ČESKÝ METROLOGICKÝ INSTITUT

Český metrologický institut
Okružní 31, 638 00 Brno

Vyřizuje: Mgr. Tomáš Hendrych
Telefon: 545 555 414

V E Ř E J N Á V Y H L Á Š K A

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 „zákona 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 12. 2. 2016 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává tento:

I.

N Á V R H O P A T Ř E N Í O B E C N É P O V A H Y

číslo: 0111-OOP-C075-16

kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení pro ověřování stanovených měřidel:

„měřidla používaná pro kontrolu limitů aktivity a objemové aktivity výpustí z jaderných zařízení, ze zařízení pro těžbu nebo úpravu radioaktivních surovin, zpracování nebo aplikací radioaktivních materiálů a z úpraven radioaktivních odpadů a pro stanovení radiační zátěže okolí v důsledku výpustí – měřidla ke kontinuálnímu monitorování gama radioizotopů v kapalných výpustech jaderných zařízení“

1 Základní pojmy

Pro účely tohoto opatření obecné povahy platí termíny a definice podle VIM a VIML[1)] a dále uvedené termíny a definice.

1.1
monitor kapalných výpustí

zařízení určené ke kontinuálnímu monitorování radioaktivních látek v kapalných výpustech jaderných zařízení

[1)] TNI 01 0115 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.

1.2
detekční zařízení

zahrnuje jeden nebo více detektorů záření a související funkční jednotky

1.3
řídicí a vyhodnocovací zařízení

obsahuje zařízení a funkční jednotky k měření veličin souvisejících s ionizujícím zářením (aktivita, objemová aktivita atd.); zařízení má funkční jednotky k zajištění zřetelné výstrahy, že měřená veličina přesahuje předem stanovenou hodnotu

1.4
variační koeficient

poměr V směrodatné odchylky s a aritmetického průměru $\bar{x}$ souboru n měření x_i, daný vztahem:

$$V = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2} \qquad (1)$$

1.5
detekční limit L_D

naměřená hodnota veličiny získaná daným postupem měření, pro kterou je pravděpodobnost nepravdivého tvrzení o nepřítomnosti složky v materiálu β, přičemž pravděpodobnost nepravdivého tvrzení o její přítomnosti je α

U vzorku se skutečnou hodnotou obsahu L_D bude pouze 5 % měření chybně deklarováno jako nerozlišitelné od pozadí (chyba II. druhu, β). Chyba β se bude právě rovnat chybě α (chybě I. druhu) měření pozadí, kdy 5 % měření pozadí bude překračovat mez detekce. Doporučují se implicitní hodnoty pro α a β rovnající se 0,05.

Stanovení detekčního limitu L_D:

$$L_D = 1{,}645 \sqrt{2u(B)} \qquad (2)$$

kde B ..... hodnota pozadí;
t ..... čas měření pozadí;
$u(B)$ ..... standardní odchylka pozadí.

$$u(B) = \sqrt{\frac{B}{t}} \qquad (3)$$

1.6
koeficient rozšíření

číselný součinitel (k) používaný jako násobek kombinované standardní nejistoty k získání rozšířené nejistoty

1.7
rozhodovací veličina

proměnná veličina používaná k rozhodování, zda daný fyzikální jev je nebo není přítomen

1.8
rozhodovací úroveň

pevná hodnota rozhodovací veličiny, pomocí níž je možné při překročení výsledku aktuálního měření fyzikálního jevu rozhodnout, že daný fyzikální jev je přítomen

1.9
efektivní měřicí rozsah měřiče

rozsah hodnot měřené aktivity, ve kterém vlastnosti části zařízení nebo sestavy splňují požadavky specifikací

1.10
dynamický rozsah

poměr signálu při maximálním měřitelném údaji veličiny a signálu při rozhodovací úrovni

1.11
chyba indikace

rozdíl mezi indikovanou hodnotou veličiny ν a konvenčně pravou hodnotou této veličiny ν_c v bodě měření

$$\Delta\nu = \nu - \nu_c \tag{4}$$

1.12
relativní základní chyba

relativní chyba údaje e_i části zařízení nebo sestavy vzhledem k dané veličině při specifikovaném referenčním záření a při specifikovaných referenčních podmínkách, vyjádřená jako:

$$e_i = \frac{\nu - \nu_c}{\nu_c} \tag{5}$$

kde: ν ..... indikovaná hodnota veličiny;

ν_c ..... konvenční hodnota veličiny v bodě měření.

1.13
doba odezvy

je doba potřebná po skokové změně měřené veličiny k tomu, aby změna výstupního signálu poprvé dosáhla dané relativní hodnoty, obvykle 90 % konečné hodnoty

1.14
referenční odezva

při standardních zkušebních podmínkách je dána vztahem

$$R_{\mathrm{ref}} = \frac{A}{A_c} \tag{6}$$

kde: A..... hodnota objemové aktivity indikovaná zkoušeným zařízením nebo sestavou;

A_c ..... konvenční hodnota objemové aktivity.

1.15
citlivost

je poměr hodnoty získané měřením a konvenční hodnoty aktivity

$$S = \frac{I - B}{A} \tag{7}$$

kde: I..... indikovaná hodnota při měření radioaktivního vzorku;

B ..... indikovaná hodnota při měření bez radioaktivního vzorku;

A ..... konvenční hodnota aktivity měřeného vzorku.

1.16
objemová aktivita
aktivita na jednotkový objem měřené kapaliny

1.17
měřicí jednotky
kde je to vhodné, jsou používány tyto vedlejší jednotky:

- pro čas: rok (r), den (d), hodina (h), minuta (min);
- pro energii: elektronvolt (eV);
- pro objemovou aktivitu: becquerel na metr krychlový (Bq/m^3)

1.18
kerma
je definovaná jako podíl kinetické energie všech nabitých částic uvolněných nenabitými ionizujícími částicemi v uvažovaném objemu látky o dané hmotnosti. Jednotkou je gray (Gy). Kerma se používá v oblasti měření nepřímo ionizujícího záření; charakterizuje energii předanou nepřímo ionizujícím zářením (fotony, neutrony) při první srážce nabitým částicím (elektrony, protony)

1.19
kermový příkon
je přírůstek kermy za časový interval; jednotkou je $Gy \cdot s^{-1}$

2 Metrologické požadavky

2.1 Stanovené pracovní podmínky

Monitor kapalin musí splňovat metrologické požadavky v rozpětí pracovní teploty a relativní vlhkosti vzduchu specifikovaném výrobcem.

2.1.1 Referenční podmínky a standardní zkušební podmínky

Referenční podmínky a standardní zkušební podmínky jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 – Referenční podmínky a standardní zkušební podmínky

Ovlivňující veličiny	Referenční podmínky	Standardní zkušební podmínky
Teplota okolí	20 °C	18 °C až 22 °C
Relativní vlhkost vzduchu	65 %	50 % až 75 %
Tlak vzduchu [1)]	101,3 kPa	86 kPa až 106 kPa
Napájecí napětí [2)]	jmenovité napájecí napětí U_N	U_N ±1 %
Kmitočet střídavého napájecího napětí [2)]	jmenovitý kmitočet	jmenovitý kmitočet ±0,5 %
Průběh střídavého napájecího napětí [2)]	sinusový	sinusový s celkovým harmonickým zkreslením menším než 5 %

pokračování

Tabulka 1 – dokončení

Ovlivňující veličiny	Referenční podmínky	Standardní zkušební podmínky
Pozadí záření gama	příkon kermy ve vzduchu 0,20 μGy/h	příkon kermy ve vzduchu <0,25 μGy/h
Elektrostatické pole	zanedbatelné	zanedbatelné
Vnější elektromagnetické pole	zanedbatelné	menší než nejmenší hodnota způsobující rušení
Vnější magnetické pole	zanedbatelné	menší než dvojnásobek hodnoty zemského magnetického pole
Ovládací prvky	nastaveny pro běžný provoz	nastaveny pro běžný provoz
Kontaminace radionuklidy	zanedbatelná	zanedbatelná
Dceřiné produkty radonu (222 a 220)	zanedbatelná	zanedbatelná
Kontaminace chemickými produkty	zanedbatelná	zanedbatelná

[1] Když je detekční metoda zvláště citlivá na změny tlaku vzduchu, podmínky se omezí na ±5 % referenčního tlaku.

[2] Může být použito stejnosměrné napájení a v tomto případě kmitočet není specifikován.

2.2 Měřicí rozsah

Měřicí rozsah monitoru stanoví výrobce.

2.3 Přesnost přístroje

Výrobce musí stanovit poměr mezi údajem na měřicím zařízení a aktivitou referenčního zdroje, když zařízení pracuje při standardních zkušebních podmínkách a je nastaveno podle pokynů výrobce. Musí být specifikována nejistota referenční odezvy. Referenční odezva se nesmí lišit více než o 10 % od hodnoty specifikované výrobcem.

2.4 Linearita systému

Při standardních zkušebních podmínkách musí být relativní chyba údaje menší než ±10 % pro celý efektivní měřicí rozsah. Nejistota radioaktivních zdrojů se nezahrnuje. Když se používají pevné zdroje, pak ν a ν_c se vztahují k citlivosti při výpočtu relativní chyby (část 1.12).

2.5 Odezva na ostatní radionuklidy

Výrobce musí specifikovat odezvu na příslušné radionuklidy přítomné ve vzorku kapaliny.

2.6 Odezva na okolní záření gama

Protože je obvykle vztah mezi odezvou na okolní záření gama a rozhodovací úrovní a oba parametry závisí na daném použití v provozu, musí být odezva na záření gama i rozhodovací úroveň dohodnuty mezi výrobcem a uživatelem. Výrobce musí stanovit rozhodovací úroveň a maximální hodnotu údaje, když je detektor s prvky pro ochranu před okolním zářením gama ozařován při poloze specifikované výrobcem se skokovou změnou příkonu kermy ve vzduchu od referenčního pozadí příkonu vzduchové kermy do 10 μGy/h od ^{137}Cs. Odezva na ozáření zářením gama při jakékoliv orientaci a jakékoliv energii záření gama do 1,3 MeV (^{60}Co) nesmí přesáhnout dvojnásobek hodnoty rozhodovací úrovně.

2.7 Přetížení

Pokud není mezi výrobcem a uživatelem dohodnuto jinak, zařízení musí indikovat údaj mimo stupnici na jejím horním konci nebo indikovat přetížení, když je ozařováno zdrojem s objemovou aktivitou 10krát větší než odpovídá maximu měřicího rozsahu, a po odstranění přetížení pracuje normálně.

2.8 Doba náběhu detekčního a vyhodnocovacího zařízení

Při ozařování zdrojem záření musí zařízení indikovat hodnotu, která se nebude lišit více než o ±10 % od hodnoty získané při standardních podmínkách, v době do 30 minut po zapnutí.

2.9 Statistické fluktuace

Vzhledem ke statistické povaze záření mohou odečtené hodnoty fluktuovat kolem střední hodnoty. Variační koeficient hodnoty aktivity způsobený statistickými fluktuacemi musí být menší než 10 % pro údaje přesahující první dekádu efektivního měřicího rozsahu.

2.10 Stabilita údaje detekčního a vyhodnocovacího zařízení

Indikovaný údaj s daným zdrojem záření po 30 minutách provozu zařízení se nesmí měnit více než o 10 % po dobu následujících 100 hodin.

2.11 Stabilita průtokové rychlosti

Účelem této zkoušky je stanovení jmenovité průtokové rychlosti vzorkování anebo stability vzorkování při standardních zkušebních podmínkách s poklesem tlaku způsobeným pouze kapalinovým okruhem a retenčním zařízením. Výrobce musí specifikovat jmenovitou průtokovou rychlost pro použitý typ retenčního zařízení. Po standardní době náběhu vzorkovacího zařízení (30 minut) se indikovaná hodnota průtokové rychlosti vzorkování nesmí lišit více než o ±10 % konvenční hodnoty průtokové rychlosti a průtoková rychlost vzorkování se nesmí měnit více než o 10 % po dobu dalších 100 hodin.

2.12 Vliv napájecího napětí na průtokovou rychlost

Průtoková rychlost se nesmí měnit více než o 5 %, když se napájecí napětí mění mezi +10 % a −12 % jmenovitého napájecího napětí.

2.13 Vliv kmitočtu napájecího napětí

Průtoková rychlost se nesmí měnit více než o 10 %, když se kmitočet napájecího napětí mění od 47 Hz do 51 Hz.

2.14 Teplota okolí

Indikovaný údaj musí zůstat v mezích specifikovaných v tabulce 2 pro teplotní rozsah specifikovaný výrobcem. Je třeba poznamenat, že pro tento typ zařízení může detekční a vzorkovací zařízení pracovat při jiných klimatických podmínkách než vyhodnocovací zařízení. Část nebo celé detekční zařízení může pracovat při vyšší teplotě, než je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2 – Teplota okolí

Teplota okolí	Odchylka od hodnoty za standardních podmínek
+10 °C až +35 °C (střed: +22 °C)	±10 %
−10 °C až +40 °C (střed: +15 °C)	±20 %
−25 °C až +50 °C (střed: +12 °C)	±50 %

2.15 Relativní vlhkost vzduchu

Odchylky způsobené relativní vlhkostí do 90 % při 35 °C musí být menší než 10 %.

3 Technické požadavky

3.1 Všeobecné požadavky

Hlavním účelem zařízení k monitorování radioaktivních výpustí je poskytovat informace o tom, že výpusti uvolňované ze všech zařízení vyhovují stanoveným limitům výpustí.

Tato zařízení mohou také uživateli poskytnout údaje o řízení jakýchkoliv prováděných procesů. I když je to obvykle sekundární účel, za jistých okolností lze předvídat situace, kdy detekce aktivit významně pod povolenými úrovněmi výpustí mohou dát včasné varování o chybné funkci provozního závodu.

Bez ohledu na to, zda je monitorování výpustí určeno ke splnění požadavků odpovědného orgánu nebo je hlavně určeno k poskytování kontrolních informací pro uživatele, je nejčastějším požadavkem schopnost měřit definovanou úroveň výpusti charakterizovanou objemovou aktivitou a celkovou průtokovou rychlostí výpusti.

Tato schopnost je ovlivněna řadou činitelů zahrnujících typ a vlastnosti detektoru, režim provozu monitoru, rozložení aktivity v celém toku výpusti a účinnost vzorkovacího systému (kde se měří pouze část a ne celý tok).

Při zahrnutí různých činitelů je zřejmě možná optimalizace detailního návrhu monitoru v poslední fázi návrhu provozního závodu, ale v jeho počátcích často není dost údajů o požadavcích na monitorování a jak by měl být celý systém výpustí uspořádán, aby umožňoval účinné monitorování s požadovanou úrovní citlivosti. Proto se k dosažení maximální účelnosti doporučuje, aby se již v počáteční fázi návrhu provozního závodu stanovily potřebné vlastnosti monitorovacího zařízení a návrh provozního závodu byl ovlivněn tak, aby se dosáhlo požadavků na monitorování.

3.2 Klasifikace monitorů kapalin

Monitory je možno rozdělit podle způsobu detekce záření gama na:

- monitory celkové gama aktivity;
- monitory gama rozlišující radionuklidy, emitující gama záření.

Rovněž je možno monitory rozdělit podle způsobu provozu:

- s přímým měřením s detektorem umístěným do toku výpustí nebo v jeho blízkosti;
- plynulé kontinuální vzorkování v monitorovacím místě, např. ve vzorkovací komoře.

3.3 Sběr aktivity

Když je přímé měření toku výpusti nebo odebírání reprezentativního vzorku nemožné vzhledem k nízké objemové aktivitě toku výpusti, je možné uvažovat různé způsoby sběru aktivity před měřením. Nejběžnějším takovýmto postupem je koncentrace aktivity na vhodném vzorkovacím médiu. Obecně však není tato metoda možná pro skutečné kontinuální měření, je však možné použít tuto metodu pro kvazikontinuální měření, kde se aktivita koncentruje po určitou dobu před měřením a kde cyklus koncentrace – měření se pravidelně opakuje. Sběr u takto konstruovaného zařízení musí probíhat proporcionálně vůči celkovému vypuštěnému objemu kapaliny.

3.4 Charakteristiky měření a indikace

3.4.1 Efektivní měřicí rozsah

Efektivní měřicí rozsah musí být vhodný pro danou aplikaci.

3.4.2 Charakteristiky měření

Výrobce musí uvádět rozhodovací úroveň, detekční limit a efektivní měřicí rozsah zařízení. Tyto charakteristiky musí být uvedeny pro specifikované radionuklidy s uvážením úrovně pozadí referenčního záření gama (0,2 μGy/h) a objemové aktivity v kapalině (radonu a jeho dceřiných produktů).

3.4.3 Zobrazení

Je žádoucí, aby indikovaný údaj byl skutečná objemová aktivita výpusti. Tato objemová aktivita je obvykle dána v Bq/m^3 referenčního radionuklidu ^{137}Cs nebo výrobcem definovaného souboru radionuklidů u monitorů rozlišujících jednotlivé radionuklidy.

3.5 Spolehlivost

Všechna zařízení musí být konstruována tak, aby byla pokud možno spolehlivá s minimem neodhalených poruch.

Výrobce musí poskytovat dokumentaci o očekávané střední době provozu kritických komponent jako je čerpadlo vzduchu, detektor, průtokoměr atd.

Výrobce musí specifikovat periodicitu opakování pravidelné údržby a plně popsat všechny postupy údržby. Požadavky na tuto údržbu by měly být co nejmenší.

Musí být k dispozici výstrahy o závadách k indikaci, že systém má závadu, jako je přerušení napájení nebo porucha komponenty.

3.6 Odběrové a detekční zařízení

3.6.1 Odběrové a výpustné potrubí

Při návrhu odběrového zařízení se musí zvážit tyto charakteristiky:

- vnitřní průměr a délka potrubí, počet a poloměr ohybů;
- opracování vnitřních stěn potrubí;
- spoje, zamezení záchytu částic;
- vlastnosti konstrukčního materiálu, minimalizace koroze a eroze.

Je-li pravděpodobné, že výpust obsahuje částice v suspenzi, měl by být návrh takový, aby minimalizoval záchyt částic.

3.6.2 Vtokový filtr nebo retenční zařízení

Je-li to vhodné, mohou být filtr nebo jiné absorbující médium umístěny v držáku na vtoku odběrového zařízení pro odstranění určitých látek. Filtr může být jednoduše k tomu, aby chránil měřicí komoru monitoru aktivity látek rozpuštěných v kapalině, a v tomto případě musí být provozní obsluha monitorovaného objektu poučena, že měření tohoto monitoru není reprezentativní pro výpustě z daného objektu. Částí měřicí sestavy může být zařízení určené pro oddělení měření nerozpuštěných částic.

3.6.3 Vzorkovací komora

Tam, kde je použitá měřicí komora jako část odběrového a detekčního zařízení a kde tato komora zajišťuje objem kapaliny pro měření s ponořeným detektorem nebo s detektorem umístěným v blízkosti kapaliny, platí následné požadavky:

3.6.3.1 Vzorkovací komora musí být průtokového typu, konstruována tak, aby objem protékající kapaliny zůstával konstantní.

3.6.3.2 Musí být stanoven objem vzorkovací komory a tlak.

3.6.3.3 Vzorkovací komora musí být konstruována tak, aby možnost kontaminace byla omezena na minimum. Musí být zajištěn přístup ke všem prvkům vzorkovací komory při dekontaminaci.

3.6.4 Detektor ionizujícího záření

Lze použít jakýkoliv typ detektoru vhodný pro požadované měření dle specifikací výrobce. Výrobce stanoví typ detektoru a všechny příslušné parametry, zvláště odezvu při definované geometrii na aktivitu měřených radionuklidů a dalších rušivých aktivit. Bez ohledu na použitý typ detektoru stanoví výrobce odezvu jako funkci energie záření gama a v případě, že detektor je určen pro spektrometrické měření, i rozlišovací schopnost jako funkci energie.

3.6.5 Snadnost dekontaminace

Pokud je to možné, musí být detektor od měřené kapaliny oddělen ochranným oknem s odpovídající tloušťkou.

Pokud je to možné, musí být detektor rychle demontovatelný pro opravu či výměnu. Musí být zajištěna definovaná poloha detektoru, aby bylo vždy možno detektor umístit při zachování definované geometrie. Detekční zařízení musí být projektováno a konstruováno tak, aby se minimalizovala kontaminace a rovněž aby bylo možno snadno provést dekontaminaci.

3.6.6 Kontrola a kalibrace

Detekční zařízení musí být projektováno tak, aby se daly kontrolní a kalibrační zdroje záření lehce umístit v definované geometrii blízko detektoru.

3.7 Výstrahy

3.7.1 Typy výstrahy

Výstrahy a indikační prvky musí být vhodné pro účel zařízení a musí být specifikovány výrobcem.

Výstrahy vysoké úrovně a výstrahy závad musí poskytovat oddělenou místní vizuální indikaci na monitoru a dále musí mít dvě sady výstupních kontaktů (které mohou být společné pro všechny výstrahy závad) pro účely externí výstrahy. Navíc mohou být poskytovány zvukové výstrahy.

Všechny výstražné funkce musí mít testovací prostředky ke kontrole činnosti výstrahy. V případě nastavitelné výstrahy musí být kontrola možná v rozsahu nastavení s indikací aktuálního výstražného pracovního bodu.

Obvody výstrahy musí pracovat buď v režimu, kdy se udržují podmínky výstrahy až do specifického nulování pomocí ovládání nulování, nebo v režimu automatického nulování, když výstražný stav zmizí.

3.7.2 Výstrahy vysoké úrovně

Musí být poskytována nastavitelná výstraha vysoké úrovně pokrývající celý efektivní měřicí rozsah.

3.7.3 Výstrahy závad

Musí být poskytována výstraha:

- indikující ztrátu signálu detektoru;
- indikující ztrátu vzorkování v okruhu;
- indikující poruchy v obvodech elektronického systému.

Výstrahy musí indikovat zdroj závad a musí mít automatický diagnostický systém.

Pro každou závadu musí být samostatná indikace.

3.8 Indikační prostředky

Vedle vizuálního zobrazení měřené hodnoty musí na zařízení být provozní indikace pro:

- zapnutí napájení;
- zapnutí čerpadla, pokud je použito;
- zapnutí napájení vysokého napětí na detektoru, pokud je použit;
- průtok anebo hladinu v zásobníku chladiva pro detektor, pokud je použito.

Pokud zařízením protéká kapalina, pak musí být poskytována vhodná indikace měření průtoku.

Musí být poskytován výstup umožňující dálkovou indikaci měření a výstrah.

3.9 Prostředky pro provozní kontroly

Musí být poskytovány prostředky umožňující uživateli provádět periodické kontroly uspokojivé činnosti zařízení včetně kalibrace a ověření linearity měření. Tyto prostředky musí být instalovány tak, aby umožňovaly provádění kontroly z řídicí a vyhodnocovací jednotky. Tato kontrola musí být prováděna pomocí jednoho nebo podle potřeby více vhodných radioaktivních zdrojů.

3.10 Prostředky pro nastavení a údržbu

Všechna elektronická zařízení musí mít dostatečný počet snadno dostupných zkušebních bodů k usnadnění nastavení a lokalizaci závad. Musí být dodávány všechny speciální nástroje pro údržbu a příslušný návod k údržbě. Konstrukce všech zařízení musí být taková, aby byla snadná oprava a údržba.

Na displeji musí být dostupné informace o automatických diagnostických prvcích.

3.11 Stínění okolního pozadí nebo kompenzační zařízení

Tato zařízení nebo postupy jsou použity ke snížení vlivu okolního pozadí na měření. Jsou těchto typů:

- stínicí zařízení;
- elektronická zařízení;
- softwarové metody.

Tyto typy mohou být podle potřeby začleněny do celkového návrhu systému.

Stínění musí poskytovat stejné zeslabení záření ve všech směrech od citlivého objemu detektoru s uvážením konstrukčních materiálů detekčního zařízení a úhlové odezvy detektoru. Tloušťka stínění musí být stanovena s uvážením detekční účinnosti detektoru.

Pokud není možné zařízení lehce vyjmout ze stínění, musí být toto stínění snadno rozebíratelné a tedy sestavené ze stavebnicových překrývajících se prvků.

Pokud se ke snížení vlivu pozadí gama používají elektronické metody s použitím dodatečných detektorů, musí být výběr a umístění těchto detektorů provedeno tak, aby bylo dosaženo pokud možno nejlepší kompenzace s uvážením rozsahu energií gama a směru záření.

3.12 Úroveň hluku zařízení

Úroveň hluku zařízení pochází především ze vzorkovacího a detekčního zařízení a speciálně z provozu potrubního systému a vznikajících vibrací.

Výrobce musí vybrat takové komponenty a navrhnout zařízení tak, aby byla úroveň hluku minimální a ve shodě s druhem prostředí, pro které je zařízení určeno.

3.13 Elektromagnetické rušení

Měřidla nesmí být ovlivněna elektrickým a elektromagnetickým rušením z okolního prostředí a musí splňovat požadavky příslušného zvláštního právního předpisu[2)]. Při zkoušce vlivu rušení nesmí změna odezvy měřidla překročit 1 %. Musí být provedena všechna nutná opatření proti vlivům elektromagnetického rušení, a to jak přijímaného, tak emitovaného zařízením.

Pro odolnost se použije stupeň závažnosti 3.

Pro vyzařování se použije třída závažnosti A.

3.14 Napájení

Zařízení musí být konstruována pro provoz z jednofázového střídavého napájecího napětí v jedné z následujících kategorií podle:

- řada I: 230 V a.c.;
- řada II: 100 V a.c.;
- řada III: 120 V anebo 240 V a.c.;
- řada IV: 24 V d.c.

Zařízení může být konstruováno pro provoz z nízkonapěťového záložního zdroje pro případ poruchy napájení. V těchto případech je žádoucí, aby zařízení v důsledku přepnutí napájení nevykazovalo chybnou funkci nebo byla spuštěna výstraha; musí být poskytována indikace tohoto přepnutí.

Pro motory čerpadla vzduchu může být použito třífázové napájení.

3.15 Ochrana proti neoprávněné manipulaci

Části měřidla, které jsou zásadní pro jeho metrologické vlastnosti, musí být navrženy tak, aby je bylo možno zabezpečit takovým způsobem, který poskytne důkaz o jakémkoliv neoprávněném zásahu. Pokud může být odezva měřidla nastavena korekcí dlouhodobé změny odezvy, korekcí vlivu teploty a tlaku na odezvu, nebo aplikací opravného faktoru, pak musí být měřidlo konstruováno tak, aby byla vyloučena neúmyslná změna kteréhokoli faktoru nastavení obsluhou. Ovládací přepínače a potenciometry musí být buď uvnitř měřidla a nepřístupné zvenčí bez použití nástroje, anebo musí být zřetelně označeny a opatřeny stupnicí, aby je bylo možné přesně nastavit v souladu s rozlišovací schopností měřidla a potom zablokovat, aby nemohlo dojít k náhodné změně nastavení. Opravné faktory a kalibrační koeficienty uložené digitálně nesmí být možné změnit, pokud obsluha nevloží bezpečnostní kód (nebo heslo) nebo nezmění polohu zablokovaného či nepřístupného přepínače.

3.16 Bezpečnost

Měřidlo musí být bezpečné ve smyslu základních zásad bezpečnosti zařízení s ionizujícím zářením a požadavků relevantních technických předpisů za podmínek obvyklého použití k účelům, pro které je určeno.

4 Značení měřidla

4.1 Značení na měřidle

Na měřidle, které se může skládat ze dvou funkčně samostatných částí, musí být na každé části uvedeny následující údaje:

[2)] Nařízení vlády č. č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh.

a) identifikace výrobce;
b) označení typu měřidla;
c) výrobní číslo detektoru(-ů), vyhodnocovací jednotky měřidla, čerpadla, průtokoměru;
d) značka schválení typu;
e) údaje o bezpečnosti měřidla ionizujícího záření.

Všechny značky a nápisy musí být čitelné, trvanlivé, jednoznačné a běžným způsobem neodstranitelné.

4.2 Umístění úřední značky

Umístění úředních značek na detekční části a vyhodnocovací jednotce je specifikováno v certifikátu o schválení typu.

Pokud je to možné, značky se umísťují na čelní panel zobrazovací jednotky tak, aby nezakrývaly žádný z údajů uvedených na měřidle.

5 Schvalování typu měřidla

5.1 Všeobecně

Proces schvalování typu měřidla zahrnuje následující zkoušky:

a) vnější prohlídku;
b) přesnost přístroje;
c) linearity systému;
d) odezvy na okolní záření gama;
e) přetížením;
f) doba náběhu detekčního a vyhodnocovacího zařízení;
g) statistické fluktuace
h) stability údaje detekčního a vyhodnocovacího zařízení;
i) stability průtokové rychlosti nebo hodnoty veličiny charakterizující část cyklu koncentrace u měřidel pracujících v kvazikontinuálním režimu koncentrace-měření;
j) vlivu napájecího napětí na průtokovou rychlost;
k) vlivu kmitočtu napájecího napětí;
l) vnějšího úniku;
m) vlivu teploty okolí;
n) vlivu relativní vlhkosti vzduchu;
o) elektromagnetické kompatibility.

5.2 Vnější prohlídka

Při vnější prohlídce se posuzuje

a) úplnost předepsané technické dokumentace, včetně návodu pro obsluhu;
b) shoda metrologických a technických charakteristik specifikovaných výrobcem v dokumentaci s požadavky tohoto předpisu, uvedenými v kapitolách 2 a 3;
c) úplnost a stav funkčních celků měřidla podle předepsané technické dokumentace;
d) shoda verze softwaru měřidla s verzí specifikovanou výrobcem.

5.3 Funkční zkoušky

5.3.1 Přesnost přístroje

Zařízení pracuje při standardních zkušebních podmínkách a je nastaveno podle pokynů výrobce bez přítomnosti referenčního záření. Zaznamená se údaj pozadí. Pak se zařízení ozařuje vhodným referenčním zdrojem s dostatečnou aktivitou k poskytování údaje přibližně ve středu stupnice nebo dekády nad nejnižší stupnicí nebo dekádou. Zaznamená se indikovaný údaj a spočítá se hodnota R_{ref}.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.3.

5.3.2 Linearita systému

Zkouška se provádí se sadou zdrojů stejného radionuklidu a geometrických charakteristik. Standardní příprava zkušebních zdrojů používaných v požadovaných zkouškách však musí být taková, že nejistota konvenční hodnoty aktivity absolutně (ε_{sa}) každého zdroje je lepší než 10 % ($k = 2$) a nejistota konvenční hodnoty aktivity relativně (ε_{sr}) mezi zdroji dané zkušební sady je lepší než 5 % ($k = 2$). Zkušební zdroje musí být navázány na schválené etalony.

Zkoušky se musí provádět jedním ze dvou způsobů:

- s kapalnými nebo pevnými radioaktivními zdroji;
- s přivedením elektrického signálu.

Typové zkoušky se provádějí v jednom bodě na každé stupnici pro přístroje s lineární stupnicí a na každé dekádě efektivního měřicího rozsahu pro přístroje s číslicovým nebo logaritmickým zobrazením přibližně v 25 % nejcitlivějšího rozsahu nebo dekády, v 50 % maxima středních rozsahů nebo dekád a 75 % maximálního údaje. Nejméně tři z těchto zkoušek se musí provést pomocí radioaktivního zdroje, přitom dva jsou na mezních hodnotách. Když se používají elektrické signály, musejí se použít na všech rozsazích nebo dekádách (navíc k radionuklidovým zdrojům).

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.4.

5.3.3 Odezva na okolní záření gama

Protože je obvykle vztah mezi odezvou na okolní záření gama a rozhodovací úrovní a oba parametry závisí na daném použití v provozu, musí být odezva na záření gama i rozhodovací úroveň dohodnuty mezi výrobcem a uživatelem. Výrobce musí stanovit rozhodovací úroveň a maximální hodnotu údaje, když je detektor s prvky pro ochranu před okolním zářením gama ozařován při poloze specifikované výrobcem se skokovou změnou příkonu vzduchové kermy od referenčního pozadí příkonu vzduchové kermy do 10 μGy/h od ^{137}Cs. Odezva na ozáření zářením gama při jakékoliv orientaci a jakékoliv energii záření gama do 1,3 MeV (^{60}Co) nesmí přesáhnout dvojnásobek hodnoty rozhodovací úrovně.

Zařízení musí pracovat při standardních zkušebních podmínkách bez přítomnosti radioaktivního zdroje a stanoví se indikovaný údaj pozadí. Pak se zdroj ^{137}Cs umístí vzhledem k detektoru tak, aby vzdálenost mezi zdrojem a detektorem byla nejméně 2 metry a konvenční hodnota příkonu kermy ve vzduchu v místě detektoru, když by detektor nebyl přítomen, byla 10 μGy/h ± 10 %. Referenční orientace detektoru vzhledem ke zdroji musí být podle specifikací výrobce. Po začátku ozařování se zaznamenávají údaje v jednominutových intervalech a se záznamem se pokračuje do ustálení údaje zařízení. Po dosažení ustáleného stavu se provede nejméně 10 odečtů. Spočítá se rozhodovací úroveň založená na posledních odečtech. Tato rozhodovací úroveň musí být ve shodě se specifikací výrobce. Maximální odečet vyhodnocovacího zařízení nesmí přesáhnout hodnotu specifikovanou výrobcem. Detektor je dále ozařován v několika geometriích zdroj-detektor dle specifikace výrobce. Když může být vyhodnocovací zařízení programováno kompenzačním činitelem pro záření gama, pak nesmí být tento činitel během této zkoušky měněn. Odečet na vyhodnocovacím zařízení nesmí ve všech směrech přesáhnout dvojnásobek hodnoty specifikované výrobcem pro referenční směr.

Výše uvedená zkouška se opakuje pro referenční směr zdroj-detektor s použitím alternativních zdrojů záření gama podle dohody mezi výrobcem a uživatelem, včetně zdroje 60-Co. Když může být vyhodnocovací zařízení programováno kompenzačním činitelem pro záření gama, pak nesmí být tento čini-

tel během této zkoušky měněn. Odečet na vyhodnocovacím zařízení nesmí přesáhnout dvojnásobek hodnoty specifikované výrobcem pro ^{137}Cs.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.6.

5.3.4 Zkouška přetížením

Měřidlo musí indikovat údaj mimo stupnici na jejím horním konci nebo indikovat přetížení. Pokud je ozařováno zdrojem s aktivitou (nebo s příkonem povrchové emise) do 10násobku maxima měřicího rozsahu, musí po odstranění přetížení pracovat normálně.

a) Detekční zařízení se vystaví zdroji záření o aktivitě, která poskytuje údaj přibližně 50 % první dekády měřicího rozsahu a zaznamená se odečtený údaj.
b) Detekční zařízení se vystaví zdroji záření o aktivitě 10krát větší, než odpovídá maximálnímu měřitelnému údaji. Ozařování se udržuje nejméně 10 minut a ověří se, že přístroj trvale indikuje údaj mimo stupnici na jejím horním konci.
c) Zdroj záření se odstraní a po době dohodnuté mezi výrobcem a uživatelem, obvykle menší než 1 hodinu, se detekční zařízení ozařuje při stejných podmínkách jako a). Odečtené údaje se nesmí lišit více než o 10 % od původní hodnoty.

5.3.5 Doba náběhu detekčního a vyhodnocovacího zařízení

Při ozařování zdrojem záření musí zařízení indikovat hodnotu, která se nebude lišit více než o ±10 % od hodnoty získané při standardních podmínkách, v době do 30 minut po zapnutí.

Před touto zkouškou musí být zařízení odpojeno od sítě po dobu nejméně 1 hodiny. Použije se zdroj záření poskytující údaj přibližně v jedné třetině až jedné polovině maxima rozsahu. Detekční a vyhodnocovací zařízení se zapne. Každých 5 minut během 1 hodiny se zaznamenávají indikované hodnoty. Deset hodin po zapnutí se provede nejméně 10 odečtů ve vhodných časových intervalech, aby se získaly nezávislé hodnoty. Střední hodnota se použije jako „konečná hodnota“ údajů. Nakreslí se graf indikované hodnoty aktivity na čase a pokud je třeba, provede se oprava na poločas přeměny. Rozdíl mezi „konečnou hodnotou“ a hodnotou odečtenou na křivce pro 30 minut musí ležet ve specifikovaných mezích.

POZNÁMKA Když je úroveň aktivity velmi nízká, menší než 10krát rozhodovací úroveň, může se stát, že zařízení během doby náběhu neudává požadovanou indikovanou hodnotu. To je způsobeno statistickými odchylkami při nízkých měřených četnostech impulzů.

5.3.6 Statistické fluktuace

Vzhledem ke statistické povaze záření mohou odečtené hodnoty fluktuovat kolem střední hodnoty. Variační koeficient hodnoty aktivity způsobený statistickými fluktuacemi musí být menší než 10 % pro údaje přesahující první dekádu efektivního měřicího rozsahu.

Použije se radioaktivní zdroj poskytující indikovanou hodnotu mezi 10násobkem a 20násobkem rozhodovací úrovně. Provede se nejméně 10 odečtů ve vhodných časových intervalech, aby se získaly nezávislé hodnoty. Spočítá se střední hodnota a variační koeficient ze všech provedených odečtů. Variační koeficient musí být v požadovaných mezích.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.9.

5.3.7 Stabilita údaje detekčního a vyhodnocovacího zařízení

Indikovaný údaj s daným zdrojem záření po 30 minut provozu zařízení se nesmí měnit více než o 10 % po dobu následujících 100 hodin.

Použije se radioaktivní zdroj poskytující indikovanou hodnotu mezi 10násobkem a 20násobkem rozhodovací úrovně. Provede se dostatečný počet odečtů po 30 minutách, pak další odečty po 10 hodinách a 100 hodinách bez žádného nastavování zařízení a beze změn podmínek. Střední hodnoty odečtů musí pro všechny časy ležet v uvedených mezích.

Pokud je třeba, odečty musí být korigovány na poločas přeměny.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.10.

5.3.8 Stabilita průtokové rychlosti

Účelem této zkoušky je stanovení jmenovité průtokové rychlosti vzorkování a stability vzorkování při standardních zkušebních podmínkách s poklesem tlaku způsobeným pouze kapalinovým okruhem a vstupním nebo vzorkovacím filtrem (čistý filtr). Výrobce musí specifikovat jmenovitou průtokovou rychlost pro použitý typ filtru. Po standardní době náběhu vzorkovacího zařízení (30 minutách) se indikovaná hodnota průtokové rychlosti vzorkování nesmí lišit více než o ±10 % konvenční hodnoty průtokové rychlosti a průtoková rychlost vzorkování se nesmí měnit více než o 10 % po dobu dalších 100 hodin.

Tato zkouška se provádí s destilovanou vodou, aby se předešlo jakékoliv změně poklesu tlaku sběrného zařízení během zkoušky. Pro tuto zkoušku je do kapalinového okruhu na jeho vstupu vestavěn průtokoměr kalibrovaný při měřicích podmínkách a mající nejistotu lepší než 3 % ($k = 2$). Zařízení se zapne a měří se průtoková rychlost po 30 minutách, 5 hodinách, 20 hodinách a 100 hodinách provozu. Odečty musí být ve shodě s požadavky.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.11.

5.3.9 Vliv napájecího napětí na průtokovou rychlost

Napájecí napětí se mění mezi +10 % a −12 % jmenovitého napájecího napětí.

Tato zkouška se provádí se vzduchem bez prachu, aby se předešlo jakékoliv změně poklesu tlaku sběrného zařízení během zkoušky. Proto se před vzduchový okruh umísťuje filtr HEPA s velmi nízkým poklesem tlaku. Pro tuto zkoušku je do vzduchového okruhu na jeho vstupu vestavěn průtokoměr kalibrovaný při měřicích podmínkách a mající nejistotu lepší než 3 % ($k = 2$). Zařízení se zapne a měří se průtoková rychlost při stabilním napětí, provede se záznam průtokové rychlosti. Poté se mění napájecí napětí v definovaném rozsahu 88 % UN až 110 % UN a zároveň se provádí měření průtokové rychlosti.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.12.

5.3.10 Vliv kmitočtu napájecího napětí

Kmitočet napájecího napětí se mění od 47 Hz do 51 Hz.

Při této zkoušce je vzorkovací a detekční zařízení připojeno k napájení se jmenovitým napětím a kmitočtem, který se mění od 47 Hz do 51 Hz (alternativní hodnoty jsou 57 Hz až 61 Hz). Zkouška se provádí se vzduchem bez prachu, aby se předešlo jakékoliv změně poklesu tlaku sběrného zařízení během zkoušky. Proto se před vzduchový okruh umísťuje filtr HEPA s velmi nízkým poklesem tlaku. Pro tuto zkoušku je do vzduchového okruhu na jeho vstupu vestavěn průtokoměr kalibrovaný při měřicích podmínkách a mající nejistotu lepší než 3 % ($k = 2$). Zaznamená se průtoková rychlost při jmenovitém kmitočtu a při specifikovaných mezních kmitočtech.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.13.

5.3.11 Vnější únik

Tato zkouška je určena ke stanovení míry vnějšího úniku.

Velikost úniku se měří pomocí dvou měřičů objemu nebo měřičů průtokové rychlosti; vzájemně musí být kalibrovány přesněji než 1 %. Jeden měřič se umístí před zařízení a druhý po směru toku za zařízení. Provede se série deseti následných měření ve vhodných časových intervalech. Střední hodnoty průtokových rychlostí měřených vpředu a vzadu se nesmí lišit více než o 5 % během normálního vzorkovacího období.

5.3.12 Teplota okolí

Je třeba poznamenat, že pro tento typ zařízení může detekční a vzorkovací zařízení pracovat při jiných klimatických podmínkách než vyhodnocovací zařízení. Část nebo celé detekční zařízení může pracovat při vyšší teplotě.

Detekční zařízení se ozařuje vhodným zkušebním zdrojem tak, že je známa jmenovitá hodnota odečtu při standardních zkušebních podmínkách. Tato zkouška se obvykle provádí v klimatizační komoře. Obvykle není nutné regulovat vlhkost vzduchu v komoře, pokud zařízení není zvláště citlivé na změny vlhkosti. Teplota se udržuje na obou svých mezních hodnotách dohodnutého teplotního rozsahu po dobu nejméně 24 hodin. Během posledních 30 minut tohoto intervalu se měří indikovaný údaj a ten musí být v příslušných mezích. Navíc se indikovaný údaj měří ve středu teplotního rozsahu uvedeného v tabulce 2. Pokud odečet při této střední teplotě není v mezích ±10 % vzhledem k odečtu monitoru při referenční teplotě, výrobce musí udávat rozdíl v tomto bodě.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.14.

5.3.13 Relativní vlhkost vzduchu

Je třeba poznamenat, že pro tento typ zařízení může detekční a vzorkovací zařízení pracovat při jiných klimatických podmínkách než vyhodnocovací zařízení. Část nebo celé detekční zařízení může pracovat při vyšší hodnotě relativní vlhkosti.

Detekční zařízení se ozařuje vhodným zkušebním zdrojem tak, že je známa jmenovitá hodnota odečtu při standardních zkušebních podmínkách. Zkouška se může provádět při jedné teplotě 35 °C a relativní vlhkosti vzduchu 90 %; povolená odchylka ±10 % údaje je dodatečná k povolené odchylce způsobené samotnou teplotou.

Naměřená hodnota nesmí překročit dovolené meze změny podle článku 2.15.

5.4 Zkoušky elektromagnetické kompatibility

Zkoušky elektromagnetické kompatibility se provádí s monitorem v zapojení podle specifikace výrobce. Tyto zkoušky musí prokázat, že monitor je ve shodě s požadavky příslušného zvláštního právního předpisu[2)].

5.4.1 Odolnost proti elektrostatickému výboji

Odolnost proti elektrostatickému výboji se zkouší na přístroji v zapnutém stavu, a to kontaktním výbojem 6 kV a vzduchovým výbojem 8 kV. Výboje se aplikují na vodivé povrchy a spojovací desky.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.2 Odolnost proti vysokofrekvenčním elektromagnetickým polím

Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu poli se zkouší na zapnutém přístroji v kmitočtovém pásmu 80 MHz až 3 000 MHz s intenzitou pole 10 V/m. Amplitudová modulace 80 % AM/1 kHz sin.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.3 Odolnost proti rychlým přechodovým jevům

Odolnost proti opakovaným rychlým elektrickým přechodným jevům/skupinám impulzů se zkouší na zapnutém přístroji. Zkušební napětí ±0,5 kV, ±1 kV a ±2 kV je aplikováno vazebním obvodem do napájecích, zemních a signálových vstupů/výstupů.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.4 Odolnost proti rázovému elektrickému impulzu

Odolnost proti rázovému elektrickému impulzu se zkouší aplikací zkušebního napětí ±0,5 kV, ±1 kV a ±2 kV mezi napájecí vodiče.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.5 Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli, se zkouší na zapnutém přístroji v kmitočtovém pásmu 150 kHz až 80 MHz. Amplituda modulace 80 % AM/1 kHz, úroveň napětí 10 V.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.6 Odolnost proti rušení tlumenou oscilační vlnou

Odolnost proti rušení tlumenou oscilační vlnou se zkouší na zapnutém přístroji aplikací tlumené oscilační vlny na napájecích, signálních a ovládacích vstupech/výstupech monitoru. Zkušební úroveň je definovaná jako napětí prvního vrcholu (maximum nebo minimum) na zkušebním tvaru vlny a je nesymetricky 2 kV, symetricky 1 kV pro pomalou tlumenou oscilační vlnu 100 kHz a 1 MHz, pro rychlou tlumenou oscilační vlnu 3 MHz, 10 MHz nebo 30 MHz je 2 kV nesymetricky.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.7 Odolnost proti krátkodobým poklesům napětí, krátkým přerušením a pomalým změnám napětí

Odolnost proti krátkodobým poklesům napájecího napětí, krátkým přerušením a pomalým změnám napětí se zkouší na zapnutém přístroji aplikací poklesu napětí na úroveň 0 % U_t po dobu 10 ms.

Po této zkoušce nesmí při následující zkoušce přesnosti přístroje naměřená odchylka překročit meze uvedené v článku 2.3.

5.4.8 Měření rušivého svorkového napětí

Zkoušený monitor musí vyhovět mezím rušení uvedeným v tabulkách 3 a 4. Zkouška je prováděna na zapnutém zařízení měřením rušivého svorkového napětí na napájecích, signálních a ovládacích vstupech/výstupech monitoru. Pokud údaj měřicího přijímače kolísá v blízkosti mezí, musí se údaj sledovat alespoň 15 s na každém měřicím kmitočtu. Zaznamená se nejvyšší hodnota s výjimkou náhodných krátkých extrémních hodnot, které se zanedbávají.

Meze rušivého napětí na síťových svorkách jsou v tabulce 3.

Tabulka 3 – Meze pro rušení šířené vedením na síťových svorkách

Rozsah kmitočtu (MHz)	**Meze dB** (μV)	
	Kvazivrcholové	Střední
0,15 až 0,50	79	66
0,50 až 30	73	60
POZNÁMKA Pro kmitočty rozhraní pásem platí nižší meze.		

Meze rušivého napětí na signálních vstupech/výstupech jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 – Meze pro rušení šířené vedením na signálních vstupech/výstupech

Rozsah kmitočtu (MHz)	**Meze napětí dB** (μV)		**Meze proudu dB** (μA)	
	Kvazivrcholové	Střední	Kvazivrcholové	Střední
0,15 až 0,50	97 až 87	84 až 74	53 až 43	40 až 30
0,50 až 30	87	74	43	30
POZNÁMKA Pro kmitočty rozhraní pásem platí nižší meze.				

5.4.9 Měření rušivého elektromagnetického pole (vyzařovaného vysokofrekvenčního rušení)

Zkoušený monitor musí vyhovět mezím rušení uvedeným v tabulce 5. Zkouška je prováděna na zapnutém zařízení měřením vyzařovaného elektromagnetického pole ve vzdálenosti 10 metrů. Pokud údaj měřicího přijímače kolísá v blízkosti mezí, musí se údaj sledovat alespoň 15 sekund na každém měřicím kmitočtu. Zaznamená se nejvyšší hodnota s výjimkou náhodných krátkých extrémních hodnot, které se zanedbávají.

Tabulka 5 – Meze rušení šířeného záření v měřicí vzdálenosti 10 m

Rozsah kmitočtu MHz	**Kvazivrcholové meze** dB (μV/m)
30 až 230	40
230 až 1 000	47
POZNÁMKA Pro kmitočty rozhraní pásem platí nižší meze.	

6 Prvotní ověření

6.1 Všeobecně

Při prvotním ověření se provádějí následující zkoušky:

a) vizuální prohlídka;
b) přesnosti přístroje;
c) linearity systému;
d) odezvy na okolní záření gama;
e) přetížením;
f) statistické fluktuace;
g) stability údaje detekčního a vyhodnocovacího zařízení;
h) stability průtokové rychlosti;
i) vlivu teploty okolí.

6.2 Vizuální prohlídka

Prohlídka se provádí podle článku 5.2

6.3 Funkční zkoušky

6.3.1 Zkouška přesnosti přístroje

Zkouška se provádí podle článku 5.3.1.

6.3.2 Zkouška linearity přístroje

Zkouška se provádí podle článku 5.3.2.

6.3.3 Zkouška odezvy na okolní záření gama

Zkouška se provádí podle článku 5.3.3.

6.3.4 Zkouška přetížení

Zkouška se provádí podle článku 5.3.4.

6.3.5 Zkouška statistických fluktuací

Zkouška se provádí podle článku 5.3.6.

6.3.6 Zkouška dlouhodobé stability

Zkouška se provádí podle článku 5.3.7.

6.3.7 Zkouška dlouhodobé stability průtokové rychlosti

Zkouška se provádí podle článku 5.3.8.

6.3.8 Zkouška vlivu teploty okolí

Zkouška se provádí podle článku 5.3.12 a 5.3.13.

7 Následné ověření

7.1 Všeobecně

Při následném ověření se provádějí následující zkoušky:

a) vizuální prohlídka;
b) přesnosti přístroje;
c) linearity systému;
d) přetížením;
e) stability údaje detekčního a vyhodnocovacího zařízení.

7.2 Vizuální prohlídka

Prohlídka se provádí podle článku 5.2

7.3 Funkční zkoušky

7.3.1 Zkouška přesnosti přístroje

Zkouška se provádí podle článku 5.3.1.

7.3.2 Zkouška linearity přístroje

Zkouška se provádí podle článku 5.3.2.

7.3.3 Zkouška přetížení

Zkouška se provádí podle článku 5.3.4.

7.3.4 Zkouška dlouhodobé stability

Zkouška se provádí podle článku 5.3.7.

8 Přezkoušení měřidla

Při přezkušování měřidel podle § 11a zákona o metrologii na žádost osoby, která může být dotčena jeho nesprávným měřením, se postupuje dle kapitoly 7. Jako největší dovolené chyby se uplatní dvojnásobek největších dovolených chyb dle kapitoly 7.

9 Oznámené normy

ČMI oznámí pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při schvalování jejich typu a 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 tímto opatřením obecné povahy za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

Shoda s oznámenou normou je jedním ze způsobů, jak prokázat splnění požadavků. Tyto požadavky mohou být splněny i jiným technickým řešením garantujícím stejnou nebo vyšší úroveň ochrany oprávněných zájmů.

II.

O D Ů V O D N Ě N Í

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 – „měřidla používaná pro kontrolu limitů aktivity a objemové aktivity výpustí z jaderných zařízení, ze zařízení pro těžbu nebo úpravu radioaktivních surovin, zpracování nebo aplikací radioaktivních materiálů a z úpraven radioaktivních odpadů a pro stanovení radiační zátěže okolí v důsledku výpustí – měřidla ke kontinuálnímu monitorování gama radioizotopů v kapalných výpustech jaderných zařízení“.

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 uvedený druh měřidel pod položkou 8.1 mezi měřidla podléhající schvalování typu a povinnému ověřování.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) bude 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. l SprŘ ve spojení s ustanovením § 39 odst. l SprŘ stanovuje ČMI lhůtu pro uplatnění připomínek do 30 dnů od data vyvěšení na úřední desce. 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.

Dle ustanovení § 174 odst. l SprŘ ve spojení s ustanovením § 37 odst. l SprŘ musí být patrno, kdo připomínky činí, vůči kterému opatření obecné povahy směřují, v čem je spatřován rozpor s právními předpisy nebo nesprávnost opatření obecné povahy, musí obsahovat 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, a to po telefonické dohodě.

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

RNDr. Pavel Klenovský v.r.
generální ředitel

Za správnost vyhotovení: Mgr. Tomáš Hendrych

Vyvěšeno dne: 17. 10. 2015

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení: Tomáš Hendrych v.r.

Sejmuto dne:

Podpis oprávněné osoby, potvrzující sejmutí: .....