



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 022/441/08 zo dňa 5. mája 2008

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 431/2004 Z. z. (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 360853 vydáva podľa § 37 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: alfa beta automat
Typ meradla: EMS 3
Žiadateľ: EMPOS, spol. s r.o., Spišská Nová Ves
IČO: 31 696 465
Výrobca: EMPOS, s.r.o., Praha, 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.

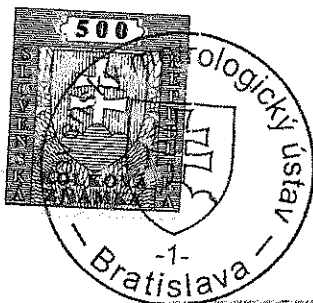
Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 011/250/44/08 zo dňa 24.04.2008 vydanom Slovenským metrologickým ústavom. Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

TSK 441/08 - 022

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: 10. augusta 2010

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.




Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Alfa-beta automat EMS 3 je zariadenie určené na meranie nízkych aktivít rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta v 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.

Meradlo sa vyrába v nasledovných vyhotoveniach:

- základný typ EMS 3 umožňuje automatické meranie 6 vzoriek umiestnených v karuseli výmenníka vzoriek
- variant EMS 3_2 je vybavená druhým karuselom, umožňujúcim meranie spolu až 32 vzoriek

Základné technické a metrologické charakteristiky:

Základné technické a metrologické charakteristiky sú uvedené v čl. 2.1 a 2.2 protokolu 011/250/44/08.

Vzhľadom na špeciálny charakter skúšok vykonávaných pomocou tohto prístroja sa predpokladá meranie vzoriek svojou podstatou identických s kalibračnými etalónmi vyhotovenými napríklad podľa STN 40 4416. Nastavenie prístroja a jeho použitie je viazané na všeobecné zásady pre prípravu a meranie rádioaktívnych vzoriek s nízkou a aktivitou a na pracovné postupy užívateľa.

Dovolená chyba

v referenčných podmienkach merania: max. 20% podľa bodu 8.3 protokolu 011/250/44/08

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje podľa pokynov uvedených v čl. 8 protokolu 011/250/44/08.

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.

Umiestnenie overovacej značky:

Meradlá, ktoré vyhovujú skúškam podľa čl. 8 protokolu 011/250/44/08 sa opatria overovacou značkou umiestnenou na kryte karuselového meniča a 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.: 011/250/44/08

Názov meradla: alfa beta automat

Typ meradla: EMS 3

Značka schváleného typu: TSK 441/08-022

Výrobca: EMPOS, s.r.o., Rostislavova 13, 140 00 Praha

Žiadateľ: EMPOS, s.r.o., Fraňa Kráľa 2, 052 01 Spišská Nová Ves

Evidenčné číslo žiadosti: 360853

Počet strán: 7

Počet príloh: 0

Dátum vydania:

24.4.2008

Pečiatka:



Protokol schválil:

riaditeľ centra ionizujúceho žiarenia

Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.

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

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom

zodpovedá: určenému meradlu podľa položky č. 8.7 prílohy č. 1 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:

Pre laboratórne prístroje tohto druhu nie je známa technická norma, ktorá by vymedzovala požiadavky na ich technické vlastnosti. Podobné prístroje sa často používajú napríklad na stanovenie celkovej objemovej aktivity rádionuklidov emitujúcich žiarenie alfa a beta pri určovaní kvality vody podľa STN 75 7611 a STN 75 7612. Tieto normy obsahujú odporúčanie používať podobné zariadenie na meranie aktivity a spôsoby jeho nastavenia a skúšania. Relevantná všeobecná technická norma je STN 35 6551. Samotné detektory sa skúšajú podľa STN 35 6552 a STN 6574.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

EMS 3 – alfa, beta, automat. Popis a technické údaje. <http://www.empos.sk/>.
EMS 3 a EMS 3_2. Popis programu pro alfa-beta automat EMS 3. Uložená v archíve Centra ionizujúceho žiarenia SMÚ.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Certifikát schválení typu měřidla č.3325/00/010, vydal ČMI Brno 11.8.2000. Overená kópia č.II/1830/07 zo dňa 30.11.07. Príloha 1 k TCM 441/00-3325 – Protokol o technické 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. Doplněk č.1, vydal ČMI Brno 21.6.2006. Overená kópia č.II/1830/07 zo dňa 30.11.07. Dokumentácia je uložená v archíve Centra ionizujúceho žiarenia SMÚ.

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 odparkov, 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 skrini. Elektronický systém automatu je ovládaný on-line z pripojeného počítača.

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 napájачa
Kapacita karuselového meniča:	16 resp. 32 vzoriek Ø50 mm

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Vzhľadom na špeciálny charakter skúšok vykonávaných pomocou tohto prístroja sa predpokladá meranie vzoriek svojou podstatou identických s kalibračnými etalónmi, vyhotovenými napr. podľa STN 40 4416. Nastavenie



prístroja a jeho použitie je viazané na všeobecné zásady pre prípravu a meranie rádioaktívnych vzoriek s nízkou aktivitou a na pracovné postupy užívateľa. Základné metrologické charakteristiky sa zisťujú pri uvádzaní zariadenia do prevádzky a pri prvotnom overení.

Pracovné parametre prietokového proporcionálneho detektora POB 302:

Pracovný plyn: metán, prietok $\leq 40 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$

Pracovné napätie $2000 \div 4500 \text{ V}$, šírka pracovnej plošiny $200 \div 250 \text{ V}$, stúpanie $0,5\% \cdot \text{V}^{-1}$

Početnosť pozadia v okienkovom usporiadaní a v antikoincidenčnom režime:
 α žiarenie $\leq 0,22 \text{ min}^{-1}$, β žiarenie $\leq 3 \text{ min}^{-1}$

Celková detekčná účinnosť – okienkové usporiadanie - α žiarenie $\geq 20,5\%$

Celková detekčná účinnosť – okienkové usporiadanie - β žiarenie $\geq 35\%$

Dovolená chyba v referenčných podmienkach merania: max. 20% podľa bodu 8.3 tohto protokolu

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.

Protokol o technickej skúške meradla zo dňa 28.7.2000, ktorý je prílohou k Certifikátu o schválení typu meradla č. 3325/00/010 vydaného ČMI, je uložený v Centre ionizujúceho žiarenia SMÚ.



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 vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými v prílohe č. 43 "Meradlá aktivity rádionuklidov" k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

7. 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).

8. 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 okolitom 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.

8.1. Opakovateľnosť (stabilita)

8.1.1. Meranie s proporcionálnym detektorom

Postup: Prevádzkovateľ meradla nastaví prevádzkové parametre prístroja: prietok pracovného plynu, pracovné napätie a napätie koincidenčnej sondy. Meraním sa ďalej zistí hodnota pozadia v režime merania alfa a beta zvlášť, pričom je možné použiť aj údaje prevádzkovateľa zariadenia. Do karuselového meniča sa umiestnia tri etalónové žiariče alfa a tri etalónové žiariče beta typu EM (STN 40 4416) a voľné misky pre meranie pozadia. Meranie sa nastaví takto: zvolí sa vhodná doba merania každej misky, opakované meranie 6 krát, meranie pozadia 3 krát. Výsledné početnosti impulzov sa vydedia skutočnou aktivitou vzorky (stanovenie citlivosti) a stanoví sa štatistické parametre: stredná hodnota citlivosti a odchýlka od strednej hodnoty, ktoré majú vykazovať približne Gaussovské rozloženie.

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).

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

8.1.2. Meranie so scintilačnou sondou

Postup: 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%.

8.2. 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.

8.3. 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 údaje. 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%.

9. Umiestnenie overovacej značky:

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

Posúdenie vykonal: Doc.Ing.Anton Švec, CSc.



ČESKÝ METROLOGICKÝ INSTITUT



Certifikát schválení typu měřidla

č. 3325/00/010

Český metrologický institut, na žádost firmy EMPOS s.r.o., Rostislavova 13, 140 00 Praha,
podle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. ve znění zákona 119/2000 Sb., §§ 6 a 7,
schvaluje

**alfa beta automat
typ EMS 3**

při dodržení technických údajů a podmínek, uvedených v příloze tohoto certifikátu.

Měřidlo vyrábí firma EMPOS s.r.o., ČR.

Platnost tohoto certifikátu o schválení typu měřidla končí 10. srpna 2010.

Měřidlu se přiděluje úřední značka schválení typu

TCM 441/00 - 3325

Odůvodnění

Uvedené měřidlo splňuje metrologické požadavky, jak bylo zjištěno odbornou technickou zkouškou, provedenou Českým metrologickým institutem.

Poučení o odvolání

Proti tomuto certifikátu lze do 15 dnů od jeho doručení podat u Českého metrologického institutu odvolání k Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Příloha

je nedílnou součástí tohoto certifikátu. Obsahuje základní technické údaje a metrologické parametry měřidla. Má 3 strany protokolu o technické zkoušce ze dne 28. července 2000 a 10 stran příloh, celkem 13 stran.



**RNDr. Pavel Klenovský
ředitel ČMI**

Brno, 11. srpna 2000