

Č.j.: 0313/002/15/Pos.

Vyřizuje: Mgr. Tomáš Hendrych

Telefon: 545 555 414

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 15. 5. 2015 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává toto:

I.

OPATŘENÍ OBECNÉ POVAHY

číslo: 0111-OOP-C057-15

č.j. 0313/002/15/Pos.,

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

„měřicí převodníky tlaku“

Tento předpis stanovuje metrologické a technické požadavky pro měřicí převodníky statického tlaku (absolutního tlaku nebo přetlaku) a/nebo diferenčního tlaku s analogovým a/nebo digitálním výstupním signálem používané jako členy měřidel a měřicích systémů protečeného množství tekutin nebo jako členy měřidel tepla.

1 Základní pojmy

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

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

1.1

měřicí převodník tlaku; převodník

člen měřidla nebo měřicího systému převádějící vstupní signál o měřeném tlaku ze snímače tlaku na unifikovaný výstupní signál, který má stanovený vztah k hodnotě měřeného tlaku

Pro účely tohoto předpisu je měřicí převodník statického tlaku nebo diferenčního tlaku považován za snímače statického tlaku nebo diferenčního tlaku jako členy měřidel a měřicích systémů protečeného množství tekutin nebo měřidel tepla.

2 Metrologické požadavky

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

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

2.1 Referenční podmínky

Referenční podmínky okolního prostředí pro zkoušení jsou definovány relevantními požadavky evropských norem na zamýšlené použití měřicích převodníků tlaku.

2.2 Stanovené pracovní podmínky

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

Měřicí rozpětí měřicího převodníku tlaku musí odpovídat potřebám příslušné měřicí aplikace.

Pro měření absolutních tlaků měřeného média menších než 2,1 MPa musí být použit měřicí převodník absolutního tlaku.

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

2.3 Největší dovolená chyba

Největší dovolenou chybu indikace měřicího převodníku tlaku 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 tlakovém bodě,

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

2.3.1 Největší dovolená chyba za referenčních podmínek

2.3.1.1 Největší dovolená chyba při schvalování typu za referenčních podmínek

Největší dovolená chyba indikace měřicího převodníku tlaku je absolutní hodnota chyby vyjádřená v procentech rozpětí výstupního signálu za referenčních podmínek. Je vyjádřena třídou přesnosti měřicího převodníku tlaku, která pro účely schvalování typu tvoří následující řady tříd přesnosti:

0,01; 0,016; 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1 nebo

0,015; 0,02; 0,05; 0,15; 0,2; 0,5.

Může být zvolena i jiná forma specifikace přesnosti měřicího převodníku tlaku.

2.3.1.2 Největší dovolená chyba při ověřování za referenčních podmínek

Pro účely ověřování se schválené typy měřicích převodníků tlaku zařazují do nejbližší vyšší následující třídy přesnosti (případně do téže třídy přesnosti, je-li identická) z následující řady tříd přesnosti:

0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1.

Pro aplikace, v nichž má být měřicí převodník tlaku použit jako člen měřicího systému protečeného množství tekutin nebo jako člen měřidla tepla, nesmí být použit měřicí převodník tlaku třídy přesnosti vyšší než 0,2.

Použitelnost měřicích převodníků tlaku třídy přesnosti 0,5 nebo 1 je omezena pouze na specifické, doplňkové či korekční funkce; podmínky případného použití musí být specifikovány certifikátem o schválení typu měřidla.

2.3.2 Největší dovolená chyba v mezích stanovených pracovních podmínek

Největší dovolená chyba indikace měřicího převodníku tlaku 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 tlaku 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 tlaku 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 tlaku se při ověřování uplatňují technické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.

3.1 Konstrukce měřicích převodníků tlaku

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

Konstrukční provedení převodníků musí zohledňovat provozní podmínky předpokládaných aplikací.

3.2 Zajištění proti neautorizovanému zásahu

3.2.1 Zajištění nastavovacích prvků

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

3.2.2 Rozhraní vnějšího systému

U měřicích převodníků tlaku 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 převodníku 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 tlaku nesmějí 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 převodník vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3.1.1 nebo při jejím překročení musí převodník tlaku reagovat definovaným způsobem.

4 Značení měřidla

4.1 Všeobecně

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

Povoluje se používat mezinárodně uznávané označení a zkratky.

4.2 Povinné nápisy

Měřicí převodníky tlaku musí mít tyto povinné nápisy:

- název nebo označení výrobce;
- typ převodníku tlaku;
- výrobní číslo;
- nastavený měřicí rozsah, respektive měřicí rozpětí (včetně měřicích jednotek); z označení měřicího převodníku tlaku musí být zřejmý také druh měřeného tlaku (tj. absolutní tlak, přetlak nebo diferenční tlak);
- třída přesnosti;
- jmenovitý statický tlak (pouze u převodníku diferenčního tlaku, je-li relevantní podmínka uvedena v článku 6.2.2.7);
- výstupní elektrický signál (včetně měřicích jednotek) a/nebo druh komunikačního protokolu (relevantní informace vztahující se k ověření měřidla);
- napájecí napětí;
- značka schválení typu.

V případě aplikace tlakové korekce (lineárního posunu) výstupního signálu měřicích převodníků tlaku používaných pro měření tepla předaného vodní párou, kdy je převodník statického tlaku umístěn pod snímačem průtoku, musí být hodnota této korekce uvedena na převodníku.

V případě, že měřicí převodník tlaku 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 převodník 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).

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

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

5 Schvalování typu měřidla

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

- vnější prohlídka;
- základní funkční zkoušky:
 - zkouška přesnosti měření;
 - zkouška opakovatelnosti;
- zkoušky odolnosti proti rušivým vlivům ovlivňujících veličin:
 - zkouška odolností 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 odolnosti proti vlivu statického tlaku;
 - zkouška odolnosti proti vlivu teploty procesního média;
 - zkouška stálosti měřidla;
- přídatné zkoušky pro měřicí převodníky tlaku s elektrickým napájením:
 - zkouška odolnosti proti změnám napájecího napětí a kmitočtu;
 - zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC).

S ohledem na zamýšlené použití měřicího převodníku tlaku 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 tlaku podle předepsané technické dokumentace.

5.2 Podmínky zkoušek při schvalování typu

5.2.1 Referenční podmínky okolního prostředí

Referenční podmínky okolního prostředí při zkouškách schválení typu musí být v závislosti na zamýšleném použití měřicího převodníku tlaku udržovány v těchto mezích:

- teplota okolního prostředí: $(20 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$;

- 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.

Maximální povolená rychlost změny teploty okolí během jakékoli zkoušky může být až $1 \text{ }^\circ\text{C}$ za 10 minut, ale ne více než $3 \text{ }^\circ\text{C}$ za 1 hodinu (nebo se skutečná teplota nesmí během zkoušky změnit o více než $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$). 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 tlaku stanoví výrobce. Normální napájecí napětí pro dvoudrátové měřicí převodníky tlaku je 24 V stejnosměrných.

5.2.3 Podmínky zátěže

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

5.2.4 Montážní poloha

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

Převodník musí mít při zkouškách nasazeny všechny kryty.

5.2.5 Vnější vibrace

Instalace měřicího převodníku tlaku musí vyloučit působení vibrací z vnějšího prostředí na převodník.

5.2.6 Vnější mechanické namáhání

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

5.2.7 Požadavky na zkušební zařízení

Ke zkoušce metrologických vlastností měřicího převodníku tlaku se používá následující vybavení:

- etalony tlaku;
- přístrojové a/nebo komunikační vybavení pro měření a indikaci výstupního signálu zkoušeného převodníku;
- přístroje na monitorování podmínek měření: teploměr, vlhkoměr atd.;
- pomocná měřicí zařízení: zdroje tlakového média, vývěvy, regulátory, filtry atd.

Etalony použité při zkoušce musí odpovídat následujícím podmínkám:

- musí mít zaručenou a platnou metrologickou návaznost;
- složka nejistoty měření (pro $k = 2$) odpovídající nejistotě referenčního měřicího systému (generování vstupního tlaku, měření výstupního signálu) musí být menší nebo nejvýše rovna $\frac{1}{4}$ dovolené chyby zkoušeného převodníku.

5.3 Základní funkční zkoušky

5.3.1 Zkouška přesnosti měření

Zkouška se provádí v 11 zkušebních tlakových bodech metodou přímého porovnání s etalonovým měřicím systémem. Doporučené zkušební body jsou v (0-10-20-30-40-50-60-70-80-90-100) % vstup-

ního 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 tlaku, 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 rostoucím a klesajícím tlaku a jim odpovídajícími ideálními hodnotami se zaznamenají jako chyby výstupu.

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.1 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 hodnot narůstajících i klesajících tlaků. Takto zjištěná maximální hodnota se uvede jako opakovatelnost.

Hodnota opakovatelnosti nesmí překročit jednu třetinu největší dovolené chyby uvedené v článku 2.3.1.1.

5.4 Zkoušky odolnosti proti rušivým vlivům ovlivňujících veličin

5.4.1 Zkouška odolností 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 1 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.

Zaznamenány musí být účinky na případné digitální zobrazovací prvky včetně ztráty kontrastu, jasu, zkreslení nebo chybějících digitů (zobrazovaných míst).

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.

Měřicí převodník tlaku 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. Převodník nemusí být po tuto dobu napájen. 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.

Měřicí převodník tlaku je při zkoušce vystaven 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 při 50 % vstupního signálu. 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 1 minutu, během zjišťování rezonancí se zaznamenávají kmitočty vyvolávající podstatné změny výstupního signálu a mechanické rezonance součástí měřidla; všechny takové amplitudy a kmitočty se zaznamenají 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 1 oktávy za 1 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 měřicí převodník tlaku v každé jednotlivé etapě vystaven 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 2.3.1.1.

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 tlaku 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 měřicí převodník tlaku nechá volně padnout na zkušební podložku.

Měřicí převodník tlaku 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 2.3.1.1.

5.4.5 Zkouška vlivu montážní polohy

Je-li měřicí převodník tlaku 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 2.3.1.1.

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. U měřicích převodníků diferenčního tlaku je možné zkoušet vliv překročení rozsahu v obou směrech, tj. nejprve se provede překročení rozsahu nad horní mez a potom překročení rozsahu pod dolní mez rozsahu.

Rozdíl mezi chybami zaznamenanými před zkouškou a po zkoušce nesmí překročit největší dovolenou chybu uvedenou v článku 2.3.1.1.

5.4.7 Zkouška odolnosti proti vlivu statického tlaku

Tato zkouška se provádí za účelem zjištění vlivu změn procesního statického tlaku na výstup měřicího převodníku tlaku.

Zkouška se musí provést u měřicího převodníku diferenčního tlaku, kde je nutné určit vliv statického tlaku na nulovou hodnotu výstupního signálu a na rozpětí.

Chyba statického tlaku je rozdíl mezi výstupem převodníku při každém statickém tlaku a výstupem při atmosférickém tlaku.

Zkouška se provádí při 10 % a 90 % rozpětí vstupu se zaznamenáváním změn výstupu při každém 25 % přírůstku statického tlaku mezi atmosférickým tlakem a maximálním pracovním statickým tlakem měřicího převodníku tlaku.

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

5.4.8 Zkouška vlivu teploty procesního média

Zkouška se provádí v případě, kdy je procesní tekutina při normálním použití ve styku se snímačem tlaku a teplota procesní tekutiny může ovlivnit vlastnosti měřicího převodníku tlaku.

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 převodník 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 2.3.1.1.

5.4.9 Zkouška stálosti měřidla

Účelem zkoušky je simulovat stárnutí měřidla a potvrdit, že měřicí převodník tlaku splňuje dané specifikace.

Nejprve se provede zkouška za referenčních podmínek. Zkouška se provede nejméně v pěti bodech rovnoměrně. Doporučené umístění zkušebních bodů je (0-25-50-75-100) % vstupního rozpětí. Poté se měřicí převodník tlaku vystaví vlivu cyklických změn teploty okolí mezi minimální a maximální pracovní teplotou. Měřicí převodník tlaku je střídavě po dobu jednoho 1 týdne vystaven maximální pracovní teplotě a následně po dobu 1 týdne minimální teplotě. Celková doba trvání zkoušky je 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 podle článku 2.3.1.1.

5.5 Přídavné zkoušky pro měřicí převodníky tlaku s elektrickým napájením

5.5.1 Zkouška odolnosti proti změnám napájecího napětí a kmitočtu

Zkoušky se provádí při 0 % a 100 % rozpětí vstupu. V obou zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.1.

5.5.1.1 Zkoušky odolnosti proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí

Odolnost proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí se zkouší na měřicím převodníku tlaku 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 0 % a 100 % měřicího převodníku tlaku 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 měřicím převodníku tlaku 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 0 % a 100 % měřicího převodníku tlaku 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 měřicím převodníku tlaku 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 0 % a 100 % měřicího převodníku tlaku v ustáleném stavu.

5.5.2 Zkoušky elektromagnetické kompatibility

Zkoušky elektromagnetické kompatibility se provádí pouze u měřicích převodníků tlaku obsahujících elektronické komponenty. Během zkoušení se sleduje výstupní signál převodníku. Před jednotlivými zkouškami elektromagnetické kompatibility musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.1. Rozdíl mezi chybami zaznamenanými před zkouškami a během zkoušek elektromagnetické kompatibility nesmí překročit největší dovolenou chybu za referenčních, případně za pracovních podmínek nebo musí převodník reagovat definovaným způsobem.

5.5.2.1 Odolnost proti krátkodobým poklesům a přerušením napájecího napětí

Odolnost měřicího převodníku tlaku 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 převodníku 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 Odolnost proti nesymetrickým rušením šířeným vedením v kmitočtovém rozsahu 0 Hz až 150 kHz

U měřicích převodníků tlaku se vstupními/výstupními svorkami izolovanými od zemního potenciálu 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 převodníku stanovených v článku 2.3.1.1.

5.5.2.3 Odolnost proti symetrickým rušením

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

5.5.2.4 Odolnost proti rychlým elektrickým přechodovým jevům / skupinám impulzů

Odolnost měřicího převodníku tlaku proti rychlým elektrickým přechodovým jevům / skupinám impulzů 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 impulzů je 5 kHz, perioda opakování skupin impulzů je 300 ms, celková doba zkoušky na každém z přívodů a při jedné polaritě impulzů je nejméně 1 minuta.

Během zkoušení se sleduje výstupní signál měřicího převodníku tlaku.

5.5.2.5 Odolnost proti rázovému elektrickému impulzu

Odolnost měřicího převodníku tlaku proti rázovému elektrickému impulzu se zkouší na měřicím převodníku tlaku v zapnutém stavu rázovým impulzem $t_r/t_h = 1,2/50 (8/20) \mu s$ 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 měřicího převodníku tlaku.

5.5.2.6 Odolnost proti pomalé tlumené oscilační vlně

Odolnost měřicího převodníku tlaku 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 zkušební 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.

5.5.2.7 Odolnost proti rušením šířeným vedením indukovaným vysokofrekvenčními poli

Odolnost měřicího převodníku tlaku proti rušením šířenými 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 měřicího převodníku tlaku.

5.5.2.8 Odolnost proti elektrostatickému výboji

Odolnost proti elektrostatickému výboji se zkouší na měřicím převodníku tlaku 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 měřicího převodníku tlaku.

5.5.2.9 Odolnost proti magnetickému poli síťového kmitočtu

Dlouhodobá odolnost proti magnetickému poli síťového kmitočtu se zkouší na měřicím převodníku tlaku 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.

5.5.2.10 Odolnost proti tlumeným kmitům magnetického pole

Odolnost proti tlumeným kmitům magnetického pole se zkouší na měřicím převodníku tlaku 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 měřicího převodníku tlaku.

5.5.2.11 Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli

Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli se zkouší na měřicím převodníku tlaku v zapnutém stavu v kmitočtovém pásmu 80 MHz až 1 GHz při intenzitě zkušebního 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 rozmítání kmitočtu zkušebního pole je nejvýše 1 %, doba prodlevy na každém kmitočtu nesmí být kratší než doba nutná pro vyšetření zkoušeného převodníku a/nebo pro případnou reakci zkoušeného 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 měřicího převodníku tlaku.

6 Prvotní ověření

Prvotní ověření smí být provedeno pouze tehdy, splňuje-li měřicí převodník tlaku 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.

Při prvotním ověřování převodníku tlaku se provádí:

- vizuální prohlídka včetně kontroly značení;
- zkouška přesnosti.

6.1 Vizuální prohlídka

Při vizuální prohlídce se kontroluje, zda:

- se měřicí převodník tlaku předložený k ověření shoduje se schváleným typem,
- převodník není mechanicky poškozen, zda nejsou uvolněny některé jeho části,
- převodník nenesou 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 měřicí převodník tlaku nevyhoví požadavkům vnější prohlídky, dále se nezkouší.

6.2 Podmínky zkoušek při ověřování

6.2.1 Zkušební vybavení

Ke zkoušce metrologických vlastností při prvotním ověření se použije zkušební zařízení podle článku 5.2.7.

6.2.2 Podmínky v průběhu zkoušek

6.2.2.1 Podmínky okolního prostředí

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

Zkoušený měřicí převodník tlaku musí být 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.

6.2.2.7 Statický tlak (pouze u převodníků diferenčního tlaku)

Největší dovolená odchylka statického tlaku v pracovních podmínkách od jmenovitého statického tlaku při ověřování může být maximálně $\pm 1,5$ MPa.

6.3 Zkouška přesnosti

Převodník tlaku musí být dostatečně teplotně stabilizován.

Před zahájením zkoušek se musí převodník tlaku podrobit třem tlakovým cyklům, při kterých se vhodnou rychlostí nárůstu a poklesu tlaku dosáhne obou mezních hodnot nastaveného měřicího rozsahu, respektive měřicího rozpětí.

Zkouška přesnosti se provádí v celém nastaveném měřicím rozsahu pro rostoucí i klesající hodnoty tlaku. Měření se provede ve třech měřicích cyklech a minimálně v šesti rovnoměrně rozložených zkušebních bodech. Doporučené umístění zkušebních bodů je (0; 20; 40; 60; 80; 100) % rozpětí vstupního tlaku.

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

Ve všech zkušebních bodech musí být splněna podmínka uvedená v článku 2.3.1.2.

Měřicí převodníky tlaku, které vyhověly výše uvedenému požadavku, se opatří úřední značkou (značkami) ověření na místech uvedených v certifikátu o schválení typu měřidla.

Měřicí převodník tlaku musí umožňovat zajištění proti neoprávněnému zásahu v souladu s články 3.2 a 4.3.

7 Následné ověření

Postup následného ověření měřicího převodníku tlaku je shodný s postupem při prvotním ověřování podle kapitoly 6.

Při přezkoušení podle § 11a zákona o metrologii se na převodníky tlaku aplikují dvojnásobné dovolené chyby v souladu s článkem 2.3.3.

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 obecné povahy, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

II. ODŮVODNĚNÍ

ČMI vydává podle § 14 odst. 1 písmeno j) zákona o metrologii k provedení § 6 odst. 2, § 9 odst. 1 a 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 stanovených měřidel - měřicí převodníky tlaku.

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 d) snímače tlaku, 1.3.11 e) snímače tlakové difference a 3.1.2 e) snímače tlaku a tlakové difference mezi měřidla podléhající schvalování typu a ověřování.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) 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. POUČENÍ

Proti opatření obecné povahy nelze podat opravný prostředek § 173 odst.2 SprŘ.

Dle ustanovení § 172 odst. 5 SprŘ se proti rozhodnutí o námitkách nelze odvolat ani podat rozklad.

Soulad opatření obecné povahy s právními předpisy lze posoudit v přezkumném řízení dle ust. § 94 až § 96 SprŘ. Účastník může dát podnět k provedení přezkumného řízení ke správnímu orgánu, který toto opatření obecné povahy vydal. Jestliže správní orgán neshledá důvody k zahájení přezkumného řízení, sdělí tuto skutečnost s uvedením důvodů do třiceti dnů podatelci. Usnesení o zahájení přezkumného řízení lze dle ust. § 174 odst. 2 SprŘ vydat do tří let od účinnosti opatření obecné povahy.

IV. ÚČINNOST

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnost patnáctým dnem ode dne jeho uveřejnění (§ 24d zákona o metrologii).



RNDr. Pavel Klenovský

generální ředitel

Opatření obecné povahy č. 0111-OOP-C057-15

Za správnost vyhotovení: Mgr. Tomáš Hendrych

Vyvěšeno dne: 9. 2. 2017

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení:

Sejmuto dne: - 1 -03- 2017

Podpis oprávněné osoby, potvrzující sejmutí:

Účinnost: 24 -02- 2017

Podpis oprávněné osoby, vyznačující účinnost:

