

Manažerské shrnutí pro EK (*není součástí tohoto právního předpisu*)

Průtočné vibrační hustoměry jsou v ČR uváděny na trh a do provozu jako stanovená měřidla se schválením typu a prvotním ověřením podle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů. Předmětem tohoto notifikovaného předpisu je národní metrologická regulace schvalování typu a ověřování měřidel používaných jako členy měřidel a měřicích systémů protečeného množství tekutin.

Tento předpis nastavuje požadovanou metrologickou úroveň pro uznávání certifikátů o schválení typu a prvotního ověření měřidla provedených v zahraničí.

(Konec manažerského shrnutí.)

Vyřizuje: Mgr. Tomáš Hendrych

Telefon: 545 555 414

VEŘEJNÁ VYHLÁŠKA

Český metrologický institut (dále jen „ČMI“), jako orgán věcně a místně příslušný ve věci stanovování metrologických a technických požadavků na stanovené měřidlo a stanovování zkoušek při schvalování typu a při ověřování stanoveného měřidla dle § 14 odst. 1 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o metrologii“), a dle ustanovení § 172 a následujících zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „SprŘ“), zahájil z moci úřední dne 1. 3. 2016 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává tento:

I.

NÁVRH OPATŘENÍ OBECNÉ POVAHY

číslo: 0111-OOP-C063-16

kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně zkoušek při schvalování typu a při ověřování stanovených měřidel:

„vibrační převodníky hustoty plynů průtočného typu“

Tento předpis stanovuje metrologické a technické požadavky pro vibrační převodníky hustoty plynů průtočného typu s analogovým a/nebo digitálním výstupním signálem používané jako členy měřidel nebo měřicích systémů protečeného množství tekutin.

1 Základní pojmy

Pro účely tohoto opatření obecné povahy platí termíny a definice podle VIM a VIML¹ a následující termíny a definice:

1.1

vibrační převodník hustoty plynů průtočného typu; měřicí převodník hustoty; převodník člen měřidla nebo měřicího systému převádějící vstupní signál o měřené hustotě plynu ze snímače hustoty na unifikovaný výstupní signál, který má stanovený vztah k hodnotě měřené hustoty

Pro účely tohoto předpisu je vibrační převodník hustoty plynů průtočného typu tlaku považován za průtočný vibrační hustoměr jako člen měřidel nebo měřicích systémů protečeného množství tekutin.

2 Metrologické požadavky

Metrologické požadavky jsou založeny na relevantních požadavcích evropských norem pro zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů.

Při ověřování se na měřicí převodníky hustoty uplatňují metrologické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.

2.1 Referenční podmínky

Referenční podmínky prostředí jsou definovány relevantními požadavky evropských norem ve vazbě na zamýšlené použití měřicích převodníků hustoty.

2.2 Stanovené pracovní podmínky

Pracovní podmínky určí výrobce v souladu s relevantními požadavky evropských norem ve vazbě na zamýšlené použití měřicích převodníků hustoty.

Měřicí rozpětí převodníku hustoty musí odpovídat potřebám příslušné měřicí aplikace.

Musí být splněny všechny relevantní podmínky použitelnosti měřicího převodníku hustoty ve vztahu k druhu aplikace.

2.3 Největší dovolená chyba

Největší dovolenou chybu indikace měřicího převodníku hustoty stanoví výrobce podle předpokládaného použití. V každém zkušebním bodě musí být splněna podmínka:

$$|\delta_j| \leq \delta_{\text{dov}j}$$

kde je

δ_j zjištěná chyba při zatěžování nebo odlehčování měřidla v j -tém zkušebním bodě,

$\delta_{\text{dov}j}$ největší dovolená chyba měřicího převodníku hustoty za referenčních nebo pracovních podmínek.

2.3.1 Největší dovolená chyba za referenčních podmínek

Největší dovolená chyba indikace měřicího převodníku hustoty je absolutní hodnota chyby vyjádřená v procentech rozpětí výstupního signálu, nebo v procentech měřeného výstupního signálu za referenč-

¹⁾ Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM) a Mezinárodní slovník termínů v legální metrologii (VIML) jsou součástí sborníku technické harmonizace „Terminologie v oblasti metrologie“ veřejně dostupného na www.unmz.cz

ních podmínek. Je vyjádřena třídou přesnosti měřicího převodníku hustoty, která pro účely schvalování typu a ověřování tvoří následující řadu tříd přesnosti:

0,1; 0,2; 0,5.

Na základě rozhodnutí o schválení typu měřidla může být zvolena i jiná forma specifikace přesnosti měřicího převodníku hustoty.

2.3.2 Největší dovolená chyba za pracovních podmínek

Největší dovolená chyba indikace měřicího převodníku hustoty za pracovních podmínek prostředí se stanoví podle relevantních požadavků evropských norem s ohledem na jeho předpokládané použití deklarované výrobcem.

Není-li relevantními požadavky evropských norem stanoveno jinak, uvažuje se dvojnásobek maximální hodnoty největší dovolené chyby měřicího převodníku hustoty za referenčních podmínek.

2.3.3 Největší dovolená chyba v době používání

Není-li relevantními požadavky evropských norem stanoveno jinak, uvažuje se dvojnásobek maximální hodnoty největší dovolené chyby měřicího převodníku hustoty za referenčních podmínek.

3 Technické požadavky

Technické požadavky jsou založeny na relevantních požadavcích evropských norem pro zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů.

Na měřicí převodníky hustoty se při ověřování uplatňují technické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.

3.1 Konstrukce měřicího převodníku hustoty

Měřicí převodník hustoty představuje obecně funkční celek skládající se ze snímače hustoty a modulu, který výstupní signál ze snímače hustoty dále upravuje a zesiluje. Tento modul může zahrnovat i prostředky pro nastavení nulové hodnoty výstupního signálu a měřicího rozpětí. Snímač hustoty a uvedený modul jsou zabudovány do pouzdra měřicího převodníku hustoty. Součástí převodníku hustoty je tlakový konektor (tlakové konektory) pro připojení k tlakovému systému a konektor (konektory) pro elektrické připojení.

Konstrukční provedení měřicího převodníku hustoty musí zohledňovat provozní podmínky předpokládaných aplikací.

3.2 Zajištění proti neautorizovanému zásahu

3.2.1 Zajištění nastavovacích prvků

Konstrukce a provedení měřicího převodníku hustoty musí umožňovat zajištění nastavovacích prvků proti neoprávněnému zásahu.

3.2.2 Rozhraní vnějšího systému

U měřicích převodníků hustoty vybavených rozhraním vnějšího systému, které umožňuje paralelní nebo sériovou komunikaci s vnějším systémem sběru dat, systémem řízení nebo ručním terminálem, musí být možné zajištění změny parametrů měřicích převodníků hustoty proti neoprávněnému zásahu pomocí této komunikace.

Způsob zajištění proti neoprávněnému zásahu a umístění úředních značek se uvedou v certifikátu o schválení typu měřidla.

3.3 Elektromagnetická kompatibilita

Měřicí převodníky hustoty nesmí být ovlivněny elektrickým ani elektromagnetickým rušením, nebo na ně musí reagovat definovaným způsobem (například ohlášením chyby, zablokováním měření apod.). Nesmí ani vyzařovat nežádoucí elektromagnetické pole.

Při zkouškách elektromagnetické kompatibility musí měřicí převodník hustoty vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3.1, nebo při jejím překročení musí měřicí převodník hustoty reagovat definovaným způsobem.

4 Značení měřidla

4.1 Obecně

Veškeré nápisy a značky musí být za běžných podmínek snadno viditelné, čitelné, nesmazatelné a musí být zdrojem informací potřebných pro bezchybnou implementaci měřicího převodníku hustoty do měřicího systému ve vazbě na jeho ostatní členy.

Povoluje se používat mezinárodně uznávané označení a zkratky.

4.2 Povinné nápisy

Převodníky hustoty musí mít tyto povinné nápisy:

- název nebo označení výrobce;
- typ měřicího převodníku hustoty;
- výrobní číslo;
- nastavený měřicí rozsah, respektive měřicí rozpětí (včetně měřicích jednotek);
- třída přesnosti;
- výstupní elektrický signál (včetně měřicích jednotek) a/nebo druh komunikačního protokolu (relevantní informace vztahující se k ověření měřidla);
- napájecí napětí;
- značka schválení typu;
- vztah a parametry závislosti měřené hustoty na hodnotě výstupního signálu.

V případě, že měřicí převodník hustoty umožňuje použití více druhů výstupních signálů, musí být na pouzdře převodníku jednoznačně vyznačeno, který výstupní signál je v aplikaci použit, respektive který výstupní signál byl předmětem ověření. Neobsahuje-li měřidlo uvedené označení, je možné používat libovolný z uvedených výstupních signálů; všechny uvedené signály podléhají ověření podle tohoto dokumentu.

4.3 Označení úředními značkami

Musí být zajištěna vhodná místa pro umístění značky schválení typu a úřední značky (úředních značek) ověření.

U převodníků konstrukčně vybavených justážními prvky nebo prostředky umožňujícími změnu metrologických parametrů měřidla musí být účinným způsobem provedeno zabezpečení přístupu k těmto prvkům.

Musí být umožněno zabezpečení měřicího převodníku hustoty proti jeho neoprávněné demontáži či výměně.

5 Schvalování typu měřidla

Proces schvalování typu měřicího převodníku hustoty zahrnuje následující zkoušky a činnosti:

- vnější prohlídka;
- základní funkční zkoušky:
 - zkouška přesnosti měření;
 - zkouška opakovatelnosti;
- zkoušky odolnosti proti rušivým vlivům ovlivňujících veličin:
 - zkouška odolnosti proti mezním teplotám okolního prostředí;
 - zkouška vlivu vlhkosti okolního prostředí;
 - zkouška odolnosti proti vibracím;
 - zkouška pádem a překlopením;
 - zkouška vlivu montážní polohy;
 - zkouška překročením rozsahu;
 - zkouška vlivu teploty procesního média;
 - zkouška stálosti měřidla;
- přídatné zkoušky pro měřicí převodníky hustoty s elektrickým napájením:
 - zkouška odolnosti proti změnám napájecího napětí a kmitočtu;
 - zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC).

S ohledem na zamýšlené použití měřicího převodníku hustoty je možné mimo výše uvedených zkoušek provádět i další zkoušky, nebo naopak lze některé zkoušky v opodstatněných případech redukovat nebo zcela vynechat.

5.1 Vnější prohlídka

Při vnější prohlídce se posuzují:

- úplnost předepsané technické dokumentace podle § 6 odst. 2 zákona o metrologii;
- shoda metrologických a technických charakteristik specifikovaných výrobcem v dokumentaci s technickými a metrologickými požadavky tohoto předpisu, uvedenými v kapitolách 2 a 3;
- úplnost a stav měřicího převodníku hustoty podle předepsané technické dokumentace.

5.2 Podmínky zkoušek při schvalování typu

5.2.1 Podmínky okolního prostředí

Podmínky okolního prostředí při zkouškách schválení typu musí být v závislosti na zamýšleném použití měřicího převodníku hustoty udržovány v těchto mezích:

- teplota okolního prostředí: $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ nebo $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$
- relativní vlhkost prostředí: $(65 \pm 5) \%$ nebo $(60 \pm 15) \%$
- atmosférický tlak: $(86 \text{ až } 106) \text{ kPa}$, je-li vliv atmosférického tlaku relevantní.

V opodstatněných případech mohou být zvoleny i jiné referenční podmínky okolního prostředí.

Zkoušky se musí provádět při specifikovaných podmínkách okolního prostředí pro jednotlivé zkoušky.

Maximální povolená rychlost změny teploty okolí během jakékoli zkoušky může být až 1 °C za 10 minut, ale ne více než 3 °C za 1 hodinu (nebo se skutečná teplota nesmí během zkoušky změnit o více než ± 1 °C). Relativní vlhkost okolního prostředí se během zkoušky nesmí změnit o více než 10 %.

5.2.2 Podmínky elektrického napájení

Referenční hodnoty elektrického napájení měřicího převodníku hustoty stanoví výrobce. Normální napájecí napětí pro měřicí převodníky hustoty je 24 V stejnosměrných.

5.2.3 Podmínky zátěže

Zkoušený měřicí převodník hustoty musí být připojen k zátěži způsobem stanoveným výrobcem. Obvykle používanou hodnotou zátěže pro elektricky napájené měřicí převodníky hustoty je 250 Ω .

5.2.4 Montážní poloha

Měřicí převodník hustoty musí být instalován podle pokynů výrobce pouze v jedné z jeho stanovených normálních provozních poloh s tolerancí $\pm 3^\circ$ nebo menší.

Měřicí převodník hustoty musí mít při zkouškách nasazeny všechny kryty.

5.2.5 Vnější vibrace

Instalace měřicího převodníku hustoty musí vyloučit působení vibrací z vnějšího prostředí.

5.2.6 Vnější mechanické namáhání

Kromě výrobcem doporučených montážních prostředků není povoleno žádné vnější mechanické namáhání.

5.2.7 Požadavky na zkušební zařízení

K jednotlivým zkouškám schválení typu měřicího převodníku hustoty musí být použito vhodného a požadavkům zkoušky odpovídajícího vybavení.

Ke zkoušce metrologických vlastností se používá následující vybavení:

- zdroje referenčního plynu s daným stupněm čistoty (metan alespoň 4.5; dusík nebo argon alespoň 5.0);
- přístrojové a/nebo komunikační vybavení pro měření a indikaci výstupního signálu zkoušeného měřicího převodníku hustoty;
- přístroje na monitorování podmínek měření: teploměr, vlhkoměr, atd.;
- pomocná měřicí zařízení: vývěvy, regulátory, průtokoměry, filtry, atd.;
- etalony absolutního tlaku s nejistotou měření (pro $k = 2$) nejvýše 0,01 % měřené hodnoty;
- teploměr pro měření teploty referenčního plynu s nejistotou měření (pro $k = 2$) nejvýše 0,1 °C;
- termostatická lázeň nebo teplotní komora se stabilizací teploty s přesností $\pm 0,1$ °C a lepší;
- softwarové prostředky nebo výpočetní postupy pro stanovení hustoty referenčního plynu na základě jeho složení, teploty a absolutního tlaku s relativní nejistotou (pro $k = 2$) nejvýše 0,05 %.

Etalony použité při zkoušce musí mít zaručenou a platnou metrologickou návaznost.

Softwarové prostředky a výpočetní postupy musí být s ohledem na účel použití validované.

5.3 Základní funkční zkoušky

5.3.1 Zkouška přesnosti měření

Zkouška se provádí v 10 zkušebních bodech při konstantní teplotě a měnícím se tlaku metodou přímého porovnání s etalonovým měřicím systémem. Doporučené umístění zkušebních bodů je (10-20-30-40-50-60-70-80-90-100) % vstupního rozpětí. Zkouška se provádí ve třech opakovaných cyklech zahrnujících vzestupný a sestupný směr zatěžování.

V případě, kdy lze přepínat rozsahy nebo měnit nastavení měřicího převodníku hustoty, se při zkouškách parametrů týkajících se přesnosti provádí zkoušky při nastavení rozpětí na maximální a minimální hodnotu deklarovanou výrobcem a na jednu mezilehlou hodnotu.

Rozdíl mezi hodnotami výstupního signálu získanými v různých zkušebních bodech při rostoucí a klesající hustotě referenčního plynu a jim odpovídajícími ideálními hodnotami se zaznamenají jako chyby výstupu.

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1 pro referenční podmínky prostředí.

5.3.2 Zkouška opakovatelnosti

Opakovatelnost se z naměřených a vypočtených hodnot určí jako rozdíl mezi všemi výstupními hodnotami odpovídajícími kterékoliv jednotlivé vstupní hodnotě, a to samostatně pro křivky týkající se narůstajících i klesajících hodnot. Takto zjištěná maximální hodnota se uvede jako opakovatelnost.

Hodnota opakovatelnosti nesmí překročit jednu třetinu největší dovolené chyby za referenčních podmínek uvedenou v článku 2.3.1.

5.4. Zkoušky odolnosti proti rušivým vlivům ovlivňujících veličin

5.4.1 Zkouška odolnosti proti mezním teplotám okolního prostředí

Vliv teploty okolí se musí změřit v teplotním rozsahu stanoveném výrobcem, nebo v mezích, které jsou přiměřené teplotám odpovídajícím uvažovanému provoznímu umístění měřidel.

Zkouší se vždy stejné vlastnosti při každé ze zvolených zkušebních teplot okolí, počínaje referenční teplotou (20 °C). Zkušební teploty se volí obecně po skocích 20 °C až do příslušných stanovených mezních teplot. Doporučená tolerance pro nastavení zkušební teploty je ± 2 °C, rychlost změny teploty okolí má být menší než 1 °C za minutu. Provádí se 2 nebo 3 teplotní cykly. Pro každou zkušební teplotu se zaznamenají údaje při zvyšování i snižování hodnot výstupu při každých 25 % rozpětí.

Podmínka uvedená v článku 2.3.2 pro pracovní podmínky prostředí musí být splněna v nejméně 90 % zkušebních bodů.

5.4.2 Zkouška vlivu vlhkosti okolního prostředí

Vliv relativní vlhkosti okolního prostředí se zjišťuje ve zkušební komoře, kde je udržována hodnota relativní vlhkosti v rozmezí -3 % až +2 % od stanovených úrovní relativní vlhkosti.

Měřidlo se musí stabilizovat při referenční vlhkosti < 60 % při teplotě 40 °C ± 2 °C. Měření se provádí při každých 25 % rozpětí výstupu v obou směrech.

Následně se relativní vlhkost zvyšuje na hodnotu 93 % po dobu delší než 3 hodiny a na této hodnotě se udržuje po dobu nejméně 48 hodin. Měřidlo nemusí být po tuto dobu napájené. Následně se provede měření při každých 25 % rozpětí výstupu v obou směrech.

U měřidla ponechaného v provozním stavu se musí relativní vlhkost snižovat po dobu delší než 3 hodiny na původní referenční hodnotu < 60 %. Minimálně po 12hodinové aklimatizaci se měření musí zopakovat.

Po zkoušce se provede vizuální prohlídka měřidla za účelem zjištění příznaků poškození jednotlivých součástí nebo vniknutí vlhkosti do utěsněných krytů.

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.2 pro pracovní podmínky prostředí.

5.4.3 Zkouška odolnosti proti vibracím

Zkušební podmínky uvede buď výrobce měřidel, nebo se stanoví s ohledem na jejich předpokládané prostředí použití. Měření se provede za referenčních podmínek před a po vystavení měřidla vibracím.

Měřidlo je při zkoušce vystaveno přímočarým sinusovým vibracím v každé ze tří vzájemně kolmých os, z nichž jedna je svislá. Úroveň zkušebních vibrací se musí měřit v obvyklém upevňovacím místě měřidla. Zkouška se provede na měřidle v zapnutém stavu a s tlakem referenčního plynu blízkým atmosférickému tlaku. Výstupní signál se po dobu zkoušky zaznamenává.

Vibrační zkoušky zahrnují 3 etapy:

- úvodní zjištění rezonancí,
(rychlost rozmítání nesmí být větší než 0,5 oktávy za minutu, během zjišťování rezonancí se zaznamenávají kmitočty vyvolávající podstatné změny výstupního signálu a mechanické rezonance součástí měřidla; všechny takové amplitudy a kmitočty se zaznamenávají za účelem jejich porovnání s hodnotami zjištěnými při konečném zjišťování rezonancí),
- zjištění odolnosti při rozmítání kmitočtu v příslušném kmitočtovém rozsahu,
(zkouška se provede rozmítáním kmitočtu vibrací při rychlosti jedné oktávy za minutu ve stanoveném rozsahu; doporučený počet cyklů je 60, přičemž každých 20 z nich je ve třech vzájemně kolmých směrech),
- konečné zjištění rezonancí,
(zkouška se provede identicky jako úvodní zjištění rezonancí; porovnají se rezonanční kmitočty a kmitočty vyvolávající podstatné změny výstupního signálu nalezené při úvodním a konečném zjišťování rezonancí).

Uvedené etapy musí být prováděny postupně. Před přechodem do další etapy musí být měřidlo v každé jednotlivé etapě vystaveno vibracím v každé ze tří hlavních os.

Na konci zkoušek se prověří vyhovující mechanický stav měřidla.

Ve všech zkušebních bodech před a po vystavení měřidla vibracím musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1 pro referenční podmínky prostředí.

5.4.4 Zkouška pádem a překlopením

Před zkouškou a po zkoušce se provede měření za referenčních podmínek. Během zkoušky mohou být vstupy i napájení nezapojeny.

Měřicí převodník postavený ve své normální poloze na hladké, tvrdé a tuhé betonové nebo ocelové podložce se naklopí okolo jedné spodní hrany tak, aby vzdálenost opačné hrany nad zkušební plochou byla 50 mm nebo 100 mm nebo tak, aby úhel mezi spodní stranou a zkušební plochou byl 30° (podle toho, co je přísnější). Následně se měřidlo nechá volně padnout na zkušební podložku.

Převodník se vystaví jednomu pádu na každé ze čtyř spodních hran.

Ve všech zkušebních bodech před a po zkoušce musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.

5.4.5 Zkouška vlivu montážní polohy

Je-li převodník citlivý na polohu, musí se změřit a zaznamenat změna dolní meze rozsahu a rozpětí vyvolaná náklony o 10° od polohy (poloh) stanovené (stanovených) výrobcem.

Provedou se čtyři měření při naklopení provedeném ve dvou vzájemně kolmých rovinách.

V případech, kdy je vlivem konstrukce měřidla naklonění o 10° příliš velké, musí se použít maximální naklonění stanovené výrobcem. V případě, kdy u měřidla nelze provést korekci chyby měření v závislosti na poloze, musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.

5.4.6 Zkouška překročením rozsahu

Zkouška se provede měřením všech rozdílů u změn dolní meze rozsahu a rozpětí, které vzniknou po překročení maximálního rozsahu vstupu o 25 %.

Vstupní signál se zvyšuje postupně od dolní meze rozsahu až na zvolené překročení rozsahu pro tuto zkoušku. Po 30minutovém působení překročení rozsahu se vstupní signál sníží na jmenovitou dolní mez rozsahu. Po uplynutí dalších 30 minut se zjistí dolní mez rozsahu a rozpětí.

Rozdíl mezi chybami zaznamenanými před zkouškou a po zkoušce nesmí překročit největší dovolenou chybu za referenčních podmínek uvedenou v článku 2.3.1.

5.4.7 Zkouška vlivu teploty procesního média

Zkouška se provede formou měření ustálených změn výstupu, při 10 % a 90 % rozpětí vstupu, vyvolaných změnami teploty tekutiny měněné po čtyřech stejných krocích.

Během změny teploty musí být měřicí převodník hustoty napájen a přiváděný vstupní signál se musí rovnat 50 % rozpětí. Změny výstupu naměřené během zkoušky se zaznamenávají.

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.2 pro pracovní podmínky prostředí.

5.4.8 Zkouška stálosti měřidla

Účelem zkoušky je simulovat stárnutí měřidla a potvrdit, že měřidlo splňuje dané specifikace.

Nejprve se provede zkouška za referenčních podmínek. Zkouška se provede nejméně v pěti bodech rovnoměrně. Doporučené umístění zkušebních bodů je (10-25-50-75-100) % vstupního rozpětí. Poté se měřidlo vystaví vlivu cyklických změn okolí teploty mezi minimální a maximální pracovní teplotou. Měřidlo je střídavě po dobu jednoho týdne vystaveno maximální pracovní teplotě a následně po dobu jednoho týdne minimální teplotě. Celková doba trvání zkoušky jsou 4 týdny. Změny mezi minimální a maximální teplotou musí být provedeny v krocích po 10 °C·h⁻¹. Po stabilizaci za referenčních podmínek po dobu 24 hodin musí být opětovně provedena zkouška v nejméně pěti bodech.

Ve všech zkušebních bodech nesmí absolutní hodnota rozdílu chyby před a po zkoušce stálosti překročit polovinu největší dovolené chyby za referenčních podmínek podle článku 2.3.1.

5.5 Přídavné zkoušky pro měřicí převodníky hustoty s elektrickým napájením

5.5.1 Zkouška odolnosti proti změnám napájecího napětí a kmitočtu

Zkoušky se provádí při 10 % a 100 % rozpětí vstupu. Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1 pro referenční podmínky prostředí.

5.5.1.1 Zkoušky odolnosti proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí

Odolnost proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí se zkouší na převodníku v zapnutém stavu při nejmenším specifikovaném napětí, při jmenovitém napětí a při největším specifikovaném napětí při jmenovitém kmitočtu.

Během zkoušky musí být určena změna výstupních úrovní 10 % a 100 % převodníku v ustáleném stavu.

5.5.1.2 Zkoušky odolnosti proti změnám kmitočtu střídavého napájecího napětí

Odolnost proti změnám kmitočtu střídavého napájecího napětí se zkouší na převodníku v zapnutém stavu při nejmenším specifikovaném kmitočtu, při jmenovitém kmitočtu a při největším specifikovaném kmitočtu při jmenovité hodnotě napájecího napětí.

Během zkoušky musí být určena změna výstupních úrovní 10 % a 100 % převodníku v ustáleném stavu.

5.5.1.3 Zkoušky odolnosti proti mezním hodnotám stejnosměrného napájecího napětí

Odolnost proti mezním hodnotám stejnosměrného napájecího napětí se zkouší na převodníku v zapnutém stavu při mezních hodnotách napětí U_{\min} a U_{\max} , kde U_{\min} a U_{\max} jsou mezní hodnoty napájecího napětí specifikované výrobcem měřidla.

Během zkoušky musí být určena změna výstupních úrovní 10 % a 100 % převodníku v ustáleném stavu.

5.5.2 Zkoušky elektromagnetické kompatibility

Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku. Před jednotlivými zkouškami elektromagnetické kompatibility musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1 pro referenční podmínky prostředí. Rozdíl mezi chybami zaznamenanými před zkouškami a během zkoušek elektromagnetické kompatibility nesmí překročit největší dovolenou chybu za referenčních, případně za pracovních podmínek, nebo musí měřicí převodník hustoty reagovat definovaným způsobem.

5.5.2.1 Odolnost proti krátkodobým poklesům a přerušením napájecího napětí

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti poklesům napájecího napětí se zkouší při jmenovitém napájecím napětí a 100 % rozpětí vstupu.

Napájecí napětí se sníží na 75 % hodnoty jmenovitého napájecího napětí po dobu 5 s. Pro vyloučení přechodných jevů nemá být doba náběhu kratší než 100 ms.

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti krátkodobým přerušením napájecího napětí se zkouší na převodníku v zapnutém stavu a 50 % rozpětí vstupu.

U zařízení se stejnosměrným napájením musí mít přerušení délku trvání 5 ms, 20 ms, 100 ms a 500 ms.

U zařízení se střídavým napájením začínají poklesy vždy v okamžiku průchodu napětí nulou, a to postupně před kladnou i zápornou periodou. Doba přerušení musí mít délku trvání 1, 5, 10 a 25 period střídavého napětí.

5.5.2.2.1 Odolnost proti nesymetrickým rušením šířeným vedením v kmitočtovém rozsahu 0 Hz až 150 kHz

U převodníků s vstupními/výstupními svorkami izolovanými od zemního potenciálu se aplikuje:

- střídavé napětí 250 V_{ef}, síťového kmitočtu, souhlasně na svorky izolovaných vstupů/výstupů.
- stejnosměrné napětí 50 V, souhlasně na svorky izolovaných vstupů/výstupů.

Po zkoušce musí převodník normálně pracovat a všechny naměřené chyby musí ležet uvnitř intervalu mezi dovolených chyb měřicího převodníku hustoty stanovených v článku 2.3.1.

5.5.2.2.2 Odolnost proti symetrickým rušením

Střídavé napětí o velikosti 1 V_{ef} se aplikuje na výstupní svorky převodníku při nastavení výstupní úrovně převodníku na 10 % a 90 % výstupního rozsahu.

5.5.2.2.3 Odolnost proti rychlým elektrickým přechodovým jevům / skupinám impulsů

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti rychlým elektrickým přechodovým jevům / skupinám impulsů se zkouší na převodníku v zapnutém stavu napětím:

- ± 2 kV na svorkách pro připojení střídavé napájecí sítě,
- ± 2 kV na svorkách pro připojení stejnosměrné napájecí sítě,
- ± 1 kV na svorkách pro připojení signálových, komunikačních a řídicích vedení delších než 3 m,
- ± 2 kV na svorkách pro připojení signálových, komunikačních a řídicích vedení, které mohou být přímo připojeny k napájecím sítím.

Opakovací kmitočet impulsů je 5 kHz, perioda opakování skupin impulsů je 300 ms, celková doba zkoušky na každém z přívodů a při jedné polaritě impulsů je nejméně 1 minuta.

Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

5.5.2.2.4 Odolnost proti rázovému elektrickému impulsu

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti rázovému elektrickému impulsu se zkouší na převodníku v zapnutém stavu rázovým impulsem $t_r/t_h = 1,2/50$ (8/20) μ s o napětí:

- ± 2 kV nesymetricky a ± 1 kV symetricky na přívody střídavé nebo stejnosměrné napájecí sítě,
- ± 1 kV nesymetricky na přívody signálových, komunikačních a řídicích vedení delších než 30 m přímo nespojených s napájecí sítí,
- ± 2 kV nesymetricky a ± 1 kV symetricky na přívody signálových, komunikačních a řídicích vedení přímo spojených s napájecí sítí.

Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

5.5.2.2.5 Odolnost proti pomalé tlumené oscilační vlně

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti pomalé tlumené oscilační vlně se zkouší na převodníku v zapnutém stavu pomalou oscilační vlnou s kmitočtem 1 MHz a 0,1 MHz, a to při napětí prvního vrcholu na zkušebním tvaru vlny o hodnotě 1,0 kV pro nesymetrický režim a 0,5 kV pro symetrický režim.

Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu.

5.5.2.2.6 Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

Odolnost měřicího převodníku hustoty proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli, se zkouší na převodníku v zapnutém stavu v kmitočtovém pásmu od 150 kHz do 80 MHz, při zkušebním napětí naprázdno 10 V. Rušení se aplikuje na:

- přívody střídavé nebo stejnosměrné napájecí sítě,
- na přívody signálových, komunikačních a řídicích vedení přímo nespojených s napájecí sítí delších než 30 m,
- na přívody signálových, komunikačních a řídicích vedení přímo spojených s napájecí sítí.

Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

5.5.2.2.7 Odolnost proti elektrostatickému výboji

Odolnost proti elektrostatickému výboji se zkouší na převodníku v zapnutém stavu napětím ± 6 kV pro kontaktní výboj a ± 8 kV pro výboj vzduchem. Výboje se aplikují na kryt převodníku a do vazebních desek v blízkosti převodníku.

Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

5.5.2.2.8 Odolnost proti magnetickému poli síťového kmitočtu

Dlouhodobá odolnost proti magnetickému poli síťového kmitočtu se zkouší na převodníku v zapnutém stavu v magnetickém poli o intenzitě 100 A/m. Převodník musí být vystaven působení pole postupně ve všech třech základních osách. Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla postupně na 10 % a 90 % rozsahu výstupního signálu.

Krátkodobá odolnost proti magnetickému poli síťového kmitočtu se zkouší na převodníku v zapnutém stavu v magnetickém poli o intenzitě 400 A/m po dobu 1 s. Převodník musí být vystaven působení pole postupně ve všech třech základních osách. Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu.

5.5.2.2.9 Odolnost proti tlumeným kmitům magnetického pole

Odolnost proti tlumeným kmitům magnetického pole se zkouší na převodníku v zapnutém stavu v magnetickém poli o špičkové intenzitě 30 A/m, a to při kmitočtu oscilací 0,1 MHz a 1,0 MHz. Převodník musí být vystaven působení pole postupně ve všech třech základních osách. Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla postupně na 10 % a 90 % rozsahu výstupního signálu. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

5.5.2.2.10 Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli

Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli se zkouší na převodníku v zapnutém stavu v kmitočtovém pásmu 80 MHz až 1 GHz při intenzitě zkušební pole 10 V/m. Zkušební pole je amplitudově modulováno s hloubkou 80 %, modulační signál má sinusový průběh s modulačním kmitočtem 1 kHz. Kmitočtový krok při rozmitání kmitočtu zkušební pole je nejvýše 1 %, doba prodlevy na každém kmitočtu nesmí být kratší než doba nutná pro vyšetření zkušebního měřiče a/nebo pro případnou reakci zkušebního převodníku na rušení; v žádném případě však nesmí být kratší než 0,5 s. Zkušební pole se aplikuje na všechny strany krytu převodníku.

Vstupní úroveň převodníku musí být nastavena tak, aby výstupní úroveň převodníku byla na 50 % rozsahu výstupního signálu. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku.

6 Prvotní ověření

Prvotní ověření smí být provedeno pouze tehdy, splňuje-li měřicí převodník hustoty technické a metrologické požadavky a požadavky na označení stanovené v kapitolách 2, 3 a 4 tohoto opatření obecné povahy a má-li platný certifikát o schválení typu. Pokud výrobce uvádí funkční vztah mezi vstupem a výstupem, musí být známy všechny kalibrační konstanty tohoto vztahu.

Při prvotním ověřování měřicího převodníku hustoty se provádí:

- vizuální prohlídka včetně kontroly značení;
- zkouška přesnosti.

6.1 Vizuální prohlídka

Při vizuální prohlídce se kontroluje, zda:

- se měřidlo předložené k ověření shoduje se schváleným typem,
- měřidlo není mechanicky poškozeno, zda nejsou uvolněny některé jeho části,

- měřidlo nenese stopy koroze, které by zhoršovaly jeho metrologické vlastnosti,
- označení, nápisy a jejich provedení odpovídají údajům a požadavkům uvedeným v certifikátu o schválení typu měřidla.

Pokud měřidlo nevyhoví požadavkům vnější prohlídky, dále se nezkouší.

6.2 Podmínky zkoušek při ověřování

6.2.1 Zkušební vybavení

Požadavky definovány v článku 5.2.7.

6.2.2 Podmínky v průběhu zkoušek

6.2.2.1 Podmínky okolního prostředí při zkoušce měřicího převodníku hustoty

Zkoušky se musí provádět při následujících podmínkách okolního prostředí:

- teplota: $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$,
- relativní vlhkost: $(60 \pm 20) \%$,
- atmosférický tlak: $(86 \text{ až } 106) \text{ kPa}$, je-li vliv atmosférického tlaku relevantní.

Největší dovolená rychlost změny teploty okolí během zkoušky může být až $1 \text{ }^\circ\text{C}$ za 10 minut, ale ne více než $3 \text{ }^\circ\text{C}$ za 1 hodinu.

6.2.2.2 Podmínky napájení

Požadavky definovány v článku 5.2.2

6.2.2.3 Podmínky zátěže

Požadavky definovány v článku 5.2.3.

6.2.2.4 Montážní poloha

Ve smyslu článku 5.2.4 musí být zkoušený převodník instalován podle pokynů výrobce a v souladu s certifikátem o schválení typu měřidla v pracovní poloze s tolerancí $\pm 3^\circ$ nebo menší.

6.2.2.5 Vnější vibrace

Požadavky definovány v článku 5.2.5.

6.2.2.6 Vnější mechanické namáhání

Požadavky definovány v článku 5.2.6.

6.3 Zkouška přesnosti

Měřicí převodník hustoty musí být dostatečně teplotně stabilizován. Zkouška přesnosti se provede s čistým plynem.

Před zahájením zkoušek se musí měřicí převodník hustoty podrobit třem zkušebním cyklům, při kterých se vhodnou rychlostí nárůstu a poklesu tlaku za konstantní teploty média dosáhne obou mezních hodnot nastaveného měřicího rozsahu, respektive měřicího rozpětí. Hodnota výstupu při 0 % rozpětí vstupu se zaznamená pro případné posouzení dlouhodobé stability měřidla.

Zkouška přesnosti se provádí v celém nastaveném měřicím rozsahu při rostoucích hodnotách hustoty. Měření se provede ve dvou měřicích cyklech a minimálně v osmi rovnoměrně rozložených zkušebních bodech. Doporučené umístění zkušebních bodů je (10; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 100) % rozpětí vstupu. V případě potřeby se pomocí metody nejmenších čtverců určí hodnoty kalibračních konstant pro výrobcem udanou formu funkčního vztahu na výpočet hustoty.

Stanovení teplotních korekcí se podle potřeby provede z opakovaného měření při teplotě nejméně o 30 °C vyšší než je teplota při výše uvedené zkoušce. Ze znalosti obou kalibračních křivek se určí teplotní korekce převodníku jako lineární funkce teploty a hustoty média.

Rozdíly mezi středními hodnotami výstupního signálu zkoušeného měřidla a jim odpovídajícími referenčními hodnotami hustoty generované etalonázním systémem se v jednotlivých zkušebních bodech zaznamenají jako chyby výstupního signálu.

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3 pro referenční podmínky prostředí, respektive pro pracovní podmínky prostředí.

Měřicí převodníky hustoty, které vyhověly požadavkům uvedeným v článku 2.3, se opatří úřední značkou (značkami) ověření na místech uvedených v certifikátu o schválení typu měřidla.

Měřidlo musí umožňovat zajištění proti neoprávněnému zásahu v souladu s články 3.2 a 4.3.

7 Následné ověření

Postup následného ověření měřidla je shodný s postupem při prvotním ověřování podle kapitoly 6.

Při zkoušce v době platnosti ověření dle odst. 4 § 11 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, se na měřicí převodníky hustoty aplikují dvojnásobné dovolené chyby.

8 Oznámené normy

ČMI oznámí pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při ověřování, vyplývajících z tohoto opatření obecné povahy, české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty obsahující podrobnější technické požadavky (dále jen „oznámené normy“). Seznam těchto oznámených norem s přiřazením k příslušnému opatření oznámí ČMI společně s opatřením obecné povahy veřejně dostupným způsobem (na webových stránkách www.cmi.cz).

Splnění oznámených norem nebo splnění jejich částí se považuje, v rozsahu a za podmínek stanovených opatřením obecné povahy, za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

II. ODŮVODNĚNÍ

ČMI vydává podle § 14 odst. 1 písmeno j) zákona o metrologii k provedení k provedení § 6 odst. 1, § 9 odst. 1, § 9 odst. 9 a § 11a odst. 3 zákona o metrologii toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla a zkoušky při schvalování typu a při ověřování těchto stanovených měřidel.

Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů, zařazuje v příloze Druhový seznam stanovených měřidel pod položkou 1.3.11 g) průtočné vibrační hustoměry mezi měřidla podléhající schvalování typu a ověřování.

ČMI tedy k provedení § 6 odst. 1, § 9 odst. 1, § 9 odst. 9 a § 11a odst. 3 zákona o metrologii pro tento konkrétní druh měřidel „průtočné vibrační hustoměry“ vydává toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky pro průtočné vibrační hustoměry a zkoušky při schvalování typu a při ověřování těchto stanovených měřidel.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) předpis byl oznámen v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2015/1535 ze dne 9. září 2015 o postupu při poskytování informací v oblasti technických předpisů a předpisů pro služby informační společnosti.

III. P O U Č E N Í

V souladu s ustanovením § 172 odst. 1 ve spojení s ustanovením § 39 odst. 1 SprŘ stanovuje ČMI lhůtu pro uplatnění připomínek do 30 dnů. K připomínkám podaným po této lhůtě se nepřihlíží.

Dotčené osoby se tímto vyzývají k uplatnění připomínek k tomuto návrhu opatření obecné povahy. S ohledem na ustanovení § 172 odst. 4 SprŘ se připomínky podávají v písemné podobě a musí splňovat náležitosti podání podle § 37 SprŘ.

Připomínky musí mít náležitosti uvedené v § 37 odst. 2 SprŘ, musí být patrné, kdo je činí, proti kterému opatření obecné povahy směřují, v jakém rozsahu ho napadají a v čem je spatřován rozpor s právními předpisy nebo nesprávnost opatření obecné povahy nebo řízení, jež mu předcházelo, které věci se týkají a co se navrhuje, musí obsahovat označení správního orgánu, jemuž je určeno, a podpis osoby, která je činí.

Do podkladů návrhu opatření obecné povahy je možné nahlédnout u Českého metrologického institutu, Úsek pro legální metrologii, Okružní 31, 638 00 Brno, dveře č. 154, ve dnech pondělí a středa od 8.00 h do 15.30 h, v jiné dny po telefonické dohodě.

Tento návrh opatření obecné povahy bude zveřejněn po dobu 15 dnů.

.....
RNDr. Pavel Klenovský
generální ředitel

Za správnost vyhotovení: Mgr. Tomáš Hendrych

Vyvěšeno dne: 23. 12. 2016

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení:

Sejmuto dne:

Podpis oprávněné osoby, potvrzující sejmutí: