



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 052/441/13 zo dňa 6. septembra 2013

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361312 vydáva toto rozhodnutie podľa § 37 ods. 1 zákona, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Rádiometer
Typ meradla: PAM-170C
Žiadateľ: VF, s.r.o. Žilina
 IČO: 31 442 552
Výrobca: VF, a. s., Černá Hora, Česká republika

a podľa § 10 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanovenými v prílohe č. 43 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov a STN 35 6566.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 234/608/44/13 zo dňa 8.8. 2013 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

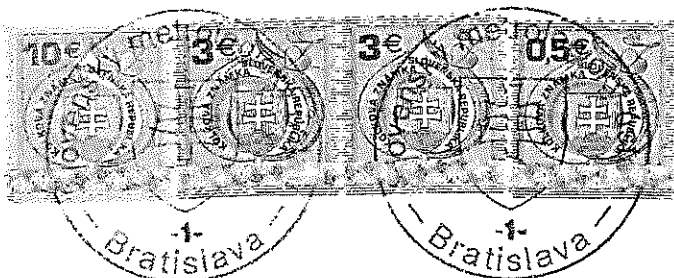
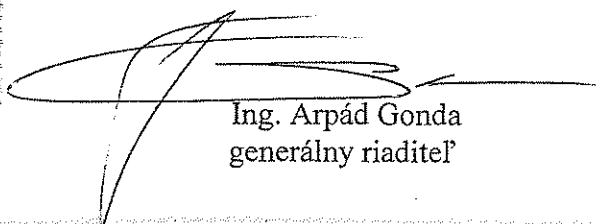
Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

TSK 441/13 - 052

Výrobca je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 16 ods. 2 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 5. septembra 2023

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.

Ing. Arpád Gonda
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Rádiometer PAM-100/525 je dvojkanaľový prístroj určený na meranie povrchovej kontaminácie rádionuklidmi alfa a beta.

Meradlo je vyrábané vo vyhotovení ako prenosných prístrojov na báze plastových scintilačných detektorov na meranie kontaminácie povrchov rádionuklidmi emitujúcimi žiarenie alfa a beta.

Základné metrologické charakteristiky:

Meraná veličina: početnosť impulzov, aktivita/plošná aktivita známeho rádionuklidu (žiarenie alfa a beta)

Merací rozsah: α kanál 4 – 100 kcps
 β kanál 6 – 100 kcps

Priemerné pozadie: α kanál 0,15 cps
 β kanál 6 cps

Citlivosť na vonkajšie gama žiarenie pri $1 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ (^{137}Cs):
 α kanál: 0,15 cps
 β kanál: 70 cps

Zabudované kalibračné koeficienty pre rádionuklidy:

Alfa: ^{241}Am , ^{239}Pu ,

Beta: ^{14}C , ^{60}Co , ^{90}Sr + ^{90}Y , ^{137}Cs , ^{204}Tl

Základná chyba: $\pm 25\%$ podľa STN 35 6566 resp. EN 60325:2004

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla sú uvedené v protokole č. 234/608/44/13, bod 2.1 a 2.2.

Overenie meradla:

Overenie sa vykonáva podľa STN 35 6566 a pokynov uvedených v protokole č. 234/608/44/13, bod 8.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.7 prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 2 roky.

Umiestnenie overovacej značky:

Overovacia značka sa umiestni na bočnej strane meradla.



*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.*



PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 234/608/44/13

Názov meradla: Rádiometer
Typ meradla: PAM-170C
Značka schváleného typu: TSK 441/13-052

Výrobca:
Obchodné meno: VF a.s.
Adresa: Nám. Míru 50
679 21, Černá Hora,
Česká republika

Žiadateľ:
Obchodné meno: VF. s.r.o.
Adresa: M. R. Štefánika 9
010 02, Žilina
IČO: 31 442 552

Evidenčné číslo žiadosti: 361 312

Počet strán: 5

Počet príloh: 1

Dátum vydania:

08.08.2013

Pečiatka:



Protokol schválil:

vedúci laboratória

RNDr. Matej Krivošik

Tento protokol môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len so súhlasom Slovenského metrologického ústavu.

1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 11 (resp. § 37) ods. 1 zákona 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon o metrologii") na typ meradla:

Rádiometer PAM-170C

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

Určenému meradlu podľa položky č. 8.7 prílohy č. 1 a prílohy č. 43 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len "vyhláška 210/2000 Z. z.").

Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:

STN 35 6566 Prístroje jadrovej techniky. Prístroje pre meranie kontaminácie povrchu rádionuklidmi alfa, beta a alfa-beta. Klasifikácia, všeobecné technické požiadavky a skúšobné metódy.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Návod k používaniu č. K0950-01-BN01z9sk: Prenosné monitory kontaminácie PAM-50, PAM-100, PAM-150, PAM-300, PAM-350, PAM-170A, PAM-170B, PAM-170C, PAM-170D, PAM-170E, typ K0950, K0951, K0952, K0953, K0954, K1230, K1231, K1232, K1233, K1234. Rádiometrické parametre č. K095-01-BT01z1 (v českom jazyku): Prenosné monitory kontaminácie PAM-50, PAM-100, PAM-150, PAM-300, PAM-350, PAM-170A, PAM-170B, PAM-170C, PAM-170D, PAM-170E, typ K0950, K0951, K0952, K0953, K0954, K1230, K1231, K1232, K1233, K1234. Dokumentácia je uložená v archíve.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

ES prehlásenie o zhode výrobku č. VF K095-BJ01c: Prenosný monitor kontaminácie typ K1232 s požiadavkami na bezpečnosť, vydal VF, a.s., Černá Hora dňa 28.5.2013.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Žiadateľ dodal 1 vzorku meradla pripraveného na použitie, a návod na používanie č. K0950-01-BN01z9sk v rozsahu 40 strán.

Vzorky doručené žiadateľom dňa 12.6.2013 prevzal vedúci oddelenia



ionizujúceho žiarenia Ing. Norman Durný. Identifikačné údaje prevzatej vzorky sú: typové označenie K1232, výrobné číslo VF1300466.

2 Popis meradla:

Technický popis meradla: Rádiometer PAM-170C je dvojkanálový prístroj určený na meranie povrchovej kontaminácie rádionuklidmi alfa a beta. Ako detektor je použitý plastový scintilačný materiál ZnS(Ag) hrúbky 0,25 mm, s plošnou hustotou 0,25 mg.cm⁻². Prevod svetelných zábleskov na elektrický signál sa uskutočňuje pomocou hemisférického fotonásobiča Ø25 mm. Okno detektora je tvorené 3 vrstvami pokovanej fólie. Primárnou meranou veličinou je tzv. čistá početnosť impulzov v kanále, ktorá sa sekundárne prevádza pomocou kalibračných koeficientov na aktivitu. Počítanie impulzov sa uskutočňuje pomocou 16-bitového procesora v kombinácii s komplexne programovateľnými logickými obvodmi CPLD. Nameraná hodnota sa prehľadne zobrazuje na LCD displeji vo forme stĺpcového diagramu a číselného údaj; prekročenie prednastavených hodnôt sa signalizuje graficky a akusticky. Vyhotovenie prístroja je kompaktné zariadenie, zložené z tela a rukoväte s vloženými napájacími monočlámkami. Prístroj sa ovláda pomocou troch tlačidiel umiestnenými na tele prístroja. Na prednej časti sa nachádza servisný konektor USB, ktorý slúži na pripojenie k osobnému počítaču pre nastavovanie prístroja.

Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach: PAM-170C

2.1 Základné technické charakteristiky

Napájanie: 2 ks alkalická batéria 1,5 V, typ C, alebo
2 ks batéria NiMH 1,2 V typ C
Prevádzková teplota: (-10 až +40)°C
Rozmery meradla: (130 × 129 × 226) mm
Hmotnosť meradla: 1400 g vrátane batérií
Citlivá plocha detektora: (100 × 170) mm

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina: početnosť impulzov, aktivita/plošná aktivita známeho rádionuklidu (žiarenie alfa a beta)
Merací rozsah: α kanál 4.– 100 kcps



β kanál 6 – 100 kcps

Priemerné pozadie: α kanál 0,15 cps

β kanál 6 cps

Citlivosť na vonkajšie gama žiarenie pri $1 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ (^{137}Cs):

α kanál: 0,15 cps

β kanál: 70 cps

Zabudované kalibračné koeficienty pre rádionuklidy:

Alfa: ^{241}Am , ^{239}Pu ,

Beta: ^{14}C , ^{60}Co , ^{90}Sr + ^{90}Y , ^{137}Cs , ^{204}Tl

Základná chyba: $\pm 25\%$ podľa STN 35 6566 resp. EN 60325:2004

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Predložená technická dokumentácia je dostačujúca pre vydanie rozhodnutia o schválení typu v Slovenskej republike. Výkresová dokumentácia nie je potrebná.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

a) Skúšky sa vykonali v laboratóriu oddelenia ionizujúceho žiarenia s použitím plošných žiaričov zo súboru etalónových žiaričov národného etalónu aktivity rádionuklidov č. 017. Skúšky sa vykonali podľa STN 35 6566:1988 Prístroje jadrovej techniky. Prístroje pre meranie kontaminácie povrchu alfa, beta, alfa-beta. Klasifikácia, všeobecné technické požiadavky a skúšobné metódy. Výsledky sú uvedené v protokole o meraní č. 234/608/44/13 ktorý je súčasťou tohto protokolu o posúdení typu.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Vlastná relatívna chyba údajov prístroja podľa bodu 4.3 technického predpisu STN 35 6566 z roku 1988.

Kontrola energetickej závislosti citlivosti na ionizujúcom žiarení podľa bodu 4.4 rovnakého predpisu. Odchýlka od predpísaného postupu spočívala v skutočnosti, že meradlo disponuje možnosťou voľby meraného rádionuklidu, pre ktoré má v pamäti uložené hodnoty kalibračných koeficientov.

Meranie početnosti pozadia podľa bodu 4.6 rovnakého predpisu.

Stanovenie štatistického rozptylu podľa bodu 4.7 a kontrola doby odozvy prístroja podľa bodu 4.8 predpisu.

Závislosť medzi dobou odozvy prístroja a relatívnou smerodajnou odchýlkou podľa



bod 4.9 predpisu je splnená automaticky, pretože meradlo vyhodnocuje výsledky digitálne v časových intervaloch, ktorých dĺžka 2 až 30 s je variabilná v závislosti na početnosti. Pri meraní pozadia sa doba merania predlžuje až na dve minúty. Kontrola časového posunu hodnoty signalizačného prahu podľa bodu 4.10 sa nevykonáva vzhľadom na digitálny spôsob vyhodnocovania, u ktorého principiálne k posunu nedochádza.

Výsledky skúšok vzorky meradla sú uvedené v protokole o meraní č. 234/608/44/13 zo dňa 10.7.2013, ktorý je uložený v archíve.

6. Záver

Meradlo spĺňa požiadavky na prenosný prístroj na meranie povrchovej kontaminácie rádionuklidmi emitujúcimi žiarenie beta podľa STN 35 6566.

7. Údaje na meradle

Na meradle musí byť uvedený výrobca, typové označenie výrobku a výrobné číslo. V zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. musí byť každé meradlo označené značkou schváleného typu.

8. Overenie

Overenie sa bude vykonávať za účelom potvrdenia zhody s metrologickými požiadavkami na meradlá plošnej aktivity, najmä hodnoty vlastnej relatívnej chyby podľa STN 35 6566. Doba platnosti overenia je stanovená vyhláškou č.210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov, príloha č.1 položka 8.7 na dva roky. Overovacia značka, pokiaľ bude vydaná, sa umiestni na bočnej strane meradla.

Posúdenie vykonal: Ing. Andrej Javorník

Prílohy:

- Protokol o meraní č.: 234/608/44/13



Protokol o meraní

č.: 234/608/44/13

Predmet merania (skúšky): Rádiometer PAM-170C

Výrobca: VF a.s., Nám. Míru 50, 679 21 Černá Hora

Účel merania: na účely schválenia typu meradla

Druh merania: typová skúška vzorky meradla

Žiadateľ: VF, s.r.o., M.R. Štefánika 9, 010 02 Žilina

Číslo požiadavky: 361 312

Dátum prijatia vzoriek: 12.6.2013

Miesto a dátum vykonania meraní (skúšok): Bratislava, 10.07.2013

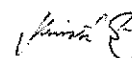
Počet strán: 3

Miesto a dátum vydania:
Bratislava, 08.08.2013

Pečiatka:



Protokol schválil:
vedúci laboratória
RNDr. Matej Krivošík



Rozsah merania:

Merali sa plošné etalóny všetkých rádionuklidov, pre ktoré boli k dispozícii kalibračné údaje vložené v pamäti prístroja.

Základné údaje o predmete merania (meranej položke):

Rádiometer PAM-170C je prenosný jednakanálový merací prístroj určený na meranie veličín ionizujúceho žiarenia, menovite plošnej aktivity (povrchovej kontaminácie) rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta. Jeho základom je detektor žiarenia, tvorený tenkým (0,25 mm) plastickým scintilátorom a hemisférickým fotonásobičom.

Prenosné zariadenie sa napája zo vstavaných batérií. Ovláda sa pomocou troch tlačidiel slúžiacich na výber a potvrdzovanie, alebo odmietanie jednotlivých položiek menu. Tieto zároveň umožňujú zapnutie a vypnutie prístroja, ako aj ovládanie v rámci zvoleného pracovného režimu. Informácie o stave zariadenia a hodnote meranej veličiny sú indikované na LCD displeji s možnosťou podsvietenia a podľa potreby signalizované akusticky.

Základné údaje o preberaní vzoriek:

Výrobca poskytol 1 vzorku meradla bez bližšej špecifikácie o spôsobe jej výberu. Vzorka s typovým označením K1232 a výrobným číslom VF1300466 bola dodaná s návodom na používanie č. K0950-01-BN01z9sk a dokument s rádiometrickými parametrami č. K095-01-BT01z1.

Podmienky okolia:

Meradlo je určené na prevádzku v priemyselnom prostredí pri teplotách -10 až +40 °C, tlaku vzduchu 86 až 106 kPa a relatívnej vlhkosti max. 90 % nekondenzujúcej pary. Zmeny podmienok v uvedenom rozsahu majú iba zanedbateľný vplyv na výsledok merania a neboli kontrolované.

Podmienky merania:

Priemerná hodnota prirodzeného pozadia v mieste merania: $(6,57 \pm 0,29) \text{ s}^{-1}$

Tabuľka č. 1: Použitie etalóny aktivity.

označenie	nuklid	typ	výrobné číslo	Referenčná aktivita A_R [Bq]	Referenčná neistota u_R [%]
A	^{14}C	EZ1X	070313-1203022	16620	1,2
B	^{60}Co	EZX	149-03	1404	1,3
C	^{60}Co	EZ1X	130309-850025	13181	1,6
D	^{90}Sr	EZ1	427-03	1076	1,8
E	^{90}Sr	EZX	441-01	17164	1,8
F	^{137}Cs	EZ1	090410-591096	1634	0,70
G	^{137}Cs	EZ1	190710-1273001	19161	0,70



označenie	nuklid	typ	výrobné číslo	Referenčná aktivita A_R [Bq]	Referenčná neistota u_R [%]
H	^{204}Tl	EZ1	137-01	1987	1,8
I	^{204}Tl	EZX	130309-710008	17759	1,6

Použitie etalóny aktivity sú súčasťou národného etalónu aktivity rádionuklidov SMÚ. Rozmery aktívnej plochy etalónov sú 11 cm × 15 cm. Citlivá plocha detektora je 10 cm × 17 cm.

Použitá meracia metóda spočívala v porovnávaní zobrazovaných údajov s referenčnými, (ktoré boli korigované geometrickým faktorom 10/11) pri meraní jednotlivých etalónových žiaričov, ktoré sa používali v súlade so zvoleným označením meraného rádionuklidu prednastaveným na displeji. Pozadie bolo zmerané pred začiatkom merania a namerané údaje boli automaticky kompenzované.

Výsledky merania:

Tabuľka č. 2: Výsledky metrologickej skúšky.

Etalón	Nuklid	Kor. referenčná aktivita A_R [Bq]	Referenčná neistota u_R [%]	údaj meradla A_m [Bq]	neistota údaja u_m [%]	relatívna odchýlka δ [%]
A	^{14}C	15109	1,2	15500	0,90	+2,6
B	^{60}Co	1277	1,3	1305	0,54	+2,2
C	^{60}Co	11982	1,6	12177	2,1	+1,6
D	^{90}Sr	1076	1,8	2112*	0,62	-1,8
E	^{90}Sr	15604	1,8	31227*	0,15	+0,10
F	^{137}Cs	1486	0,70	1494	0,50	+0,54
G	^{137}Cs	17419	0,70	17867	0,22	+2,6
H	^{204}Tl	1807	1,8	1658	0,42	-8,2
I	^{204}Tl	16144	1,6	17281	0,23	+7,0

*poznámka: odozva meradla od $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$

Poznámka: Neistota údaja meradla bola získaná ako relatívna smerodajná odchýlka z 30 opakovaných meraní. Relatívna odchýlka je stredná hodnota rozdielu medzi údajom meradla a konvenčne pravou hodnotou danou aktuálnou aktivitou použitého etalónu.

Merania (skúšky) vykonal: Ing. Andrej Javorník

