



CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 074/1/441/20 Revízia 1

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 361 879 vydáva podľa § 23 ods. 2 a § 56 ods. 2 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Sonda dávkového príkonu
Typ: STTC, STTC-W
Žiadateľ: CANBERRA - PACKARD, s.r.o., Žilina
IČO: 31 576 303
Výrobca: Mirion Technologies (Canberra) SAS, Francúzsko

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. 64 "Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia" k vyhláske č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len vyhláska č. 161/2019Z. 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. 045/300/441/23 zo dňa 20. 10. 2023 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

TSK 441/20 - 074

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

Platnosť do: 19. februára 2030

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.

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu certifikát schválenia typu č. 074/441/20 zo dňa 19. februára 2020.
V Bratislave 23. októbra 2023

Ing. Maroš Kamenský, MBA
generálny riaditeľ

Popis meradla:

Sonda STTC je určená na meranie dávkového príkonu gama. Sondu je možné pripojiť ku zobrazovacím jednotkám CSP™ pomocou kompatibilného kábla. Týmito jednotkami môžu byť: PC (CSPS), Radiagem 2000, RDS-31, RDS-32, Colibri, AVIOR2/ MIP2, AVIOR 2000, MIP10 Digital, PC/Tablet (CSP-COM + CSP-PL+Software/applications). Sonda komunikuje so zobrazovacou jednotkou alebo počítačom prostredníctvom sériového protokolu. Pre prístroje s integrovaným kompenzovaným Geiger-Müllerovým detektorom, táto sonda rozširuje merací rozsah prístroja a podporuje diaľkové merania do 20 m. Sonda STTC má kompaktné a robustné kovové puzdro, ktoré obsahuje GM detektor, vysokonapäťové napájanie a obvody na tvarovanie impulzov. Sonda STTC používa algoritmus Time-to-Count od spoločnosti Mirion, ktorý umožňuje široký rozsah merania iba s jedným Geiger-Müllerovým detektorom.

Jednotka STTC zahŕňa všetky kľúčové komponenty hardvérových obvodov (vysokonapäťové napájanie, zosilňovač, diskriminátor, atď.). Ovládanie týchto komponentov sa nachádza v sonde - riadenie a ukladanie kľúčových parametrov, nastavenia, kalibrácie, ID sondy, nastavenia alarmov (10 hodnôt pre každú jednotku, ktoré sa majú zobrazit' s predvoleným nastavením) atď. Sonda je plne integrovaný subsystém odosielajúci meranie do zobrazovacej jednotky.

Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach:

STTC – základné vyhotovenie

STTC-W – vodotesné vyhotovenie sondy STTC

Základné technické charakteristiky:

	<u>STTC:</u>	<u>STTC-W:</u>
Dĺžka	160 mm	162 mm
Priemer	35 mm	45 mm
Vodotesnosť	1 m	25 m
Klasifikácia ochrany	IP67	IP68
Hmotnosť	130 g	
Prevádzková teplota	-10 °C až + 50 °C	
Prevádzková vlhkosť	40 % až 95 % pri 35 °C	
Zdroj napájania	Cez zobrazovaciu jednotku (nízke napätie)	
Verzia firmvéru	11.07.11	

Základné metrologické charakteristiky:

Meraná veličina:	Príkon priestorového dávkového ekvivalentu (\dot{H}^* (10))
Jednotka:	Sv/h, Sv, rem
Detektor:	Energeticky kompenzovaná Geiger-Müllerova trubica
Citlivosť:	0,74 c/s od $\mu\text{Sv/h}$ (^{137}Cs)
Energetický rozsah:	Gama 36 keV až 1,5 MeV
Merací rozsah:	0,1 $\mu\text{Sv/h}$ až 10 Sv/h
Pozadie:	< 0,1 $\mu\text{Gy/h}$, 0,1 c/s
Efektívny merací rozsah:	0,7 $\mu\text{Sv/h}$ až 10 Sv/h

Overenie meradla:

Meradlo sa overuje pri prvotnom aj následnom overení podľa STN EN 60846-1:2015 požiadavky článku 8.7 minimálne v rozsahu overenia relatívnej základnej chyby minimálne pre jednu hodnotu v každej dekáde efektívneho meracieho rozsahu príkonu priestorového dávkového ekvivalentu, minimálne pre jednu hodnotu priestorového dávkového ekvivalentu a minimálne pre jednu hodnotu alarmu.

Čas platnosti overenia je podľa položky č. 8.4 prílohy č. 1 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole **2 roky**.

Umiestnenie overovacej značky:

Overovacia značka sa umiestni na viditeľnom mieste bočnej strany 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.: 045/300/441/23

Revízia 1

Názov meradla: Sonda dávkového príkonu

Typ meradla: STTC, STTC-W

Značka schváleného typu: TSK 441/20-074 Revízia 1

Výrobca: MIRION TECHNOLOGIES (Canberra) S.A.S.
Z.I. de Vauzelles B.P. 249, 37602 Loches
Francúzsko

Žiadateľ: CANBERRA-PACKARD, s.r.o.
V. Tvrdého 790/13, 010 01 Žilina

Evidenčné číslo žiadosti: 361 879

Počet strán: 10

Počet príloh: 0

Dátum vydania: Bratislava

Vypracoval:

Skontroloval:

Protokol schválil:

1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 23 ods. 2 zákona a § 56 ods. 1 a 2 č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon o metrologii") na typ meradla:

Sonda dávkového príkonu STTC, STTC-W

1.1 Rozsah posudzovania

Meradlo svojím charakterom zodpovedá:

určenému meradlu podľa položky č. 8.4 prílohy č. 1 a prílohy č. 64 " Meradlá dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia" k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole (ďalej len "vyhláška 161/2019 Z. z.").

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

IEC 60846-1:2015 Radiation protection instrumentation — Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation - Part 1: Portable workplace and environmental meters and monitors

IEC 60846-2:2007 Radiation protection instrumentation - Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation - Part 2: High range beta and photon dose and dose rate portable Instruments for emergency radiation protection purposes

STN EN 60846-1:2015 požiadavky článku 8.7 minimálne v rozsahu overenia relatívnej základnej chyby minimálne pre jednu hodnotu v každej dekáde efektívneho meracieho rozsahu príkonu priestorového dávkového ekvivalentu, minimálne pre jednu hodnotu priestorového dávkového ekvivalentu a minimálne pre jednu hodnotu alarmu.

1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Handheld health physics probes and instruments, Mirion Technologies, 07/2019

Probe-to-host instrument compatibility guide, Mirion Technologies

STTC wide range gamma probe, Mirion Technologies, 03/2016

Protokol o posúdení typu meradla č. 004/300/441/20 zo dňa 13.02.2020

Statement STTC, Mirion Technologies, 08/2023

Module STTC Firmware – Revision Comments, 07/2011

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrologie SMÚ.

1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Žiadosť o schválenie typu meradla s ev. č. 361 879 zo dňa 21.06.2023.

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrológie SMÚ.

1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Pri schválení typu meradla STTC boli dodané 2 vzorky:

Sonda STTC s výrobným číslom 0543.

Sonda STTC-W s výrobným číslom 49.

Ako zobrazovacia jednotka bol použitý prístroj MIP-10 s výrobným číslom 4589.

Pri revízii 1 typu meradla neboli dodané žiadne nové vzorky meradla.

2. Popis meradla:

Sonda STTC je určená na meranie dávkového príkonu gama.

Sonda je možné pripojiť ku zobrazovacím jednotkám CSP™ pomocou kompatibilného kábla. Týmito jednotkami môžu byť: PC (CSPS), Radiagem 2000, RDS-31, RDS-32, Colibri, AVIOR2/ MIP2, AVIOR 2000, MIP10 Digital, PC/Tablet (CSP-COM + CSP-PL+Software/applications). Pripojená zobrazovacia jednotka nemá vplyv na výsledok merania. Sonda komunikuje so zobrazovacou jednotkou alebo počítačom prostredníctvom sériového protokolu.

Pre prístroje s integrovaným kompenzovaným Geiger-Müllerovým detektorom, táto sonda rozširuje merací rozsah prístroja a podporuje diaľkové merania do 20 m.

Sonda STTC má kompaktné a robustné kovové puzdro, ktoré obsahuje GM detektor, vysokonapäťové napájanie a obvody na tvarovanie impulzov.

Sonda STTC používa algoritmus Time-to-Count od spoločnosti Mirion, ktorý umožňuje široký rozsah merania iba s jedným Geiger-Müllerovým detektorom.

Jednotka STTC zahŕňa všetky kľúčové komponenty hardvérových obvodov (vysokonapäťové napájanie, zosilňovač, diskriminátor, atď.). Ovládanie týchto komponentov sa nachádza v sonde - riadenie a ukladanie kľúčových parametrov, nastavenia, kalibrácie, ID sondy, nastavenia alarmov (10 hodnôt pre každú jednotku, ktoré sa majú zobrazit' s predvoleným nastavením) atď. Sonda je teda plne integrovaný subsystém odosielajúci meranie do zobrazovacej jednotky.

Kalibrácia a meranie kvality sa môžu vykonávať priamo pripojením sondy k počítaču pomocou softvéru Canberra Smart Probe Software (CSPS™). Po kalibrovaní je jednotka STTC pripravená na použitie ako sonda „plug and play“ na spustenie merania v rem/h, rem, Sv/h, Sv v závislosti od pripojenej zobrazovacej jednotky.

Sonda STTC sa pripája k CSP zobrazovacej jednotke pomocou kábla CSP 1,5 m, 10 m, 20 m alebo prostredníctvom modulu CSP-COM™ do počítača. Sonda STTC je schopná uložiť 1000 dátových bodov z postupu zaznamenávania údajov spracovaného prostredníctvom hostiteľských nástrojov. Týmito údajmi sú: index, dátum/ čas, hodnota merania, vybraná jednotka a čas merania.

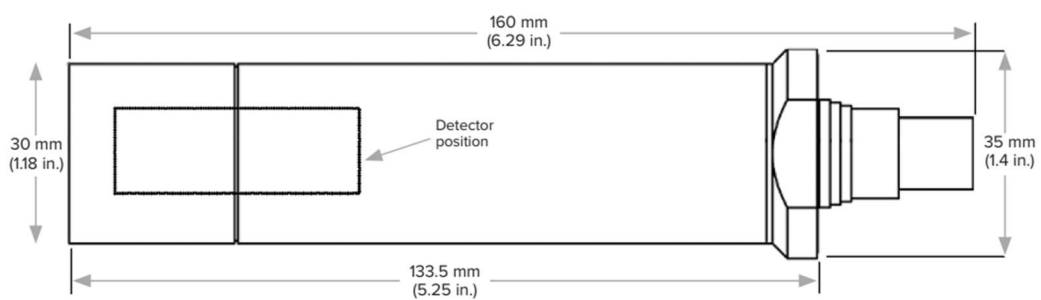
Jednotka STTC-W je vodotesnou verziou sondy STTC. Zahŕňa 20-metrový kábel na cievke a predradník. Kábel STTC-W je upevnený na tele sondy pomocou káblovej priechodky, aby sa zaistilo, že zostane vodotesný do 25 metrov.

Obr. č. 1 Sonda STTC



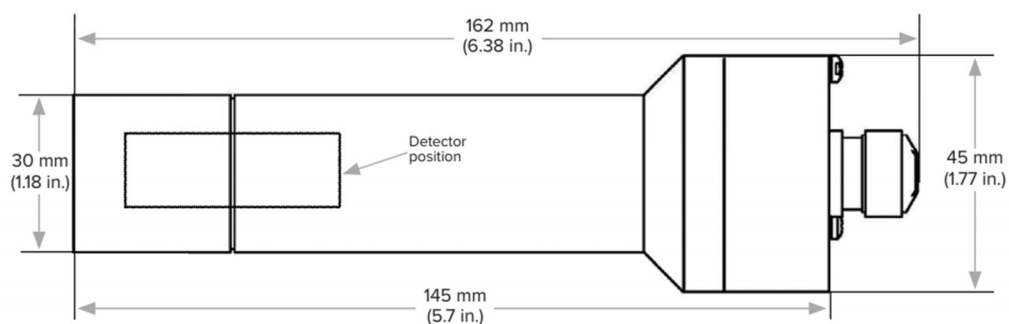
Obr. č. 2 Nákres sondy STTC

STTC Probe (with connector)



Obr. č. 3 Nákres sondy STTC-W

STTC-W Probe (without connector)



Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach:

STTC

STTC-W

Verzia firmvéru: **11.07.11**

2.1 Základné technické charakteristiky

	<u>STTC:</u>	<u>STTC-W:</u>
Dĺžka:	160 mm	162 mm
Priemer:	35 mm	45 mm
Vodotesnosť:	1m	25m
Klasifikácia ochrany:	IP67	IP68
Hmotnosť :		130 g
Prevádzková teplota:		-10°C až + 50°C
Prevádzková vlhkosť:		40% až 95% pri 35°C
Zdroj napájania:	Cez zobrazovaciu jednotku (nízke napätie)	

2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina:	Príkon priestorového dávkového ekvivalentu (\dot{H}^* (10))
Jednotka:	Sv/h, Sv, rem
Detektor:	Energeticky kompenzovaná Geiger-Müllerova trubica
Citlivosť:	0,74 c/s od $\mu\text{Sv/h}$ (^{137}Cs)
Energetický rozsah:	Gama 36 keV až 1,5 MeV
Merací rozsah:	0,1 $\mu\text{Sv/h}$ až 10 Sv/h
Pozadie:	< 0,1 $\mu\text{Gy/h}$, 0,1 c/s
Efektívny merací rozsah:	0,7 $\mu\text{Sv/h}$ až 10 Sv/h

3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

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

4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

Posúdenie revízie 1 schválenia typu bolo vykonané na základe posúdenia dokumentácie uvedenej v článku 1.2 a 1.3 tohto protokolu.

- a) Na základe žiadosti o schválenie typu meradla revízia bola na oddelení ionizujúceho žiarenia SMÚ posúdená predložená technická dokumentácia dostačujúca pre vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla.
- b) Skúšky meradla STTC sa vykonali v laboratóriu dozimetrických veličín žiarenia gama Oddelenia ionizujúceho žiarenia s použitím referenčných zväzkov ^{137}Cs ožarovača Tema, model IM4/P, výr. č. 630/1997 s riadiacou jednotkou IM4/P, výr. č. 3624/1998 a model IM6/M výr. č. 631/1997 s riadiacou jednotkou IM6/P, výr. č. 3625/1998, naviazaný na primárny etalón kermu vo vzduchu pomocou etalónových ionizačných komôr.

5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:

Typová skúška bola vykonaná na základe normy IEC 60846-1:2015. Skúšky boli vykonané na meradle STTC – W so zobrazovacou jednotkou MIP–10. Aby bola zaistená zhoda meraní v uvedených dvoch vyhotoveniach, vykonala sa rovnaká skúška linearity a štatistických fluktuácií na meradle STTC so zobrazovacou jednotkou MIP–10.

Skúška odozvy meradla na uhol dopadu gama žiarenia (IEC 60846-1:2015, bod 8.4.2):

Skúška bola vykonaná v uhloch dopadu žiarenia gama $\alpha = 0^\circ; \pm 30^\circ; \pm 45^\circ; \pm 60^\circ; \pm 75^\circ$ a $\pm 90^\circ$ pri hodnote príkonu priestorového dávkového ekvivalentu $H^*(10) = 1,15 \cdot 10^{-5}$ Sv/h. Podľa normy IEC 60846-1:2015 je potrebné, aby pomer hodnôt meraní medzi polohou meradla pod určitým uhlom a polohou meradla v základnej polohe ($\alpha = 0^\circ$) sa nachádzal v intervale 0,71 až 1,67.

Tabuľka č. 1: Odozva meradla na uhlovú závislosť gama žiarenia

Uhol dopadu	Indikovaná hodnota $H^*(10)$	Neistota $H^*(10)$	Pomer hodnôt $\frac{H^*(10)}{H^*(10)_0}$	Neistota pomeru hodnôt $\frac{H^*(10)}{H^*(10)_0}$	Výsledok skúšky
[°]	[Sv/h]	[%]		[%]	
90	8,63E-06	0,19	0,78	0,72	Vyhovuje
75	9,93E-06	0,34	0,90	0,77	Vyhovuje
60	1,03E-05	0,47	0,94	0,84	Vyhovuje
45	1,23E-05	0,21	1,12	0,72	Vyhovuje
30	1,11E-05	0,66	1,00	0,96	Vyhovuje
0	1,11E-05	0,69	-	-	-
-30	1,11E-05	0,80	1,00	1,06	Vyhovuje
-45	1,04E-05	0,54	0,94	0,88	Vyhovuje
-60	9,43E-06	0,67	0,85	0,97	Vyhovuje
-75	9,30E-06	0,46	0,84	0,83	Vyhovuje
-90	Pri dopade gama žiarenia v uhle -90° sa pred meradlom nachádza napájací kábel, teda meranie pod týmto uhlom nepodlieha skúške uhlovej závislosti.				

Skúška odozvy meradla na linearitu a štatistické fluktuácie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu (IEC 60846-1:2015, bod 8.7):

Skúška pozostávala v meraní hodnôt približne 20%, 40% a 80% každej dekády príkonu priestorového dávkového ekvivalentu v celom rozsahu meradla (v poslednej dekáde rozsahu sa vykonalo meranie len v jednom bode, pretože etalónový zdroj je kalibrovaný najviac do daného bodu). Meranie sa zopakovalo v každom bode 10 – krát. Podľa článku 8.7. je potrebné, aby linearita hodnôt nepresahovala rozsah -15% až 22% a taktiež aby koeficient variácie v nebol väčší ako $5 \cdot c_1$, kde c_1 je hodnota určená počtom hodnôt meraní a opakovateľnosťou jedného merania, v našom prípade $c_1 = 1,259$ (pri meraní príkonov menších ako hodnota $11\dot{H}_0$, kde \dot{H}_0 je najnižší bod efektívneho rozsahu meradla, nesmie presahovať koeficient variácie hodnotu $(16 - \dot{H}/\dot{H}_0) \cdot c_1$).

Na zaistenie zhody medzi dvoma vyhotoveniami bola vykonaná takáto skúška aj pre meradlo STTC so zobrazovacou jednotkou MIP – 10. Na základe výsledkov je zrejmé, že dané dve vyhotovenia sú kompatibilné a nemajú vplyv na metrologické charakteristiky daného typu meradla.

Tabuľka č. 2: Odozva meradla STTC -W na linearitu a štatistické fluktuácie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia

Por.č.	Skutočná hodnota $H^*(10)$	Neistota $U(H^*(10))$	Indikovaná hodnota $H^*(10)$	Neistota $U(H^*(10))$	Linearita I	Koef. variácie v	Výsledok
	[Sv/h]	[%]	[Sv/h]	[%]	[%]		
1	7,13E-07	3,5	6,88E-07	2,62	-3,6	5,8	Vyhovuje
2	1,83E-06	3,5	2,01E-06	1,44	9,9	3,1	Vyhovuje
3	4,15E-06	3,5	4,01E-06	0,88	-3,5	1,9	Vyhovuje
4	8,42E-06	3,5	8,10E-06	1,77	-3,8	3,9	Vyhovuje
5	1,66E-05	3,5	1,68E-05	0,57	0,8	1,3	Vyhovuje
6	4,57E-05	3,5	4,29E-05	0,78	-6,0	1,7	Vyhovuje
7	8,36E-05	3,1	7,92E-05	1,95	-5,3	4,4	Vyhovuje
8	1,71E-04	3,1	1,68E-04	1,62	-2,0	3,6	Vyhovuje
9	3,34E-04	3,1	3,16E-04	1,07	-5,3	2,4	Vyhovuje
10	9,18E-04	3,1	8,72E-04	1,84	-5,1	4,1	Vyhovuje
11	2,03E-03	3,1	1,92E-03	1,23	-5,3	2,8	Vyhovuje
12	4,03E-03	3,1	3,85E-03	1,11	-4,6	2,5	Vyhovuje
13	7,87E-03	3,0	7,44E-03	0,69	-5,4	1,5	Vyhovuje
14	2,43E-02	3,0	2,31E-02	0,65	-4,9	1,5	Vyhovuje
15	4,35E-02	3,0	4,15E-02	0,81	-4,5	1,8	Vyhovuje
16	6,80E-02	3,0	6,54E-02	1,22	-3,7	2,7	Vyhovuje
17	2,11E-01	3,0	2,03E-01	0,86	-3,6	1,9	Vyhovuje
18	3,79E-01	3,0	3,65E-01	0,64	-3,6	1,4	Vyhovuje
19	8,69E-01	3,0	8,42E-01	1,48	-3,1	3,3	Vyhovuje
20	3,54E+00	3,0	3,36E+00	1,44	-5,2	3,2	Vyhovuje

Tabuľka č. 3: Odozva meradla STTC na linearitu a štatistické fluktuácie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia

Por.č.	Skutočná hodnota $H^*(10)$	Neistota $U(H^*(10))$	Indikovaná hodnota $H^*(10)$	Neistota $U(H^*(10))$	Linearita I	Koef. variácie v	Výsledok
	[Sv/h]	[%]	[Sv/h]	[%]	[%]		
1	7,13E-07	3,5	6,66E-07	2,72	-6,7	6,0	Vyhovuje
2	1,83E-06	3,5	1,90E-06	1,69	4,3	2,7	Vyhovuje
3	4,15E-06	3,5	3,84E-06	1,53	-7,5	2,4	Vyhovuje
4	8,42E-06	3,5	8,16E-06	1,01	-3,0	1,6	Vyhovuje
5	1,66E-05	3,5	1,50E-05	0,91	-9,7	1,4	Vyhovuje
6	4,57E-05	3,5	4,17E-05	0,71	-8,6	1,1	Vyhovuje
7	8,36E-05	3,1	8,10E-05	3,00	-3,1	4,7	Vyhovuje
8	1,71E-04	3,1	1,58E-04	2,08	-8,0	3,3	Vyhovuje
9	3,34E-04	3,1	3,18E-04	1,84	-4,9	2,9	Vyhovuje
10	9,18E-04	3,1	8,84E-04	1,72	-3,7	2,7	Vyhovuje
11	2,03E-03	3,1	1,88E-03	2,11	-7,6	3,3	Vyhovuje
12	4,03E-03	3,1	3,74E-03	1,37	-7,1	2,2	Vyhovuje
13	7,87E-03	3,0	7,33E-03	1,25	-6,8	2,0	Vyhovuje
14	2,43E-02	3,0	2,25E-02	1,24	-7,3	2,0	Vyhovuje
15	4,35E-02	3,0	3,99E-02	1,52	-8,1	2,4	Vyhovuje
16	6,80E-02	3,0	6,50E-02	1,69	-4,2	2,7	Vyhovuje
17	2,11E-01	3,0	1,96E-01	1,14	-6,8	1,8	Vyhovuje
18	3,79E-01	3,0	3,51E-01	0,86	-7,2	1,4	Vyhovuje
19	8,69E-01	3,0	8,06E-01	1,29	-7,2	2,0	Vyhovuje
20	3,54E+00	3,0	3,30E+00	3,21	-6,8	5,1	Vyhovuje

Skúška odozvy meradla na preťaženie (IEC 60846-1:2015, bod 8.8):

Na zistenie odozvy na preťaženie meradla podľa bodu 8.8 normy 60846 – 1 bolo potrebné ožiariť meradlo hodnotou príkonu priestorového dávkového ekvivalentu väčšou, ako je určený rozsah meradla. Sondy STTC – W sme nechali po dobu piatich minút vo fotónom poli veľkosti 20 Sv/h. Počas celej doby merania sonda vykazovala preťaženie a po meraní bola funkčná, čo bolo aj kritériom daného bodu normy 60846 – 1.

Skúška doby odozvy meradla (IEC 60846-1:2015, bod 8.9):

Počas skúšky doby odozvy bolo meradlo vystavené postupnému zvyšovaniu a znižovaniu gama žiarenia. Pri hodnotách príkonu priestorového dávkového ekvivalentu menších ako 10 mSv/h podľa bodu 8.9. normy 60846 – 1 má meradlo indikovať do desiatich sekúnd 90% zmeny hodnoty fotónového žiarenia a nad 10 mSv/h má meradlo zmenu indikovať do dvoch sekúnd. Navyše po 60 sekundách má mať meradlo približne rovnakú hodnotu v intervale $(1 \pm 0,1) \dot{H}_f$, kde \dot{H}_f je finálna hodnota príkonu priestorového dávkového ekvivalentu po danom zvyšovaní/znižovaní.

Skúška prebiehala zvyšovaním/znižovaním gama žiarenia postupne o jednu dekádu v celom rozsahu. Meradlo ihneď indikovalo zmenu gama žiarenia pri zvyšovaní/znižovaní a hodnoty odpovedali skutočným hodnotám. Navyše aj po celú dobu 60 sekúnd sa hodnota príkonu priestorového dávkového ekvivalentu nezmenila.

Skúška indikácie alarmu (IEC 60846-1:2015, bod 8.13.2)

Podľa bodu 8.13.2 bolo potrebné meradlo vystaviť po dobu desiatich minút gama žiareniu o hodnote $0,8\dot{H}_\alpha$, kde \dot{H}_α je nastavená hodnota príkonu priestorového dávkového ekvivalentu, kedy meradlo spustí alarm. Počas tejto doby meradlo malo vykazovať indikáciu alarmu najviac 60 sekúnd. Následne bolo potrebné meradlo vystaviť po dobu desiatich minút gama žiareniu o hodnote $1,2\dot{H}_\alpha$. Počas tejto doby meradlo malo vykazovať indikáciu alarmu najmenej 540 sekúnd.

Na meradle bola nastavená indikácia alarmu na hodnoty príkonu priestorového dávkového ekvivalentu $10 \mu\text{Sv/h}$. Pri hodnote príkonu menšej ako alarm ($\dot{H}^*(10)=8,41 \mu\text{Sv/h}$) sa alarm vôbec nespustil, pri hodnote príkonu väčšej ako alarm ($\dot{H}^*(10)=11,5 \mu\text{Sv/h}$) bol alarm celý čas spustený.

Tabuľka č. 4 Vyhodnotenie meraní

Charakteristické vlastnosti	Menovitý rozsah ovplyvňovanej veličiny	Kritérium relatívnej odozvy prístroja pre menovitý rozsah meradla	IEC 60846-1:2015	Splnenie kritéria
Odozva meradla na uhol dopadu	$-90^\circ - +90^\circ$	0,71 – 1,67	8.4.2	Áno
Odozva meradla na linearitu	$0,7\mu\text{Sv/h} - 10\text{Sv/h}$	-15% - +22%	8.7	Áno
Odozva meradla na štatistické fluktuácie	$\dot{H} < \dot{H}_0$ $\dot{H}_0 \leq \dot{H} < 11\dot{H}_0$ $\dot{H} \geq 11\dot{H}_0$	15% $(16 - \dot{H}/\dot{H}_0) \%$ 5 %	8.7	Áno
Odozva meradla od preťaženia	20 Sv/h po dobu 5 minút	Preťaženie počas celej doby merania	8.8	Áno
Doba odozvy	$\dot{H}_f < 10 \text{ mSv/h}$ $\dot{H}_f > 10 \text{ mSv/h}$ Po dobu 60 sekúnd	< 10 s < 2 s $(1 \pm 0,1)\dot{H}_f$	8.9	Áno
Presnosť alarmu dávkového príkonu $\dot{H}^*(10)$	max. $\dot{H}^*(10)$ (nastavená hodnota $10 \mu\text{Sv/h}$)	$0,8(\text{max. } \dot{H}^*(10)) < 10 \%$ $1,2(\text{max. } \dot{H}^*(10)) > 90 \%$	8.13.2	Áno

6. Záver

Z výsledkov posudzovania vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením v rozsahu určeného použitia všetkým požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými vyhláškou ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole, prílohou č. 64 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. ÚNMS SR, IEC 60846-1:2015 a IEC 60846-2:2007. Pripojiteľná zobrazovacia jednotka zo skupiny CSP™ slúži na zobrazenie meranej hodnoty a nemá vplyv na výsledok merania.

7. Údaje na meradle

Sonda musí byť opatrená štítkom obsahujúcim názov výrobcu, typové označenie a výrobné číslo.

V súlade s článkom 14 IEC 60846-1:2015 s každým meradlom musí byť dodávané osvedčenie, ktoré musí obsahovať aspoň tieto údaje:

- meno výrobcu alebo registrovanú ochrannú známku;
- typ zariadenia a výrobné číslo; druhy žiarenia, ktoré má zariadenie merať
- meranú veličinu
- efektívny merací rozsah zariadenia
- reakciu ako funkciu energie žiarenia
- referenčný bod prístroja, kalibračný smer na účely kalibrácie a referenčnú polohu vzhľadom na zdroj žiarenia

S každým meradlom sa musí dodať návod na obsluhu a údržbu v súlade s STN EN 61187:2002 a certifikát typu meradla.

8. Overenie

Meradlo sa overuje pri prvotnom aj následnom overení podľa STN EN 60846-1:2015 požiadavky článku 8.7 minimálne v rozsahu overenia relatívnej základnej chyby minimálne pre jednu hodnotu v každej dekáde efektívneho meracieho rozsahu príkonu priestorového dávkového ekvivalentu, minimálne pre jednu hodnotu priestorového dávkového ekvivalentu a minimálne pre jednu hodnotu alarmu.

Čas platnosti overenia podľa položky 8.4 prílohy č. 1 vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole je 2 roky.

Pokiaľ bude meradlo používané ako určené meradlo, musí byť na ňom na viditeľnom mieste umiestnená overovacia značka, nalepená na bočnú stranu meradla.

9. Čas platnosti rozhodnutia

Podľa § 21 zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov je rozhodnutie o schválení typu platné 10 rokov.
