



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 063/1/441/16 zo dňa 27. mája 2016

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 361470 vydáva toto rozhodnutie podľa § 37 ods. 1 zákona, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Alfa beta automat
Typ meradla: EMS 3
Žiadateľ: EMPOS s.r.o., U nových vil 170/18, 100 00 Praha,
Česká republika
IČO: 41 191 293
Výrobca: EMPOS s.r.o., 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 podľa položky 8.7 „Meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny a dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete“ prílohy č.1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

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.019/300/441/16 zo dňa 23.05.2016 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa pridružuje značka schváleného typu:

TSK 441/16 - 063

Dovozca 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: 26. mája 2026

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:

Alfa-beta automat EMS 3 je zariadenie určené na meranie nízkych aktivít rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta vo laboratórnych podmienkach vo vzorkách odpadkov, sedimentov, alebo sypkých materiálov, pochádzajúcich najmä zo životného prostredia. Meradlo je modulárne a umožňuje meranie s niekoľkými rôznymi detekčnými systémami.

Samotné meradlo neposkytuje výsledky merania priamo, ale iba ako relatívne údaje viazané na kalibráciu v konkrétnych podmienkach, daných prevádzkovými parametrami a spôsobom prípravy vzorky.

Súčasťou zariadenia je osobný počítač s príslušenstvom a zariadenie pre riadenú dodávku pracovného plynu do proporcionálneho detektora. Zariadenie môže byť vybavené detektorom α pre ZnS metódu – fotonásobičom s priemerom 70 mm. Ako prídavné zariadenie sa dodáva zálohovaný zdroj UPS 600VA.

Názov meradla: Alfa beta automat

Meradlo je vyrábané v nasledovnom vyhotovení:

EMS 3 - umožňuje automatické meranie 16 vzoriek umiestnených v karuseli výmenníka vzoriek

EMS 3_2 je vybavené druhým karuselom umožňujúcim meranie spolu až 32 vzoriek

Základné technické charakteristiky:

Rozmery: 950 mm × 450 mm × 180 mm

Hmotnosť: 200 kg

Pracovná teplota: +5 °C až +40 °C

Vlhkosť prostredia: max. 80% rel.

Napájacie napätie: 24 V = z dodávaného napájača

Kapacita karuselového meniča: 16 (EMS 3) resp. 32 (EMS 3_2) vzoriek Ø50 mm

Základné metrologické charakteristiky:

Meraná veličina: počet impulzov, početnosť impulzov

Merací rozsah: 0 – 1700 cps (pri odchýlke linearity do 5%)

Typické pozadie: 0,0033 s⁻¹ pre alfa kanál

0,045 s⁻¹ pre beta kanál (okienkové usporiadanie s antikoinc. režimom)

Nuklidová účinnosť: pre zdroje typu EM 145 resp. 445 do 4 π priestoru

20,5% pre ²⁴¹Am

35% pre ⁹⁰Sr

Dovolená chyba v referenčných podmienkach merania: ± 20 %

Overenie meradla:

Overenie sa vykonáva podľa špecifikácií uvedených v čl. 9. protokolu č. 019/300/441/16.

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

Umiestnenie overovacích značiek:

Overovacia značka bude nalepená na kryte karuselového meniča, v prípade výmenných sond na kryte každej používanej sondy.

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.:019/300/441/16

Názov meradla: alfa beta automat

Typ meradla: EMS 3

Značka schváleného typu: TSK 441/16-070

Výrobca: EMPOS s.r.o.
U nových vil 170/18,
100 00 Praha

Žiadateľ: EMPOS s.r.o.
U nových vil 170/18,
100 00 Praha
IČO 41191293

Evidenčné číslo žiadosti: 361 470

Počet strán: 7

Počet príloh: 0

Miesto a dátum vydania: **Pečiatka:** **Protokol schválil:**

Bratislava, 23.5.2016

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 metrológii a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon o metrológii") na typ meradla:

Alfa beta automat typ EMS 3, EMS 3_2

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky 8.7 prílohy č. 1 vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z.: Meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny a dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany.

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

Na tento typ meradla nie sú uvedené podrobnosti o technických požiadavkách a metrologických požiadavkách v prílohe č. 43 k vyhláške č. 9/2001 Z.z., ani v príslušnej technickej norme. Pri posudzovaní sa vychádzalo s príbuzných technických predpisov:

- STN 35 6551:1990 Prístroje jadrovej techniky. Všeobecné technické požiadavky a metódy skúšania
- IEC 62089:2001 Nuclear instrumentation - Calibration and usage of alpha/beta gas proportional counters
- STN 35 6552:1986 Prístroje jadrovej techniky. Plynové ionizačné detektory
- STN 35 6574:1986 Prístroje jadrovej techniky. Scintilačné detekčné jednotky. Všeobecné technické požiadavky a skúšobné metódy
- STN 75 7611:2013 Kvalita vody. Rádiochemické ukazovatele. Celková objemová aktivita alfa
- STN 75 7612:2013 Kvalita vody. Rádiochemické ukazovatele. Celková objemová aktivita beta

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

- EMS 3 – alfa, beta, automat. Popis a technické údaje

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

- Certifikát schválení typu mēřidla č. 3325/00/010, vydal ČMI Brno 11.8.2000
- Príloha 1 k TCM 441/00-3325 – Protokol o technickej zkoušce vystavil ČMI-IIZ Praha 28.7.2000

- Príloha 2 k TCM 441/00-3325 – Protokoly a elektrické bezpečnosti a EMC alfa-beta automatu EMS 3
- Výpis z obchodného registra vedeného mestským súdom v Prahe, oddiel C, vložka 3998 platný k 29.4.2016
- Žiadosť o uznanie výsledkov skúšok a vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla, evidenčné číslo žiadosti 361470
- Rozhodnutí o predĺžení platnosti schválení typu stanoveného meridla č. 0111-RP-C028-10

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Vzorky meradla pre účely posúdenia typu meradla neboli požadované a preto neboli predložené.

2. Popis meradla:

Technický popis meradla:

Alfa-beta automat EMS 3 je zariadenie určené na meranie nízkych aktivít rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta vo laboratórnych podmienkach vo vzorkách odpadkov, sedimentov, alebo sypkých materiálov, pochádzajúcich najmä zo životného prostredia. Meradlo je modulárne a umožňuje meranie s niekoľkými rôznymi detekčnými systémami.

Samotné meradlo neposkytuje výsledky merania priamo, ale iba ako relatívne údaje viazané na kalibráciu v konkrétnych podmienkach, daných prevádzkovými parametrami a spôsobom prípravy vzorky.

Základný typ pozostáva z karuselového meniča vzoriek, detekčných sond s oloveným tienením, pneumaticky ovládanej pohybovej mechaniky a elektronických dielov, uložených v svetlotesnej skrinke. Elektronický systém automatu je ovládaný cez pripojený počítač z obslužného softvéru.

Meradlo sa vyrába v nasledovných vyhotoveniach: základný typ EMS 3 umožňuje automatické meranie 16 vzoriek umiestnených v karuseli výmenníka vzoriek. Varianta EMS 3_2 je vybavená druhým karuselom umožňujúcim meranie spolu až 32 vzoriek.

Prídavné zariadenia

Súčasťou zariadenia je osobný počítač s príslušenstvom a zariadenie pre riadenú dodávku pracovného plynu do proporcionálneho detektora. Zariadenie môže byť vybavené detektorom α pre ZnS metódu – fotonásobičom s priemerom 70 mm. Ako prídavné zariadenie sa dodáva zálohovaný zdroj UPS 600VA.

2.1 Základné technické charakteristiky

Rozmery:	950 × 450 × 180 mm
Hmotnosť:	200 kg
Pracovná teplota:	+5 až +40 °C

Vlhkosť prostredia: max. 80% rel.

Napájacie napätie: 24 V = z dodávaného napájača

Kapacita karuselového meniča: 16 (EMS 3) resp. 32 (EMS 3_2) vzoriek Ø50 mm

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina: počet impulzov, početnosť impulzov

Merací rozsah: 0 – 1700 cps (pri odchýlke linearity do 5%)

Typické pozadie: 0,0033 s⁻¹ pre alfa kanál

0,045 s⁻¹ pre beta kanál (okienkové usporiadanie s antikoinc. režimom)

Nuklidová účinnosť: pre zdroje typu EM 145 resp. 445 do 4π priestoru

20,5% pre ²⁴¹Am

35% pre ⁹⁰Sr

Dovolená chyba v referenčných podmienkach merania: ± 20 %

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Predložená technická dokumentácia spolu s výsledkami skúšok sú dostačujúce pre vydanie rozhodnutia o schválení typu v Slovenskej republike.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Skúšky 2 ks meradla boli vykonané národným metrologickým ústavom Českej republiky, ktorý vydal protokol o technickej skúške ako prílohu k certifikátu o schválení typu meradla. Spôsob vykonania skúšok a ich výsledky uvedené v prílohe k certifikátu sa považujú za dostatočné pre posúdenie daného typu meradla v súlade s predpismi platnými v Slovenskej republike.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Konštrukcia prístroja vyhovuje technickým požiadavkám pre použitie v laboratórnych podmienkach podľa STN 35 6551.

Opakovateľnosť (stabilita) sa skúšala spôsobom, ktorý zodpovedá požiadavkám STN 35 6552.

Linearita odozvy sa skúšala spôsobom, ktorý zodpovedá požiadavkám STN 35 6552.

Vzhľadom na špeciálny charakter meradla a ním vykonávaných skúšok sa ako výsledok technickej skúšky vykonanej v ČMI konštatovalo, že zariadenie môže slúžiť na meranie aktivity rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta, ak sa použije vhodná metodika prípravy vzoriek podľa STN 75 7611 a STN 75 7612. Príprava vzoriek má v tomto prípade rozhodujúci vplyv na správnosť výsledkov merania, ktorá sa nedá objektivizovať iba charakteristikami prístroja. Konkrétne hodnoty základných metrologických charakteristík (početnosť pozadia, kalibračná konštanta pre meranie určitého rádionuklidu v definovaných vzorkách a podmienkach) sa musia zistiť meraním pri kalibrácii a prvotnom a následných overeniach.

6. Záver

Z výsledkov skúšok, meraní, zistení a vyhodnotení uvedených v tomto protokole na základe posúdenej dokumentácie vyplýva, že uvedený typ meradla zodpovedá svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením pre účel na ktoré je určené a vyhovuje požiadavkám, ktoré sa definovali z príbuzných predpisov.

7. Čas platnosti rozhodnutia

Na základe § 37 zákona 142/2000 Z. z. (uznanie výsledkov skúšok) doba platnosti certifikátu typu meradla je 10 rokov od doby vydania príslušného zahraničného dokladu, t. j. do 09.08.2020.

8. Údaje na meradle

Meradlo musí byť opatrené štítkom, na ktorom musí byť uvedený výrobca, typ meradla, výrobné číslo a rok výroby. Pre overovanie musí byť k dispozícii aj údaj o type detekčnej sondy a jej výrobné číslo (pre každý kanál zvlášť).

9. Overenie

Overuje sa schopnosť meradla poskytovať na základe kalibrácie hodnoty aktivity meraných vzoriek blízke konvenčne pravej hodnote.

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

Postup skúšok:

Vzhľadom k účelu, pre ktorý je meradlo určené (meranie aktivít nešpecifických nuklidov, stanovovaných z počtu rozpadov s emisiou alfa alebo beta častíc s kalibráciou pre každý nuklid a chemické spracovanie), nie je známa technická norma s požiadavkami na parametre meradla. Pretože meradlo je určené pre laboratórne použitie a nepočíta sa s veľkými výkyvmi v okolí prostredí, skúšky sa vykonávajú v laboratórnych podmienkach. Hlavný dôraz sa kladie na stanovenie opakovateľnosti výsledkov merania resp.

stabilitu zariadenia a linearitu odozvy v maximálne možnom rozmedzí predpokladaného použitia. Ďalej sa overujú parametre uvedené výrobcom.

Meradlo je modulárne a umožňuje meranie s niekoľkými rôznymi detekčnými systémami. Typová skúška bola vykonaná s detekčným systémom s proporcionálnym detektorom a so scintilačnou sondou, určenou pre meranie aktivity vzorky v zmesi so scintilátorom. Pri overovaní sa meradlo skúša so všetkými detektormi, ktoré sú k dispozícii.

9.1. Opakovateľnosť (stabilita)

9.1.1. Meranie s proporcionálnym detektorom

Prevádzkovateľ meradla nastaví prevádzkové parametre prístroja. Do karuselového meniča sa umiestnia potrebný počet etalónových žiaričov alfa a beta typu EM 445 resp. EM 145 a voľné misky pre meranie pozadia. Zvolí sa optimálna doba merania každej misky a opakovanie jednotlivých meraní. Stanoví sa citlivosť a stanoví sa štatistické parametre: stredná hodnota citlivosti a odchýlka od strednej hodnoty, ktoré majú vykazovať približne Gaussovské rozloženie.

V súlade s údajmi výrobcu zariadenia nesmie byť štatistický rozptyl jednotlivých výsledkov väčší ako $\pm 2,2\%$. Pre priebeh pozadia je požiadavkou len vylúčenie zjavnej zmeny (nárast alebo pokles odozvy).

Zistené hodnoty citlivosti sa porovnávajú s referenčnými hodnotami zistenými pri prvotnom overení a s údajmi výrobcu. Relatívne odchýlky v žiadnom prípade nesmú presahovať 20%.

9.1.2. Meranie so scintilačnou sondou

Do karuselového meniča vzoriek sa vloží miska s preparátom, vyrobeným a stabilizovaným výrobcom (zmes prírodného ^{226}Ra a scintilátoru ZnS). Nastaví sa vhodná doba merania a neobmedzený počet opakovaní. Z početnosti nameraných impulzov za väčší počet opakovaní (minimálne 6) sa stanoví stredná hodnota a odchýlky od strednej hodnoty.

Požiadavka: V súlade s údajmi výrobcu zariadenia nesmie byť štatistický rozptyl jednotlivých výsledkov väčší ako $\pm 2,2\%$. Pre priebeh pozadia je požiadavkou len vylúčenie zjavnej zmeny (nárast alebo pokles odozvy).

Zo zistenej strednej početnosti a aktivity preparátu sa určí citlivosť meradla, ktorá sa porovná s údajom výrobcu. Odchýlka nesmie presahovať 20%.

9.2. Linearita odozvy

Linearita odozvy sa stanoví na zariadení s plynovou proporcionálnou detekčnou sondou nasledovne:

Stanoví sa odozva meradla pri meraní etalónových žiaričov s rozdielnou aktivitou v pomere aspoň 1:10, hodnoty aktivity by sa mali aspoň čiastočne

prekrývať s rozsahom merania aktivity reálnych vzoriek. Určí sa citlivosť (pomer odozvy a aktivity) a odchýlka od jej strednej hodnoty.

Požiadavka: Zmena citlivosti predstavuje vnútornú chybu meradla, spôsobenú rôznou početnosťou meraných impulzov a vzhľadom na účel použitia meradla nesmie presiahnuť 10% v kontrolovanom meracom rozsahu.

9.3. Dovoľená chyba v referenčných podmienkach merania

Postup: Užívateľ nastaví pracovné parametre zariadenia podľa vlastného pracovného postupu. Do meracej misky vloží certifikovaný etalónový žiarič typu EM 145 dodaný overovateľom a vykoná opakované meranie aspoň 6 krát. Výsledky vyhodnotí štatisticky a s použitím vlastných kalibračných údajov tak, aby overovateľovi poskytol meraním zistený odhad aktivity etalónového žiariča a neistotu tohto údajja. Overovateľ porovná hodnoty referenčnej a nameranej aktivity.

Požiadavka: rozdiel referenčnej a odhadovanej aktivity musí byť menší, ako rozšírená kombinovaná neistota tohto rozdielu, maximálne však 20%.

Umiestnenie overovacej značky:

Overovacia značka bude nalepená na kryte karuselového meniča, v prípade výmenných sond na kryte každej používanej sondy.

Posúdenie vykonal:
