



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 035/441/11 zo dňa 5. mája 2011

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 361185 vydáva podľa § 11 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Systém osobnej dozimetrie (SSNTD)
Typ meradla: K0816-03
Žiadateľ: VF, s. r. o., Žilina
IČO: 31 442 552
Výrobca: Landauer Inc., USA

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. 41 "Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia" 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. 068/250/44/11 zo dňa 04. 05. 2011 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

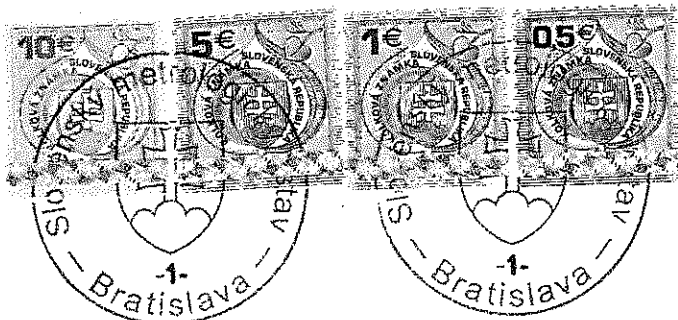
Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

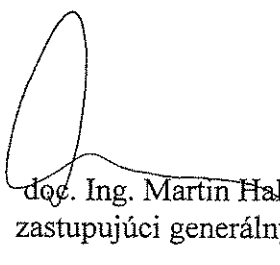
TSK 441/11 - 035

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: 4. mája 2021

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.




doc. Ing. Martin Halaj, PhD.
zastupujúci generálny riaditeľ

Popis meradla:

Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) neutrónov pozostáva z:

- dozimetrov Neutrak 144-J a Neutrak 144-T
- vyhodnocovacieho zariadenia
- príslušných pomocných zariadení, pracovných postupov a prevádzkových predpisov

Dozimetrický systém sa skladá z:

Osobných integrálnych dozimetrov NEUTRAK® v dvoch variantách:

- CR-39 J pre rýchle neutróny (zaznamenáva stopy odrazených protónov) - Neutrak 144-J
- CR-39 T pre tepelné neutróny (zaznamenáva stopy častíc alfa) - Neutrak 144-T

Zariadenia pre vyhodnotenie údajov dozimetrov:

- temperovaný kúpeľ pre leptanie dozimetrov
- mikroskop alebo automatický analyzátor pre počítanie hustoty stôp

Základné metrologické charakteristiky:

- Meraná veličina: - osobný dávkový ekvivalent $H_p(10)$
- Efektívny merací rozsah: - 200 μSv až 250 mSv pre rýchle neutróny
- 200 μSv až 50 mSv pre tepelné neutróny
- Rozsah energií neutrónov: - tepelné, 40 keV až 40 MeV
- Relatívna základná chyba: $\pm 20 \%$

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla sú uvedené v protokole č. 068/250/44/11.

Overenie meradla:

Pri prvotnom overení sa overuje homogenita súboru dozimetrov podľa STN ISO 10647:2002 a linearita odozvy meracej zostavy podľa STN ISO 10647:2002. Pri overení sa postupuje podľa pokynov uvedených v čl. 9 protokolu č. 068/250/44/11.

Čas platnosti overenia je podľa položky 8.6 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov 1 rok.

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:

Overovacia značka sa umiestni na viditeľnom mieste.



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



Slovenský metrologický ústav

Karloveská 63, 842 55 Bratislava 4

PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

č.: 068/250/44/11

Názov meradla: Systém osobnej dozimetrie (SSNTD)

Typ meradla: K0816-03

Názov detekčnej časti meradla: Dozimetre Neutrak 144-J, Neutrak 144-T

Typ detekčnej časti meradla: CR-39

Názov vyhodnocovacej časti meradla: Vyhodnocovacie zariadenie

Značka schváleného typu: TSK 441/11-035

Výrobca meradla: Landauer Inc.,
2 Science Road, Glenwood, Illinois, USA

Výrobca detekčnej časti meradla: Landauer Inc., Glenwood, Illinois, USA

Výrobca vyhodnocovacej časti meradla: Landauer Inc., Glenwood, Illinois, USA

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

Evidenčné číslo žiadosti: 361 185

Počet strán: 7

Počet príloh: 0

Dátum vydania:

4.05.2011

Pečiatka:



Protokol schválil:

Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.
riaditeľ centra ionizujúceho žiarenia

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

1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie certifikátu typu meradla podľa § 11 ods. 1 zákona č. 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:

**Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) neutrónov
pozostávajúci z
dozimetrov Neutrak 144-J a Neutrak 144-T,
z vyhodnocovacieho zariadenia – temperovaný kúpeľ pre leptanie dozimetrov a
mikroskop,
a príslušných pomocných zariadení, pracovných postupov a prevádzkových
predpisov**

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky č. 8.6 (*Zostavy na meranie dozimetrických veličín používané v osobnej dozimetrii*) prílohy č.1 vyhlášky 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:

Príloha č. 41 (*Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia*) k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov (ďalej len „príloha č. 41 vyhlášky 210/2000 Z. z.“).

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

- „Technická správa VF, č.1109-1105-X02 : Porovnávací měření neutronových osobních dozimetru NEUTRAK., dokument vydaný spoločnosťou VF, a.s., náměstí Míru 50, CZ 679 21 Černá Hora“. V tejto správe je popísané vyhodnotenie 30 ks dozimetrov ožiarených v ČMI IIZ.
- 2 dokumenty : Personnel Dosimetry Performance Testing, vypracované v Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington 99352, podľa standardu HPS N13.11-2001 (ožiarenie rýchlymi a tepelnými neutrónmi).
- Dokument Canadian Application : Dosimetry Services for External Neutron Radiation; LANDAUER®, Lantrak® (N-Badge), November 15, 2007, Revision 0.02.
- Dokument LANDAUER EUROPE – Statement of Service, Lantrak® (N-Badge), Ref: SPE-SOS-003b, Apríl, 2008. V Annexu 2 je uvedený úspešný test dozimetrov v poli rádionuklidového zdroja neutrónov Am-Be urobený v NPL.

Technická dokumentácia predložená na konanie o schválení typu meradla je uložená v Centre ionizujúceho žiarenia Slovenského metrologického ústavu.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

- Výpis z Obchodného registra Okresného súdu Žilina, oddiel: Sro, vložka č. 2997/L, zo dňa 17.01.2011 o žiadateľovi: „VF, s.r.o.“ so sídlom M. R. Štefánika 9, 010 02 Žilina, IČO: 31 442 552



- „Žiadosť o schválenie typu meradla: Systém osobnej dozimetrie (SSNTD), vyplnená žiadateľom, spoločnosťou „VF, s.r.o.“ so sídlom M. R. Štefánika 9, Žilina“, dňa 14.01.2011, doručená do SMU dňa 18.01.2011 a prijatá SMU dňa 19.01.2011 pod ev.č. 361 185, s príslušnými sprievodnými dokladmi, obsahujúcimi technickú špecifikáciu predmetného meradla, certifikát o schválení typu predmetného meradla, výsledky príslušných skúšok, osvedčenia, certifikáty a rozhodnutia iných skúšobní a autorizovaných osôb týkajúcich sa predmetného meradla:
- Technická správa VF, č.1109-1105-X02 : Porovnávací měření neutronových osobních dozimetru NEUTRAK., dokument vydaný spoločnosťou VF, a.s., náměstí Míru 50, CZ 679 21 Černá Hora“. V tejto správe je popísané vyhodnotenie 30 ks dozimetrov ožiarených v ČMI IIZ.
- Žiadosť o rozhodnutie, že Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) nepodlieha schváleniu typu, napísaná žiadateľom, spoločnosťou „VF, s.r.o.“ dňa 14.01.2011, doručená do SMU dňa 18.03.2011
- Stiahnutie žiadosti o rozhodnutie, že Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) nepodlieha schváleniu typu, napísané žiadateľom, spoločnosťou „VF, s.r.o.“ dňa 25.01.2011, doručená do SMU dňa 31.01.2011
- Žiadosť o uznanie výsledkov skúšok a iných úkonov vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu pre Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) vykonaných v zahraničí a vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla v súlade s ustanovením §37 ods.1 zákona č. 142/2000 Z.z. v znení zákona č. 431/2004 Z.z., napísaná žiadateľom, spoločnosťou „VF, s.r.o.“ dňa 03.03.2011, doručená do SMU dňa 16.03.2011
- „Žiadosť o uznanie výsledkov skúšok a vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla“, oficiálny formulár vyplnený žiadateľom, spoločnosťou „VF, s.r.o.“ so sídlom „M.R.Štefánika 9, 010 02 Žilina“, dňa 15.03.2011, doručená a prijatá do SMU dňa 23.03.2011
- „Certifikát o schválení typu měřidla č. 0111-CS-C028-09“, ktorého neoddeliteľnou súčasťou je aj protokol o technickej skúške, vystavený Českým metrologickým institutom dňa 27.10.2009 v Brne, ČR, ktorým bol schválený „Systém osobnej dozimetrie (SSNTD) typ K0816-03“ od výrobcu Landauer Inc., USA, a bola mu pridelená národná značka schválenia typu: „TCM 441/09 – 4710“ (notársky overená kópia).
- „ES prohlášení o shode“ vydané podľa prílohy III, písmena B, smernice 2006/95/ES o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa elektrických zariadení určených pre používanie v určitých medziach napätí dovozcom VF, a.s., dňa 11.3.2011, na výrobok Systém osobnej dozimetrie (SSNDT).

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Za účelom skúšok a posúdenia typu vzorka požadovaná nebola, a to z toho dôvodu, že predložená dokumentácia a výsledky skúšok boli považované za dôveryhodné a dostatočne preukazujúce plnenie požiadaviek podľa príslušných predpisov.

Vzorka na trvalé uloženie v SMU požadovaná nebola.

2. Popis meradla:

Názov meradla: Systém osobnej dozimetrie (SSNTD)

Typ: K0816-03



Typ dozimetrov: Dozimetre Neutrak 144-J, Neutrak 144-T
Typ detekčnej časti meradla: CR-39
Názov vyhodnocovacej časti meradla: Vyhodnocovacie zariadenie

Technický popis meradla:

Systém osobnej dozimetrie (SSNTD = Solid State Nuclear Track Detectors, ďalej len dozimetrický systém) je určený pre monitorovanie osobného dávkového ekvivalentu Hp (10) neutrónov pomocou dozimetrov NEUTRAK® (N-Badge) pracujúcich na báze detektorov stôp CR39. Neutrón vytvorí v CR39 poruchu, ktorá je zviditeľnená leptaním, t.j. vytvorí sa stopa (track). Počet stôp je úmerný osobnému dávkovému ekvivalentu.

Dozimetrický systém sa skladá z:

- 1) Osobných integrálnych dozimetrov NEUTRAK® v dvoch variantách:
 - a) CR-39 J pre rýchle neutróny (zaznamenáva stopy odrazených protónov), Neutrak 144-J;
 - b) CR-39 T pre tepelné neutróny (zaznamenáva stopy častíc alfa), Neutrak 144-T.
- 2) zariadenie pre vyhodnotenie údajov dozimetrov:
 - a) temperovaný kúpeľ pre leptanie dozimetrov;
 - b) mikroskop alebo automatický analyzátor pre počítanie hustoty stôp.

2.1 Základné technické charakteristiky dozimetrov

Parameter	Popis
Materiál:	CR-39 (PADC)
Rozmery	19 x 9 x 1 mm
Hmotnosť	2 g
Rozsah energií neutrónov	Neutrak 144-J: od 40 keV do 40 MeV Neutrak 144-T: do 0,5 eV a od 40 keV do 40 MeV
Rozsah merania	200 μ Sv do 250 mSv
Závislosť na dávkovom príkone	nepozorovaná
Odozva na beta, rtg. a gama žiarenie	necitlivé
Odozva na častice alfa	balením je zabránené kontaminácii radónom a jeho d.p.
Vplyvy okolia (teplota, vlhkosť, svetlo)	Necitlivé
Fading	menší ako 10% za rok, pri izbovej teplote
Opakované vyhodnotenie dávky	procesom leptania vznikne trvalý záznam o počte stôp, dávku je možné kedykoľvek znovu spočítať



Označenie neutrónových dozimetrov	gravírovaný textový kód
Označenie obalu dozimetrov	2D kód

2.2 Základné metrologické charakteristiky

- | | |
|-----------------------------|--|
| Meraná veličina | - osobný dávkový ekvivalent $H_p(10)$ |
| Efektívny merací rozsah | - 200 μSv až 250 mSv pre rýchle neutróny
- 200 μSv až 50 mSv pre tepelné neutróny |
| Rozsah energií neutrónov | - tepelné, 40 keV až 40 MeV |
| Relatívna základná chyba | - $\pm 20 \%$ |
| Rozsah prevádzkových teplôt | - Dozimeter nie je ovplyvniteľný environmentálnymi činiteľmi ako je teplota, svetlo alebo vlhkosť |

Podľa údajov z predloženého certifikátu o schválení meradla a príslušnej technickej dokumentácie k posudzovanému meradlu:

Meracia zostava je určená na meranie osobného dávkového ekvivalentu neutrónového žiarenia.

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Výkresová dokumentácia nebola posudzovaná.

Nedostatky v technickej dokumentácii neboli zistené.

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Posúdenie vlastností typu meradla bolo vykonané v súlade s ustanoveniami § 37 čl. 2) a 3) zákona č.142/2000 Z.z. v znení zákona č. 431/2004 Z.z. a ich noviel v aktuálne platnom znení, na základe posúdenia:

- údajov uvedených v Certifikáte o schválení typu meradla č. 0111-CS-C028-09 a príslušnom protokole o technickej skúške predmetného meradla vystaveného Českým metrologickým inštitutom dňa 27.10.2009 v Brne, v Českej republike a výsledkov meraní príslušných metrologických charakteristík predmetného meradla vykonaných Českým metrologickým inštitutom;
- výsledkov meraní a vyhodnotení pri skúškach vlastností predmetného meradla podľa požiadaviek normy IEC 1066, uvedených v Protokole o mērení č. VF 9011-PT-6384/2009 s vyhodnotením vykonaným SMI dňa 27.1.2009;

Skúšky v laboratóriách Slovenského metrologického ústavu:

Skúšky za účelom posúdenia typu v laboratóriách Slovenského metrologického ústavu vykonané neboli, a to z toho dôvodu, že predložené dokumenty a výsledky skúšok boli



považované za dôveryhodné a dostatočne preukazujúce plnenie požiadaviek podľa príslušnej legislatívy a relevantných technických predpisov platných v Slovenskej republike.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Podľa aktuálne platnej legislatívy (čl. 3. Prílohy č. 43 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z.z.) musia meradlá dozimetrických veličín spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky uvedené v príslušných slovenských technických normách. Pre posudzovaný druh meradla je z aktuálne platných slovenských technických noriem aplikovateľná STN ISO 10647 a STN IEC 61066:2000, ktorá obsahuje medzinárodnú norinu IEC 61066:1991, s ktorou je zhodná aj česká technická norma ČSN IEC 1066, podľa ktorej boli Českým metrologickým inštitutom vykonané skúšky a posúdenie vlastností predmetného meradla a na ich základe Český metrologický inštitut pre uvedený typ meradla pridelil značku schváleného typu TCM 441/09-4710 a vydal Certifikát o schválení typu meradla č. 0111-CS-C028-09.

Ďalšie hodnotené vlastnosti meradla:

Okrem vyššie uvedených vlastností bol hodnotený aj súlad jeho vlastností s požiadavkami na elektromagnetickú kompatibilitu a bezpečnosť.

Na základe prehlásenia výrobcu, ktoré ním bolo predložené, bolo zistené, že meradlo vyhovuje požiadavkám smerníc 2006/95/ES, 2004/108/ES a ďalších, ako aj požiadavkám ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-6-61, ČSN EN 60439-1, ČSN EN 61010, ČSN EN 55022 trieda B, ČSN EN 61000-6-1, ČSN EN 61000-6-3, ktoré sú ekvivalentné príslušným slovenským technickým normám.

Celkové hodnotenie meradla:

Hodnotenie je spracované na základe dokumentov uvedených v časti 1.2 a 1.3 a skúšok uvedených v časti 4 a 5 tohto protokolu a príslušných predpisov uvedených v časti 1.1, 4 a 5.

Podľa výsledkov skúšok a hodnotení uvedených vo vyššie uvedených dokumentoch posudzovaný typ meradla v rozsahu použitia, na ktorý je určený, vyhovuje požiadavkám príslušných relevantných predpisov.

6. Zistené nedostatky.

Pri posudzovaní predloženého typu meradla neboli zistené nedostatky.

7. Záver

Z výsledkov posudzovania a vyhodnotení uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením všetkým požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými Vyhláškou ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov, prílohou č. 41 vyhlášky ÚNMS SR č.210/2000 Z. z. a STN IEC 61066:2000.



Z uvedeného dôvodu odporúčame schválenie typu tohto meradla.

8. Údaje na meradle

Na meradle musí byť uvedený výrobca, typové označenie výrobku a výrobné číslo.

9. Overenie

Pri prvotnom overení sa overuje homogenita súboru dozimetrov podľa STN ISO 10647:2002 a linearita odozvy meracej zostavy podľa STN ISO 10647:2002.

Pri overovaní sa stanovuje v zmysle ISO 21909 hodnota zaznamenaná overovaným osobným dozimetrom.

Overuje sa splnenie požiadavky uvedenej vo vzťahu (2). Požiadavka sa považuje za splnenú, ak viac ako deväťdesiatín nameraných hodnôt spĺňa vzťah (2).

Pre každý ožiarený skúšobný dozimeter sa stanoví odozva:

$$(1) \quad R = \frac{H_{pMi}(10)}{H_{pti}(10)}$$

kde $H_{pti}(10)$ je konvenčne pravá hodnota osobného dávkového ekvivalentu po nažarovaní t času i-teho dozimetra, $H_{pMi}(10)$ je nameraná hodnota osobného dávkového ekvivalentu i-teho dozimetra prevádzkovateľom dozimetrického systému.

Hodnota odozvy musí spĺňať podmienky nerovnosti:

$$(2) \quad \frac{1}{F} \left(1 - \frac{2H_0}{H_0 + H_{pti}(10)} \right) \leq R \leq F \left(1 + \frac{H_0}{2H_0 + H_{pti}(10)} \right)$$

kde F je faktor, ktorý obmedzuje maximálnu chybu dozimetrického systému pri vysokých hodnotách osobného dávkového ekvivalentu a jeho hodnota sa rovná $F = 1,5$,

H_0 je dolná medzná hranica meraného rozsahu osobného dávkového ekvivalentu, ktorej hodnota je rovná 0,2 mSv.

Čas platnosti overenia podľa položky 8.6 prílohy č.1 vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov je 1 rok.

Pokiaľ bude meradlo používané ako určené meradlo, malo by mať na viditeľnom mieste umiestenú overovaciu značku, v tomto prípade pre malé rozmery dozimetrov to nie je možné.

10. Prílohy

Súčasťou tohto protokolu nie sú žiadne prílohy.

Posúdenie vykonal: Ing. Valent Jenis

