínusové napätie menovitej frekvencie, pričom primárne a ostatné vinutia sú rozpojené.

2.41 Celková chyba je za ustálených podmienok efektívna hodnota rozdielu medzi okamžitými hodnotami primárneho prúdu a okamžitými hodnotami skutočného sekundárneho prúdu vynásobeného menovitým prevodom meracieho transformátora; kladné znamienka primárneho a sekundárneho prúdu zodpovedajú dohodnutému označovaniu svoriek.
Celková chyba ε_c sa vo všeobecnosti vyjadruje ako percentuálna efektívna hodnota primárneho prúdu podľa vzťahu:

$$\varepsilon_c = \frac{100}{I_p}\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T \left(K_n \times i_s - i_p\right)^2 dt}\,,$$

kde: K_n je menovitý prevod meracieho transformátora,
I_p je efektívna hodnota primárneho prúdu,
i_p je okamžitá hodnota primárneho prúdu,
i_s je okamžitá hodnota sekundárneho prúdu,
T je trvanie jednej periódy.

2.42 Menovitý primárny nadprúd *IPL* je najmenšia hodnota primárneho prúdu, pri ktorej celková chyba meracieho transformátora prúdu sa rovná 10 % alebo je väčšia, pričom sekundárna záťaž sa rovná menovitej záťaži.

2.43 Nadprúdové číslo prístroja *FS* je pomer menovitého primárneho nadprúdu prístroja a menovitého primárneho prúdu. Bezpečnosť prístrojov napájaných meracím transformátorom prúdu pri poruche je najvyššia, ak hodnota menovitého nadprúdového čísla prístroja *FS* je nízka.

2.44 Medzné sekundárne elektromotorické napätie je súčin nadprúdového čísla prístroja *FS*, menovitého sekundárneho prúdu a fázorového súčtu menovitej záťaže a impedancie sekundárneho vinutia:

a) podľa definície má vypočítané medzné sekundárne elektromotorické napätie vyššiu hodnotu ako reálna hodnota; na základe dohody medzi výrobcami a odberateľmi sa môžu použiť iné metódy výpočtu,

b) na výpočet medzného sekundárneho elektromotorického napätia sa má odpor sekundárneho vinutia prepočítať na teplotu 75 °C.

2.45 Menovitý napäťový činiteľ je koeficient, ktorého súčin s menovitým primárnym napätím určuje najväčšie napätie, pri ktorom transformátor vyhovuje požiadavkám na oteplenie počas predpísaného času pri splnení požiadaviek na presnosť.

3. Technické požiadavky

3.1 Podmienky používania

3.1.1 Teplota okolitého vzduchu

Meracie transformátory prúdu alebo napätia sa rozdeľujú podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Kategória	Najnižšia teplota [°C]	Najvyššia teplota [°C]
-5/40	-5	40
-25/40	-25	40
-40/40	-40	40

3.1.2 Nadmorská výška

Merací transformátor prúdu a napätia sa používa do 1 000 m nadmorskej výšky.

3.1.3 Vibrácie a zemské otrasy

Vplyv vibrácií vonkajšieho pôvodu alebo zemských otrasov na merací transformátor prúdu alebo napätia je zanedbateľný.

3.1.4 Ďalšie podmienky používania meracieho transformátora prúdu alebo napätia na vnútornú montáž sú:

a) vplyv slnečného žiarenia, ktorý je možné zanedbať,

b) vzduch okolia, ktorý nie je významne znečistený prachom, dymom, korozívnymi plynmi, parami alebo slanou hmlou,

c) podmienky vlhkosti ako priemerná hodnota

1. relatívnej vlhkosti meranej počas 24 h, ktorá neprekračuje 95 %,
2. tlaku vodnej pary meraného počas 24 h, ktorá neprekračuje 2,2 kPa,
3. relatívnej vlhkosti za obdobie jedného mesiaca, ktorá neprekračuje 90 %,
4. tlaku vodnej pary za obdobie jedného mesiaca, ktorá neprekračuje 1,8 kPa.

3.1.4.1 Pri podmienkach podľa bodu 3.1.4 sa môže vyskytnúť kondenzácia. Kondenzácia sa môže vyskytnúť pri prudkých zmenách teploty počas vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu. Pri možnosti výskytu vplyvu vysokej relatívnej vlhkosti a kondenzácie, ako je prieraz izolácie alebo korózia mechanických častí, sa použije merací transformátor prúdu alebo napätia, ktorý je vyrobený do takých podmienok. Kondenzácii sa dá zabrániť špeciálnou konštrukciou zapuzdrenia, vhodnou ventiláciou, vyhrievaním alebo použitím zariadenia na odstránenie vlhkosti.

3.1.5 Ďalšie podmienky používania meracieho transformátora prúdu alebo napätia na vonkajšiu montáž sú:

a) priemerná hodnota teploty okolitého vzduchu meraná počas 24 h, ktorá neprekračuje 35 °C,

b) slnečné žiarenie do úrovne 1 000 W/m^2,

c) vzduch okolia, ktorý môže byť znečistený prachom, dymom, korozívnymi plynmi, parami alebo slanou hmlou; úroveň znečistenia je určená v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

d) tlak vetra, ktorý nepresahuje 700 Pa, čo zodpovedá rýchlosti vetra 34 m/s,

e) prítomnosť kondenzácie alebo zrážok.

3.2 Osobitné podmienky používania, ak sa má merací transformátor prúdu alebo napätia používať v podmienkach odlišných od podmienok podľa bodu 3.1

3.2.1 Teplota vzduchu okolia

Inštalácia meracieho transformátora prúdu alebo napätia na mieste, kde teplota okolia môže byť mimo rozsahu podmienok používania uvedených v bode 3.1.1, uprednostňuje rozsah najnižších a najvyšších teplôt, ktoré sa môžu určiť od

a) −50 °C do 40 °C pre veľmi studené klimatické pásmo,

b) −5 °C do 50 °C pre veľmi horúce klimatické pásmo.

3.2.1.1 V regiónoch s častým výskytom horúcich vlhkých vetrov sa môžu vyskytnúť náhle zmeny teploty, ktoré môžu vyvolať kondenzáciu dokonca vo vnútorných priestoroch. Pri podmienkach slnečného žiarenia sa vykonajú opatrenia použitím prístrešku, tlakovej ventilácie alebo vzdialenia od okolitých zariadení.

3.2.2 Nadmorská výška

Inštalácii meracieho transformátora prúdu alebo napätia vo výške nad 1 000 m sa určí oblúková alebo prierazná vzdialenosť vynásobením hodnôt odolných napätí pre normalizované referenčné atmosférické podmienky činiteľom určeným technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými lebo prísnejšími požiadavkami. Pri vnútornej izolácii jej pevnosť nie je ovplyvnená nadmorskou výškou. Spôsob kontroly vonkajšej izolácie sa dohodne medzi výrobcom a odberateľom.

3.3 Uzemnenie systému je možné systémom s

a) izolovaným stredným vodičom podľa bodu 2.28,

b) rezonančne uzemneným stredným vodičom podľa bodu 2.31,

c) uzemneným stredným vodičom podľa bodu 2.33,

d) pevne uzemneným stredným vodičom podľa bodu 2.29,

e) impedančne uzemneným stredným vodičom podľa bodu 2.30.

4. Rozsah meracieho transformátora

4.1 Rozsah meracieho transformátora prúdu

4.1.1 Normalizované hodnoty menovitého primárneho prúdu pre

a) transformátor s jedným prevodom sú 10 A, 12,5 A, 15 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A, 50 A, 60 A, 75 A a ich dekadické násobky a zlomky; podčiarknuté hodnoty sú prednostné,

b) transformátor s viacerými prevodmi sú uvedené v bode 4.1.1 písm. a) a vzťahujú sa na najnižšie hodnoty menovitých primárnych prúdov.

4.1.2 Normalizované hodnoty menovitého sekundárneho prúdu sú 1 A, 2 A a 5 A, ale prednostnou hodnotou je 5 A. Pre merací transformátor prúdu určený na zapojenie do trojuholníka sú normalizovanými hodnotami aj hodnoty delené $\sqrt{3}$.

4.1.3 Menovitý trvalý tepelný prúd sa rovná menovitému primárnemu prúdu podľa bodu 6.3, ak nie je určené inak.

4.1.4 Normalizované hodnoty menovitého výkonu do 30 VA sú 2,5 VA, 5,0 VA, 10 VA, 30 VA. Môže sa zvoliť aj hodnota nad 30 VA, ak to aplikácia vyžaduje. Ak je jedna z hodnôt menovitého výkonu transformátora normalizovaná a priradená normalizovanej triede presnosti, nie je vylúčené určenie iných menovitých výkonov, ktoré nie sú normalizovanými hodnotami, ale sú priradené iným normalizovaným triedam presnosti.

4.1.5 Menovité krátkodobé nadprúdy

Na merací transformátor prúdu napájaný pevným primárnym vinutím alebo vodičom sa vzťahujú tieto požiadavky:

a) pre transformátor sa určí menovitý krátkodobý tepelný prúd I_{th} podľa bodu 2.37.

b) hodnota menovitého dynamického prúdu I_{dyn} je 2,5 násobok menovitého krátkodobého tepelného prúdu I_{th} a uvedie sa na štítku transformátora, ak je odlišná od tejto hodnoty podľa bodu 2.38.

4.2 Rozsah meracieho transformátora napätia

4.2.1 Normalizované hodnoty menovitého primárneho napätia trojfázového transformátora a jednofázového transformátora na použitie v jednofázových sieťach alebo v sieťach združeného napätia na použitie v trojfázovej sústave zodpovedajú niektorej z hodnôt radu menovitých napätí určených v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Normalizované hodnoty menovitého primárneho napätia jednofázového transformátora zapojeného medzi fázou trojfázovej sústavy a zemou alebo medzi stredným vodičom sústavy a zemou sú $1/\sqrt{3}$ násobkom jednej z hodnôt radu menovitých napätí určených v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.2.2 Menovité sekundárne napätie sa vyberie podľa praxe v mieste umiestnenia použitého transformátora. Hodnoty, ktoré sú uvedené v písmenách a) a b), sú normalizované hodnoty pre jednofázový transformátor v jednofázových sústavách alebo normalizované hodnoty pre trojfázový transformátor zapojený na združené napätie v trojfázových sústavách:

a) 100 V a 110 V,

b) 200 V pre rozsiahle sekundárne obvody.

4.2.2.1 Pre jednofázový transformátor určený na zapojenie medzi fázou a zemou v trojfázových sústavách, kde menovité primárne napätie zodpovedá zvolenej hodnote delenej $\sqrt{3}$, je menovité sekundárne napätie jednou z uvedených hodnôt delenou $\sqrt{3}$, že sa zachová hodnota menovitého prevodového pomeru.

4.2.3 Normalizované hodnoty menovitého výkonu pri účinníku 0,8 induktívneho charakteru vyjadrené vo VA sú: <u>10</u> VA, 15 VA, <u>25</u> VA, 30 VA, <u>50</u> VA, 75 VA, <u>100</u> VA, 150 VA, <u>200</u> VA, 300 VA, 400 VA, <u>500</u> VA.

4.2.3.1 Podčiarknuté hodnoty sú prednostné. Menovitý výkon trojfázového transformátora je menovitým výkonom vo fáze. Pre transformátor, ktorý má jednu z hodnôt menovitého výkonu normalizovanú a spojenú s hodnotou normalizovanej triedy presnosti, nie je vylúčené uvedenie iných menovitých výkonov, ktoré môžu mať nenormalizované hodnoty, ale sú spojené s inými normalizovanými triedami presnosti.

4.2.4 Normalizované hodnoty menovitého napäťového činiteľa

Napäťový činiteľ je určený najväčším prevádzkovým napätím, ktoré je závislé od sústavy a podmienok uzemnenia primárneho vinutia transformátora napätia.

Normalizované napäťové činitele, ktoré zodpovedajú rozličným podmienkam uzemnenia a dovoleným časom trvania najväčšieho prevádzkového napätia sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Menovitý napäťový činiteľ	**Menovitý čas**	**Spôsob zapojenia primárneho vinutia a podmienky uzemnenia systému**
1,2	Trvale	Medzi fázami v ľubovoľnej sieti Medzi uzlom transformátora a zemou v ľubovoľnej sieti
1,2	Trvale	Medzi fázou a zemou v systéme s účinne uzemneným stredným vodičom
1,5	30 s	
1,2	Trvale	Medzi fázou a zemou v systéme s neúčinne uzemneným stredným vodičom s automatickým vypínaním zemného spojenia
1,9	30 s	
1,2	Trvale	Trvale medzi fázou a zemou v systéme s izolovaným stredným vodičom bez automatického vypínania zemného spojenia alebo v systéme s rezonančne uzemneným stredným vodičom s automatickým vypínaním zemného spojenia
1,9	8 h	

Skrátené menovité časy sú dovolené na základe dohody medzi výrobcom a odberateľom.

4.3 Hranice oteplenia

a) Oteplenie meracieho transformátora prúdu, ktorým preteká primárny prúd, ktorý sa rovná menovitému trvalému tepelnému prúdu pri záťaži s jednotkovým účinníkom zodpovedajúce menovitému výkonu, nepresiahne hodnoty uvedené v tabuľke č. 3. Tieto hodnoty sa vzťahujú na podmienky používania podľa bodu 3.1.

b) Oteplenie meracieho transformátora napätia, ak nie je ustanovené inak, pri určenom napätí, pri menovitej frekvencii a menovitej záťaži alebo pri najvyššej menovitej záťaži, pri viacerých menovitých záťažiach, pri ľubovoľnom účinníku medzi 0,8 ind. a jednotkou neprekročí hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3. Tieto hodnoty sa vzťahujú na podmienky používania podľa bodu 3.1.

4.4 Na napätie, ktoré sa má pripojiť k transformátoru, sa vzťahuje jedna z týchto požiadaviek:

4.4.1 Merací transformátor napätia bez ohľadu na napäťový činiteľ a časový rozsah sa skúša pri 1,2 násobku menovitého primárneho napätia. Ak je určené teplotné obmedzenie výkonu, transformátor sa pri menovitom primárnom napätí skúša pri záťaži, ktorá zodpovedá teplotne obmedzenému výkonu pri účinníku rovnajúcom sa jednej bez zaťaženia pomocného vinutia. Ak je určené teplotné obmedzenie výkonu pre najmenej jedno sekundárne vinutie, transformátor sa skúša osobitne s každým z vinutí pripojeným postupne na záťaže, ktoré zodpovedajú teplotne obmedzenému výkonu pri účinníku rovnajúcom sa jednej. Skúška trvá tak dlho, kým teplota transformátora nedosiahne ustálený stav.

4.4.2 Transformátor s napäťovým činiteľom 1,5 s časom 30 s alebo s napäťovým činiteľom 1,9 s časom 30 s sa skúša pri napäťovom činiteli počas 30 s po dosiahnutí ustálenej teploty pri 1,2-násobku menovitého napätia; oteplenie pritom neprekročí hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3 o viac ako 10 K. Alternatívne sa môže transformátor skúšať pri jeho napäťovom

činiteli počas 30 s, pričom skúška sa začína v studenom stave; oteplenie vinutia neprekročí 10 K. Skúška sa môže vynechať, ak sa dá preukázať inými prostriedkami, že transformátor v týchto podmienkach vyhovuje.

4.4.3 Transformátor s napäťovým činiteľom 1,9 s časom 8 h sa skúša pri 1,9-násobku menovitého napätia počas 8 h po dosiahnutí ustálenej teploty pri 1,2-násobku menovitého napätia; oteplenie neprekročí hodnotu uvedenú v tabuľke č. 3 o viac ako 10 K.

4.4.4 Ak sú určené teploty okolia presahujúce hodnoty uvedené v bode 3.1, dovolené oteplenie v tabuľke č. 3 sa zníži o prírastok teploty okolia.

4.4.5 Ak je merací transformátor prúdu alebo napätia určený na prevádzku vo výškach presahujúcich 1 000 m a skúša sa vo výškach pod 1 000 m, hranice oteplenia uvedené v tabuľke č. 3 sa znížia o tieto hodnoty za každých 100 m, o ktoré výška prevádzky presahuje 1 000 m:

a) olejové transformátory 0,4 %,

b) suché transformátory 0,5 %.

4.4.6 Oteplenie vinutí je obmedzené najnižšou triedou teplotnej odolnosti izolácie samého vinutia alebo okolitého média, v ktorom sa nachádza. Najväčšie oteplenia pre jednotlivé teplotné triedy izolácie sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Teplotná trieda izolácie	**Najväčšie oteplenie [K]**
každá trieda transformátora ponoreného do oleja	60
každá trieda transformátora ponoreného do oleja a hermeticky uzavretého	65
každá trieda transformátora zaliateho v živičnej hmote	50
trieda transformátora ponoreného do oleja alebo nezaliateho do živičnej hmoty	
Y	45
A	60
E	75
B	85
F	110
H	135

Pri niektorých výrobkoch sa určí teplotná trieda izolácie.

4.4.7 Ak je transformátor vybavený zásobníkom a má inertný plyn nad olejom alebo ak je hermeticky uzavretý, oteplenie oleja v hornej časti zásobníka alebo puzdra neprekročí 55 K. Ak transformátor nemá zásobník ani uvedené usporiadanie, oteplenie oleja v hornej časti zásobníka alebo puzdra neprekročí 50 K. Oteplenie izolácie merané na vonkajšom povrchu jadra a na iných mechanických častiach, ktoré sú s ním v kontakte alebo v jeho blízkosti, neprekročí hodnotu z tabuľky č. 3.

5. Konštrukčné požiadavky

5.1 Izolačné požiadavky sú určené pre merací transformátor prúdu alebo napätia.

5.1.1 Menovitá izolačná hladina primárneho vinutia prúdového alebo napäťového transformátora vychádza z najvyššieho napätia U_m pre vinutia s

a) U_m = 0,72 kV alebo 1,2 kV je menovitá izolačná hladina určená skúšobným napätím podľa tabuľky č. 4 pri menovitej sieťovej frekvencii.

b) U_m = 3,6 kV alebo vyšším do 300 kV je menovitá izolačná hladina určená skúšobnými napätiami rázového impulzu podľa tabuľky č. 4.

Tabuľka č. 4

Najvyššie napätie zariadenia U_m efektívna hodnota [kV]	**Menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie efektívna hodnota [kV]**	**Menovité skúšobné napätie rázového impulzu špičkové [kV]**
0,72	3	-
1,2	6	-
3,6	10	20 40
7,2	20	40 60
12	28	60 75
17,5	38	75 95
24	50	95 125
36	70	145 170
52	95	250
72,5	140	325
100	185	450
123	185	450
	230	550
145	230	550
	275	650
170	275	650
	325	750

245	395	950
	460	1 050

Pre inštaláciu vystavenú vonkajším vplyvom sa odporúča zvoliť najvyššie izolačné hladiny.

c) U_m s napätím vyšším alebo rovnajúcim sa 300 kV je menovitá izolačná hladina určená menovitým skúšobným napätím spínacieho alebo rázového impulzu podľa tabuľky č. 5.

Tabuľka č. 5

Najvyššie napätie zariadenia U_m efektívna hodnota [kV]	**Menovité skúšobné napätie spínacieho impulzu špičkové [kV]**	**Menovité skúšobné napätie rázového impulzu špičkové [kV]**
300	750	950
	850	1 050
362	850	1 050
	950	1 175
420	1 050	1 300
	1 050	1 425
525	1 050	1 425
	1 175	1 550
765	1 425	1 950
	1 550	2 100

Pre inštaláciu vystavenú vonkajším vplyvom sa odporúča zvoliť najvyššie izolačné hladiny.

5.1.2 Ďalšie požiadavky na izoláciu primárneho vinutia

5.1.2.1 Skúšobné napätie sieťovej frekvencie

Vinutie s najvyšším napätím zariadenia $U_m \geq 300$ kV odolá skúšobnému napätiu sieťovej frekvencie zodpovedajúcemu zvolenému skúšobnému napätiu rázového impulzu podľa tabuľky č. 6.

5.1.2.2 Skúšobné napätie sieťovej frekvencie pre uzemňovaciu svorku

Svorka primárneho vinutia určená na uzemnenie, ak je odizolovaná od puzdra alebo od kostry, odolá krátkodobému pôsobeniu skúšobného napätia sieťovej frekvencie s hodnotou 3 kV, ide o efektívnu hodnotu.

Tabuľka č. 6

Menovité skúšobné napätie rázového impulzu špičkové [kV]	**Menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie efektívna hodnota [kV]**
950	395
1 050	460
1 175	510
1 300	570
1 425	630
1 550	680
1 950	880
2 100	975

5.1.2.3 Čiastkové výboje

Požiadavky na čiastkové výboje sa vzťahujú na transformátor prúdu s $U_m \geq 7{,}2$ kV. Úroveň čiastkového výboju neprekročí hranice určené v tabuľke č. 7 pri skúšobných napätiach určených v tabuľke č. 7. Pri skúške sa aplikuje predpätie podľa postupu v bode 10.2.2.

Tabuľka č. 7

Typ uzemnenia systému	**Skúšobné napätie čiastkového výboja (efektívna hodnota) [kV]**	**Dovolená úroveň čiastkového výboja [pC]**	
		typ izolácie	
		ponorená do tekutiny	pevná
Sústava s účinne uzemneným uzlom (uzemňovací činiteľ ≤1,5)	U_m	10	50
	$1{,}2\ U_m/\sqrt{3}$	5	20
Izolovaná alebo neúčinne uzemnená sústava (uzemňovací činiteľ > 1,5)	$1{,}2\ U_m$	10	50
	$1{,}2\ U_m/\sqrt{3}$	5	20

1. Ak nie je definovaný uzemňovací systém, platia hodnoty pre izolované alebo neúčinne uzemnené sústavy.
2. Dovolená úroveň čiastkového výboja platí aj pre frekvencie odlišné od menovitej frekvencie.

5.1.2.4 Razový odseknutý impulz

Primárne vinutie odolá razovému napätiu s odseknutým impulzom so špičkovou hodnotou 115 % plného napätia razového impulzu. Nižšie hodnoty skúšobného napätia sa môžu dohodnúť medzi výrobcom a odberateľom.

5.1.2.5 Kapacita a činiteľ dielektrických strát

Tieto požiadavky sú určené len pre transformátor s primárnym vinutím izolovaným ponorením do kvapaliny s $U_m \geq 72{,}5$ kV. Hodnoty kapacity a činiteľa dielektrických strát $tg\ \delta$ sa vzťahujú na menovitú frekvenciu a na napäťovú úroveň od 10 kV do $U_m/\sqrt{3}$.

1. cieľom je kontrola zhody výroby. Hranice dovolených zmien môžu byť predmetom dohody medzi výrobcom a odberateľom.
2. činiteľ dielektrických strát závisí od konštrukcie izolácie a od napätia a teploty. Jeho hodnoty pri $U_m/\sqrt{3}$ a pri teplote okolia bežne neprekračujú hodnotu 0,005.

5.1.2.6 Viacnásobné odseknuté impulzy

Merací transformátor prúdu s primárnym vinutím ponoreným do oleja s $U_m \geq 300$ kV odoláva viacnásobným odseknutým impulzom na kontrolu správania pri vysokofrekvenčných rušivých vplyvoch, ktoré sa očakávajú v používaní.

5.1.3 Požiadavky na izoláciu medzi sekciami

Pre primárne a sekundárne vinutie rozdelené do najmenej dvoch sekcií je menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie pri skúške izolácie medzi sekciami 3 kV.

5.1.4 Izolačné požiadavky na sekundárne vinutie

Menovité skúšobné napätie sieťovej frekvencie pre izoláciu sekundárneho vinutia je 3 kV.

5.1.5 Požiadavky na medzizávitovú izoláciu

Menovité skúšobné napätie medzizávitovej izolácie je v špičke 4,5 kV. Pri niektorom type transformátora sa môže prijať nižšia hodnota podľa skúšobného postupu podľa bodu 10.4.

5.1.6 Požiadavky na vonkajšiu izoláciu

Pri meracom transformátore prúdu určenom na vonkajšiu montáž s keramickým izolátorom, ktorý sa môže kontaminovať, sú povrchové cesty pre znečistenie určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5.2 Odolnosť proti skratu

Merací transformátor napätia sa navrhuje a konštruuje tak, že v stave pripojenia na menovité napätie odolá mechanickým a tepelným účinkom vonkajšieho skratu v trvaní 1 s.

5.3 Mechanické požiadavky určené pre transformátor

a) prúdu s najvyšším napätím zariadenia 72,5 kV a vyšším. V tabuľke č. 8 sa uvádza prehľad statickej záťaže, ktorej odolá merací transformátor prúdu. Čísla zahŕňajú aj záťaž následkom vetra a ľadu. Určená skúšobná záťaž sa aplikuje v ľubovoľnom smere na primárne svorky. Súčet záťaží, ktoré pôsobia pri individuálnych funkčných podmienkach, neprekročí 50 % určenej skúšobnej záťaže. Merací transformátor prúdu odolá zriedkavo sa vyskytujúcim extrémnym dynamickým záťažiam, ktoré neprekračujú 1,4 násobok statickej skúšobnej záťaže. Pre niektoré aplikácie môže byť určená odolnosť proti otáčaniu primárnych svoriek.

Tabuľka č. 8

Najvyššie napätie zariadenia U_m [kV]	**Statická skúšobná záťaž F_R [N]**	
	záťaž triedy I	záťaž triedy II
od 72,5 do 100	1 250	2 500
od 123 do 170	2 000	3 000
od 245 do 362	2 500	4 000
≥ 420	4 000	6 000

b) napätia s najvyšším napätím zariadenia 72,5 kV a vyšším. V tabuľke č. 9 sa uvádza prehľad statickej záťaže, ktorej odolá merací transformátor napätia. Čísla zahŕňajú aj záťaž následkom vetra a ľadu. Určená skúšobná záťaž sa aplikuje v ľubovoľnom smere na primárne svorky. Súčet záťaží, ktoré pôsobia pri bežných podmienkach používania, neprekročí 50 % určenej skúšobnej záťaže. V niektorých aplikáciách merací transformátor napätia odolá zriedkavo sa vyskytujúcim extrémnym dynamickým záťažiam cez prúdové svorky, ktoré neprekračujú 1,4-násobok statickej skúšobnej záťaže. Pri niektorých aplikáciách sa môže určiť odolnosť proti otáčaniu primárnych svoriek.

Tabuľka č. 9

Najvyššie napätie zariadenia U_m [kV]	**Statická skúšobná záťaž F_R [N]**		
	transformátor napätia		
	s napäťovými svorkami	cez prúdové svorky	
		záťaž triedy I	záťaž triedy II
od 72,5 do 100	500	1 250	2 500
od 123 do 170	1 000	2 000	3 000
od 245 do 362	1 250	2 500	4 000
≥ 420	1 500	4 000	5 000

6. Metrologické požiadavky

6.1 Pre merací transformátor prúdu alebo napätia je trieda presnosti určená najvyššou dovolenou percentuálnou chybou prúdu alebo napätia pri menovitom prúde alebo napätí predpísanom pre triedu presnosti.

6.1.1 Normalizované triedy presnosti pre meracie transformátory prúdu sú 0,1 – 0,2 – 0,5 – 1 – 3 – 5.

6.1.2 Normalizované triedy presnosti pre meracie transformátory napätia sú 0,1 – 0,2 – 0,5 – 1,0 – 3,0.

6.2 Najväčšie dovolené chyby prúdu a najväčšie dovolené chyby fázového posunu meracích transformátorov prúdu

6.2.1 Pre triedu presnosti 0,1 – 0,2 – 0,5 a 1 najväčšia dovolená chyba prúdu a fázového posunu pri menovitej frekvencii a pri 5 %, 20 %, 100 % a 120 % menovitého prúdu neprekročia

hodnoty uvedené v tabuľke č. 10, keď sekundárna záťaž má ľubovoľnú hodnotu od 25 % do 100 % menovitej záťaže.

6.2.2 Pre triedu presnosti 0,2 S a 0,5 S najväčšia dovolená chyba prúdu a fázového posunu meracieho transformátora prúdu na špeciálne použitie, najmä v spojení so špeciálnym elektromerom, ktorý meria prúd od 50 mA do 6 A, čo je medzi 1 % a 120 % menovitého prúdu 5 A, pri menovitej frekvencii neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 11, keď sekundárna záťaž dosahuje ľubovoľnú hodnotu od 25 % do 100 % menovitej záťaže. Tieto triedy presnosti sa používajú na prevody 25/5, 50/5 a 100/5 a ich dekadické násobky a len pre menovité sekundárne prúdy 5 A.

6.2.3 Pre triedu presnosti 3 a 5 najväčšia dovolená chyba prúdu pri menovitej frekvencii neprekročí hodnoty uvedené v tabuľke č. 12, keď sekundárna záťaž má ľubovoľnú hodnotu od 50 % do 100 % menovitej záťaže. Sekundárna záťaž používaná na skúšobné účely má účinník 0,8 ind. okrem prípadu, keď záťaž je menšia ako 5 VA. Účinník je 1,0 a skúšobná záťaž nie je nižšia ako 1 VA. Najväčšia dovolená chyba fázového posunu pre triedu presnosti 3 a 5 nie je určená.

6.2.4 Najväčšia dovolená chyba prúdu a fázového posunu platí pre akúkoľvek polohu vonkajšieho vodiča umiestneného vo vzduchovej vzdialenosti nie menšej, ako je vzdialenosť požadovaná pre izoláciu vo vzduchu pri najvyššom napätí zariadenia U_m. Osobitné podmienky použitia vrátane prístrojov s menším rozsahom prevádzkových napätí spojených s vyššími prúdovými hodnotami sú predmetom dohody medzi výrobcom a odberateľom.

Tabuľka č. 10

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba prúdu uvedená v % (±)**				**Najväčšia dovolená chyba fázového posunu [±]**							
					min				crad			
	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5	0,45	0,24	0,15	0,15
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9
1,0	3,0	1,5	1,0	1,0	180	90	60	60	5,4	2,7	1,8	1,8

Tabuľka č. 11

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba prúdu uvedená v % (±)**					**Najväčšia dovolená chyba fázového posunu (±)**									
						min					crad				
	1 % I_m	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m	1 % I_m	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m	1 % I_m	5 % I_m	20 % I_m	100 % I_m	120 % I_m
0,2 S	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3	0,3
0,5 S	1,5	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9	0,9

Tabuľka č. 12

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba prúdu [%]**	
	50 % I_m	120 % I_m
3	± 3	± 3
5	± 5	± 5

6.3 Rozšírené prúdové rozsahy

6.3.1 Normalizovaná hodnota menovitého rozšíreného primárneho prúdu je 120 %, 150 % a 200 % menovitého primárneho prúdu.

6.3.2 Merací transformátor prúdu triedy presnosti od 0,1 do 1 spĺňa požiadavky na rozšírený prúdový rozsah, ak

a) menovitý trvalý tepelný prúd sa rovná niektorým menovitým rozšíreným primárnym prúdom v % menovitého primárneho prúdu,

b) najväčšia dovolená chyba prúdu a fázového posunu predpísaná pre 120 % menovitého primárneho prúdu v tabuľke č. 10 je určená až po menovitý rozšírený primárny prúd.

6.4 Prípustná hodnota najväčšej dovolenej chyby napätia a fázového posunu pri menovitej frekvencii je uvedená v tabuľke č. 13 pri ľubovoľnom napätí od 80 % do 120 % menovitého napätia a so záťažou od 25 % do 100 % menovitej hodnoty pri účinníku 0,8 ind. Najväčšia dovolená chyba je na svorke transformátora a zahŕňa vplyv poistiek alebo rezistorov, ktoré sú súčasťou transformátora.

Tabuľka č. 13

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba napätia [%]**	**Najväčšia dovolená chyba fázového posunu**	
		min	crad
0,1	± 0,1	± 5	± 0,15
0,2	± 0,2	± 10	± 0,3
0,5	± 0,5	± 20	± 0,6
1,0	± 1,0	± 40	± 1,2
3,0	± 3,0	nie je určené	nie je určené

6.5 Pri objednávke transformátora s dvoma oddelenými sekundárnymi vinutiami vzhľadom na ich vzájomnú závislosť sa určia dva výstupné rozsahy, každý samostatne pre každé vinutie, s hornou hranicou každého výstupného rozsahu, ktorý zodpovedá normalizovanej menovitej výstupnej hodnote. Vinutie spĺňa požiadavky na presnosť vo svojom výkonovom rozsahu. Druhé vinutie má výkon s ľubovoľnou hodnotou od 0 % do 100 % hornej hranice výstupného rozsahu určeného pre toto druhé vinutie. Na overenie zhody s týmito požiadavkami stačí skúška len s krajnými hodnotami. Ak nie sú určené výstupné rozsahy, pohybujú sa od 25 % do 100 % menovitého výkonu pre každé vinutie. Ak je jedno z vinutí zaťažené len občas a krátko alebo ak sa používa len ako pomocné vinutie, jeho vplyv na iné vinutia sa môže zanedbať.

7. Nápisy a značky

7.1 Na štítku meracieho transformátora prúdu je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) výrobné číslo alebo označenie typu, prednostne obidva údaje,

c) menovitý primárny a sekundárny prúd v tvare $K_n = I_{pn} / I_{sn}$ [A],

d) menovitá frekvencia v **Hz**,

e) menovitý výstupný výkon a zodpovedajúcu triedu presnosti, ak je to potrebné, označí sa druh sekundárneho vinutia,

f) najvyššie napätie,

g) menovitá izolačná hladina.

7.1.1 Označenia písmen f) a g) sa môžu skombinovať do jedného. Každá informácia sa označí nezmazateľným spôsobom na samom meracom transformátore prúdu alebo na jeho štítku bezpečne pripevnenom na transformátore.

7.1.2 Ak je na štítku miesto, je na ňom uvedený

a) menovitý krátkodobý tepelný prúd I_{th} a menovitý dynamický prúd, ak sa odlišuje od 2,5-násobku menovitého krátkodobého tepelného prúdu,

b) teplotná trieda izolácie, ak je odlišná od triedy A; ak sa použije izolačný materiál niekoľkých teplotných tried izolácie, uvedie sa trieda, ktorá ohraničuje oteplenie vinutia,

c) na transformátore s dvoma sekundárnymi vinutiami použitie každého vinutia a jemu zodpovedajúce svorky.

7.2 Označovanie svorky meracieho transformátora prúdu určuje

a) primárne a sekundárne vinutie,

b) sekcia vinutia, ak je,

c) relatívna polarita vinutia a sekcie vinutia,

d) odbočka, ak je vyvedená.

7.2.1 Spôsob označovania

Svorka sa označí jasne a nezmazateľne na jej povrchu alebo tesne v jej blízkosti. Označenie pozostáva z kombinácie písmen a čísiel. Použije sa písmeno veľkej abecedy.

7.2.2 Označovanie

Označenie svorky meracieho transformátora prúdu zodpovedá požiadavkám podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.2.3 Svorka meracieho transformátora prúdu označená rovnakými písmenami veľkej a malej abecedy má v tom istom čase rovnakú polaritu.

7.3 Na štítku meracieho transformátora napätia je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) výrobné číslo alebo označenie typu, prednostne obidva údaje,

c) menovité primárne a sekundárne napätie,

d) menovitá frekvencia v **Hz**,

e) menovitý výkon a zodpovedajúca trieda presnosti, ak má transformátor dve oddelené sekundárne vinutia, označenie udáva výstupný rozsah každého sekundárneho vinutia vo **VA**, zodpovedajúca trieda presnosti a menovité napätie každého vinutia,

f) najvyššie napätie siete,

g) menovitá izolačná hladina.

7.3.1 Označenia písmen f) a g) sa môžu kombinovať do jedného. Každý údaj sa označí nezmazateľným spôsobom priamo na transformátore napätia alebo na jeho štítku bezpečne pripevnenom na transformátore.

7.3.2 Okrem toho na ľubovoľnom mieste sú označené ďalšie údaje:

a) menovitý napäťový činiteľ a zodpovedajúci čas trvania prepätia,

b) teplotná trieda izolácie, keď je odlišná od triedy A; ak sa použilo niekoľko teplotných tried izolácie, uvedie sa tá, ktorá obmedzuje oteplenie vinutia,

c) na transformátore s viac ako jedným sekundárnym vinutím použitie každého vinutia a zodpovedajúce svorky.

7.4 Označovanie svorky meracieho transformátora napätia

7.4.1 Označenie sa vzťahuje na jednofázový merací transformátor napätia, ako aj na zostavu jednofázového meracieho transformátora napätia zostavenej do jednej jednotky a zapojenej ako trojfázový merací transformátor napätia alebo na trojfázový merací transformátor napätia so spoločným jadrom pre tri fázy.

7.4.2 Prednostné označenie svorky meracieho transformátora napätia je určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.4.3 Svorka meracieho transformátora napätia označená rovnakými písmenami veľkej a malej abecedy má v tom istom čase rovnakú polaritu.

8. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

8.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu vykonávaná na každom type transformátora, ktorá má preukázať, že každý transformátor vyrobený podľa rovnakej špecifikácie vyhovuje požiadavkám, ktoré nie sú zahrnuté do kusovej skúšky. Technická skúška pri schvaľovaní typu sa môže považovať za platnú, ak sa vykonáva na transformátore, ktorý má najmenšie odchýlky od pôvodného vyhotovenia. Tieto odchýlky sa dohodnú medzi výrobcom a odberateľom.

8.2 Technická skúška pri schvaľovaní typu meracieho transformátora prúdu pozostáva

a) z krátkodobej prúdovej skúšky podľa bodu 9.1,

b) zo skúšky oteplenia podľa bodu 9.2,

c) z impulznej rázovej skúšky podľa bodu 9.3.2,

d) zo skúšky spínacím impulzom podľa bodu 9.3.3,

e) z vlhkostnej skúšky pre vonkajší typ transformátora podľa bodu 9.4,

f) zo zistenia chýb podľa bodu 9.6.

8.2.1 Technická skúška pri schvaľovaní typu meracieho transformátora napätia pozostáva

a) zo skúšky oteplenia podľa bodu 9.5,

b) zo skúšky odolnosti proti skratu podľa bodu 9.5,

c) z impulznej rázovej skúšky podľa bodu 9.3.2,
d) zo skúšky spínacím impulzom podľa bodu 9.3.3,
e) zo skúšky za dažďa vonkajších typov transformátora podľa bodu 9.4,
f) zo zistenia chýb podľa bodu 9.7.

8.2.2 Každá skúška dielektrika sa vykonáva na tom istom transformátore, ak nie je pri skúške ustanovené inak.

8.3 Kusová skúška

8.3.1 Kusová skúška sa vykonáva na každom meracom transformátore prúdu a pozostáva
a) z kontroly úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítku transformátora,
b) z kontroly označenia svoriek podľa bodu 10.1,
c) zo skúšky odolnosti primárneho vinutia pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.2.1.1,
d) z merania čiastkových výbojov podľa bodu 10.2.2.1,
e) zo skúšky odolnosti sekundárnych vinutí pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.3,
f) zo skúšky odolnosti medzi sekciami pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.3,
g) z prepäťovej skúšky medzizávitovej izolácie podľa bodu 10.4,
h) zo zistenia chýb podľa bodu 9.6.

8.3.2 Poradie skúšok nie je normalizované, ale určenie chýb sa vykonáva až po ostatných skúškach. Opakované skúšky primárnych vinutí pri sieťovej frekvencii sa vykonávajú pri 80 % určeného skúšobného napätia.

8.3.3 Kusová skúška sa vykonáva na každom meracom transformátore napätia a pozostáva
a) z kontroly úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítku transformátora,
b) z overenia správnosti označenia svoriek podľa bodu 10.1,
c) zo skúšky odolnosti primárneho vinutia pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.2.1.2,
d) z merania čiastkového výboja podľa bodu 10.2.2.2,
e) zo skúšky odolnosti sekundárneho vinutia pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.3,
f) zo skúšky odolnosti medzi sekciami vinutia pri sieťovej frekvencii podľa bodu 10.3,
g) zo zistenia chýb podľa bodu 9.7.

8.3.4 Poradie skúšok nie je normalizované, ale určenie chýb sa vykonáva až po ostatných skúškach. Opakované skúšky primárnych vinutí pri sieťovej frekvencii sa vykonávajú pri 80 % určeného skúšobného napätia.

8.3.5 Chyba meracieho transformátora prúdu a napätia podľa bodov 9.6 a 9.7 sa zisťuje pri
a) menovitej frekvencii 50 Hz ± 1 %,
b) teplote laboratória od 15 °C do 25 °C,
c) relatívnej vlhkosti od 30 % do 80 %,
d) najväčšom skreslení prúdu alebo napätia 5 %.

8.4 Špeciálna skúška vykonávaná podľa dohody medzi výrobcom a odberateľom pozostáva z
a) rázovej skúšky odseknutým impulzom podľa bodu 11.1,
b) merania kapacity a činiteľa dielektrických strát podľa bodu 11.2,
c) mechanické skúšky podľa bodu 11.3.

8.5 Skúška pri prvotnom overení pozostáva z

a) posúdenia zhody so schváleným typom,
b) kontroly úplnosti, správnosti a čitateľnosti údajov na štítku transformátora,
c) kontroly označenia svoriek podľa bodu 10.1,
d) zistenia chýb podľa bodov 9.6 a 9.7.

9. Skúška typu

9.1 Krátkodobá prúdová skúška

9.1.1 Pri skúške tepelného krátkodobého prúdu I_{th} má merací transformátor prúdu na začiatku skúšky ustálenú teplotu medzi 10 °C a 40 °C. Táto skúška sa vykonáva pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia a pri prúde I v čase t tak, že I^2t nie je menšie ako I_{th}^2, a ak má t hodnotu od 0,5 s do 5 s. Dynamická skúška sa vykonáva pri skratovaných svorkách sekundárneho vinutia a v špičkovej hodnote primárneho prúdu, ktorá nie je menšia ako menovitý dynamický prúd I_{dyn} najmenej v jednej špičke.

9.1.2 Dynamická skúška sa môže kombinovať s teplotnou skúškou, ak prvý hlavný špičkový prúd tejto skúšky nie je menší ako menovitý dynamický prúd I_{dyn}. Merací transformátor prúdu sa temperuje a vyhovuje tejto skúške, ak po ochladení na teplotu okolia od 10 °C do 40 °C spĺňa tieto požiadavky:
a) nie je viditeľne poškodený,
b) jeho chyby po odmagnetovaní sa nelíšia od chýb zaznamenaných pred skúškami o viac ako o 1/2 najväčšej dovolenej chyby určenej pre triedu presnosti,
c) odoláva izolačným skúškam podľa bodov 10.2 až 10.4, ale so skúšobnými napätiami alebo prúdmi zníženými na 90 % predpísaných hodnôt,
d) pri kontrole nevykazuje izolácia v blízkosti povrchu vodičov významné poškodenie.

9.1.3 Kontrola podľa bodu 9.1.2 písm. d) sa nevyžaduje, ak prúdová hustota v primárnom vinutí, ktorá zodpovedá menovitému krátkodobému tepelnému prúdu neprekračuje
a) 180 A/mm^2, ak je vinutie medené s vodivosťou najmenej 97 % hodnoty určenej v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,
b) 120 A/mm^2, ak je vinutie hliníkové s vodivosťou najmenej 97 % hodnoty určenej v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

9.2 Skúška oteplenia

9.2.1 Skúška sa vykonáva na účel overenia splnenia požiadaviek určených v bode 4.3. Teplota meracieho transformátora prúdu alebo napätia je ustálená, ak jej nárast nepresiahne 1 K/h.

9.2.2 Teplota okolia v mieste skúšky je od 10 °C do 30 °C.

9.2.3 Merací transformátor pri skúške je zapojený tak, ako je umiestnený v bežných podmienkach používania.

9.2.4 Ak to podmienky dovoľujú, oteplenie vinutia sa zistí metódou merania prírastku odporu. Pre vinutia s veľmi nízkym odporom sa môžu použiť aj termočlánky.

9.2.5 Oteplenie iných častí, ako je vinutie, sa môže merať teplomerom alebo termočlánkom.

9.3 Impulzná skúška na primárnom vinutí

Impulzná skúška sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Skúšobné napätie sa

privedie medzi svorky primárneho vinutia, spojené navzájom, a zem. Kostra, puzdro, ak je použité a jadro, ak sa má uzemniť a každá svorka sekundárneho vinutia sa pripoja k zemi. Impulzná skúška pozostáva z privedenia napätia na referenčnej a menovitej úrovni. Napätie referenčného impulzu je od 50 % do 75 % menovitého skúšobného impulzného napätia. Špičková hodnota a tvar priebehu impulzu sa zaznamenajú. Dôkaz o poruche izolácie následkom skúšky môže byť určený zmenou priebehu pri referenčnom a menovitom skúšobnom napätí. Zlepšenie zisťovania chýb sa dosiahne záznamom zemného prúdu ako doplnku k záznamu napätia.

9.3.1 Impulzná rázová skúška

Skúšobné napätie má hodnotu uvedenú v tabuľke č. 4 alebo tabuľke č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a od určenej izolačnej hladiny.

9.3.2 Pre vinutie s U_m< 300 kV sa skúška vykonáva pri kladnej aj zápornej polarite. Privedie sa 15 po sebe nasledujúcich impulzov každej polarity bez korekcie na atmosférické podmienky. Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje skúške, ak sa pre každú polaritu

a) nevyskytne žiaden výboj s prierazom v neobnoviteľnej vnútornej izolácii,

b) nevyskytne žiaden preskok v neobnoviteľnej vonkajšej izolácii,

c) nevyskytnú viac ako dva preskoky v obnoviteľnej vonkajšej izolácii,

d) nezistí žiaden iný dôkaz zlyhania izolácie.

9.3.2.1 Pre neuzemnený merací transformátor napätia sa na každú fázovú svorku postupne pripojí približne 1/2 počtu impulzov, pričom iná fázová svorka je uzemnená. Použitie 15 kladných a 15 záporných impulzov je určené na skúšanie vonkajšej izolácie. Ak sa dohodnú ďalšie skúšky medzi výrobcom a odberateľom na kontrolu vonkajšej izolácie, počet razových impulzov sa môže obmedziť na 3 pri každej polarite bez korekcie na atmosférické podmienky.

9.3.2.2 Pre vinutie s $U_m \geq 300$ kV sa skúška vykonáva s kladnou aj zápornou polaritou. Privedú sa tri po sebe nasledujúce impulzy bez korekcie na atmosférické podmienky. Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje skúške, ak sa

a) nevyskytne žiaden výboj s prierazom,

b) nezistí žiaden iný dôkaz poruchy izolácie.

9.3.3 Skúška spínacím impulzom

Skúšobné napätie zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľke č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a určenej izolačnej hladiny. Skúška sa vykonáva s kladnou polaritou. Privedie sa 15 za sebou nasledujúcich impulzov korigovaných na atmosférické podmienky. Pre merací transformátor na vonkajšiu montáž sa skúška vykonáva za podmienok podľa bodu 9.4. Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje skúške, ak sa

a) nevyskytne žiaden výboj s prierazom v neobnoviteľnej vnútornej izolácii,

b) nevyskytne žiaden preskok v neobnoviteľnej vonkajšej izolácii,

c) nevyskytnú viac ako dva preskoky v obnoviteľnej vonkajšej izolácii,

d) nezistí žiaden iný dôkaz poruchy izolácie.

9.4 Skúška za dažďa pre typ meracieho transformátora prúdu alebo napätia určeného na vonkajšiu montáž zodpovedá technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

9.4.1 Pre vinutie s U_m < 300 kV sa skúška vykonáva s napätím sieťovej frekvencie s hodnotou podľa tabuľky č. 4 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia s korekciou na atmosférické podmienky.

9.4.2 Pre vinutie s $U_m \geq$ 300 kV sa skúška vykonáva s napätím spínacieho impulzu s kladnou polaritou s hodnotou podľa tabuľky č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a menovitej izolačnej hladiny.

9.5 Skúška odolnosti proti skratu sa vykonáva podľa bodu 5.2. Na začiatku skúšky je teplota meracieho transformátora napätia od 10 °C do 30 °C. Merací transformátor napätia sa napája z primárnej strany a sekundárne svorky sú skratované. Skrat trvá 1 s. Táto požiadavka sa uplatňuje, aj ak sú poistky integrálnou súčasťou meracieho transformátora napätia. Počas skratu nie je efektívna hodnota pripojeného napätia na svorkách meracieho transformátora napätia nižšia ako menovité napätie. Ak merací transformátor napätia má viac ako jedno sekundárne vinutie alebo sekciu, prípadne odbočky, skúšobné zapojenie sa dohodne medzi výrobcom a odberateľom. Pre merací transformátor napätia sa môže skúška vykonať napájaním sekundárneho vinutia a skratovaním primárnych svoriek. Merací transformátor napätia vyhovuje tejto skúške, ak po schladení na teplotu okolia vyhovuje týmto požiadavkám:

a) nie je viditeľne poškodený,

b) jeho chyby sa neodlišujú od chýb zaznamenaných pred skúškami o viac ako 1/2 hraníc chýb v jeho triede presnosti,

c) vyhovuje skúškam izolácie podľa bodov 10.2 a 10.3, ale so zníženým skúšobným napätím na 90 % predpísanej hodnoty,

d) nie je viditeľné významné poškodenie, pri prehliadke izolácie pri povrchu primárneho a sekundárneho vinutia.

9.5.1 Kontrola podľa bodu 9.5 písm. d) sa nevyžaduje, ak prúdová hustota vo vinutí neprekračuje 160 A/mm^2 pri medenom vinutí, ktorého vodivosť je nižšia ako 97 % hodnoty určenej v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Prúdová hustota sa určí na základe merania efektívnej hodnoty symetrického skratového prúdu v sekundárnom vinutí deleného menovitou hodnotou transformačného prevodu pri primárnom vinutí.

9.6 Skúška zistenia chýb meracích transformátorov prúdu na overenie zhody s bodom 6.2 sa pri meracom transformátore prúdu triedy presnosti od 0,1 do 1 vykonáva pri každej hodnote prúdu uvedenej v tabuľke č. 10 pri 25 % a pri 100 % menovitej záťaži. Merací transformátor prúdu triedy presnosti 0,2 S a 0,5 S sa skúša pri hodnotách prúdu uvedených v tabuľke č. 11 pri 25 % a pri 100 % menovitej záťaži. Merací transformátor prúdu s rozšíreným prúdovým rozsahom nad 120 % sa skúša pri menovitom rozšírenom primárnom prúde. Merací transformátor prúdu triedy presnosti 3 a 5 sa skúša pri dvoch hodnotách prúdu uvedených v tabuľke č. 12 pri 50 % a pri 100 % menovitej záťaže.

9.7 Skúška zistenia chýb meracích transformátorov napätia na overenie zhody s bodom 6.4 sa vykonáva pri 80 %, 100 % a 120 % menovitého napätia, pri menovitej frekvencii a pri 25 % a 100 % menovitej záťaži, pričom zistené chyby neprekročia hodnoty uvedené v tabuľke č. 13.

10 Kusová skúška

10.1 Kontrola označenia svorky

10.1.1 Skontroluje sa, či označenie svorky je v súlade s bodom 7.2 alebo bodom 7.4.

10.1.2 Pri kontrole správnosti označenia svorky pri transformátore

a) prúdu sa postupuje tak, že skúšaný transformátor a etalón v meracej súprave sa zapoja tak, že oboma prechádza primárny prúd rovnakým smerom. Ak je pri tomto zapojení možné meracou súpravou merať chyby skúšaného transformátora, označenie svorky je správne.

b) napätia sa postupuje tak, že skúšaný transformátor a etalón v meracej súprave sa zapoja paralelne k zdroju. Ak je pri tomto zapojení možné meracou súpravou merať chyby skúšaného transformátora, označenie svorky je správne.

10.2 Skúška odolnosti primárneho vinutia pri sieťovej frekvencii a meranie čiastkového výboja

10.2.1 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii

10.2.1.1 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii pre merací transformátor prúdu sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Skúšobné napätie zodpovedá hodnote uvedenej v tabuľkách č. 4 alebo č. 6 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia. Skúška trvá 60 s. Skúšobné napätie sa privedie medzi skratované primárne vinutie a zem. Skratovaná svorka sekundárneho vinutia, kostra, puzdro, ak ho merací transformátor prúdu má, a jadro, ak je vybavené špeciálnou uzemňovacou svorkou, sú pripojené k zemi.

10.2.1.2 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii pre transformátor napätia sa vykonáva podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Skúška odolnosti priloženým napätím trvá 60 s. Pre skúšku odolnosti indukovaným napätím môže byť frekvencia skúšobného napätia zvýšená nad menovitú hodnotu, čím sa zabráni nasýteniu jadra. Skúška trvá 60 s. Ak frekvencia prekročí dvojnásobok menovitej frekvencie, trvanie skúšky sa môže redukovať zo 60 s na najmenej 15 s podľa vzťahu:

$$\text{trvanie skúšky [s]} = \frac{\text{dvojnásobok menovitej frekvencie}}{\text{skúšobná frekvencia}} . 60 \text{ ,}$$

10.2.1.3 Skúšobné napätie pre vinutie s U_m < 300 kV zodpovedá hodnotám uvedeným v tabuľke č. 4 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia. Ak existuje značný rozdiel medzi určeným najvyšším napätím zariadenia U_m a určeným menovitým primárnym napätím, indukované napätie je obmedzené na päťnásobok menovitého primárneho napätia.

10.2.1.4 Na neuzemnenom meracom transformátore napätia sa vykonáva skúška

a) napäťovej odolnosti priloženým napätím, kedy sa skúšobné napätie privedie medzi zem a každú svorku primárneho vinutia spojené navzájom; kostra, puzdro, ak je použité, jadro, ak je vybavené špeciálnou uzemňovacou svorkou a každá svorka sekundárneho vinutia sú spojené navzájom a uzemnené.

b) odolnosti indukovaným napätím, ktorá sa vykonáva napájaním sekundárneho vinutia napätím s dostatočnou veľkosťou na indukovanie určeného skúšobného napätia v primárnom vinutí alebo napájaním primárneho vinutia priamo určeným skúšobným napätím a meria sa na vysokonapäťovej strane; kostra, puzdro, ak je použité, jadro, ak je určené na uzemnenie, jedna svorka každého sekundárneho vinutia a jedna svorka primárneho vinutia sú spojené navzájom a uzemnené, čím sa skúška môže vykonať

privedením skúšobného napätia na každú fázovú svorku na polovičný čas oproti požadovanému, najmenej 15 s na každú svorku.

10.2.1.5 Na uzemnenom meracom transformátore napätia sa vykonáva skúška

a) priloženým napätím, ak prichádza do úvahy, kedy skúšobné napätie zodpovedá hodnotám podľa bodu 5.1.2.2 medzi primárnou napäťovou svorkou určenou na uzemnenie a zemou; kostra, puzdro, ak je použité, jadro, ak je určené na uzemnenie a sekundárna napäťová svorka, sú spojené navzájom a uzemnené.

b) odolnosti indukovaným napätím, ktorá sa vykonáva podľa bodu 10.2.1.2; svorka primárneho napätia, ktorá bude v používaní uzemnená, sa počas skúšky uzemní.

10.2.1.6 Pre vinutie s $U\mathrm{m} \geq 300$ kV sa na meracom transformátore napätia vykonáva skúška

a) napäťovej odolnosti priloženým napätím, ak prichádza do úvahy, kedy skúšobné napätie zodpovedá hodnotám podľa bodu 5.1.2.2 a skúška sa vykonáva podľa bodu 10.2.1.5 pre uzemnený merací transformátor napätia.

b) odolnosti indukovaným napätím, kedy skúšobné napätie zodpovedá hodnote podľa tabuľky č. 6 v závislosti od menovitej hodnoty napätia razového impulzu a táto skúška sa vykonáva podľa bodu 10.2.

10.2.2 Meranie čiastkového výboja

10.2.2.1 Skúšobný obvod a použitý prístroj zodpovedá technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Použitý prístroj meria zdanlivý náboj q vyjadrený v **pC**. Jeho kalibrácia sa vykonáva v skúšobnom obvode. Široko rozsahový prístroj má šírku pásma najmenej 100 kHz s hornou hraničnou frekvenciou, ktorá je menšia ako 1,2 MHz. Úzko pásmový prístroj má svoju rezonančnú frekvenciu od 0,15 MHz do 2 MHz. Hodnoty sú prednostne od 0,5 MHz do 2 MHz, ale ak je to možné, merania sa vykonajú na frekvencii, ktorá umožňuje najvyššiu citlivosť. Citlivosť umožňuje zisťovanie úrovne čiastkových výbojov s hodnotou 5 pC.

10.2.2.2 Postup skúšky čiastkového výboja pre merací transformátor prúdu

Úroveň čiastkového výboja sa meria v čase do 30 s. Hladina meraného čiastkového výboja nepresiahne hranicu určenú v tabuľke č. 7. Skúšobné napätie čiastkového výboja určené v tabuľke č. 7 sa dosiahne podľa

a) postupu A: napätie čiastkového výboja sa dosiahne počas znižovania napätia po skúške pri sieťovej frekvencii alebo

b) postupu B: skúška čiastkového výboja sa vykonáva po skúške pri sieťovej frekvencii, pričom privedené napätie sa zvýši na 80 % skúšobného napätia sieťovej frekvencie a udržiava sa najmenej 60 s, potom sa zníži bez prerušenia na určené skúšobné napätie čiastkového výboja.

10.2.2.3 Postup skúšky čiastkového výboja pre uzemnený merací transformátor napätia

Úroveň čiastkového výboja sa meria v čase do 30 s. Hladina meraného čiastkového výboja nepresiahne hranicu určenú v tabuľke č. 7. Skúšobné napätie čiastkového výboja určené v tabuľke č. 7 sa dosiahne podľa

a) postupu A: skúšobné napätie čiastkového výboja sa dosiahne počas znižovania napätia po skúške odolnosti indukovaným napätím alebo

b) postupu B: skúška čiastkového výboja sa vykonáva po skúške odolnosti indukovaným napätím, pričom privedené napätie sa zvýši na 80 % indukovaného napätia a udržiava

sa najmenej 60 s, potom sa zníži bez prerušenia na určené skúšobné napätie čiastkového výboja.

10.2.2.4 Postup skúšky čiastkového výboja pre neuzemnený merací transformátor napätia

Skúšobný obvod pre neuzemnený merací transformátor napätia je rovnaký ako pre uzemnený merací transformátor napätia. Vykonajú sa dve skúšky postupným privedením napätia na každú z vysokonapäťových svoriek spojených navzájom alebo na vysokonapäťovú svorku spojenú s nízkonapäťovou svorkou, kostrou a puzdrom, ak je použité.

10.3 Skúška odolnosti pri sieťovej frekvencii medzi sekciami primárneho a sekundárneho vinutia a na sekundárnom vinutí

Skúšobné napätie s hodnotou podľa bodu 5.1.3 alebo bodu 5.1.4 sa privedie počas 60 s medzi skratované svorky sekcie každého vinutia alebo medzi každé sekundárne vinutie a zem. Kostra, puzdro, ak ho merací transformátor prúdu alebo napätia má, jadro, ak je vybavené osobitnou uzemňovacou svorkou a svorka ostatného vinutia alebo sekcie sú navzájom spojené a uzemnené.

10.4 Prepäťová skúška medzizávitovej izolácie

10.4.1 Prepäťová skúška medzizávitovej izolácie sa vykonáva podľa

a) postupu A: pri rozpojenom sekundárnom vinutí alebo pripojenom na prístroj s vysokou impedanciou, ktorý odčítava špičkové napätie a pri sínusovom prúde s frekvenciou od 40 Hz do 60 Hz podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a s efektívnou hodnotou, ktorá sa rovná menovitému primárnemu prúdu alebo rozšírenému rozsahu menovitého prúdu, ak je určený podľa bodu 6.3 pripojenému počas 60 s k primárnemu vinutiu; privedený prúd sa obmedzí, ak sa špičkové skúšobné napätie o hodnote 4,5 kV získa pred dosiahnutím menovitého prúdu alebo rozšíreného rozsahu menovitého prúdu.

b) postupu B: pri rozpojenom obvode primárneho vinutia sa počas 60 s privedie predpísané skúšobné napätie pri vhodnej frekvencii k svorke každého sekundárneho vinutia, ak efektívna hodnota sekundárneho prúdu neprekročí menovitý sekundárny prúd alebo rozšírený rozsah menovitého prúdu; hodnota skúšobnej frekvencie je menšia ako 400 Hz a pri tejto frekvencii, ak dosiahnutá hodnota napätia pri menovitom sekundárnom prúde alebo rozšírenom rozsahu menovitého prúdu je nižšia ako špičkových 4,5 kV, získané napätie je skúšobné napätie a ak frekvencia presiahne dvojnásobok menovitej frekvencie, trvanie skúšky sa môže redukovať zo 60 s na najmenej 15 s podľa vzťahu:

$$\text{trvanie skúšky [s]} = \frac{\text{dvojnásobok menovitej frekvencie}}{\text{skúšobná frekvencia}} . 60 \ ,$$

10.5 Skúška zistenia chýb meracieho transformátora

Skúška zistenia chýb pri kusovej skúške je rovnaká ako pri skúške typu podľa bodu 9.6 alebo bodu 9.7, ale môže sa vykonať pri obmedzenom počte hodnôt prúdov alebo napätí alebo záťaží, ak pri skúške typu na podobnom transformátore je preukázané, že obmedzený počet skúšobných bodov je dostatočný na overenie zhody podľa bodu 9.6 alebo bodu 9.7.

11 Špeciálna skúška

11.1 Skúška primárneho vinutia odseknutým impulzom sa vykonáva pri zápornej polarite v kombinácii so skúškou razovým impulzom. Napätie má tvar normalizovaného razového impulzu odseknutého od 2 μs do 5 μs. Skúšobný obvod sa usporiada tak, že amplitúda prekmitu do opačnej polarity skutočného skúšobného impulzu je obmedzená približne na 30 % špičkovej hodnoty. Skúšobné napätie plného impulzu má hodnotu podľa tabuľky č. 4 alebo tabuľky č. 5 v závislosti od najvyššieho napätia zariadenia a určenej izolačnej hladiny. Skúšobné napätie odseknutého impulzu zodpovedá hodnotám podľa bodu 5.1.2.4.

11.1.1 Poradie použitého impulzu

a) pre vinutie s $U_m < 300$ kV:
   1. 1 plný impulz,
   2. 2 odseknuté impulzy,
   3. 14 plných impulzov.

b) pre vinutie s $U_m \geq 300$ kV:
   1. 1 plný impulz,
   2. 2 odseknuté impulzy,
   3. 2 plné impulzy.

11.1.2 Transformátor vyhovuje skúške, ak v tvare priebehu pri aplikácii plného impulzu pred odseknutým impulzom a po ňom sú rozdiely. Preskok počas odseknutého impulzu pozdĺž vonkajšej izolácie sa neberie do úvahy pri zhodnotení stavu izolácie.

11.2 Meranie kapacity a činiteľa dielektrických strát sa vykonáva podľa bodu 5.1.2.5 po skúške odolnosti pri sieťovej frekvencii na primárnom vinutí. Skúšobné napätie sa privedie medzi skratované svorky primárneho vinutia a zem. Skratované sekundárne vinutie, každé tienenie a izolované kovové puzdro sú pripojené k meraciemu mostíku. Ak má merací transformátor prúdu osobitné zariadenie, ktorým môže byť svorka, vhodná na toto meranie, ostatná nízkonapäťová svorka je skratovaná a navzájom prepojená s uzemneným kovovým puzdrom alebo s tienením meracieho mostíka. V niektorých prípadoch je nevyhnutné spojiť zem s inými bodmi mostíka. Skúška na meracom transformátore napätia alebo prúdu sa vykonáva pri teplote okolia, ktorej hodnota sa zaznamená.

11.3 Mechanická skúška sa vykonáva tak, že merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje požiadavkám podľa bodu 5.3. Merací transformátor prúdu alebo napätia sa kompletne zmontuje a nainštaluje vo vertikálnej polohe s pevne pripevnenou kostrou. Merací transformátor prúdu alebo napätia ponorený do kvapaliny je naplnený špeciálnym izolačným médiom a podrobený pracovnému tlaku. Skúšobná záťaž sa aplikuje 60 s za všetkých podmienok určených v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Merací transformátor prúdu alebo napätia vyhovuje, ak pri skúške nie je žiadny dôkaz jeho poškodenia.

12 Prvotné overenie

12.1 Pri prvotnom overení sa zisťuje, či sa merací transformátor zhoduje so schváleným typom a či spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky platné ku dňu schválenia typu.

12.2 Pri meracom transformátore prúdu alebo napätia predloženom na overenie sa kontroluje úplnosť, správnosť a čitateľnosť údajov na štítku transformátora podľa technickej normy

alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

12.3 Kontrola označenia svorky meracieho transformátora prúdu alebo napätia sa vykonáva podľa bodu 10.1.

12.4 Skúška zistenia chýb meracieho transformátora prúdu alebo napätia sa vykonáva podľa bodu 9.6 alebo 9.7.

Príloha č. 51
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

LUXMETRE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje luxmeter so selénovým fotoelektrickým snímačom alebo kremíkovým fotoelektrickým snímačom (ďalej len „luxmeter“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Luxmeter pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.3 Luxmeter, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.4 Luxmeter počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Luxmeter je prístroj na meranie osvetlenosti priestorov, ktorý pozostáva z fotometrickej hlavice a vyhodnocovacieho systému s digitálnym meradlom fotoprúdu alebo analógovým meradlom fotoprúdu.

2.2 Fotometrická hlavica je technické zariadenie luxmetra, ktoré pozostáva z fotoelektrického snímača, filtra na korekciu spektrálnej citlivosti, súčastí, ktoré upravujú smerovú citlivosť a upevňovacích súčastí.

2.3 Fotoelektrický snímač je prevodník žiarenia vo viditeľnej oblasti spektra od 380 nm do 830 nm na elektrický signál, ktorý využíva fotoelektrický jav.

2.4 Pomerná spektrálna svetelná účinnosť žiarenia $V(\lambda)$ je podiel žiarivého toku pri vlnovej dĺžke λ_M k hodnote žiarivého toku pri vlnovej dĺžke λ, ktorý za určených podmienok vyvolá v ľudskom oku vnem; λ_M = 555 nm je vlnová dĺžka, pri ktorej je spektrálna citlivosť priemerného ľudského oka najväčšia, pričom funkcia $V(\lambda)$ je konvenčne prijatá a tabelovaná.

2.5 Spektrálna chyba luxmetra je chyba zapríčinená odchýlkou relatívnej spektrálnej citlivosti luxmetra od funkcie $V(\lambda)$.

2.6 Smerová chyba luxmetra je chyba spôsobená nepresným vyhodnotením účinkov svetla, ktoré dopadá na fotometrickú hlavicu z iného smeru ako kolmého.

2.7 Fotopické videnie je denné videnie pomocou čapíkov a pri ktorom je možné rozoznávať farby; vnem vzniká pri adaptácii oka na jas väčší ako 3 cd/m^2.

2.8 Skotopické videnie je nočné videnie pomocou tyčiniek a pri ktorom sa nedajú rozoznávať farby; vnem vzniká pri adaptácii oka na jas menší ako 0,01 cd/m^2.

2.9 Mezopické videnie je súmračné videnie pri svetelných podmienkach medzi fotopickým a skotopickým videním.

3. Technické požiadavky

3.1 Fotoelektrický snímač luxmetra má spektrálnu citlivosť prispôsobenú funkcii $V(\lambda)$. Citlivosť fotoelektrického snímača na žiarenie mimo rozsahu viditeľného spektra je potlačená.

3.2 Na zvyšovanie meracieho rozsahu luxmetra je možné použiť nadstavec s kalibrovateľným sivým filtrom alebo s opticko-mechanickou clonou, ktoré sa nasadia na fotoelektrický snímač.

3.3 Údaj meranej veličiny lux sa vo vyhodnocovacom systéme luxmetra zobrazuje analógovo alebo digitálne.

3.4 Ak má luxmeter zabudovaný vlastný napájací zdroj, umožňuje indikáciu stavu.

3.5 Luxmeter vydrží bez poškodenia krátkodobo 100 % preťaženie meracieho rozsahu a trvalo 20 % preťaženie meracieho rozsahu.

3.6 Luxmeter umožňuje meranie modulovaného žiarenia pri frekvenciách od 40 Hz do 100 kHz.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Základný merací rozsah luxmetra je od 10 lx do 10 000 lx. Pomocný merací rozsah je do 100 000 lx. Rozsah do 10 lx nezohľadňuje mezopické ani skotopické podmienky videnia.

4.2 Pri overení luxmetra sa kontroluje

a) citlivosť,
b) linearita,
c) spektrálna citlivosť,
d) krátkodobá časová nestabilita,
e) časová nestabilita,
f) smerová citlivosť a
g) teplotná závislosť.

5. Nápisy a značky

5.1 Na luxmetri je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) označenie typu,
c) výrobné číslo a
d) pracovná poloha, ak sa vyžaduje.

6. Preprava a balenie

6.1 Obal luxmetra zabezpečuje ochranu pred mechanickým poškodením pri transporte.

6.2 Luxmeter má ochranu pred vplyvom prachu a vlhkosti.

6.3 Fotoelektrický snímač sa chráni pred svetlom v čase, keď sa nepoužíva na meranie.

6.4 Fotoelektrický snímač a nadstavec so sivým filtrom je chránený pred znečistením a poškrabaním vhodným krytom alebo uložením v obale.

7. Metódy skúšania pri overení

7.1 Druhy skúšok

7.1.1 Pri overení sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,
b) kalibrácia citlivosti,
c) skúška linearity,
d) určenie spektrálnej citlivosti,
e) skúška krátkodobej časovej nestability,
f) skúška smerovej citlivosti a
g) určenie teplotnej závislosti.

7.2 Opis jednotlivých skúšok

7.2.1 Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či luxmeter nie je mechanicky poškodený, vyhovuje technickým požiadavkám podľa bodu 3, má označenie podľa bodu 5 a je kompletný podľa technickej dokumentácie.

7.2.2 Luxmeter sa pri kalibrácii citlivosti kalibruje v každom rozsahu pre rad referenčných hodnôt.

7.2.3 Pri určovaní linearity analógového luxmetra sa ako limitná hodnota berie maximálna referenčná hodnota a nameraná hodnota rozsahu. Pri digitálnom luxmetri sa určuje ako limitná hodnota maximálna referenčná hodnota a k nej nameraná hodnota, pre ktorú sa určuje chyba linearity luxmetra. Výsledkom kalibrácie citlivosti a linearity luxmetra je rad nameraných hodnôt s uvedenými neistotami.

7.2.4 Pri určení spektrálnej citlivosti sa určuje miera prispôsobenia relatívnej spektrálnej citlivosti k priebehu pomernej spektrálnej svetelnej účinnosti žiarenia $V(ë)$ pre fotopické videnie s delením po 10 nm. Výsledkom merania je tabuľka nameraných hodnôt relatívnej spektrálnej citlivosti fotometrickej hlavice s udaním neistoty merania.

7.2.5 Pri skúšaní krátkodobej časovej nestability sa určuje zmena nameranej veličiny po 10 s a 10 min od začiatku expozície luxmetra. Výsledkom merania je hodnota veľkosti nameranej veličiny s udaním jej neistoty.

7.2.6 Pri skúšaní smerovej citlivosti sa udáva tabuľka hodnôt nameranej veličiny v rozsahu uhlov dopadu svetla na prijímaciu plochu fotometrickej hlavice od 0° do 85° s udaním neistôt.

7.2.7 Pri určení teplotnej závislosti sa určuje činiteľ teploty **α** pri zmene teploty od 0 °C do 22 °C. Výsledok merania sa uvádza formou tabuľky s uvedením neistôt merania.

7.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 52
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERADLÁ AKUSTICKÉHO TLAKU

A. Všeobecné ustanovenia

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo akustického tlaku, ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) zvukomer a integrujúci zvukomer,

b) zvukomer,

c) pásmový filter a

d) osobný zvukový expozimeter.

1.2 Meradlo akustického tlaku pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu okrem meradla podľa bodu 1.1 písm. a).

1.3 Meradlo akustického tlaku, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Meradlo akustického tlaku počas jeho používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu.

1.5 Typy meradiel uvedených v bode 1.1 písm. a) nie je možné schvaľovať.

1.6 Meradlá uvedené v bode 1.1 písm. a) sa následne overujú podľa predpisu platného v čase uvedenia na trh.

2. Pojmy

2.1 Zvukomer je merací prístroj, ktorým môžu byť merané hladiny akustického tlaku za presne definovaných podmienok tak, že výsledky získané používateľom prístroja sú vždy reprodukovateľné vnútri určených tolerancií.

2.2 Integrujúci zvukomer je zvukomer, ktorý má ďalšie prídavné zariadenie, ktoré umožňuje merať ekvivalentnú hladinu akustického tlaku alebo hladinu zvukovej expozície. Integrujúci zvukomer sa tiež nazýva integrujúco-priemerujúci zvukomer.

2.3 Pásmový filter je filter s jedným pásmom prenosu alebo s priepustným pásmom s relatívne malým útlmom v rozsahu od dolnej medznej frekvencie väčšej ako nula ku konečnej hornej medznej frekvencii pásma.

2.4 Oktávový filter je pásmový filter, ktorého menovitý pomer hornej medznej frekvencie k dolnej medznej frekvencii sa rovná dvom.

2.5 Zlomkovooktávový filter je pásmový filter, ktorého pomer hornej medznej frekvencie f_2 k dolnej medznej frekvencii f_1 zodpovedá pomeru frekvencií v oktáve umocnenému exponentom, ktorý zodpovedá platnému označeniu šírky pásma.

2.6 Analógový filter je filter, ktorý spojito spracúva vstupný signál na tvorbu filtrovaného výstupu.

2.7 Filter navzorkovaných dát je výpočtový postup, ktorý spracúva vzorky vstupného signálu, na tvorbu filtrovaného výstupu.

2.8 Číslicový filter je čiastkový súbor filtrov navzorkovaných dát, ktorý spracúva vzorky číslicových vstupných dát.

2.9 Osobný zvukový expozimeter je prenosný elektronický merací prístroj určený na meranie zvukovej expozície v blízkosti hlavy osoby, ktorá zvukový expozimeter nosí. Meranie zvukovej expozície môže byť podkladom na vyhodnotenie možného poškodenia sluchu.

2.10 Akustický tlak je premenlivý tlak superponovaný na statický tlak prítomnosťou zvuku; vyjadruje sa v **Pa.**

2.11 Vážená hladina akustického tlaku vyjadrená v **dB** je 20-násobok dekadického logaritmu pomeru frekvenčne váženého akustického tlaku k referenčnému akustickému tlaku. Referenčný akustický tlak je 20 μPa alebo 20 $\mu N/m^2$. Hladina akustického tlaku sa udáva s vyznačeným frekvenčným a časovým vážením.

2.12 Ekvivalentná hladina akustického tlaku A; priemerná hladina akustického tlaku A vyjadrená v **dB** je 10-násobok dekadického logaritmu pomeru v čase priemerovaného kvadrátu akustického tlaku frekvenčne váženého funkciou A počas doby priemerovania T ku kvadrátu štandardného referenčného akustického tlaku.

2.13 Hladina zvukovej expozície je 10-násobok dekadického logaritmu pomeru zvukovej expozície k referenčnej zvukovej expozícii; referenčná zvuková expozícia je určená súčinom kvadrátu akustického tlaku a referenčného časového intervalu 1 s.

2.14 Zvuková expozícia je časový integrál kvadrátu okamžitej hodnoty akustického tlaku A za určený čas.

2.15 Rozsah linearity pre zvukomer a integrujúci zvukomer je rozdiel medzi hornou a dolnou hladinou, ktorá zodpovedá efektívnej hodnote pre spojité sínusové signály pripojené na vstup zvukomera, vnútri ktorého sú splnené požiadavky na linearitu.

2.16 Rozsah linearity pre zvukomer je rozsah hladín akustického tlaku na ľubovoľnom rozsahu hladín a na určenej frekvencii, v ktorom sú chyby linearity amplitúdovej charakteristiky v toleranciách špecifikovaných v tejto prílohe.

2.17 Referenčná frekvencia je frekvencia určená výrobcom od 200 Hz do 1 kHz na určovanie absolútnej akustickej citlivosti.

2.18 Referenčná frekvencia je frekvencia 1 kHz na určenie absolútnej akustickej citlivosti.

2.19 Referenčný rozsah zvukomera je merací rozsah určený výrobcom na kalibračné účely. Tento rozsah obsahuje referenčnú hladinu akustického tlaku.

2.20 Referenčný bod mikrofónu je bod určený na mikrofóne alebo v jeho blízkosti určený na opis polohy mikrofónu.

2.21 Referenčný smer je smer k referenčnému bodu mikrofónu špecifikovaný na účely určenia akustickej ozvy, smerovej charakteristiky a frekvenčného váženia zvukomera.

2.22 Referenčný smer je smer dopadu zvuku určený výrobcom na určenie absolútnej akustickej citlivosti a frekvenčnej charakteristiky.

2.23 Referenčná hladina akustického tlaku je hladina akustického tlaku špecifikovaná na skúšanie elektroakustických vlastností zvukomera.

2.24 Referenčná hladina akustického tlaku je hladina akustického tlaku určená výrobcom na určenie absolútnej akustickej citlivosti.

2.25 Referenčný merací rozsah je merací rozsah určený na skúšanie elektroakustických vlastností zvukomera, ktorý obsahuje referenčnú hladinu akustického tlaku.

2.26 Referenčná orientácia je orientácia zvukomera pri skúškach na preukázanie zhody so špecifikáciami uvedenými v tejto prílohe pre emisie vysokofrekvenčných polí a na citlivosť na vysokofrekvenčné polia.

2.27 Referenčná zvuková expozícia je vypočítaná zvuková expozícia, ktorá zodpovedá referenčnej hladine akustického tlaku na referenčnej frekvencii, ktorá sa vzťahuje na referenčnú integračnú dobu.

2.28 Hladina akustického tlaku je 20-násobok dekadického logaritmu pomeru efektívnej hodnoty akustického tlaku k referenčnému akustickému tlaku.

2.29 Hladina vrcholového akustického tlaku je 20-násobok dekadického logaritmu pomeru vrcholového akustického tlaku k referenčnému akustickému tlaku, pričom vrcholový akustický tlak sa získa štandardným frekvenčným vážením.

2.30 Vrcholový akustický tlak je najvyššia okamžitá absolútna hodnota akustického tlaku počas určeného časového intervalu.

2.31 Frekvenčné váženie; frekvenčná váhová charakteristika je pre zvukomer rozdiel medzi hladinou signálu indikovanou zobrazovacím zariadením a zodpovedajúcou hladinou ustáleného sínusového vstupného signálu s konštantnou amplitúdou určený v tejto prílohe ako funkcia frekvencie.

2.32 Časové váženie; časová váhová charakteristika je exponenciálna funkcia času s určenou časovou konštantou, ktorou sa váži kvadrát okamžitého akustického tlaku.

2.33 Časovo vážená hladina akustického tlaku je 20-násobok dekadického logaritmu pomeru efektívnej hodnoty akustického tlaku k referenčnému akustickému tlaku, pričom efektívna hodnota akustického tlaku sa získa využitím štandardného frekvenčného váženia a štandardného časového váženia.

2.34 Maximálna časovo vážená hladina akustického tlaku je najvyššia časovo vážená hladina akustického tlaku počas určeného časového intervalu.

2.35 Zvuková expozícia je časový integrál kvadrátu akustického tlaku za určený časový interval alebo udalosť.

2.36 Uhol dopadu zvuku je uhol medzi referenčným smerom a priamkou prechádzajúcou akustickým stredom zdroja zvuku a referenčným bodom mikrofónu.

2.37 Merací rozsah je rozsah menovitých hladín akustického tlaku meraných v nastavení prepínačov na zvukomere.

2.38 Kontrolná kalibračná frekvencia je menovitá frekvencia od 160 Hz do 1 250 Hz akustického tlaku sínusového priebehu vytváraná akustickým kalibrátorom, ktorý sa používa na kontrolu a nastavenie zvukomera.

2.39 Chyba linearity amplitúdovej charakteristiky je indikovaná hladina signálu mínus predpokladaná hladina signálu na určenej frekvencii.

2.40 Dynamický rozsah je rozsah hladín A akustického tlaku v ozve na sínusové signály od najnižších hladín akustického tlaku na najcitlivejšom rozsahu do najvyšších hladín akustického tlaku na najmenej citlivom rozsahu, ktoré možno merať bez indikácie prebudenia alebo indikácie nízkej hladiny signálu a ktoré sú v toleranciách určených v tejto prílohe na chybu linearity amplitúdovej charakteristiky.

2.41 Tónový impulz je najmenej jeden úplný cyklus sínusového signálu, ktorý sa začína a končí v bode prechodu nulou.

2.42 Ozva na tónový impulz je najvyššia časovo vážená hladina akustického tlaku, ekvivalentná alebo časovo priemerovaná hladina akustického tlaku alebo hladina zvukovej expozície nameraná v ozve na sínusový elektrický tónový impulz mínus zodpovedajúca hladina akustického tlaku ustáleného sínusového vstupného signálu, z ktorého je odvodený tónový impulz.

2.43 Oktáva je menovitý pomer frekvencií 2 : 1; Pomer frekvencií oktávových filtrov alebo zlomkovooktávových filtrov sa určuje a označuje podľa základu desať alebo základu dva.

2.44 Označenie šírky pásma je prevrátená celočíselná hodnota kladného čísla vrátane 1 na označenie zlomku pásma jednej oktávy.

2.45 Presná stredná frekvencia pásma je frekvencia, ktorá má presne určený vzťah k referenčnej frekvencii tak, že pomer presných stredných frekvencií dvoch ľubovoľných susedných pásmových filtrov je rovnaký pre všetky filtre zo súboru filtrov s určenou šírkou pásma.

2.46 Menovitá stredná frekvencia pásma je zaokrúhlená stredná frekvencia pásma na označenie pásmových filtrov.

2.47 Medzná frekvencia pásma je také dolná a horná frekvenciá medze priepustného pásma filtra, že presná stredná frekvencia pásma je geometrickým priemerom dolnej a hornej frekvencie.

2.48 Útlm filtra je pre pásmový filter na ľubovoľnej frekvencii priemerná úroveň druhej mocniny vstupného signálu zmenšená o nameranú priemernú úroveň druhej mocniny výstupného signálu, pričom úrovne oboch signálov sa vzťahujú na rovnakú referenčnú veličinu.

2.49 Zvuková expozícia je časový integrál kvadrátu okamžitej hodnoty akustického tlaku A za určený časový interval.

2.50 Normalizovaná 8 h priemerná hladina akustického tlaku A vyjadrená v **dB** je taká hladina časovo priemerovaného kvadrátu akustického tlaku A počas normalizovanej doby Tn = 8 h, že zvuková expozícia je zhodná so zvukovou expozíciou pre premenný zvuk na mieste, kde sa vyskytuje celková zvuková expozícia počas doby, ktorá nie je nevyhnutne 8 h.

2.51 Rozsah hladín akustického tlaku A vyjadrený v **dB** určujú dolné a horné v čase priemerované hladiny akustického tlaku A určené bez exponenciálneho časového váženia, určené výrobcom, v ktorých rozmedzí sú podľa tejto prílohy splnené požiadavky na amplitúdovú linearitu.

2.52 Rozsah zvukovej expozície je rozsah medzi hornou a dolnou zvukovou expozíciou, vnútri ktorého sú splnené požiadavky tejto prílohy a ktoré sa indikujú na indikátore zvukovej expozície; horná a dolná zvuková expozícia je určená výrobcom.

B. Zvukomer a integrujúci zvukomer

1. Technické požiadavky

1.1 Konštrukcia

1.1.1 Zvukomer je kombinácia mikrofónu, zosilňovača s požadovanými váženými filtrami a zariadením usmerňovač alebo indikátor s požadovanými časovými váženými charakteristikami.

1.1.2 Zvukomer má najmenej jednu frekvenčnú váženú charakteristiku označenú A, B, C. Voliteľné frekvenčné vážené charakteristiky, ktoré môžu byť zabudované, sú:

a) charakteristika označená Lin, ktorej frekvenčná charakteristika je konštantná v závislosti od frekvencie,

b) charakteristika označená D je vážený filter na meranie leteckého hluku.

1.1.3 Zvukomer má jednu časovú váženú charakteristiku alebo viac časových vážených charakteristík označených S, F, I. Časová charakteristika Peak môže byť zabudovaná do zvukomera. Zvukomer s časovými váženými charakteristikami I alebo Peak má najmenej jednu charakteristiku F alebo charakteristiku S. Zvukomer a integrujúci zvukomer majú indikátor prebudenia.

1.1.4 Integrujúci zvukomer navyše obsahuje integrátor, ktorým je zariadenie priemerujúce v čase.

1.1.5 Zvukomer a integrujúci zvukomer môžu mať ďalšie prídavné zariadenia, ako sú indikátor so širokým rozsahom, číslicový zobrazovač, záznamový zobrazovač alebo automatický prepínač meracích rozsahov. Ďalšie prídavné zariadenia, ako sú predlžovací nadstavec alebo korektor pre náhodný dopad sú súčasti zvukomera a integrujúceho zvukomera.

1.1.6 Dôležitá je len celková činnosť skutočného prístroja, nie je potrebná oddeliteľnosť jeho jednotlivých funkčných prvkov.

1.1.7 Prostriedky na nahradenie elektrického vstupného signálu v mieste mikrofónu na účely vykonania skúšok úplného prístroja bez mikrofónu sa zabezpečia.

1.1.8 Prístroj na vykonanie elektrických skúšok môže mať prístupný vstupný skúšobný bod alebo sa môže odporučiť a zabezpečiť ekvivalent mikrofónu alebo ekvivalentný vstupný adaptér, ktorý môže byť elektrický alebo neelektrický. K dispozícii môže byť voliteľný prístupný výstupný skúšobný bod.

1.2 Meracie jednotky

1.2.1 Meracou jednotkou na vyjadrenie akustického tlaku v sústave meracích jednotiek je **Pa.** Na vyjadrenie zvuku v akustike sa používa logaritmická stupnica a s ňou súvisiace hladinové vyjadrenie s meracou jednotkou **dB**, ktorá nie je absolútna jednotka, ale relatívna jednotka, ktorá sa vzťahuje na dohodnutú referenčnú hodnotu 20 μPa. Hodnote 20 μPa zodpovedá hodnota 0 dB.

1.3 Merací rozsah

1.3.1 Rozsah linearity a impulzný dynamický rozsah sa určuje a spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.3.2 Rozsah analógového indikátora alebo číslicového indikátora je najmenej 15 dB. Ak je zabudovaný analógový indikátor, jeho stupnica je graduovaná v dielikoch najviac 1 dB v rozsahu najmenej 15 dB. Dĺžka dielika, ktorý zodpovedá hodnote 1 dB je najmenej 1 mm.

1.3.3 Ak je zabudovaný číslicový indikátor alebo iný indikátor s nespojitým zobrazovaním, zvukomer obsahuje režim, v ktorom je najvyššia úroveň hladiny zvuku v meracom intervale zachovaná na zobrazovači. Priemerujúci režim indikuje hladinu, ktorá zodpovedá efektívnej hodnote.

1.4 Vlastnosti meraného média

1.4.1 Zvukomer a integrujúci zvukomer sú určené na meranie zvuku vyvolaného ustálenými signálmi, prerušovanými signálmi, premennými signálmi, nepravidelnými signálmi alebo

impulznými signálmi. Zvukomer a integrujúci zvukomer spolu s pásmovými filtrami zabezpečia spektrálnu informáciu pre široký okruh signálov, ako sú časovo premenné signály, prerušované a ustálené signály, širokopásmové signály a signály s diskrétnou frekvenciou, s dlhým a krátkym časom trvania.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby

2.1.1 Zvukomer a integrujúci zvukomer sa zaraďujú do tried presnosti, ktoré sa označujú ako trieda presnosti 0, 1, 2 a 3. Najväčšia dovolená chyba sa zväčšuje s rastúcim číslom triedy presnosti.

2.1.2 Zvukomer a integrujúci zvukomer triedy presnosti 0 je určený ako etalón. Trieda presnosti 1 je určená na presné laboratórne meranie a prevádzkové meranie v miestach, kde akustické prostredie môže byť určené alebo ovládané. Zvukomer a integrujúci zvukomer triedy presnosti 2 sú vhodné na použitie na bežné prevádzkové merania. Trieda presnosti 3 je určená na informatívne merania. Predmetom tejto prílohy je len zvukomer a integrujúci zvukomer tried presnosti 0, 1 a 2.

2.1.3 Zvukomer a integrujúci zvukomer určené na prevádzkové merania vyhovujú prísnym technickým charakteristikám prostredia. Ďalší zvukomer a integrujúci zvukomer sa používajú len v laboratóriu, kde je prostredie ovládané, a nie je opodstatnené vyžadovať, aby prístroje vyhovovali technickým požiadavkám ako prístroje určené na prevádzkové merania.

2.1.4 Chyba údaja zvukomera a integrujúceho zvukomera pri referenčných podmienkach neprekročí najväčšiu dovolenú chybu ±0,4 dB, ±0,7 dB a ±1,0 dB pre prístroje tried presnosti 0, 1 a 2 po uplynutí doby zahriatia prístrojov určenej výrobcom.

2.1.5 Najväčšia dovolená chyba zvukomera a integrujúceho zvukomera v určenom rozsahu podmienok prostredia je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.2 Referenčné podmienky sú:

a) atmosférický tlak 101,3 kPa,

b) teplota vzduchu 20 °C,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 % a

d) neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami.

2.3 Špecifikácia pracovných podmienok

2.3.1 Atmosférický tlak

Pri kolísaní statického tlaku ±10 % sa citlivosť celého prístroja nezmení o viac ako ±0,3 dB pre prístroje tried presnosti 0 a 1 a o viac ako ±0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 2, ak sa skúšajú na frekvenciách od 200 Hz do 1 000 Hz.

2.3.2 Teplota okolia

Teplotný rozsah sa určí tak, že kalibrácia celého prístroja vrátane mikrofónu nie je ovplyvnená viac ako 0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 0, 1 a 2 vzhľadom na údaj pri 20 °C. Ak zmena pri kalibrácii prístroja určeného na prevádzkové meranie presahuje

±0,5 dB v teplotnom rozsahu od −10 °C do +50 °C, poskytne sa údaj o korekcii. Skúška sa vykonáva na frekvenciách od 200 Hz do 1 000 Hz.

2.3.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Rozsah relatívnej vlhkosti vzduchu sa určí tak, že prístroj môže pracovať vrátane mikrofónu. Pri prístroji určenom na prevádzkové meranie sa údaj nemení viac ako ±0,5 dB pre prístroj triedy presnosti 0, 1 a 2 vzhľadom na údaj pri 65 %, keď sa relatívna vlhkosť mení z 30 % na 90 %. Skúška sa vykonáva pri teplote 40 °C na frekvenciách od 200 Hz do 1 000 Hz.

2.3.4 Magnetické a elektrostatické polia

Vplyv magnetických a elektrostatických polí sa zníži na najnižšiu úroveň. Zvukomer a integrujúci zvukomer s pripevneným mikrofónom sa skúšajú v magnetickom poli s intenzitou 80 A/m pri 50 Hz alebo pri 60 Hz. Prístroj je orientovaný v smere najväčšieho údaja indikátora zvukomera a vplyv polí je určený pre všetky dostupné vážené charakteristiky. Pre merací prístroj, ktorý používa predlžovací kábel medzi mikrofónom a indikačnou jednotkou, sa skúšky vykonajú aj na mikrofóne. Skúšobná frekvencia sa určí.

2.3.5 Mechanické vibrácie

Vplyv mechanických vibrácií na činnosť zvukomera a integrujúceho zvukomera sa obmedzí na najnižšiu úroveň. Účinok vibrácií s frekvenciou od 20 Hz do 1 000 Hz sa uvedie. Ak mikrofón nebude pri bežnom používaní pripojený k predlžovaciemu káblu, táto informácia sa vzťahuje na celý prístroj. V ďalších prípadoch sa táto informácia uvedie najmenej pre mikrofón. Prístroj sa podrobí skúške sínusovými vibráciami so zrýchlením 1 m/s. Na zabezpečenie, že žiadny zvuk vyvolaný vibráciami neovplyvní výsledok skúšky, sa použije referenčný zvukomer, ktorý nie je vystavený vibráciám. Údaje skúšobného zvukomeru a referenčného zvukomeru sa zaznamenajú. Skúška sa vykonáva pre zabudovanú frekvenčnú váženú charakteristiku s najširším frekvenčným pásmom. Skúšaný zvukomer sa upevní v mieste, ktoré je určené na pripevnenie statívu, ak je k dispozícii a vibrácie sú vyvolané v smere osi upevnenia. Ak sú možné dve metódy upevnenia, skúška sa vykonáva pre obidve metódy upevnenia. Ak miesto upevnenia k statívu nie je zabudované, určí sa metóda upevnenia zvukomera pri skúške. Ak ide o nastaviteľné upevnenie zvukomera, vibrácie sú vyvolané v smere kolmom na rovinu membrány mikrofónu.

2.3.6 Kontrola napájacieho zdroja

Ak je zvukomer alebo integrujúci zvukomer napájaný z batérií, zabezpečí sa prostriedok na kontrolu napájacieho zdroja, že podľa technických požiadaviek na prístroj je dodržané predpísané napätie napájacieho zdroja.

3. Nápisy a značky

3.1 Nápisy

3.1.1 Zvukomer, ktorý spĺňa všetky požiadavky podľa technickej normy[49]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, je označený uvedením tejto technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie

[49]) Napríklad STN EN 61672-1 Elektroakustika. Zvukomery. Časť 1: Špecifikácie (36 8813), STN EN 61672-2 Elektroakustika. Zvukomery. Časť 2: Typové skúšky (36 8813).

s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a označením trieda presnosti 0, trieda presnosti 1 alebo trieda presnosti 2 podľa tejto technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.1.2 Integrujúci zvukomer, ktorý spĺňa všetky požiadavky technickej normy[49]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami je označený uvedením tejto normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, označením trieda presnosti 0, trieda presnosti 1 alebo trieda presnosti 2 podľa tejto normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.1.3 Ak zvukomer a integrujúci zvukomer sú určené iba na laboratórne meranie, označujú sa prídavným písmenom „L“. Ak zvukomer a integrujúci zvukomer sú kalibrované pre difúzne zvukové pole, označujú sa prídavným písmenom „R“.

3.1.4 Na zvukomere a integrujúcom zvukomere je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typové označenie a

c) výrobné číslo.

3.2 Značka schváleného typu a overovacia značka sú na zvukomere a integrujúcom zvukomere umiestnené na viditeľnom mieste a sú čitateľné a neodstrániteľné.

3.3 Každý zvukomer a integrujúci zvukomer sa dodáva s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje informácie určené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Zvukomer a integrujúci zvukomer sa vhodne zabezpečí proti neoprávneným zásahom. Overovacia značka je umiestnená na zvukomere a integrujúcom zvukomere tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je evidentný.

4. Metódy skúšania pri overení

4.1 Pri prvotnom overení a následnom overení zvukomera sa vykonáva

a) skúška akustických vlastností, ktorej predmetom je

1. indikácia pri referenčných podmienkach,
2. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole v referenčnom smere pre vybraté frekvencie,
3. relatívna frekvenčná charakteristika pre voľné pole s príslušenstvom, ak príslušenstvo tvorí časť konfigurácie a predkladá sa na overenie pre vybraté frekvencie,
4. frekvencia, hladina a skreslenie akustického kalibrátora, ak je kalibrátor zabudovaný ako integrálna časť zvukomera.

b) skúška elektrických vlastností, ktorej predmetom je

1. RMS usmerňovač pri vybratých crest faktoroch,
2. časové váženie pri vybratých hladinách signálu,
3. prepínač meracích rozsahov,
4. indikátor,
5. indikácia prebudenia, ak je zabudovaný indikátor.

c) kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú nápisy a značky.

4.2 Pri prvotnom overení a následnom overení integrujúceho zvukomera sa vykonáva

a) skúška akustických vlastností, ktorej predmetom je
   1. indikácia pri referenčných podmienkach,
   2. frekvenčná charakteristika pre vybraté frekvencie,
   3. frekvenčná charakteristika s príslušenstvom, ak obsahuje príslušenstvo, pre vybraté frekvencie,
   4. frekvencia, hladina, skreslenie akustického kalibrátora, ak je obsiahnutý ako integrálna časť zvukomera.

b) skúška elektrických vlastností, ktorej predmetom je
   1. RMS usmerňovač pri vybratých crest faktoroch,
   2. časové váženie pri vybratých hladinách signálu,
   3. presnosť prepínača meracích rozsahov,
   4. indikátor pre linearitu,
   5. frekvenčné váženie, elektrický vstup.

c) skúška elektrických vlastností pre integrujúci zvukomer, ktorej predmetom je
   1. indikácia prebudenia pre vybraté frekvencie,
   2. časové priemerovanie,
   3. priemerné AI vážená hladina akustického tlaku, ak je zabudovaná.

d) kontrola náležitostí prístroja, ktorej predmetom sú nápisy a značky.

4.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

C. Zvukomer

1. Technické požiadavky

1.1 Konštrukcia

1.1.1 Elektroakustické prevádzkové požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami uvádzajú tri druhy prístrojov na meranie zvuku:

a) konvenčný zvukomer alebo klasický zvukomer, ktorý meria exponenciálne časovo vážené hladiny akustického tlaku,

b) integrujúco-priemerujúci zvukomer, ktorý meria časovo priemerované hladiny akustického tlaku alebo ekvivalentné hladiny akustického tlaku a

c) integrujúci zvukomer, ktorý meria hladiny zvukovej expozície.

1.1.2 Jednotlivý prístroj môže zaisťovať jedno z týchto meraní alebo všetky tri druhy merania. Prídavne sa uvádzajú prevádzkové požiadavky na meranie najväčších časovo vážených hladín akustického tlaku a hladín C vrcholového akustického tlaku. Každý zvukomer určený v tejto prílohe má frekvenčnú funkciu A.

1.1.3 Zvukomer, ktorý vyhovuje požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, má

určenú frekvenčnú charakteristiku zvuku dopadajúceho na mikrofón v jednom hlavnom smere vo voľnom zvukovom poli alebo v náhodných smeroch.

1.1.4 Zvukomer môže byť samostatný ručný prístroj s pripojeným mikrofónom a vstavaným zobrazovacím zariadením. Zvukomer sa môže skladať z oddelených súčastí umiestnených v jednej jednotke alebo vo viacerých jednotkách a môže byť schopný indikovať rozmanité hladiny akustického signálu. Zvukomer môže obsahovať rozsiahle spracovanie analógového signálu alebo digitálneho signálu, a to samostatne alebo v kombinácii s viacerými analógovými výstupmi alebo digitálnymi výstupmi. Súčasťou zvukomera môžu byť viacúčelové počítače, zapisovače, tlačiarne a ďalšie zariadenia, ktoré tvoria nevyhnutnú súčasť úplného prístroja.

1.1.5 Zvukomer môže byť navrhnutý na použitie za prítomnosti obsluhy alebo na automatické a trvalé meranie hladín akustického tlaku bez prítomnosti obsluhy. Technické požiadavky uvedené v tejto prílohe na ozvu na zvukové vlny platia pre zvukové pole bez prítomnosti obsluhy.

1.1.6 Prevádzkové požiadavky, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, platia za referenčných podmienok prostredia.

1.1.7 V návode na používanie sa uvedie konfigurácia úplného zvukomera a jeho bežný prevádzkový režim. Konfigurácia zvukomera zahŕňa kryt proti vetru a ďalšie zariadenia, ktoré sa inštalujú okolo mikrofónu ako nedeliteľnej časti pri bežnom prevádzkovom režime.

1.1.8 Nedeliteľnou súčasťou zvukomera môže byť programové vybavenie počítača. V návode na používanie sa uvedie jednoznačná identifikácia takého programového vybavenia.

1.1.9 Konvenčný zvukomer alebo klasický zvukomer umožňuje najmenej indikovanie hladiny A akustického tlaku s časovou charakteristikou F. Integrujúco-priemerujúci zvukomer poskytuje najmenej prostriedky na indikovanie ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku. Integrujúci zvukomer poskytuje najmenej prostriedky na indikovanie hladiny A zvukovej expozície. Zvukomer môže obsahovať akýkoľvek vzor konštrukcie alebo každý vzor konštrukcie, na ktorý je určený v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami prevádzkové požiadavky. Zvukomer vyhovuje prevádzkovým požiadavkám na tie vzory konštrukcie, podľa ktorých je zhotovený.

1.1.10 Zvukomer má frekvenčnú váhovú charakteristiku A. Zvukomer predložený na technickú skúšku na účely schválenia typu, ktorý vyhovuje toleranciám triedy presnosti 1 má frekvenčnú charakteristiku C. Zvukomer, ktorý meria neustálené zvuky vrcholovej hladiny C akustického tlaku predložený na technickú skúšku na účely schválenia typu, meria aj ustálené zvuky hladiny C akustického tlaku. Frekvenčná charakteristika *ZERO* alebo nulová váhová charakteristika alebo lineárna váhová charakteristika je voliteľná. V návode na používanie sa opíše každá dostupná frekvenčná váhová charakteristika.

1.1.11 Referenčná hladina akustického tlaku, referenčný merací rozsah a referenčná orientácia sa stanovia v návode na používanie. V návode na používanie sa určí referenčný smer každého typu mikrofónu určeného na používanie so zvukomerom; určí sa aj poloha referenčného bodu mikrofónu. Uprednostňuje sa referenčná hladina akustického tlaku 94 dB. Alternatívne sa môže určiť referenčná hladina akustického tlaku 74 dB, 84 dB,

104 dB alebo 124 dB. Hladina akustického tlaku 94 dB zodpovedá presne efektívnej hodnote akustického tlaku 1 Pa.

1.1.12 Ak je zvukomer schopný merať najväčšiu časovo váženú hladinu akustického tlaku a hladinu C vrcholového akustického tlaku, je pri meraní týchto veličín dostupná funkcia „hold“. V návode na používanie sa opíše činnosť zariadenia s funkciou „hold“ a prostriedok na vynulovanie displeja, ktorý je pri tejto funkcii blokovaný.

1.1.13 Určenie zhody s viacerými požiadavkami, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, vyžaduje použitie elektrických signálov. Elektrický signál je ekvivalentný signálu z mikrofónu. Každý príslušný typ mikrofónu má v návode na používanie určenú menovitú impedanciu a platné tolerancie elektrických vlastností zariadenia alebo prostriedkov, ktorými možno priviesť signály na elektrický vstup zvukomera. Elektrické vlastnosti zahŕňajú odporovú a reaktačnú zložku elektrickej impedancie na výstupe zariadenia. Menovitá hodnota impedancie sa špecifikuje pre frekvenciu 1 kHz.

1.1.14 Prevádzkové požiadavky, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, platia podľa príslušnosti pre akékoľvek časové váženie alebo frekvenčné váženie pracujúce paralelne a pre každý nezávislý kanál vo viackanálovom zvukomere. V návode na používanie sa opíšu vlastnosti a funkcie každého nezávislého kanála. Viackanálový zvukomer môže mať najmenej dva mikrofónové vstupy.

1.2 Meracie jednotky

Meracou jednotkou na vyjadrovanie akustického tlaku v sústave meracích jednotiek je **Pa.** Na vyjadrovanie zvuku v akustike sa používa logaritmická stupnica a s ňou súvisiace hladinové vyjadrenie s meracou jednotkou **dB**, ktorý nie je absolútna jednotka, ale relatívna jednotka vzťahujúca sa na dohodnutú referenčnú hodnotu 20 μPa. Hodnote 20 μPa zodpovedá hodnota 0 dB.

1.3 Merací rozsah

1.3.1 Pri použití vhodného prepínača meracieho rozsahu zvukomer môže mať najmenej jeden merací rozsah. Meracie rozsahy sa v návode na používanie opíšu pomocou menovitej hladiny A akustického tlaku na frekvencii 1 kHz. V návode na používanie sa opíše funkcia prepínačov meracieho rozsahu a uvedú sa odporúčania na voľbu optimálneho meracieho rozsahu na zobrazenie výsledkov merania hladiny akustického tlaku alebo hladiny zvukovej expozície.

1.3.2 Na referenčnom meracom rozsahu je na frekvencii 1 kHz rozpätie rozsahu linearity najmenej 60 dB. Pri zvukomere, ktorý meria časovo vážené hladiny akustického tlaku, sa rozsahy linearity na frekvencii 1 kHz na susedných meracích rozsahoch prekrývajú najmenej o 30 dB. Pri zvukomere, ktorý meria ekvivalentné hladiny akustického tlaku alebo hladiny zvukovej expozície, je prekrytie najmenej 40 dB.

1.3.3 Ďalšie požiadavky na merací rozsah zvukomeru sú určené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.4 Vlastnosti meraného média

Zvukomer je určený na meranie zvukov v rozsahu počutia človeka.

Na meranie počuteľného zvuku za prítomnosti ultrazvuku je možné použiť frekvenčnú funkciu *AU* určenú v technickej norme[50]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby

2.1.1 Špecifikujú sa dve prevádzkové kategórie, trieda presnosti 1 a trieda presnosti 2. Technické požiadavky na zvukomer triedy presnosti 1 a triedy presnosti 2 majú všeobecne rovnaké menovité charakteristiky a líšia sa najmä v toleranciách a rozsahu prevádzkových teplôt. Tolerancia technických požiadaviek na triedu presnosti 2 je širšia alebo zhodná s toleranciou technických požiadaviek na triedu presnosti 1.

2.1.2 Zvukomer, ktorý je v návode na používanie určený ako zvukomer triedy presnosti 1 alebo triedy presnosti 2, vyhovuje všetkým záväzným požiadavkám na triedu presnosti 1 alebo na triedu presnosti 2, ktoré sú uvedené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Zvukomer triedy presnosti 2 môže mať niektoré vlastnosti zvukomera triedy presnosti 1; ak niektorá z vlastností vyhovuje len požiadavkám na triedu presnosti 2, je zvukomer triedy presnosti 2. Zvukomer môže byť určený v jednej konfigurácii ako prístroj triedy presnosti 1 a v inej konfigurácii ako prístroj triedy presnosti 2, napríklad s rozdielnym mikrofónom alebo predzosilňovačom.

2.1.3 V návode na používanie sa určí typ mikrofónu, s ktorým úplný zvukomer vyhovuje požiadavkám na činnosť v triede presnosti 1 alebo triede presnosti 2 pre zvukové vlny dopadajúce na mikrofón v referenčnom smere vo voľnom poli alebo v náhodnom smere alebo, ak je to vhodné, oboma spôsobmi. V návode na používanie sa opíšu vhodné postupy na používanie zvukomera.

2.1.4 Najväčšia dovolená chyba zvukomera určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami v určenom rozsahu podmienok prostredia obsahuje čiastkové príspevky neistôt konštrukcie a výroby a najväčších rozšírených neistôt merania pri skúškach na preukázanie zhody s technickými požiadavkami. Najväčšie dovolené chyby, ktoré sú určené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami môžu byť širšie ako najväčšie dovolené chyby, ktoré zodpovedajú charakteristikám uvedeným v technickej norme,[49]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, ktoré nezahŕňajú neistoty merania.

2.2 Referenčné podmienky prostredia sú:

a) teplota vzduchu 23 °C,

b) statický tlak 101,325 kPa a

c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

2.3 Špecifikácia pracovných podmienok

2.3.1 Všeobecne

[50]) Napríklad STN EN 61012 Filtre na meranie počuteľného zvuku v prítomnosti ultrazvuku (35 6874).

2.3.1.1 Zvukomer vyhovuje technickým požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami a ktoré sa vzťahujú na zamýšľané použitie zvukomera. Ak je to vhodné, skôr ako zvukový signál začne pôsobiť na mikrofón, odstráni sa kryt proti vetru.

2.3.1.2 Každá technická požiadavka na vplyv prevádzkového prostredia platí pre zvukomer, ktorý je zapnutý a nastavený na typický spôsob merania. V návode na používanie sa určí typický časový interval, ktorý je potrebný na stabilizáciu zvukomera po zmene podmienok prostredia.

2.3.1.3 Technické požiadavky na vplyv kolísania statického tlaku, teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti platia pre hladiny akustického tlaku indikované v ozve na použitie akustického kalibrátora, ktorý pracuje na frekvencii od 125 Hz do 1 250 Hz. Je známy vplyv kolísania statického tlaku, teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti na hladinu akustického tlaku vytváranú akustickým kalibrátorom.

2.3.1.4 Podľa týchto technických požiadaviek sa zvukomer neskúša pri kombináciách teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti vzduchu, ktorých výsledkom je rosný bod, za teploty vyššej ako +39 °C a nižšej ako –15 °C.

2.3.2 Statický tlak

2.3.2.1 V rozsahu statického tlaku od 85 kPa do 108 kPa odchýlka zobrazenej hladiny akustického tlaku od hladiny akustického tlaku zobrazenej pri referenčnom statickom tlaku zväčšená o rozšírenú neistotu merania prekročí ±0,7 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±1,0 dB pri zvukomere triedy presnosti 2.

2.3.2.2 V rozsahu statického tlaku od 65 kPa do menej ako 85 kPa odchýlka zobrazenej hladiny akustického tlaku od hladiny akustického tlaku zobrazenej pri referenčnom statickom tlaku zväčšená o rozšírenú neistotu merania prekročí ±1,2 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±1,9 dB pri zvukomere triedy presnosti 2.

2.3.3 Teplota vzduchu

2.3.3.1 Vplyv kolísania teploty vzduchu na meranú hladinu signálu je určený od -10 °C do +50 °C pri zvukomere triedy presnosti 1 a od 0 °C do +40 °C pri zvukomere triedy presnosti 2. Rozsahy teplôt platia pre kompletný zvukomer.

2.3.3.2 Pre súčasti zvukomera, ako napríklad počítač, označené v návode na používanie za súčasti určené na prevádzku v priestoroch s riadenými podmienkami prostredia, napríklad vnútorné prostredie, sa môže rozsah teplôt obmedziť od +5 °C do +35 °C. Obmedzený rozsah teploty neplatí pre mikrofón.

2.3.3.3 Odchýlka hladiny akustického tlaku zobrazenej pri akejkoľvek teplote od hladiny akustického tlaku zobrazenej pri referenčnej teplote vzduchu zväčšená o rozšírenú neistotu merania prekročí ±0,8 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±1,3 dB pri zvukomere triedy presnosti 2. Táto technická požiadavka platí v rozsahoch teploty vzduchu, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.3.3.4 Chyba linearity amplitúdovej charakteristiky na frekvencii 1 kHz v určenom rozsahu linearity na referenčnom meracom rozsahu zostáva v toleranciách, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Táto špecifikácia linearity amplitúdovej charakteristiky platí

v rozsahoch teploty vzduchu uvedených v predchádzajúcich bodoch a pre relatívnu vlhkosť, ktorá je ±20 % vzhľadom na referenčnú vlhkosť vzduchu.

2.3.4 Vlhkosť vzduchu

Odchýlka hladiny akustického tlaku zobrazená pri akejkoľvek relatívnej vlhkosti od hladiny akustického tlaku zobrazenej pri referenčnej relatívnej vlhkosti zväčšená o rozšírenú neistotu merania prekročí ±0,8 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±1,3 dB pri zvukomere triedy presnosti 2. Táto technická požiadavka platí pri relatívnej vlhkosti od 25 % do 90 % pri akejkoľvek teplote vzduchu v rozsahoch podľa predchádzajúcich bodov.

2.3.5 Elektrostatický výboj

2.3.5.1 Zvukomer alebo viackanálové zvukomerné zariadenie pracuje podľa svojho určenia po expozícii kontaktnému výboju elektrostatického napätia do ±4 kV a vzduchovému výboju elektrostatického napätia do ±8 kV. Polarita elektrostatického napätia sa vzťahuje na uzemnenie. Metódy aplikácie elektrostatických výbojov sú určené v technickej norme[49]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.3.5.2 Expozícia elektrostatickým výbojom spôsobí žiadne trvalé zhoršenie činnosti zvukomera alebo stratu funkcie zvukomera. Ak je to určené v návode na používanie, môže byť činnosť zvukomera alebo funkcia zvukomera dočasne v dôsledku elektrostatických výbojov zhoršená alebo stratená. Zhoršenie činnosti alebo strata funkcie nezahŕňa žiadnu zmenu prevádzkového stavu, zmenu konfigurácie, zničenie alebo stratu uložených údajov.

2.3.6 Magnetické polia spôsobené striedavým prúdom sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčné polia

2.3.6.1 Expozícia špecifikovanému magnetickému poľu sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčnému poľu spôsobí žiadnu zmenu prevádzkového stavu, zmenu konfigurácie, poškodenie údajov alebo stratu uložených údajov. Táto požiadavka platí pre celý zvukomer alebo súčasti zvukomera, alebo pre viackanálový zvukomerný systém a pre akýkoľvek prevádzkový režim, ktorý je v súlade s bežnou prevádzkou. V návode na používanie sa určia prevádzkové režimy zvukomera a pripojených zariadení, ktoré majú najvyššiu citlivosť alebo najmenšiu odolnosť na magnetické pole sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčné pole.

2.3.6.2 Špecifikácia na expozíciu na frekvenciách elektrickej siete platí pre orientáciu zvukomera, ktorá je určená v návode na používanie tak, že má najvyššiu citlivosť alebo najmenšiu odolnosť na magnetické polia sieťovej frekvencie.

2.3.6.3 Bez pôsobenia magnetického poľa alebo vysokofrekvenčného poľa sa zdroj zvuku nastaví tak, že zvukomer indikuje hladinu A akustického tlaku s časovou konštantou F alebo ekvivalentnú hladinu A akustického tlaku 74 dB ± 1 dB. Ak má zvukomer viac ako jeden merací rozsah, hladina akustického tlaku sa zobrazí na meracom rozsahu, ktorého dolná medzná hodnota je najbližšie, ale nie je vyššia ako 70 dB.

2.3.6.4 Odchýlka indikovanej hladiny akustického tlaku od hladiny akustického tlaku indikovanej, keď nepôsobí magnetické pole sieťovej frekvencie alebo vysokofrekvenčné pole, zväčšená o rozšírenú neistotu merania prekročí ±1,3 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±2,3 dB pri zvukomere triedy presnosti 2.

2.3.6.5 V návode na používanie sa môže určiť, že zvukomer vyhovuje technickým požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami na expozíciu vysokofrekvenčným poliam pri hladine akustického tlaku nižšej ako 74 dB. V tomto prípade zvukomer vyhovuje dovoleným odchýlkam uvedeným v predchádzajúcich bodoch pre hladiny akustického tlaku nižšie ako 74 dB smerom nadol k určenej nižšej hladine. Táto požiadavka platí na všetkých meracích rozsahoch pre technické požiadavky, ktoré sa týkajú skupiny zvukomerov. Nižšia hladina, určená v návode na používanie s rozlíšením 1 dB platí pre každý prevádzkový režim zvukomera.

2.3.7 Používanie pomocných zariadení

2.3.7.1 Na inštaláciu medzi mikrofónom a mikrofónovým predzosilňovačom alebo medzi mikrofónovým predzosilňovačom a ďalšími súčasťami zvukomera sa môže poskytnúť voliteľný mikrofónový nadstavec alebo kábel. Ak je také zariadenie alebo kábel k dispozícii, uvedú sa v návode na používanie podrobnosti o akýchkoľvek korekciách výsledkov meraní vykonaných týmto spôsobom.

2.3.7.2 V návode na používanie sa uvedie stredný účinok voliteľného príslušenstva dodávaného výrobcom zvukomera. Údaje platia pre všetky dôležité charakteristiky zvukomera, ktoré sú ovplyvnené inštaláciou príslušenstva. Voliteľné príslušenstvá zahŕňajú kryty proti vetru a zariadenia na ochranu pred dažďom, ktoré sa inštalujú na mikrofón. Za podmienok bezvetria sa poskytnú údaje pre typický účinok akéhokoľvek odporúčaného krytu proti vetru na citlivosť mikrofónu, smerovú charakteristiku a frekvenčné váženie.

2.3.7.3 V návode na používanie sa určí, či po inštalácii voliteľného príslušenstva zvukomer vyhovuje technickým požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami na rovnakú triedu. Ak po inštalácii voliteľného príslušenstva zvukomer nevyhovuje technickým požiadavkám na pôvodnú prevádzkovú triedu, v návode na používanie sa určí, či zvukomer vyhovuje technickým požiadavkám na inú triedu alebo už nevyhovuje požiadavkám na triedu presnosti 1 alebo na triedu presnosti 2.

2.3.7.4 Ak sú na spektrálnu analýzu signálu akustického tlaku k dispozícii interné alebo externé pásmové filtre, v návode na používanie sa určí, akým spôsobom sa má zvukomer použiť na meranie filtrovaných hladín akustického tlaku.

2.3.7.5 V návode na používanie sa uvedú podrobnosti na pripojenie pomocných zariadení dodávaných výrobcom zvukomera a prípadné účinky takých zariadení na vlastnosti zvukomera.

2.3.8 Napájanie

2.3.8.1 Zvukomer má k dispozícii indikáciu, ktorá potvrdzuje, že napájací zdroj postačuje na prevádzku zvukomera podľa špecifikácií, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.3.8.2 V návode na používanie sa určí najnižšie a najvyššie napätie napájacieho zdroja, pri ktorých zvukomer vyhovuje špecifikáciám tejto prílohy. Ak sa pri aplikácii akustického kalibrátora na mikrofón zníži napájacie napätie z najvyššej na najnižšiu hodnotu, zmena indikovanej hladiny akustického tlaku zväčšená o rozšírenú neistotu merania neprekročí ±0,3 dB pri zvukomere triedy presnosti 1 a ±0,4 dB pri zvukomere triedy presnosti 2.

2.3.8.3 Ak sa na napájanie zvukomera používajú vnútorné batérie, stanovia sa prijateľné typy batérií v návode na používanie a prednostne na prístroji. V návode na používanie sa určí aj trvalý čas prevádzky za referenčných podmienok prostredia, ktorý je možný očakávať pri špecifikovanom bežnom prevádzkovom režime po inštalovaní úplne nabitých batérií.

2.3.8.4 Pri zvukomere napájanom z batérií, ktorý je skonštruovaný tak, že umožňuje indikovanie hladín akustického tlaku v lehote, ktorá prekračuje menovitú životnosť batérií, v návode na používanie sa opíše odporúčaný prostriedok na prevádzku zvukomera z externého napájacieho zdroja.

2.3.8.5 Pri zvukomere určenom na použitie pri napájaní z verejnej elektrickej striedavej siete sa v návode na používanie určí menovité napätie a frekvencia napájania a dovolené odchýlky.

3. Nápisy a značky

3.1 Zvukomer, ktorý vyhovuje technickým požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme[49]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sa označí tak, že udáva referenčné číslo a rok vydania tejto technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Na zvukomere je uvedené

a) meno dodávateľa alebo značka dodávateľa zodpovedného za technické špecifikácie, ktoré sa týkajú úplného zvukomera,

b) označenie typu,

c) výrobné číslo a

d) prevádzková trieda.

3.1.1 Ak zvukomer pozostáva z niekoľkých samostatných jednotiek, je každá základná jednotka alebo súčasť označená predchádzajúcim spôsobom.

3.1.2 Súčasť zvukomera, ktorá je dostupná používateľovi a ktorá môže ovplyvniť elektroakustické vlastnosti, sa chráni pomocou vhodnej plomby alebo značky výrobcu.

3.2 Značka schváleného typu a overovacia značka sú na zvukomere umiestnené na viditeľnom mieste, sú čitateľné a neodstrániteľné.

3.3 Návod na používanie

3.3.1 Každý zvukomer alebo prístroj, ktorý vyhovuje technickým požiadavkám, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, sa dodáva spoločne s návodom na používanie.

3.3.2 Návod na používanie obsahuje všetky informácie, ktoré sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.3.3 Ak zvukomer pozostáva z niekoľkých samostatných súčastí, návod na používanie je k dispozícii na príslušnú kombináciu, ktorá tvorí úplný zvukomer. Návod na používanie opisuje všetky nevyhnutné súčasti a ich vzájomné ovplyvňovanie.

3.3.4 Návod na používanie je dostupný v slovenskom jazyku v tlačenej podobe v jednej časti alebo vo viacerých častiach.

3.4 Ochrana proti neoprávneným zásahom

Zvukomer sa vhodne zabezpečí proti neoprávneným zásahom. Overovacia značka je umiestnená na zvukomere tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je evidentný.

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

4.1 Pri schvaľovaní typu sa vykonáva

a) skúška vplyvu prostredia, elektrostatických výbojov a vysokofrekvenčných polí, ktorej predmetom je
   1. všeobecná časť,
   2. rozšírená neistota merania za podmienok skúšok vplyvu prostredia,
   3. vplyv statického tlaku,
   4. dovolené odchýlky na teplotu vzduchu, relatívnu vlhkosť a statický tlak,
   5. požiadavky na aklimatizáciu pri skúškach vplyvu teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti,
   6. skrátená kombinovaná skúška vplyvu teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti,
   7. vplyv teploty vzduchu,
   8. vplyv relatívnej vlhkosti,
   9. vplyv elektrostatických výbojov,
   10. vplyv magnetického poľa spôsobeného striedavým prúdom sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčných polí.

b) rádiové rušenie a rušenie verejnej elektrickej siete

c) elektroakustická prevádzková skúška, ktorej predmetom je
   1. všeobecná časť,
   2. indikácia na kalibračnej kontrolnej frekvencii,
   3. smerová charakteristika,
   4. skúška frekvenčných vážení akustickými signálmi,
   5. skúška frekvenčných vážení elektrickými signálmi,
   6. kombinovaný účinok odrazov, ohybu a korekcií na menovitú frekvenčnú charakteristiku mikrofónu a vplyv krytu proti vetru,
   7. korekcie na získanie hladín akustického tlaku vo voľnom poli,
   8. linearita amplitúdovej charakteristiky,
   9. indikácia nízkej hladiny signálu,
   10. vlastný generovaný šum,
   11. časové konštanty poklesu pre časové charakteristiky *F*, *S*, *I*,
   12. ozva na tónový impulz pre zvukomery, ktoré merajú časovo váženú hladinu akustického tlaku,
   13. ozva na tónový impulz pre zvukomery, ktoré merajú hladinu zvukovej expozície alebo ekvivalentnú hladinu akustického tlaku,
   14. ozva na postupnosti opakovaných tónových impulzov pre zvukomery, ktoré merajú ekvivalentnú hladinu akustického tlaku,

15. indikácia prebudenia,
16. hladina *C* vrcholového akustického tlaku,
17. vynulovanie,
18. elektrický výstup,
19. časovacie zariadenie,
20. presluch vo viackanálových zvukomerných systémoch,
21. napájací zdroj.

4.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Metódy skúšania pri overovaní

5.1 Pri prvotnom overení a následnom overení sa vykonáva elektroakustická prevádzková skúška, ktorej predmetom je

1. všeobecné požiadavky,
2. indikácia na kalibračnej kontrolnej frekvencii,
3. vlastný generovaný šum,
   3.1 nainštalovaný mikrofón,
   3.2 mikrofón nahradený elektrickým vstupným zariadením,
4. skúška frekvenčných vážení akustickými signálmi,
5. skúška frekvenčných vážení elektrickými signálmi,
6. frekvenčné a časové váženie na 1 kHz,
7. amplitúdová linearita na referenčnom rozsahu,
8. amplitúdová linearita vrátane prepínača rozsahov,
9. ozva na tónové impulzy,
10. hladina *C* vrcholového akustického tlaku,
11. indikácia prebudenia,
12. časová charakteristika *I*.

5.2 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

D. Pásmový filter

1. Technické požiadavky

1.1 Všeobecne

1.1.1 Pásmový filter môže byť súčasťou rôznych meracích zariadení alebo môže vytvárať integrálnu časť určitého prístroja. Pracuje v reálnom čase. Technické požiadavky platia pre ľubovoľnú metódu zvolenú výrobcom na návrh filtra, ak výsledný prístroj vyhovuje všetkým požiadavkám podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Použiť je možné ľubovoľnú realizáciu návrhu filtra, a to sústavu so základom desať alebo sústavu so

základom dva. Rozsah oblasti priepustného pásma reprezentovaný charakteristikou pomerného útlmu filtra je pre všetky filtre so šírkou pásma určený konštantným percentom strednej frekvencie pásma.

1.1.2 Oktávový a zlomkovooktávový pásmový filter sa identifikuje alebo sa označí štítkom s menovitou strednou frekvenciou pásma, ktorá predstavuje zaokrúhlenú hodnotu presnej strednej frekvencie pásma. Presná a menovitá stredná frekvencia pásma pre oktávový a tretinovooktávový filter a postupy na určenie menovitej strednej frekvencie pásma pre zlomkovooktávový filter s označením šírky pásma od 1/4 do 1/24 sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.1.3 Špecifikuje sa referenčný útlm v priepustnom pásme. Referenčný útlm je rovnaký pre každý filter v súbore filtrov.

1.1.4 Na každý merací rozsah sa určí najväčšia efektívna hodnota napätia vstupného sínusového signálu. Určí sa vstupné a výstupné zakončovacie impedancie potrebné na zabezpečenie správnej činnosti prístroja.

1.2 Meracie jednotky

Meracou jednotkou na vyjadrenie akustického tlaku v sústave meracích jednotiek je **Pa.** Na vyjadrenie zvuku v akustike sa používa logaritmická stupnica a s ňou súvisiace hladinové vyjadrenie v jednotke **dB**, pričom **dB** nie je absolútna jednotka ale relatívna jednotka, ktorá sa vzťahuje na dohodnutú referenčnú hodnotu 20 μPa. Hodnote 20 μPa zodpovedá hodnota 0 dB.

1.3 Merací rozsah

1.3.1 Meracie rozsahy, ak ich je viac ako jeden, sa prekrývajú tak, že sa rozsahy linearity prekrývajú najmenej o 40 dB pre filter triedy presnosti 0 a 1 a najmenej o 30 dB pre filter triedy presnosti 2.

1.3.2 Pre filter s viac ako jedným meracím rozsahom, ak nejde o referenčný rozsah, je prípustné zmenšenie rozsahu linearity na najcitlivejšom meracom rozsahu.

1.3.3 Pre filter, ktorého neoddeliteľnou časťou je displej, alebo ak sa výstup filtra prenáša na vonkajší displej alebo do iného zariadenia a rozsah displeja je väčší ako rozsah linearity, určuje sa najväčšia dovolená chyba linearity amplitúdovej charakteristiky, ktorá sa udržuje mimo rozsahu linearity.

1.4 Vlastnosti meraného média

Pásmový filter zabezpečuje spektrálnu informáciu pre široký okruh signálov, ako je časovo premenný signál, prerušovaný a ustálený signál, širokopásmový signál a signálov s diskrétnou frekvenciou, signál s dlhým a krátkym časom trvania. Pri aplikácii, ktorá obsahuje prechodové signály môžu rozdielne filtre, ktoré spĺňajú požiadavky technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, viesť k rozdielnym výsledkom.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Trieda presnosti a najväčšia dovolená chyba

2.1.1 Pásmový filter sa zaraďuje do triedy presnosti, ktorá sa označuje triedami presnosti 0, 1 a 2. Najväčšia dovolená chyba sa zväčšuje s rastúcim číslom triedy presnosti.

2.1.2 Oktávový filter tried presnosti 0 a 1 alebo triedy presnosti 2 má na špecifikovaných hodnotách normalizovanej frekvencie oktávového pásma pomerný útlm ľubovoľného filtra v medziach najväčšej dovolenej chyby určenej v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre najmenší a najväčší pomerný útlm.

2.1.3 Integrovaná charakteristika filtra neprekročí pre žiadny pásmový filter v prístroji ±0,15 dB, ±0,3 dB a ±0,5 dB pre prístroj tried presnosti 0 a 1 a triedy presnosti 2.

2.1.4 Pre každú šírku pásma filtra, pre plochú frekvenčnú charakteristiku, ak je zabudovaná, a pre každý prístupný merací rozsah platí, že chyby linearity amplitúdovej charakteristiky neprekročia v rozsahu linearity ±0,3 dB, ±0,4 dB a ±0,5 dB v rozsahu linearity najmenej 60 dB, 50 dB a 40 dB pre filter tried presnosti 0 a 1 a triedy presnosti 2.

2.1.5 Uvedie sa označenie šírky pásma a zodpovedajúce frekvenčné rozsahy, v ktorých úroveň výstupného signálu v odozve na sínusový vstupný signál s konštantnou amplitúdou, ktorého logaritmus frekvencie sa mení s konštantnou rýchlosťou, je s presnosťou ±0,3 dB teoretickej úrovne výstupného signálu pre prístroje triedy presnosti 0 a 1 a s presnosťou ±0,5 dB pre prístroje triedy presnosti 2.

2.1.6 Pre sínusový vstupný signál ľubovoľnej frekvencie medzi dvoma nasledujúcimi strednými frekvenciami oktávového pásma alebo zlomkovooktávového pásma neprekročí rozdiel úrovní vstupného signálu mínus referenčný útlm a úrovní súčtu priemerných hodnôt druhých mocnín výstupných signálov z rôznych filtrov s určenou šírkou pásma ±1,0 dB, +1,0 dB, −2,0 dB a +2,0 dB, −4,0 dB pre prístroje tried presnosti 0 a 1 alebo triedy presnosti 2.

2.1.7 Ak má prístroj rozsah s frekvenčne nezávislým prenosom, s plochou frekvenčnou charakteristikou, určí sa rozsah frekvencií, v ktorom je pomerný útlm v rozsahu ±0,15 dB, ±0,3 dB a ±0,5 dB, vzhľadom na pomerný útlm na referenčnej frekvencii pre prístroje tried presnosti 0, 1 alebo 2. Pri meraniach pomerného útlmu s plochou frekvenčnou charakteristikou je referenčný útlm rovnaký ako pri meraniach pomerného útlmu pásmového filtra. Najväčšia dovolená chyba pásmového filtra v určenom rozsahu podmienok prostredia je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.2 Referenčné podmienky sú:

a) atmosférický tlak 101,3 kPa,

b) teplota vzduchu 20 °C,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 % a

d) neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami.

2.3 Špecifikácia pracovných podmienok

2.3.1 Atmosférický tlak

Zmeny atmosférického tlaku nemajú zásadný vplyv na činnosť pásmového filtra.

2.3.2 Teplota okolia

Najmenej v rozsahu teploty okolia od 0 °C do +50 °C sa na menovitej strednej frekvencii pásma nelíši pomerný útlm ľubovoľného filtra v prístroji od pomerného útlmu na rovnakej

frekvencii za referenčných podmienok o viac ako ±0,15 dB, ±0,3 dB a ±0,5 dB pre prístroje tried presnosti 0, 1 a 2.

2.3.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Určí sa rozsah relatívnej vlhkosti vzduchu a zodpovedajúca teplota vzduchu, pri ktorej môže prístroj trvalo pracovať. Po 24 h vystavení vo vlhkej atmosfére s relatívnou vlhkosťou 75 %, pri teplote okolia +40 °C a bez kondenzácie na vnútorných súčiastkach skúšaného prístroja sa pomerný útlm na menovitej strednej frekvencii pásma ľubovoľného filtra v prístroji neodlišuje od pomerného útlmu na rovnakej frekvencii za referenčných podmienok prostredia o viac ako ±0,15 dB, ±0,3 dB a ±0,5 dB pre prístroje tried presnosti 0 a 1 a triedy presnosti 2.

2.3.4 Striedavé magnetické polia

Vplyv striedavých magnetických polí s frekvenciou 50 Hz alebo 60 Hz na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.

2.3.5 Elektrostatické výboje

Vplyv elektrostatického výboja na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.

2.3.6 Vysokofrekvenčné elektromagnetické polia

Vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí na činnosť súboru filtrov sa zníži na minimum.

2.3.7 Kontrola napájacieho zdroja

Pre prístroje vyžadujúce napájanie z batérie sa zabezpečí vhodný prostriedok na kontrolu napájacieho zdroja, ktorý má v okamihu kontroly dostatočnú kapacitu na prevádzku prístroja.

3. Nápisy a značky

3.1 Nápisy

3.1.1 Na pásmovom filtri je uvedená informácia o šírke pásma a triede presnosti v tvare YYY filter, trieda presnosti X, kde YYY je šírka pásma a X je 0, 1 alebo 2. Na pásmovom filtri naviac je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typové označenie a

c) výrobné číslo.

3.1.2 Pásmový filter, ktorý spĺňa každú požiadavku technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sa označí uvedením IEC 1260, ak ide o technickú normu.

3.2 Značka schváleného typu a overovacia značka sa umiestnia na pásmovom filtri na viditeľnom mieste a sú čitateľné a neodstrániteľné.

3.3 Každý pásmový filter sa dodáva s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje najmenej informácie určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Ochrana proti neoprávneným zásahom

3.4.1 Pásmový filter sa zabezpečí proti neoprávneným zásahom.

3.4.2 Overovacia značka sa umiestni na pásmovom filtri tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je evidentný.

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

4.1 Pri schvaľovaní typu sa vykonáva skúška, ktorej predmetom je

a) pomerný útlm,
b) integrovaná charakteristika filtra,
c) rozsah linearity,
d) prevádzka v reálnom čase,
e) predradený filter rušivých vplyvov,
f) sčítavanie výstupných signálov,
g) plochá frekvenčná charakteristika, ak je zabudovaná,
h) citlivosť na teplotu vzduchu,
i) citlivosť na vlhkosť vzduchu.

4.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Metódy skúšania pri overení

5.1 Pri prvotnom overení a následnom overení sa vykonáva skúška, ktorej predmetom je

a) pomerný útlm, pri niekoľkých frekvenciách,
b) rozsah linearity,
c) predradený filter rušivých vplyvov,
d) sčítavanie výstupných signálov,
e) plochá frekvenčná charakteristika, ak je zabudovaná.

5.2 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

E. Osobný zvukový expozimeter

1. Technické požiadavky

1.1 Konštrukcia

1.1.1 Osobný zvukový expozimeter je kombinácia mikrofónu, zosilňovača s požadovanou frekvenčnou váženou funkciou *A*, zariadením na kvadratizáciu signálu frekvenčne váženého akustického tlaku, časového integrátora, indikátora zvukovej expozície a samočinne blokujúceho indikátora preťaženia. Indikátor zvukovej expozície môže byť vstavaný alebo môže byť oddelený od častí osobného zvukového expozimetra, ktoré sa nosia. Zvukové expozície, ktoré sa naakumulovali počas meracej periódy, sa uchovávajú v pamäti dovtedy, kým sa osobný zvukový expozimeter nevynuluje a pritom sa nevymažú spustením samočinne blokujúceho indikátora preťaženia.

1.1.2 Činnosť osobného zvukového expozimetra je rozhodujúca, a nie je potrebné, že jeho jednotlivé funkčné prvky sú oddeliteľné. Na opis požadovaných charakteristík je výhodné považovať osobný zvukový expozimeter za kombináciu jednotlivých funkčných prvkov.

1.1.3 Zabezpečia sa prostriedky na nahradenie elektrického vstupného signálu v mieste mikrofónu na účely vykonania skúšok úplného prístroja bez mikrofónu.

1.1.4 Osobný zvukový expozimeter môže mať na vykonanie elektrických skúšok prístupný vstupný skúšobný bod alebo ekvivalent mikrofónu alebo ekvivalentný vstupný adaptér. K dispozícii môže byť voliteľný ale odporúčaný prístupný výstupný skúšobný bod.

1.2 Meracie jednotky

Meracou jednotkou na vyjadrenie zvukovej expozície je $Pa^2 \cdot s$. Na meranie zvukovej expozície na pracovnom mieste sa používa odvodená jednotka $Pa^2 \cdot h$. Indikovanie zvukovej expozície v iných jednotkách ako $Pa^2 \cdot h$ sa pripúšťa, ak sa určí postup na prevod údaja osobného zvukového expozimetra v jednotke $Pa^2 \cdot h$, napríklad zobrazenie „dávky“ ako zlomku alebo ako % určenej zvukovej expozície v jednotke $Pa^2 \cdot h$.

1.3 Merací rozsah

1.3.1 V návode na používanie sa uvedie rozsah zvukovej expozície a rozsah hladín akustického tlaku. V technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sú určené normalizované 8 h priemerné hladiny akustického tlaku v **dB** a zodpovedajúce zvukové expozície v $Pa^2 \cdot h$.

1.3.2 Rozsah zvukovej expozície je najmenej od 0,1 $Pa^2 \cdot h$ do 99 $Pa^2 \cdot h$. Najmenší prírastok indikátorom zobrazovanej zvukovej expozície neprevyšuje 0,1 $Pa^2 \cdot h$.

1.3.3 Rozsah hladín akustického tlaku sa nastavuje najmenej od 80 dB do 130 dB.

1.3.4 Ak je určená dolná medza rozsahu hladiny akustického tlaku nižšia ako 80 dB, potom dolná medza rozsahu zvukovej expozície je nižšia ako 0,1 $Pa^2 \cdot h$.

1.3.5 Ak rozsah zvukovej expozície a hladiny akustického tlaku prekračuje požiadavky meracieho rozsahu, technické požiadavky a najväčšia dovolená chyba sa vzťahujú na konkrétny rozsah určený výrobcom.

1.4 Vlastnosti meraného média

Osobný zvukový expozimeter je určený na meranie zvukovej expozície vyvolanej ustálenými zvukmi, prerušovanými zvukmi, premennými zvukmi, nepravidelnými zvukmi alebo impulznými zvukmi.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Trieda presnosti a najväčšie dovolené chyby

2.1.1 Technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami určuje akustické a elektrické požiadavky na činnosť osobného zvukového expozimetra jedného stupňa presnosti. Stupeň presnosti zodpovedá stupňu presnosti integrujúceho zvukomera, ktorý spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre triedu presnosti 2 v rozsahu hladín akustického tlaku od 80 dB do 130 dB a v menovitom frekvenčnom rozsahu od 63 Hz do 8 kHz.

2.1.2 Najväčšia dovolená chyba osobného zvukového expozimetra podľa podmienok prostredia je určená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.2 Referenčné podmienky sú:

a) atmosférický tlak 101,3 kPa,

b) teplota vzduchu 20 °C,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 65 % a

d) neprítomnosť významných interferencií spôsobených okolitými zvukmi, prúdením vzduchu cez mikrofón, vibráciami, magnetickými poľami, elektromagnetickými poľami alebo elektrostatickými poľami.

2.2.1 Významná interferencia nastáva, keď účinok na indikovanú zvukovú expozíciu prekračuje 10 % medze najväčšej dovolenej chyby.

2.3 Absolútna akustická citlivosť

Používateľ má prostriedky na kontrolu a dodržiavanie citlivosti osobného zvukového expozimetra, že za referenčných podmienok nie je prekročená najväčšia dovolená chyba uvedená v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre referenčnú zvukovú expozíciu. Ak je týmto prostriedkom akustický kalibrátor, spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami

2.4 Špecifikácia pracovných podmienok

2.4.1 Atmosférický tlak

Pre zmeny referenčného atmosférického tlaku o ±10 % sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby o viac ako od −11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri atmosférickom tlaku 101,3 kPa.

2.4.2 Teplota okolia

Pre teplotu okolia najmenej od 0 °C do 40 °C sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby o viac ako od −11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri teplote 20 °C. Menovitá relatívna vlhkosť vzduchu v čase skúšky sa uvedie do protokolu.

2.4.3 Relatívna vlhkosť vzduchu

Pre relatívnu vlhkosť vzduchu najmenej od 30 % do 90 % sa nemení indikovaná zvuková expozícia v odozve na referenčnú hladinu akustického tlaku s frekvenciou 1 kHz počas referenčnej integračnej doby o viac ako od −11 % do +12 % vzhľadom na indikovanú zvukovú expozíciu pri relatívnej vlhkosti vzduchu 65 %. Skúška sa vykonáva pri teplote 40 °C.

2.4.4 Magnetické pole

V návode na používanie sa uvedie zvuková expozícia indikovaná po uplynutí integračnej periódy 1 h, ak je osobný zvukový expozimeter s mikrofónom nahradeným ekvivalentnou elektrickou impedanciou, ak je to realizovateľné, vložený do homogénneho magnetického poľa s intenzitou 80 A/m a skúšobnou frekvenciou 50 Hz ± 1 Hz alebo 60 Hz ± 1 Hz orientovaný v smere najväčšej odozvy. Určí sa frekvencia, smer a konfigurácia mikrofónových predlžovacích káblov.

2.4.5 Vysokofrekvenčné elektromagnetické polia

Vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí na činnosť osobného zvukového expozimetra sa čo najviac obmedzí. V návode na používanie sa uvedie obmedzenie použitia osobného zvukového expozimetra v blízkosti zdroja elektromagnetického žiarenia. Určí sa vplyv vysokofrekvenčných elektromagnetických polí.

2.4.6 Elektrostatické výboje

Vplyv elektrostatických výbojov na činnosť osobného zvukového expozimetra sa čo najviac obmedzí. V návode na používanie sa uvedie medza použitia osobného zvukového expozimetra v blízkosti zdroja elektrostatického výboja.

2.4.7 Mechanické vibrácie

Vplyv mechanických vibrácií na činnosť osobného zvukového expozimetra sa má obmedziť na minimum. V návode na používanie sa uvedie obmedzenie, ktoré vyplýva z pôsobenia mechanických vibrácií.

2.4.8 Napájanie

Odporúčaný druh napájania zabezpečí najmenej počas 8 h a pri akejkoľvek teplote v určenom rozsahu činnosť osobného zvukového expozimetra podľa technických požiadaviek. Ak je osobný zvukový expozimeter napájaný z batérie, zabezpečí sa metóda kontroly, že napätie batérie v čase kontroly je dostatočné na činnosť prístroja podľa technických požiadaviek. Kontrola stavu batérie nenarúša zvukové expozície.

3. Nápisy a značky

3.1 Nápisy

3.1.1 V blízkosti indikátora alebo vnútri indikátora sa uvádza, ak je to potrebné, názov zobrazovanej veličiny a jej meracej jednotky alebo jej symbolu. Ak takéto označenie nie je potrebné, umiestňuje sa v návode na používanie popísaný spôsob určenia zvukovej expozície. Štítok môže byť označený nápisom „OSOBNÝ ZVUKOVÝ EXPOZIMETER“ a indikátor môže byť označený v $Pa^2 \cdot h$. Ak je údaj osobného zvukového expozimetra v %, uvádza sa tiež expozícia v jednotke $Pa^2 \cdot h$, ktorá zodpovedá 100 %, ak 100 % zodpovedá normalizovanej 8 h priemernej hladine akustického tlaku A 90 dB.

3.1.2 Na osobnom zvukovom expozimetri je ďalej uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) typové označenie a

c) výrobné číslo.

3.1.3 Osobný zvukový expozimeter, ktorý spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami sa označí uvedením tejto technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.2 Značka schváleného typu a overovacia značka sa umiestňuje na osobnom zvukovom expozimetri na viditeľnom mieste, na štítku, čitateľne a neodstrániteľne. Časť osobného zvukového expozimetra, do ktorej nemá používateľ prístup, je chránená pomocou ochranného prvku.

3.3 Každý osobný zvukový expozimeter sa dodáva s návodom na používanie v slovenskom jazyku, ktorý obsahuje najmenej informácie určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.4 Ochrana proti neoprávneným zásahom

3.4.1 Osobný zvukový expozimeter sa zabezpečí proti neoprávneným zásahom.

3.4.2 Overovacia značka sa umiestňuje na osobnom zvukovom expozimetri tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je evidentný.

4. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

4.1 Pri schvaľovaní typu sa vykonáva

a) skúška akustických a elektrických vlastností, ktorej predmetom je
   1. smerovosť,
   2. absolútna akustická citlivosť,
   3. frekvencia, hladina a skreslenie akustického kalibrátora, ak je obsiahnutá ako integrálna časť osobného zvukového expozimetra,
   4. frekvenčná charakteristika,
   5. amplitúdová linearita odozvy na ustálené signály,
   6. odozva na signály s krátkym trvaním,
   7. odozva na unipolárne impulzy,
   8. samočinne blokujúci indikátor preťaženia,
   9. kontrola napätia batérie.

b) skúška citlivosti na vplyv prostredia, ktorej predmetom je
   1. statický tlak,
   2. teplota,
   3. relatívna vlhkosť vzduchu,
   4. magnetické polia,
   5. vysokofrekvenčné elektromagnetické polia,
   6. elektrostatické výboje,
   7. mechanické vibrácie.

c) kontrola náležitostí osobného zvukového expozimetra, ktorej predmetom sú
   1. nápisy a značky,
   2. návod na používanie.

4.2 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Metódy skúšania pri overení

5.1 Pri prvotnom overení a následnom overení sa vykonáva

a) skúška akustických a elektrických vlastností, ktorej predmetom je
   1. absolútna akustická citlivosť,
   2. frekvenčná charakteristika,
   3. amplitúdová linearita odozvy na ustálené signály,
   4. odozva na signály s krátkym trvaním,

5. odozva na unipolárne impulzy,
6. samočinne blokujúci indikátor preťaženia.

b) kontrola náležitostí osobného zvukového expozimetra, ktorej predmetom sú nápisy a značky.

5.2 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 53
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

AKUSTICKÉ KALIBRÁTORY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje akustický kalibrátor triedy presnosti LS, 1 a 2, ktorý sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona a ktorý sa používa na

a) určovanie elektroakustickej tlakovej citlivosti určeného typu mikrofónu v určenej konfigurácii,

b) kontrolu alebo nastavenie celkovej citlivosti akustického meracieho zariadenia alebo sústav využívajúcich presne určené typy mikrofónov v určených konfiguráciách,

c) diagnostiku a plánovanie terapie, ktorá súvisí s priamym ohrozením zdravia a života pacienta.

1.2 Akustický kalibrátor pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Akustický kalibrátor, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Akustický kalibrátor počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Akustický kalibrátor je zariadenie, ktoré generuje sínusový akustický tlak s určenou hladinou a frekvenciou, ak je pripojený k určitému typu mikrofónu v určenej konfigurácii.

2.2 Multifunkčný akustický kalibrátor je akustický kalibrátor, ktorý je schopný generovať akustický tlak s jednou hladinou alebo s niekoľkými rôznymi hladinami pri niekoľkých frekvenciách alebo generovať iný typ signálu určený výrobcom.

2.3 Mikrofónový adaptér je zariadenie, ktoré umožňuje pripojenie viac ako jedného typu mikrofónu na pracovnú komôrku akustického kalibrátora.

2.4 Hlavná hladina akustického tlaku multifunkčného akustického kalibrátora je hladina akustického tlaku, ktorá je určená v návode na používanie.

2.5 Hlavná frekvencia multifunkčného akustického kalibrátora je frekvencia, ktorá je určená v návode na používanie.

2.6 Celkové skreslenie je pomer efektívnej hodnoty nežiadúcich zložiek celkového skreslenia k efektívnej hodnote celkového výstupného signálu vyjadrený v %.

2.7 Kalibrácia je súbor operácií, ktoré pri definovaných podmienkach určujú vzťah medzi hodnotami indikovanými meradlom, meracím systémom, hodnotami reprezentovanými materializovanou mierou alebo referenčným materiálom a zodpovedajúcimi hodnotami veličín, ktoré sú realizované etalónom.

2.8 Trieda presnosti je konvenčné číslo alebo symbol skupiny meracích prístrojov, ktoré spĺňajú metrologické požiadavky zamerané na udržanie chýb v určených medziach.

3. Technické požiadavky

3.1 Mikrofónový adaptér dodávaný výrobcom sa považuje za neoddeliteľnú súčasť akustického kalibrátora. K akustickému kalibrátoru sa dodáva jeden alebo niekoľko mikrofónových adaptérov, ktoré umožňujú pripojiť viac než jeden typ mikrofónu. Požadovaná konfigurácia adaptéra s mikrofónom a s mriežkou alebo bez nej je určená.

3.2 Akustický kalibrátor môže poskytovať jednu hladinu akustického tlaku a jednu frekvenciu alebo kombináciu niekoľkých hladín akustického tlaku a frekvencií, pričom požiadavky na akustický kalibrátor pre tieto kombinácie fyzikálnych veličín zodpovedajú rovnakému označeniu triedy presnosti.

3.3 Generovanie iných signálov presne opísaných v návode na používanie, napríklad tónový impulz, je dovolené.

3.4 Konštrukcia akustického kalibrátora a materiály použité na konštrukciu vrátane dodávaného príslušenstva sú také, že zaručujú dlhodobú teplotnú stabilitu počas prevádzky akustického kalibrátora.

3.5 Presne určená orientácia akustického kalibrátora, pri nutnosti použitia konkrétnej orientácie, je vyznačená na akustickom kalibrátore zreteľne alebo je vyznačený odkaz na návod na používanie, v ktorom je požadovaná orientácia uvedená.

3.6 Čas ustálenia hladiny akustického tlaku a frekvencie na výstupe akustického kalibrátora po stabilizácii spojenia mikrofónu s akustickým kalibrátorom a jeho zapnutí nie je väčší ako 30 s.

3.7 Parametre prostredia

3.7.1 Vplyv parametrov prostredia, vrátane rozsahov podmienok prostredia pre triedy presnosti akustických kalibrátorov je určený v technickej norme[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.7.2 Akustický kalibrátor triedy presnosti LS alebo triedy presnosti 1, ktorý vyžaduje korekcie na vplyv statického tlaku, za účelom splnenia požiadaviek triedy presnosti, sa označuje naviac písmenom C, t. j. LS/C alebo 1/C. Akustický kalibrátor triedy presnosti LS alebo triedy presnosti 1 nevyžaduje korekcie na žiadne iné podmienky prostredia na účel splnenia požiadaviek triedy presnosti. Akustický kalibrátor triedy presnosti 2, ktorý vyžaduje korekcie na vplyv ktoréhokoľvek parametra prostredia na účel splnenia požiadaviek triedy presnosti sa označuje naviac písmenom C, t.j. 2/C. Povolené korekcie na zabezpečenie splnenia požiadaviek triedy presnosti pri kolísaní podmienok prostredia sú uvedené v návode na používanie.

3.7.3 Akustický kalibrátor triedy presnosti 1 a triedy presnosti 2, ktorý vyžaduje korekciu na vplyv statického tlaku sa dodáva s barometrom, ktorý umožňuje také meranie statického tlaku, ktoré neovplyvní schopnosť splnenia požiadaviek triedy presnosti. Pre triedu presnosti 2 sa povoľuje výnimka v rozsahu zmeny statického tlaku ±6,0 kPa. Korekcie, ktoré sa uplatňujú pri vplyve kolísania statického tlaku, s informáciou ako vypočítať korekciu, ak sa akustický kalibrátor používa v rôznych nadmorských výškach, sú uvedené v návode na používanie.

3.7.4 Akustický kalibrátor triedy presnosti 2, ktorý vyžaduje korekciu na vplyv teploty alebo relatívnej vlhkosti vzduchu sa dodáva s teplomerom a prípadne s vlhkomerom,

[51]) Napríklad STN EN 60942 Elektroakustika. Zvukové kalibrátory (36 8822).

ktoré umožňujú také meranie podmienok prostredia, ktoré neovplyvní schopnosť splnenia požiadaviek triedy presnosti.

3.8 Elektromagnetická kompatibilita

3.8.1 Akustický kalibrátor svojou vysokofrekvenčnou emisiou neovplyvňuje prostredie a zároveň vplyv prostredia spôsobený elektrostatickým výbojom, magnetickým poľom spôsobeným striedavým prúdom sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčným poľom môže byť len taký, že nemá ovplyvnené parametre akustického kalibrátora.

3.8.2 Vysokofrekvenčné emisie

3.8.2.1 Horná medza intenzity vysokofrekvenčných emisií elektromagnetického poľa z akustického kalibrátora voči referenčnej intenzite 1 μV/m, nameraná vo vzdialenosti 10 m vo frekvenčnom rozsahu od 30 MHz do 230 MHz je 30 dB a vo frekvenčnom rozsahu od 230 MHz do 1 GHz je 37 dB.

3.8.2.2 Prevádzkový režim akustického kalibrátora, ktorý produkuje najväčšie vysokofrekvenčné emisie je uvedený v návode na používanie.

3.8.3 Elektrostatické výboje

3.8.3.1 Akustický kalibrátor odoláva kontaktným výbojom do napätia 4 kV a vzduchovým výbojom do napätia 8 kV oboch polarít vzhľadom na zem.

3.8.3.2 Po dokončení skúšok elektrostatickými výbojmi je akustický kalibrátor plne funkčný v zhodnej konfigurácii aká bola nastavená pred zahájením skúšok.

3.8.4 Odolnosť voči magnetickému poľu, spôsobenému striedavým prúdom sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčným poliam

3.8.4.1 Rozsah intenzity elektrického a magnetického poľa, ktorému odoláva akustický kalibrátor je efektívna hodnota

a) elektromagnetického poľa vo frekvenčnom rozsahu od 26 MHz do 1 GHz do 10 V/m s 80 % sínusovou amplitúdovou moduláciou na frekvencií 900 Hz,

b) intenzity homogénneho striedavého magnetického poľa 80 A/m pri frekvencii 50 Hz a 60 Hz.

3.8.4.2 V návode na používanie sa uvedie efektívna hodnota intenzity nemodulovaného elektromagnetického poľa vyššieho ako 10 V/m, ak akustický kalibrátor pri tejto hodnote intenzity ešte vyhovuje technickým požiadavkám.

3.8.4.3 V otvore dutiny, v ktorej je vložený mikrofón pri referenčnej orientácii smerom od vysielača vysokofrekvenčného poľa ako aj od pôsobenia magnetického poľa spôsobeného striedavým prúdom sieťovej frekvencie nenastane žiadna zmena pracovného stavu akustického kalibrátora.

3.8.4.4 Hodnota rozdielu medzi nameranou hladinou akustického tlaku generovanou akustickým kalibrátorom pri pôsobení poľa a pri jeho absencii, ktorá sa neprekročí, je určená v technickej norme[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Ak akustický kalibrátor poskytuje viaceré hladiny a viaceré frekvencie, platia požiadavky na odolnosť podľa bodu 3.8.3 pre každú kombináciu frekvencie a hladiny akustického tlaku.

3.8.4.5 Konfigurácia a spojovacie súčasti, ak sa používajú, ktoré vytvárajú najmenšiu odolnosť na vysokofrekvenčné a magnetické polia spôsobené striedavým prúdom sieťovej frekvencie sú uvedené v návode na používanie.

3.9 Požiadavky na napájací zdroj

Na akustický kalibrátor napájaný z batérie sa zabezpečí prostriedok alebo spôsob kontroly ako integrálna súčasť akustického kalibrátora, že napätie batérie je dostatočné na činnosť akustického kalibrátora, alebo sa zabezpečí, že akustický kalibrátor prestane generovať akýkoľvek zvukový signál, ak napätie klesne pod úroveň požadovanú na správnu činnosť akustického kalibrátora.

3.10 Kalibrácia akustického kalibrátora

3.10.1 Pracovná komôrka akustického kalibrátora, vrátane adaptéra, ak je potrebný, rozmerovo vyhovuje parametrom mikrofónov určeným v technickej norme[52]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.10.2 Akustický kalibrátor triedy presnosti LS je kalibrovaný a metrologicky nadviazaný prostredníctvom laboratórneho etalónového mikrofónu, ktorý sa kalibruje podľa technickej normy[53]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami. Akustický kalibrátor triedy presnosti LS sa dodáva s individuálnym kalibračným listom, v ktorom je uvedená predpísaná hladina akustického tlaku a frekvencia pre typ a konfiguráciu mikrofónov.

3.10.3 Akustický kalibrátor triedy presnosti 1 a triedy presnosti 2 môže byť kalibrovaný najmenej jedným pracovným etalónovým mikrofónom, ktorého hladina tlakovej citlivosti je určená metódami podľa technickej normy[54]), inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami alebo alternatívnou porovnávacou metódou.

3.11 Ochrana proti neoprávneným zásahom

Akustický kalibrátor je zabezpečený proti neoprávneným zásahom plombami alebo značkami.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Referenčné podmienky sú:

a) statický tlak 101,325 kPa,

b) teplota vzduchu 23 °C,

c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

4.2 Akustický kalibrátor vyhovuje metrologickým požiadavkám určeným v technickej norme,[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5. Nápisy a značky

5.1 Na akustickom kalibrátore je uvedené

[52]) Napríklad STN EN 61094 Elektroakustika. Meracie mikrofóny. Časť 1: Technické požiadavky na laboratórne štandardné mikrofóny (36 8823).

[53]) Napríklad STN EN 61094 Elektroakustika. Meracie mikrofóny. Časť 2: Primárna metóda na tlakovú kalibráciu laboratórnych etalónových mikrofónov metódou reciprocity (36 8800).

[54]) Napríklad STN EN 61904 Meracie mikrofóny. Časť 5: Postup pri tlakovej kalibrácii používaných štandardných mikrofónov porovnávacou metódou (36 8823).

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typové označenie a výrobné číslo,
c) odkaz na platnú medzinárodnú technickú normu podľa triediaceho znaku a roku vydania,
d) zreteľne identifikovateľná trieda akustického kalibrátora vrátane prípadného označenia písmenom C a prostredia, na ktoré je potrebné použiť korekcie,
e) jasné vyznačenie všetkých dostupných kombinácií hladiny akustického tlaku a frekvencie, ktoré zodpovedajú požiadavkám triedy presnosti,
f) menovitá hodnota hladiny akustického tlaku alebo menovité hodnoty hladiny akustického tlaku,
g) menovitá frekvencia alebo menovité frekvencie,
h) vyznačenie smeru orientácie akustického kalibrátora pri uvedení do činnosti s mikrofónom, ak generovaná hladina akustického tlaku je týmto faktorom podmienená, ak je to potrebné,
i) požadovaný typ batérie, ak je akustický kalibrátor napájaný batériou a
j) označenie typu na adaptéroch dodávaných k akustickému kalibrátoru.

5.2 Ostatné údaje, ktorými sa označí akustický kalibrátor sú určené v technickej norme[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

5.3 K akustickému kalibrátoru sa dodá návod na používanie, ktorý obsahuje najmenej údaje podľa bodu 3 a 4, ktorý obsahuje navyše

a) úplnú identifikáciu typov mikrofónu a konfigurácie, v ktorej sa používa na spojenie, s ktorým je akustický kalibrátor navrhnutý, a požadovaný mikrofónový adaptér spoločne s podrobnými pokynmi, ktoré je potrebné dodržať, aby akustický kalibrátor pracoval podľa svojho určenia,
b) menovitú hodnotu hladiny akustického tlaku a frekvencie pri akustickom kalibrátore triedy presnosti LS a určenú hladinu akustického tlaku a frekvencie výstupného signálu pri akustickom kalibrátore triedy presnosti 1 a triedy presnosti 2, ak je akustický kalibrátor spojený s určeným typom mikrofónu v určenej konfigurácii,
c) smer orientácie akustického kalibrátora podľa bodu 5.1 písm. h),
d) čas, ktorý uplynie pred tým, ako sa stabilizuje určená hladina akustického tlaku, frekvencia po zapnutí akustického kalibrátora a čas potrebný na stabilizáciu spoločne spriahnutého mikrofónu a akustického kalibrátora,
e) hlavnú hladinu akustického tlaku,
f) hlavnú frekvenciu,
g) rozsah podmienok prostredia, v ktorom má akustický kalibrátor pracovať a údaje o prípadných korekciách s uvedením neistôt merania na úrovni významnosti približne 95 %; ak ide o akustický kalibrátor triedy presnosti 2 označeného písmenom C, pri ktorom sa nevyžaduje, že je dodávaný s barometrom, údaje o spôsobe výpočtu korekcie, ak akustický kalibrátor pracuje v rôznych nadmorských výškach,
h) identifikáciu dostupných kombinácií akustického tlaku a frekvencie, ktoré vyhovujú požiadavkám triedy presnosti akustického kalibrátora,

i) odporúčaný postup na zabezpečenie toho, že hladina okolitého zvuku je pri prevádzke akustického kalibrátora dostatočne nízka tak, že pri každom nastavení hladiny pracuje akustický kalibrátor podľa svojho určenia,

j) typickú zmenu hladiny akustického tlaku, vytváranú akustickým kalibrátorom pri jednotkovej zmene efektívneho objemu pripojeného mikrofónu pre akustický kalibrátor triedy presnosti LS, vrátane akustického kalibrátora označeného písmenom C,

k) typy batérií, ktoré sa môžu použiť, s ich charakteristickou prevádzkovou dobou životnosti, spolu s rozpisom indikátora stavu batérií a jeho činnosti, ako aj menovitou, najvyššou a najnižšou hodnotou napájacieho napätia; ak je akustický kalibrátor spôsobilý na použitie s externým zdrojom napätia metódu a spôsob jeho pripojenia,

l) prehlásenie o najväčšej rozšírenej neistote merania za referenčných podmienok, pri ktorej nie je ovplyvnená schopnosť akustického kalibrátora, označeného písmenom C, vyhovieť požiadavkám pre triedu presnosti; ak je s akustickým kalibrátorom dodávaný barometer, rozšírenú neistotu merania statického tlaku pri použití barometra,

m) podrobnosti o vhodnom prístroji na meranie statického tlaku alebo teploty vrátane rozšírených neistôt, s ktorými sa môžu merať podmienky prostredia s cieľom dosiahnuť výsledky v rámci najväčších dovolených chýb pre triedu presnosti tam, kde sa požaduje barometer alebo teplomer, ale nedodáva sa s akustickým kalibrátorom,

n) prehlásenie o konfigurácii v normálnom prevádzkovom režime,

o) káble a príslušenstvo, ak sú k dispozícii pre použitie s akustickým kalibrátorom, s ktorými akustický kalibrátor vyhovuje požiadavkám na elektromagnetickú kompatibilitu podľa technickej normy[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,

p) popis referenčnej orientácie pri skúškach účinkov expozície od vysokofrekvenčných polí,

q) efektívnu hodnotu intenzity nemodulovaného elektromagnetického poľa vyššiu ako 10 V/m, pri ktorej akustický kalibrátor vyhovuje požiadavkám podľa technickej normy[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, ak je pre také pole navrhnutý,

r) prevádzkový režim, resp. konfiguráciu nastavenia hladiny akustického tlaku a frekvencie, akustického kalibrátora, ktoré produkujú najvyššie vysokofrekvenčné vyžarovania,

s) konfigurácie a spojovacie súčasti, ak sú k dispozícii, ktoré vytvárajú najnižšiu odolnosť (najvyššiu citlivosť) proti magnetickému poľu, spôsobenému striedavým prúdom sieťovej frekvencie a vysokofrekvenčným poliam,

t) podrobnosti ku kombináciám hladiny akustického tlaku a frekvencie, ktoré nevyhovujú požiadavkám triedy presnosti spoločne s popisom ich akustických vlastností a prehlásenie o menovitých najväčších dovolených chybách dodržaných okolo menovitých hodnôt,

u) prehlásenie k prevedeniu prídavných vlastností akustického kalibrátora, ktoré nie sú určené v technickej norme[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, ak sú k dispozícii, s popisom

menovitých hodnôt od výrobcu a prehlásenie o zodpovedajúcich menovitých najväčších dovolených chybách, vrátane rozšírených neistôt merania.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Na technické skúšky pri schvaľovaní typu sa predkladá päť vzoriek rovnakého typu akustického kalibrátora. Skúšobné laboratórium vyberá dve vzorky, z ktorých najmnej jedna vzorka sa skúša v plnom rozsahu. Súčasne sa predkladá potrebné príslušenstvo s návodom na používanie, ak ide o akustický kalibrátor triedy presnosti LS aj individuálny kalibračný list.

6.2 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu akustického kalibrátora sa vykonajú všetky skúšky potrebné na zistenie, či sú splnené technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodu 3 a 4.

6.3 Postup a rozsah technických skúšok pri schvaľovaní typu je uvedený v technickej norme[51]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7 Metódy skúšania pri overení

7.1 Pri prvotnom overení a pri následnom overení akustického kalibrátora sa vykonávajú skúšky podľa bodu 7.2, potrebné na zistenie, či akustický kalibrátor spĺňa metrologické požiadavky podľa bodu 4.

7.2 Pri prvotnom overení a následnom overení akustického kalibrátora sa vykonávajú

a) skúšky akustických a elektrických vlastností, ktorých predmetom je
   1. hladina akustického tlaku, ak je akustický kalibrátor zviazaný s určeným typom mikrofónu v špecifickej konfigurácii,
   2. frekvencia akustického kalibrátora,
   3. celkové, harmonické skreslenie,

b) skúšky prídavných zariadení, ak sú dodávané ku akustickému kalibrátoru, ktorých predmetom je
   1. barometer pri vybranom tlaku,
   2. teplomer pri vybranej teplote.

7.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení je určený v technickej norme[51]) alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7.4 Overovacia značka alebo zabezpečovacia značka sa umiestňuje na akustickom kalibrátore tak, že neoprávnený zásah do kalibračných prvkov je ľahko zistiteľný.

Príloha č. 54
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

TÓNOVÉ AUDIOMETRE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje tónový audiometer (ďalej len „audiometer“), ktorý je určený na meranie sluchu čistými tónmi a na meranie prahu počutia ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Audiometer sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri audiometri podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Audiometer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.5 Audiometer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Metódy skúšania pri overení audiometra

2.1 Pri overení audiometra sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka,
b) informatívna skúška a
c) vlastná skúška.

2.2 Pri vonkajšej obhliadke sa kontroluje, či

a) audiometer nie je poškodený,
b) slúchadlá a kostný vibrátor, ktoré prislúchajú k overovanému audiometru nie sú poškodené,
c) slúchadlá spĺňajú požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,
d) kostný vibrátor spĺňa požiadavky technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,
e) audiometer má technickú dokumentáciu podľa požiadaviek technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami,
f) audiometer má jednotnú stupnicu pre vzdušné a kostné vedenie,
g) audiometer má vstup pre externý zdroj skúšobného signálu a jemu prislúchajúci regulátor hladiny počutia, ako aj zabudovaný indikátor signálu,
h) audiometer má zabudovaný kontrolný indikátor, ktorý udávajú odchýlku napájacieho napätia.

2.3 Pri informatívnej skúške sa audiometer sa napojí na zdroj napätia a funkčne sa preskúša. Skúška pozostáva z testu na rušivý zvuk

a) vyžarovaný audiometrom,
b) zo slúchadla,
c) z kostného vibrátora.

2.4 Vlastná skúška pozostáva z kontroly

a) najvyšších hladín počutia signálov,
b) frekvencie,
c) deliča alebo regulátora hladiny počutia,
d) prerušovača,
e) nastavenia normálnych hladín akustického tlaku zodpovedajúcich sluchovému prahu pre vzdušné vedenie,
f) nastavenia hladín akustického tlaku úzkopásmového maskovacieho šumu,
g) činiteľa harmonického skreslenia signálu a
h) nastavenia hladín síl vibrácií, ktoré zodpovedajú sluchovému prahu pre kostné vedenie.

2.5 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 55
k vyhláške č. 161/2019

MERACIE MIKROFÓNY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje merací mikrofón, ktorý je určený na meranie akustického tlaku alebo hladiny akustického tlaku (ďalej len „mikrofón“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Mikrofón pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Mikrofón, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Mikrofón počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Kondenzátorový mikrofón je mikrofón, ktorý pracuje na základe zmeny elektrickej kapacity.

2.2 Laboratórny mikrofón je kondenzátorový mikrofón, ktorý spĺňa prísne požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie primárnou metódou s veľmi vysokou presnosťou, akou je metóda reciprocity v uzavretej komôrke.

2.3 Pracovný mikrofón je kondenzátorový mikrofón, ktorý spĺňa požiadavky na mechanické rozmery a elektroakustické charakteristiky, osobitne so zreteľom na časovú stabilitu a závislosť od okolitých podmienok, schopný kalibrácie

a) primárnou metódou,

b) porovnávacou metódou s kalibrovaným laboratórnym mikrofónom,

c) pomocou akustického kalibrátora.

2.4 Akustická impedancia mikrofónu je komplexný pomer akustického tlaku rovnomerne rozloženého na membráne k objemovej rýchlosti membrány pri frekvencii a je vyjadriteľná sústredenými parametrami, ktorými sú poddajnosť, akustická hmotnosť a akustický odpor alebo ekvivalentný objem pri nízkej frekvencii, rezonančná frekvencia a stratový činiteľ.

2.5 Rezonančná frekvencia je frekvencia, pri ktorej imaginárna časť akustickej impedancie sa rovná nule.

2.6 Elektrická impedancia mikrofónu je komplexný pomer elektrického napätia privedeného na svorky mikrofónu k výslednému prúdu pretekajúcemu mikrofónom.

3. Technické požiadavky

3.1 Technické požiadavky sa vzťahujú na laboratórny mikrofón s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovný mikrofón s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.

3.2 Určí sa frekvenčný rozsah mikrofónu, ktorý závisí od typu mikrofónu a účelu použitia a vyhovuje požiadavkám podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

3.3 Mechanické parametre

3.3.1 Menovitý priemer telesa laboratórneho mikrofónu s dovolenými odchýlkami spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami takto:

a) typ LS1P má priemer 23,77 mm ± 0,05 mm,

b) typ LS2aP/LS2F má priemer 13,2 mm ± 0,03 mm,

c) typ LS2b má priemer 12,15 mm ± 0,03 mm.

3.3.2 Menovitý priemer telesa pracovného mikrofónu s dovolenými odchýlkami spĺňa požiadavky podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami takto:

a) typ WS1P/F/D má priemer 23,77 mm ± 0,1 mm,

b) typ WS2P/F/D má priemer 12,7 mm ± 0,1 mm,

c) typ WS3P/F/D má priemer 6,35 mm ± 0,05 mm.

3.3.3 Priemer membrány mikrofónu sa určí pre laboratórny mikrofón s dovolenou odchýlkou ±0,03 mm.

3.3.4 Určí sa najväčšia sila pôsobiaca na elektrický kontakt mikrofónu.

3.3.5 Závit mikrofónovej vložky je 60 UNS-2B.

3.3.6 Ochranná mriežka mikrofónov je snímateľná, a ak nie je snímateľná, táto skutočnosť sa uvedie v technickej dokumentácii.

3.4 Elektroakustické parametre

3.4.1 Elektroakustické špecifikácie pre laboratórny mikrofón vyhovujú požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Elektroakustické špecifikácie pre laboratórny mikrofón						
charakteristika	poznámka	typ LS1P		typ LS2aP	typ LS2F	jednotka
		nový[1])	starý [1]),[2])			
hladina citlivosti (re 1 V/Pa)	od 200 Hz do 500 Hz	– 26 ± 2	– 30 ± 5	– 37 ± 3	– 38 ± 2	dB
frekvenčná charakteristika[3])	v rozsahu 2 dB[4])	od 10 do 8 000	od 10 do 7 000	od 10 do 20 000	od 10 do 20 000	Hz
ekvivalentný objem (modul)	od 200 Hz do 500 Hz	150 ± 30	95 ± 55	10 ± 5	9 ± 3	mm^3
rezonančná frekvencia		> 8	> 7	> 20	> 20	kHz
horná hranica dynamického rozsahu (re 20μPa)	pre skreslenie 1 %	> 130	> 124	> 145	> 145	dB
súčiniteľ	bod 3.4.4	od –	od –0,02	od –0,025	od –0,05	dB/kPa

statického tlaku		0,02 do +0,02	do +0,02	do +0,025	do +0,05	
súčiniteľ teploty	bod 3.4.5	od – 0,02 do +0,02	od –0,02 do +0,02	od –0,02 do +0,02	od –0,035 do +0,035	dB/K
súčiniteľ relatívnej vlhkosti	bod 3.4.6	< 0,0004	–	< 0,0004	< 0,0004	dB/%
elektrický izolačný odpor	minimálna d.c. hodnota	$> 10^{13}$	$> 2 \times 10^{10}$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	Ω
časová konštanta tlakového vyrovnávania[5])		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	s
súčiniteľ dlhodobej stability	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	dB/rok
súčiniteľ krátkodobej stability[6])	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	dB

[1]) Nový mikrofón alebo starý mikrofón môže byť označený LS1Pn a LS1Po.
[2]) Hodnoty v tomto stĺpci sa vzťahujú na mikrofón, ktorý sa už nevyrába.
[3]) Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole, podľa typu mikrofónu.
[4]) Interval určuje maximálny rozdiel medzi najvyššou a najnižšou hladinou v danom frekvenčnom pásme.
[5]) Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta nie je dlhšia ako 1 s, inak nie je možné splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.
[6]) Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom dlhším ako 24 h.

3.4.2 Elektroakustické špecifikácie pre pracovný mikrofón vyhovuje požiadavkám uvedeným v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Elektroakustické špecifikácie pre pracovný mikrofón					
charakteristika	poznámka	typ WS1	typ WS2	typ WS3	jednotka
najmenšia hladina citlivosti (re 1 V/Pa)	pri f_0 v rozsahu od 200 Hz do 1 000 Hz	–34	–40	–60	dB
frekvenčná charakteristika[1])	relatívne k hladine citlivosti pri f_0 určená ako f_1 - f_2 na	10 – 8 000	10 – 16 000	10 – 31 600	Hz

	krivke dovolených odchýlok				
efektívny predmembránový objem	od 160 Hz do 1 000 Hz	[4])	[4])	[4])	mm^3
modul ekvivalentného objemu (iba typ P)	od 200 Hz do 500 Hz	< 200	< 50	< 3	mm^3
horná hranica dynamického rozsahu (re 20 μPa)	pre skreslenie 3 % od 160 Hz do 1 000 Hz	> 135	> 140	> 150	dB
rozsah linearity (re 20μPa)	pre 0,2 dB zmeny hladiny citlivosti od 160 Hz do 1 000 Hz	10 – 130	25 – 135	40 – 145	dB
súčiniteľ statického tlaku	bod 3.4.4	od –0,03 do +0,03	od –0,03 do +0,03	od –0,03 do +0,03	dB/kPa
súčiniteľ teploty	bod 3.4.5	od –0,03 do +0,03	od –0,03 do +0,03	od –0,03 do +0,03	dB/K
súčiniteľ relatívnej vlhkosti	bod 3.4.6	od –0,001 do +0,001	od –0,001 do +0,001	od –0,001 do +0,001	dB/%
časová konštanta tlakového vyrovnávania[2])		> 0,05	> 0,05	> 0,05	s
súčiniteľ dlhodobej stability	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,03	< 0,03	< 0,03	dB/rok
súčiniteľ krátkodobej stability[3])	od 15 °C do 25 °C pri frekvencii od 250 Hz do 1 kHz	< 0,03	< 0,03	< 0,03	dB

[1]) Frekvenčná charakteristika je tlaková alebo na voľné akustické pole podľa typu mikrofónu.
[2]) Ak nie sú špeciálne požiadavky, časová konštanta by nemala byť dlhšia ako 1 s, inak nie je možné splniť požiadavku na krátkodobú stabilitu.
[3]) Hodnoty sa majú získať najmenej z piatich meraní vykonaných počas 10 dní s intervalom dlhším ako 24 h.
[4]) Menovité hodnoty a dovolené odchýlky sú v určenom frekvenčnom rozsahu určené výrobcom.

3.4.3 Frekvenčná závislosť efektívneho predmembránového objemu mikrofónu sa určí vo frekvenčnom rozsahu od 160 Hz do 1000 Hz.

3.4.4 Súčiniteľ statického tlaku určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od statického tlaku sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórny mikrofón pri statickom tlaku od 90 kPa do 110 kPa a pre pracovný mikrofón pri statickom tlaku od 65 kPa do 115 kPa.

3.4.5 Súčiniteľ teploty určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od teploty sa určí v závislosti od frekvencie pre laboratórny mikrofón pri teplote od 15 °C do 25 °C a pre pracovný mikrofón pri teplote od −10 °C do 50 °C.

3.4.6 Súčiniteľ relatívnej vlhkosti určujúci závislosť citlivosti mikrofónu od vlhkosti sa určí pri teplote 23 °C a statickom tlaku 101,325 kPa, pre laboratórny mikrofón najmenej pri relatívnej vlhkosti od 25 % do 80 % a pre pracovný mikrofón pri relatívnej vlhkosti od 10 % do 90 %.

3.4.7 Stabilita citlivosti mikrofónu sa určí pri referenčných podmienkach okolia pri frekvenciách od 200 Hz do 1000 Hz, prednostne 500 Hz, a spĺňa podmienky ustanovené v tabuľkách č. 1 a 2.

3.4.8 Elektrický izolačný odpor sa určí ako najmenší odpor po vystavení mikrofónu podmienkam pri teplote 23 °C, relatívnej vlhkosti 80 % a statickom tlaku od 90 kPa do 110 kPa počas 24 h.

3.4.9 Tlakové vyrovnávanie sa vyjadrí vo forme časovej konštanty pre vyrovnávajúcu trubicu a zadnú dutinu systému alebo vo forme dolnej medznej frekvencie. Táto dolná medzná frekvencia je tou frekvenciou, pri ktorej je hladina citlivosti voľného poľa o 3 dB menšia ako hladina tlakovej citlivosti pri frekvencii 250 Hz.

3.5 Uvedie sa, či kapilára na vyrovnávanie tlaku ústi do spodnej časti mikrofónu dosadajúcej na predzosilňovač, alebo prechádza naprieč krytom mikrofónu.

3.6 Hodnota polarizačného napätia mikrofónu sa uvedie v technickej dokumentácii.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Metrologické požiadavky sa vzťahujú na laboratórny mikrofón s tlakovou elektroakustickou charakteristikou a s elektroakustickou charakteristikou na voľné pole a na pracovný mikrofón s rozšírením o elektroakustickú charakteristiku na difúzne pole.

4.2 Referenčné podmienky okolia sú:

a) teplota vzduchu 23 °C,

b) statický tlak 101,325 kPa a

c) relatívna vlhkosť vzduchu 50 %.

4.3 Citlivosť mikrofónu určená individuálne pre mikrofón sa určí v technickej dokumentácii mikrofónov vo V/Pa alebo mV/Pa, alebo ako hladina citlivosti v dB s rozlíšením 0,1 dB alebo lepším pre pracovný mikrofón a s rozlíšením 0,01 dB pre laboratórny mikrofón. Každá hodnota má priradenú rozšírenú neistotu s koeficientom pokrytia k = 2.

4.4 Akustická impedancia je určená ako funkcia frekvencie v predpísanom frekvenčnom rozsahu. Ak je vyjadrená ekvivalentným objemom mikrofónu, jej hodnota sa uvedie v doklade o kalibrácii.

4.5 Frekvenčná charakteristika závislá od typu mikrofónu vo frekvenčnom pásme sa určí s dovolenou odchýlkou ±2 dB.

4.6 Korekcia citlivosti mikrofónu na voľné pole sa určí vo forme grafu alebo tabuľky.

4.7 Rezonančná frekvencia sa uvedie v doklade o kalibrácii.

4.8 Linearita hladiny citlivosti pre pracovný mikrofón zotrvá v rozsahu ±0,1 dB vo frekvenčnom rozsahu od 160 do 1000 Hz a v rozsahu hladín akustického tlaku určeného v tabuľke č. 2.

5. Nápisy a značky

5.1 Typové označenie mikrofónu využíva mnemotechnický systém, ktorý pozostáva z

a) písmen
   1. LS pre laboratórny mikrofón,
   2. WS pre pracovný mikrofón,
b) čísla, ktoré určuje mechanickú konfiguráciu,
c) písmena, ktoré určuje elektroakustickú charakteristiku
   1. P pre tlakovú charakteristiku,
   2. F pre voľné pole,
   3. D pre difúzne pole.

5.1.1 Toto konvenčné označenie sa špecifikuje.

5.2 Každý mikrofón sa označí typovo a uvedie sa individuálne výrobné číslo.

5.3 Uvádza sa každá požiadavka pre mikrofón podľa bodov 3 a 4.

5.4 Ďalšie údaje, ktoré sa určujú, sú podstatné charakteristiky predzosilňovača a zosilňovača, s ktorým je mikrofón spojený tak, že spĺňa elektroakustické požiadavky. Ak sa odporúča viac typov predzosilňovačov, určí sa efektívny zisk týchto predzosilňovačov vzhľadom na výstupné napätie mikrofónu naprázdno.

5.5 Ku každému mikrofónu sa vystaví kalibračný graf mikrofónu s podrobným opisom.

5.6 K mikrofónu sa dodá návod na používanie v slovenskom jazyku s úplným opisom.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Pri technických skúškach pri schvaľovaní typu sa vykonáva

a) vonkajšia obhliadka a meranie elektrického izolačného odporu,
b) určenie citlivosti mikrofónu naprázdno,
c) určenie frekvenčnej charakteristiky,
d) určenie ekvivalentného objemu,
e) určenie rezonančnej frekvencie,
f) určenie súčiniteľa statického tlaku mikrofónu,
g) určenie súčiniteľa teploty mikrofónu,
h) určenie súčiniteľa relatívnej vlhkosti mikrofónu,
i) skúška krátkodobej stability a
j) skúška dlhodobej stability.

6.2 Elektrický izolačný odpor sa meria teraohmmetrom za podmienok podľa bodu 3.4.8.

6.3 Určenie citlivosti mikrofónu a frekvenčnej charakteristiky je opísané v bodoch 7.1.1 až 7.1.4 a 7.3.

6.4 Určenie ekvivalentného objemu a rezonančnej frekvencie mikrofónu je určené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

6.5 Určenie súčiniteľov statického tlaku, teploty a relatívnej vlhkosti mikrofónu sa vykonáva v termobarokomore za podmienok podľa bodov 3.4.4 až 3.4.6.

6.6 Skúška krátkodobej stability sa vykonáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní. Skúška dlhodobej stability sa vykonáva opakovaním merania krátkodobej stability v trojmesačných intervaloch v priebehu najmenej 1/2 roka.

6.7 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

7. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

7.1 Skúšanie mikrofónov pri prvotnom overení a následnom overení pozostáva

a) z vonkajšej obhliadky a kontroly izolačného odporu,
b) z určenia citlivosti mikrofónu,
c) zo skúšky krátkodobej stability a
d) z určenia frekvenčnej charakteristiky.

7.1.1 Citlivosť mikrofónu je možné určiť

a) metódou reciprocity
   1. v tlakovej komôrke pomocou troch mikrofónov,
   2. v tlakovej komôrke pomocou dvoch mikrofónov a pomocného zdroja,
   3. vo voľnom poli,
b) porovnávacou metódou,
c) metódou pistonfónu.

7.1.2 Pri určení citlivosti mikrofónu metódou reciprocity sa vykonáva meranie

a) ekvivalentného objemu, ktoré predpokladá
   1. meranie elektrickej kapacity mikrofónu,
   2. meranie stratového činiteľa mikrofónu,
   3. výpočet rezonančnej frekvencie mikrofónu,
   4. výpočet akustických parametrov mikrofónu,
b) efektívneho objemu mikrofónu a výpočet predmembránového objemu,
c) citlivosti mikrofónu pri frekvencii 250 Hz.

7.1.3 Princíp porovnávacej metódy spočíva v následnej alebo súčasnej expozícii referenčného a skúšaného mikrofónu takým istým akustickým tlakom, pričom pomer tlakových citlivostí mikrofónov sa rovná pomeru výstupných napätí naprázdno z oboch mikrofónov. Pri určení citlivosti mikrofónu porovnávacou metódou sa potom citlivosť skúšaného mikrofónu vypočíta z citlivosti referenčného mikrofónu, pričom sa berie do úvahy korekcia citlivosti mikrofónov na aktuálne parametre prostredia.

7.1.4 Pri určení citlivosti mikrofónu metódou pistonfónu sa skúšaný mikrofón vloží do komôrky zdroja akustického tlaku so známou generovanou hodnotou akustického tlaku, pričom hodnota citlivosti sa vypočíta ako pomer výstupného napätia z mikrofónu

k hodnote akustického tlaku, ktorý pôsobí v komôrke na membránu skúšaného mikrofónu. Hodnota citlivosti sa koriguje na aktuálne parametre prostredia a na objem komôrky zdroja akustického tlaku. V závislosti od použitej elektrickej aparatúry alebo metódy sa započítava korekcia na napäťový zisk predzosilňovača a vstupnú kapacitu predzosilňovača.

7.2 Skúška krátkodobej stability pozostáva zo súboru meraní počas najmenej dvoch dní.

7.3 Elektrostatická metóda pomocou aktuátora ako relatívna metóda na rozšírenie frekvenčnej charakteristiky do pásma 20 kHz je prípustná. Využíva sa ako náhrada pôsobenia akustického tlaku na membránu pôsobením elektrostatickej sily medzi membránou a elektricky izolovanou tuhou dierovanou elektródou – elektrostatickým aktuátorom, ktorý je položený na mikrofón. Na aktuátor sa privedie pomocné polarizačné napätie U_P, obvykle 800 V podľa technickej dokumentácie výrobcu mikrofónu, na ktoré sa superponuje z tónového generátora striedavé sínusové napätie u v ω najviac do 40 V. Pri frekvencii 250 Hz sa najskôr nastaví na meracom zariadení referenčná úroveň, voči ktorej sa vykonáva relatívne meranie, a generátorom sa prelaďuje v celom meranom frekvenčnom pásme a zaznamenáva sa frekvenčný priebeh výstupného napätia z mikrofónu.

7.4 Ak je mikrofón súčasťou zvukomera, určuje sa korekčný činiteľ citlivosti mikrofónu. Pri jeho určení sa na mikrofón umiestnený na zvukomere privedie akustický tlak so známou hodnotou. Prepínačom rozsahov sa na zvukomere pre známu hodnotu akustického tlaku nastaví zodpovedajúci rozsah citlivosti. Zmenou nastavenia zosilnenia na zvukomere sa na stupnici zvukomera doreguluje výchylka, ktorá zodpovedá známej hodnote akustického tlaku so započítaním korekcie na skutočný atmosférický tlak v čase a mieste merania. Prepínačom rozsahov zvukomera sa prepne do polohy „referenčná hodnota“ alebo „kalibrácia“ a na stupnici sa odčíta rozdiel medzi výchylkou a referenčnou, prípadne kalibračnou hodnotou uvedenou na stupnici, ktorý zodpovedá korekčnému činiteľu citlivosti mikrofónu.

7.5 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 56
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

LABORATÓRNE HUSTOMERY, CUKROMERY A MUŠTOMERY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo používané na meranie hustoty kvapalín ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je laboratórny

a) hustomer s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „hustomer“),

b) cukromer s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „cukromer“) a

c) muštomer s nepremennou hmotnosťou (ďalej len „muštomer“).

1.2 Hustomer, cukromer a muštomer pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.4 Hustomer, cukromer a muštomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

2. Pojmy

2.1 Hustomer je sklený areometer, ktorý ukazuje hustotu roztoku v kg/m^3.

2.2 Cukromer je sklený areometer, ktorý ukazuje hmotnostný zlomok sacharózy vo vodnom roztoku v %; podľa použitia sa rozdeľuje na cukromer na sacharózu a cukromer pivovarský.

2.3 Muštomer je sklený areometer, ktorý ukazuje hmotnostnú koncentráciu cukru v mušte v kg/hL.

2.4 Areometer je merací prístroj stálej hmotnosti vo vyhotovení bez teplomera alebo s teplomerom, ktorý hĺbkou svojho rovnovážneho ponoru v meranej kvapaline pri známych podmienkach udáva jej hustotu alebo koncentráciu niektorej zložky roztoku.

2.5 Meraná hodnota je hustota kvapaliny, koncentrácia zložky roztoku alebo teplota meranej kvapaliny.

2.6 Značka stupnice je označenie, ktoré označuje určitú meranú hodnotu.

2.7 Dielik stupnice je úsek na stupnici oddelený dvoma susediacimi značkami stupnice.

2.8 Dĺžka dielika je vzdialenosť medzi osami susediacich značiek stupnice.

2.9 Hodnota dielika je rozdiel meraných hodnôt, ktorý zodpovedá jednému dieliku stupnice.

2.10 Merací rozsah je rozsah areometrickej stupnice alebo teplomernej stupnice, ktorý je určený hodnotami začiatočnej a konečnej značky stupnice.

2.11 Menovitý rozsah je časť meracieho rozsahu vymedzený prvou a poslednou očíslovanou značkou stupnice.

2.12 Objem telíčka je objem spodnej časti areometra vrátane stonky až k prvej značke menovitého rozsahu areometrickej stupnice.

3. Technické požiadavky

3.1 Opis

3.1.1 Hustomer, cukromer a muštomer pozostáva z

a) valca s kónickou spodnou časťou alebo s pologuľovitou spodnou časťou, ktorá nezadržiava vzduchové bubliny a

b) dutej stonky, ktorá je na hornom konci zatavená.

3.1.2 Na stonke podľa bodu 3.1.1 písm. b) je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

3.1.3 Hustomer, cukromer alebo muštomer je graduovaný pri referenčnej teplote

a) 10 °C, 15 °C alebo 20 °C, ak ide o hustomer,

b) 20 °C, ak ide o cukromer a

c) 15 °C, ak ide o muštomer.

3.1.4 Hustomer, cukromer a muštomer je graduovaný prednostne na horný okraj menisku; pri meraní priehľadnej kvapaliny je možná aj graduácia na odčítavanie v rovine voľného horizontálneho povrchu kvapaliny.

3.2 Konštrukcia

3.2.1 Sklo použité na výrobu hustomera, cukromera alebo muštomera je priehľadné, bez kazu, ktorý sťažuje čítanie údajov zo stupnice. Sklo má teplotný koeficient objemovej rozťažnosti 25 °C ± 2 °C × 10^{-6} $°C^{-1}$.

3.2.2 Zaťažovací materiál je upevnený na dne hustomera, cukromera alebo muštomera.

3.2.3 Ak je hustomer, cukromer alebo muštomer uložený v horizontálnej polohe počas 1 h pri teplote 80 °C a následne v tejto polohe ochladený, pláva pozdĺžnou osou vertikálne s odklonom najviac 1° 30´.

3.2.4 Kapilára teplomera je prizmatická, priama a má po celej dĺžke stupnice rovnaký prierez. Je umiestnená v osi areometra pri pohľade spredu a rovnobežne s osou areometra pri pohľade zboku.

3.2.5 Kapilára teplomera vstavaná do telíčka areometra je prispôsobená tak, že areometer zniesie bez poškodenia prehriatie do teploty 50 °C, aj keď ide o nižší merací rozsah stupnice teplomera. Ak je horná hranica meracieho rozsahu stupnice teplomera vyššia ako 50 °C, areometer vydrží bez poškodenia prehriatie najmenej o ďalších 10 °C nad túto hranicu.

3.2.6 Vonkajší povrch areometra je súmerný okolo hlavnej osi. Kruhový prierez nevykazuje žiadnu náhlu zmenu a priechod každej časti areometra je plynulý a oblý. Kužeľovitosť stonky nepresahuje 0,1 mm na dĺžku 100 mm. Najväčšia odchýlka kruhovitosti prierezu stonky po celej dĺžke stupnice môže byť najviac 0,10 mm.

3.2.7 Areometer pláva v kvapaline v každej hĺbke ponorenia stonky pozdĺžnou osou kolmo na hladinu. Odklon osi areometra od kolmice je najviac 1° 30´.

3.2.8 V žiadnej časti areometra nie je voľný materiál. Stupnica nie je poškodená plameňom.

3.2.9 Areometer je dobre vychladený a nevykazuje nebezpečné vnútorné napätie. Areometer vydrží bez poškodenia teplotný ráz náhlym ochladením o 40 °C.

3.2.10 Základné charakteristiky teplomera sú uvedené v bode 4.2.

3.3 Stupnica

3.3.1 Hustomer, cukromer alebo muštomer môže mať len jednu areometrickú stupnicu.

3.3.2 Stupnica a nápisy sú vyznačené na hladkom matnom povrchu. Tento je v stonke uchytený pevne a referenčná značka je vyznačená tak, že je jasný prechod stupnice a je zreteľne viditeľný pri pohľade na stonku. Na stupnici nie je viditeľná žiadna zmena po vystavení teplote 70 °C počas 24 h.

3.3.3 Značka stupnice je

a) rovnobežná a kolmá na os hustomera, cukromera alebo muštomera,

b) vyznačená čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne; nad menovitý rozsah stupnice môže byť vyznačená zreteľne a nezmazateľne v inej farbe,

c) jemná a má rovnakú hrúbku, nie väčšiu ako 0,2 mm.

3.3.4 Dĺžka krátkej značky stupnice je najmenej 1/5 dlhej značky, dĺžka stredne dlhej značky je najmenej 1/3 dlhej značky a dlhá značka má dĺžku najmenej 1/2 obvodu stonky.

3.3.5 Na stupnici je každá desiata značka, od začiatku menovitej stupnice, dlhá. Medzi dlhými značkami je jedna stredne dlhá značka a štyri krátke značky medzi každou dlhou a stredne dlhou značkou.

3.3.6 Číslovaná je len dlhá značka.

3.3.7 Začiatok a koniec menovitého rozsahu stupnice je označený celým číslom.

3.3.8 Každá stupnica má nanesené pod začiatkom a nad koncom menovitého rozsahu najmenej dva dieliky presahu, ak nie je v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami určené inak.

3.3.9 Najnižšia značka je umiestnená nad nátavkom stonky k telíčku a vo vzdialenosti najmenej 5 mm od zmeny prierezu stonky. Najvyššia značka areometrickej stupnice je umiestnená najmenej 15 mm pod vrcholom stonky.

3.3.10 Vzájomné umiestenie areometrickej stupnice a teplomernej stupnice je také, že sa hodnoty oboch stupníc odčítavajú bez pootočenia areometra, pričom pravé konce značiek areometrickej stupnice prechádzajú za obrys stonky najmenej o 1 mm.

3.3.11 Teplomerná stupnica je graduovaná v stupňoch Celzia a v jej hornej tretine je uvedený symbol „°C“.

3.3.12 Najnižšia značka teplomernej stupnice je umiestnená vo vzdialenosti najmenej 5 mm od ohybu kapiláry a najvyššia značka je umiestnená vo vzdialenosti najmenej 15 mm od zmeny priemeru telíčka pri prechode k nátavku stonky.

3.3.13 Najmenšia dĺžka dielika je

a) 0,7 mm pri teplomere graduovanom na 0,05 °C, 0,1 °C a 0,2 °C,

b) 1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.

3.3.14 Hrúbka značky stupnice nie je väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Hustomer, cukromer alebo muštomer je rozdelený do triedy presnosti podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

	Trieda presnosti		
hustomer	IA 20	IA 50	IA/t 50
cukromer			I-1A/t
muštomer			I-1A/t

4.2 Základné rozmery a najväčšia dovolená chyba sú uvedené v tabuľkách č. 2 až 5.

4.2.1 Hustomer

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti		IA 20	IA 50	IA/t 50
merací rozsah súprav hustomerov	kg/m^3	od 600 do 2 000	od 600 do 2 000	od 600 do 2 000
merací rozsah jednotlivého hustomera	kg/m^3	20	50	50
najmenší obojstranný presah menovitého rozsahu	kg/m^3	1	2,5	2,5
hodnota dielika	kg/m^3	0,2	0,5	0,5
najväčšia dovolená chyba	kg/m^3	±0,2	±0,5	±0,5
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	od 110 do 130	od 120 do 140	od 120 do 140
najväčší priemer telíčka	mm	41	30	30
merací rozsah teplomera	°C			od 0 do 30
hodnota dielika	°C			0,5
najväčšia dovolená chyba	°C			±0,5
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm			65

4.2.2 Cukromer na sacharózu

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti		IA/t					
merací rozsah cukromera	%	od 0 do 6	od 0 do 10	od 5 do 17	od 15 do 26	od 20 do 25	od 10 do 25
hodnota dielika	%	0,1					
najväčšia dovolená chyba	%	±0,1					
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	110 ± 10	160 ± 10			90 ± 10	170 ± 10
najväčší priemer telíčka	mm	28	27				25
merací rozsah teplomera	°C	od 10 do 50					
hodnota dielika	°C	0,5					

najväčšia dovolená chyba	°C	±0,5
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	60

4.2.3 Cukromer pivovarský

Tabuľka č. 4

Trieda presnosti		I-1A/t		
merací rozsah cukromera	%	od 0 do 7	od 6 do 13	od 10 do 20
hodnota dielika	%	0,1		
najväčšia dovolená chyba	%	±0,1		
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	150 ± 10		160 ± 10
najväčší priemer telíčka	mm	28		26
merací rozsah teplomera	°C	od 0 do 30		
hodnota dielika	°C	0,1		
najväčšia dovolená chyba	°C	±1		
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	40		

4.2.4 Muštomer

Tabuľka č. 5

trieda presnosti		I-1A/t
merací rozsah	kg/hL	od 10 do 30
hodnota dielika	kg/hL	0,2
najväčšia dovolená chyba	kg/hL	±0,2
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	145 ± 10
najväčší priemer telíčka	mm	23
merací rozsah teplomera	°C	od 0 do 30
hodnota dielika	°C	0,5
najväčšia dovolená chyba	°C	±0,5
dĺžka stupnice menovitého rozsahu	mm	55

5. Nápisy a značky

5.1 Na hustomeri, cukromeri alebo muštomeri z vnútornej strany je čitateľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) meracia jednotka uvedená v kg/m^3, % hmotnosti alebo v kg/hL,
c) referenčná teplota,
d) pracovná kvapalina alebo povrchové napätie,
e) trieda presnosti,
f) výrobné číslo,
g) spôsob odčítavania, ktorým je „odčítavanie zdola“ alebo „odčítavanie na menisku“ a
h) značka schváleného typu.

5.2 Na hustomeri, cukromeri alebo muštomeri môže byť uvedená aj hmotnosť.

6. Metódy skúšania pri overení

6.1 Pri každom areometri sa kontroluje

a) vzhľad a vyhotovenie podľa požiadaviek bodov 3 a 4 a technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami,
b) správnosť stupnice areometra podľa požiadaviek bodov 3 a 4 a technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami.

6.2 Vzhľad areometra sa kontroluje bežnou prehliadkou v rozptýlenom svetle bez optických pomôcok.

6.3 Pri kontrole správnosti stupnice sa skúša

a) areometrická stupnica najmenej v troch bodoch menovitého rozsahu stupnice,
b) teplomerná stupnica pri predpísanej teplote, ak nie je ustanovené inak.

6.4 Chyba areometrickej stupnice sa určuje metódou hydrostatického váženia v referenčnej kvapaline postupom podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami alebo priamym porovnaním s etalónovým areometrom.

6.5 K overenému hustomeru, cukromeru alebo muštomeru sa vydá doklad o overení, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) vlastník,
c) identifikácia meradla,
d) merací rozsah hustoty a teploty,
e) pracovná kvapalina a povrchové napätie,
f) spôsob odčítania „na horný okraj menisku“ alebo „v rovine hladiny kvapaliny“,
g) metódu kalibrácie,
h) chyba areometrickej stupnice a neistota,

i) nadväznosť,
j) použitý etalón a referenčná kvapalina,
k) laboratórium, ktoré vykonáva overenie,
l) čas platnosti overenia a
m) dátum overenia.

Príloha č. 57
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

LIEHOMERY A HUSTOMERY NA LIEH

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje

a) sklený liehomer a hustomer na lieh 1., 2. a 3. triedy presnosti ako určené meradlo podľa § 11 zákona a

b) alkoholometrické tabuľky, ktoré vyjadrujú hustotu zmesi vody a etanolu ako funkciu hmotnostnej koncentrácie liehu pri určenej teplote.

1.2 Symbol používaný na vyjadrenie koncentrácie liehu podľa tejto prílohy je

a) % obj. pre objemové meranie obsahu liehu,

b) % hmotnosti pre hmotnostné meranie obsahu liehu.

1.3 Liehomer a hustomer na lieh so schválením typu ES podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona určený na trh členského štátu podľa § 2 písm. ao) zákona, okrem Slovenskej republiky spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodov 3 a 4.

1.4 Liehomer a hustomer na lieh s národným schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona určený na trh Slovenskej republiky spĺňa technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodov 3 a 4; okrem tried presnosti 1 až 3 sa používa liehomer a hustomer na lieh triedy presnosti 4 a 5, ktorých technické požiadavky a metrologické požiadavky určuje technická norma[52]) alebo iná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.5 Liehomer a hustomer na lieh pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.6 Liehomer a hustomer na lieh, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

2.1 Liehomer je sklené meradlo, ktoré ukazuje hmotnostnú koncentráciu liehu alebo objemovú koncentráciu liehu v zmesi vody a etanolu, a ktorý sa člení na hmotnostný liehomer alebo objemový liehomer.

2.2 Hustomer na lieh je sklené meradlo určené na meranie hustoty zmesi vody a etanolu.

3. Technické požiadavky

3.1 Liehomer a hustomer na lieh je sklené meradlo, ktoré pozostáva z

a) valca s kónickou spodnou časťou alebo s pologuľovitou spodnou časťou tak, že nezadržiava vzduchové bubliny a

b) dutej stonky na hornom konci zatavenej.

3.2 Liehomer je graduovaný

[52]) Napríklad STN 25 7617 tabuľka 2.1 – A/t.

a) pri referenčnej teplote 20 °C podľa hodnôt uvedených v medzinárodných liehových tabuľkách vydaných Medzinárodnou organizáciou pre legálnu metrológiu a

b) na odčítavanie v rovine voľného horizontálneho povrchu kvapaliny.

3.3 Vonkajší povrch liehomera a hustomera na lieh je symetrický podľa hlavnej osi. Kruhový prierez nevykazuje žiadnu náhlu zmenu v prechode každej časti liehomera a hustomera na lieh.

3.4 Na stonke je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

3.5 Konštrukcia

3.5.1 Sklo použité na výrobu liehomera a hustomera na lieh je priehľadné a bez kazu, ktorý by sťažoval odčítanie údajov zo stupnice. Sklo má teplotný koeficient objemovej rozťažnosti 25 °C ± 2 °C × 10^{-6} °C^{-1}.

3.5.2 Zaťažovací materiál je upevnený na dne liehomera a hustomera na lieh.

3.5.3 Ak je vyrobený liehomer a hustomer na lieh uložený v horizontálnej polohe počas 1 h pri teplote 80 °C a následne v tejto polohe ochladený, pláva pozdĺžnou osou vertikálne s odklonom najviac 1° 30´.

3.6 Stupnica

3.6.1 Liehomer a hustomer na lieh môže mať len jednu stupnicu, ktorá je uvedená v bode 3.6.5 pre liehomer alebo v bode 3.6.6 pre hustomer na lieh.

3.6.2 Stupnica a nápisy sú vyznačené na hladkom matnom povrchu. Referenčné značky sú vyznačené tak, že je jasný prechod stupnice a je zreteľne viditeľný vzhľadom na stonku. Na stupnici nie je po 24 h vystavení teplote 70 °C viditeľná žiadna zmena.

3.6.3 Deliaca čiara na stupnici je

a) rovnobežná a kolmá na os liehomera a hustomera na lieh,

b) vyznačená čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne; nad nominálny rozsah stupnice môže vyznačená zreteľne a nezmazateľne v inej farbe a

c) jemná a má rovnakú hrúbku, nie väčšiu ako 0,2 mm.

3.6.4 Dĺžka krátkej čiary na stupnici je najmenej 1/5 dlhej čiary, dĺžka strednej čiary je najmenej 1/3 dlhej čiary a dlhá čiara má dĺžku najmenej 1/2 obvodu stopky.

3.6.5 Liehomer má menovitú stupnicu graduovanú na % hmotnosti alebo % objemu liehu a jej rozsah nie je väčší ako 10 % hmotnosti alebo objemu liehu. Hodnota dielika stupnice je 0,1 %. Každá stupnica má vyznačených 10 dielikov presahu pod menovitým rozsahom a nad ním.

3.6.6 Hustomer na lieh má menovitú stupnicu graduovanú v kg/m^3 a jej rozsah nie je väčší ako 20 kg/m^3. Hodnota dielika stupnice je 0,2 kg/m^3. Každá stupnica má vyznačených 10 dielikov presahu pod menovitým rozsahom a nad ním, pričom rozsah stupnice nie je väčší ako 1000 kg/m^3.

3.7 Deliaca čiara a číslovanie

3.7.1 Na liehomere je každá desiata čiara dlhá, od začiatku menovitej stupnice. Medzi dlhými čiarami je jedna stredne dlhá čiara a štyri krátke čiarky medzi každou dlhou a stredne dlhou čiarou. Číslovaná je len dlhá čiara.

3.7.2 Na hustomere na lieh je dlhá každá piata čiara, od začiatku menovitej stupnice. Medzi dvoma dlhými čiarami sú štyri krátke čiarky. Číslovaná je len dlhá čiara.

3.7.3 Začiatok a koniec menovitého rozsahu stupnice je číslovaný celým číslom.

3.8 Klasifikácia a základné rozmery

3.8.1 Liehomer a hustomer na lieh je rozdelený na

a) 1. triedu presnosti s najmenšou dĺžkou dielika 1,5 mm; liehomer a hustomer na lieh nemá teplomer,

b) 2. triedu presnosti s najmenšou dĺžkou dielika 1,05 mm; liehomer a hustomer na lieh môže mať teplomer,

c) 3. triedu presnosti s najmenšou dĺžkou dielika 0,85 mm; liehomer a hustomer na lieh môže mať teplomer.

3.8.2 Vonkajší priemer tela liehomera a hustomera na lieh je od 19 mm do 40 mm. Vonkajší priemer stonky je najmenej 3 mm pre liehomer a hustomer na lieh 1. a 2. triedy presnosti a najmenej 2,5 mm pre liehomer a hustomer na lieh 3. triedy presnosti. Stonka presahuje najmenej 15 mm nad najvyššiu značku deliacu čiaru stupnice. Prierez stopky je rovnaký najmenej 5 mm pod najnižšiu deliacu čiaru stupnice.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba pre liehomer a hustomer na lieh je pre

a) 1. triedu presnosti ±1/2 dielika stupnice pre každé namerané odčítanie,

b) 2. a 3. triedu presnosti 1 dielik stupnice pre každé namerané odčítanie.

4.2 Overenie sa vykonáva najmenej v troch bodoch menovitého rozsahu stupnice.

5. Nápisy a značky

5.1 Na liehomere a hustomere na lieh z vnútornej strany je čitateľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) meracia jednotka uvedená v kg/m^3 alebo v % hmotnosti alebo objemu,

c) referenčná teplota 20 °C,

d) etanol,

e) 1. trieda presnosti, 2. trieda presnosti alebo 3. trieda presnosti,

f) číslo liehomera a hustomera na lieh a

g) značka schváleného typu.

5.2 Na liehomere a hustomere na lieh môže byť vyznačená aj hmotnosť.

5.3 Na zadnej strane liehomeru a hustomeru na lieh je v hornej tretine teplomera ponechaný voľný priestor na overovaciu značku.

5.4 Značka prvotného overenia ES na označenie skla pozostáva z týchto znakov:

a) malé písmeno „e“,

b) posledné dvojčíslo roka prvotného overenia,

c) identifikačné písmeno alebo písmená členského štátu, ktorý overenie vykonal,

d) identifikačné číslo overovacej inštitúcie, ak je potrebné.

5.5 Ak je označenie pieskované, je číslo a písmeno ľahko čitateľné.

6. Teplomer používaný na určovanie koncentrácie liehu

6.1 Teplomer, ktorý je zabudovaný do liehomera na meranie koncentrácie liehu

6.1.1 Ak liehomer používaný na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. triedy presnosti alebo do 3. triedy presnosti, môže mať zabudovaný sklený ortuťový teplomer.

6.1.2 Teplomer má dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Nemusí mať vyznačenú hodnotu 0 °C.

6.1.3 Najmenšia dĺžka dielika je

a) 0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C a 0,2 °C a

b) 1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.

6.1.4 Hrúbka čiary nie je väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.

6.1.5 Najväčšia dovolená kladná chyba alebo najväčšia dovolená záporná chyba je

a) 0,10 °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C a

b) 0,20 °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.

6.1.6 Pri prvotnom overení chyba zabudovaného teplomera je určená najmenej v troch bodoch v rozsahu stupnice.

6.2 Teplomer, ktorý nie je zabudovaný do liehomera na meranie koncentrácie liehu

6.2.1 Ak liehomer používaný na meranie koncentrácie liehu patrí do 1. triedy presnosti, pripojený teplomer je

a) kovový odporový merajúci teplotu roztoku vody a liehu s najväčšou dovolenou chybou ±0,10 °C alebo

b) sklený ortuťový graduovaný na 0,1 °C alebo 0,5 °C.

6.2.1.1 Ortuťový teplomer má vyznačenú hodnotu 0 °C, najmenšiu dĺžku dielika 0,8 mm a hrúbka čiary nie je väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.

6.2.1.2 Najväčšia dovolená chyba je jeden dielik stupnice.

6.2.2 Ak liehomer na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. triedy presnosti alebo do 3. triedy presnosti, pripojený teplomer je sklený ortuťový.

6.2.2.1 Teplomer má dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Má vyznačenú hodnotu 0 °C.

6.2.2.2 Najmenšia dĺžka dielika je

a) 0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C a 0,2 °C,

b) 1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.

6.2.2.3 Hrúbka čiar na stupnici nie je väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.

6.2.2.4 Najväčšia dovolená chyba je

a) ±0,10 °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C,

b) ±0,20 °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.

7. Alkoholometrické tabuľky

7.1 Definícia koncentrácie liehu

7.1.1 Objemová koncentrácia etanolu vo vode je pomer objemu etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovému objemu roztoku pri 20 °C.

7.1.2 Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vode je pomer hmotnosti etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovej hmotnosti roztoku.

7.2 Vyjadrenie koncentrácie liehu

7.2.1 Koncentrácia liehu je vyjadrená ako počet dielov alkoholu na 100 dielov zmesi.

7.2.2 Symbol na jej vyjadrenie je

a) % obj. pre objemovú koncentráciu liehu a

b) % hmot. pre hmotnostnú koncentráciu liehu.

7.3 Určovanie koncentrácie liehu

7.3.1 Postup pri určovaní koncentrácie liehu pri použití liehomeru a hustomeru na lieh je

a) odčítanie hodnoty na liehomere alebo hustomere na lieh pri teplote zmesi,

b) odmeranie teploty zmesi.

7.3.2 Výsledky sú uvedené v medzinárodných liehových tabuľkách.

7.4 Vzťah pre výpočet koncentrácie liehu z medzinárodných liehových tabuliek pre zmesi vody a etanolu

7.4.1 Hustota ρ vyjadrená v kg/m^3 zmesi vody a etanolu pri teplote t vyjadrenej v °C je vyjadrená vzťahom podľa bodu 7.4.2 ako funkcia

a) hmotnostného pomeru p vyjadreného desatinným číslom,

b) teploty t vyjadrenej v °C,

c) uvedených číselných koeficientov podľa bodu 7.4.3.

7.4.2 Vzťah je platný pre teploty od -20 °C do +40 °C.

$$\rho = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k \cdot p^{k-1} + \sum_{k=1}^{6} B_k (t-20)^k + \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{m_i} C_{i,k} \cdot p^k \cdot (t-20)^i$$

kde: $n = 5$

$m_1 = 11$

$m_2 = 10$

$m_3 = 9$

$m_4 = 4$

$m_5 = 2$

7.4.3 Číselné hodnoty koeficientov vzťahu sú uvedené v tabuľkách č. 1 až 4.

Tabuľka č. 1

k	A_k [kg/m^3]	B_k
1	$9{,}982\,012\,300 \times 10^2$	$-2{,}061\,851\,3 \times 10^{-1}$ kg/(m^3 · °C)
2	$-1{,}929\,796\,495 \times 10^2$	$-5{,}268\,254\,2 \times 10^{-3}$ kg/(m^3 · °C^2)
3	$3{,}891\,238\,958 \times 10^2$	$3{,}613\,001\,3 \times 10^{-5}$ kg/(m^3 · °C^3)

4	$-1{,}668\,103\,923 \times 10^{3}$	$-3{,}895\,770\,2 \times 10^{-7}$ kg/(m^3 · °C^4)
5	$1{,}352\,215\,441 \times 10^{4}$	$7{,}169\,354\,0 \times 10^{-9}$ kg/(m^3 · °C^5)
6	$-8{,}829\,278\,388 \times 10^{4}$	$-9{,}973\,923\,1 \times 10^{-11}$ kg/(m^3 · °C^5)
7	$3{,}062\,874\,042 \times 10^{5}$	
8	$-6{,}138\,381\,234 \times 10^{5}$	
9	$7{,}470\,172\,998 \times 10^{5}$	
10	$-5{,}478\,461\,354 \times 10^{5}$	
11	$2{,}234\,460\,334 \times 10^{5}$	
12	$-3{,}903\,285\,426 \times 10^{4}$	

Tabuľka č. 2

k	$C_{1,k}$ [kg/(m^3 · °C)]	$C_{2,k}$ [kg/(m^3 · °C^2)]
1	$1{,}693\,443\,461\,530\,087 \times 10^{-1}$	$-1{,}193\,013\,005\,057\,010 \times 10^{-2}$
2	$-1{,}046\,914\,743\,455\,169 \times 10^{1}$	$2{,}517\,399\,633\,803\,461 \times 10^{-1}$
3	$7{,}196\,353\,469\,546\,523 \times 10^{1}$	$-2{,}170\,575\,700\,536\,993$
4	$-7{,}047\,478\,054\,272\,792 \times 10^{2}$	$1{,}353\,034\,988\,843\,029 \times 10^{1}$
5	$3{,}924\,090\,430\,035\,045 \times 10^{3}$	$-5{,}029\,988\,758\,547\,014 \times 10^{1}$
6	$-1{,}210\,164\,659\,068\,747 \times 10^{4}$	$1{,}096\,355\,666\,577\,570 \times 10^{2}$
7	$2{,}248\,646\,550\,400\,788 \times 10^{4}$	$-1{,}422\,753\,946\,421\,155 \times 10^{2}$
8	$-2{,}605\,562\,982\,188\,164 \times 10^{4}$	$1{,}080\,435\,942\,856\,230 \times 10^{2}$
9	$1{,}852\,373\,922\,069\,467 \times 10^{4}$	$-4{,}414\,153\,236\,817\,392 \times 10^{1}$
10	$-7{,}420\,201\,433\,430\,137 \times 10^{3}$	$7{,}442\,971\,530\,188\,783$
11	$1{,}285\,617\,841\,998\,974 \times 10^{3}$	

Tabuľka č. 3

k	$C_{3,k}$ [kg/(m^3 · °C^3)]	$C_{4,k}$ [kg/(m^3 · °C^4)]
1	$-6{,}802\,995\,733\,503\,803 \times 10^{-4}$	$4{,}075\,376\,675\,622\,027 \times 10^{-6}$
2	$1{,}876\,837\,790\,289\,664 \times 10^{-2}$	$-8{,}763\,058\,573\,471\,110 \times 10^{-6}$
3	$-2{,}002\,561\,813\,734\,156 \times 10^{-1}$	$6{,}515\,031\,360\,099\,368 \times 10^{-6}$
4	$1{,}022\,992\,966\,719\,220$	$-1{,}515\,784\,836\,987\,210 \times 10^{-6}$
5	$-2{,}895\,696\,483\,903\,638$	
6	$4{,}810\,060\,584\,300\,675$	
7	$-4{,}672\,147\,440\,794\,683$	
8	$2{,}458\,043\,105\,903\,461$	
9	$-5{,}411\,227\,621\,436\,812 \times 10^{-1}$	

Tabuľka č. 4

k	$C_{5,k}$ [kg/(m^3 · °C^3)]
1	$-2{,}788\,074\,354\,782\,409 \times 10^{-8}$
2	$1{,}345\,612\,883\,493\,354 \times 10^{-8}$

7.4.4 Alkoholometrická tabuľka podľa bodu 7.4 môže byť realizovaná ako digitálna platforma.[53])

[53]) § 2 písm. ag) zákona č. 595/2003 Z. z o dani z príjmov v znení neskorších predpisov.

Príloha č. 58
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VIBRAČNÉ HUSTOMERY NA KVAPALINY A PLYNY

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje vibračný hustomer prietokového typu používaný na meranie hustoty kvapalín a hustoty plynov (ďalej len „vibračný hustomer“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Vibračný hustomer pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Vibračný hustomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.4 Vibračný hustomer počas používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Vibračný hustomer je merací prístroj, ktorý slúži na meranie hustoty kvapalín alebo plynov na základe merania vlastnej frekvencie oscilujúcej časti prístroja s meraným médiom.

2.2 Vibračný hustomer na kvapaliny je vibračný hustomer určený na meranie hustoty kvapalín.

2.3 Vibračný hustomer na kvapaliny prietokového typu je vibračný hustomer určený na meranie hustoty kvapalín, pričom meraná kvapalina preteká meracím prístrojom; meranie sa môže uskutočniť za prietoku kvapaliny alebo bez pohybu kvapaliny.

2.4 Vibračný hustomer na plyny prietokového typu je vibračný hustomer určený na meranie hustoty plynu, pričom meraný plyn prúdi potrubím, v ktorom je vložený snímač meracieho prístroja; meranie sa môže uskutočniť za prietoku plynu alebo bez pohybu plynu.

3. Technické požiadavky

3.1 Základnou časťou vibračného hustomera je

a) upevňovacie zariadenie,
b) mechanická meracia časť,
c) elektronická meracia časť,
d) elektronická jednotka spracovania signálu, ktorá môže byť súčasťou vibračného hustomera alebo ako samostatná jednotka, ktorou je prepočítavač a
e) riadiaci softvér.

3.2 Upevňovacie zariadenie slúži na inštaláciu vibračného hustomera a prívod a odvod meraného média.

3.3 Primárne indikácie vibračného hustomera nie sú ovplyvniteľné riadiacim softvérom.

3.4 Miesto inštalácie, rozvodná jednotka elektronickej meracej časti a spojovacie káble aj na konci pripojenia k prepočítavaču sú zabezpečené plombami.

3.5 Použitý prepočítavač je schváleného typu a navzájom kompatibilný s vibračným hustomerom.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Vibračný hustomer sa zaraďuje do triedy presnosti

a) 2,
b) 1,
c) 0,5,
d) 0,2,
e) 0,1,
f) 0,05,
g) 0,02 alebo
h) 0,01

4.2 Trieda presnosti sa číselne rovná najväčšej dovolenej chybe indikácie vyjadrenej v %.

4.3 Po overení vibračného hustomera sa jeho kalibračné konštanty vložia do prepočítavača a jeho počiatočná chyba indikácie je na úrovni rozšírenej neistoty kalibrácie. Rozšírená neistota kalibrácie pri koeficiente rozšírenia k = 2 je menšia ako najväčšia dovolená chyba indikácie alebo je rovná 1/3 najväčšej dovolenej chyby indikácie.

5. Nápisy a značky

5.1 Na vibračnom hustomere je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) meno dovozcu alebo značka dovozcu,
c) výrobné číslo a typ,
d) napätie a frekvencia napájacieho prúdu,
e) značka schváleného typu a
f) merací rozsah.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Žiadosť o schválenie typu obsahuje

a) technické charakteristiky a metrologické charakteristiky,
b) opis funkcie a návod na používanie a inštaláciu,
c) nákres, schému a všeobecné softvérové informácie o obsluhe a nastavení,
d) výsledky meraní a skúšok iných metrologických inštitútov a laboratórií.

6.2 Technická skúška pri schvaľovaní typu sa vykonáva na jednom vibračnom hustomere. Ak je potrebné vykonať skúšku na viacerých vibračných hustomeroch, ich počet neprekročí tri kusy.

6.3 Skontroluje sa predložená dokumentácia a preverí sa, či vibračný hustomer zodpovedá technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám.

6.4 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu vibračného hustomera na kvapaliny sa pri použití najmenej šiestich referenčných kalibračných kvapalín a vzduchu odčíta indikácia prístroja a metódou najmenších štvorcov sa určia hodnoty kalibračných konštánt pre výrobcom udanú formu funkčného vzťahu na výpočet hustoty a pri teplote referenčnej kvapaliny. Zistia sa chyby indikácie vibračného hustomera a rozšírená neistota jeho kalibrácie.

6.5 Pri technickej skúške pri schvaľovaní typu vibračného hustomera na plyny sa pri použití referenčného kalibračného plynu pri konštantnej teplote a najmenej šiestich hodnotách tlaku a atmosférickom tlaku odčíta indikácia prístroja a metódou najmenších štvorcov sa určia hodnoty kalibračných konštánt pre výrobcom udanú formu funkčného vzťahu na výpočet hustoty. Hustota referenčného plynu sa určí zo stavovej rovnice plynu s použitím potrebných korekcií rozdielu medzi ideálnym a reálnym plynom. Zistí sa chyba indikácie vibračného hustomera a rozšírená neistota jeho kalibrácie.

6.6 Na základe zistenej chyby sa určí trieda presnosti vibračného hustomera, ako najbližšia vyššia hodnota podľa bodu 4.1.

7. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

7.1 Zhoda vibračného hustomera sa preverí so schváleným typom a preskúša sa, či vyhovuje technickým požiadavkám a metrologickým požiadavkám.

7.2 Skúška sa vykonáva rovnakou metódou ako pri technických skúškach pri schvaľovaní typu.

7.3 Vibračný hustomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou nasledujúcim spôsobom:

a) nad upevňovacou maticou jednej z upevňovacích skrutiek príruby vibračného hustomera a prívodného potrubia meraného média sa umiestni plomba,

b) kábel na prenos meracieho signálu sa zabezpečí plombou na rozvodnej jednotke elektronickej meracej časti vibračného hustomera, na najviac dvoch spojovacích miestach kábla a v mieste pripojenia k prepočítavaču,

c) prepínač možnosti zmeny kalibračných konštánt na hustomere alebo prepočítavači sa nastaví do polohy zabraňujúcej zmene kalibračných konštánt a zabezpečí sa proti zmene polohy; elektronická jednotka spracovania signálu sa zabezpečí plombou proti otvoreniu.

7.4 Overenému vibračnému hustomeru sa vydá doklad o overení, na ktorom je najmenej uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,

b) identifikácia vibračného hustomera,

c) trieda presnosti,

d) vlastník,

e) merací rozsah hustoty, teploty a tlaku,

f) metóda a neistota kalibrácie,

g) kalibračná konštanta a jej neistota,
h) funkčný vzťah na výpočet hustoty,
i) korekcia teploty a tlaku,
j) laboratórium, ktoré vykonáva overenie,
k) čas platnosti overenia a
l) dátum overenia.

Príloha č. 59
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

REFRAKTOMETRE

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje vizuálny hranolový refraktometer a digitálny hranolový refraktometer s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde 10^{-4} a 10^{-5} (ďalej len „refraktometer“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Digitálny refraktometer pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu. Vizuálny refraktometer pred uvedením na trh podlieha prvotnému overeniu.

1.3 Refraktometer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.4 Refraktometer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

2. Pojmy

2.1 Refraktometer je meradlo, ktoré sa používa na meranie indexu lomu kvapalín a tuhých látok alebo veličín s ním funkčne spojených.

2.2 Index lomu *n* prostredia je podiel rýchlosti svetla v štandardnom vzduchu a rýchlosti svetla v meranom prostredí; je to bezrozmerná veličina, číslo, ktoré je možné označiť symbolom RI.

3. Technické požiadavky

3.1 Opis

3.1.1 Podľa spôsobu indikácie výsledku sa refraktometer člení na

a) vizuálny a
b) digitálny.

3.1.2 Vizuálny refraktometer je opticko-mechanický systém, ktorý pozostáva

a) z meracieho hranola, pri niektorých typoch aj z osvetľovacieho hranola alebo z osvetľovacej doštičky,
b) zo stupnice,
c) z optického systému na vizuálne odčítanie polohy rozhrania medzi tmavým a svetlým poľom zo stupnice alebo z opticko-mechanického systému na vizuálne nastavenie rozhrania medzi tmavým a svetlým poľom, alebo z obrazu štrbiny kolimátora na zámernú značku a na odčítanie meranej hodnoty zo stupnice,
d) z kompenzátora disperzie tam, kde je možné merať pri bielom svetle a
e) z teplomera, ktorý indikuje teplotu meracieho hranola.

3.1.3 Digitálny refraktometer je opticko-elektrický systém, ktorý pozostáva

a) z meracieho hranola,
b) zo zdroja svetla s filtrom pre vlnovú dĺžku λ_D = 589,3 nm,

c) zo snímača teploty a zo zariadenia na automatickú korekciu nameranej hodnoty na 20 °C,

d) z optoelektrického detekčného systému a

e) z digitálneho displeja, ktorý indikuje namerané výsledky.

3.1.4 Zdrojom napätia je batéria alebo elektrická sieť. Digitálny refraktometer je možné pripojiť na tlačiareň a na termostat.

3.2 Konštrukcia

3.2.1 Pohyblivé časti refraktometra sa pohybujú ľahko, ale nie samovoľne.

3.2.2 Roviny meracieho a osvetľovacieho hranola alebo osvetľovacej doštičky k sebe priliehajú tak, že sa zabráni vytekaniu vzorky.

3.2.3 Termostatizačná komora meracieho a osvetľovacieho hranola je tak hermetická, že voda z termostatizačného okruhu nevyteká; termostatizačná komora meracieho a osvetľovacieho hranola má otvor pre teplomer.

3.2.4 Justážne zariadenie a každá časť refraktometra sa zabezpečia tak, že neovplyvnia výsledok merania.

3.2.5 Dioptrické nastavenie okulára je najmenej od +3 dioptrií do –3 dioptrií.

3.2.6 Zorné pole je dobre osvetlené. Rozhranie tmavého a svetlého poľa alebo obraz štrbiny kolimátora, podľa typu refraktometra, je rovnobežné s delením stupnice alebo so zámernou značkou, alebo pri koincidencii rozhrania s priesečníkom nitkového kríža je rozhranie symetrické s nitkovým krížom.

3.2.7 Hrany refraktometra sú zaoblené.

3.2.8 Refraktometer je graduovaný pri teplote 20 °C.

3.3 Materiál

3.3.1 Refraktometer je vyrobený z materiálu, na ktorý merané vzorky a iné látky, s ktorými prichádza do kontaktu, nemajú nepriaznivý vplyv.

3.3.2 Tmel a tesnenie, ktorým je merací alebo osvetľovací hranol upevnený v kovových rámoch, sú odolné voči meraným vzorkám a čistiacim prostriedkom.

3.3.3 Optický komponent je vyrobený z vysokokvalitného homogénneho, priezračného a stabilného optického skla. Nemá hrubšie škrabance, nataveniny a iné kazy, ktoré sťažujú pozorovanie.

3.4 Stupnica

3.4.1 Stupnica refraktometra je lineárna alebo nelineárna a môže byť vyjadrená v

a) hodnotách indexu lomu,

b) % alebo v Brixoch, čo vyjadruje hmotnostný podiel sacharózy v 100 g vodného roztoku, ktorý konvenčne zodpovedá hmotnostnej koncentrácii cukru v ovocných šťavách podľa tabuľky č. 1,

c) povolených jednotkách iných veličín funkčne spojených s indexom lomu, ako je objemová koncentrácia cukru v g/L alebo hustota roztoku v kg/L alebo

d) uhlových stupňoch alebo v dielikoch, ak je k refraktometru priložená prepočtová tabuľka.

Tabuľka č. 1

Index lomu ako funkcia hmotnostného podielu sacharózy vo vodnom roztoku pri teplote 20 °C a vlnovej dĺžke λ = 589,3 nm					
hmotnostný podiel [%]	index lomu n_D^{20}	hmotnostný podiel [%]	index lomu n_D^{20}	hmotnostný podiel [%]	index lomu n_D^{20}
0	1,33299	30	1,38115	60	1,44193
1	1,33442	31	1,38296	61	1,44420
2	1,33586	32	1,38478	62	1,44650
3	1,33732	33	1,38661	63	1,44881
4	1,33879	34	1,38846	64	1,45113
5	1,34026	35	1,39032	65	1,45348
6	1,34175	36	1,39220	66	1,45584
7	1,34325	37	1,39409	67	1,45822
8	1,34476	38	1,39600	68	1,46061
9	1,34629	39	1,39792	69	1,46303
10	1,34782	40	1,39986	70	1,46546
11	1,34937	41	1,40181	71	1,46790
12	1,35093	42	1,40378	72	1,47037
13	1,35250	43	1,40576	73	1,47285
14	1,35408	44	1,40776	74	1,47535
15	1,35568	45	1,40978	75	1,47787
16	1,35729	46	1,41181	76	1,48040
17	1,35891	47	1,41385	77	1,48295
18	1,36054	48	1,41592	78	1,48552
19	1,36218	49	1,41799	79	1,48810
20	1,36384	50	1,42009	80	1,49071
21	1,36551	51	1,42220	81	1,49333
22	1,36720	52	1,42432	82	1,49597
23	1,36889	53	1,42647	83	1,49862
24	1,37060	54	1,42862	84	1,50129
25	1,37233	55	1,43080	85	1,50398
26	1,37406	56	1,43299		

27	1,37582	57	1,43520		
28	1,37758	58	1,43743		
29	1,37936	59	1,43967		

3.4.2 Značka stupnice a číselná hodnota sa vyznačí zreteľne a nezmazateľne. Najmenšia dĺžka dielika sa určí tak, že posuv hraničnej čiary medzi dvoma susednými značkami sa zreteľne a nezmazateľne prejaví v zornom poli.

3.4.3 V zornom poli môžu byť najviac dve stupnice, každá s vlastným delením, zreteľne a nezmazateľne od seba vzdialené alebo oddelené súvislou čiarou.

3.5 Meracie jednotky

3.5.1 Meracie jednotky podľa bodu 3.4.1 sú uvedené pri

a) vizuálnom refraktometri na stupnici refraktometra,

b) digitálnom refraktometri na displeji refraktometra alebo na paneli refraktometra.

3.6 Merací rozsah

3.6.1 Najväčší merací rozsah pre λ_D je od 1,28 do 1,82 v hodnotách indexu lomu.

3.6.2 Stupnica refraktometra môže pokrývať len časť meracieho rozsahu podľa bodu 2.6.1 a nemusí sa začínať od referenčného bodu pre destilovanú vodu, od hodnoty n_D^{20} = 1,33299.

3.6.3 Refraktometer, ktorý je overený v obmedzenom meracom rozsahu je označený nápisom „OVERENÉ V ROZSAHU STUPNICE od ... do ...“, kde sa namiesto bodiek uvedie dolná a horná hranica, v ktorej je refraktometer overený.

3.7 Teplomer

3.7.1 Refraktometer má kalibrovaný teplomer na meranie teploty meracieho hranola.

3.7.2 Teplotu je možné merať odporovým teplomerom alebo skleným ortuťovým teplomerom s najmenším meracím rozsahom od 10 °C do 30 °C.

3.7.3 Vizuálny refraktometer s najväčšou dovolenou chybou v ráde 10^{-4} má sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice najviac 1 °C s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie u_c = 0,5 °C. Meranie teploty s uvedenou presnosťou umožňuje zaradenie refraktometra do triedy presnosti III, ak sa používa na meranie látok, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je porovnateľná s teplotnou závislosťou cukornatých roztokov od 1×10^{-4}/°C do 2×10^{-4}/°C. Kolísanie teploty termostatu, ktorý zabezpečuje termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac ±0,3 °C. Refraktometer bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďuje do triedy presnosti V.

3.7.4 Ak sa refraktometer používa na meranie technických kvapalín na báze olejov, organických a iných kvapalín, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je väčšia ako 2×10^{-4}/°C, je možné ho zaradiť do triedy presnosti III, ak sa používa sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice 0,1 °C s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie u_c = 0,05 °C. Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac ±0,05 °C. Ak parametre teplomera a termostatu spĺňajú podmienky podľa bodu 3.7.3, sú zaradené do triedy presnosti IV. Refraktometer bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďuje do triedy presnosti V.

3.7.5 Vizuálny refraktometer s najväčšou dovolenou chybou v ráde 10^{-5} zaradený do tried presnosti I a II má sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice 0,1 °C s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie u_c = 0,05 °C. Kolísanie teploty termostatu, ktorý zabezpečuje termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac ±0,02 °C.

3.7.6 Digitálny refraktometer triedy presnosti I a II má rozlíšenie teploty na displeji 0,1 °C. Refraktometer s nižšou triedou presnosti nemusí indikovať nameranú teplotu na displeji.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Podľa najväčšej dovolenej chyby sa vizuálny refraktometer a digitálny refraktometer zaraďuje do triedy presnosti podľa tabuľky č. 2.
Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**Najväčšia dovolená chyba v hodnotách indexu lomu**
I	$\pm 5 \times 10^{-5}$
II	$\pm 1 \times 10^{-4}$
III	$\pm 2 \times 10^{-4}$
IV	$\pm 5 \times 10^{-4}$
V	$\pm 10 \times 10^{-4}$

5. Nápisy a značky

5.1 Na refraktometri je najmenej uvedené
a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typ,
c) výrobné číslo a
d) značka schváleného typu, ak ide o refraktometer, ktorý podlieha schváleniu typu.

6. Referenčné a pracovné podmienky

6.1 Referenčné podmienky

6.1.1 Referenčné podmienky vzduchu:
a) teplota 20 °C,
b) atmosférický tlak 101,325 kPa,
c) relatívna vlhkosť 50 %,
d) obsah CO_2 0,03 % objemové,
e) vlnová dĺžka λ_D 589,3 nm,
f) index lomu štandardného vzduchu 1,00027191.

6.1.2 Referenčné podmienky pre digitálny refraktometer:

a) teplota vzduchu 20 °C ± 2 °C,
b) teplota meracieho hranola bez termostatizácie 20 °C ± 2 °C,
c) teplota meracieho hranola s termostatizáciou 20 °C ± 0,05 °C,
d) sieťové napätie ±2 %,
e) sieťová frekvencia ±0,4 %.

6.1.3 Referenčné podmienky pre vizuálny refraktometer:
a) teplota vzduchu 20 °C ± 2 °C,
b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 3.7.3 až 3.7.5,
c) tlak vzduchu od 98,6 kPa do 104,0 kPa, ak ide o triedu presnosti I,
d) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 3.7.3 až 3.7.5.

6.2 Pracovné podmienky

6.2.1 Pracovné podmienky pre digitálny refraktometer:
a) teplota vzduchu od 15 °C do 30 °C,
b) sieťové napätie + 10 %, − 15 %,
c) sieťová frekvencia ±2 %.

6.2.2 Pracovné podmienky pre vizuálny refraktometer tried presnosti II, III, IV a V:
a) teplota vzduchu od 15 °C do 25 °C,
b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 3.7.3 až 3.7.5,
c) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 3.7.3 až 3.7.5.

6.2.3 Pracovné podmienky pre vizuálny refraktometer triedy presnosti I:
a) teplota vzduchu od 18 °C do 22 °C,
b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodu 3.7.5,
c) kolísanie teploty termostatu podľa bodu 3.7.5.

7. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu digitálneho refraktometra

7.1 Vonkajšia obhliadka a kontrola funkčnosti

7.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontroluje splnenie požiadaviek podľa bodov 3 a 4. Kontrola funkčnosti digitálneho refraktometra spočíva v kontrole funkčnosti displeja a tlačidiel po pripojení na sieť.

7.1.2 Kontrola hermetickosti termostatizačnej komory sa vykonáva pri zapnutom termostate.

7.2 Pred začatím skúšok metrologických charakteristík je digitálny refraktometer umiestnený najmenej šesť hodín v laboratóriu.

7.3 Skúška metrologických charakteristík digitálneho refraktometra s možnosťou pripojenia na termostat pozostáva z
a) justáže digitálneho refraktometra a zo sledovania driftu nuly,
b) nepriamej kalibrácie snímača teploty od 15 °C do 30 °C,
c) kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C,
d) kalibrácie stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C.

7.3.1 Skúška metrologických charakteristík pri refraktometri bez možnosti pripojenia na termostat pozostáva z

a) justáže a zo sledovania driftu nuly,

b) kalibrácie stupnice pri teplote od 18 °C do 22 °C.

7.3.2 Justáž digitálneho refraktometra a sledovanie driftu nuly

Digitálny refraktometer sa najustuje spôsobom predpísaným výrobcom a drift nuly sa sleduje počas 4 h. Drift nuly je menší ako 1/2 hodnoty dielika stupnice. Po skončení kalibrácie stupnice sa najustovanie skontroluje. Rozdiel medzi výberovým priemerom z desiatich odčítaní a menovitou hodnotou indexu lomu vody n_D^{20} = 1,33299 je menší ako 1/2 hodnoty dielika stupnice.

7.3.3 Nepriama kalibrácia snímača teploty od 15 °C do 30 °C

Na merací hranol vytemperovaný na 15 °C sa nanesie destilovaná voda. Po vyrovnaní jej teploty s teplotou meracieho hranola sa vykonáva desať meraní automaticky korigovaných na 20 °C a vypočíta sa z nich výberový priemer. Postup sa opakuje s krokom najviac 5 °C až do 30 °C a pre medziľahlé teploty v opačnom poradí. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovými priemermi z meraní pri jednotlivých teplotách automaticky korigovaných na 20 °C a menovitou hodnotou indexu lomu vody pri teplote 20 °C, n_D^{20} = 1,33299 neprekročí absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

7.3.4 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C

Stupnica digitálneho refraktometra sa kalibruje najmenej v troch bodoch meracieho rozsahu, ale najviac s krokom 1×10^{-1}. Pri kalibrácii sa používajú etalónové kvapaliny. Po najustovaní digitálneho refraktometra sa na vytemperovaný merací hranol nanesie výrobcom predpísané množstvo kvapaliny. Po uplynutí výrobcom predpísanej doby temperovania sa vykonáva desať meraní a vypočíta sa z nich výberový priemer. Merací hranol sa očistí a postup sa zopakuje ešte päťkrát. Žiadna absolútna hodnota rozdielu jednotlivých výberových priemerov a menovitej hodnoty etalónu neprekročí absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

7.3.5 Kalibrácia stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C

Stupnica digitálneho refraktometra sa kalibruje v dvoch bodoch rovnomerne rozložených na stupnici. V každom bode sa vykonajú najmenej tri série po desať meraní. Spôsob vyhodnotenia je rovnaký ako v bode 6.3.4.1.

7.3.6 Kalibrácia stupnice pri teplote od 18 °C do 22 °C

Postup je rovnaký ako v bode 7.3.4.1 okrem postupu, že teplota meracieho hranola sa meria kontaktným teplomerom položeným čo najbližšie k meraciemu hranolu. Namerané výsledky sa pomocou známych teplotných korekcií korigujú na 20 °C a následne vyhodnotia rovnako ako v bode 7.3.4.1.

7.4 Žiadateľ o schválenie typu predloží ústavu tieto výsledky skúšok vykonaných výrobcom:

a) kalibrácia stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C,

b) kalibrácia snímača teploty v celom pracovnom rozsahu,

c) skúška vplyvu elektrickej poruchy pri digitálnom refraktometri napájanom zo siete,

d) skúška vplyvu mechanického šoku.

7.4.1 Kalibrácia snímača teploty v celom pracovnom rozsahu sa vykonáva pred jeho zabudovaním do digitálneho refraktometra.

7.4.2 Skúšky vplyvu elektrickej poruchy

Údaj na displeji sa nelíši od údaja digitálneho refraktometra za referenčných podmienok o viac ako 1 digit pri redukcii napätia o 100 % počas 10 ms a o 50 % počas 20 ms, pri elektrickom impulze 1 kV, pri elektrostatickom vzduchovom výboji 8 kV a pri elektrostatickom kontaktnom výboji 6 kV.

7.4.3 Skúška vplyvu mechanického šoku

Rozdiel nameraných výsledkov pre jednu etalónovú kvapalinu pred pádom digitálneho refraktometra a po ňom z výšky 50 mm nie je väčší ako 1 digit.

7.5 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami.

8. Metódy skúšania pri prvotnom overení a následnom overení

8.1 Metódy skúšania pri overení vizuálneho refraktometra

8.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontrolujú požiadavky podľa bodov 3 a 4.

8.1.2 Kontrola hermetickosti termostatizačnej komory a pripojenia teplomera sa vykonáva pri zapnutom termostate.

8.1.3 Pred začatím skúšok metrologických charakteristík je vizuálny refraktometer umiestnený najmenej 6 h v laboratóriu.

8.1.4 Skúška metrologických charakteristík pozostáva z

a) justáže vizuálneho refraktometra pri teplote 20 °C pred začatím kalibrácie a z jej kontroly po skončení kalibrácie,

b) kalibrácie otáčavého kompenzátora disperzie pri vizuálnom refraktometri, ktorý meria pri bielom svetle pri teplote 20 °C a

c) kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C.

8.1.4.1 Justáž vizuálneho refraktometra sa vykonáva podľa návodu výrobcu. Po skončení kalibrácie sa vykonáva jej kontrola. Počas kalibrácie nenastane žiadna zmena v justáži vizuálneho refraktometra.

8.1.4.2 Kalibrácia otáčavého kompenzátora disperzie

8.1.4.2.1 Medzi vytemperovaný merací a osvetľovací hranol sa nanesie destilovaná voda a 5 min sa temperuje pri teplote 20 °C. Pri kompenzátoroch otočných o 360° sa pri osvetlení bielym svetlom porovnajú výberové priemery päťnásobného odčítania polohy bezfarebného rozhrania v dvoch polohách kompenzátora disperzie. Pri ponornom refraktometri, ktorého kompenzátor je otočný len v určitom rozsahu, sa pri osvetlení sodíkovou výbojkou porovnajú výberové priemery päťnásobného odčítania v krajných polohách kompenzátora disperzie. Ich rozdiel je chyba kompenzátora disperzie, ktorá sa v absolútnej hodnote zohľadní podľa bodu 8.1.4.3. Vizuálny refraktometer, ktorý je overený v obmedzenom rozsahu kompenzátora je označený nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU KOMPENZÁTORA od ... do ...“,

kde sa namiesto bodiek sa uvedie dolná a horná hranica, v ktorej je vizuálny refraktometer overený.

8.1.4.3 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C

8.1.4.3.1 Stupnica vizuálneho refraktometra sa kalibruje najmenej v troch bodoch meracieho rozsahu, ale najviac s krokom 1×10^{-1} okrem ponorného refraktometra a ručného Abbeho refraktometra, pre ktorý vzhľadom na jeho merací rozsah $\leq 4 \times 10^{-2}$ stačí kalibrácia v dvoch bodoch.

8.1.4.3.2 Na kalibráciu stupnice Abbeho refraktometra sa používajú etalónové kvapaliny. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom z dvoch sérií meraní po piatich odčítaniach a menovitou hodnotou etalónu zväčšená o absolútnu hodnotu chyby kompenzátora disperzie neprekročí absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4. Pri kalibrácii stupnice ručného refraktometra, ktorého merací hranol nie je zabudovaný do termostatizačnej komory, kolísanie teploty vzduchu neprekročí ±0,5 °C. Pri meraní cukornatého roztoku sa používa tabuľka č. 3.

8.1.4.3.3 Na kalibráciu stupnice ponorného refraktometra a refraktometra s V-blokom sa používajú dva etalónové hranoly z optického skla. Pri kalibrácii stupnice ponorného refraktometra kolísanie teploty vzduchu neprekročí ±0,5 °C. Absolútna hodnota rozdielu medzi rozdielom výberových priemerov zo šiestich sérií meraní po piatich odčítaniach dvoch etalónových hranolov a rozdielom menovitých hodnôt týchto etalónov neprekročí absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

8.1.4.3.4 Pri kalibrácii stupnice refraktometra s V-blokom žiadna absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom a menovitou hodnotou etalónu neprekročí absolútnu hodnotu pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

Tabuľka č. 3

Teplotné korekcie pri meraní koncentrácie vodných roztokov sacharózy, ktoré sa vzťahujú na teplotu 20 °C a vlnovú dĺžku λ = 589,3 nm																		
t	**Hmotnostný podiel [%]**																	
°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
10	0,52	0,56	0,59	0,61	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,74	0,74	0,75	0,76	0,77	–	–	–
11	0,48	0,51	0,54	0,55	0,58	0,61	0,63	0,65	0,65	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	–	–	–
12	0,44	0,47	0,49	0,50	0,52	0,55	0,57	0,58	0,58	0,60	0,60	0,60	0,60	0,61	0,61	–	–	–
13	0,39	0,42	0,43	0,44	0,46	0,49	0,50	0,51	0,51	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	–	–	–
14	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	–	–	–
15	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37
16	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30
17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22
18	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
19	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
pripočítať k hmotnostnému podielu																		
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
22	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15
23	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22
24	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
25	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38	0,37
26	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45
27	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53	0,52
28	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60
29	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
30	0,74	0,75	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,81	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75

8.2 Metódy skúšania pri overení digitálneho refraktometra

8.2.1 Pri overení sa postupuje podľa bodov 7.1.1 až 7.3.5.1. Sledovanie driftu nuly podľa bodu 7.3.1 sa vykonáva počas 30 min. Kalibrácia stupnice podľa bodu 7.3.3 sa pri digitálnom refraktometri triedy presnosti I opakuje najmenej trikrát, pri ostatných refraktometroch najmenej dvakrát.

8.2.2 Digitálny refraktometer, ktorý je overený v obmedzenom rozsahu teploty je označený nápisom „OVERENÉ V ROZSAHU TEPLOTY od ... do ...“ kde sa namiesto bodiek sa uvedie dolná a horná hranica, v ktorej je difitálny refraktometer overený.

8.3 Postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo s prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 60
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

VLHKOMERY OBILNÍN, OLEJNÍN A STRUKOVÍN

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje vlhkomer obilnín, olejnín a strukovín I. triedy presnosti (ďalej len „vlhkomer“), ktorý sa používa na statické meranie vlhkosti obilnín, vlhkosti olejnín, vlhkosti strukovín a na meranie obsahu prchavých látok v olejninách v obchodnom styku ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Vlhkomer pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Vlhkomer, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.4 Vlhkomer počas jeho používania ako určené meradlo podlieha následnému overeniu.

2. Technické požiadavky

2.1 Vlhkomer sa vyrába tak, že jeho jednotlivé diely sú dostatočne pevné a chemicky stále. Plášť je pevný a tesne uzatvorený tak, že hlavné časti vlhkomera sú chránené pred prachom a vlhkosťou.

2.2 Konštrukcia vlhkomera je taká, že nie je možné vykonať nové meranie pred úplným vyprázdnením meracej komory.

2.3 Číslicové indikačné zariadenie je najmenej 4 mm vysoké. Čítanie údaja je priame alebo nepriame.

2.4 Nastavovací prvok vlhkomera, ktorého činnosť môže ovplyvniť výsledky merania, sa konštruuje tak, že sťažuje náhodný zásah alebo nesprávny zásah do vlhkomera a takýto zásah sa zviditeľní.

2.5 Vlhkomer indikuje správny údaj pri zmene menovitej hodnoty napätia zdroja od −15 % do +10 % a pri zmene frekvencie ±2 %.

2.6 V návode na použitie a na štítku vlhkomera je vyznačený rozsah pracovných teplôt a špecifikácia hraničných podmienok, v rámci ktorých vedľajšie veličiny hydrometria, elektromagnetická interferencia neovplyvnia výsledky merania.

2.7 Vlhkomer, ktorý využíva princíp gravimetrie vyhovuje týmto požiadavkám:

a) hmotnosť vzorky je najmenej 5 g,

b) presnosť váh a závaží zodpovedá triede presnosti požadovanej výrobcom,

c) misky na sušenie a váženie sú vyrobené z nehrdzavejúceho materiálu, ktorý neabsorbuje vlhkosť,

d) najväčšie rozdiely teploty v sušiacom zariadení sú špecifikované na štítku; tieto rozdiely neovplyvňujú výsledky merania,

e) skončenie sušenia je indikované vizuálnym alebo akustickým signálom, ak nie je meranie automatické.

2.8 Vlhkomer je plne automatické, integrálne zariadenie, ktoré obsahuje každú súčasť potrebnú na spracovanie obilnín, olejnín a strukovín, na meranie fyzikálnych parametrov

alebo chemických parametrov vzorky potrebných na určenie hodnoty vlhkosti. Triediace a čistiace zariadenie nie je integrálnou súčasťou vlhkomera.

2.9 Vlhkomer s kontinuálnou indikáciou sa vybavuje tlačiarenským zariadením umiestneným čo najbližšie k vlhkomeru alebo tvoriacim integrálnu súčasť vlhkomera. Výsledky merania zodpovedajú údaju na indikačnom zariadení zaokrúhlené na najbližší dielik stupnice. Digitálny vlhkomer vytlačí údaj identický s výsledkom zobrazeným na displeji. Pri selektívnej voľbe druhov plodín sa s výsledkami merania vytlačia aj názvy plodín.

2.10 Zariadenie neumožní indikáciu ani tlač výsledku pred skončením merania.

2.11 Vlhkomer neindikuje hodnoty mimo meracieho rozsahu uvedeného v rozhodnutí o schválení typu. Takéto hodnoty vlhkomer signalizuje najmä svetelným signálom.

2.12 Vlhkomer, ktorý využíva sušenie, sa vybavuje vizuálnym alebo akustickým zariadením, ktoré upozorní, že ďalšie meranie sa nedá vykonávať, kým sa nedosiahnu predpísané parametre, najmä teplota na začiatku sušenia. Indikačné zariadenie nezobrazuje výsledky merania pred skončením sušenia.

3. Metrologické požiadavky

3.1 Najväčšia dovolená chyba pre vlhkomer je určená vzťahom:

$$\Delta_v = \pm (a_0 + a_1 \,.\, w_e),$$

kde: δ_v je najväčšia dovolená chyba vlhkomera v %,

w_e je vlhkosť vzorky určená referenčnou gravimetrickou metódou v %,

a_0 a a_1 sú koeficienty s hodnotami uvedenými v tabuľke č. 1 pre určité rozsahy vlhkosti.

Tabuľka č. 1

Druh	w_e **[%]**	a_0 **[%]**	a_1 **[-]**
obilniny, olejniny a strukoviny okrem kukurice, ryže, ciroku a slnečnice	≤ 10	0,7	0
	> 10	0,4	0,03
kukurica, ryža, cirok a slnečnica	≤ 10	0,8	0
	> 10	0,4	0,04

4. Nápisy a značky

4.1 Na štítku pripevnenom k vlhkomeru je zreteľne a nezmazateľne uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) typové označenie a výrobné číslo,
c) trieda presnosti I,
d) značka schváleného typu alebo identifikačné číslo typu meradla.

4.2 V sprievodnej dokumentácii alebo na štítku je naviac uvedený

a) druh plodiny, pre ktorú je vlhkomer určený a jej meracie rozsahy a

b) teplotný rozsah.

5. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

5.1 Pri skúške správnosti v referenčných podmienkach sa zisťuje, či chyba údajov vlhkomera v referenčných podmienkach neprekračuje najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 3.1.

$$|e_v| + U_e \leq \delta_v,$$

kde: $|e_v|$ je absolútna chyba vlhkomera v %,
U_e je rozšírená neistota merania v %,
δ_v je najväčšia dovolená chyba vlhkomera v %.

5.2 Referenčné podmienky sú:

a) relatívna vlhkosť okolia najviac 80 %,

b) atmosférický tlak od 86 kPa do 106 kPa,

c) teplota okolia od 22 °C do 24 °C.

5.3 Pri výbere vzorky sa skúšky vykonajú s každým druhom plodiny, pre ktorú sa vlhkomer používa.

5.4 Pri hygienickom stave vzorky sa skúšobná vzorka zbavuje nečistôt, poškodených zŕn, klíčiacich zŕn alebo prehriatych zŕn.

5.5 Pri voľbe vlhkosti vzorky sa pre každý druh plodiny pripraví tri až päť vzoriek s rozdielnym obsahom vody, na kontrolu celého rozsahu stupnice v pravidelných intervaloch.

5.6 Pri skúšobnom postupe sa technické skúšky vykonajú na jednom až dvoch vlhkomeroch. S každou vzorkou sa vykonáva séria piatich meraní. Ak je meranie nedeštruktívne, každá vzorka sa vráti späť do nádoby, ktorá sa pred ďalším odberom intenzívne premieša. Na začiatku a na konci každej série sa výberový priemer piatich meraní vlhkosti porovná s hodnotou určenou referenčnou gravimetrickou metódou. Celý postup sa zopakuje po týždni so vzorkami, ktorých vlhkosť sa najviac približuje vlhkosti pôvodných vzoriek.

5.7 Pri vplyve teplotných zmien sa skúšaný typ vlhkomera, ako aj vzorky plodín uzavreté v nádobách v klimatizačnej komore vytemperujú na medzné teploty, ktoré zodpovedajú teplotnému rozsahu. Pri obidvoch teplotách je výsledok merania v súlade s najväčšou dovolenou chybou podľa bodu 3.1

5.8 Protokol o technických skúškach pri schvaľovaní typu

5.8.1 Výsledky technických skúšok sa uvedú v protokole, ktorý obsahuje parametre vlhkomera, ktoré sa môžu meniť v závislosti od princípu jeho činnosti alebo vyhotovenia a od toho, či ide o automatickú činnosť alebo poloautomatickú činnosť.

5.8.2 V protokole je uvedené:

a) merací rozsah podľa druhu obilnín, olejnín a strukovín,

b) hmotnosť plodín vkladaných do meracej komory; ak táto hmotnosť ovplyvňuje výsledok merania, uvádza sa spolu s presnosťou váh,

c) podmienky sušenia určené pre každý druh plodiny, ako aj presnosť dosahovania predpísaných teplôt alebo ich programovania, ak sa teplota sušenia priebežne mení pri vlhkomere, ktorý pracuje na princípe gravimetrie.

6 Metódy skúšania pri overení

6.1 Prvotné overenie a následné overenie vlhkomera pozostáva z vonkajšej obhliadky a kontroly technického stavu, kontroly správnej činnosti a skúšky správnosti vlhkomera.
Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu sa preverí, či

a) konštrukčné a výrobné vyhotovenie vlhkomera zodpovedá predpísaným požiadavkám podľa bodov 2.1 až 2.12 a schválenému typu,
b) predpísané údaje, nápisy a značky na vlhkomere sú čitateľné, správne a úplné.

6.2 Skúška správnosti sa vykonáva v laboratóriu na vzorkách požadovaných druhov plodín v rozsahu, pre ktorý je vlhkomer určený podľa rozhodnutia o schválení typu, za týchto podmienok:

a) relatívna vlhkosť okolia najviac 80 %,
b) atmosférický tlak od 86 kPa do 106 kPa,
c) teplota okolia od 22 °C do 24 °C.

6.3 Kontrola správnej činnosti vlhkomera sa vykonáva podľa pokynov výrobcu uvedených v technickej dokumentácii vlhkomera.

6.4 Skúška správnosti
Skúškou správnosti sa zisťuje absolútna chyba vlhkomera pre skúšanú vzorku plodiny. Absolútna chyba vlhkomera je rozdiel medzi výsledkom merania a konvenčne pravou hodnotou vlhkosti získanou pomocou referenčnej gravimetrickej metódy a vyjadrená vzťahom:

$$e_v = w_v - w_e,$$

kde: e_v je absolútna chyba vlhkomera v %,
w_v je vlhkosť vzorky nameraná vlhkomerom v %,
w_e je vlhkosť vzorky určená referenčnou gravimetrickou metódou v %.

6.5 Rozšírená neistota merania U_e je vyjadrená ako štandardná neistota merania vynásobená koeficientom pokrytia $k = 2$, čo pri normálnom rozdelení zodpovedá konfidenčnej pravdepodobnosti približne 95 %. Rozšírená neistota merania vlhkosti pri prvotnom overení a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby.

6.6 Absolútna chyba vlhkomera spolu s rozšírenou neistotou merania neprekročí najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 3.1.

6.7 Skúšaný vlhkomer a vzorky sa umiestnia na 4 h pred začatím meraní do tej istej miestnosti tak, že

a) nedochádza ku kondenzácii vody alebo k odparovaniu vody a
b) vzorky majú počas merania rovnakú teplotu ako vlhkomer.

6.8 S každou premiešanou vzorkou sa vlhkosť vzorky

a) určí referenčnou gravimetrickou metódou,
b) zmeria päťkrát vlhkomerom.

6.8.1 Každá vzorka sa vráti späť do nádoby, v ktorej sa pred ďalším odberom intenzívne premieša.

6.9 Referenčnou vzorkou sa skontroluje jednotnosť nastavenia vnútornej kalibrácie vlhkomera, nastavenie elektrických parametrov váhy a komory elektrického kapacitného snímača podľa technickej dokumentácie výrobcu.

6.10 Určenie vlhkosti vzorky referenčnou gravimetrickou metódou sa vykonáva za podmienok podľa tabuľky č. 2 s piatimi vzorkami rovnakej vlhkosti.

Tabuľka č. 2

Podmienky	**Druhy plodín**					
	obilniny[1])	olejniny[2])	strukoviny[3])	kukurica	slad	cirok, ďatelina a lucerna
teplota predsušenia [°C]	130 ± 1	–	103 ± 1	60 ± 1	–	–
čas predsušenia [min]	10	–	120	360	–	–
hmotnosť vzorky [g]	10	–	10	10	–	–
zrno	celé	–	celé	celé	–	–
teplota sušenia [°C]	130 ± 1	103 ± 1	103 ± 1	130 ± 1	105 ± 1	130 ± 1
čas sušenia [min]	120	180[*])	240	240	180	90
hmotnosť vzorky [g]	5	8	5	5	5	8
zrno	mleté	mleté	mleté	mleté	mleté	celé

[*]) Čas sušenia sa opakovane predlžuje o 60 min, ak rozdiel dvoch vážení nepresahuje 0,005 g.
[1]) jačmeň, ovos, pšenica, raž, ryža, tritikale,
[2]) horčica, konopa, ľan, mak, repka, slnečnica, sója, tekvica a proso,
[3]) bôb, fazuľa, hrach, lupina, peluška, šošovica, vika

6.11 Kontrola konštánt kalibračných kriviek

Vlhkosť vybratých vzoriek rôznej vlhkosti jednotlivých plodín sa určí referenčnou gravimetrickou metódou a meraním na pracovnom etalóne. Pri rozdiele, ktorý nevyhovuje presnosti sa vykonáva korekcia konštanty kalibračnej krivky a konštanta kalibračnej krivky sa opäť skontroluje podľa bodu 6.9 a 6.10.

Príloha č. 61
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ANALYZÁTORY VÝFUKOVÝCH PLYNOV MOTOROVÝCH VOZIDIEL SO ZÁŽIHOVÝM MOTOROM

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje analyzátor výfukových plynov motorového vozidla so zážihovým motorom (ďalej len „analyzátor výfukových plynov“), ktorý sa používa na meranie objemových zlomkov plynov CO, CO_2, HC a O_2 vo výfukových plynoch motorového vozidla, ako na určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Analyzátor výfukových plynov sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.[1])

1.3 Pri analyzátore výfukových plynov podľa bodu 1.2 sa následné overenie vykonáva podľa § 27 ods. 6 zákona.

1.4 Analyzátor výfukových plynov so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa overí podľa bodu 7.

1.5 Analyzátor výfukových plynov, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

2. Pojmy

2.1 Odberová sonda je trubica, ktorá sa vkladá do výfukovej rúry vozidla na odobratie vzoriek plynu.

2.2 Odberová hadica je hadica pripojená k odberovej sonde, ktorá zabezpečuje prívod odoberanej plynnej vzorky do analyzátora výfukových plynov.

2.3 Odlučovač vody je zariadenie, ktoré odstraňuje vodu natoľko, že zabráni jej kondenzácii vnútri systému rozvodu plynu.

2.4 Filtračná jednotka je zariadenie, ktoré odstraňuje pevné čiastočky hmoty zo vzorky výfukového plynu.

2.5 Systém rozvodu plynu sú všetky časti analyzátora výfukových plynov od odberovej sondy po výstup odoberaného plynu, cez ktoré je vzorka výfukového plynu rozvádzaná čerpadlom.

2.6 Justovanie je uvedenie analyzátora výfukových plynov do funkčného stavu, ktorý zodpovedá podmienkam jeho používania.

2.7 Užívateľské nastavovanie je justovanie s výlučným použitím prostriedkov určených pre užívateľa.

2.8 Možnosť ručného nastavovania je umožnenie nastavenia analyzátora výfukových plynov užívateľom.

2.9 Možnosť poloautomatického nastavovania je umožnenie spustenia nastavovania užívateľom bez možnosti ovplyvnenia jeho veľkosti, bez ohľadu na to, či sa nastavovanie vyžaduje automaticky, alebo nie; pre prístroj, ktorý vyžaduje ručné zadanie objemových zlomkov kalibračného plynu, sa možnosť nastavovania považuje za poloautomatickú.

2.10 Možnosť automatického nastavovania je umožnenie nastavovania prístroja podľa programu bez zásahu užívateľa na jeho spustenie alebo jeho veľkosť.

2.11 Možnosť nastavovania nuly je umožnenie nastavenia údaja prístroja na nulu.

2.12 Možnosť nastavovania kalibračným plynom je umožnenie nastavenia údaja prístroja na hodnotu kalibračného plynu.

2.13 Možnosť vnútorného nastavovania je umožnenie nastavenia prístroja na určené hodnoty bez použitia vonkajšieho kalibračného plynu.

2.14 Čas zahrievania je časový interval medzi okamihom zapnutia prístroja a okamihom, v ktorom je prístroj schopný vyhovieť metrologickým požiadavkám.

2.15 Možnosť kontroly je schopnosť prístroja, ktorá umožňuje zistiť významné poruchy a reagovať na ne; touto kontrolou môže byť svetelný signál, zvukový signál alebo zablokovanie procesu.

2.16 Možnosť automatickej kontroly je umožnenie kontroly bez zásahu užívateľa.

2.17 Možnosť sústavnej automatickej kontroly je umožnenie automatickej kontroly počas každého meracieho cyklu.

2.18 Možnosť občasnej automatickej kontroly je umožnenie automatickej kontroly v určitých časových intervaloch alebo po pevne určenom počte meracích cyklov.

2.19 Test je séria úkonov vedúcich k overeniu zhody testovaného zariadenia s predpísanými požiadavkami.

2.20 Lambda je bezrozmerná hodnota, ktorá charakterizuje účinnosť spaľovania motora, vyjadrená pomerom vzduchu a paliva vo výfukových plynoch.

2.21 Kalibračný plyn je plynná zmes známeho zloženia používaná pri periodických kalibráciách prístroja a pri rôznych testoch.

2.22 Trieda presnosti je trieda meracích prístrojov, ktoré spĺňajú metrologické požiadavky zamerané na udržanie chýb v špecifikovaných medziach.

2.23 Objemový zlomok plynných zložiek je indikovaný v % pre CO a číslom vynásobeným 10^{-6} pre uhľovodíky.

2.24 Drift je pomalá zmena metrologickej charakteristiky meradla alebo zmena údajov meradla, ktorá nastáva za určitý čas merania pri kontinuálnom meraní objemových zlomkov plynov CO, CO_2, HC a O_2.

2.25 Skratkou pre

a) CO je oxid uhoľnatý,

b) CO_2 je oxid uhličitý,

c) O_2 je kyslík,

d) HC je uhľovodík, ktorý uvádza hodnoty pre rozsahy a chyby sú kvantifikované na n-hexán,

e) PEF je propánový ekvivalentný faktor.

3. Technické požiadavky

3.1 Materiál

3.1.1 Každá časť systému rozvodu plynu sa vyrábajú z materiálu odolného korózii a osobitne odberová sonda z materiálu, ktorý odoláva teplote výfukového plynu. Použité materiály neovplyvňujú zloženie odoberaného plynu.

3.2 Konštrukcia

3.2.1 Odberová sonda sa skonštruuje tak, že môže byť vsunutá do výfukového potrubia najmenej do hĺbky 30 cm a uchytená poistným zariadením bez ohľadu na hĺbku zasunutia.

3.2.2 Systém rozvodu plynu obsahuje filtračnú jednotku so znovu použiteľným alebo vymeniteľným filtrom schopným odstrániť častice s priemerom väčším ako 5 mm. Analyzátor výfukových plynov je možné používať 0,5 h pri výfukových plynoch z motora vozidla s objemovým zlomkom HC zložky okolo 800×10^{-6}. Analyzátor výfukových plynov umožňuje pozorovanie stupňa znečistenia filtra bez jeho odmontovania, ako aj jeho výmenu jednoduchým spôsobom bez špeciálnych pomôcok, ak je to potrebné.

3.2.3 Systém rozvodu plynu obsahuje odlučovač vody, ktorý zabraňuje vzniku kondenzovanej vody v meracích častiach analyzátora výfukových plynov.

3.2.4 Okrem odberovej sondy má analyzátor výfukových plynov, ktorý meria uhľovodíky aj samostatný vstup na nasávanie okolitého vzduchu alebo iného plynu bez uhľovodíkov, ktorý poskytuje možnosť nastavenia nuly meracieho prístroja. Ak sa používa okolitý vzduch, prechádza cez filter s aktívnym uhlím alebo cez ekvivalentný systém. Analyzátor výfukových plynov bez uhľovodíkovej kyvety môže byť vybavený aj prídavným vstupom. Kyslíkové meracie články nepoužijú na nastavenie nuly okolitý vzduch; ak sa požaduje nastavenie nuly, môže byť použitý plyn bez kyslíka. Na privádzanie kalibračného plynu sa môže do systému rozvodu plynu doplniť ďalší vstup. Obidva vstupy sa umiestňujú za odlučovač vody a filtračnú jednotku pri minimalizácii možného znečistenia privádzaných plynov. Všetky prostriedky v zariadení zabezpečia udržanie rovnakého tlaku vnútri detektora počas nastavovania nuly, kalibrácie plynom alebo odberu výfukového plynu.

3.2.5 Čerpadlo, ktoré rozvádza výfukový plyn sa montuje tak, že jeho vibrácie nemajú vplyv na meranie. Analyzátor výfukových plynov umožňuje užívateľovi zapínať a vypínať čerpadlo nezávisle od ostatných častí analyzátora výfukových plynov, ale neumožňuje meranie, ak je čerpadlo vypnuté. Pred vypnutím čerpadla sa odporúča automaticky prepláchnuť systém rozvodu plynu okolitým vzduchom.

3.2.6 Analyzátor výfukových plynov sa vybavuje prostriedkami, ktoré indikujú zníženie prietokovej rýchlosti pod hladinu, ktorá by zapríčinila prekročenie času reakcie alebo prekročenie 1/2 modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení, a ktoré pri analyzátore výfukových plynov triedy presnosti 0 a I pri dosiahnutí tohto limitu zabraňujú meraniu.

3.2.7 Systém prenosu plynu je vzduchotesný tak, že vplyv zriedenia plynu okolitým vzduchom na výsledky merania nebude vyšší ako

a) 1/2 modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení pre CO, CO_2 a HC,

b) 0,1 % objemového zlomku pre O_2.

3.2.8 Postup skúšky netesnosti je uvedený v návode na použitie. Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 a I sa vybavuje prostriedkami, ktoré zabránia meraniu, ak sa dosiahne uvedený limit.

3.2.9 Analyzátor výfukových plynov môže byť vybavený rozhraním na jeho prepojenie s iným periférnym zariadením alebo s iným analyzátorom výfukových plynov. Ak je analyzátor výfukových plynov napojený na tlačiareň, prenos údajov z analyzátora výfukových plynov do tlačiarne sa zabezpečuje tak, že nedôjde k falšovaniu výsledkov.

3.3 Indikačné zariadenie

3.3.1 Zobrazenie nameraných hodnôt

3.3.1.1 Objemové zlomky plynných zložiek sa indikujú v % pre CO a CO_2 a číslom vynásobeným 10^{-6} pre HC. Označenie pre tieto jednotky sa priraďuje k zobrazovanej hodnote. Na označenie displeja na analyzátore výfukových plynov sa používa označenie „% vol.“ alebo „% obj.“, čím sa rozumie percento objemového zlomku, a označenie „ppm vol.“ alebo „ppm obj.“, čím sa rozumie číslo vynásobené 10^{-6} objemového zlomku. Ide o odlíšenie použitia objemového a hmotnostného zlomku.

3.3.2 Analógové indikačné zobrazenie

3.3.2.1 Dieliky stupnice analógového analyzátora výfukových plynov sú 0,1 % alebo 0,2 % pre objemový zlomok pre CO a CO^2 a 10 alebo 20×10^{-6} pre objemový zlomok pre HC. Najmenšia šírka dielika stupnice je 1,25 mm. Šírka strelky menšia ako 1/4 dielika stupnice. Strelka prekrýva najmenej 1/3 najkratšej značky a je jasne viditeľná. Delenie sa označuje číslami s veľkosťou najmenej 5 mm a vyznačenými tak, že nedôjde k mylnému výkladu.

3.3.3 Digitálne indikačné zobrazenie

3.3.3.1 Digitálna číslica má veľkosť najmenej 5 mm. Posledná platná číslica predstavuje údaj, ktorý sa rovná hodnotám podľa tabuľky č. 1 alebo je väčšia.

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	**Objemové zlomky**			
	CO	CO_2	O_2	HC
0 a I	0,01 %	0,1 %	*)	1×10^{-6}
II	0,05 %	0,1 %	0,1 %	5×10^{-6}

*) 0,02 % pre množstvo meranej zložky ≤ 4 % alebo 0,1 % pre množstvo meranej zložky > 4 %.

3.4 Možnosť nastavenia

3.4.1 Analyzátor výfukových plynov umožňuje vlastné nastavenie, ktorým je nastavenie 0, kalibráciu plynom, ak je potrebná, a vnútornú kalibráciu. Nastavenie môže byť ručné, poloautomatické alebo automatické.

3.4.2 Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 a I umožňuje automatické nastavovanie nuly a automatickú vnútornú kalibráciu.

3.4.3 Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti II môže umožňovať ručné, poloautomatické alebo automatické nastavovanie.

3.4.4 Vnútorné nastavenie, ktoré je spojené s akýmkoľvek nastavením, ktoré sa vykonáva kalibračným plynom, neovplyvní ani nastavenie nuly, ani linearitu reakcie analyzátora výfukových plynov.

3.4.5 Analyzátor výfukových plynov tried presnosti 0 a I sa vybavuje prostriedkami na skúmanie negatívnej indikácie v blízkosti nuly pri niektorých skúškach. Analyzátor

výfukových plynov triedy presnosti II je schopný indikácie záporných hodnôt v blízkosti nuly, ak je potrebné vykonať nastavenie nuly.

3.5 Prevádzkové pokyny

3.5.1 Každý analyzátor výfukových plynov má prevádzkové pokyny v štátnom jazyku, ktoré obsahujú

a) časové intervaly a postup na nastavenie a údržbu, ktorá sa dodržiava, z dôvodu vyhovenia požiadavke najväčšej dovolenej chyby,

b) opis postupu skúšky netesnosti,

c) pokyn pre užívateľa, ktorý ho vedie ku kontrole zvyšku HC pred každým meraním HC vrátane opisu postupu na kontrolu zvyšku HC,

d) najväčšiu a najmenšiu teplotu pri skladovaní,

e) určenie požadovaného napätia a frekvencie pre prenosný generátor podľa pracovných podmienok,

f) údaj o normálnych pracovných podmienkach,

g) opis použitého vzťahu, ak ide o výpočet hodnoty lambda a

h) inštrukciu na výmenu kyslíkového článku.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Merací rozsah

4.1.1 Najmenší rozsah indikácie analyzátora výfukových plynov je uvedený v tabuľke č. 2

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti	**Objemové zlomky plynov**			
	CO [%]	CO_2 [%]	O_2 [%]	HC
0 a I	0	0	0	0×10^{-6}
	5	16	21	$2\,000 \times 10^{-6}$
II	0	0	0	0×10^{-6}
	7	16	21	$2\,000 \times 10^{-6}$

4.2 Najväčšia dovolená chyba

4.2.1 Najväčšia dovolená chyba podľa tabuľky č. 3 platí pre analyzátor výfukových plynov pri referenčných podmienkach podľa bodu 4.10.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti		**Objemové zlomky plynov**			
		CO [%]	CO_2 [%]	O_2 [%]	HC
0	a*)	±0,03	±0,4	±0,1	$\pm 10 \times 10^{-6}$
	b**)	±3	±4	±3	±5 %
I	a	±0,06	±0,4	±0,1	$\pm 12 \times 10^{-6}$
	b	±3	±4	±3	±5 %

II	a	±0,15	±0,5	±0,2	$\pm 20 \times 10^{-6}$
	b	±5	±5	±5	±5 %

*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

**) Relatívna chyba indikácie prístroja.

4.2.2 Z dvoch chýb *a* a *b* sa použije väčšia.

4.3 Najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení

4.3.1 Najväčšia dovolená chyba podľa tabuľky č. 4 platí pri prvotnom overení pre analyzátor výfukových plynov, ktorý pracuje v pracovných podmienkach podľa bodu 4.11.

Tabuľka č. 4

Trieda presnosti		**Objemové zlomky plynov**			
		CO [%]	CO_2 [%]	O_2 [%]	HC
0	a*)	±0,03	±0,5	±0,1	$\pm 10 \times 10^{-6}$
	b**)	±5	±5	±5	±5 %
I	a	±0,06	±0,5	±0,1	$\pm 12 \times 10^{-6}$
	b	±5	±5	±5	±5 %
II	a	±0,2	±1	±0,2	$\pm 30 \times 10^{-6}$
	b	±10	±10	±10	±10 %

*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

**) Relatívna chyba indikácie prístroja.

4.3.2 Z dvoch chýb *a* a *b* sa použije väčšia.

4.4 Najväčšia dovolená chyba pri následnom overení

4.4.1 Najväčšia dovolená chyba pri následnom overení sa zhoduje s najväčšou dovolenou chybou pri prvotnom overení podľa tabuľky č. 4 a platí pre skutočné podmienky pri meraní. Najväčšia dovolená chyba pri následnom overení analyzátora výfukových plynov môže byť väčšia ako najväčšia dovolená chyba pri prvotnom overení.

4.5 Časová stálosť

4.5.1 Ak sa analyzátor výfukových plynov používa v bežných podmienkach používania, ktoré udáva výrobca, údaje analyzátora výfukových plynov za stabilných okolitých podmienok a po nastavení kalibračným plynom alebo po umožnení vnútorného nastavenia analyzátora výfukových plynov zostávajú v rozsahu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení počas 4 h bez nutnosti použitia kalibračného plynu alebo vnútorného znovunastavenia. Ak je analyzátor výfukových plynov vybavený prostriedkami na kompenzáciu driftu, ako je automatické nastavenie nuly alebo automatické vnútorné nastavenie, uskutočnenie týchto nastavení nespôsobuje nič, čo sa môže zameniť s meraním externého plynu.

4.6 Opakovateľnosť

4.6.1 Pre 20 následných meraní tou istou zmesou kalibračného plynu vykonaných tou istou osobou, tým istým analyzátorom výfukových plynov počas krátkeho časového intervalu sú výsledky najmenej 13 meraní v intervale A a všetkých 20 meraní v intervale B, pričom

interval B je určený modulom najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení a interval A je 1/3 tejto hodnoty. Tento interval sa rozkladá okolo strednej hodnoty výsledkov 20 meraní.

4.7 Čas reakcie

4.7.1 Pri meraní CO, CO_2 a HC indikuje prístroj vrátane špeciálneho systému prenosu plynu do 15 s najmenej 95 % konečnej hodnoty použitého kalibračného plynu po výmene plynu s nulovým obsahom zložky.

4.8 Čas zahrievania

4.8.1 Po uplynutí času zahrievania analyzátor výfukových plynov vyhovuje požiadavkám podľa bodu 4. Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 a I má prostriedky na zabránenie zobrazenia meraných objemových zlomkov počas zahrievania. Pre analyzátor výfukových plynov triedy presnosti II neprekročí čas zahrievania 30 min.

4.9 Propánovo-hexánový ekvivalentný faktor

4.9.1 Analyzátor výfukových plynov meria HC v objemových zlomkoch n-hexánu a nastavuje sa použitím propánu. Propánovo-hexánový ekvivalentný faktor udávaný ako C_3/C_6 faktor alebo PEF sa trvalým spôsobom vyznačuje alebo zobrazuje na displeji každého analyzátora výfukových plynov. Táto hodnota je poskytovaná každému analyzátoru výfukových plynov individuálne číslom s tromi platnými miestami. Ak sa v analyzátore výfukových plynov vymení alebo opraví časť závislá od zloženia plynu, uvedie sa na analyzátore výfukových plynov nový propánový ekvivalentný faktor, ktorého hodnota je obvykle od 0,490 do 0,540.

4.10 Referenčné podmienky sú:

a) teplota 20 °C ± 2 °C,
b) relatívna vlhkosť 50 % ± 20 %,
c) atmosférický tlak, ktorým je stabilné okolie,
d) sieťové napätie, ktorým je nominálne napätie ±2 % a nominálna frekvencia ±1 %,
e) žiadna prítomnosť ovplyvňujúcich plynných zložiek, okrem hlavných zložiek meraných v N_2.

4.11 Pracovné podmienky sú:

a) teplota od 5 °C do 40 °C,
b) relatívna vlhkosť do 90 %,
c) atmosférický tlak pre triedy presnosti 0 a I od 86 kPa do 106 kPa,
d) atmosférický tlak pre triedu presnosti II, ktorým je okolitý tlak ±2500 Pa,
e) kolísanie sieťového napätia od –15 % do +10 % nominálneho napätia a ±2 % nominálnej frekvencie.

4.11.1 Ak sa analyzátor výfukových plynov napája z batérie, hodnota napájacieho napätia sa uvádza vo výrobnej špecifikácii analyzátora výfukových plynov. Pri použití prenosného generátora sú jeho parametre zhodné so špecifikáciou sieťového napätia prístroja.

4.12 Iné vplyvy

4.12.1 Analyzátor výfukových plynov sa vyrába tak, že chyba spôsobená vplyvom iných plynných zložiek, ako je meraný plyn, neprekročí 1/2 najväčšej dovolenej základnej chyby, pričom tieto plynné zložky môžu byť obsiahnuté v najväčších objemových

zlomkoch: 16 % CO_2, 6 % CO, 10 % O_2, 5 % H_2, 0,3 % NO, 2000 × 10^{-6} HC ako n-hexán, vodná para až do nasýtenia.

5. Nápisy a značky

5.1 Štítok

5.1.1 Analyzátor výfukových plynov má trvalý a ľahko čitateľný štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) rok výroby,
c) označenie triedy presnosti,
d) označenie typu a číslo modelu,
e) výrobné číslo analyzátora výfukových plynov a meracieho snímača,
f) najmenší a menovitý prietok,
g) menovité napätie siete, frekvenciu a požadovaný príkon,
h) zložky plynu a najväčšie merané hodnoty,
i) typ a model kyslíkového článku.

5.1.2 Na každom analyzátore výfukových plynov je uvedená hodnota propánovo-hexánového ekvivalentného faktora a na analyzátore výfukových plynov triedy presnosti II aj čas potrebný na ohrievanie, vyznačený na prednej strane analyzátora výfukových plynov alebo zobrazený na indikačnom zariadení.

5.2 Meracie jednotky

5.2.1 Objemové zlomky zložiek plynu sa vyjadrujú v „% obj.“ alebo „% vol.“ pre CO, CO_2 a O_2 a v „ppm obj.“ alebo „ppm vol.“ pre HC. Nápisy týchto jednotiek sa uvádzajú pri indikácii zložky. Skratky „obj.“ alebo „vol.“ nie sú súčasťou jednotky, ale slúžia na vysvetlenie, že sa používajú objemové zlomky, a ppm používajú na základe medzinárodného odporúčania OIML R99 zahraniční výrobcovia.

5.3 Umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacej značky

5.3.1 Analyzátor výfukových plynov, ktorý vyhovuje podmienkam overenia, sa označuje overovacou značkou a vydáva sa k nemu doklad o overení. Umiestnenie overovacej značky je uvedené v rozhodnutí o schválení typu.

6. Ochrana proti neoprávnenému zásahu

6.1 Analyzátor výfukových plynov sa navrhuje a vyrába tak, že sa nemôže vyskytnúť významná chyba alebo tak, že ak sa vyskytne významná chyba, je detekovaná a určená pomocou kontrolných pomôcok.

6.2 Analyzátor výfukových plynov s HC kanálom sa vybavuje kontrolnými prostriedkami na detekciu zvyšku HC, ktoré slúžia na zistenie, či je hodnota okolitého vzduchu prechádzajúceho cez odberovú sondu pred meraním menšia ako 20 × 10^{-6} n-hexánu. Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 alebo triedy presnosti I sa nepoužíva na meranie, ak hodnota zvyškových HC prekročí objemový zlomok 20 × 10^{-6}.

6.3 Analyzátor výfukových plynov s kanálom na meranie kyslíka sa vybavuje zariadením, ktoré automaticky zistí akúkoľvek poruchu senzora spôsobenú starnutím alebo znehodnotením spojovacích prvkov.

6.4 Analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 a I sa vybavuje automatickými kontrolnými prostriedkami, ktoré pracujú tak, že predtým, ako sa meranie indikuje alebo vytlačí, sa potvrdia vhodné hodnoty alebo stavy pre všetky vnútorné nastavenia, pre nastavenie kalibračným plynom a pre ostatné parametre kontrolných zariadení. Typy kontrolných prostriedkov na jednotlivé charakteristiky sú uvedené v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5

Parameter prístroja	Typ kontroly
kontrola intervalu zahrievania	T (trvalo samočinne)
kontrola nízkeho prietoku	T
kontrola zvyšku HC	O (občasne samočinne)
kontrola vlastného základného nastavenia	T alebo O
kontrola kalibrácie plynom*)	O
kontrola netesnosti*)	O

*) Časový interval určuje výrobca v návode na obsluhu a podrobuje sa schváleniu typu.

6.5 Analyzátor výfukových plynov vybavený prostriedkami automatického alebo poloautomatického nastavenia má zabrániť vykonávaniu merania, ak nebolo nastavenie správne dokončené.

6.6 Analyzátor výfukových plynov vybavený prostriedkami poloautomatického nastavovania má zabrániť vykonaniu merania, ak sa nastavovanie požaduje.

6.7 Prostriedky upozorňujúce na požadované nastavenie môžu tvoriť súčasť automatickej i poloautomatickej možnosti nastavovania.

6.8 Každá časť analyzátora výfukových plynov, ktorá nemôže byť chránená iným spôsobom proti operáciám, ktoré ovplyvňujú presnosť alebo spoľahlivosť analyzátora výfukových plynov, sa zaplombujú. Ide o

a) prostriedky nastavovania,

b) spoľahlivosť softvéru a

c) jednorazové kyslíkové články.

6.9 Ak analyzátor výfukových plynov nemá zariadenia na kompenzáciu tlaku, požaduje sa každodenná kalibrácia.

6.10 Ak je napätie napájacej batérie nižšie, ako uvádza výrobca, analyzátor výfukových plynov pokračuje v správnej činnosti alebo neudáva žiadnu hodnotu.

7. Metódy skúšania pri následnom overovaní

7.1 Následné overenie analyzátora výfukových plynov sa vykonáva v laboratóriu použitím predpísaných metód a certifikovaných referenčných materiálov zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

7.2 Následné overenie sa vykonáva na meradle schváleného typu a pozostáva z

a) vonkajšej obhliadky,

b) kontroly kalibračnej krivky po zahriatí,

c) kontroly tesnosti podľa návodu výrobcu a

d) kontroly zvyšku HC podľa návodu výrobcu.

7.3 Vonkajšia obhliadka a kontrola technického stavu

7.3.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu sa zisťuje, či analyzátor výfukových plynov

a) zodpovedá schválenému typu meradla,

b) sa predkladá na overenie kompletne podľa technickej dokumentácie výrobcu,

c) nemá znečistenú filtračnú sústavu,

d) nevykazuje netesnosť meracieho reťazca.

7.4 Správnosť merania prístroja

7.4.1 K meraniu sa pristupuje až po zahriatí analyzátora výfukových plynov na teplotu používania. Skontroluje sa indikácia nulových hodnôt. Pred overením analyzátora výfukových plynov sa vykonáva kalibrácia plynom podľa postupu poskytnutého výrobcom. Následne sa do overovaného analyzátora výfukových plynov privedú certifikované referenčné plyny a zistí sa linearita merania. Chyba analyzátora výfukových plynov sa určuje oddelene pre každú zložku najmenej v troch hodnotách ich špecifického rozsahu merania pre analyzátor výfukových plynov triedy presnosti 0 a I a najmenej v dvoch hodnotách pre analyzátor výfukových plynov triedy presnosti II, pričom sa použijú objemové zlomky podľa tabuľky č. 6

Tabuľka č. 6

Zložka	**Objemové zlomky meraných zložiek**		
	referenčný materiál č. 1	referenčný materiál č. 2	referenčný materiál č. 3
CO	0,5 %	1 %	3,5 %
CO_2	6 %	10 %	14 %
C_3H_8	200×10^{-6}	600×10^{-6}	$2\,000 \times 10^{-6}$

7.4.2 Na meranie sa použijú certifikované referenčné materiály zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

7.4.3 Výrobná tolerancia je ±15 % pre každú zložku. Pre každú triedu presnosti analyzátora výfukových plynov môže byť elektrochemický článok na kyslík kontrolovaný kalibračným plynom bez obsahu kyslíka a kalibračným plynom s objemovým zlomkom 20,9 % O_2.

7.5 Vyhodnotenie nameraných výsledkov a spracovanie výsledkov skúšok

7.5.1 Na každé meranie sa určí hodnota rozšírenej neistoty.

Príloha č. 62
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ANALYZÁTORY DYCHU

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje analyzátor dychu, ktorý automaticky meria hmotnostnú koncentráciu alkoholu vo vydychovanom vzduchu a ktorý sa používa na dokazovanie ako určené meradlo podľa § 11 zákona.

1.2 Analyzátor dychu sa používa na meranie a číselné zobrazenie hmotnostnej koncentrácie etanolu v dychu osôb. Analyzátor dychu sa člení na

a) prenosný, ktorý sa používa vnútri a mimo budov a

b) neprenosný, ktorý sa používa len v budove alebo ktorý sa používa na meranie za rovnakých podmienok okolia.

1.3 Analyzátor dychu pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.4 Analyzátor dychu, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

1.5 Analyzátor dychu počas jeho používania podlieha ako určené meradlo následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Analyzátor dychu je meradlo, ktoré slúži na určenie koncentrácie etanolu vo vydychovanom vzduchu, ktorý vzniká v pľúcnych alveolách.

2.2 Pamäťový efekt je rozdiel údajov meradla, ktorý sa získa z dvoch dávkovaní plynu určitej hmotnostnej koncentrácie, pričom medzi týmito dvoma dávkovaniami sa dávkuje plyn s vyššou hmotnostnou koncentráciou.

2.3 Drift je zmena údajov meradla, ktorá nastáva za určitý čas merania pri hmotnostnej koncentrácii etanolu vo vzduchu.

3. Technické požiadavky

3.1 Merací rozsah analyzátora dychu je od 0,00 mg/L do 1,50 mg/L. Pri analyzátore dychu, ktorý pracuje na elektrochemickom princípe a analyzátore dychu uvedenom na trh do 31. 12. 2000 je merací rozsah do 1,40 mg/L alebo viac. Pri bežnom používaní môže analyzátor dychu udávať 0,00 mg/L pre hmotnostnú koncentráciu 0,05 mg/L alebo menšiu. Horná hranica meracieho rozsahu je menšia ako 3,00 mg/L.

3.2 Hodnota dielika pri bežnom používaní je 0,01 mg/L. Pri metrologickej kontrole alebo pri manuálnej kalibrácii rozlišuje analyzátor dychu hodnotu 0,001 mg/L, pri analyzátore dychu, ktorý pracuje na elektrochemickom princípe a analyzátore dychu uvedenom na trh do 31. 12. 2000 hodnotu 0,01 mg/L.

3.3 Údaj na displeji môže byť pri bežnom používaní zaokrúhlený nadol na 0,01 mg/L z údaja požadovaného pri metrologickej kontrole z 0,001 mg/L. Na displeji je zobrazený názov meracej jednotky, meranej veličiny alebo jej symbol.

3.4 Výsledok merania na výstupe z tlačiarne je zhodný s výsledkom, ktorý je zobrazený na displeji, vrátane symbolu meracej jednotky, v ktorej sa vyjadruje meraná veličina.

3.5 Analyzátor dychu meria pri najmenšom objeme exhalovaného vzduchu 1,5 L.

3.6 Pri referenčných podmienkach analyzátor dychu správne meria v meracom režime po

a) 15 min od zapnutia analyzátora dychu,

b) 5 min od prepnutia z pokojového režimu do meracieho režimu.

3.6.1 Ak tieto požiadavky nie sú splnené, čas sa zreteľne vyznačí na analyzátore dychu a uvedie v príručke pre používateľa.

3.7 Analyzátor dychu umožňuje používanie výmennej násady, do ktorej sa vydychuje vzduch.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba

Hodnota najväčšej dovolenej kladnej chyby a zápornej chyby pri technických skúškach na účely schvaľovania typu a pri prvotnom overení za predpísaných pracovných podmienok pre jednotlivé merania je uvedená v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vydychovanom vzduchu [mg/L]	**Najväčšia dovolená chyba [mg/L]**
< 0,4	0,02
≥ 0,4 ≤ 2	5 %*)
> 2	20 %*)

*) Hodnoty vyjadrené v % sa vzťahujú na meranú hodnotu hmotnostnej koncentrácie.

4.2 Opakovateľnosť merania

4.2.1 Opakovateľnosť merania vyjadrená ako smerodajná odchýlka je menšia ako hodnoty uvedené pre jednotlivé rozsahy hodnôt hmotnostnej koncentrácie podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vydychovanom vzduchu [mg/L]	**Najväčšia dovolená smerodajná odchýlka [mg/L]**
< 0,4	0,007
≥ 0,4 ≤ 2	1,75 %*)
> 2	6 %*)

*) Hodnoty vyjadrené v % sa vzťahujú na meranú hodnotu hmotnostnej koncentrácie.

4.2.2 Štatistická pravdepodobnosť, že analyzátor dychu zabezpečí požiadavky uvedené v tabuľke č. 2, je väčšia alebo je rovná 95 % pre každú hmotnostnú koncentráciu.

4.3 Drift

4.3.1 Drift nuly je menší ako 0,010 mg/L počas 4 h.

4.3.2 Drift pri koncentrácii 0,40 mg/L

a) krátkodobý drift je menší ako 0,010 mg/L počas 4 h,
b) dlhodobý drift je menší ako 0,020 mg/L počas 2 mesiacov.

4.4 Pamäťový efekt

4.4.1 Pamäťový efekt je menší ako 4 % z hodnoty hmotnostnej koncentrácie etanolu v plyne pri skúškach podľa technickej normy alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.4.2 Malé zmeny v hmotnostnej koncentrácii

Chyba výsledku merania plynu, ktorého koncentrácia je o 0,10 mg/L nižšia ako plynu, ktorý sa meral pred týmto plynom, je menšia ako najväčšia dovolená chyba merania pre nižšiu hmotnostnú koncentráciu.

4.5 Ovplyvňujúce veličiny

4.5.1 Analyzátor dychu pri skúškach spĺňa požiadavky ovplyvňujúcich faktorov. Metódy skúšok a hodnoty faktorov sú určené v technickej norme alebo inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

4.5.2 Ovplyvňujúce faktory v parametroch, ktoré charakterizujú skúšobné plyny sú:

a) faktor, ktorý sa týka vplyvu
   1. dávkovaného objemu,
   2. času trvania exhalácie,
   3. času trvania konštantnej hodnoty hmotnostnej koncentrácie,
   4. CO_2, pričom chyby výsledkov neprekročia najväčšiu dovolenú chybu podľa bodu 3.1.
b) faktor, ktorý sa týka vplyvu prerušenia prietoku výdychu do analyzátora; analyzátor dychu neudáva hodnotu a
c) faktor, ktorý sa týka vplyvu etanolu v hornom respiračnom trakte.

4.5.3 Fyzikálne ovplyvňujúce faktory sú:

a) napájacie striedavé napätie,
b) napájacia frekvencia,
c) napájacie jednosmerné napätie,
d) kolísanie jednosmerného napätia,
e) teplota okolia,
f) relatívna vlhkosť okolia,
g) atmosférický tlak,
h) obsah uhľovodíkov v okolitom prostredí.

4.5.4 Fyziologický ovplyvňujúci faktor je súčasťou liečiv alebo produkt abnormálneho metabolizmu človeka obsiahnutý v rozpúšťadlách alebo priemyselných produktoch, alebo iný plyn môže mať vplyv na výsledok merania, ak je prítomný v dychu.

4.5.5 Fyzikálne rušivé vplyvy sú:

a) krátkodobý pokles napájacieho napätia,
b) parazitické napätie k napájaciemu napätiu,
c) vibrácie,

d) mechanický ráz,
e) elektrostatický výboj,
f) elektromagnetické pole a magnetické pole,
g) cyklické zmeny zrážania vlhkosti okolitým teplom, ak ide o prenosný analyzátor dychu,
h) okolité podmienky uchovávania, ak ide o prenosný analyzátor dychu,
i) otrasy počas transportu, ak ide o prenosný analyzátor dychu,
j) rušivé vplyvy na prenosný analyzátor dychu používaný výhradne na otvorených priestranstvách.

4.6 Trvanlivosť

Analyzátor dychu sa podrobí skúške trvanlivosti. Po skončení tejto skúšky je jeho chyba menšia ako najväčšia dovolená chyba podľa tabuľky č. 1.

5. Nápisy a značky

5.1 Na viditeľnom mieste je na štítku analyzátora dychu uvedené
a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) značka schváleného typu,
c) výrobné číslo,
d) názov analyzátora dychu,
e) merací rozsah,
f) rozsah teploty okolia, pri ktorej sa môže analyzátor dychu používať na dôkazové účely,
g) čas zahrievania, ak nie sú splnené požiadavky podľa bodu 3.6 a
h) čas alebo počet analýz povolený medzi jednotlivými údržbami a nastaveniami analyzátora dychu používateľom podľa príručky pre používateľa dodanej výrobcom.

6. Metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení

6.1 Technická skúška typu zahŕňa
a) skúšku správnosti merania podľa bodu 4.1,
b) skúšku opakovateľnosti merania podľa bodu 4.2,
c) skúšku driftu meradla podľa bodu 4.3,
d) skúšku pamäťového efektu podľa bodu 4.4,
e) skúšku vplyvu ovplyvňujúcich veličín podľa bodu 4.5,
f) skúšku trvanlivosti podľa bodu 4.6.

6.2 Skúšky pri prvotnom overení zahŕňajú
a) skúšku správnosti merania podľa bodu 4.1,
b) skúšku opakovateľnosti merania podľa bodu 4.2,
c) skúšky ovplyvňujúcich faktorov v parametroch, ktoré charakterizujú skúšobné plyny podľa bodu 4.5.2 písm. a) položiek 1 až 3.

6.3 Skúšky pri následnom overení zahŕňajú

a) skúšku správnosti merania podľa bodu 4.1,

b) skúšku opakovateľnosti merania podľa bodu 4.2 pri dvoch rôznych podmienkach dávkovania plynu do analyzátora dychu; čas trvania exhalácie, dávkovaný objem plynu, čas trvania konštantnej hodnoty hmotnostnej koncentrácie.

6.4 Nadväznosť meraní

Na meranie sa použije certifikovaný referenčný materiál zmesi etanolu vo vzduchu, ktorý je nadviazaný na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

6.5 Postup pri technickej skúške typu a postup pri prvotnom overení a následnom overení určuje technická norma alebo iná obdobná technická špecifikácia s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Príloha č. 63
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

PLYNOVÉ CHROMATOGRAFY NA ZEMNÝ PLYN

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje procesný plynový chromatograf a laboratórny plynový chromatograf, ktorý sa používa na meranie chemického zloženia zemného plynu, určenie jeho energetickej hodnoty a relatívnej hustoty (ďalej len „plynový chromatograf“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona. Energetické hodnoty slúžia na výpočet množstva energie obsiahnutej v zemnom plyne.

1.2 Plynový chromatograf pred uvedením na trh podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Plynový chromatograf, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

1.4 Plynový chromatograf počas jeho používania ako určeného meradla podlieha následnému overeniu.

2. Pojmy

2.1 Plynový chromatograf je meradlo, určené na stanovenie energetickej hodnoty, ktorou je spaľovacie teplo a výhrevnosť zemného plynu na základe výsledkov analýzy chemického zloženia; energetická hodnota a ďalšie veličiny sa vypočíta programom, ktorý zohľadňuje požiadavky podľa technickej normy[52]) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

2.2 Procesný plynový chromatograf je plynový chromatograf, ktorý, na rozdiel od laboratórneho plynového chromatografu, je napojený priamo na plynárenskú sieť zemného plynu.

2.3 Spaľovacie teplo je množstvo tepla, ktoré sa uvoľní úplným spálením určeného množstva plynu vo vzduchu tak, že tlak p_1, pri ktorom daná reakcia prebieha, zostane konštantný a teplota všetkých produktov spaľovania sa vráti na východiskovú teplotu t_1 zhodnú s teplotou reagujúcich zložiek, pričom všetky produkty spaľovania sú v plynnom stave s výnimkou vody vytvorenej spálením, ktorá pri teplote t_1 skondenzovala do kvapalného stavu.

2.4 Výhrevnosť je množstvo tepla, ktoré sa uvoľní úplným spálením určeného množstva plynu vo vzduchu tak, že tlak p_1, pri ktorom daná reakcia prebieha, zostane konštantný a teplota všetkých produktov spaľovania sa vráti na východiskovú teplotu t_1 zhodnú s teplotou reagujúcich zložiek, pričom všetky produkty spaľovania sú v plynnom stave.

2.5 Mólový zlomok je podiel počtu mólov zložky k počtu mólov plynnej zmesi.

2.6 Objemový zlomok je podiel objemu zložky k objemu zmesi za podmienok tlaku a teploty.

2.7 Hmotnostný zlomok je podiel hmotnosti zložky k hmotnosti plynnej zmesi.

2.8 Hustota je pomer hmotnosti vzorky plynu k jej objemu za definovaných podmienok.

2.9 Relatívna hustota je hustota plynu delená hustotou suchého vzduchu štandardného zloženia[52]) za rovnakých určených podmienok tlaku a teploty.

2.10 Kalibračný plyn je zmes plynov definovaného zloženia, zabezpečujúceho metrologickú nadväznosť jednotlivých zložiek, používaná pri periodických kalibráciách meradla a pri metrologických skúškach.

2.11 Interný kalibračný plyn je kalibračný plyn, ktorý je súčasťou meradla a slúži na jeho periodickú kalibráciu.

2.12 Externý kalibračný plyn je kalibračný plyn, ktorý netvorí súčasť meradla a používa sa na metrologickú kontrolu meradla.

2.13 Kompresibilitný faktor je pomer skutočného objemu určitej hmotnosti plynu za určených podmienok tlaku a teploty a objemu plynu vypočítaného zo stavovej rovnice pre ideálny plyn.

3. Technické požiadavky

3.1 Plynový chromatograf pozostáva najmenej z

a) analytickej časti, ktorou je dávkovací systém, teplotne stabilizovaná chromatografická kolóna a detektor,

b) pneumatickej časti, ktorá zabezpečuje prívod plynov vrátane regulácie vstupných tlakov a

c) elektronickej riadiacej a ovládacej jednotky vrátane integračnej jednotky.

3.2 Príslušenstvo plynového chromatografu pozostáva

a) zo sondy na odber vzorky zemného plynu alebo zo vzorkovnice zemného plynu,

b) z výstupného potrubia pre plyny, ktoré vchádzajú do prístroja,

c) z tlakovej nádoby s nosným plynom a

d) z tlakovej nádoby s interným kalibračným plynom.

3.3 Konštrukcia vlastného chromatografu zabezpečuje merací systém proti neprípustnej manipulácii.

3.4 Analytická časť umožňuje určenie každej zložky v jednej analýze. Jednotlivé zložky sú separované s výnimkou uhľovodíkov s počtom uhlíkov v reťazci vyšším ako šesť.

3.5 Elektronická riadiaca jednotka môže byť zabudovaná do analytickej časti alebo môže byť umiestnená oddelene ako samostatná časť. Táto jednotka vykonáva integráciu signálu, uchováva kalibračné údaje, vykonáva vyhodnotenie a výpočet spaľovacieho tepla a relatívnej hustoty. Vypočítané údaje sa uchovávajú v elektronickej podobe alebo sa prenášajú do záznamového zariadenia.

3.6 Pneumatická časť zabezpečuje stabilizáciu a reguláciu tlaku nosného plynu, najčastejšie hélia, a pracovných plynov, ktorými sú vodík, vzduch alebo dusík, ktoré sú potrebné pre činnosť použitých detektorov alebo na ovládanie pneumatických ventilov analytickej a vzorkovacej časti.

3.7 Interný kalibračný plyn tvorí súčasť plynového chromatografu a slúži na jeho pravidelnú kalibráciu. Obsahuje najmenej 11 zložiek a najviac 13 zložiek zemného plynu v rozsahoch podľa tabuľky č. 1. Ak ide o procesný plynový chromatograf, kalibračný plyn sa neodpája od prístroja. Kalibračný certifikát interného kalibračného plynu je k dispozícii.

3.8 Časť na prepínanie vstupov vzoriek a interného kalibračného plynu pri procesnom plynovom chromatografe býva ovládaná elektronickou jednotkou a umožňuje napojenie vzoriek a kalibračného plynu. Ak sa použije viac vstupov vzoriek, je dĺžka analýzy a početnosť dávkovania nastavená tak, že je možné vykonať najmenej 24 analýz z každého vstupu počas 24 h. Ak sa odber vzoriek vykonáva mimo budovu, je odberová kapilára temperovaná tak, že teplota plynu neklesne pod teplotu rosného bodu jednotlivých zložiek zmesi. Prietok vzoriek je nastavený tak, že časové oneskorenie vzorky plynu je kratšie, ako je cyklus dávkovania.

3.9 Tlaková nádoba s kalibračným plynom má také temperovacie zariadenie, že pri nižšej teplote prostredia nedochádza ku kondenzácii jeho zložiek a že sa zabezpečí homogenita obsahu tlakovej nádoby.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Referenčné podmienky sú:

a) tlak 101,325 kPa,

b) teplota spaľovania 25 ºC,

c) teplota merania objemu 0 ºC.

4.2 Pracovné podmienky sú pri teplote od -18 ºC do 55 ºC.

4.3 Merací rozsah a meracie jednotky stanovovaných veličín sú:

a) mólové zlomky jednotlivých zložiek zemného plynu vyjadrené v %,

b) spaľovacie teplo od 25 MJ do 50 MJ/m^3 alebo od 7 kWh do 14 kWh/m^3,

c) relatívna hustota od 0,555 do 0,700.

4.3.1 Merateľné rozsahy mólových zlomkov zložiek sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Zložka	**Merateľné rozsahy [%]**
dusík	0 až 15
metán	75 až 100
oxid uhličitý	0 až 10
etán	0 až 10
propán	0 až 3
izobután	0 až 1
n-bután	0 až 1
neopentán	0 až 0,5
izopentán	0 až 0,5
n-pentán	0 až 0,5
C_{6+} (n-hexán)	0 až 0,2
vodík	0 až 15
kyslík	0 až 1

4.4 Ak ide o procesný plynový chromatograf, kalibrácia interným kalibračným plynom sa vykonáva pravidelne, optimálne raz denne, najmenej raz za 168 h. Na kalibráciu je na chromatografe vyčlenený samostatný vstup, ktorý je zabezpečený overovacou značkou proti neoprávnenému zásahu.

4.5 Ak ide o laboratórny plynový chromatograf, kalibrácia sa vykonáva bezprostredne pred analýzou odobratej vzorky.

4.6 Interný kalibračný plyn je zabezpečený tak, že sa zabráni neoprávnenej manipulácii s ním. Vlastnosti kalibračného plynu sú uvedené v certifikáte. Rozšírené relatívne neistoty jeho jednotlivých hodnôt vlastností, ktorými sú spaľovacie teplo, relatívna hustota a mólový zlomok metánu nie väčšie ako 0,25 %. Technické požiadavky na kalibračné plyny na analýzu zemného plynu sú uvedené v bode 3.7.

4.7 Externý kalibračný plyn, ktorý sa používa pri metrologickej kontrole je certifikovaný referenčný materiál s rôznymi hodnotami spaľovacieho tepla, ktoré obsahujú najmenej 11 zložiek a najviac 13 zložiek. Na overenie sa použijú 2 plyny, pričom hodnoty ich rozšírených relatívnych neistôt nie sú väčšie ako 0,2 % hodnoty spaľovacieho tepla, relatívnej hustoty a mólového zlomku metánu.

4.8 Opakovateľnosť merania vyjadrená v % ako relatívna smerodajná odchýlka z určitého počtu meraní je menšia ako hodnoty uvedené pre jednotlivé veličiny v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Veličina		**Najväčšia dovolená hodnota relatívnej smerodajnej odchýlky*) [%]**
spaľovacie teplo [MJ/m^3] $\tilde{H}_s$ [25 °C; V(0 °C; 101,325 kPa)]		0,05
relatívna hustota d [0 °C; 101,325 kPa]		0,05
mólový zlomok zložky x_i	$0,5 < x_i < 1$	0,01
	$0,01 < x_i < 0,5$	0,12
	$0,001 < x_i < 0,01$	0,5
	$x_i < 0,001$	4,6

*) Uvedené percentuálne hodnoty sa vzťahujú na smerodajné odchýlky výsledkov hodnôt meraných veličín

4.9 Kontrola sa vykonáva pri technických skúškach na účely schvaľovania typu a pri prvotnom overení.

4.10 Hodnota najväčšej dovolenej chyby pri technických skúškach na účely schvaľovania typu, pri prvotnom overení a následnom overení pre jednotlivé veličiny je uvedená v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3

Veličina	Najväčšia dovolená chyba [%]
spaľovacie teplo [MJ/m^3] $\tilde{H}_s$ [25 °C; V(0 °C; 101,325 kPa)]	±0,25
relatívna hustota d [0 °C; 101,325 kPa]	±0,25

5. Nápisy a značky

5.1 Plynový chromatograf má trvalý a ľahko čitateľný štítok, na ktorom je uvedené

a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
b) rok výroby,
c) výrobné číslo,
d) typové označenie alebo číslo modelu a
e) merací rozsah spaľovacieho tepla pri referenčných podmienkach.

5.2 Umiestnenie overovacej značky sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu a v doklade o overení.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu

6.1 Plynový chromatograf predložený na skúšku na účely schvaľovania typu je kompletný s príslušenstvom a dokumentáciou. Skúšky sa vykonávajú u výrobcu plynového chromatografu alebo na mieste jeho používania.

6.2 Pred technickými skúškami na účely schvaľovania typu sa najskôr vykonáva jeho nastavenie interným kalibračným plynom podľa pracovných inštrukcií výrobcu. Nastavenie aj následné skúšky sa vykonávajú v referenčných podmienkach podľa bodu 4.1 externým kalibračným plynom, ktorým je certifikovaný referenčný materiál s certifikovaným obsahom najmenej 11 zložiek a najviac 13 zložiek zemného plynu.

6.3 Ak sa plynový chromatograf používa v podmienkach používania určených výrobcom, údaje plynového chromatografu pri hodnotení jeho stability za relatívne stabilných podmienok okolia a po kalibrácii interným kalibračným plynom zostávajú pri skúške typu počas 8 h v rámci driftu, ktorého priemerná hodnota je menšia alebo nanajvýš rovná 1/2 hodnoty najväčšej dovolenej chyby.

6.4 Vypočítajú sa relatívne odchýlky vyjadrené v %, ktoré sa porovnajú s najväčšou dovolenou chybou pre veličinu. Relatívna odchýlka je menšia ako najväčšia dovolená chyba uvedená v tabuľke č. 3.

6.5 Opakovateľnosť merania sa vyhodnotí zo smerodajnej odchýlky 20 nameraných hodnôt. Je menšia ako najväčšia dovolená hodnota uvedená v tabuľke č. 2.

7. Metódy skúšania pri overení

7.1 Overenie plynového chromatografu sa vykonáva na mieste jeho používania použitím predpísaných metód a použitím certifikovaného referenčného materiálu zmesí plynov, ktorým je externý kalibračný plyn, ktorý je nadviazaný na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov. Zloženie externého kalibračného plynu použitého na overenie plynového chromatografu je špecifikované v typovom schválení.

7.2 Prvotné overenie

7.2.1 Prvotné overenie plynového chromatografu sa vykonáva po schválení typu použitím potrebných pomôcok a externých kalibračných plynov a pozostáva

a) z vonkajšej obhliadky, ktorou je kontrola certifikátu interného kalibračného plynu, ktorý spĺňa požiadavky metrologickej nadväznosti, úrovne štandardných neistôt a platnosti, kontroly stavu štítkov a plombovania,

b) z kontroly stavu kalibrácie plynového chromatografu, resp. kalibračnej tabuľky v overovanom plynovom chromatografe a jej porovnania s kalibračným certifikátom,

c) zo skúšky správnosti merania hodnôt mólových zlomkov, spaľovacích tepiel a relatívnych hustôt porovnaním s hodnotami uvedenými v certifikáte externého kalibračného plynu a

d) zo skúšky opakovateľnosti merania.

7.2.2 Opakovateľnosť merania sa vyhodnotí zo smerodajnej odchýlky 10 nameraných hodnôt, ktorá je menšia ako najväčšia dovolená hodnota uvedená v tabuľke č. 2.

7.3 Následné overenie

7.3.1 Následné overenie pozostáva z rovnakých skúšok ako prvotné overenie okrem skúšky opakovateľnosti merania.

7.4 Na meranie sa použije certifikovaný referenčný materiál zmesí plynov, ktorý je nadviazaný na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov. Zloženie externého kalibračného plynu použitého na následné overenie plynového chromatografu je určené v typovom schválení.

7.5 Vyhodnotenie nameraných výsledkov a spracovanie výsledkov skúšok

Pre každé meranie sa určí hodnota rozšírenej neistoty výsledku merania.

Príloha č. 64
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERADLÁ DOZIMETRICKÝCH VELIČÍN IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia, ktoré sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) meradlo, ktoré sa používa na určenie terapeuticky absorbovaných dávok ionizujúceho žiarenia aplikovaných pacientovi a ktoré sa používa pri diagnostike a plánovaní terapie, súvisiace s priamym ohrozením zdravia alebo života pacienta,

b) meracia zostava, ktorá sa používa v osobnej dozimetrii na monitorovanie pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, ktorého výsledky slúžia na zhodnotenie veľkosti ožiarenia monitorovaných osôb, a to pre

1. fotóny alebo beta žiarenie,

2. neutróny,

c) priamo odčítací osobný dozimeter, ktorý sa používa v osobnej dozimetrii na monitorovanie pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, ktorého výsledky slúžia na zhodnotenie veľkosti ožiarenia monitorovaných osôb, a ktorý sa používa na meranie röntgenového žiarenia, gama žiarenia, neutrónového žiarenia a beta žiarenia, kontinuálneho žiarenia alebo pulzného žiarenia,

d) osobný hlásič, ktorý signalizuje prekročenie vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín používaný pri odhaľovaní nezákonného zaobchádzania so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a rádioaktívnym materiálom nosený na tele, ktorý detekuje a upozorňuje na výskyt žiarenia výrazne vyššieho, ako je lokálne pozadie pre gama žiarenie alebo neutróny,

e) meradlo kvality zväzkov a dozimetrických veličín zdrojov röntgenového žiarenia, ktorým je meradlo používané pri diagnostike a plánovaní terapie, súvisiace s priamym ohrozením zdravia alebo života pacienta,

f) meradlo a zostava na meranie dozimetrických veličín, ktoré sa používa na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete, a to

1. meradlo alebo meracia zostava na meranie fotónového žiarenia používané pri monitorovaní v životnom prostredí s aktívnym detektorom,

2. meracia zostava na meranie dozimetrických veličín beta žiarenia a fotónov, používaná pri monitorovaní v životnom prostredí s pasívnym detektorom,

3. inštalovaný merač príkonu dávkového ekvivalentu používaný ako výstražné a monitorovacie meradlo pre röntgenové žiarenie a gama žiarenie,

4. prenosné meradlo na meranie a monitorovanie priestorového dávkového ekvivalentu alebo smerového dávkového ekvivalentu a ich príkonov pre beta žiarenie, röntgenové žiarenie a gama žiarenie, ktoré je určené pre pracovisko a okolie pracoviska, kde sa monitoruje priestorový dávkový ekvivalent a smerový dávkový ekvivalent ,

5. prenosné alebo premiestniteľné meradlo na meranie a monitorovanie priestorového dávkového ekvivalentu alebo smerového dávkového ekvivalentu

a ich príkonov pre beta žiarenie, röntgenové žiarenie a gama žiarenie s veľkými rozsahmi určené na účely havarijnej radiačnej ochrany,

6. meradlo s vysokou citlivosťou na detekciu neutrónového žiarenia rádioaktívneho materiálu,

7. meradlo na meranie priestorového dávkového ekvivalentu neutrónového žiarenia alebo na meranie príkonu dávkového ekvivalentu neutrónového žiarenia,

8. pevne inštalovaný merač príkonu dávkového ekvivalentu, varovná zostava a monitor pre neutrónové žiarenie s energiami od tepelnej oblasti do 15 MeV.

g) ručné meradlo na hodnotenie dozimetrických veličín používané na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity a na detekciu a identifikáciu rádionuklidov.

1.2 Meradlo dozimetrických veličín podľa bodu 1.1 písm. a) a e) podlieha pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.[1]) Ak sa tieto meradlá uvádzajú na trh bez posúdenia zhody, podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu a počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú následnému overeniu.

1.3 Meradlo dozimetrických veličín, okrem meradiel podľa bodu 1.1 písm. a), e) a g), podlieha pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu. Po oprave podliehajú následnému overeniu.

1.4 Meradlo používané na detekciu a identifikáciu rádionuklidov a na hodnotenie dozimetrických veličín od fotónového žiarenia podľa bodu 1.1 písm. g) podlieha pred uvedením na trh prvotnému overeniu. Po oprave podlieha následnému overeniu.

1.5 Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu, metódy skúšania pri overení a kritériá overenia sú určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.6 Meradlo dozimetrických veličín, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám sa označí overovacou značkou alebo sa vydá doklad o overení.

2. Charakteristika meradiel

2.1 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. a) je rádioterapeutický dozimeter, ktorý sa používa na určenie absorbovanej dávky vo vode alebo kermy vo vzduchu pre pole gama žiarenia, elektrónov, protónov alebo ťažkých iónov. Rádioterapeutický dozimeter pozostáva z najmenej jedného detektora a vyhodnocovacej jednotky a obsahuje nasledujúce typy:

a) dozimeter určený na meranie radiačných polí, určené na stanovenie kermy alebo absorbovanej dávky vo vzduchu alebo vo fantóme s nižšou úrovňou požiadaviek na metrologické vlastnosti,

b) dozimeter určený na meranie radiačných polí, určené na *in vivo* stanovenie absorbovanej dávky na povrchu pokožky alebo vo vnútri tela pacienta s nižšou úrovňou požiadaviek na metrologické vlastnosti,

c) referenčný dozimeter určený na kalibráciu dozimetra určeného na meranie radiačných polí s najvyššou úrovňou požiadaviek na metrologické vlastnosti,

d) skenovací dozimeter určený na relatívne stanovenie distribúcie dávky so skenovacím systémom ako automatický vodný fantóm so špecifickými požiadavkami na metrologické vlastnosti.

2.2 Meracia zostava podľa bodu 1.1 písm. b) bodu 1 je pasívny integračný dozimetrický systém pre osobné monitorovanie externého žiarenia na určenie osobného dávkového

ekvivalentu $H_p(10)$, $H_p(3)$ a $H_p(0{,}07)$ monitorovaných pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, ktorého výsledky slúžia na zhodnotenie veľkosti ožiarenia monitorovaných osôb a ktorá pozostáva z

a) detektora, ktorým je pasívne zariadenie, ktoré po ožiarení uchováva signál použiteľný na vyhodnotenie meranej veličiny,

b) dozimetra, ktorý umožňuje identifikáciu a obsahuje jeden alebo viac detektorov a môže obsahovať elektronické komponenty,

c) vyhodnocovacieho zariadenia, ktorý slúži na odčítanie uloženého signálu detektora za účelom stanovenia dávky,

d) počítača so softvérom na ovládanie vyhodnocovacieho zariadenia, výpočet, zobrazenie a uloženie vyhodnotenej dávky v elektronickej alebo v tlačenej forme,

e) prídavného zariadenia, pracovného postupu a ostatnej dokumentácie.

2.3 Meracia zostava podľa bodu 1.1 písm. b) bodu 2 je pasívny dozimetrický systém pre určenie osobného dávkového ekvivalentu H_p (10) v neutrónových poliach s energiou neutrónov od tepelnej oblasti do 20 MeV, ktorá pozostáva z

a) detektora, pasívneho zariadenia, ktoré po ožiarení uchováva informáciu použiteľnú na vyhodnotenie jednej alebo viacerých veličín,

b) dozimetra, ktorý umožňuje identifikáciu a obsahuje najmenej jeden detektor,

c) procedúry, ktorá slúži na prípravu dozimetra pred nažiarením alebo pred odčítaním uloženej informácie,

d) vyhodnocovacieho zariadenia, ktoré sa používa na čítanie uloženého signálu z detektora a z algoritmu, pomocou ktorého sa určuje osobný dávkový ekvivalent.

2.4 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. c) je priamo odčítací osobný dozimeter určený na stanovenie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(10)$ a $H_p(0{,}07)$ a ich príkonov röntgenového, gama, neutrónového a beta žiarenia, pre kontinuálne žiarenie alebo pulzné žiarenie používané pri monitorovaní pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, ktorého výsledky slúžia na zhodnotenie veľkosti ožiarenia monitorovaných osôb. Priamo odčítací osobný dozimeter sa používa pre nízke energie röntgenového žiarenia v oblasti medicínskej diagnostiky, pre stredné a vyššie energie pre röntgenové žiarenie alebo gama žiarenie a pre neutróny v priemysle.

2.4.1 Priamo odčítací osobný dozimeter, ktorý pri meraní je umiestnený na hrudi alebo na končatinách osoby, má digitálnu indikáciu meraných hodnôt, ktorá umožňuje priame odčítanie meranej hodnoty a má alarm pre indikáciu limitov osobných dávkových ekvivalentov. Podľa meraných kvalít žiarenia sa zaraďuje do triedy presnosti

a) G pre merací rozsah energie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(10)$ pre gama žiarenie od 80 keV do 1,5 MeV,

b) X pre merací rozsah energie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(10)$ pre nízke energie röntgenového žiarenia od 20 keV do 150 keV,

c) N pre merací rozsah energie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(10)$ pre neutróny od 0,025 eV do 5 MeV,

d) S pre merací rozsah energie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(0{,}07)$ pre gama žiarenie a röntgenové žiarenie od 20 keV do 150 keV,

e) B pre merací rozsah energie osobného dávkového ekvivalentu $H_p(0{,}07)$ pre beta žiarenie od 200 keV do 800 keV.

2.4.2 Priamo odčítací osobný dozimeter je dozimeter určený pre pulzné polia, ktorý dokáže určiť dávku jedného pulzného poľa a používa sa pri spojitom žiarení. Zdroj pulzného poľa je charakterizovaný časom pulzu, maximom príkonu dávky pulzu a dávky pulzného poľa.

2.4.3 Priamo odčítací osobný dozimeter určený pre meranie v pulznom radiačnom poli spĺňa špecifické požiadavky.

2.5 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. d) je osobný hlásič ktorý signalizuje prekročenie vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín gama žiarenia alebo neutrónov používaný na ochranu osôb pri odhaľovaní nezákonného zaobchádzania so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a rádioaktívnym materiálom nosený na tele, ktorý detekuje a upozorňuje na výskyt žiarenia výrazne vyššieho, ako je lokálne pozadie pre gama žiarenie alebo neutróny. Osobný hlásič nie je určený na meranie priestorového dávkového ekvivalentu alebo osobného dávkového ekvivalentu.

2.6 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. e) je diagnostický dozimeter, ktorý určuje dozimetrické veličiny röntgenového žiarenia v energetickom rozsahu do 250 keV a špecifické kvality röntgenového žiarenia vystupujúce cez filtráciu tvorenou vrstvami hliníka, medi alebo iných materiálov priamo zo zostavy röntgenového žiariča alebo z výstupného povrchu simulujúceho pacienta alebo fantómu. Špecifické kvality röntgenového žiarenia sa používajú v mamografii, skiaskopii a počítačovej tomografii.

2.7 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 1 je prenosné, mobilné alebo pevne nainštalované meradlo alebo meracia zostava určené na stanovenie kermy vo vzduchu, absorbovanej dávky a ich príkonov alebo priestorového dávkového ekvivalentu z fotónového žiarenia v energetickom rozsahu od 50 keV do 7 MeV. Merací rozsah kermy vo vzduchu a absorbovanej dávky je od 10 nGy do 10 mGy. Merací rozsah príkonov kermy vo vzduchu a absorbovanej dávky je od 30 nGy/h do 30 µGy/h. Merací rozsah priestorového dávkového ekvivalentu je od 30 nSv/h do 30 µSv/h.

2.7.1 Meradlo alebo meracia zostava na meranie fotónového žiarenia obsahuje aktívny detektor a vyhodnocovacie zariadenie, ktoré môže byť súčasťou detekčnej jednotky alebo s ňou spojené pevne alebo flexibilne. Môže obsahovať zobrazovaciu jednotku, hlásič úrovne a komunikačnú jednotku.

2.7.2 Meradlo alebo meracia zostava na meranie fotónového žiarenia je určená na monitorovanie životného prostredia v rámci radiačnej monitorovacej siete.

2.8 Meracia zostava podľa bodu 1.1 písm. f) bod 2 je pasívny integračný dozimetrický systém určený na monitorovanie životného prostredia v rámci radiačnej monitorovacej siete, na stanovenie priestorového dávkového ekvivalentu $H^*(10)$ $aH'(10)$. Meracia zostava pozostáva z

a) detektora, pasívneho zariadenia ktoré po ožiarení uchováva signál použiteľný na vyhodnotenie meranej veličiny,

b) dozimetra, ktorý umožňuje identifikáciu a obsahuje jeden alebo viac detektorov a môže obsahovať elektronické komponenty,

c) vyhodnocovacieho zariadenia, ktorý slúži na odčítanie uloženého signálu detektora za účelom určenia dávky,

d) počítača so softvérom na ovládanie vyhodnocovacieho zariadenia, výpočet, zobrazenie a uloženie vyhodnotenej dávky v elektronickej alebo tlačenej forme,

e) prídavných zariadení, pracovných postupov a ostatnej dokumentácie.

2.9 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 3 je určené na upozornenie osôb pri úniku rádioaktivity v blízkosti a v jadrovom zariadení alebo na pracovisku so zdrojmi

ionizujúceho žiarenia pri normálnom prevádzkovom stave alebo radiačnej udalosti. Je určené na prevenciu a zníženie rizika malého úniku rádioaktivity a zabezpečenie bezpečnosti pracovníkov. Meradlo je určené ako kontinuálny merač žiarenia a monitoruje nepretržite rádiologickú situáciu v priestoroch, kde sa pole žiarenia s časom mení a upozorňuje na prekročenie medzí.

2.9.1 Meradlo dozimetrických veličín podľa bodu 1.1 písm. f) bod 3 meria dozimetrické veličiny, ako je kerma vo vzduchu, priestorový dávkový ekvivalent alebo ďalšie žiarenia gama a röntgenové žiarenia od 50 keV do 7 MeV, v špecifických použitiach najmenej od 80 keV do 1,5 MeV.

2.10 Prenosné meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bodu 4 je určené na meranie priestorového dávkového ekvivalentu $H^*(10)$ alebo smerového dávkového ekvivalentu $H'(10)$ a ich príkonov na pracovisku a v jeho okolí pre externé beta žiarenie alebo röntgenové žiarenie a gama žiarenie pre použitie v oblasti radiačnej ochrany s najmenším meracím rozsahom troch dekadických rádov, ktoré obsahujú hodnotu 10 µSv/h pre $H^*(10)$ a 0,1 mSv/h pre $H'(10)$ a 0,1 mSv pre dávkový ekvivalent.

2.11 Prenosné a premiestniteľné meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 5 je určené na meranie priestorového dávkového ekvivalentu $H^*(10)$ alebo smerového dávkového ekvivalentu $H'(10)$ a ich príkonov na pracovisku a v jeho okolí pre externé beta žiarenie alebo röntgenové žiarenie a gama žiarenie na použitie v oblasti radiačnej ochrany počas havarijných situácií s najmenším meracím rozsahom príkonov od 1 mSv/h do 10 Sv/h a dávok od 1 mSv do 10 Sv.

2.12 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 6 je vysoko citlivé ručné meradlo používané na lokalizáciu a detekciu materiálov emitujúcich neutrónové žiarenie. Toto vysoko citlivé meradlo je navrhnuté tak, že dokáže zaznamenať malé rozdiely v rozsahu bežného pozadia, spôsobené úmyselným alebo neúmyselným presunom rádioaktívneho materiálu a pri odhaľovaní nezákonného zaobchádzania so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a rádioaktívnym materiálom.

2.13 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 7 je meradlo na meranie priestorového dávkového ekvivalentu neutrónového žiarenia alebo jeho príkonu s energiou neutrónov pod 20 MeV, ktoré pozostáva najmenej z

a) detekčnej zostavy, ktorá môže pozostávať z detekčnej sondy na tepelné neutróny a z média, ktoré slúži na spomaľovanie a absorpciu neutrónov obklopujúceho detektor,

b) vyhodnocovacieho zariadenia so zobrazujúcou jednotkou indikujúcou meranú veličinu, ktorá môže byť zabudovaná do detekčnej zostavy alebo môže byť pripojená k detekčnej zostave flexibilným pripojením.

2.14 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) bod 8 je pevne inštalovaný merač príkonu dávkového ekvivalentu, varovná zostava a monitor pre neutrónové žiarenie s energiami neutrónov od tepelnej oblasti do 15 MeV, ktorý pozostáva najmenej z

a) detekčnej zostavy, ktorá môže pozostávať z detekčnej sondy a z média, ktoré slúži na spomaľovanie a absorpciu neutrónov obklopujúceho detektor,

b) vyhodnocovacieho zariadenia, ktoré môže byť namontované do zostavy, ktorá pri varovných podnetov aktivuje alarm alebo systém radiačnej ochrany.

2.15 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. g) je ručné meradlo určené na detekciu a identifikáciu rádionuklidov pri odhaľovaní nezákonného zaobchádzania so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a rádioaktívnym materiálom, na detekciu neutrónového žiarenia a na indikáciu príkonu priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia. Meradlo obsahuje gama spektrometer, digitálny multikanálový analyzátor, identifikačný softvér, knižnicu rádionuklidov a zobrazovaciu jednotku.

Príloha č. 65
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

MERADLÁ AKTIVITY RÁDIONUKLIDOV

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1.1 Táto príloha upravuje meradlo aktivity rádionuklidov, ktoré sa používa ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je

a) meradlo na kontrolu dodržiavania prevádzkových limitov a na kontrolu referenčných úrovní aktivity a objemovej aktivity z výpustí jadrových zariadení, zo zariadení na ťažbu alebo úpravu rádioaktívnych surovín; produkciu, spracovanie alebo aplikáciu rádioaktívnych látok a z úpravní rádioaktívneho odpadu a na určenie radiačnej záťaže okolia v dôsledku výpustí a na nakladanie s rádioaktívnym odpadom,
b) meradlo aktivity diagnostických a terapeutických preparátov aplikovaných pacientom in vivo,
c) meradlo aktivity vnútornej rádioaktívnej kontaminácie osôb in vivo,
d) meradlo objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu a vo vode a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu 222 vo vzduchu,
e) meradlo a zostava na meranie veličín rádioaktívnej premeny, ktoré sa používa na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete a
f) meradlo, ktoré sa používa na vyhľadávanie skrytej rádioaktivity.

1.2 Meradlo aktivity rádionuklidov podľa bodu 1.1 písm. a) podlieha pred uvedením na trh schváleniu typu a prvotnému overeniu.

1.3 Meradlo aktivity rádionuklidov podľa bodu 1.1 písm. b) a c) podlieha pred uvedením na trh alebo do používania posúdeniu zhody podľa osobitného predpisu.[1]) Ak sa tieto meradlá uvádzajú na trh bez posúdenia zhody, podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu a počas používania následnému overeniu. Po oprave podliehajú následnému overeniu.

1.4 Meradlo aktivity rádionuklidov podľa bodu 1.1 písm. d) a f) nepodlieha pred uvedením na trh schváleniu typu, ale podlieha prvotnému overeniu.

1.5 Meradlo aktivity rádionuklidov podľa bodu 1.1 písm. e) podlieha schváleniu typu a prvotnému overeniu. Laboratórny gamaspektrometer podľa bodu 1.1 písm. e) nepodlieha schváleniu typu ale podlieha prvotnému overeniu.

1.6 Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu, metódy skúšania pri overení a kritériá overenia sú určené v technickej norme, v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

1.7 Meradlo aktivity rádionuklidov, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou alebo sa vydá doklad o overení.

2. Charakteristika meradiel

2.1 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. a) je meradlo na kontinuálne monitorovanie rádionuklidov emitujúcich beta žiarenie a gama žiarenie v kvapalných výpustiach alebo v povrchových vodách a meradlo na kontinuálne monitorovanie aktivity rádionuklidov emitujúcich beta žiarenie a gama žiarenie v plynných výpustiach, rádioaktívnych aerosólov, vzácnych plynov, jódu, trícia a transuránových aerosólov a na nakladanie s rádioaktívnym odpadom.

2.2 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. b) je priamo ukazujúce meradlo aktivity rádionuklidov, ktorým je meradlo aplikovanej aktivity alebo kalibrátor rádionuklidov, ktoré sa používa pri výrobe a kontrole kvality rádionuklidov alebo pri určeníní množstva rádionuklidu podávaného pacientom.

2.3 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. c) je meradlo aktivity rádionuklidov deponovaných v ľudskom organizme alebo v jednotlivých orgánoch, ktoré sa používa pri cielenom preverovaní pracovníkov s podozrením na vnútornú rádioaktívnu kontamináciu alebo pri lekárskom vyšetrení funkčnosti niektorých orgánov s použitím rádionuklidov.

2.4 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. d) je jednoúčelové, nespektrometrické meradlo objemovej aktivity radónu, objemovej aktivity dcérskych produktov radónu a ekvivalentnej objemovej aktivity radónu vo vzorkách životného prostredia, v pobytových a pracovných priestoroch, ktoré sa používa na účely kontroly splnenia požiadaviek ochrany zdravia obyvateľstva a pracovníkov na obmedzenie ožiarenia z radónu a ďalších prírodných rádionuklidov podľa osobitného predpisu.[55])

2.5 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. e) je

a) laboratórne meradlo na meranie aktivity vzoriek zo životného prostredia, technologických procesov, úložísk odpadov, ako aj vzoriek biologického materiálu,

b) meradlo rádioaktívnej kontaminácie pracovného a životného prostredia alebo rádioaktívnej kontaminácie predmetov a materiálov uvádzaných do životného prostredia,

c) meradlo, ktoré sa používa pri výkone štátneho zdravotného dozoru na kontrolu pracovísk oprávnených na nakladanie s rádioaktívnymi žiaričmi a

d) meradlo, ktoré sa používa na úradné meranie.

2.6 Meradlo podľa bodu 1.1 písm. f) je meradlo, ktoré je umiestnené v mieste, kde sa pretína niekoľko dopravných komunikácií, ktoré slúži na vyhľadávanie skrytých rádioaktívnych žiaričov v dopravných prostriedkoch, cestnej, železničnej, lodnej, leteckej a osobnej prepravy.

[55]) Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 528/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia v znení vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 295/2015 Z. z.

Príloha č. 66
k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

ZOZNAM PREBERANÝCH PRÁVNE ZÁVÄZNÝCH AKTOV EURÓPSKEJ ÚNIE

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/34/ES z 23. apríla 2009 o spoločných ustanoveniach pre meradlá a metódy metrologickej kontroly (prepracované znenie) (Ú. v. EÚ L 106, 28. 4. 2009).

1) § 22 zákona č. 56/2018 Z. z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

2) Napríklad príloha č. 2 modul B nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 126/2016 Z. z. o sprístupňovaní váh s neautomatickou činnosťou na trhu, príloha č. 2 moduly B a H1 nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z. o sprístupňovaní meradiel na trhu.

3) Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.

4) Príloha č. 2 modul B + F, F1 alebo modul G nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z.

5) Príloha č. 2 modul B + F, F1 alebo modul G nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 126/2016 Z. z.

6) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 126/2016 Z. z.
Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z.

7) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 582/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zdravotníckych pomôcok v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 215/2013 Z. z.
Príloha č. 2 modul B + D alebo modul D1 nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 126/2016 Z. z.
Príloha č. 2 modul A, A2, B + C, B + C2, B + D, D1, B + E, E1, H alebo modul H1 nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 145/2016 Z. z.

8) Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2015/1535 z 9. septembra, ktorou sa stanovuje postup pri poskytovaní informácií v oblasti technických predpisov a pravidiel vzťahujúcich sa na služby informačnej spoločnosti (kodifikované znenie) (Ú. v. EÚ L 241, 17. 9. 2015).

Vydavateľ Zbierky zákonov Slovenskej republiky, správca obsahu a prevádzkovateľ právneho a informačného portálu Slov-Lex dostupného na webovom sídle www.slov-lex.sk je
Úrad vlády Slovenskej republiky, Námestie slobody 1, 813 70 Bratislava,
tel.: 02 888 91 131, e-mail: helpdesk@slov-lex.sk.