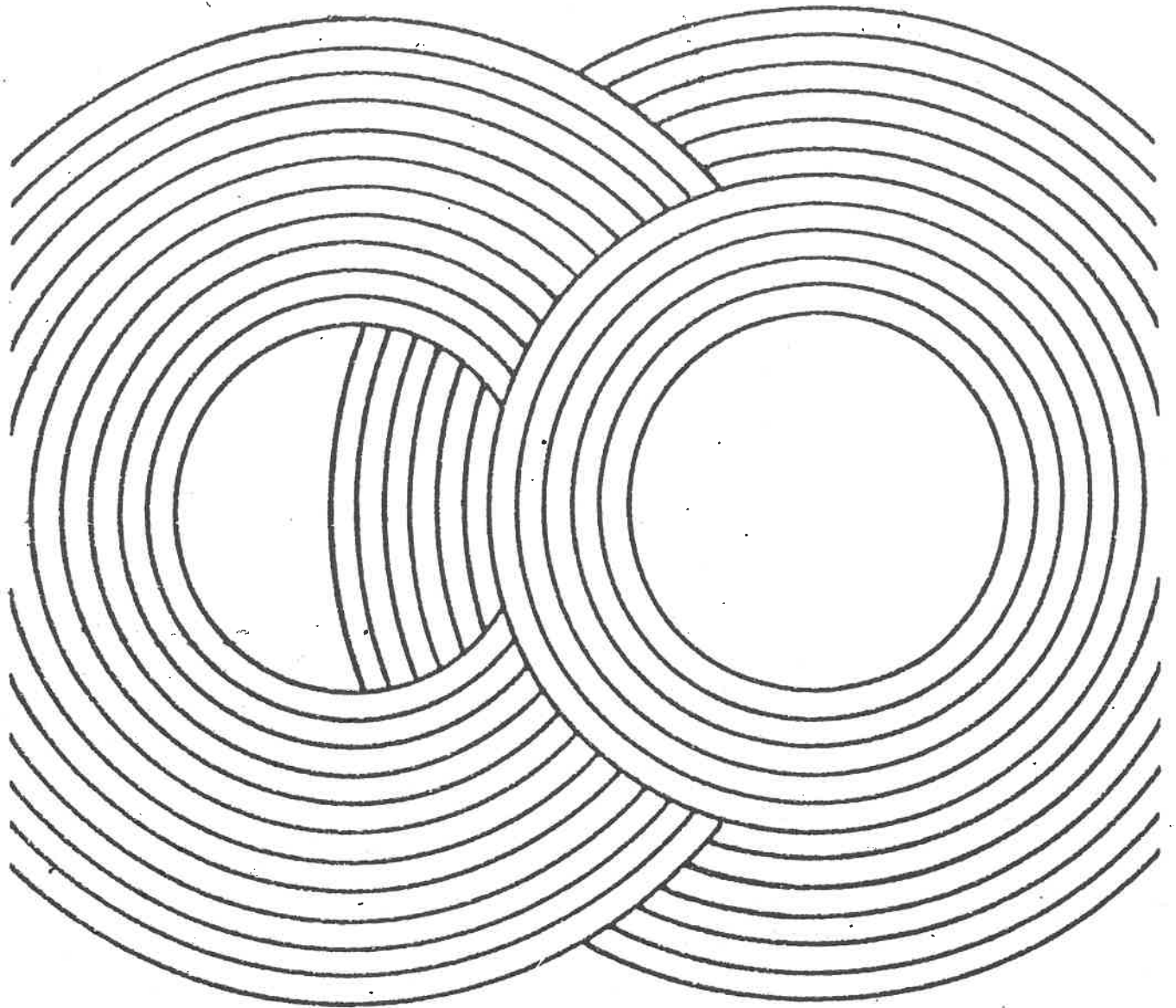


CIVILNÍ OBRANA ČSSR



ZÁZNAMNÍK
RADIOMETRU
DC - 3E - 83

| | | |
|---------|---|--------|
| 1.0 | SLOŽENÍ SOUPRAVY | |
| 1.1.0 | <u>V balení radiometru DC-3E-83</u> | |
| 1.1.1 | Přístroj DC-3E-83 | 1 ks |
| 1.1.2 | Sonda DC-3E-83 | 1 ks |
| 1.1.3 | Kontrolní zářič | 1 ks |
| 1.1.4 | Kolimační clona | 1 ks |
| 1.1.5 | Přídavné pouzdro pro velký monočlánek (R20) | 1 ks |
| 1.1.6 | Záruční list + osvědčení o jakosti | 1 ks |
| 1.1.7 | Transportní polystyrenový obal | 1 ks |
| 1.1.8 | Transportní kartonový obal s označením | 1 ks |
| 1.1.9 | Záznamník radiometru DC-3E-83 | 1 ks |
| 1.2.0. | <u>V balení příslušenství</u> | |
| 1.2.1 | Stojánek k měření vzorků | 1 ks |
| 1.2.2.0 | <u>Soubor pomůcek pro měření vzorků obsahující:</u> | |
| .1 | Miska novodurová (fotomiska) 24x30cm | 2 ks |
| .2 | Miska novodurová (fotomiska) 18x24cm | 2 ks |
| .3 | Miska novodurová (fotomiska) 13x18cm | 2 ks |
| .4 | Měrná miska velká z plastu ø14 až 16cm, výška cca 2cm | 10 ks |
| .5 | Měrná miska střední z plastu ø8 až 12cm, výška cca 2cm | 10 ks |
| .6 | Souprava min 3 ks měrných misek malých ø4 až 5cm, výška cca 15mm | 10 ks |
| .7 | Měrná nádoba z plastu, objem cca 1 litr | 3 ks |
| .8 | Lžička z plastické hmoty (čajová) | 3 ks |
| .9 | Nůž kuchyňský s rukojetí z plastické hmoty, délka čepele 12 až 15cm | 1 ks |
| .10 | Sáček polyetylenový 20 (± 6) x 30 (± 10) cm, min. tloušťka 0,05mm | 100 ks |
| .11 | Papír filtrační v arších (cca 50x50cm) | 50 ks |
| .12 | Samolepící textilní páska, šíře min. 5cm min. | 10 m |
| .13 | Štítky samolepící bílé, cca 60x40mm | 100 ks |

| | |
|---|----------------|
| .14 Buničitá vata | min. 250 gramů |
| .15 Rukavice měkké ochranné pryžové, (technické nebo pro domácnost) velikost č. 9 | 10 párů |
| .16 Kroužek kuponový, pryžový ϕ cca 3cm | 1 bal. |
| .17 Naběračka z plastické hmoty ϕ cca 5cm | 1 ks |
| .18 Nůžky, délka cca 150mm | 1 ks |
| .19 Kartáček na ruce | 1 ks |
| .20 Kartáček na zkumavky s vějířkem ϕ 3cm | 1 ks |
| .21 Boraxové medicínální mýdlo cca 100g | 1 ks |
| .22 Tekutý saponátový prostředek v uzavíratelné lahvičce | min. 100 gramů |
| .23 Hexametafosforečnan sodný v označené skleněné nebo polyetylenové lahvičce se širokým hrdlem | 100 gramů |
| .24 Papírové ručníky (trhací blok) uzavřené v polyetylenovém sáčku | 1 blok |
| .25 Metodika použití radiometru DC-3E-83 | 1 ks |
| .26 Obal příslušenství - transportní kufr | 1 ks |
| .27 Klouzek (mastek) | cca 100 gramů |

2.0 VOLBA MĚŘICÍHO PRACOVIŠTĚ

"Měřicí pracoviště vždy rozvinuj v chráněném prostoru s vysokým zeslabením zvýšeného záření způsobeného zamořením prostoru radioaktivním spadem, tj. při nejnižším možném pozadí.

Přípravu vzorků prováděj v oddělené části pracoviště a rovněž tak i dezaktivaci kontaminovaných pomůcek".

3.0 URČENÍ SOUPRAVY

Souprava přenosného radiometru DC-3E-83 je určena pro speciální jednotky a služby Civilní obrany ČSSR, zejména k provádění:

3.1 V období mimořádných opatření

- kontroly výchozích surovin a výrobků potravinářského průmyslu
- kontroly potravin a stravy
- kontroly vody
- ✓ kontroly zdravotnických materiálů

3.2 V mírovém období

- kontroly rizikových pracovišť s radioaktivními zářiči CO ČSSR
- srovnávací kontroly v okolí jaderných energetických a jaderných zařízení
- výcviku příslušníků předurčených jednotek a služeb CO v zařízeních systému CO ČSSR

3.3 Radiometrem DC-3E-83 je možno provádět:

- měření přírodního pozadí
- měření dávkového příkonu záření gama
- zjišťování záření beta
- měření plošných aktivit různých předmětů
- měření měrných aktivit pevných, sypkých a tekutých materiálů
- vyhledávání a měření malých ploch zamořených aktivitou
- vyhledávání zamořených předmětů

Instrukce k měření obsahuje "Metodika použití radiometru DC-3E-83".

4.0 POPIS RADIOMETRU DC-3E-83

Radiometr DC-3E-83 sestává z dvou částí: sondy a přístroje. Obě části tvoří snadno rozebiratelný celek umožňující při měření manipulaci jednou rukou.

Sonda je s přístrojem elektricky spojena pomocí kabelu s třípólovým konektorem.

Skříňky přístroje a sondy jsou z termosetické látky.

V dolní části víka přístroje je oddělený prostor pro vložení napájecího monočlátku neb akumulátoru velikosti R6 uzavřený víčkem se dvěma rýhovanými šrouby.

Pro napájení radiometru monočlátkem velikosti R20 je k dispozici přídatný nástavec.

V horní (panelové) části přístroje (viz. obr. 1) je umístěno ručkové měřidlo kryté skleněným průhledem. Pod měřidlem se nachází panel s přehledně rozmístěnými ovládacími prvky a zvukovodem zvukové indikace impulsů.

Sonda se připojuje na pravém boku přístroje pomocí kabelu s konektorem.

Na spodní části přístrojové skříňky je popisaný štítek s grafy energetických závislostí použitého detektoru sondy. Jeho význam a použití je popsáno v "Metodice použití radiometru DC-3E-83".

Sonda radiometru DC-3E-83 má na svém pravém boku namontován držák odnímatelné rukojeti, která se upevňuje pomocí rýhovaného ručního šroubu. Držák současně slouží jako cívka pro navinutí kabelu sondy.

Horní část skříňky sondy má nalepen štítek se stručným návodem k obsluze radiometru DC-3E-83.

Na spodku skříňky sondy jsou namontovány ližiny s vysunovatelnou clonou, která slouží k odstínění záření beta nebo filtraci záření gama. Vysunovatelná clona kryje pevně namontovanou ochrannou mřížku se síťovým výpletem chránícím okénko detektoru. Konstrukce vysunovatelné clony umožňuje její vysouvání a zasouvání bez nutnosti porušení geometrie měření. V zasunuté poloze je clona zajištěna ručním rýhovaným šroubem.

Radiometr je dále vybaven kontrolním zářičem pro kontrolu funkce přístroje, kolimační clonou a dalším příslušenstvím umožňujícím provádění různých měření.

5.0 POPIS PŘÍSLUŠENSTVÍ

5.1 Kolimační clona - viz.obr. 2

Je tvořena deskou s kolimátorem a průměru kolimačního otvoru 40 mm s třemi distančními sloupky zaručujícími geometrii při měření malých ploch zamořených aktivitou. Kolimační clona se upevňuje na jednu ližinu zaklesnutím knoflíkového držáku a přišroubováním šroubem do druhé ližiny.

5.2 Kontrolní zářič - viz.obr. 3

Na kovové desce, upevňované obdobným způsobem jako kolimační clona na ližiny, je namontován otočný kryt, pod kterým je umístěn zářič typu B2. Otáčením krytu mezi dvěma mechanickými dorazy lze zářič odkrýt nebo zakrýt. Kontrolní zářič je označen symbolem pro radioaktivní zářič. Deska má označovací štítek s údaji o aktivitě zářiče.

5.3 Stojánek - viz.obr. 4

Sestává ze tří základních částí: základní desky (7), z umaplexu s pevně namontovanou objímkou pro upevnění nosné trubky (10) a nosiče sondy (11).

5.3.1 Sestavení stojánku do pracovního uspořádání

- nosnou trubku (10) nasunout do nosiče sondy (11); zátka nosné trubky musí být nahoře;
- nosnou trubku s nosičem sondy zasunout do objímky základní desky (7) a zajistit ji úchytným šroubem objímky tak, aby úchytný šroub zapadl do vodící drážky nosné trubky. Dotažením úchytného šroubu (6) nosné trubky se její poloha fixuje v jedné poloze. Pokud se ponechá úchytný šroub nosné trubky uvolněný, lze nosič sondy s trubkou pootočit v objímce základní desky o 90° proti směru pohybu hodinových ručiček. Obě krajní polohy jsou aretovány válečkovou západkou.

5.3.2 Nastavení měřících poloh stojánku - viz.obr. 4

Základní, hrubé nastavení vzdálenosti sondy od vzorku, čili nastavení výšky nosiče nad základní deskou stojánku

se provede uvolněním aretačního šroubu (2) a přesunutím nosiče do žádané polohy. Po přesunu je nutno dotáhnout aretační šroub (2) a přesné nastavení výšky sondy nad vzorkem provádět pomocí šroubu posuvu měrek (3). Nastavení se přitom kontroluje pomocí drátěné kontrolní měrky (5) zavěšené na nosiči sondy. Správné vzdálenosti (3cm nebo 15 cm) se dosáhne tehdy, je-li dolní konec měrky 5mm nad povrchem vzorku. Vzdáleností sondy - vzorek je míněna vzdálenost mezi umělohmotnou skříňkou sondy a povrchem měřeného vzorku.

Použití jednotlivých poloh je blíže popsáno u příslušných typů měření v "Metodice použití radiometru DC-3E-83 v mimořádných situacích".

5.4 Popis souboru pomůcek pro měření vzorků

Soubor pomůcek - viz. čl. 1.2.2.0 - je určen pro komplexní zajištění měření pevných, tuhých, sypkých a kapalných vzorků ve smyslu článku 3.0. Jejich použití je podrobně popsáno v "Metodice použití radiometru DC-3E-83".

5.4.1 Misky novodurové (1.2.2.1 až 1.2.2.3)

Misky novodurové (fotomisky) se pokládají na základní desku stojánku a chrání ji před potřísněním měřenými vzorky.

Misky lze používat i k přípravě vzorků.

5.4.2 Měrné misky z plastu, měrné nádoby (1.2.2.4 až 1.2.2.7)

Jsou určeny k ukládání připravených vzorků měřených materiálů. V těchto miskách (nádobách) se vzorky měří. Měrné misky (nádoby) se vkládají pod měřicí sondu do zvlášť k tomu účelu vybraných (tj. nekontaminovaných) novodurových misek.

5.4.3 Další pomůcky - viz. čl. 1.2.2.8 až 1.2.2.24

Jsou určeny k přípravě a manipulaci se vzorky měřených materiálů, ochraně obsluhy před potřísněním těmito vzorky, hygienické čistě obsluhy a dekontaminaci měřicího souboru.

5.4.4 Metodika použití radiometru DC-3E-83 v mimořádných situacích (1.2.2.25)

Je podrobným návodem k provádění konkrétních měření s radiometrem DC-3E-83 a popisem využití souboru pomůcek.

5.4.5 Transportní kufr (1.2.2.26)

Slouží pro uložení demontovaného stojánku k měření vzorků a souboru pomůcek.

5.4.6 Klouzek (mástek) (1.2.2.27)

Je určen pro ošetření rukavic.

6.0 POPIS FUNKCE RADIOMETRU

Rozmístění ovládacích prvků čelního panelu radiometru je nakresleno na obr. 1 v příloze. Jednotlivé ovládací prvky jsou označeny čísly, která jsou dále v popisu uváděna v závorce.

6.1 Činnost radiometru DC-3E-83 je následující:

Detektor ionizujícího záření typu SBT-10 v sondě je napájen zdrojem stabilizovaného napětí. Přepínačem FUNKCE (12) se zapíná jedna nebo deset sekcí detektoru SBT-10.

Impulsy ze sondy jsou zesilovány zesilovačem a dále zpracovávány elektronickými obvody. Naměřené údaje se odečítají ručkovým měřidlem (1).

V přístroji je provedena samočinná korekce mrtvé doby počítače (detektoru).

Přepínačem RC (9) lze volit buď krátký měřicí čas - 1s (současně se zapíná zvuková indikace impulsů) za cenu velkých fluktuací údaje měřidla, nebo delší měřicí čas, kdy fluktuace nepřesáhnou $\pm 5\%$ plné výchylky ručky měřidla. Popis jednotlivých ovládacích prvků a způsob odečítání údajů je uveden v článku 8.1.

7.0 TECHNICKÉ ÚDAJE

7.1 Detektor ionizujícího záření

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| GM počítáč | : SBT-10 |
| Účinná detekční plocha | : 35 cm ² |
| Plošná hmotnost slídy okénka | : 5mg/cm ² |

7.2 Měřidlo

| | |
|----------------------|------------------------|
| Proudový rozsah | : 50, μ A |
| Vnitřní odpor | : 1,8 kOhmů |
| Třída přesnosti | : 2,5 |
| - dělení 1. stupnice | : 0 až 10 (50+4 dílky) |
| - dělení 2. stupnice | : 0 až 30 (30+5 dílků) |
| Poměr stupnic | : 1:3,16 |

7.3 Rozsahy měření dávkového příkonu gama záření

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Jmenovitý | : 0 až 10 mGy/h |
| Měřicí (pracovní) | : 0,1, μ Gy/h až 10 mGy/h |
| Dílčí rozsahy | : |
| 0,3-1-3-10-30-100, μ Gy/h | (pracuje 10 sekcí detektoru SBT-10) |
| 0,03-0,1-0,3-1-3-10 mGy/h | (pracuje 1 sekce detektoru SBT-10) |

Údaj stupnice, bez korekce na energii záření gama, platí jen pro energii 0,66 MeV dopadající na sondu z čelního směru.

7.4 Rozsahy měření plošné aktivity

| | |
|--|---|
| Jmenovitý | : 0 až 30.000 Bq/cm ² |
| Měřicí (pracovní) | : 0,3 Bq/cm ² až 30.000 Bq/cm ² |
| Dílčí rozsahy | : |
| 1-3-10-30-100-300 Bq/cm ² | (pracuje 10 sekcí detektoru SBT-10) |
| 100-300-1000-3000-10000-30000 Bq/cm ² | (pracuje 1 sekce detektoru SBT-10) |

Údaj stupnice, bez korekce na energii záření beta, platí pro zářič beta s energií $E_{max}=0,33$ MeV v tenké vrstvě a v poloze sondy přiložené těsně na oměřovaný povrch.

7.5 Přesnost radiometru

| | |
|--|---|
| Základní chyba | : max. $\pm 15\%$ hodnoty měřené veličiny $\pm 2,5\%$ dílčího rozsahu |
| Fluktuační výchylky ručky měřidla: | tlumená časovou konstantou na max. $\pm 5\%$ dílčího rozsahu |
| Teplotní závislost údaje | : max. $\pm 0,3\%$ na 1°C |
| Závislost údaje na napájecím napětí | : max. $\pm 5\%$ |
| Energetická závislost údaje | : uvedena na štítku přístroje |
| Směrová závislost údaje měření gama záření | : (0 až 25%); max. pokles je ve směru roviny okénka detektoru |

7.6 Cejchování

Pro gama záření je přístroj cejchován radionuklidem ^{137}Cs (energie 0,66 MeV).

Pro beta záření je přístroj cejchován pomocí plošného etalonu radionuklidu $^{90}(\text{Sr}+\text{Y})$ s těsně přiloženou sondou s použitím koeficientu $K=2$ (viz. odstavec 9.6).

7.7 Kontrolní zářič

Radionuklid $^{90}(\text{Sr}+\text{Y})$ 22 kBq typ B2

7.8 Napájení

- tužkový monočlánek neb akumulátor o rozměru R6
- při použití přídatného pouzdra: monočlánek neb akumulátor o rozměru R20
- rozsah pracovního napětí : 1,6 až 1 V

7.9 Spotřeba proudu

| | při $U_B = 1,5\text{V}$ | při $U_B = 1\text{V}$ |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| - při normálním pozadí | : asi 6 mA | asi 9 mA |
| - při plné zátěži | : asi 25 mA | asi 35 mA |

Poznámka:

Spotřeba při zapnuté zvukové indikaci je cca 2 až 3krát větší.

7.10 Životnost zdroje

| | <u>článek R6</u> | <u>článek R20</u> |
|------------------------|------------------|-------------------|
| - při normálním pozadí | : asi 200 h | asi 800 h |
| - při průměrné zátěži | : asi 80 h | asi 300 h |

7.11 Časová konstanta

Pro rychlá informativní měření: RC=1s (fluktuační až 100%)
Pro přesná měření : RC=2,5-5-10-18-28-45s
Je nastavena dílčím rozsahem.

7.12 Zvuková indikace

Radiometr je vybaven zvukovou indikací každého impulsu pomocí vestavěného sluchátka se zvukovodem. Zvuková indikace je v činnosti jen při nastavené časové konstantě RC=1s.

7.13 Kompensace pozadí

V rozsahu celé stupnice měřidla nejcitlivějšího rozsahu lze používat kompenzaci pozadí. Nastavení se provádí pomocí potenciometru (11).

7.14 Provozní podmínky

| | |
|-------------------------------------|--|
| Pracovní prostředí | : bez přímého působení nepříznivých klimatických vlivů |
| Rozsah pracovních teplot | : -10°C až 50°C |
| Pracovní poloha přístroje | : přibližně vodorovná |
| Vnější elektrické a magnetické pole | : zanedbatelně malé |
| Chvění a rázy při měření | : zanedbatelně malé |
| Tlak vzduchu | : 86 kPa až 106 kPa |
| Rozsah nepracovních teplot | : -40°C až +65°C |
| Relativní vlhkost vzduchu | : 80% trvale, 95% krátkodobě |

Poznámka:

Limitujícím činitelem pro požití radiometru v mrazu je kabel sondy. Bez manipulace s kabelem sondy lze radiometr používat v teplotách až -20°C.

7.15 Rozměry

Přístroj : 140x76x42 (mm) - bez přídatného nástavce
monočlásku R20

Sonda : 140x76x52 (mm) - bez rukojeti a cívký
- délka kabelu sondy je 3,6 m

7.16 Hmotnost

Přístroj : 0,47 kg - se zdrojem o velikosti R6

Sonda : 0,89 kg

8.0 OBSLUHA

8.1 Popis ovládacích prvků a způsob odečítání údajů

- popis ovládacích prvků je vztažen k obr. 1 v příloze.

8.1.1 Přepínač FUNKCE (12)

Má šest poloh označených symboly: VYP.; BAT.; mGy/h;
/uGy/h; $\times 1 \text{ Bq/cm}^2$;
 $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$

V poloze knoflíku přepínače:

- VYP. : je radiometr vypnut
- BAT. : se kontroluje napětí napájecího zdroje. Monočlánek je dobrý, ukáže-li ručka měřidla (1) do tolerančního pole vyznačeného na jeho číselníku (4). Nedosáhne-li ručka měřidla do tolerančního pole, je monočlánek vadný a je nutné jej vyměnit. Výměna se provádí podle čl. 8.2.
Ukáže-li ručka měřidla opačnou výchylku (k levému dorazu), je monočlánek vložen nesprávně.
- mGy/h : v této funkční poloze se měří dávkový příkon záření gama.
Dílčí rozsah se nastavuje přepínačem ROZSAH (13). Při zvolených dílčích rozsazích 0,03; 0,3 a 3 se údaj odečítá na dolní stupnici (3) měřidla (1).
Při zvolených dílčích rozsazích 0,1; 1 a 10 se údaj odečítá na horní stupnici (2) měřidla (1).
- /uGy/h : v této funkční poloze se měří dávkový příkon záření gama.
Dílčí měřicí rozsah se nastavuje přepínačem ROZSAH (13).
Při zvolených dílčích rozsazích 0,3; 3 a 30 se údaj odečítá na dolní stupnici (3) měřidla (1).

- $x1 \text{ Bq/cm}^2$: v této funkční poloze se měří plošná aktivita a měrná aktivita.
Dílčí měřicí rozsah se nastavuje přepínačem ROZSAH (13).
Při zvolených dílčích rozsazích 1; 10; 100 se údaj odečítá na horní stupnici (2) měřidla (1).
Při zvolených dílčích rozsazích 3; 30; 300 se údaj odečítá na dolní stupnici (3) měřidla (1).
- $x100 \text{ Bq/cm}^2$: v této funkční poloze se měří plošná a měrná aktivita.
Dílčí měřicí rozsah se nastavuje přepínačem ROZSAH (13).
Pro odečítání údajů platí analogicky text popsaný u polohy $x1 \text{ Bq/cm}^2$ s tím, že měřicí rozsah je 100x větší.

8.1.2 Přepínač ROZSAH (13)

Umožňuje přepínáním do šesti poloh volit nejvhodnější dílčí měřicí rozsah.

Poznámka:

V horní poloze přepínače RC (9) se současně s přepínáním dílčích rozsahů přepíná časová konstanta.

V dolní poloze přepínače RC (9) - 1s se současně s přepínáním dílčích rozsahů časová konstanta nepřepíná.

8.1.3 Přepínač krátké časové konstanty sdružený s vypínačem zvukové indikace RC (9)

Přepnutím přepínače do polohy 1s se volí krátká časová konstanta měření, kdy neplatí údaje uváděné u jednotlivých poloh přepínače ROZSAH (13) ve sloupci (8). V této poloze má výchylka ručky měřidla (1) velkou fluktuaci. Při krátké časové konstantě 1s se provádějí rychlá orientační měření (zjišťování).

V poloze RC - 1s se současně zapíná zvuková indikace impulsů.

Přepnutím přepínače RC (9) do horní polohy se odpojí zvu-

ková indikace impulsů a hodnota časové konstanty se přepíná přepínačem ROZSAH (13); nastavená hodnota časové konstanty se zjistí ve sloupci (8).

8.1.4 Zvukovod (10)

Není ovládacím prvkem. Slouží pro zesílení zvukových impulsů vestavěného sluchátka.

8.1.5 Knoflík POZADÍ (11)

Jde o kombinovaný elektromechanický prvek umožňující provádět nastavení kompenzace pozadí. Prvek má tři funkce:

- přepínání do polohy NASTAVENÍ a MĚŘENÍ.

Provádí se vytažením knoflíku směrem nahoru (poloha NASTAVENÍ) a zmáčknutím a povolením (poloha MĚŘENÍ).

V poloze NASTAVENÍ je od měřidla odpojen obvod časové konstanty. V poloze MĚŘENÍ je tento obvod připojen.

- kompenzace výchylky ručky měřidla. Provádí se výhradně v poloze NASTAVENÍ otáčením knoflíku.

- NULOVÁNÍ výchylky ručky měřidla. Provádí se stlačením knoflíku směrem k panelu přístroje. Přitom prvek je ve funkci tlačítka. Povolením knoflíku se funkce prvku vrací do polohy MĚŘENÍ.

Kdy a jakým způsobem se provádí kompenzace pozadí je uvedeno v článku 8.7.

8.1.6 Odečítání údajů

Při odečtu správné výchylky ručky měřidla je nutné volit horní polohu přepínače RC (9).

Vychýlení ručky měřidla trvá určitou dobu; k odečtu údaje přistoupíme po uplynutí trojnásobku hodnoty časové konstanty vyznačené ve sloupci (8) a řádku podle polohy přepínače ROZSAH (13).

I po uplynutí této doby výchylka ručky měřidla kolísá; proto je nutné pozorovat výchylku po dobu alespoň jedné časové konstanty.

Za správný - směrodatný - údaj považujeme střední hodnotu z mezních výchylek.

Upozornění:

Polohu přepínače ROZSAH (13) volit vždy tak, aby se výchylka

ručky měřidla pohybovala v rozmezí druhé až třetí třetiny délky stupnice.

8.2 Postup výměny monočlánu

8.2.1 Monočlánek neb akumulátor velikosti R6

- odšroubovat kryt prostoru monočlánu (neztratitelné šrouby zůstávají v krytu)
- starý monočlánek vyjmout
- nový vkládat šikmo + pólem k souhlasně označenému kontaktu a mírným tlakem jej zasunout do základní polohy
- přepnutím přepínače FUNKCE (12) do polohy BAT. zkontrolovat zda ručka měřidla ukazuje do tolerančního pole (4)
- kryt prostoru monočlánu přišroubovat.

8.2.2 Použití monočlánu neb akumulátoru velikosti R20

Pro dlouhodobá měření radiometrem se doporučuje jej napájet velkým monočlánekem - velikosti R20. K tomuto účelu je v soupravě radiometru přídavné pouzdro.

Postup montáže přídavného pouzdra k přístroji:

- vyšroubovat šrouby krytu prostoru monočlánu
- vyjmout monočlánek (akumulátor) velikosti R6
- z balení radiometru vyjmout přídavné pouzdro a vyšroubovat šrouby jeho krytu
- přídavné pouzdro přípojnými kontaktními páry zasunout do prostoru pro monočlánek R6
- šroubovákem přišroubovat pouzdro do závitových vložek přístroje pomocí dvou šroubů uvnitř pouzdra
- vložit do přídavného pouzdra monočlánek neb akumulátor velikosti R20. POZOR na polaritu monočlánu (akumulátoru).
- přišroubovat kryt přídavného pouzdra
- ověřit přepínačem FUNKCE (12) v poloze BAT., zda ručka měřidla ukazuje do vyznačeného tolerančního pole (4).

8.3 Hrubá kontrola funkce kompenzace pozadí

Přepínač FUNKCE (12) do polohy mGy/h, přepínač ROZSAH (13) do polohy 0,03 mGy/h, přepínač RC (9) do polohy 1s, knoflík POZADÍ (11) nastavit do polohy 10. Ručka měřidla se přitom musí vychýlit doleva na doraz. Při přepínání přepínače ROZSAH (13) na hrubší dílčí rozsahy se od dílčího rozsahu 0,3 mGy/h výchylka ručky měřidla musí zmenšovat a při zvoleném dílčím rozsahu 10 mGy/h má být opět nulová.

8.4 Kontrola správné funkce měření

8.4.1 Hrubá kontrola - nastavit FUNKCI (12) na μ Gy/h; ROZSAH (13) do polohy 0,3; RC (9) do polohy 1s; knoflík POZADÍ (11) do polohy "0"; sonda připojena.

V tomto uspořádání se musí ozývat zvukové signály s různými časovými odstupy s četností 2 až 4 impulsy za sekundu při normálním pozadí.

Ručka měřidla přitom ukazuje neustále se měnící výchylku (velká fluktuace) v rozmezí celé stupnice.

Po přepnutí přepínače RC (9) do polohy 45s se má, po minimální době $3 \times RC$ ($3 \times 45s$), výchylka ručky měřidla ustálit na hodnotě asi $0,15 \mu$ Gy/h. Fluktuace se má přitom zmenšit na cca $\pm 5\%$ celkového rozsahu.

V poloze přepínače ROZSAH (13) na 0,03 mGy/h při RC = 1s, se kontrolují zvukové signály. Jejich četnost má být v tomto uspořádání asi 10 krát menší, tj. 2 až 4 impulsy za deset sekund a při každém impulsu lze pozorovat sotva znatelnou výchylku ručky měřidla.

Upozornění:

Velikost pozadí se v různém prostředí může odchylovat od uvedených hodnot.

8.4.2 Přesná kontrola - provádí se pomocí kontrolního etalonu; kontrolní etalon přišroubovat k sondě (dle čl. 5.2). Otočný kryt přestavit z polohy "Z" do "0", vysunovatelnou clonu vysunout.

Přepínač FUNKCE (12) do polohy Bq/cm^2 ; ROZSAH (13) zvolit dle údajů na štítku etalonu. RC (9) v horní poloze (dlouhá časová konstanta). Výchylku ručky měřidla odečíst po min. době $3xRC$; výchylka musí souhlasit s údajem uvedeným na štítku etalonu.

8.5 Vysouvání a vyjímání clony sondy

Beta záření se zjišťuje s vysunutou clonou, tj. odkrytém okénku GM počítače.

Po vyšroubování rýhovaného šroubu lze clonu vysunout (posunout v ližinách) až k mechanickému dorazu.

Ztěžuje-li vysunutá clona manipulaci při operativním měření, lze ji z ližin vyjmout, což umožňuje dolní, pružně uložená zarážka.

Přítlačením vysunuté clony k pružné zarážce se uvolní clona v místě horní - pevné - zarážky a lze ji vyjmout. Při vkládání vysunovatelné clony do ližin se postupuje obdobným způsobem.

8.6 Oddělení sondy od přístroje

V běžném uspořádání je přístroj se sondou mechanicky spojen pomocí přítlačného výstupku rukojeti a vyšších hlav šroubů skřínky sondy (na straně držáku rukojeti). Šroub rukojeti se dotahuje do šikmého zářezu držáku rukojeti a tím je zaručováno pevné stažení obou skříněk. Uvolněním šroubu rukojeti lze rukojeť sejmut a přístroj oddělit od sondy. Rukojeť lze znovu nasadit na držák a dotáhnout ji šroubem. Konektor sondy lze příčným vylomením oddělit a odvinout z cívky potřebnou délku kabelu. Kabel se přitom uvolní ze dvou příchytých kolíků.

Měření s oddělenou sondou se doporučuje provádět v těch případech, kdy je třeba oměřovat např. svislé plochy, a kdy by měřidlo mohlo vykazovat zvětšenou chybu z důvodu vychýlení od polohy vodorovné.

Poznámka:

Při zpětném navíjení kabelu na cívku je třeba dbát na jeho pravidelné ukládání do vrstev; nejprve vždy 3 závity

těsně vedle sebe a další vrstvu 2 závitů do mezer, atd. Kabel je třeba při navíjení rovnoměrně utahovat, aby zakončení s konektorem nebylo krátké neb příliš dlouhé.

8.7 Používání ruční kompenzace pozadí

Nechceme-li ruční kompenzaci pozadí využívat, musí být knoflík POZADÍ (11) v poloze "0" a v poloze MĚŘENÍ (viz. čl. 8.1.5). Toto nastavení musí být zachováno při měření na funkčním rozsahu mGy/h nebo $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$ při normálním pozadí, kdy jeho hodnota je zanedbatelná.

8.7.1 Nastavení kompenzace pozadí

se provádí:

- v poloze FUNKCE (12) - $\mu\text{Gy/h}$ a $\times 1 \text{ Bq/cm}^2$ - při normálním pozadí
- v poloze FUNKCE (12) - mGy/h a $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$ - při zvýšeném pozadí

Postup nastavení:

- a) vysunovatelná clona sondy zasunuta
- b) přepínač ROZSAH (13) vždy na nejcitlivější dílčí rozsah
- c) přepínač RC (9) do horní polohy (velká konstanta RC)
- d) knoflík POZADÍ (11) do polohy NASTAVENÍ (vytáhnout) a nastavit na "0" (otočením).

Vyčkat ustálení výchylky ručky měřidla (cca 2,5 min). Po této době měřidlo ukazuje správnou velikost pozadí.

- e) knoflík POZADÍ (11) pootočit do polohy, kdy ručka měřidla ukazuje na nulu stupnice. Tím je provedena kompenzace pozadí. Fluktuační při tom způsobují, že výchylka může kolísat okolo nuly (i do záporných hodnot).

- f) knoflík POZADÍ (11) stisknout na doraz k panelu - do polohy NULOVÁNÍ a povolit. Tím se nastaví poloha MĚŘENÍ

POZOR:

Měřit v poloze NASTAVENÍ (vytaženém knoflíku) nelze. Výsledky by mohly být chybné.

U přístroje s nastavenou kompenzací pozadí se pozadí samočinně odečítá na všech dílčích rozsazích příslušné funkce.

Upozornění:

Kompensaci je nutné znovu nastavit při změně prostředí (místa měření) a při přepnutí přístroje na jinou funkci (mGy/h, μ Gy/h, $\times 100$ Bq/cm² a $\times 1$ Bq/cm²)

g) V průběhu měření lze provádět nulování výchylky ručky měřidla stisknutím knoflíku POZADÍ (11).

Během měření se nesmí knoflíkem POZADÍ (11) otáčet ani jej přepínat; jeho nastavenou polohu je třeba si zapamatovat a průběžně ji kontrolovat.

Při nulování se nesmí knoflíkem POZADÍ (11) otočit.

8.7.2 Kontrola nastavení kompenzace pozadí

Provádí se v průběhu měření. Ujistí-li se pozorováním ručky měřidla, že došlo k posunu výchylky na jednu nebo druhou stranu, je nutné kompenzaci znovu popsáním způsobem nastavit.

8.7.3 Rozsah kompenzace pozadí

Maximální hodnota pozadí, kterou lze ručně zkompenzovat, je omezena max. výchylkou ručky měřidla na nejcitlivějším dílčím rozsahu:

| | |
|--|--------------------------|
| a) při FUNKCI (12) - μ Gy/h | - 0,33 μ Gy/h |
| b) při FUNKCI (12) - mGy/h | - 0,033 mGy/h |
| c) při FUNKCI (12) - $\times 1$ Bq/cm ² | - 1,2 Bq/cm ² |
| d) při FUNKCI (12) - $\times 100$ Bq/cm ² | - 120 Bq/cm ² |

Při větším pozadí než je uvedeno, nelze samočinnou kompenzací použít. V takových případech musí být knoflík POZADÍ (11) nastaven na "0" své stupnice.

Zvýšené pozadí se musí samostatně změřit a při hodnocení je odečítat od naměřených údajů.

9.0 MĚŘENÍ

9.1 Měření dávkového příkonu záření gama

Měření se provádí v poloze přepínače FUNKCE (12) - mGy/h nebo $\mu\text{Gy/h}$ při zasunuté cloně sondy a podle následujícího postupu:

- dle potřeby nastavit ruční kompenzaci pozadí - viz. čl. 8.7.1. Dbát na to, aby v průběhu měření nedošlo ke změně polohy knoflíku POZADÍ (11)
- přepínač časové konstanty RC (9) přepnout do polohy 1s. Podle výchylky ručky měřidla - po zapnutí přístroje -
 - přepnout přepínač ROZSAH (13). Dodržet zásadu vyznačenou v upozornění čl. 8.1.6.
- je-li třeba měřit s větší přesností, přepnout přepínač RC (9) do horní polohy a vyčkat ustálení výchylky ručky měřidla, tj. minimálně 3 RC příslušného měřícího rozsahu. Odečíst údaj dle popisu - viz. čl. 8.1.6.

9.2 Měření plošné aktivity

Přístroj je nastaven na FUNKCI (12) - $\times 1 \text{ Bq/cm}^2$ nebo $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$. Měří se při vysunutí cloně sondy. Pokud je nutné kompenzovat pozadí, provede se před měřením podle čl. 8.7.1.

Naměřený údaj je při měření plošné aktivity vyjádřen v jednotkách Bq/cm^2 .

Podrobněji je měření plošných aktivit popsáno v "Metodice použití radiometru DC-3E-83 v mimořádných situacích".

9.3 Měření měrné aktivity

Přístroj je nastaven na FUNKCI (12) - $\times 1 \text{ Bq/cm}^2$ nebo $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$. Stanovení měrné aktivity se provádí měřením příslušných vzorků. Pro tato měření je nutné příslušenství dle čl. 1.2.

Podrobně je problematika popsána v "Metodice použití radiometru DC-3E-83".

9.4 Vyhledávání zamořených předmětů

Zamořené předměty lze vyhledávat dvojím způsobem:

- prostřednictvím detekce záření gama
- prostřednictvím detekce záření beta

Pro účely vyhledávání zamořených předmětů je radiometr DC-3E-83 vybaven zvukovou indikací impulsů. Četnost indikovaných impulsů je závislá na poloze přepínače FUNKCE (12). V jeho poloze $\mu\text{Gy/h}$ a $\times 1 \text{ Bq/cm}^2$ je asi 10 krát větší než v poloze mGy/h a $\times 100 \text{ Bq/cm}^2$. Četnost impulsů, ani odpovídající zvukový signál nejsou závislé na poloze přepínače ROZSAH (13). Proto je vhodné volit nejhrubší rozsah při kterém má radiometr nejnižší energetickou spotřebu.

Poznámka:

Při zapnuté zvukové indikaci může dojít k částečnému poklesu výchylky ručky měřidla. Při čerstvém monočlátku (plně nabitým akumulátoru) je tento pokles menší než 2%. Na konci životnosti monočlátku (vybitém akumulátoru), může pokles výchylky ručky měřidla činit až 20%.

9.4.1 Vyhledávání zamořených předmětů prostřednictvím detekce záření gama

Přepínač FUNKCE (12) v poloze mGy/h neb $\mu\text{Gy/h}$.

Vysunovatelná clona sondy je zasunuta. Hodnocení stupně zamoření se posuzuje podle naměřených údajů.

9.4.2 Vyhledávání zamořených předmětů prostřednictvím detekce záření beta

Přepínač FUNKCE (12) v poloze mGy/h nebo $\mu\text{Gy/h}$.

Vysunovatelná clona je vysunuta.

V tomto uspořádání měří radiometr DC-3E-83 záření beta + gama.

Pro zjištění podílu složky beta záření se provede ještě jedno měření se zasunutou clonou při nezměněné geometrii sondy. Z rozdílu výchylek ručky měřidla z obou měření se vypočte podíl záření beta. Pro vypočítanou rozdílovou hodnotu neplatí jednotka dávkového příkonu Gy/h . Jde pouze o informativní zjištění beta záření ve sledovaném prostoru.

9.5 Vyhledávání a měření malých ploch zamořených beta aktivitou

Pro tyto účely slouží kolimační clona popsaná v čl. 5.1. Údaj naměřený s kolimační clonou je třeba upravit příslušným korekčním činitelem. Podrobně je měření popsáno v "Metodice použití radiometru DC-3E-83".

9.6 Korekce údaje na energii měřeného záření

V sondě DC-3E-83 je použit detektor SBT-10, jehož účinnost registrace ionizujícího záření je závislá na energii tohoto záření.

Naměřený údaj - bez korekce - platí pro gama záření o energii 0,66 MeV a pro beta záření o maximální energii 0,33 MeV. Pro jiné záření, je-li jeho energie známá, lze provést korekci naměřeného údaje pomocí grafů - viz. obr.č. 5 Záznamníku, neb na štítku na spodku přístroje.

Naměřený údaj se musí podělit koeficientem "K" odečteným z grafu.

9.7 Používání radiometru v mlze, sněhu a dešti

V těchto podmínkách se v zásadě používání radiometru nedoporučuje. V nezbytných případech lze radiometr v těchto podmínkách použít, ale je třeba dbát na to, aby se mezi vidlicí sondy a skříňku přístroje nedostala voda.

V dešti neotvírat gama clonu, větší kapky vody mohou poškodit slídu počítače!

10.0 KONTROLY, CEJCHOVÁNÍ A OPRAVY

Průběžné kontroly a běžné opravy v rozsahu uvedeném v čl. 11.0 provádí uživatel přístroje.

Periodické kontroly, cejchování a opravy provádí podle servisní dokumentace příslušná zkušebna a opravna CO.

Záruční opravy provádí Závod mechanizace a automatizace v Ostrově nad Ohří.

11.0 POVINNOSTI UŽIVATELE PŘÍSTROJE

Uživatel přístroje je povinen:

- radiometr nevystavovat prudkým nárazům
- chránit pečlivě slídové okénko GM počítače před poškozením (tloušťka slídy je pouze 0,01 mm)
- hrozí-li nebezpečí radioaktivního zamoření sondy, chránit sondu povlečením čistým polyetylenovým sáčkem
- dopravními prostředky radiometr přepravovat pouze v původním obalu (polystyrenový + kartonový obal)
- nejméně dvakrát ročně provést u radiometru kontrolu vnějšího vzhledu, kontrolu stavu napájecího zdroje podle čl. 8.2.1 (8.2.2) záznamníku a přesnou kontrolu správné funkce měření podle čl. 8.4.2 s vysunutou clonou (čl. 8.5).
- po kontrole nebo ukončení měření vypnout přístroj, vyjmout napájecí zdroj
- radiometr skladovat bez vloženého napájecího zdroje
- pravidelně obměňovat a skladovat dostatečnou zásobu napájecích zdrojů pro provoz radiometru
- provádět tuto běžnou údržbu: očištění povrchu dílů soupravy od nečistot otřením tampony namočenými v saponátovém roztoku s následným otřením do sucha (dbát, aby nebylo poškozeno slídové okénko GM počítače) a očištění kontaktních per prostoru zdroje; opravy neprovádět
- po uplynutí 12 až 15 měsíců od data uvedeného v záručním listě odeslat přístroj v původním obalu (bez kufru s příslušenstvím) k provedení první periodické kontroly příslušné zkušebně a opravně CO

- k dalším periodickým kontrolám a cejchování přístroj odesílat vždy po uplynutí 3 let od poslední kontroly
- zjistí-li během záruční doby závadu, na niž se vztahuje záruka, odeslat přístroj k opravě do ZMA Ostrov nad Ohří, v ostatních případech a v pozáruční době do příslušné zkušebny a opravny CO
- zabezpečit doplňování spotřebovaných dílů příslušenství nebo dílů příslušenství, které stárnutím ztratily požadované vlastnosti
- o provozu přístroje vést "průběžný záznam o provozu techniky", v období mimořádných opatření "denní záznam o provozu techniky"; vést záznamy v "měsíčním záznamu o provozu techniky"; po spotřebování záznamových listů v příloze tohoto záznamníku založit a vést sešit záznamů o provozu techniky, který bude obsahovat tytéž rubriky jako mají formuláře v příloze záznamníku
- v období mimořádných opatření vyplňovat příslušné průvodky každého měřeného vzorku, dodané současně se vzorkem a údaje zapisované do těchto průvodků vést v "sešitu záznamů o provedených měřeních vzorků", který je povinen pořídít podle pokynů uvedených v "Metodice použití radiometru DC-3E-83".

12.0 SKLADOVÁNÍ

Radiometr DC-3E-83 je nutno skladovat v suchých prostorech bez chemických agresivních vlivů a silných magnetických polí a bez prudkých výkyvů teplot.
Doporučené skladovací podmínky: teplota $+10^{\circ}\text{C}$ až $+25^{\circ}\text{C}$, relativní vlhkost vzduchu do 75%.
Povolené skladovací podmínky: teplota -10°C až $+30^{\circ}\text{C}$, relativní vlhkost vzduchu max. 75%.

13.0 ZÁRUKA

Výrobce poskytuje na radiometr DC-3E-83 záruku po dobu 2 roků s výjimkou GM počítače a měřidla. Na tyto součástky se poskytuje záruka v rozsahu záruk poskytovaných dodavateli.

Záruka zaniká při mechanickém poškození radiometru, poruše plombování a rovněž tehdy, jsou-li přístroje provozovány nebo skladovány za jiných podmínek než je uvedeno v tomto Záznamníku.

U příslušenství se vztahuje záruka pouze na stojánek.

14.0 DOPRAVA

V předepsaných obalech lze radiometr DC-3E-83 přepravovat všemi běžnými dopravními prostředky.

15.0 PŘÍLOHY

- 5 listů formuláře "Průběžný záznam o provozu techniky"
- 10 listů formuláře "Denní záznam o provozu techniky"
- 1 list formuláře "Měsíční záznam o provozu techniky"
- 1 list formuláře "Záznamy o opravách"
- 1 list formuláře "Záznam o kontrole a cejchování"
- obr. č. 1. Ovládací prvky
- obr. č. 2. Kolimační clona
- obr. č. 3. Kontrolní etalon
- obr. č. 4. Stojánek
- obr. č. 5. Energetická závislost údaje

Denní záznam o provozu techniky v období mimořádných opatření.

Typ soupravy:

Číslo (ústředny):

Rok:

Měsíc:

| Dat. | Provoz | Doba | Podpis | Dat. | Provoz | Doba | Podpis |
|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| 1. | | | | 17. | | | |
| 2. | | | | 18. | | | |
| 3. | | | | 19. | | | |
| 4. | | | | 20. | | | |
| 5. | | | | 21. | | | |
| 6. | | | | 22. | | | |
| 7. | | | | 23. | | | |
| 8. | | | | 24. | | | |
| 9. | | | | 25. | | | |
| 10. | | | | 26. | | | |
| 11. | | | | 27. | | | |
| 12. | | | | 28. | | | |
| 13. | | | | 29. | | | |
| 14. | | | | 30. | | | |
| 15. | | | | 31. | | | |
| 16. | | | | | | | |

Součet za měsíc:

Podpis odpovědného pracovníka:

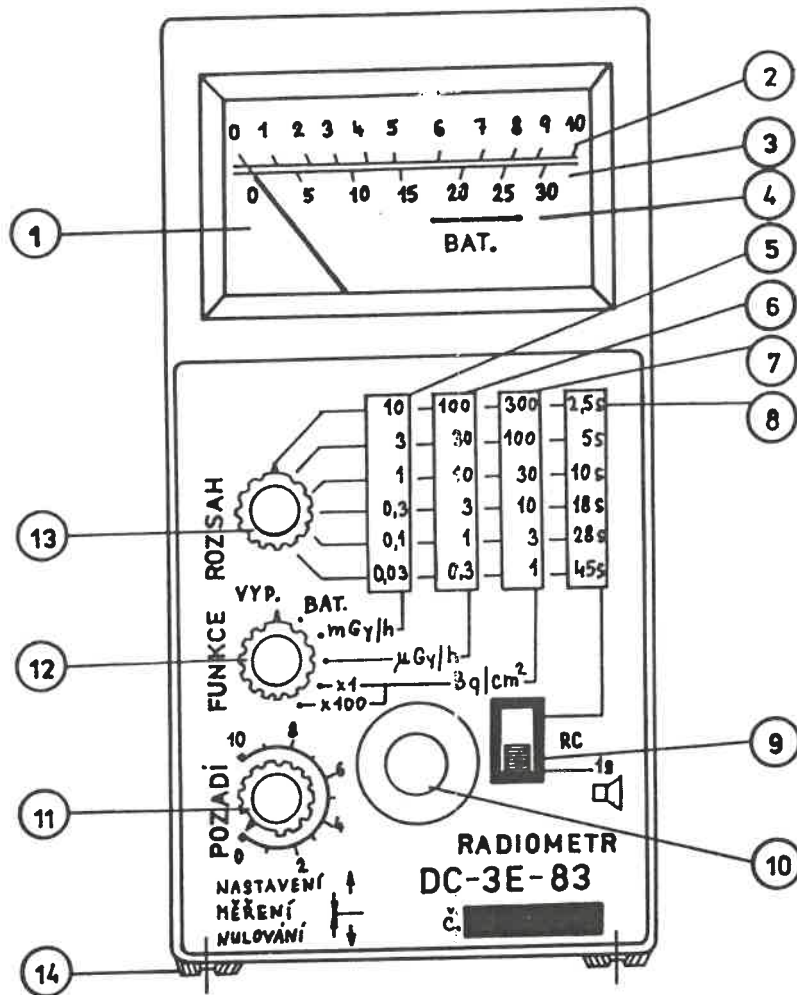
+++++

| Dat. | Druh údržby | Zjištěné závady | Odstraněno | Podpis |
|------|-------------|-----------------|------------|--------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Stav soupravy na konci měsíce:

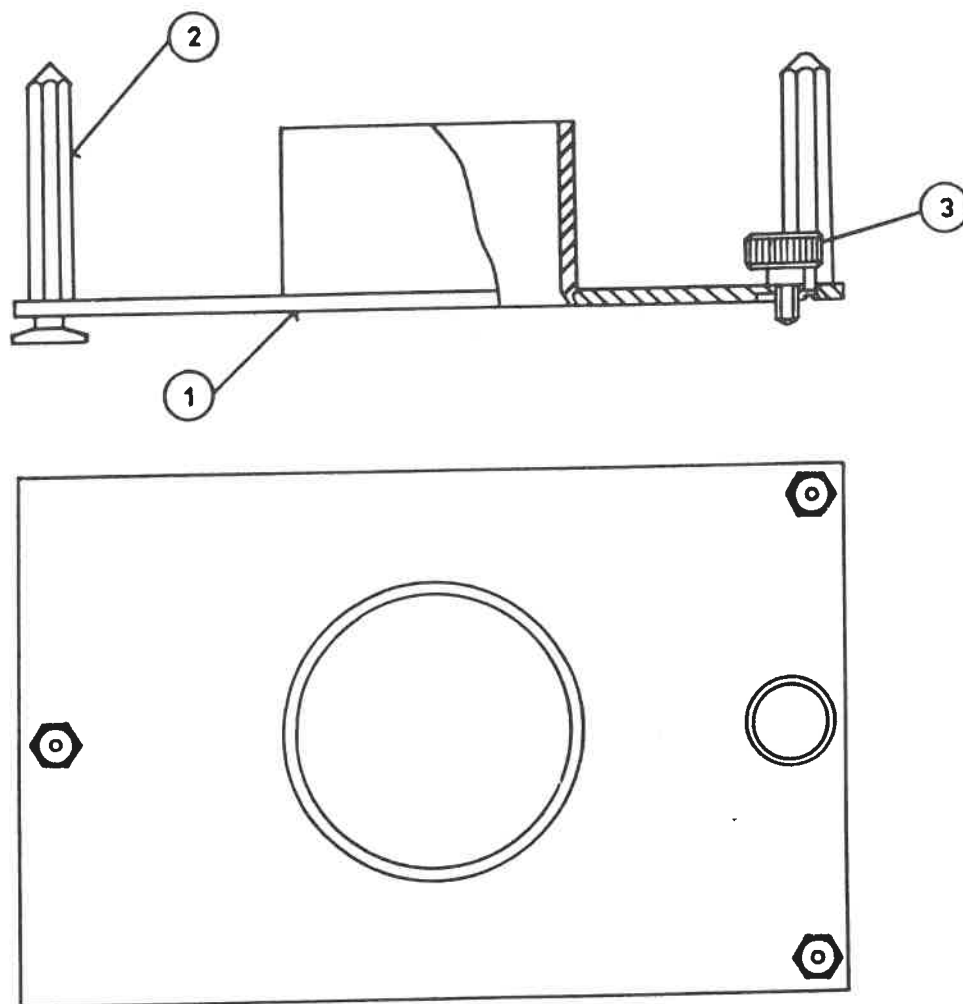
Podpis odpovědného pracovníka:

Obrázek č. 1 OVLÁDACÍ PRVKY NA ČELNÍM PANELU DC-3E-83



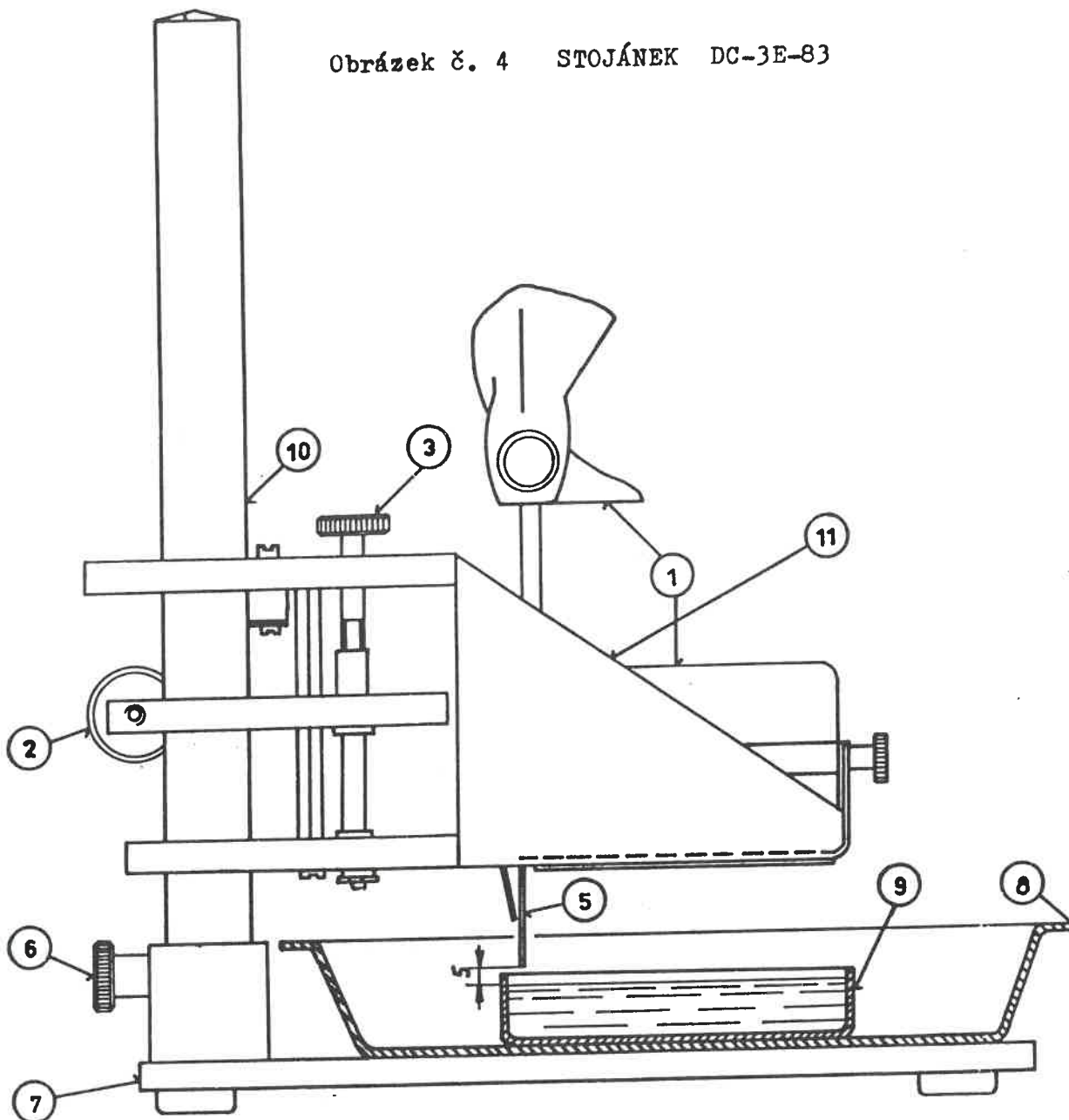
1. Měřidlo
2. Horní stupnice měřidla
3. Dolní stupnice měřidla
4. Toleranční pole pro kontrolu baterie
5. Stupnice funkčních rozsahů mGy/h
6. Stupnice funkčních rozsahů μ Gy/h
7. Stupnice funkčních rozsahů Bq/cm²
8. Stupnice časových konstant
9. Přepínač krátké časové konstanty sdružený s vypínačem zvukové indikace
10. Zvukovod
11. Knoflík kompenzace pozadí
12. Knoflík přepínače funkcí
13. Knoflík přepínače rozsahů
14. Šrouby krytu zdroje

Obrázek č. 2. KOLIMAČNÍ CLONA DC-3E-83



1. Deska s kolimátorem
2. Distanční sloupky
3. Šroub úchytný

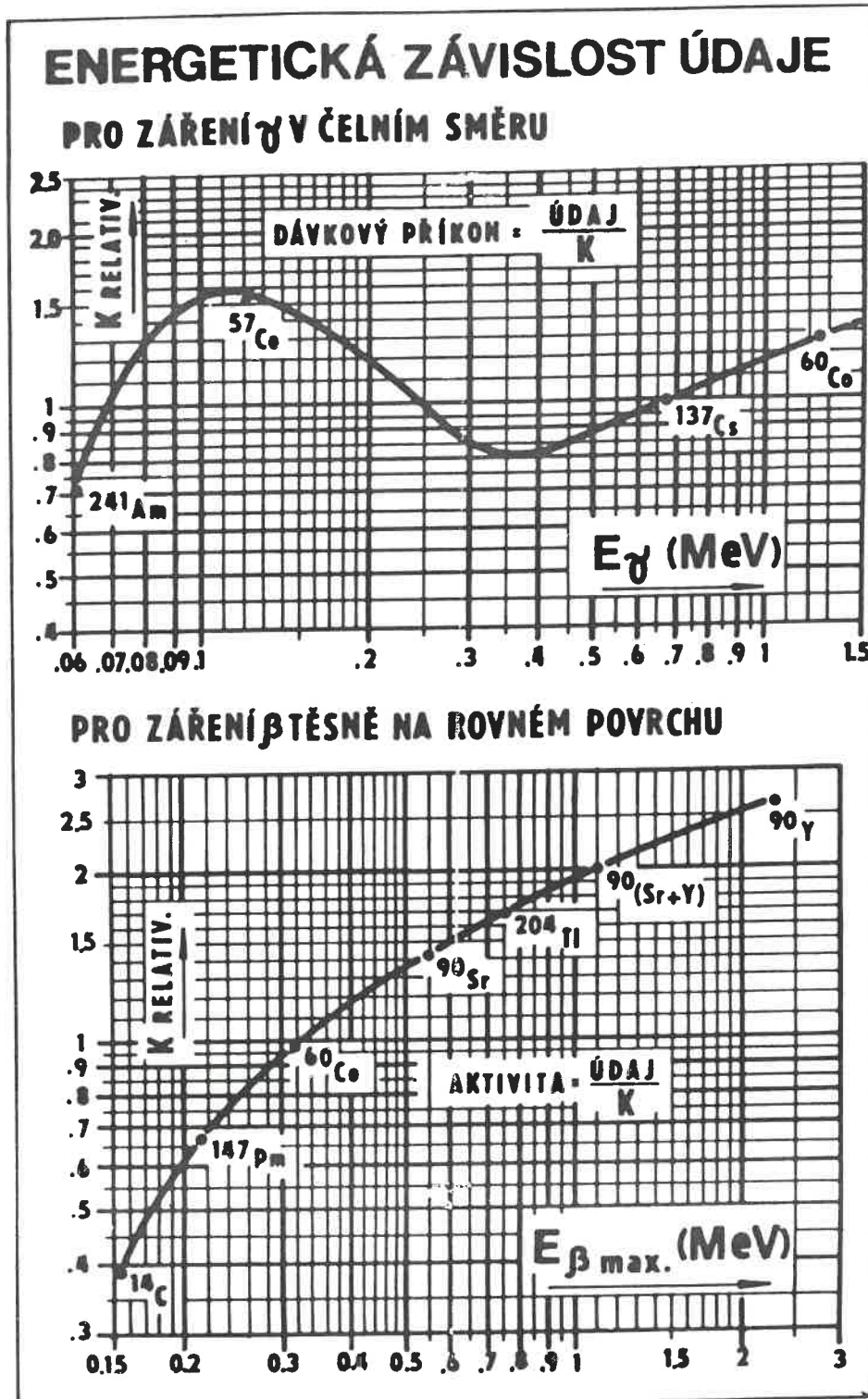
Obrázek č. 4 STOJÁNEK DC-3E-83



1. Sonda s rukojetí
2. Aretační šroub
3. Šroub posuvu
5. Kontrolní měrka (2 ks)
6. Úchytný šroub nosné trubky

7. Základní deska
8. Ochramá miska
9. Měrná miska
10. Nosná trubka s měřítkem
11. Nosič sondy

Obrázek č.5

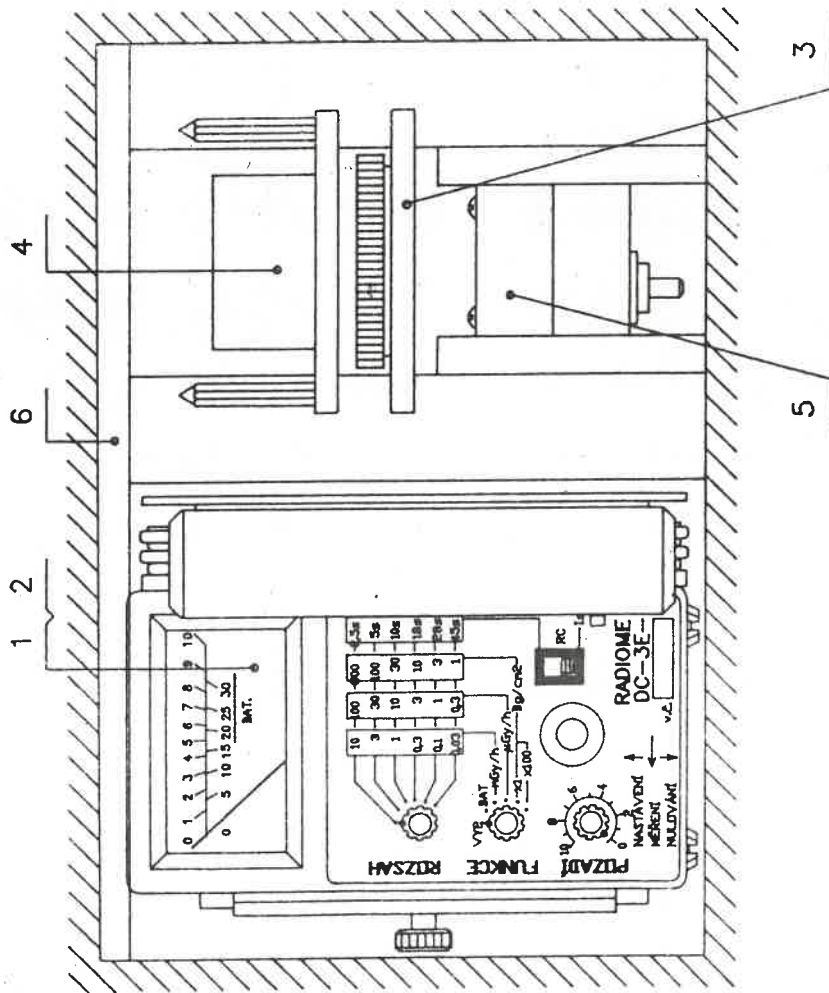


O B S A H

| | str. |
|---|------|
| 1.0 SLOŽENÍ SOUPRAVY | 3 |
| 2.0 VOLBA MĚŘÍČÍHO PRACOVÍŠTĚ | 5 |
| 3.0 URČENÍ SOUPRAVY | 5 |
| 4.0 POPIS RADIOMETRU DC-3E-83 | 6 |
| 5.0 POPIS PŘÍSLUŠENSTVÍ | 8 |
| 5.1 Kolimační clona | 8 |
| 5.2 Kontrolní zářič | 8 |
| 5.3 Stojánek | 8 |
| 5.4 Popis souboru pomůcek pro měření vzorků | 9 |
| 6.0 POPIS FUNKCE RADIOMETRU | 11 |
| 7.0 TECHNICKÉ ÚDAJE | 12 |
| 8.0 OBSLUHA | 16 |
| 8.1 Popis ovládacích prvků a způsob odečítání údajů | 16 |
| 8.2 Postup výměny monočlánku | 19 |
| 8.3 Hrubá kontrola funkce kompenzace pozadí | 20 |
| 8.4 Kontrola správné funkce měření | 20 |
| 8.5 Vysouvání a vyjímání clony sondy | 21 |
| 8.6 Oddělení sondy od přístroje | 21 |
| 8.7 Používání ruční kompenzace pozadí | 22 |
| 9.0 MĚŘENÍ | 24 |
| 9.1 Měření dávkového příkonu záření gama | 24 |
| 9.2 Měření plošné aktivity | 24 |
| 9.3 Měření měrné aktivity | 24 |
| 9.4 Vyhledávání zamořených předmětů | 25 |
| 9.5 Vyhledávání a měření malých ploch zamořených beta aktivitou | 26 |
| 9.6 Korekce údaje na energii měřeného záření | 26 |
| 9.7 Používání radiometru v mlze, sněhu a dešti | 26 |
| 10.0 KONTROLY CEJCHOVÁNÍ A OPRAVY | 27 |
| 11.0 POVINNOSTI UŽIVATELE PŘÍSTROJE | 27 |

| | | |
|------|------------|----|
| 12.0 | SKLADOVÁNÍ | 28 |
| 13.0 | ZÁRUKA | 29 |
| 14.0 | DOPRAVA | 29 |
| 15.0 | PŘÍLOHY | 29 |

UMÍSTĚNÍ OBSAHU



OBSAH:

1. Přístroj DC-3E-83 1ks
2. Sonda DC-3E-83 1ks
3. Kontrolní etalon DC-3E-83 1ks
4. Kolimační clona DC-3E-83 1ks
5. Přídavné pouzdro pro monočlánek velikosti R20 1ks
6. Záruční list + osvědčení o jakosti 1ks

OBAL:

Polystyrenový + lepenkový

