

Jen pro služební potřebu

NÁVOD K OBSLUZE
radiometru beta gama 58

NV-32811/60

Jen pro služební potřebu

NÁVOD K OBSLUZE
radiometru beta gama 58

NV-32811/60

OBSAH

| | |
|--|---------|
| 1.0 Určení přístroje | str. 3 |
| 2.0 Složení soupravy | str. 5 |
| 3.0 Technická data | str. 6 |
| 4.0 Popis přístroje | str. 8 |
| 5.0 Obsluha přístroje | str. 15 |
| 6.0 Konservace a ukládání přístroje | str. 20 |
| 7.0 Záruční doba | str. 20 |
| 8.0 Pravidla práce s přístrojem | str. 21 |
| 9.0 Možné závady a jejich odstranění | str. 23 |
| 10.0 Přílohy | str. 24 |

1.0 Určení přístroje

„Radiometr beta gama 58 (dále RBG-58) slouží k určení stupně radioaktivního zamoření oděvu a kůže osob, povrchu různých objektů, potravin, vody a vzduchu, které jsou mimo zamořený prostor, a k určení úrovně radiace gama na terénu při provádění vzdušného radiačního průzkumu.“

Záření beta se měří počtem rozpadů radioaktivních látek za 1 minutu na 1 cm² zamořeného povrchu.

$$\frac{\text{rozpady}}{\text{min.} \times \text{cm}^2}$$

Záření gama se měří v milirentgenech za hodinu v místě, kde je uložena sonda přístroje.

$$\frac{\text{mr}}{\text{hod.}}$$

Při měření je třeba převést údaj měřidla na jednotky intensity záření podle tabulky na panelu. Citlivost přístroje se mění přepínačem rozsahů, který má tyto pracovní polohy:

| | | Úroveň záření gama mr/hod. | Stupeň zamoření beta rozpady/min./cm ² | |
|-----------------------------|-----|-------------------------------|--|-----------|
| Poloha clony na sondě | | γ | β_1 | β_2 |
| Poloha přepínače rozsahů | I | 50 | 250 000 | 2 500 000 |
| | II | 10 | 50 000 | — |
| | III | 2 | 10 000 | — |
| | IV | 0,5 | 2 500 | — |

2.0 Seznam předmětů v soupravě.

2.1 Souprava se skládá:

- a) z brašny
- b) z radiometru RBG 58
- c) ze sondy
- d) z nástavce sondy (3 ks)
- e) z držadla sondy
- f) z popruhu sondy
- g) z křížových popruhů
- h) z trubkového klíče
- i) z kontrolního zářiče Co⁶⁰
- j) ze sluchátek
- k) z "NÁVODU K OBSLUZE"
- l) ze ZÁZNAMNÍKU"
- m) z krytu sluchátka (2 ks)
- n) z ochranného návleku sondy (5ks)
- o) z náhradního vibrátoru VB 1-3 V
- p) z akumulátoru 3 NKD 7

3.0 Technická data.

3.1 Základní technické údaje.

- a) Přístroj je určen pro měření zamoření různých předmětů, terénu a osob, zasažených radioaktivními látkami. Můžeme jím určit záření beta a gama, a to ve čtyřech rozsazích.
- b) Rozsahy měření jsou uvedeny v odstavci 1.0.
- c) Kalibrace pro záření gama je prováděna pomocí radioaktivního kobaltu Co 60.
- d) Chyba cejchování nepřesahuje $\pm 20\%$ vzhledem k standardům (při normálních podmínkách).
- e) Použitá nízkonapěťová plášťová trubice STS 5 umožňuje měření záření beta od energie 0,4 MeV.
- f) Doba ustálení výchyly na všech rozsazích je maximálně 45 vteřin.
- g) Váha pracovní soupravy nepřesahuje 6,3 kg, úplné soupravy 8,8 kg.

- h) Rozměry přístroje: $236 \times 208 \times 115$ mm.
- ch) Rozměry brašny: $330 \times 230 \times 140$ mm.
- i) Radiometr pracuje v rozmezí teplot od -40 do $+50^\circ \text{C}$ a při vlhkosti do 98 % za teploty $20 \pm 5^\circ \text{C}$.
- j) Dovolená chyba v rozmezí teplot od -40 do $+50^\circ \text{C}$ nepřesahuje $\pm 25\%$ vzhledem k normálním podmínkám.
- k) Chyba v měření při relativní vlhkosti do 98 % za teploty $20 \pm 5^\circ \text{C}$ nepřesahuje $\pm 10\%$ vzhledem k výchylce měřicího přístroje za normálních podmínek.
- l) Pracovní doba je 50 hodin.
- m) Radiometr je utěsněn proti vnikání vody. Při ponoření 0,5 m hluboko do vody na dobu 5 minut přístroj i sonda pracují normálně.

3.2 Značení

Radiometr je označen typovou značkou RBG 58 a výrobním číslem. Stejným číslem je označena i sonda a brašna. Drobné radiotechnické součástky jsou označeny symbo-

lem a pořadovým číslem ve schématu i v rozpisce zároveň s příslušným číslem normy.

3.3 Polohy přepínače

„VYPNUTO“ — přístroj je vypnut, akumulátor odpojen, ručka měřidla je na nule.

„KONTROLA“ — měření napětí zdroje.

I }
II } pracovní rozsahy.
III }
IV }

4.0 Popis přístroje

4.1 Konstrukce

Přístroj je konstruován pro zavěšení na prsa obsluhující osoby a pro měření v pohotovostní poloze (tzn. přístroj je uložen při měření v brašně).

Sonda, která tvoří vlastní detektor, je s přístrojem spojena ohebným gumovým kabelem. Spojení je provedeno koncentrickou zásuvkou a zástrčkou. Vlastní přístroj je sestaven na nosném chassis, které je uzavřeno ve vodotěsné skříni. Ve skříni je oddělený prostor pro akumulátory. Přístroj se sondou a příslušenstvím je uložen v plátěné brašně.

a) Sonda

Skládá se z hlavice, otočného kloubu, tří nástavců a držáku. Hlavici sondy tvoří hliníková trubka, na níž je otočně uložena clona. Vnitřní trubka je převlečnou maticí přišroubovaná k rameni kloubu. Vnitřní trubka i clona mají otvory pro průchod záření beta. Otvory vnitřní trubky hlavice sondy jsou přelepeny slabou fólií, která chrání vnitřek před nečistotou a vodou; dovolí však průchod částic beta. Clona má tři stabilní polohy. V první (β_1) se kryje všech 11 otvorů clony a vnitřní trubky, v druhé (β_2) pouze jediný otvor clony je nad otvory vnitřními, což

umožňuje měřit 10krát větší aktivitu beta. Třetí poloha (γ) je na měření záření gama. Záření beta je přitom od-filtrováno stěnou hliníkové clony.

V hlavici sondy je uložena GM trubice STS-5.

Otočný kloub umožňuje vzájemné natočení hlavice a držáku sondy asi o 120° .

b) Vlastní přístroj

Je umístěn v plechové skřínce, kryté kovovým panelem. Na panelu je měřidlo, přepínač rozsahů, zdířky pro sluchátka, zásuvka pro připojení sondy a přepočítávací tabulka. Svítící barva na stupnici a ručce přístroje umožňuje práci ve tmě.

c) Skříňka je plechová, vodotěsná. Prostor pro akumulátory je oddělený. Na pravé boční stěně je otvor pro výměnu akumulátorů, uzavřený víčkem, které je připevněno ke skříni šroubovanými zámkami. Na levé stěně je otvor pro

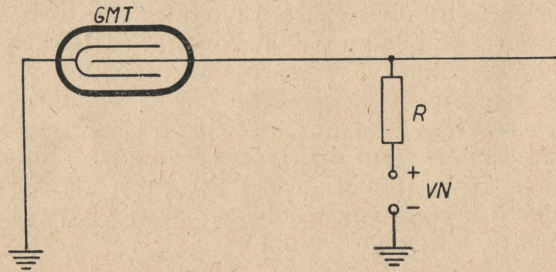
výměnu vibračního měniče. Šroubovací uzávěr má uvnitř pod umaplexovým víčkem krystaly vysoušecí látky.

4.2 Popis činnosti přístroje

Funkce radiometru je zřejmá z blokového schématu na příloze 10.1. Detekční obvod tvoří nízkonapěťová Geiger-Müllerova trubice. Každá částice radioaktivního záření se projeví jako napěťový impuls. Četnost těchto impulsů, která je přímo úměrná intenzitě záření v okolí detektoru, měří po náležité úpravě indikační obvod. Sluchová indikace je provedena běžnými sluchátky. Přístroj je napájen stříbrozinkovým akumulátorem. Stejnoseměrné napětí se vibračním měničem mění na střídavé a transformuje se z hodnoty 1,5 V na 2krát 130 V. Usměrněním a filtrací se ve zdroji anodového napětí získá potřebné napětí pro elektronky. Zdroj VN je tvořen kaskádně zapojeným násobičem napětí. Vysoké stejnosměrné napětí se filtruje a stabilisuje.

a) Detekční obvod

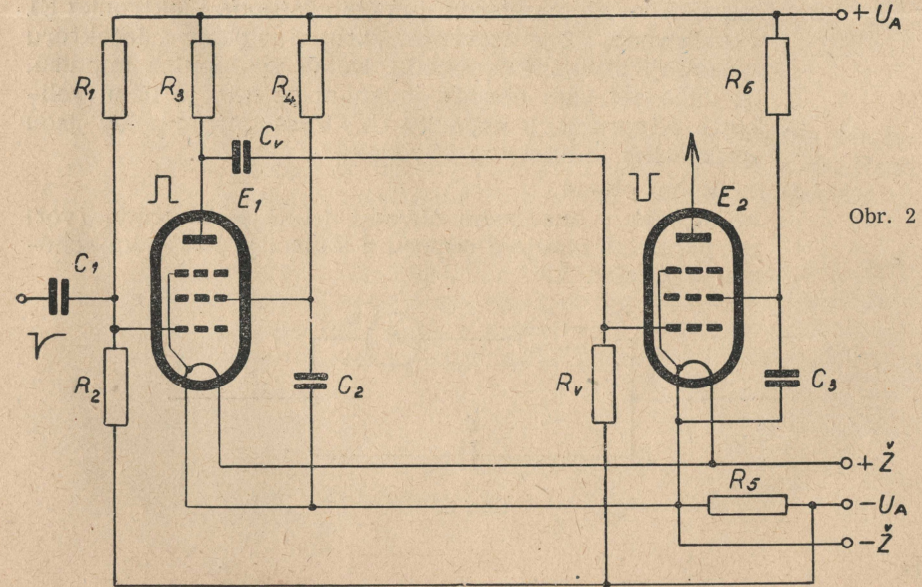
Čidlem je GM trubice, využívající ionizační schopnosti radioaktivního záření. Každá částice, která proletí vnitřkem trubice, způsobí ionisaci plynové náplně. Vlivem vysokého ss napětí přiloženého na elektrody vznikne krátkodobý výboj, který vyvolá napěťový impuls na pracovním odporu R trubice. Zjednodušené náhradní schéma obvodu je na obr. 1.



Obr. 1

b) Tvarovací obvod

Principiální schéma obvodu je na obr. 2

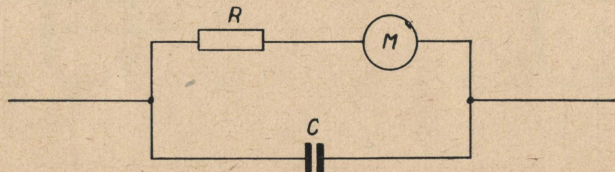


Obr. 2

Je to monostabilní klopný obvod, který na každý vstupní impuls vytvoří standardní impuls výstupní. Elektronka E1 v klidu vede, E2 je uzavřena. Vstupní impulsy z detektoru způsobují překlápění obvodu. Délka výstupních impulsů, tj. doba setrvání obvodu v labilní poloze, je dána velikostí odporu R_v a kapacity C_v . Výstupní impulsy jsou zpracovány indikačním obvodem.

c) Indikační obvod

Je zapojen v anodovém obvodu druhé elektronky. Tvoří jej paralelní zapojení odporu a kapacity. Náhradní schéma je na obr. 3.



Obr. 3

Proud jdoucí měřidlem je úměrný počtu, amplitudě a délce impulsů. Amplituda a délka jsou konstantní, počet impulsů je závislý na intenzitě záření v měřeném místě. Je tedy výchylka přímo úměrná intenzitě záření.

d) Zdroj anodového napětí

Vibrační měnič vyrobí ze stejnosměrného napětí střídavé, které se transformátorem zvýší a znovu usměrní. Usměrněné napětí se filtruje RC členem a stabilisuje doutnavkou.

e) Zdroj vysokého napětí je tvořen násobičem napětí. Střídavé napětí se pomocí kaskádně zapojených kondensátorů a usměrňovačů zvýší a usměrní na požadovanou hodnotu. Získané napětí se stabilisuje koronovým stabilisátorem.

5.0 Obsluha přístroje

5.1 K přípravě radiometru k měření je nutno:

- a) odklopit víko brašny,

- b) a) vyjmout přístroj, sondu, sluchátka a popruhy a závěsit přístroj na prsa,
β) nebo, chceme-li měření provádět v pohotovostní poloze, pak vyjmem pouze sondu a sluchátka,
- c) ověřit, zda jsou v pořádku akumulátory otočením přepínače do polohy „KONTROLA“. Ručka měřidla musí ukazovat v rozmezí značky na stupnici. Zůstane-li ručka na nule, nebo vykazuje jen malou výchylku, je třeba vložit akumulátory, popřípadě staré vyměnit. To se děje odšroubováním zámků víka na pravé straně přístroje (šroubuje se proti směru hodinových ručiček). Přívodní kablíky se připevní k akumulátorům, a to červený na +, modrý na — pól. Po zasunutí akumulátorů do přístroje je třeba vyšroubovat zámků víka až k závlačce. Víko se přiloží na otvor a otáčením šroubů po směru hodinových ručiček se přitáhne ke skříni přístroje. Znovu se provede kontrola akumulátorů na poloze přepínače „KONTROLA“,
- d) sestavit sondu. Podle potřeby se připojí rukojeť přímo k hlavici, nebo se použije nástavců. (Nástavec s jedním

- kroužkem k hlavici sondy, se dvěma do středu a se třemi k rukojeti),
- e) do zásuvky na panelu přístroje připojit zástrčku sondy,
- f) připojit sluchátka,
- g) vyjmout kontrolní zářič z brašny, nasadit jej na hlavici sondy a přesvědčit se o správné funkci přístroje. (Podrobný popis je v následujícím odstavci.)
Tím je přístroj připraven k bojovému použití.

5.2 Kontrolní měření

Před vlastním měřením je třeba ověřit správnou funkci přístroje kontrolním zářičem Co 60. Přitom je nutno postupovat takto:

- a) clonu sondy natočit do polohy gama (písmeno γ pod značkou ▼ na hlavici sondy),
- b) na sondu nasadit kontrolní zářič tak, aby křížek na cloně byl uprostřed otvoru objímky kontrolního zářiče; miska se zářičem je přitom pod písmenem γ ,
- c) přístroj přepnout nejprve na rozsah I a podle údaje v zá-

znamníku (bod 8.0) kontrolovat, zda se výchylka neliší více než o $\pm 20\%$ od dané hodnoty. Potom provést totéž na rozsahu II. (Je-li např. pro rozsah I uvedena výchylka 20 dílků, je přístroj dobrý, vykazuje-li výchylku v rozmezí 16 až 24 dílků.)

5.3 Nastavení clony na hlavici sondy

Clona hlavice sondy se nastavuje do určité polohy podle toho jaká měření se budou s radiometrem provádět.

5.4 Postup při vlastním měření

Připravený přístroj se přepne nejprve na rozsah I. Je-li výchylka menší než 20 dílků, přepíná se postupně na rozsahy II, III nebo IV. Z konečné výchylky pomocí přepočítávací tabulky se určí úroveň radiace záření gama nebo stupeň zamoření beta. Při hledání zamořených předmětů se pohybuje sondou zvolna nad povrchem a sleduje se přitom výchylka měřidla a praskot ve sluchátkách. Přístrojem lze měřit i vzorky půdy, vody a jiných předmětů, popřípadě speciálně sejmuté vzorky ze zamořených povrchů bojové techniky, budov apod.

5.5 Příklady použití radiometru

a) Měření stupně zamoření zářičů beta

Clona hlavice sondy je v poloze β_1 . Na rozsahu II přístroj ukazuje 55 dílků. K tomu podle tabulky β_1 pro rozsah II odpovídá asi 21 000 rozp./cm²×min. Nyní otočíme clonu na hlavici sondy do polohy γ . Výchylka přístroje klesne např. na 20 dílků. Z téže tabulky β_1 odečteme hodnotu 6400 rozp./cm²×min. Rozdíl obou údajů udává stupeň zamoření zářiči beta, v našem případě 14 600 rozp./cm²×min. Nestačí-li pro měření zamoření zářiči beta rozsah I, přetočíme clonu hlavice sondy do polohy β_2 a stejným způsobem určíme stupeň zamoření.

b) Měření úrovně radiace gama

Clona hlavice sondy je v poloze γ . Měříme např. při poloze přepínače na rozsahu III. Výchylka je 37 dílků. Podle přepočítávací tabulky pro příslušný rozsah a polohu clony γ zjistíme intenzitu záření, která je asi 0,613 mr/hod.

c) Měření stupně zamoření zářiči beta a gama

Postupujeme jako při měření stupně zamoření zářiči

beta. Při druhém odečítání (poloha clony γ) určíme jednak počet rozpadů, jednak pro tutéž výchylku z příslušného sloupku tabulky intenzity gama záření v mr/hod.

P o z n á m k a

Hodnoty přepočítávací tabulky jsou po deseti dílcích. Je-li údaj měřidla např. 37 dílků je třeba provést buď přibližný odhad stupně zamoření podle hodnot pro 30 a 40 dílků nebo přesný výpočet. Pro výpočet můžeme uvažovat zhruba rovnoměrné dělení rozsahu přístroje.

6.0 Konservace a ukládání přístroje

Přístroj i sonda se konservují souvislým filmem vazeliny na všech vnějších kovových částech. Konservace se obnovuje při delším uložení jednou za tři měsíce, jinak vždy po použití. Přístroj musí být uložen v prostředí s maximální relativní vlhkostí 70 % a teplotou -10 až $+35^{\circ}$ C. Akumulátory je nutno ukládat odděleně od přístroje. Při dlouhodobém uložení musí být akumulátory vybity, svorky nakonservovány.

7.0 Záruční doba

Výrobce ručí za bezporuchový chod přístroje po dobu 1 roku,

z čehož se počítá 6 měsíců na ukládání a přepravu a 6 měsíců na vlastní provoz přístroje. Nárok na záruční opravu bude uznán jen při předložení řádně vyplněného záznamníku (odstavce 3, 4, 7).

8.0 Pravidla práce s přístrojem

8.1 Radiometr je třeba chránit před údery, pády a otřásáním při dopravě, udržovat jej stále v čistém stavu. Podle možnosti zabránit: působení nepříznivého počasí, přímému slunečnímu osvětlení, dešti, mrazu a vysoké teplotě. Přístroj ukládat vždy vypnutý. Nebude-li přístroj delší dobu používán, vyjmout akumulátor a ukládat jej odděleně od vlastního radiometru. Po dobu uložení přístroj konservovat. Zvláště pečlivě se musí dbát na čistotu zásuvek sondy a sluchátek na panelu přístroje. V době, kdy se s přístrojem neměří a při přepravě nastavit clonu na hlavici sondy vždy do polohy γ , aby se chránila tenká fólie na otvorech vnitřní trubky. Pravidelně zapisovat v záznamníku všechny důležité údaje o provozu, udržování, opravě a cejchování přístroje. Obsluha smí vyměňovat akumulátory, vložku vibračního mě-

niče a vysoušecí látku. Vyjmutí přístroje ze skříně a opravy elektronické části provádějí pouze opravny. Rovněž cejchování směji provádět pouze opravny. Je třeba občas zkontrolovat stav elektrolytu v akumulátorech. Je-li hladina nižší než horní okraj elektrod (nezaměňovat s horním okrajem celofánového obalu), je třeba doplnit akumulátor destilovanou vodou tak, aby byly elektrody zality elektrolytem. Vysoušecí látka má mít modrou barvu. Je-li zbarvení krystalků růžové, je třeba vysoušecí látku vyjmout a na železném plechu za mírné teploty žíhat tak dlouho, až nabude modré barvy. Přístroj smí být přepravován pouze v brašně.

8.2 Hledání závad a oprava přístroje spolu s postupem při cejchování je uvedeno v návodu pro opravny radiometrů.

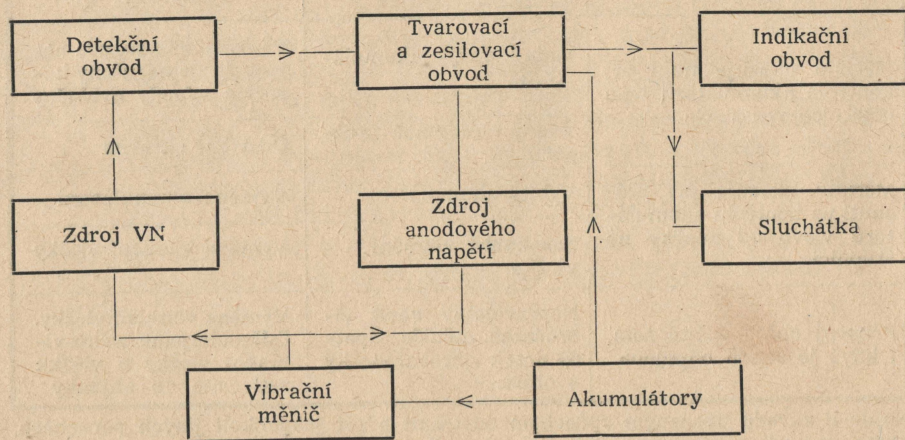
9.0 Možné závady a jejich odstranění

| Jak se závada projevuje | Pravděpodobná příčina závady | Postup při odstranění závady |
|--|---|--|
| Měřidlo ukazuje nulu při kontrole akumulátorů i na ostatních rozsazích | Vadné spoje akumulátoru | Přesvědčíme se, zda nejsou spoje narušeny korozi a vývody uvolněny |
| | Vadný přepínač rozsahů | Odstraní opravna |
| Měřidlo ukazuje při přepnutí na kontrolu akumulátorů vlevo od značky na stupnici | Vybitý akumulátor | Výměna akumulátoru |
| | Zaseknutá vibrační vložka | Výměna vibrační vložky |
| Přístroj občas počítá sám, i když je sonda odpojena | Nepravidelný chod vibračního měniče. Špatný dotek vibrační vložky v objímce | Výměna vibrační vložky. Odšroubujeme víčko vibrační vložky a vložku zatlačíme do objímky |

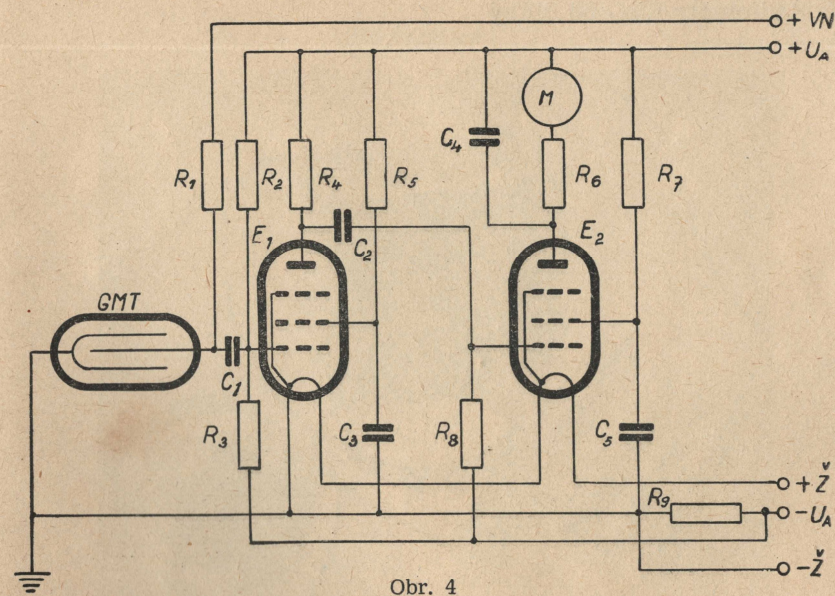
Nejde-li závada uvedeným způsobem odstranit a při jakýchkoli jiných poruchách, které omezují nebo znemožňují činnost radiometru, předá se přístroj opravně.

10.0 Přílohy

10.1 Blokové schéma

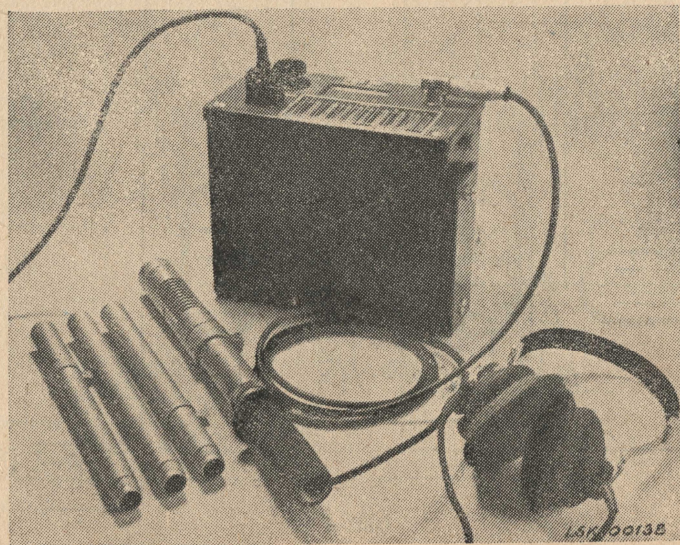


10.2 Zjednodušené schéma zapojení



Obr. 4

10.3 Radiometr RBG 58 úplný



Poznámky

Poznámky



