



## CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 044/441/12 Revízia 1

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 198/2020 Z. z. (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361782 vydáva podľa § 21 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

### *schvaľuje typ meradla*

**Názov meradla:** Gama monitor kontaminácie  
**Typ:** Cronos-4  
**Žiadateľ:** Canberra Packard s.r.o., Žilina  
**IČO:** 31 576 303  
**Výrobca:** Mirion Technologies (Canberra), Inc, USA

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 (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. 049/300/441/21 zo dňa 06. 12. 2021 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

**TSK 441/12 - 044**

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: 7. decembra 2031**

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.

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu certifikát schválenia typu č. 044/441/12 zo dňa 27. januára 2012

V Bratislave 07.12. 2021

Ing. Maroš Kamenský, MBA  
generálny riaditeľ

**Popis meradla:**

Monitor kontaminácie Cronos-4 je určený pre meranie a monitorovanie kontaminácie predmetov nuklidmi emitujúcimi žiarenie gama. Cronos-4 umožňuje meranie kontaminácie predmetov a signalizáciu prekročenia nastavených medzných úrovní. Prekročenie medze aktivuje spustenie výstražnej zvukovej a optickej signalizácie.

**Základné technické charakteristiky:**

Objem meracej komory:	128,7 l
Rozmery meracej komory:	šírka 46,5 cm výška 478 cm hĺbka 57,9 cm
Vonkajšie rozmery:	šírka 73,2 cm výška 129,1 cm hĺbka 85,5 cm (95,2 cm s rúčkami dvierok)
Hmotnosť:	Bez tienenia: 445 kg S 1 vrstvou tienenia: 1207 kg S 2 vrstvami tienenia: 1958 kg
Displej:	233,9 mm dotykový LCD
Napätie:	Maximálne: 1500 V Štandardné: 650 V
Detektory:	6 veľkoplošných scintilačných s hrúbkou 50 mm Rozmery (45,7 x 45,7 x 5,1) cm
Vstavaná váha:	rozsah 100 kg, rozlíšenie 0,1 kg
Teplota:	(0 až 45)°C
Vlhkosť:	85 % nekondenzujúca
Napájanie:	220V/50Hz/1A

Podrobnejšie technické charakteristiky sú uvedené v protokole č. 049/300/441/21.

**Základné metrologické charakteristiky:**

Meraná veličina:	aktivita, jednotka Bq, cps, dpm, nCi; hmotnostná aktivita, jednotka Bq/kg, dpm/kg, nCi/kg, pCi/kg, Bq/g, dpm/g, nCi/g, pCi/g, Bq/lb, dpm/lb, nCi/lb, pCi/lb
Merací rozsah*:	aktivita $^{137}\text{Cs}$ ( $80 \div 10^6$ ) Bq pre dobu merania 60 s aktivita $^{137}\text{Cs}$ ( $300 \div 10^6$ ) Bq pre štandardnú dobu merania 7 s
Maximálna relatívna chyba merania:	$\pm 20$ % pre $^{137}\text{Cs}$ v meracom rozsahu aktivity a v štandardnej geometrii merania.
Energetický rozsah**:	(120 – 3000) keV
Vypočítaná MDA:	83 Bq (5000 dpm) pri $80\text{nSv}\cdot\text{h}^{-1}$ – $^{137}\text{Cs}$ za 48s a $^{60}\text{Co}$ za 10s

Podrobnejšie metrologické charakteristiky sú uvedené v protokole č. 049/300/441/21.

**Overenie meradla:**

Overenie sa bude vykonávať skúškou na prítomnosť žiariča  $^{137}\text{Cs}$  v rôznych miestach komory, čím sa overí nastavený detekčný limit. Zariadenie musí byť schopné spoľahlivo signalizovať kontamináciu (pravdepodobnosť min 95%) pri použití aktivity nad 300 Bq v geometrickom strede meracej komory a v ľubovoľnom inom mieste a aktivitu nad 150 Bq v strede dna meracej komory.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky 8.11 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole 2 roky.

**Umiestnenie overovacej značky:**

Overovacia značka sa nalepí na prednú stranu panelu tienenia

*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.: 049/300/441/21

## Revízia 1

**Názov meradla:** Gama monitor kontaminácie

**Typ meradla:** Cronos-4

**Značka schváleného typu:** TSK 441/12-044 Revízia 1

**Výrobca:** Mirion Technologies (Canberra) Inc.  
West 50B Caldari Rd.,  
Concord, ON L4K 4N8, Kanada

**Žiadateľ:** Canberra Packard s.r.o.  
Vojtecha Tvrdeho 13  
010 01 Žilina  
IČO: 31576303

**Evidenčné číslo žiadosti:** 361 782

**Počet strán:** 6

**Počet príloh:** 0

**Dátum vydania:** 06.12.2021

Revízia 1 nahrádza v plnom rozsahu protokol č. 003/250/44/12 zo dňa 18.01.2012.

**Vypracoval:**

**Skontroloval:**

**Protokol schválil:**

## 1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla § 21 ods. 6 zákona 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon o metrologii") na typ meradla:

### **Gama monitor kontaminácie Cronos-4**

#### 1.1 Rozsah posudzovania

##### **Meradlo svojím charakterom zodpovedá:**

určenému meradlu podľa položky č. 8.11 prílohy č. 1 a prílohy č. 65 "Meradlá aktivity rádionuklidov" 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:**

STN EN 61098: 2006 Prístroje radiačnej ochrany. Pevne inštalované zostavy na monitorovanie povrchovej kontaminácie osôb

STN IEC 61256: 1996 Prístroje na ochranu pred žiarením. Stacionárne monitory na detekciu rádioaktívnej kontaminácie praných odevov

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

#### 1.2 Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Prevádzkový manuál: Argos, Sirius, GEM a Cronos – Rev.2.

Základné charakteristiky a popis meradla, Cronos-4 Gama monitor predmetov.

Cronos-4 a Cronos-11 Gamma Object/Tool Monitors C40631 Datasheet, 06/2014.

Declaration of conformity QC 053 Rev 04, rok vydania 2008.

Certifikát o schválení typu měřidla č. 0111-CS-C030-09, rok vydania 2009, vydal Český metrologický institut.

Test Procedure Report: Gamma Object/Tool Monitor Cronos-4, rok vydania 2009.

Protokol o průběhu zkoušek: Gamma Object/Tool Monitor Cronos-4, rok vydania 2009.

Changes for CANBERRA Health Physics Monitors V8.05 -V9.07 Software, MAN-CHANGE Rev. 24 (130107 – 211019), Mirion 2021.

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrologie SMÚ.

### 1.3 Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Žiadosť o schválenie typu meradla – predĺženie platnosti ev. č. 361 782 zo dňa 27.10.2021

Dokumentácia je uložená v archíve odboru metrologie.

### 1.4 Údaje o vzorkách určeného meradla:

Meradlo bolo dodané na technické skúšky do laboratórií IIZ ČMI Praha v roku 2009, kde boli uskutočnené potrebné merania a rozhodnuté o schválení typu meradla. Protokoly o priebehu skúšok boli dodané spolu s inou dokumentáciou na posúdenie do SMU.

## 2 Technický popis meradla:

Monitor kontaminácie Cronos-4 je určený pre meranie a monitorovanie kontaminácie predmetov nuklidmi emitujúcimi žiarenie gama.

V prístroji je zabudovaných šesť plastových scintilačných detektorov, na stenách a na dverách. Detektory sú tienené olovom s hrúbkou 25 mm, resp. 50 mm. Vnútoraná meracia komora má steny z nehrdzavejúcej ocele.

Na prednom paneli sú umiestené ovládacie tlačidlá, uzamykateľná klávesnica a farebný LCD displej, identický displej bez ovládacích prvkov je umiestený aj na zadnom paneli. Meranie kontaminácie sa v bežnej prevádzke spúšťa po vložení predmetu čelnými dverami tlačidlom ŠTART. Výsledok merania sa zobrazí na oboch displejoch.

Nastavenie prístroja je možné iba odborne vyškoleným pracovníkom. Neodborný zásah v nastaveniach nie je za bežnej prevádzky možný. Prístroj je riadený PC s operačným systémom Windows XP a vyššie. Podporuje pripojenie do siete LAN, prítomné sú porty USB, sériový a paralelný.

Cronos-4 umožňuje meranie kontaminácie predmetov a signalizáciu prekročenia nastavených medzných úrovní. Prekročenie medze aktivuje spustenie výstražnej zvukovej a optickej signalizácie.

Zariadenie môže byť používané v dvojdvorovom režime (vstupné a výstupné dvere) alebo v jednodvorovom režime (výstupné dvere sú zamknuté a len vstupné dvere sa používajú na vkladanie a výber kontrolovaných predmetov). V oboch režimoch sú dvere blokované, počítanie impulzov začína až po zatvorení dverí. Taktiež je možné automatické váženie predmetov (100 g - 100 kg) a výpočet špecifickej aktivity pre daný rádioizotop pomocou softvéru.

Kombinácia klávesnice a trackballu umiestených v zásuvke v hornej časti zariadenia umožňuje zadávanie parametrov: hladiny pre alarm, fixné alebo variabilné časy počítania.

Obrázok č. 1 Cronos-4



Meradlo je vyrábané v nasledovných vyhotoveniach:  
Cronos-4

## 2.1 Základné technické charakteristiky

Objem meracej komory:	128,7 l
Rozmery meracej komory:	šírka 46,5 cm výška 478 cm hĺbka 57,9 cm
Vonkajšie rozmery:	šírka 73,2 cm výška 129,1 cm hĺbka 85,5 cm (95,2 cm s rúčkami dvierok)
Hmotnosť:	Bez tienenia: 445 kg S 1 vrstvou tienenia: 1207 kg S 2 vrstvami tienenia: 1958 kg
Displej:	233,9 mm dotykový LCD
Napätie:	Maximálne: 1500 V Štandardné: 650 V
Detektory:	6 veľkoplošných scintilačných s hrúbkou 50 mm Rozmery (45,7 x 45,7 x 5,1) cm rozsah 100 kg, rozlíšenie 0,1 kg
Vstavaná váha:	
Teplota:	(0 až 45)°C
Vlhkosť:	85 % nekondenzujúca
Napájanie:	220V/50Hz/1A

Alarmy/správy sú poskytované akusticky a vizuálne  
Vstavaná klávesnica/trackball

Elektromagnetická kompatibilita:

Požiadavky EMC zariadenie spĺňa. Zariadenie je z hľadiska EMC posudzované výhradne v celej zostave. Posúdenie EMC kompatibility vykonala spoločnosť TESTCOM Praha 10. Skúšky vykonala organizácia ASHWANI Malhotra, Global EMC Inc., Kanada.

## 2.2 Základné metrologické charakteristiky

Meraná veličina:	aktivita, jednotka Bq, cps, dpm, nCi; hmotnostná aktivita, jednotka Bq/kg, dpm/kg, nCi/kg, pCi/kg, Bq/g, dpm/g, nCi/g, pCi/g, Bq/lb, dpm/lb, nCi/lb, pCi/lb
Merací rozsah*:	aktivita $^{137}\text{Cs}$ ( $80 \div 10^6$ ) Bq pre dobu merania 60 s aktivita $^{137}\text{Cs}$ ( $300 \div 10^6$ ) Bq pre štandardnú dobu merania 7 s
Maximálna relatívna chyba merania:	$\pm 20\%$ pre $^{137}\text{Cs}$ v meracom rozsahu aktivity a v štandardnej geometrii merania.
Energetický rozsah**:	(120 – 3000) keV
Vypočítaná MDA:	83 Bq (5000 dpm) pri $80\text{nSv}\cdot\text{h}^{-1}$ – $^{137}\text{Cs}$ za 48s a $^{60}\text{Co}$ za 10s

\*Dolná medza meracieho rozsahu aktivity závisí od pozadia a doby merania. Bola určená pre štandardnú geometriu merania: bodový etalón typu EG v geometrickom strede komory. Pozadie počas merania vyjadrené príkonom dávkového ekvivalentu v mieste merania bolo  $0,1 \mu\text{Sv/h}$ . Horná medza nie je pre takéto meradlo dôležitá a v tomto protokole sa uvádza najvyššia aktivita, ktorá vyhovuje zadanej maximálnej chybe zo skúšky odozvy na aktivitu.

\*\*Dolná medza energetického rozsahu bola stanovená z testov na 120 keV. Pod touto hranicou citlivosť meradla klesá a pre žiarenie na úrovni 60 keV je asi trikrát nižšia ako pre 120 keV. Horná medza nebola testovaná, pretože praktický význam má citlivosť pre energie do 3000 keV a použitý druh detektora túto úroveň dostatočne presahuje.

## 3. Posúdenie výkresovej a technickej dokumentácie:

Vyhotovenie meradla je v súlade s výkresovou dokumentáciou.

## 4. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

- Na základe žiadosti o uznanie výsledkov skúšok a vydania rozhodnutia o schválení typu meradla, bola na oddelení ionizujúceho žiarenia SMÚ posúdená predložená technická dokumentácia dostačujúca pre vydanie rozhodnutia, že meradlo schváleniu typu nepodlieha.
- Skúšky technických a metrologických charakteristík sa uskutočnili v laboratóriách IIZ ČMI Praha, ČR. Výsledky skúšok sú kladné a meradlo je schopné merať aktivitu predmetov a nemôže ohroziť život alebo zdravie jeho užívateľov a životné prostredie.

**5. Údaje o hodnotených technických charakteristikách a metrologických charakteristikách:**

Výsledky meraní sú uvedené v protokole o priebehu skúšok uvedenom v bode 1.2 tohto protokolu spolu s posudzovanými dokumentmi.

Testy preukázali splnenie základných požiadaviek na daný druh meradla.

**6. Zistené nedostatky**

Zariadené nemá žiadne nedostatky, ktoré by vylučovali jeho použitie v súlade s deklarovanými technickými a metrologickými požiadavkami a požiadavkami legislatívy a noriem.

**7. Záver**

Z výsledkov posudzovania vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením v rozsahu určeného použitia požiadavkám na daný druh meradla ustanovenými vyhláškou ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole, prílohou č. 65 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. ÚNMS SR.

Meradlo spĺňa metrologické požiadavky na daný druh meradla pre triedu presnosti 20%. Nakoľko sa nezmenili technické požiadavky a metrologické požiadavky na druh určeného meradla, odporúčame vyhovieť žiadosti o predĺženie platnosti rozhodnutia o schválení typu meradla.

**8. Čas platnosti rozhodnutia**

Na základe § 21 ods. 6 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**

Následné overenie sa bude vykonávať skúškou na prítomnosť žiariča  $^{137}\text{Cs}$  v rôznych miestach komory, čím sa overí nastavený detekčný limit. Zariadenie musí byť schopné spoľahlivo signalizovať kontamináciu (pravdepodobnosť min 95%) pri použití aktivity nad 300 Bq v geometrickom strede meracej komory a v ľubovoľnom inom mieste a aktivitu nad 150 Bq v strede dna meracej komory.

Overovacia značka sa nalepí na prednú stranu panelu tienenia.

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky 8.11 prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole 2 roky.