



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 099/1/441/24 zo dňa 23. júla 2024

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361 936 vydáva podľa § 21 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Operatívny monitor sudov Inspectorom2000
Typ: OMS 002
Žiadateľ: VUJE, a.s. Okružná 5, 918 64 Trnava
IČO: 31 450 474
Výrobca: VUJE, a.s. Okružná 5, 918 64 Trnava

Týmto certifikátom sa podľa § 20 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. 65 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky 346/2022 Z. z. (ďalej len "vyhláska č. 161/2019 Z. z.").

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. 034/300/441//24 zo dňa 22. júla 2024 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

TSK 441/24 - 099

Dovozca je povinný podľa § 12 ods. 3 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 26 ods. 4 zákona zabezpečiť prvé overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 23. júla 2034

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

Mgr. Milan Mikula
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Operatívny monitor sudov Inspectorom2000, typ OMS 200 je gamaspektrometrické meradlo so scintilačným detektorom NaI(Tl), určené na operatívne stanovenie aktivity rádionuklidov ^{137}Cs resp. ^{60}Co v 200 litrových MEVA sudoch v procese nakladania s rádioaktívnymi odpadmi pre účel triedenia a ďalšieho nakladania s týmito odpadmi. Materiály, ktoré budú charakterizované ako potenciálne uvoľniteľné do životného prostredia, budú postúpené licencovanému pracovišku pre uvoľňovanie do životného prostredia. Meradlo nie je určené pre uvoľňovanie do životného prostredia.

Názov meradla: Operatívny monitor sudov Inspectorom2000

Typ: OMS 002

Základné technické charakteristiky:

Prevádzkové podmienky	teplota (0 až 50) °C vlhkosť max. 80% nekondenzujúca
Prevádzka z batérie	približne 12 h
Rozmery	(3,8 x 18,5 x 17,3) cm
Váha	max. 1500 kg
Meraný objekt	200 l sud (Ø 600 mm x 800mm)
Otočná platforma:	
Napájanie	230 V
Otáčky	0,8 rpm
Olovené tienenie	Hrúbka 5 cm, kolimátor 180°

Základné metrologické charakteristiky:

Meraná veličina	Aktivita rádionuklidov, jednotka Bq, hmotnostná aktivita, jednotka Bq.kg ⁻¹
Merací rozsah pre 200 l sud	(1E+02 až 1E+07) Bq/kg
Energetický rozsah	do 1640 keV
Rozlíšenie spektra	3 keV/kanál
Účinnosť pre 661,7 keV fotón: Vo vzdialenosti 30 cm s tienením Kontaktne bez tienenia	4,16E-05 s ⁻¹ .Bq ⁻¹ pre hustotu 0,82 kg.dm ⁻³ 1.50E-04 s ⁻¹ .Ba ⁻¹ pre hustotu 0.82 kg.dm ⁻³
Rozlíšenie FWHM pre 661,7 keV	7,5 %
Maximálna relatívna chyba merania	± 20 % (homogénne rozloženie)
Maximálna relatívna chyba merania	± 30 % (nehomogénne rozloženie)

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje spôsobom, ktorý preskúša hodnoty odozvy na referenčnú aktivitu umiestnenú v testovacom sude. Kritériom overenia je, že maximálna odchýlka indikovanej aktivity pri meraní od referenčnej hodnoty znížená o neistotu referenčnej hodnoty nesmie prekročiť 20% pre homogénne rozloženie aktivity v meranom testovacom sude resp. 30% pre nehomogénne rozloženie aktivity. Podmienkou overenia je, aby pred overením bola vykonaná kalibrácia váhy, pre účel potvrdenia správnosti indikácie hmotnosti meraného suda.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.6 Prílohy č.1 k vyhláske č. 161/2019 kontrole 2 roky.

Umiestnenie overovacích značiek:

Overovacia značka, musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste meradla.

Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.

Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.

Certifikát je vyhotovený v dvoch rovnopisoch, jeden pre zákazníka a druhý pre Slovenský metrologický ústav.

PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 034/300/441/24

Názov meradla:	Operatívny monitor sudov Inspectorom2000
Typ meradla:	OMS 002
Značka schváleného typu:	TSK 441/24-099
Výrobca:	VUJE, a.s. Okružná 5 918 64 Trnava
Žiadateľ:	VUJE, a.s. Okružná 5 918 64 Trnava IČO: 31450474
Evidenčné číslo žiadosti:	361 936
Počet strán:	7
Počet príloh:	0
Miesto a dátum vydania:	Bratislava

Vypracoval:

Skontroloval:

Protokol schválil:

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 § 20 ods. 1 zákona 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon o metrológii") na typ meradla:

Operatívny monitor sudov Inspectorom2000 typ OMS 002

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky č. 8.6 prílohy č. 1 a prílohy č. 65 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole.

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

STN 35 6551:1990 Prístroje jadrovej techniky. Všeobecné technické požiadavky a metódy skúšania.

STN EN ISO 19017:2018 Návod na gamaspektrometrické meranie rádioaktívneho odpadu.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Technický popis meradla, 11 str., VUJE a.s.

Datasheet model 802-2X2, Canberra

Declaration of conformity InSpector 2000 – 1300, vydané Canberra, zo dňa 20.06.2001

Prevádzkový predpis 9-INŠ-702 vydanie 3, 15.03.2024, 36 str., JAVYS a.s.

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrológie SMÚ.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Žiadosť o schválenie typu meradla s ev. č. 361 936 zo dňa 28.03.2024

Výpis z obchodného registra č. AD-481/2024 zo dňa 08.02.2024

Certifikát o kalibrácii č. CK503-2021 zo dňa 30.08.2021 vydaný spol. LIBRA s.r.o.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Pri posudzovaní typu meradla OMS 002 bola k dispozícii vzorka meradla nainštalovaná v montážnej hale VUJE, obj. 76A v Jaslovských Bohuniciach v nasledujúcej zostave:

Názov zariadenia:	Operatívny monitor sudov Inspectorom2000
Typové označenie:	OMS 002
Výrobné číslo In2k:	02056505, 01066934
2 x Detektor:	NaI(Tl) 2“ x 2“ 802-2X2
Výrobné čísla:	60007-2376, 10070190
Softvér:	Genie2000
Váha:	BWS + Y1010
Výrobné číslo:	105714002013;2021070
Tienenie 4 π	Hrúbka 50 mm, kolimátor 180°

2 Technický popis meradla:

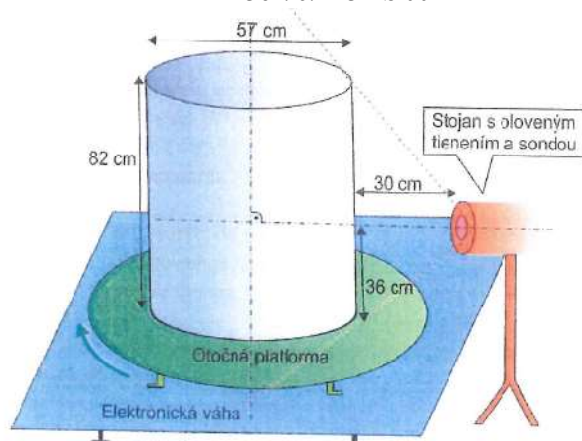
Technický popis meradla:

Operatívny monitor sudov Inspectorom2000 je gamaspektrometrické meradlo so scintilačným detektorom NaI(Tl), určené na operatívne stanovenie aktivity rádionuklidov ^{137}Cs resp. ^{60}Co v 200 litrových MEVA sudoch v procese nakladania s rádioaktívnymi odpadmi pre účel triedenia a ďalšieho nakladania s týmito odpadmi. Materiály, ktoré budú charakterizované ako potenciálne uvoľniteľné do životného prostredia, budú postúpené licencovanému pracovisku pre uvoľňovanie do životného prostredia. Meradlo nie je určené pre uvoľňovanie do životného prostredia.

Operatívny monitor pozostáva z prenosnej gamaspektrometrickej zostavy, ktorú tvorí mnohokanálový analyzátor InSpector2000 a externá sonda 802-2X2 so scintilačným detektorom NaI(Tl) 2“ x 2“. V závislosti od režimu merania môže byť súčasťou zostavy aj oceľová plošinová tenzometrická váha typu Y1010, rotačná platforma na 200 L sudy a olovené tienenie hrúbky 5 cm sondy na fixačnom stojane s nastaviteľnou výškou.

Namerané spektrá sú ukladané do obslužného PC, ktorý je pripojený pomocou USB rozhrania k MCA a spracované v Genie2000. Účinnostné kalibrácie sú stanovené individuálne pre jednotlivé režimy merania (kontaktné bez tienenia resp. vo vzdialenosti 30 cm s tienením).

Obr. č. 1 OMS 001



Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach: OMS 002

2.1 Základné technické charakteristiky

InSpector2000

Prevádzkové podmienky:

teplota (0 až 50) °C

vlhkosť max. 80% nekondenzujúca

Prevádzka z batérie:

približne 12 h

Rozmery:

(3,8 x 18,5 x 17,3) cm

Váha

Rozsah:

max. 1500 kg

Meraný objekt

200 L sud (Ø 600 mm x 800mm)

Otočná platforma

Napájanie:

230 V

Otáčky:

0,8 rpm

Olovené tienenie

Hrúbka 5 cm, kolimátor 180°

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina:	Aktivita rádionuklidov, jednotka Bq, hmotnostná aktivita, jednotka Bq.kg ⁻¹
Merací rozsah pre 200 l sud:	(1E+02 až 1E+07) Bq/kg
Energetický rozsah:	do 1640 keV
Rozlíšenie spektra:	3 keV/kanál
Účinnosť pre 661,7 keV fotón:	
Vo vzdialenosti 30 cm s tienením:	4,16E-05 s ⁻¹ .Bq ⁻¹ pre hustotu 0,82 kg.dm ⁻³
Kontaktne bez tienenia:	1,50E-04 s ⁻¹ .Bq ⁻¹ pre hustotu 0,82 kg.dm ⁻³
Rozlíšenie FWHM pre 661,7 keV:	7,5 %
Maximálna relatívna chyba merania:	± 20 % (homogénne rozloženie)
Maximálna relatívna chyba merania:	± 30 % (nehomogénne rozloženie)

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Merací systém OMS 002 je v súlade s predloženou výkresovou dokumentáciou.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Skúšky sa vykonali v montážnej hale VUJE, obj. 76A v Jaslovských Bohuniciach. Umiestnenie meradla v kontrolovanom pásme predstavuje možnosť zvýšeného pozadia a tiež pozad'ových interferencií. Počas skúšok pri meraní v nebol prítomný interferenčný pík. Celková odozva v pozad'ovom spektre bola na úrovni 64 s⁻¹ pre tienenu geometriu a 276 s⁻¹ pre netienenu.

Na skúšku bola použitá sada žiaričov NRAO-42 s rádionuklidov ¹³⁷Cs. Etalóny sa vkladali do testovacích sudov do vertikálnych meracích kanálov. Referenčná aktivita sady NRAO-42 bola 176,0(10) kBq.

Geometria: 200 dm³ Meva sud, zaplnenie 100%, kontaktne bez tienenia a vo vzdialenosti 30 cm s oloveným tieniacím kolimátorom

Vzorka	sud č. 1	sud č.2	Sud č. 3	Sud č. 4
Čistá hmotnosť (kg)	19,6	43,9	163,7	296,9
Hustota materiálu (kg.dm ⁻³)	0,10	0,22	0,82	1,50
Doba merania (s)	300-600	300-600	300-600	300-600
Ref. aktivita (kBq.kg ⁻¹)	9,26	4,09	1,09	0,597

Nastavenia MCA:

Počet kanálov spektra:	512
Vysoké napätie:	700 V
Zosilnenie:	2,5 (CG); 1,66 (FG); 0,9977 (SFG)
LLD:	2,3%
ROI pre Cs-137	(195 – 241) ch; (602 – 749) keV

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Skúška referenčnej odozvy sa vykonala pre vysoko energetické fotónové žiarenie rádionuklidom ^{137}Cs , ktorý je zároveň pre väčšinu meraných materiálov kľúčovým rádionuklidom. Základné citlivosti sú stanovené ako matica hodnôt, ktoré boli napočítané na základe geometrickej charakterizácie detektora. Citlivosť vybraná z matice pre dané meranie závisí od hustoty meraného materiálu, ktorá sa stanovuje z údajov o hmotnosti meraného suda. V tabuľke sú uvedené stredné hodnoty získané zo série meraní. Hodnota neistoty zodpovedá pre $k=2$.

Geometria		Stanovená Aktivita (kBq.kg ⁻¹)	Zistená účinnosť pre 661,7 keV fotón (s ⁻¹ .Bq ⁻¹)	Odozva v píku ^{137}Cs (s ⁻¹)	Odchýlka od ref. hodnoty (%)
30 cm, tienenie	Sud č. 1	8,7(18)	$9,40 \cdot 10^{-5}$	14,1	+3,3
	Sud č. 2	3,92(80)	$7,95 \cdot 10^{-5}$	11,9	-4,1
	Sud č. 3	1,16(24)	$4,34 \cdot 10^{-5}$	6,5	+6,7
	Sud č. 4	0,68 (14)	$2,76 \cdot 10^{-5}$	4,14	+13,6
kontaktné, bez tienenia	Sud č. 1	9,6(18)	$3,72 \cdot 10^{-4}$	55,7	+3,3
	Sud č. 2	4,11(83)	$2,97 \cdot 10^{-4}$	44,5	+0,4
	Sud č. 3	1,09(22)	$1,40 \cdot 10^{-4}$	21,0	+0,3
	Sud č. 4	0,64(13)	$9,05 \cdot 10^{-5}$	13,56	+7,4

6. Zistené nedostatky

Neboli zistené nedostatky.

7. Záver

Z posúdenia typu meradla OMS 002 vyplýva, že uvedené meradlo vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám, vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými určenému meradlu podľa prílohy č. 1, položka 8.6 a Prílohy č. 65 bod 1 písm. a) k vyhláske č. 161/2019 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole a norme STN 35 6551:1990 a STN EN ISO 19017:2018 a je schopné plniť účel, na ktoré je určené.

8. Čas platnosti rozhodnutia

Na základe § 21 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov je platnosť rozhodnutia o schválení typu meradla 10 rokov.

9. Údaje na meradle

Meradlo musí byť opatrené štítkom obsahujúcim názov výrobcu, typové označenie a výrobné číslo.

10. Overenie

Meradlo sa overuje spôsobom, ktorý preskúša hodnoty odozvy na referenčnú aktivitu umiestnenú v testovacom sude.

Kritériom overenia je, že maximálna odchýlka indikovanej aktivity pri meraní od referenčnej hodnoty znížená o neistotu referenčnej hodnoty nesmie prekročiť 20% pre homogénne rozloženie aktivity v meranom testovacom sude resp. 30% pre nehomogénne rozloženie aktivity.

Podmienkou overenia je, aby pred overením bola vykonaná kalibrácia váhy, pre účel potvrdenia správnosti indikácie hmotnosti meraného suda.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.6 prílohy č.1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 o meradlách a metrologickej kontrole 2 roky.

Overovacia značka, musí byť umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste meradla.
