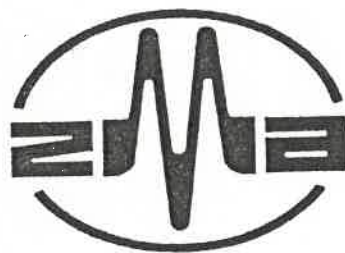


Závody mechanizace a automatizace a.s.  
363 23 Ostrov  
ČR

# **RADIOMETR RP114A**

## **Návod k obsluze**



1.	<u>ROZSAH POUŽITÍ</u>	3
1.1.	Použití	3
1.2.	Možnosti měření	3
2.	<u>SESTAVA ÚPLNÉ DODÁVKY RADIOMETRU RP 114A</u>	3
2.1.	Základní balení	3
2.2.	Zvláštní příslušenství	3
3.	<u>TECHNICKÉ ÚDAJE</u>	4
3.1.	Detektor ionizujícího záření	4
3.2.	Měřidlo	4
3.3.	Rozsahy měření dávkového příkonu gama záření	4
3.4.	Rozsahy měření plošné aktivity	4
3.5.	Přesnost radiometru	5
3.6.	Cejchování	5
3.7.	Kontrolní etalon	5
3.8.	Napájení	5
3.9.	Spotřeba proudu	5
3.10.	Životnost zdroje	6
3.11.	Časová konstanta	6
3.12.	Zvuková indikace	6
3.13.	Pracovní podmínky	6
3.14.	Rozměry	7
3.15.	Hmotnost	7
4.	<u>POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE RADIOMETRU RP 114A</u>	7
5.	<u>POPIS PŘÍSLUŠENSTVÍ</u>	8
5.1.	Kolimační clona	8
5.2.	Kontrolní etalon	8
5.3.	Stojánek	8

6.	<u>POPIS ČINNOSTI RADIOMETRU RP 114A</u>	9
6.1	Rozmístění ovládacích prvků	9
6.2.	Činnost elektrického zapojení	9
7.	<u>OBSLUHA</u>	10
7.1.	Popis ovládacích prvků a způsob odečítání údajů	10
7.2.	Postup výměny monočlánku	13
7.3.	Kontrola správné funkce měření	14
7.4.	Vysouvání clony sondy	14
7.5.	Oddělení sondy od přístroje	15
8.	<u>MĚŘENÍ</u>	16
8.1.	Měření dávkového příkonu záření gama	16
8.2.	Měření plošné aktivity	16
8.3.	Měření měrné aktivity	17
8.4.	Vyhledávání zamořených předmětů	17
8.5.	Vyhledávání a měření malých ploch zamořených beta aktivitou	18
8.6.	Korekce údaje na energii měřeného záření	18
8.7.	Používání radiometru v mlze, sněhu a dešti	19
9.	<u>CEJCHOVÁNÍ A OPRAVY</u>	19
10.	<u>VŠEOBECNÉ POKYNY</u>	19
11.	<u>SKLADOVÁNÍ</u>	20
12.	<u>ZÁRUKA</u>	20
13.	<u>DOPRAVA</u>	20
14.	<u>PŘÍLOHY</u>	21

## 1. ROZSAH POUŽITÍ

### 1.1. Použití

- a) Měření radioaktivity vzorků materiálů nebo zamořených povrchů radioaktivitou.
- b) Měření dávkového příkonu radioaktivního záření.
- c) Kontroly pracovišť s radioaktivními zářiči.
- d) Srovnávací kontroly v okolí jaderně - energetických zařízení a průmyslových reaktorů.

### 1.2. Možnosti měření

- a) Měření přírodního pozadí.
- b) Měření dávkového příkonu záření gama.
- c) Zjišťování záření beta.
- d) Měření plošných aktivit různých předmětů.
- e) Měření měrných aktivit pevných, sypkých a tekutých materiálů.
- f) Vyhledávání a měření malých ploch zamořených aktivitou.
- g) Vyhledávání zamořených (radioaktivních) předmětů.

## 2. SESTAVA ÚPLNÉ DODÁVKY RADIOMETRU RP 114A

### 2.1. Základní balení

- a) Přístroj RP 114A
- b) Sonda RP 114A
- c) Kontrolní etalon RP 114A
- d) Kolimační clona RP 114A
- e) Přídavné pouzdro pro monočlánek R20
- f) Záruční list a osvědčení o jakosti
- g) Transportní polystyrenový obal
- h) Kartonový obal
- i) Návod k obsluze radiometru RP 114A

### 2.2. Zvláštní příslušenství

Na zvláštní požadavek je dodáván stojánek pro měření vzorků

Údaj stupnice, bez korekce na energii záření beta, platí pro energii 0,33 MeV a v poloze sondy přiložené těsně na oměřovaný povrch.

### 3.5. Přesnost radiometru

Základní chyba : max  $\pm$  15 % hodnoty měřené veličiny  
 $\pm$  2,5 % dílčího rozsahu.

Fluktuace 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 napájecí napětí : max.  $\pm$  5 %

Energetická závislost údaje : uvedena na štítku přístroje

Směrová závislost údaje na měření gama záření :

( 0 až 25 %) max. pokles je ve směru roviny okénka detektoru.

### 3.6. Cejchování

Pro gama záření je přístroj cejchován radionuklidem  $^{137}\text{Cs}$  ( energie 0,66 MeV ). Pro beta záření je přístroj cejchován pomocí zářiče (etalonu) radionuklidu  $^{90}\text{(Sr+Y)}$  pro energii 0,33 MeV na rovném povrchu s těsně přiloženou sondou s použitím koeficientu  $K=2$  (obr.5).

### 3.7. Kontrolní etalon

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

### 3.8. Napájení

- tužkový monočlánek nebo akumulátor o rozměru R6

- při použití přídavného pouzdra - monočlánek nebo akumulátor o rozměru R 20.

Rozsah pracovního napětí: 1 až 1,6 V.

### 3.9. Spotřeba proudu

	při $U_B=1,5V$	při $U_B= 1 V$
- 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 3x větší.

### 3.10. Životnost zdroje

	článek R 6	článek R 20
- při normálním pozadí :	asi 200 h	asi 800 h
- při průměrné zátěži:	asi 80 h	asi 300 h

### 3.11. Časová konstanta

Pro rychlá informativní měření:  $t_A = 1s$  (fluktuace až 100 %)

Pro přesná měření :  $t_B = 2,5-5-10-18-28-45s$   
je nastavena zvoleným dílčím rozsahem.

### 3.12. Zvuková indikace

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

### 3.13. 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 použití radiometru v mrazu je kabel sondy. Bez manipulace s kabelem sondy lze radiometr používat v teplotách až - 20°C.

### 3.14. Rozměry

Přístroj :	140x76x42 mm	- bez přidavného nastavce monočlátku R 20
Sonda :	140x76x52mm	- bez rukojeti a cívky - délka kabelu sondy je 3,6 m.

### 3.15. Hmotnost

Přístroj :	0,47 kg	- se zdrojem velikosti R 6
Sonda :	0,89 kg	

## 4. POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE RADIOMETRU RP 114A

Radiometr RP 114A sestává ze dvou částí: sondy a přístroje. Obě části tvoří snadno rozebíratelný celek umožňující jednoduchou manipulaci při měření.

Sonda je s přístrojem elektricky spojena pomocí kabelu s třípólovým konektorem. Skříňky přístroje a sondy jsou z termosetické hmoty. V dolní části víka přístroje je oddělitelný prostor pro vložení napájecího monočlátku nebo akumulátoru velikosti R6 uzavřený víčkem se dvěma rýhovanými šrouby. Pro napájení radiometru monočlátkem velikosti R 20 je k dispozici přidavný nastavce. 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 impulzů.

Sonda se připojuje na pravém boku přístroje pomocí kabelu s konektorem. Na spodní části přístrojové skříňky je popisný štítek s grafy energetických závislostí použitého detektoru sondy. Sonda radiometru RP 114A má na svém pravém boku namontovanou rukojeť, 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 RP 114A. Na spodku skříňky sondy jsou namontovány ližiny

s vysouvateľnou clonou, ktorá slouží k odstínění záření beta nebo filtraci záření gama. Vysunovatelná clona kryje pevně namontovanou ochrannou mřížku se silonovým výpletem, chránicím 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 etalonem pro kontrolu funkce přístroje a kolimační clonou.

## 5. POPIS PŘÍSLUŠENSTVÍ

### 5.1. Kolimační clona - viz obr. 2 v příloze

Je tvořena deskou a kolimátorem o 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 etalon - viz obr. 3 v příloze

Na kovové desce, upevňované obdobným způsobem jako kolimační clona na ližiny, je namontován otočný kryt pod kterým je umístěn etalon typu B2. Otáčením krytu mezi dvěma mechanickými dorazy lze etalon odkryt nebo zakryt. Etalon je označen symbolem pro radiokativní zářič. Deska má označovací štítek s kontrolními údaji etalonu.

### 5.3. Stojánek - viz obr. 4 v příloze

*Sestává ze tří základních částí :*

Základní desky (7), z umaplexu s pevně namontovanou objímkou pro upevnění nosné trubky (10) a nosiče sondy (11).

*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. Dotážením úchytného šroubu (6) nosné trubky se její poloha fixuje v jedné poloze. Pokud se ponechá úchytný šroub nosné trubky uvolněný, lze nosič sondy s trubicí pootočit v objímce základní desky o 90° proti směru pohybu hodinových ručiček. Obě krajní polohy jsou aretovány válečkovou západkou.

## 6. POPIS ČINNOSTI RADIOMETRU RP 114A

### 6.1. Rozmístění ovládacích prvků.

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

### 6.2. Činnost elektrického zapojení

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 na ručkovém měřidle (1).

V přístroji je provedena samočinná korekce mrtvé doby detektoru, proto jsou všechny naměřené údaje lineárně úměrné měřené veličině a nemusí se dále provádět korekce na mrtvou dobu a nelinearitu. Přepínačem t (9), lze volit krátkou časovou konstantu  $t_A = 1$  sekunda, kdy se současně zapíná zvuková indikace impulsů. Tato poloha je určena pro rychlá orientační měření s velkou fluktuací výchylky. Přičemž speciální obvod už v této poloze připravuje integrátor dlouhé časové konstanty tak, že po přepnutí t (9) na dlouhou časovou konstantu  $t_B$  je ustálení výchylky podstatně zkráceno, což urychluje měření. Fluktuace při

dlouhé časové konstantě jsou potlačeny na  $\pm 5$  % plné výchylky měřidla.

## 7. OBSLUHA

7.1. Popis ovládacích prvků a způsob odečítání údajů  
- popis ovládacích prvků je vztažen k obr.č.1 v příloze.

### 7.1.1. Přepínač FUNKCE (12)

Má 6 poloh označených symboly: VYP, BAT,  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$ ,  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$   
 $\times 1 \text{ Bg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ,  $\times 100 \text{ Bg}\cdot\text{cm}^{-2}$

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 číselniku (4). Nedosáhne-li ručka měřidla do tolerančního pole, je nutné jej vyměnit. Výměna se provádí podle čl. 7.2.. Ukáže-li ručka měřidla opačnou výchylku (k levému dorazu), je monočlánek vložen nesprávně.

-  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$  : 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).

-  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$  : 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).

Při zvolených dílčích rozsazích 1 - 10 a 100 se údaj odečítá na horní stupnici (2) měřidla (1).

-  $\times 1 \text{ Bq.cm}^{-2}$ : 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 a 100 se údaj odečítá na horní stupnici (2) měřidla (1).

Při zvolených dílčích rozsazích 3 - 30 a 300 se údaj odečítá na dolní stupnici (3) měřidla (1).

-  $\times 100 \text{ Bq.cm}^{-2}$ : v této funkční poloze se měří plošná a měrná aktivita.

Dílčí rozsah se nastavuje přepínačem ROZSAH (13).

Odečítání údajů platí analogicky - text popsaný u polohy  $\times 1 \text{ Bq.cm}^{-2}$  s tím, že měřicí rozsah je 100 x větší.

#### 7.1.2. Přepínač ROZSAH (13).

Umožňuje přepínáním do šesti poloh volit nejvhodnější dílčí měřicí rozsah.

Poznámka : V horní poloze přepínače t (9),  $t_B$ , se současně s přepínáním dílčích rozsahů přepíná časová konstanta.

V dolní poloze přepínače t (9),  $t_A = 1 \text{ s}$  se současně s přepínáním dílčích rozsahů časová konstanta nepřepíná.

#### 7.1.3. Přepínač krátké časové konstanty sdružený s vypínačem zvukové idnikace t (9)

Přepnutím přepínače do polohy  $t_A = 1 \text{ s}$  se volí krátká časová konstanta měření, kdy neplatí časové konstanty uváděné v návodu k obsluze. V této poloze má výchylka ručky měřidla

(1) velkou fluktuaci. Při krátké časové konstantě  $t_A=1s$  se provádějí rychlá orientační měření ( zjišťování ). V poloze  $t_A=1s$  se současně zapíná zvuková indikace impulsů. Přepnutím přepínače t (9) do horní polohy  $t_B$  se odpojí zvuková indikace impulsů a hodnota časové konstanty se přepíná přepínačem ROZSAH (13). Nastavená hodnota časové konstanty se zjistí v návodu k obsluze v článku 8.1.

#### 7.1.4. Zvukovod (10).

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

#### 7.1.5. Nulování (11).

Nulování výchylky ručky měřidla (vybití integrační kapacity) se provádí stlačením tlačítka NULOVÁNÍ. Povoláním tlačítka se funkce NULOVÁNÍ vrací do polohy MĚŘENÍ.

#### 7.1.6. Odečítání údajů

Při odečtu správné výchylky ručky měřidla je nutné přepnout přepínač t (9) do horní polohy  $t_B$ . Vychýlení ručky měřidla trvá určitou dobu; k odečtu údaje přistoupíme po uplynutí cca trojnásobku hodnoty časové konstanty vyznačené v návodu k obsluze v článku 8.1. v 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.

## 7.2. Postup výměny monočlánku

### 7.2.1. Monočlánek neb akumulátor velikosti R 6

- odšroubovat kryt prostoru monočlánku (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 monočlánku přišroubovat

### 7.2.2. Použití monočlánku neb akumulátoru velikosti R 20

Pro dlouhodobá měření radiometrem se doporučuje jej napájet velkým monočlánkem - velikosti R 20. K tomuto účelu je v soupravě radiometru přídavné pouzdro.

Postup montáže přídavného pouzdra k přístroji :

- vyšroubovat šrouby krytu prostoru monočlánku
- vyjmout monočlánek (akumulátor) velikosti R 6
- z balení radiometru vyjmout přídavné pouzdro a vyšroubovat šrouby jeho krytu
- přídavné pouzdro přípojnými kontaktními páry zasunout do prostoru pro monočlánek R 6
- šroubovákem přišroubovat pouzdro do závitových vložek přístroje pomocí dvou šroubů uvnitř pouzdra
- vložit do přídavného pouzdra monočlánek neb akumulátor velikosti R 20. POZOR na polaritu monočlánku (akumulátoru).
- přišroubovat kryt přídavného pouzdra
- ověřit přepínačem FUNKCE (12) v poloze BAT, zda ručka Měřidla ukazuje do vyznačeného tolerančního pole(4).

### 7.3. Kontrola správné funkce měření

#### 7.3.1. Hrubá kontrola

Nastavit FUNKCI (12) na  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ , ROZSAH (13) do polohy 0,3: t (9) do polohy  $t_A = 1\text{s}$ . Sonda je 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 při tom ukazuje neustále se měnící výchylku (velká fluktuace) v rozmezí celé stupnice. Po přepnutí přepínače t (9) do polohy  $t_B = 45\text{s}$  se má, po minimální době  $3 \times t_B$  ( $3 \times 45\text{s}$ ), výchylka ručky měřidla ustálit na hodnotě asi  $0,15 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ . Fluktuace se má při tom zmenšit na cca  $\pm 5\%$  celkového rozsahu. V poloze přepínače ROZSAH (13) na  $0,03 \text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$  při  $t_A = 1\text{s}$ , se kontrolují zvukové signály. Jejich četnost má být v tomto uspořádání asi 10 x menší, t.j. 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 odchýlovat od uvedených hodnot.

V průběhu měření lze provádět nulování výchylky ručky měřidla stisknutím tlačítka NULOVÁNÍ (11).

#### 7.3.2. Přesná kontrola

Provádí se pomocí kontrolního etalonu. Kontrolní etalon přišroubovat k sondě (dle čl. 5.2.). Otočný kryt přestavit z polohy "Z" do polohy "0", vysunovatelnou clonu vysunout. Přepínač funkce (12) do polohy  $\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ , ROZSAH (13) zvolit dle údajů na štítku etalonu, t (9) v horní poloze  $t_B$  (dlouhá časová konstanta). Výchylku ručky měřidla odečíst po min. době  $3 \times t_B$ . Výchylka musí souhlasit s údajem uvedeným na štítku etalonu.

#### 7.4. Vysouvání clony sondy

Beta záření se zjišťuje s vysunutou clonou t.j. odkrytém okénku GM počítače. Po vyšroubování rýhovaného šroubu lze clonu vysunout (posunout v ližinách) až k mechanickému dorazu.

#### POZOR !

Nedotýkat se slídového okénka sondy prsty rukou ani jinými předměty. Hrozí neopravitelné poškození GM trubice.

#### 7.5. Oddělení sondy od přístroje

V běžném uspořádání je přístroj se sondou mechanicky spojen pomocí přitlačného hranolku rujojeti a vyšších hlav šroubů skříňky sondy (na straně držáku rujojeti). Šroub rujojeti se dotahuje do hranolku rujojeti a tím je zaručováno pevné stažení obou skříněk. Uvolněním šroubu rujojeti lze přístroj oddělit od sondy. 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 tři závity těsně vedle sebe a další vrstvu dva závity do mezer, atd....

Kabel je třeba při navíjení rovnoměrně utahovat, aby zakončení s konektorem nebylo krátké, nebo příliš dlouhé.

## 8. Měření

### 8.1. Měření dávkového příkonu záření gama

Měření se provádí v poloze přepínače FUNKCE (12) -  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$  nebo  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$  při zasunuté cloně sondy a podle následujícího postupu:

- Přepínač časové konstanty  $t$  (9) přepnout do polohy  $t_A=1\text{s}$ .  
Podle výchylky ručku měřidla - po zapnutí přístroje přepnout přepínač ROZSAH (13). Dodržet zásadu vyznačenou v upozornění čl.7.1.6.  
Je-li třeba měřit s větší přesností, přepnout přepínač  $t$  (9) do horní polohy  $t_B$  a vyčkat ustálení výchylky ručky měřidla, t.j. minimálně  $3 t_B$  příslušného měřicího rozsahu.

Odečítat údaj dle popisu - viz čl. 7.1.6.

Při vyhodnocení skutečného dávkového příkonu je třeba naměřený údaj upravit příslušným korekčním faktorem  $K$  dle grafu na štítku přístroje. Pokud není známa energie gama záření, pak se použije údaj bez korekce. V průběhu měření lze provádět nulování výchylky ručky měřidla stisknutím tlačítka NULOVÁNÍ (11).

Rozsah			$t_B$
10	100	300	2,5s
3	30	100	5s
1	10	30	10s
0,3	3	10	18s
0,1	1	3	28s
0,03	0,3	1	45s

### 8.2. Měření plošné aktivity

Přístroj je nastaven na FUNKCI (12)  $\times 1 \text{ Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$  nebo  $\times 100 \text{ Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ . Měří se při vysunuté cloně sondy. Naměřený údaj je při měření plošné aktivity vyjádřen v jednotkách  $\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ . Při vyhodnocení skutečné plošné aktivity je třeba naměřený



údaj opravit příslušnými korekčními faktory:

- na energii záření beta
- na vzdálenost sondy od povrchu
- na relief povrchu

Korekční faktor pro různé energie beta záření se odečítá z grafu na štítku přístroje. Ostatní korekční faktory si musí uživatel stanovit sám měřením známých vzorků plošné aktivity.

### 8.3. 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 obr.4. přílohy.

Při vyhodnocení měrné aktivity je třeba naměřený údaj upravit příslušnými korekčními faktory, které si uživatel stanoví sám měřením známých vzorků měrné aktivity.

### 8.4. Vyhledávání zamořených předmětů

Zamořené předměty lze vyhledávat dvojím způsobem:

- prostřednictvím detekce záření gama
- prostřednictvím detekce záření beta

Pro účely vyhledávání zamořených předmětů je radiometr RP114 vybaven zvukovou indikací impulsů. Četnost indikovaných impulsů je závislá na poloze přepínače FUNKCE (12) V jeho poloze  $\mu\text{Gy.h}^{-1}$  a  $\times 1 \text{ Bq.cm}^{-2}$  je asi 10 krát větší než v poloze  $\text{mGy.h}^{-1}$  a  $\times 100 \text{ Bq.cm}^{-2}$ . Četnost impulsů, ani odpovídající signál zvukový nejsou závislé na poloze přepínače ROZSAH (13). Proto je vhodné volit nejhrubší rozsah při kterém má radiometr nejnížší energetickou spotřebu.

Poznámka :

Při měření se zapnutou zvukovou indikací může dojít k částečnému poklesu výchylky ručky měřidla. Při čerstvém monočlánku (plně nabitým akumulátoru) je tento pokles menší než 2%. Na konci životnosti monočlánku (vybitém

akumulátoru) může pokles výchylky měřidla činit až 20 %.

#### 8.4.1. Vyhledávání zamořených předmětů prostřednictvím detekce záření gama.

Přepínač FUNKCE (12) v poloze  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$  nebo  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ . Vysunovatelná clona sondy je zasunuta. Hodnocení stupně zamoření se posuzuje podle naměřených údajů.

#### 8.4.2. Vyhledávání zamořených předmětů prostřednictvím detekce záření beta.

Přepínač FUNKCE (12) v poloze  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$  nebo  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ . Vysunovatelná clona sondy je vysunuta. V tomto uspořádání měří radiometr RP 114A záření beta + záření 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  $\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ . Jde pouze o informativní zjištění beta záření ve sledovaném prostoru.

#### 8.5. 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, který si stanoví uživatel sám měřením známých vzorků.

#### 8.6. Korekce údaje na energii měřeného záření

V sondě RP 114A 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 energii 0,33 MeV. Pro jiné záření, je-li jeho energie známá, lze provést korekci naměřeného údaje pomocí grafů - viz. obr. č. 5 v příloze, nebo na štítku na spodku přístroje. Naměřený údaj se musí podělit relativním koeficientem "K" odečteným z grafu. Pro různé směsi ionizujícího záření se musí

relativní koeficient předem určit měřením známých vzorků. Měří-li se ionizující záření neznámé energie, údaj se odečítá bez korekce, musí se přitom počítat s určitou nepřesností (přídavnou chybou). Aby se tato přídavná chyba minimalizovala, je radiometr RP 114A cejchován na přibližný energetický střed spektra ionizujícího záření a beta částic radionuklidů, což je pro gama záření 0,66 MeV a pro beta záření 0,33 MeV.

#### 8.7. Používání radiometru v mlze, sněhu a dešti

V těchto podmínkách se v zásadě tento radiometr nedoporučuje používat. V nezbytných případech lze radiometr v těchto podmínkách použít, ale je třeba dbát na to, aby mezi vidlici a skříňku přístroje nenatekla voda. V dešti neotvírat gama clonu, větší kapky vody mohou poškodit slídu počítače.

#### 9. Cejchování a opravy

Opravy radiometrů RP 114A jakož i záruční opravy a cejchování provádí Závody mechanizace a automatizace, s.p. Mořičovská ulice 363 23 Ostrov, ČSFR. Přístroje se do oprav zasílají v původním balení včetně příslušenství a s popisem závady.

Uživatel provádí pouze běžné opravy zahrnující :

- očištění povrchu dílů soupravy od případných nečistot opatrným otřením tampony namočenými v saponátovém roztoku a následným otřením do sucha. Pozor! Dbát na to, aby nebylo poškozeno slídivé okénko GM počítače.
- očištění kontaktních per prostoru zdroje.

#### 10. Všeobecné pokyny

Radiometr nevystavovat prudkým nárazům. Chránit pečlivě slídivé okénko GM počítače před poškozením ( tloušťka slídy

je pouze 0,01 mm). Hrozí-li nebezpečí radioaktivního zamoření sondy, je možné sondu chránit čistým polyetylenovým sáčkem. Dopravními prostředky radiometr přepravovat pouze v původních obalech (polystyrenový + kartonový obal). Radiometr skladovat bez napájecího zdroje. Radiometr nerozebírat.

#### 11. Skladování

Radiometr RP114A skladovat v suchých prostorách bez chemických agresivních vlivů a silných magnetických polí a bez prudkých výkyvů teplot. Nejvýhodnější skladovací teplota je +10°C až + 25°C. Je přípustné skladovat radiometr RP 114A při teplotách v rozmezí -10°C až 30°C. Relativní vlhkost vzduchu ve skladovacích prostorách smí být max. 75%.

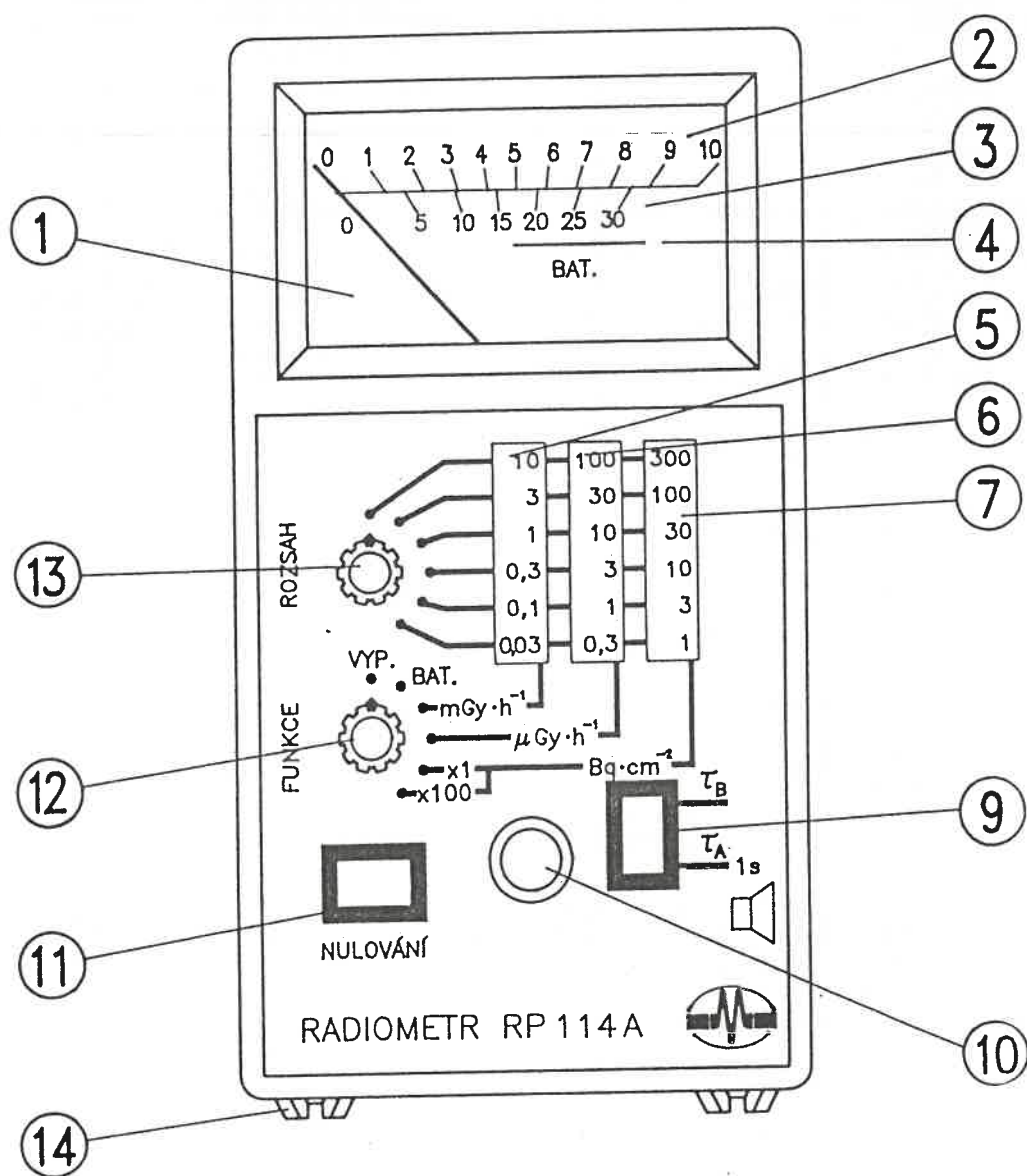
#### 12. Záruka

Výrobce poskytuje na radiometr RP 114A záruku po dobu 6-ti měsíců 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 návodu.

#### 13. Doprava

V původním obalu lze radiometr RP 114A přepravovat všemi běžnými dopravními prostředky.

OBR.1 OVLÁDACÍ PRVKY NA ČELNÍM PANELU RP 114A



1. MĚŘIDLO

2. HORNÍ STUPNICE MĚŘIDLA

3. DOLNÍ STUPNICE MĚŘIDLA

4. TOLERANČNÍ POLE PRO KONTROLU BATERIE

5. STUPNICE FUNKČNÍCH ROZSAHŮ  $\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$

6. STUPNICE FUNKČNÍCH ROZSAHŮ  $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$

7. STUPNICE FUNKČNÍCH ROZSAHŮ  $\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$

9. PŘEPÍNAČ KRÁTKÉ ČASOVÉ KONSTANTY  
SDRUŽENÝ S VYPÍNAČEM ZVUKOVÉ INDIKAC

10. ZVUKOVOD

11. KNOFLÍK NULOVÁNÍ

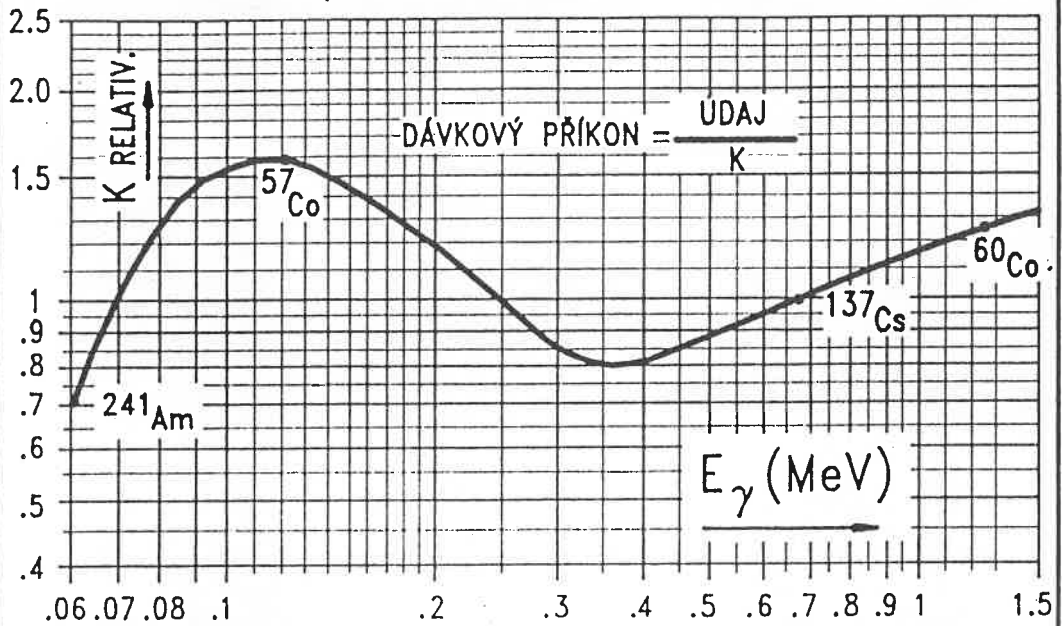
12. KNOFLÍK PŘEPÍNAČE FUNKCÍ

13. KNOFLÍK PŘEPÍNAČE ROZSAHŮ

14. ŠROUBY KRYTU ZDROJE

# OBR.5

## ENERGETICKÁ ZÁVISLOST ÚDAJE PRO ZÁŘENÍ $\gamma$ V ČELNÍM SMĚRU



## PRO ZÁŘENÍ $\beta$ TĚSNĚ NA ROVNÉM POVRCHU

