

RADIOMETR

DP - 11 - b

356

RADIOMETR DP-11-b

Popis a návod k použití

	Strana
I. Určení přístroje	5
II. Technická data přístroje	5
III. Popis jednotlivých částí	7
IV. Příprava k měření	9
V. Všeobecná pravidla používání	13
VI. Popis blokového schématu	15
VII. Popis schématu	16
VIII. Popis konstrukce	20
Ovládací skříňka	20
Sonda	21
Otevírání ovládací skříňky	23
Otevírání sondy	24
Seřízení radiometru po výměně GM trubice a elektronek	26
Všeobecné pokyny pro opravu	27
IX. Cejchování	29
X. Hlavní závady na přístroji a způsoby jejich odstranění	39

Poznámka :

Označení uváděná v závorce platí pro přístroje s českým písemem ovládacích prvků.

1. Určení přístroje.

Přístroj DP-11-b je radiometr beta-gama a je určen k zjišťování a kvantitativnímu stanovení radioaktivního zamoření povrchu různých předmětů a půdy, jakož i ke zjišťování radioaktivních látek ve vodě a jiných kapalinách.

Aktivita beta záření se určuje množstvím rozpadů za minutu na jednom čtverečním centimetru zkoumaného povrchu.

$$\frac{\text{rozp.}}{\text{min. cm}^2}$$

Gamma záření se určuje v miliroentgenech za hodinu ($\frac{\text{hod.}}{\text{mr}}$) v místě (prostorovém bodu), ve kterém je při měření sonda radiometru.

II. Technická data přístroje.

1. Měřicí rozsah radiometru.

Poloha přepínače (dílní rozsah)	Gamma v záření v $\frac{\text{mr}}{\text{hod.}}$	Beta záření v $\frac{\text{min. cm}^2}{\text{rozp.}}$	
		n ₁	n ₂
1	0,030 + 0,40	150 — 2000	
2	0,30 + 20	1500 — 100000	70000 — 1000000

Uvedený rozsah leží v rozmezí 16 — 92 % stupnice měřícího přístroje. Zvýšení intenzity záření nad měřicí rozsah přístroje se projevuje zrychleným praskáním ve sluchátkách, při čemž ručička přístroje nemusí vždy dostoupit pravého krajního dílku na stupnici. Ostrý syčivý zvuk ve sluchátku znamená, že intenzita záření je vyšší než asi 500 mr/hod. Při této intenzitě záření ručička mě-

řícího přístroje se může pohybovat zprava doleva, (tak zvaný obrácený chod přístroje). V těchto případech udává přístroj chybné hodnoty.

2. Práce s přístrojem při intenzitě záření nad 500 mr/hod.

Abychom se vyhnuli poškození GM trubice, které může nastat při měření intenzity vyšší než 500 mr/hod., nemá být radiometr zapnut při takovéto intenzitě déle než 30 vteřin. Po práci s radiometrem při takovýchto intenzitách se doporučuje, trvala-li práce tíi a více hodin, provést prověrku cejchování radiometru.

3. Přesnost přístroje.

Chyba v cejchování radiometru vzhledem k typovému cejchovnímu grafu. (přiloženému k technickému popisu) není větší než $\pm 50\%$. Pro většímu elektronek však nepřevyšuje odchylka údaje stupnice o $\pm 30\%$.

Určení intenzity záření (zamoření) lze provést též dle tabulky na odklápacím víku radiometru.

Další chyba měření je způsobena destabilizačními faktory jakými jsou například vlhkost a teplota. Pokud tyto faktory nepůsobí současně, pak chyba nepřesahuje $\pm 20\%$. Údaje přístroje jsou vyšší při klesající teplotě a nižší při stoupající teplotě.

4. Doba potřebná k odečítání údaje na přístroji.

Na druhém dílčím rozsahu — 0,5 minuty.

Na prvním dílčím rozsahu — 1 minuta.

5. Napájení přístroje.

Radiometr je napájen ze dvou článků typu „2S“ a z jedné baterie typu „GB-80-0,15“.

Jedna souprava napájecích zdrojů zajišťuje nepřetržitý chod přístroje po dobu minimálně 50 hodin. Tato provozní doba je především dána kapacitou článků „2S“.

Baterie „GB-80-0,15“ umožňuje chod přístroje po dobu podstatně delší.

Proud odebraný z napájecích zdrojů za optimálních podmínek:

anodovými obvody 6 mA

žhavicími obvody 200 mA

6. Způsoblost přístroje k měření za zvláštních podmínek.

Přístroj je způsobilý k měření:

při změně teploty od -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$, při normální relativní vlhkosti okolního vzduchu (60 — 70 %);

při změně vlhkosti okolního vzduchu od 40 do 98 % a teplotě $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

zapojení i konstrukce umožňují užití přístroje při teplotách od -40°C do $+50^{\circ}\text{C}$, je-li pro napájení použito mrazuvzdorné baterie.

7. Měření zamoření kapalin a práce za deště.

Sonda radiometru je hermetická a dovoluje ponoření do kapaliny až do hloubky 20 cm.

Celková konstrukce přístroje dovoluje práci za deště.

8. Váha přístroje a jeho hlavní rozměry.

Váha měřicí soupravy nepřesahuje 5,4 kg. Váha soupravy s transportním truhlíkem nepřesahuje 10,6 kg.

Hlavní rozměry ovládací skříňky jsou $260 \times 115 \times 175$ mm.

Sonda je dlouhá přibližně 1 m. Průměr sondy nepřesahuje 35 mm.

9. Obsluha.

Přístroj přenáší a obsluhuje jedna osoba.

III. Popis jednotlivých částí.

Radiometr se skládá ze dvou hlavních částí:

1. Ovládací skříňky.

2. Sondy.

Kromě toho do soupravy přístroje náleží sluchátka TA-4, a pruhby pro upevnění ovládací skříňky na prsa obsluhujícího. Na jednom popruhu jsou dvě karabinky, z nichž jedna je určena k zavěšení sondy a druhá k upevnění ovládací skříňky. Sonda je spojena s ovládací skříňkou ohebným kabelem pomocí konektoru s pojistnou maticí.

Ovládací skříňka.

Na panelu ovládací skříňky je mikroampérmetr a následující ovládací prvky:

- „Anod“ (Anoda) — k nastavení anodového napětí
- „Nakal“ (Zhavení) — k nastavení žhavicího napětí
- „Ustanovka nulja“ (Nulování) — k nastavení nuly na mikroampérmetru
- „Sbros“ (Tlačítko) — zkratovací tlačítko - spojeno s potenciometrem „Ustanovka nulja“ (Nulování).

Funkční přepínač u kterého jsou následující polohy:

- „Vyk“ (Vyp) — radiometr je vypnut
- „N“ (Z) — kontrola a nastavení žhavicího napětí
- „A“ (A) — kontrola a nastavení anodového napětí
- „2“ (2) — dílčí rozsah pro měření velkých intenzit
- „1“ (1) — dílčí rozsah pro měření malých intenzit.

Kontrola žhavicího a anodového napětí při příslušných polohách přepínače se provádí mikroampérmetrem, který je v tom případě odpojen od okruhu pro měření záření. Stupnice mikroampérmetru je uvnitř opatřena osvětlovací žárovkou pro práci za tmy. Osvětlení se zapíná tlačítkem „OSV“ (Osvětlení) na panelu ovládací skříňky.

Kromě ovládacích prvků jsou na panelu ovládací skříňky zdířky pro zapojení sluchátek „TLF“ (Sluchátka), konektorová zásuvka pro připojení sondy a typový štítek přístroje. Panel ovládací skříňky je chráněn skloupným krytem, ve kterém je okénko dovolující pracovat s přístrojem i když je skloupný kryt uzavřen.

Na vnitřní straně skloupného krytu je tabulka s převody dílků stupnice přístroje na jednotky záření a krátký návod k přípravě přístroje na měření.

Sonda.

Sonda radiometru je v podstatě trubka o průměru 26 mm ukončená otočnou hlavici o maximálním průměru 35 mm.

Otočná hlavice má dvě pracovní polohy:

1. Přímou — trubka i hlavice tvoří přímku.
2. Úhlovou — hlavice je pootočená a svírá s trubkou úhel přibližně 120 stupňů.

Na konci trubky je držadlo, kterým prochází kabel k ovládací skřínce. Na otočné hlavici, stejně tak jako na typovém štítku ovládací skříňky je vyznačeno číslo radiometru. Je zde též vyryta ryska udávající směr otáčení hlavice při jejím natáčení z přímé polohy do polohy úhlové. Při natáčení hlavice do úhlové polohy je třeba uchopit rukama obě strany otočného krčku a lámavě vratným pohybem otočit hlavici ve směru rysky do úhlové polohy až na doraz.

Nastavení hlavice do přímé polohy se provádí opačným postupem.

Hlavice sondy je opatřena otočným krytem, jehož použití je vysvětleno níže.

IV. Příprava k měření.

Příprava radiometru k měření pozůstává z vlastního sestavení přístroje, z nastavení jeho pracovních podmínek a ze seřízení hlavice sondy dle charakteru měřeného záření.

Za účelem sestavení přístroje je třeba:

1. Otevřít ukladací truhlík.
2. Vymout z truhlíku ovládací skříňku, sondu a napájecí zdroje (dva žhavicí články typu „2S“ a anodovou baterii „GB-80-0,15“).
3. Připravit napájecí soupravu k vložení do přístroje, tj. zhavit

vývody baterie „GB-80-0,15“ a článku „2S“ izolace na délce 8 mm od konců.

4. Přepínač na panelu ovládací skříňky přepnout do polohy „Vyk“ (Vyp), knoflíky „Anod“ (Anoda) a „Nakal“ (Žhavení) otočit na doraz proti směru otáčení ručiček hodinových. Uvolnit uzávěry krytu ovládací skříňky (na bočních stěnách) a skříňku z krytu opatrně vyjmouti. Přitom je třeba uvážít, že vysunutí ovládací skříňky z krytu je zpočátku sříženo těsněním v žlábků na okrajích ovládací skříňky.

5. Vložit do příslušných oddělení ovládací skříňky baterii a žhavicí články, a jejich vývody připojit k příslušným stiskacím svorkám. Aby články držely pevně v příslušném oddělení, používá se těsnění z pěnové pryže, z nichž jedno se umísťuje mezi dno příslušného oddělení a spodní stěnu článků, druhé pak mezi potenciometry 37 a 42 a vrchní část článků.

Vývody prvního článku „2S“ zapojit na svorky „+N1“ a „-N1“. Vývody druhého článku „2S“ zapojit na svorky „+N2“ a „-N2“. Svorky N1 a N2 jsou umístěny ve výřezu krytu chráněného montáž ovládací skříňky. Vývody baterie GB-80-0,15 se zapojují na svorky „+A“ a „-A“.

6. Vsunouti ovládací skříňku do krytu a uzavřít uzávěry.

7. Nasadit záštitku konektoru sondy a upevnit ji pojistnou matičí. Uzavírací matiči našroubovat na boční stěnu krytu.

8. Připnout k ovládací skříňce popruh a upevnit ji na obsluhujícího.

9. V případě potřeby zasunouti do zdířek „TLF“ (sluchátka) vidličí sluchátek.

Pro nastavení pracovních podmínek přístroje je zapotřebí:

1. Funkční přepínač přepnout z polohy „Vyk“ (Vyp) do polohy „N“ (Z), knoflíkem „Nakal“ (Žhavení) nastavit ručku přístroje na značku „N“ (Z) a po několik okamžiků udržovat tímto způsobem žhavicí napětí. Žhavicí napětí je třeba takto přezkušovat při každém zapnutí přístroje a před každým důležitým měřením.

2. Přepínač přepnutí z polohy „N“ (Z) do polohy „A“ (A), knoflíkem „Anod“ (Anoda) nastavit ručičku přístroje na značku „A“ a po několik okamžiků udržovat tímto způsobem nastavené napětí. Správné nastavení anodového napětí se kontroluje při každém zapnutí přístroje a před každým důležitým měřením.

3. Přepínač přepnutí do polohy „2“ (druhý dílčí rozsah) nebo „1“ (první dílčí rozsah), stisknout tlačítko „Sbros“ (Tlačítko) a přesvědčit se, zda ručička přístroje se ustálí na nulové výchylce mikroampérmetru. Je-li to nutné, nastavíme nulu pomocí knoflíku „Ustanovka nulja“ (Nulování). Nastavení nuly přezkoušíme před každým důležitým měřením.

Nastavení nuly je zpravidla stále i po delší dobu, ale přístroj je citlivý na nesprávné pracovní podmínky. Proto je třeba, není-li nula přesně nastavena, přezkontrolovat především nastavení žhavicího a anodového napětí, a jen v tom případě, že je toto napětí správné, upravovat nastavení nuly.

Měřicí přístroj ovládací skříňky je levočochodný, takže při poloze přepínače „Vyk“ (Vyp) musí být ručička přístroje na krajní pravé rýsce. Jestliže je ručička od této rýsky odkloněna, je třeba ji na tuto rýsku nastavit. To se provádí tak, že se šroubovákem pootočí mechanickým korektorem přístroje (drážka korektoru je pod stupnicí přístroje — mikroampérmetru).

Není-li možno nastavit ručičku přístroje korektorem na nejvyšší pravý dílek stupnice je mikroampérmetr vadný. V takovém případě je nutno jej vyměnit.

Při seřizování pracovních podmínek, znamená poloha ručičky vpravo od rýsek „N“ (Z) a „A“ (A) nedostatečné žhavení a příliš nízké anodové napětí. Je-li ručička vlevo od těchto značek, znamená to přetížení přístroje.

Jakmile je radiometr připraven k měření, je nutno vyzkoušet jeho způsobilost k měření kontrolním zářičem, níže uvedeným způsobem.

Seřízení hlavice sondy dle charakteru měřeného záření:

Nastavení polohy krytu hlavice sondy závisí na tom, jaká měření se radiometrem provádí. Je známo, že na rozdíl od gama záření,

keré vyniká mimořádnou pronikavostí, lze zachřezet beta částice o průměrné energii hliníkovou desičkou silnou 3–6 mm. Těto vlastnosti beta částice je využito při konstrukci otočného krytu hlavice sondy. Kryt je proveden tak, že dovoluje pomocí dvojího měření odděleně zjišťovat záření beta a gama a dále s jeho pomocí je rozděleno měření beta záření do dvou dílčích rozsahů.

GM trubice je uložena ve vnitřním pouzdře hlavice. Pouzdro je hliníkové, o tloušťce stěny 5 mm a jsou v něm vyřezány štěrbinou pokryté tenkou folií. Beta částice touto folií volně prochází. Nad tímto pouzdrem se otočně pohybuje hliníkový kryt o tloušťce 4,6 mm. V něm jsou vyřezány stejné štěrbinou, jako ve vlastním pouzdře a to tak, že v jistém natočení kryt nebrání průchodu beta částic k GM trubici. V úhlu 120 stupňů k těmto štěrbinám (v příčném řezu) je vyřezána v krytu pouze jediná štěrbinou široká 3 mm. Otočením krytu o 120 stupňů kolem pouzdra zůstane tedy pro průchod beta záření odkryta pouze jediná štěrbinou v pouzdře. V tomto případě může pronikat pouze jedna desetina beta částic a údaje přístroje jsou patřičně nižší. Tak lze při této poloze krytu měřit vyšší aktivitu beta záření při stejném dílčím rozsahu radiometru.

Otočením krytu o dalších 120 stupňů se nad štěrbinami v pouzdře objeví plná vrstva hliníku silná 4,6 mm. Tento hliník odstraní působení beta částic na GM trubici. Gama záření však může procházet. Je třeba mít na zřeteli, že gama záření proniká k GM trubici ve všech polohách krytu. Z toho důvodu lze libovolně měřit souhrn beta a gama záření, jednotlivě však jen gama záření.

Změnou polohy krytu hlavice sondy lze tedy provádět následující druhy měření.

měření slabých beta + gama aktivit	poloha krytu B ₁
měření většíh beta + gama aktivit	poloha krytu B ₂
měření pouze gama záření	poloha krytu G

Podle zvolené polohy krytu lze z cejchovní tabulky umístené na sklopném krytu ovládací skřínky odečísti příslušné hodnoty.

Některés hlavice sondy je vyznačen na příloze číslo 1a. Jak bylo výše uvedeno, při provádění různých měření se nastavuje otoč-

ny kryt hlavice do různých poloh. Niže následují pravidla k nastavení krytu hlavice sondy.

- při měření gama záření vysuneme kryt směrem k držádlu sondy z vývodu zářáčky a pootočíme jej tak, aby pod zářáčkou bylo písmeno „G“.
- při měření malých beta aktivit (rozsah B₁) otočíme kryt tak, aby pod zářáčkou bylo písmeno „B₁“.
- při měření vyšších beta aktivit (rozsah B₂) otočíme kryt tak, aby pod zářáčkou bylo písmeno „B₂“.

V. Všeobecná pravidla používání.

Při používání přístroje je nutno dodržovat následující zásady:

- Pečovat o celkovou neporušenost přístroje, chránit jej před úderu, prudkými pohyby a silnými ořesy při převozech, chránit jej před prachem a nečistotami.
- Podle možností chránit přístroj před vlivy povětrnosti. (Před přímými paprsky slunečními, silným deštěm, lepkavými nečistotami, suchým prachem a silným mrazem.) Radiometr sám je způsobilý k měření v rozmezí teplot od – 40° C do + 50° C. Baterie GB-80-0,15 není však prakticky schopna činnosti při teplotách nižších než – 20° C. Po zahřátí však znovu nabývá svých předchozích vlastností. V rozmezí teplot od 0° C do – 20° C se podstatně snižuje kapacita těchto baterií. Proto je výhodné pro práci za mrazu používat mrazuvzdorných baterií.

Při práci v zimních podmínkách se doporučuje používat těž članku typu „2S-U“ nebo „2S-CH“.

- Přístroj se nesmí nechávat zapnut v přestávkách mezi měřením, protože tak dochází nejen k rychlému neproduktivnímu opotřebení baterií, ale rovněž k předčasnému opotřebení elektronek a GM trubice.

Pracuje-li přístroj s dlouhými přestávkami (po několik dní), doporučuje se před opětovým započetím měření otevřít ovládací skřínku, zjistit stav baterií a vyvětrat jejich plynové zplodiny. Proto,

není-li okolní vzduch příliš vlhký, je účelné ponechat po dobu až jedné hodiny ovládací skříňku odkrytou.

Při uložení přístroje na delší dobu než jeden týden, nebo při převozu, musí být baterie vyňaty z přístroje a chovány oddělené se zaisolovanými konci. Naprosto nepřipustné je užívání baterií a článků u nichž elektrolyt prosakuje vnějším obalem.

4. Nesmí se příliš ohýbat kabel sondy, zejména v místě, kde je připojen k rukojeti. Je bezpodmínečně nutné pravidelně kontrolovat zástřek konektoru spojující ovládací skříňku se sondou, poněvadž její znečištění může způsobit přerušení kontaktu. Její zvlhnutí způsobuje svody, které zhoršují chod přístroje. Při rozpojení ovládací skříňky a sondy je nutno našroubovat na konektorovou zásuvku ochrannou matici, která během měření je upevněna na boku krytu ovládací skříňky.

5. Aby nedocházelo k zadržení závitu pojistné matky konektoru, hlavice sondy apod., je třeba pečovat o jejich mazání.

6. Sondu je možno otevírat pouze v základně. Součástky v sondě umístěné jsou velice citlivé na vlhkost, čímž vznikají nežádoucí svody narušující správný chod přístroje. Proto se nedoporučuje otevírat sondu na volném prostranství, při zatažené obloze, nebo dokonce za deštivého počasí. Je třeba pečovat o to, aby silikagel nacházející se uvnitř sondy byl světle modré barvy. Je-li silikagel barvy růžové, je třeba jej vyžít na plechovém plátu, až se opět zbarví světlemodře. Růžové zbarvení silikagelu totiž znamená, že již ztratil svoji schopnost pohlcovat vlhkost.

7. Obarvená folie na šterbině pouzdra hlavice musí být zakryta otočným krytem hlavice sondy tak, aby byla chráněna před poškozením při přenášení přístroje.

8. Po měření za deště je třeba ovládací skříňku a sondu vyčistit a vysušit. Povrch kovových nenatřených součástí se přetře mastným hadítkem.

9. Je třeba systematicky provádět záznam do formuláře o době činnosti přístroje, o pozorovaných závadách, o jejich odstranění a ostatní údaje o používání přístroje.

10. Při otáčení knoflíků na ovládací skřínce se nesmí užívat větší síly, protože by mohlo dojít k poškození přístroje.

11. Při vkládání napájecích zdrojů je nutno počítat si velmi opatrně. Dotyk obnaženého vývodu + baterie GB-80-0,15 se svorkou „N“ (Z) nebo se stykačem „paralelno-~~posledovatelnoe~~“ (paralelní seriové), může vést až k poruše přístroje, poněvadž se takto snadno přeruší žhavení elektronek.

Aby k tomu nedocházelo, je nutné při připojování a odpojování baterie GB-80-0,15 odpojit sondu od ovládací skříňky a přepínač nastavit do polohy „Vyk“ (Vyp).

VI. Popis blokového schématu.

Blokové schéma je vyznačeno na příloze číslo 1a. Pro zjišťování radioaktivního záření se v radiometru používá GM trubice typu „STS-5“. Při vniknutí ionizující částice do trubice (1) vznikne v ní elektrický výboj, v jehož důsledku vznikne v okruhu GM trubice napětový impuls. Následující registrační zařízení měří střední počet vznikajících impulsů.

Registrační zařízení sestává:

Ze zesilovače — omezovače impulsů (2), integračního obvodu (3), diody (4), elektronkového voltmetru (5) a sluchátek (7). Napájení radiometru se provádí z napájecího bloku (8).

Zesilovač — omezovač kalibruje napětové impulsy, které jsou do něho přiváděny z GM trubice, podle jejich amplitudy a délky. Tím je zaručeno, že každý impuls odváděný přes diodu z výstupu kalibrátoru má stejnou velikost a dobu trvání. Kalibrované impulsy se vedou přes diodu (4) na integrační obvod (3).

Po proběhnutí tří až čtyř časových konstant integračního obvodu se napětí přiváděných impulsů vyrovná a změní se na napětí stejnosměrného charakteru. Velikost tohoto stejnosměrného napětí je úměrná počtu přiváděných impulsů. (Přiváděných na integrační obvod za časovou jednotku). Je tedy velikost tohoto napětí přímo úměrná intenzitě beta-gama záření procházejícího trubicí.

Toto stejnosměrné napětí je přiváděno na elektronkový voltmetr (5). Elektronkový voltmetr je vybaven měřícím přístrojem, jehož výhybka ručky je tím větší, čím je větší hodnota stejnosměrného napětí přiváděného z integračního obvodu a tedy čím je větší intenzita měřeného beta-gama záření.

Tímto způsobem, podle údajů mikroampérmetru a typového cejchovního grafu (přiložen v přílohách) nebo dle cejchovní tabulky umístěné na sklopném krytí ovládací skříňky, lze stanovit intenzitu beta-gama záření.

Intenzitu záření je možno také přibližně určit pomocí sluchátek (7), připojených k výstupu kalibrátoru. Úkolem zdroje vysokého napětí (6) je výroba napájecího napětí pro GM trubici. Vyráběné napětí má hodnotu řádově 400 V. Napájení tohoto vysokonapětového zdroje je provedeno ze společných zdrojů radiometru.

VII. Popis schématu.

Schema radiometru je vyznačeno na příloze číslo 2. Levá část schématu (až po oddělitelnou spojku) znázorňuje zapojení sondy. Pravá část schématu znázorňuje zapojení ovládací skříňky.

V sondě je umístěna GM trubice, elektronka kalibrátoru, a vysokonapětový zdroj. V ovládací skřínce je integrační obvod, elektronkový voltmetr, napájecí zdroje a regulátory napájení a citlivosti. V radiometru jest použito elektronek typu 1B1P a 2P1P.

Napájení GM trubice se děje pomocí obvodu, který zahrnuje: elektronku 14 (pentoda 2P1P zapojená jako trioda), transformátor 15, selenový usměrňovač 11 a dále filtr sestávající z kondenzátorů 7,9 a odporu 8.

Elektronka 14, transformátor 15 a kondenzátor 16 pracují ve funkci blokovacího oscilátoru. Impulsy vyráběné blokovacím oscilátorem jsou poměrně vysokého napětí zvukové frekvence. Impulsy z blokovacího oscilátoru jsou vedeny na selenový usměrňovač 11, který pracuje s filtrem tvořeným kondenzátory 7,9 a odporem 8. Pro zvýšení stability celého vysokonapětového zdroje je filtr usměrňovače překlenut odporem 6. Potenciometrem 22 (plato) je řízeno anodové napětí přiváděné na blokovací oscilátor a tím i vý-

stupní napětí přiváděné na GM trubici. Toto napětí činí kolem 400 V. Vnější válec GM trubice je na potenciálu kostry přístroje, takže je vyloučena možnost poranění obsluhujícího v případě odkrytí hlavice sondy, vysokým napětím.

GM trubice je plněna plynem. Napětí na ní přivedené je o něco nižší, než je napětí potřebné pro samostatný výboj trubice. K výboji v GM trubici dochází jen v tom případě, jestliže do trubice vnikne ionizující záření beta nebo gama. Při výboji projde obvodem trubice proudový impuls, který vytvoří na odporu 2 impuls napětový. Množství takto vznikajících impulsů je závislé na aktivité záření vnikajícího do trubice. Přes vazební kondenzátor 3, mřížkový svod 4 jsou tyto impulsy vedeny na řídicí mřížku zesilovací elektronky 5.

Elektronka 5 je typu 2P1P — pentoda pracující jako zesilovač kalibrátor (omezovač impulsů). Anodovou zátěží elektronky jsou sluchátka, nebo jejich ekvivalent 21 a primární vinutí transformátoru. Při zapojení sluchátek se ekvivalent 21 automaticky vypíná. Přístroj normálně pracuje jak se zapojenými sluchátky, tak i bez nich.

Zesílené impulsy jsou přes transformátor 23 vedeny na diodu elektronky 35 a na dvoučlankový integrační obvod. Tento integrační obvod se skládá z kondenzátorů 24, 27, 32 a odporu 28, 29, 30, 31, 45. Jelikož vybíjení kondenzátorů 24 a 27 probíhá přes odpory 28, 29, 30, 45 velmi pomalu, bude se náboj přiváděných impulsů hromadit na těchto kondenzátorech a bude na nich vytvářet stále napětí. Velikost tohoto napětí bude tím větší, čím větší bude počet výbojů v GM trubici. Protože impulsy přiváděné na integrační obvod jsou kalibrovány (jsou stejné velikosti a délky) lze říci, že napětí na kondenzátorech integračního obvodu bude přímo úměrné intenzitě záření.

Následkem nerovnoměrného časového rozložení impulsů v GM trubici se napětí na integračním obvodu kolísavě mění podle jisté průměrné střední hodnoty pro danou intenzitu záření. Touto změnou napětí na kondenzátorech integračního obvodu lze vysvětliti pomalé výkyvy ručičky mikroampérmetru.

Pro vyrovnávání prudkových výkyvů ručky mikroampérmetru je v přístroji použito doplňujícího integračního obvodu, který se stává z odporu 31 a kondenzátoru 32.

Měření napětí na kondenzátoru integračního obvodu se provádí pomocí elektronkového voltmetru. Voltmetr je tvořen elektronkou typu 1B1P, která je zapojena jako trioda a mikroampérmetrem. Mikroampérmetr je pomocí sekce přepínače 26c a 26d zapojován do anodového obvodu elektronky 1B1P. Řídící mřížka této elektronky je pomocí sekce 26b přes integrační obvod RC (31, 32) připojována k děliči napětí, tvořeného odpory 28, 29, 30 a 45. Z tohoto děliče se odebrává část napětí kondenzátorů 24 a 27. Velikost napětí z kondenzátoru odebraného lze regulovat potenciometry „Čuvstv 1“ (Citlivost 1) -45 a „Čuvstv 2“ (Citlivost 2) -30. Konstrukce elektronkového voltmetru je navržena tak, aby vstupní odpor elektronky byl dostatečně vysoký a nevnikl do obvodu integračních kondenzátorů podstatné parazitní zatížení.

Před měřením intenzity záření je třeba pomocí tlačítka 25 „Sbros“ (Tlačítko) provést zkratování kondenzátorů 24, 27 a 32. Tím se odstraní náboj, který v nich zůstal z předchozího měření. Při tomto zkratování je napětí na mřížce elektronky 35 rovno nule a proto bude ručka mikroampérmetru v levé krajní poloze. V tomto případě bude ručka mikroampérmetru v levé krajní poloze. Není-li tomu tak, lze pomocí potenciometru „Ustanovka nuly“ (Nulování) -33 nulovou výchylku přesně nastavit. (Provádí se při stlačení tlačítka.) Je-li ručka mikroampérmetru na nule, protéká elektronkou 1B1P proud 200 mikroampér.

Vybíjení kondenzátorů 24, 27 a 32 při stisknutí tlačítka probíhá přes vinutí transformátoru 23 a to tak, že diodová část elektronky 35 zůstává uzavřena. Tímto způsobem se odstraní chvění ručky mikroampérmetru kolem nulové polohy, ke kterému může docházet u těch elektronek, kde impulsy procházející diodovou částí a působí na anodový proud části pentodové.

Je-li hlavice sondy v zamořeném prostoru, potom po ukončení stisku tlačítka počne na kondenzátorech integračního obvodu růst napětí, které je přes příslušné obvody vedeno na mřížku elektronky 1B1P. Protože přiváděné napětí je záporného znaménka, má za

následek uzavírání elektronky — zmenšování jejího anodového proudu. Pokles anodového proudu způsobí odchýlení ručky mikroampérmetru vpravo. Odchýlení ručky vpravo je úměrné velikosti napětí a tedy i intenzitě záření.

Je-li počet impulsů dostatečně veliký, potom záporné napětí může dosáhnouti takové hodnoty, že uzavře elektronku úplně a ručka přístroje se vychýlí na pravou krajní rysku. (Stejná poloha jako při vypnutém přístroji.)

Měření intenzity záření je rozděleno do dvou dílčích rozsahů. To je provedeno pomocí sekce přepínače 26a, 26b a děličů tvořených odpory 28, 45, 29, 30.

Dělič pracuje tak, že při měření malých aktivit je na mřížku elektronky přiváděna větší část napětí z integračních kondenzátorů než při měření aktivit větších. To znamená, že při nastavení přepínače na měření větších aktivit je zapotřebí větší počet ionizujících částic, aby bylo dosaženo stejné výchylky ručky mikroampérmetru jako při nastavení přepínače na měření aktivit menších.

Potenciometry „Čuvstv 1“ (Citlivost 1) a „Čuvstv 2“ (Citlivost 2) slouží k nastavení děličů pro jednotlivé měrné rozsahy v případě cejchování přístroje. Jinak nesmí s nimi být manipulováno. Přepínač 26 má celkem pět poloh a pomocí něho se uskutečňují větší přepojování v radiometru.

Rozbor jednotlivých poloh přepínače:

Poloha „VyK“ (Vyp)

radiometr je vypnut. Napájecí zdroje jsou odpojeny. Ručička mikroampérmetru je v pravé krajní poloze.

Poloha „N“ (Z)

mikroampérmetr je sekcemi 26c a 26d připojen přes předřadný odpor 41 na žhavicí napětí, které lze nastavit pomocí potenciometru 37 na správnou hodnotu. Napětí má správnou hodnotu, ukazuje-li ručka přístroje na značku „N“ (Z).

Poloha „A“ (A)

mikroampérmetr je sekcemi 26c a 26d připojen přes předřadný

odpor 36 na anodové napětí, které lze nastavit pomocí potenciometru 42 na správnou hodnotu. Napětí má správnou hodnotu, ukazuje-li ručka přístroje na značku „A“ (A).

Poloha 2

měření vyšších úrovní radiace. Mikroampérmetr je sekcemi 26c a 26d zapojen do anodového okruhu elektronky 35. Řídící mřížka elektronky 35 je zapojena na dělicí napětí integračního obvodu. Kondenzátor 27 není zapojen.

Poloha 1

měření nízkých úrovní radiace. Řídící mřížka elektronky je připojena k celému integračnímu obvodu. Jsou zapojeny kondenzátory 24, 27 a 32.

Kontrola nastavení nuly se provádí v polohách přepínače 1 a 2, způsobem výše popsaným. Odpor 34 slouží k nastavení optimálního rozsahu regulace potenciometru 33.

Pomocná žárovka k osvětlování stupnice měřícího přístroje se zapíná tlačítkem „Osv“ (Osvětlení) 58. Napětí pro osvětlovací žárovku se přivádí přímo z žhavicího článku.

Žhavicí obvod je uzávěraán přes konektor sondy, což znemožňuje práci s přístrojem pokud není připojena sonda.

VIII. Popis konstrukce.

Ovládací skříňka :

Údaje o součástkách umístěných na panelu ovládací skříňky jsou uvedeny v kapitole III. Uvnitř ovládací skříňky je přihrádka pro žhavicí články „2S“ a pro baterii GB-80-0,15 se svorkovnicí určenou k připojování zdrojů. Prostor obsahující vlastní montáž ovládací skříňky je uzavřen lehkou hliníkovou stěnou. Na této stěně je vytištěn text vysvětlující manipulaci s přístrojem. Stěna je zespoďu upevněna jedním šroubem opatřeným tmelovou plombou. Vlastní montážní panel je zhotoven z oceli tloušťky 2 mm a jsou na něm umístěny :

Transformátor, tlumivka, dva kondenzátory KMBG $1 \times 160 \pm 20 \%$, kondenzátor KMBG $4 \times 160 \pm 20 \%$, elektronkový spodek

ve kterém je umístěna elektronka 1B1P, tři potenciometry 22, 30 a 45 a desítky s namontovanými odpory.

Transformátor je upevněn k montážnímu panelu pomocí speciálních příchytěk, které jsou součástí kostry transformátoru. Tlumivka je upevněna dvěma šrouby M3 se zapuštěnou hlavou. Kondenzátory typu KMBG jsou upevněny pomocí šroubů M2,6 se zapuštěnou hlavou (každý kondenzátor dvěma šrouby).

Elektronkový spodek je upevněn pomocí objímek. Stržení elektronky je přišroubováno dvěma šrouby M3. Sestava odporů na pertinaxové desičce je rovněž upevněna šrouby M3 a to čtyřmi kusy.

Použitý přepínač je univerzálního typu, třístupňový, každý stupeň o dvou segmentech a pěti polohách.

Potenciometr „Anod“ (Anoda) je běžného typu „SP“. Potenciometr „Nakal“ (Žhavení) je drátový speciální konstrukce. Potenciometr „Ustanovka nulja“ (Nulování) je speciální konstrukce a tvoří s kontaktní skupinou tlačítka „Sbros“ (Tlačítko) jeden celek. Přepínač a všechny potenciometry jsou upevněny k panelu ovládací skříňky maticemi se závitem 2M1c.

Zdířky pro sluchátka jsou speciální konstrukce, mají dvojíci kontakty, které se rozplínají při zasunutí vidlice sluchátek do zdířek. Zdířky jsou k panelu upevněny šroubem M3 se zapuštěnou hlavou. Tlačítko „Osv“ (Osvětlení) je konstruováno tak, že při prvním stlačení se zapne osvětlovací žárovka, při druhém stlačení se vypne. K panelu skříňky je upevněno pomocí speciální matice.

Měřicí přístroj M-205 je mikroampérmetr s plnou výchylkou při proudu 200 mikroampér. Uvnitř přístroje je osvětlovací žárovka. Mikroampérmetr je připraven k panelu čtyřmi šrouby M3 s půlkulatou hlavou.

Sonda :

Sonda radiometru se v podstatě skládá z
— hlavice opatřené otočným křídlem

— tělesa trubkového tvaru zakončeného rukojeti.

Hlavice i těleso jsou zhotoveny z duralu.

Otočná hlavice obsahuje: krček s objímkou pro GM trubici, hermetické pouzdro s okénkem zakrytým folií o tloušťce 70 mikronů, otočný kryt, pružinu, objímku a přesuvnou matici. Pouzdro je spojeno s krčkem přesuvnou maticí. Hermetičnost spojení je zajištěna pryžovým těsnícím kroužkem. Hermetičnost spojení je zajištěna ze dvou kolen, spojených ocelovou objímkou se závitem, na který je našroubována korunnová matice (matice zajištěná závlačkou). Objímka je osou otáčení krčku. Uvnitř objímky prochází ohebný izolovaný vodič, který spojuje GM trubici se zařízením tělesa sondy.

V koleně krčku na straně přivrácené k hlavici je vybrání, ve kterém je pružinovým presencem upevněna objímka pro upínání GM trubice. Do druhého kolena krčku (ze strany tělesa) je zapuštěna duralová objímka, mající čtyři otvory se závity M3 pomocí nichž se upevňuje kostra tělesa. Mezi namáhané (zkosené) roviny otočného krčku jsou vloženy těsnící vložky z kůže a gumy, zajišťující hermetičnost spojení obou kolen krčku.

Těleso sondy sestává z kostry nesoucí vlastní zařízení sondy, krytu ve tvaru trubky, rukojeti, těsnících vložek a matice s podložkou. Matice slouží k upevňování krytu na kostru.

Kostra nesoucí zařízení sondy je zhotovená z duralové trubky o síle stěny 1 mm. Na této kostce jsou pomocí šroubů M3 se zapuštěnou hlavou upevněny spodky pro elektronky, vysokonapětový transformátor a různé podpěry. Ostatní součásti jsou připájeny. Kostra je zakryta trubkovým krytem, na kterém je našroubovaná rukojet. Kryt je vyroben z duralové trubky o průměru 26 mm a síle stěny 1,5 mm.

Sonda i ovládací skříňku otevíráme jediné tehdy, je-li zřejmé, že přístroj je vadný a vada je způsobena selháním napájecích zdrojů, elektronek nebo jiných součástí. Otevírání je bezpodmínečně nutné provádět v suchém a bezprašném prostředí. Tento požadavek je zvláště důležitý při otevírání sondy. Části přístroje, které otevíráme musí být předem zbaveny všech nečistot a vlhkosti.

Otevírání ovládací skříňky:

Ovládací skříňku je možno otevřít:

1. Při výměně napájecích zdrojů.
2. Při čejchování přístroje.
3. Při výměně elektronky a opravách přístroje.

V prvních dvou případech se otevírá pouze vnější plášť, nesundává se ochranná stěna.

Před otevřením ovládací skříňky je třeba:

- a) odpojit sondu od ovládací skříňky;
- b) vyjmout ovládací skříňku z ochranného krytu;
- c) v případě výměny elektronky neb při opravě snímá se tmelová plomba na dolní části stěny, která zakrývá přístup k elektrické montáži skříňky. Potom je možno vyšroubovat šroub, kterým je tato stěna držena a stěnu sejmut.

Při výměně a vkládání napájecích zdrojů je třeba dbát na to, aby zdroje byly připojeny na příslušně označené svorky.

Na svorkovnici v prostoru baterie GB-80-0,15 je přesmykač, pomocí něhož se provádí buď paralelní neb seriové zapojování žhavicích článků. Polohy přesmykače pro jednotlivé druhy zapojení jsou vysvětleny na stěně, která zakrývá prostor baterie GB-80-0,15.

Čerstvě žhavicí články se zapojují při poloze přesmykače „paralelnoe“ (paralelně). Po částečném opotřebení článků ručička mikroampermetru se při poloze přepínače „N“ (Z) nedá nastavit na rysku „N“ (Z), je nutno přepnouti přesmykač do polohy „posledovatělnoe“ (seriově).

Články „2S“ se vkládají do zvláštní přihrádky. Mezi články a stěny přihrádky se vkládají vložky z pěnové pryže, které zajišťují pevné uložení článků. Baterie GB-80-0,15 se upevňuje v přihrádce přesuvnou páskou s očkem.

Výměna elektronky v ovládací skřínce.

Pro výměnu elektronky v ovládací skřínce je třeba:

— Uvolnit jednou až dvěma otáčkami šrouby upevňující kryt elektronky.

- Zlehka uchopit kryt elektronky, pootočit jej proti směru pohybu ručiček hodinových a sejmut.
- Zasadit novou elektronku a po přezkoušení zda funguje, zakryt ji krytem a utáhnouti šrouby.

V ý m ě n a o s v ě t l o v a c í ž á r o v k y .

Pro výměnu osvětlovací žárovky je třeba:

- Uvolnit matici pružiny.
- Šroubovákem nadzvednout z mikroampérmetru pružinu opírající se o osvětlovací žárovku a odklopit ji směrem doleva. (Pružina je upevněna na tělese mikroampérmetru.)
- Vyjmouti objímku žárovky z přístroje.
- Nahradit vadnou žárovku novou.
- Vsadit objímku se žárovkou zpět do tělesa mikroampérmetru a upevnit ji kontaktní pružinou.

O t e v í r á n í s o n d y .

Sonda se otevírá jedně v případě výměny vadných elektronek, vadné GM trubice neb za účelem jiných oprav.

Za účelem výměny GM trubice je třeba:

- Uvolnit šroub příchytky na hlavici a příchytku sejmut.
- Uvolnit vroubkovanou přesuvnou matici a sejmut celou hlavici.
- Uvolnit vroubkovanou matici objímky GM trubice.
- Vytáhnout trubici za volnou patku z objímky.

D ů l e ž í t ě u p o z o r ě n í !

Abys nedošlo k poškození trubice je nutné manipulovat s trubicí pouze za patku, neboť je celá zhotovená z tenké lehce poškoditelné folie.

Trubice se vsazuje do objímky patkou označenou +.

- Vsadit novou trubici do objímky popsáním způsobem a utáhnout upevňovací matici.

- Nasadit hlavici a upevnit ji přesuvnou maticí.
- Nasadit příchytku na hlavici a utáhnout ji šroubem.
- K otevření tělesa sondy je třeba:
- Odpojit sondu od ovládací skříňky.
- Odšroubovat rukojeť sondy z krytu.
- Sejmut tmelovou plombu na pojistném šroubku matice stopky a šroubek vyšroubovat.
- Matkovým klíčem odšroubovat matici stopky a spustit ji volně po kabelu. Vyjmouti z kruhové drážky ocelovou podložku a těsnící gumovou vložku.
- Bez vratného pohybu stáhnout ve směru kabelu kryt tělesa sondy, přidržujíc ji za krček.

Elektronky jsou zajištěny proti vypadnutí z patic pomocí záchytek upevněných v operých kroužcích kostry stavěcími šrouby. Aby bylo možno elektronku vyjmout je třeba nejprve uvolnit stěvicí šroub na plošce opěrného kroužku. Potom zarážka nebude překážet podélnému posunu elektronky. Po ukončení výměny elektronky je třeba zarážku přisunout k baňce elektronky a připevnit ji stavěcím šroubem.

Sestavování sondy se provádí opačným způsobem. Hlavním úkolem při sestavování sondy je dodržení dokonalé hermetičnosti. Hermetičnost se zajišťuje v místech spojů těsnícími vložkami.

Hermetické vložky jsou:

- Vložka v hlavici sondy.
- Vložka v prstencovém prohloubení krčku.
- Vložka ve stopce tělesa sondy.

Při vkládání výše uvedených vložek je třeba všimnout si jejich jakosti. Na povrchu vložek nesmí být zádrhy, drsnosti, roztržení a jiné defekty. Pryž vložek musí být pružná a elastická.

Při montáži hlavice na krček je třeba dbát na to, aby upevňovací výběžek byl vsunut do odpovídající drážky krčku.

Před upevněním matice stopky je třeba:

- Přesvědčit se, zda vložka mezi krčkem a krytem (trubkou) za-

jištěje utěsnění. Při tom mezera mezi čelem krčku a prstencem krytu nemá být menší než dva milimetry.

— Opatrně vložit na své místo vložku stopky, kterou je třeba opatrně vpravit pod kryt (nejlépe čelem držadla montážního nože). Poškození vložky (píchnutím, natřením atp.) je nepřijatelné.

Potom je možno přistoupiti k utažení matice stopky. Po jejím utažení se musí mezera mezi čelem krčku a prstencem krytu zmenšit. Největší přípustná mezera po utažení matice je 1,5 mm. Mezera mezi maticí stopky a krytem je nepřístupná.

Při správném sestavení má boční otvor pojistného šroubku matice našroubované na stopku souhlasit s kruhovým vývrtem ve stopce. Pojistný šroubek při zašroubování prochází tímto vývrtem. Šroubek je zaplombován tmelovou plombou, což znemožňuje otevření sondy bez porušení této plomby.

Zkouška hermetičnosti sondy se provádí ve vodě do 20 cm po dobu dvou hodin. Po této době se prověřují pracovní schopnosti sondy. Vnikla-li voda dovnitř, je třeba provést vysušení a sestavení sondy znovu.

Seřízení radiometru po výměně GM trubice a elektronek.

Po výměně GM trubice je především nutné nastavit na ní správné pracovní napětí a to se provádí následovně:

- Ovládací skříňka se vyjme z krytu a připojí se k ní sonda.
- Potenciometr „Anod“ (Anoda) se otočí na doraz proti směru otáčení ručiček hodinových.
- Potenciometr „Plato“ (nastavení napětí GM trubice) pomocí šroubováku se otočí na doraz proti směru otáčení ručiček hodinových.
- Přístroj se zapne a seřídí se normální žhavicí napětí. (Poloha přepínače „N“ (Z), ručička mikroampermetru na rysce „N“ (Z) pomocí potenciometru „Nakal“ (Zhavení)!).
- Přepne se přepínač do polohy „A“ (A) a nařídí se potencio-

metrem „Anod“ (Anoda) takové napětí, aby ručka mikroampéremetru ukazovala na rysku 54 ± 3.

— Zvolna se otáčí potenciometrem „Plato“ (nastavení napětí na GM trubici) ve směru pohybu ručiček hodinových až je ve sluchátkách slyšet slabé praskání.

Není-li praskání ve sluchátkách slyšet ani při úplně vytočeném potenciometru a ručka mikroampermetru je držena na rysce 51-57, je třeba trubici znovu vyměnit.

Není-li ani potom ve sluchátkách slyšet praskání při vytočeném potenciometru, je třeba vyměnit elektronku 14 (dle schematu). Vyměnou elektronku je někdy možno použít na místo elektronky 5 (dle schematu).

— Proveďte se nastavení citlivosti na obou dílčích rozsazích dle návodu v kapitole IX.

— Ovládací skříňka se vloží do krytu.

Po výměně elektronek v sondě i ovládací skříňce je třeba nastavit:

Po výměně elektronky 5 — citlivost na obou dílčích rozsazích podle pravidel obsažených v kapitole IX.

Po výměně elektronky 35 — nulování přístroje pomocí potenciometru „Ustanovka nulja“ (Nulování) a citlivost dle pravidel v kapitole IX.

Při výměně selenového usměrňovače neb elektronky 14 je třeba znovu nastavit napětí na GM trubici pomocí potenciometru „Plato“ (nastavení napětí na GM trubici) podle týchž pravidel jako při výměně GM trubice, ale není třeba provádět znovu seřízení citlivosti.

Při výměně elektronek se doporučuje provést preventivní prohlídku součástí přístroje a přístroj přezkoušet podle pravidel kapitoly IX.

Všeobecné pokyny pro opravy:

Při opravách přístroje je třeba mít na zřeteli, že všechny úpěňovací součásti (šrouby, matice apod.) jsou zakapávány barvou.

Proto je třeba, neměli dojit k poškození závitu, aby před započítím odšroubovávání byla barva rozpuštěna benzínem neb jiným organickým rozpustilem.

Při výměně jednotlivých potenciometrů je třeba:

- Odpojit k nim přiváděné vodiče.
- Sejmouti knoflíky, uvolněním šroubků, jimiž jsou přitaheny k oskám potenciometru.
- Povolit matice klíčkem, případně plochými kleštěmi.
- Sejmouti příslušný potenciometr.
- Při výměně mikroampérmetru je třeba:
 - Vyšroubovat čtyři šroubky M5, kterými je přístroj připraven k panelu ovládací skříňky.
 - Sejmouti rámeček.
 - Odpojit přírodní vodiče.
 - Uchopit přístroj za obrubu a opatrně jej vyjmouti z otvoru v panelu.

Při výměně tlačítka pro zapínání osvětlení stupnice je třeba odpojit k němu vedoucí spoje, potom speciálním klíčkem neb plochými kleštěmi uvolnit závrtové pouzdro, které upevňuje tlačítko k panelu. Potom se snímá knoflík.

Zdířky pro sluchátka jsou k panelu upevněny šroubkem M3 se zapuštěnou hlavou. Při výměně zdířek je tedy třeba tento šroub uvolnit a od zdířek odpojit přívody.

Při výměně přepínače je třeba nejprve uvolnit montážní desku. Tu lze uvolnit vyšroubováním tří šroubků M3, z nichž dva spojují příhrádku pro články s montážní deskou a třetí spojuje montážní desku s panelem. Dále je třeba oddělit příhrádku pro baterii GB-08-0,15, která je spojena s montážní deskou, třemi šrouby a s příhrádkou pro články dvěma šrouby M3. Přepínač se snímá z panelu tak, že nejprve se vyšroubuje šroubek upevňující knoflík přepínače k ose. Po odstranění knoflíku se povolí matice 2M10 a přepínač je možno s panelem vyjmouti.

Výměna jednotlivých kondenzátorů, elektronkových patič, operních desiček a podobných dílčích sestav se provádí vyšroubo-

váním příslušných šroubků a odpojením přívodů (viz popis konstrukce). Pokud je k opravě krčku zapotřebí speciálního nářadí a vybavení, je třeba provádět opravu ve speciálních dílnách nebo ve výrobním závodu.

Při spájení je třeba dbát na to, aby nedošlo k poškození operek v sondě, které jsou zhotoveny z polystyrénu (měkne již při 300 °C). Silikagel je umístěn ve zvláštním pouzdře uvnitř tělesa sondy. Je-li jeho barva růžová znamená to, že již ztratil vysušovací schopnost. Aby se tato jeho schopnost obnovila je třeba krysťalky silikagelu vysypati z pouzdra na čistý plech a vyžítat je až do světle modrého zabarvení.

Součásti umístěné jak v ovládací skříňce, tak i v sondě mají označení odpovídající číslům uvedeným na hlavním schématu radiometru. Označení odporů, které jsou na montážní desičce, je uvedeno na štítku pod těmito odpory.

IX. Cejchování radiometru.

Cejchování radiometru se provádí pomocí kontrolního zářiče zhotoveného z radioaktivního kobaltu Co^{60} .

Typový cejchovní graf radiometru je uveden v příloze číslo 6 (Typový graf je přiložen jen u některých radiometrů.)

Typový cejchovní graf má na vertikální ose naneseny délky stupnice mikroampérmetru od 0 do 100. Každý dílek na grafu je roven dvěma jednotkám. Na horizontální ose grafu jsou vyneseny příslušné úrovně radiace v mr/hod. pro záření gama a v $\frac{\text{rozpadech}}{\text{min. cm}^2}$ pro záření beta.

Pro každý dílčí rozsah (1,2) je v grafu vynesena jiná křivka.

Příklad použití typového diagramu:

1. Při prvním dílčím rozsahu je údaj na mikroampérmetru 47. To odpovídá úrovni radiace 0,1 mr/hod. pro gama záření (poloha hlavice sondy „G“), nebo je to 500 $\frac{\text{rozpadů}}{\text{min. cm}^2}$ při stanovení beta aktivity (poloha hlavice sondy B₁).

2. Při druhém dílčím rozsahu je údaj na mikroampérmetru 56. To odpovídá úrovni radiace 3 mr/hod. pro gama záření (poloha hlavice sondy „G“), nebo je to 15000 $\frac{\text{rozpadů}}{\text{min. cm}^2}$ při stanovení beta aktivity (poloha hlavice sondy B₁).

Při poloze hlavice sondy B₂ se údaj beta aktivity zvětšuje deseti-násobně proti poloze B₁.

Mimo typového grafu pro měření radiometrem lze užít tabulky upravené na krytu ovládací skříňky. Tato tabulka je sestavena podle typového grafu.

V levém sloupci tabulky jsou uvedeny dílky stupnice mikroampérmetru od 10 do 92 a v následujících sloupcích úrovně gama neb beta radiace pro příslušné polohy přepínače a hlavice sondy.

Při určování úrovně radiace pomocí tabulky postupuje se následovně:

- V levém sloupci tabulky se vyhledá číslo, odpovídající svoni hodnotou údají ručky mikroampérmetru.
- V řádku odpovídajícímu tomuto číslu nalezne se příslušný údaj pro nastavenou polohu přepínače a hlavice sondy.

Příklady použití tabulky:

1. Předpokládá se měření úrovně gama radiace. Měření je prováděno na rozsahu 1. Ručka mikroampérmetru ukazuje 40. Pod číslem 1 ve sloupci G v tabulce proti číslu 40 levého sloupce se nalezne velikost měřené gama radiace, která činí 0,080 mr/hod.

2. Předpokládá se měření úrovně gama radiace. Měření je prováděno na rozsahu 2. Ručka mikroampérmetru ukazuje 40. Pod číslem 2 ve sloupci G v tabulce proti číslu 40 levého sloupce se nalezne velikost měřené gama radiace, která činí v tomto případě 1,40 mr/hod.

3. Předpokládá se měření úrovně beta radiace. Měření je prováděno na rozsahu 1, při poloze hlavice sondy B₁. Ručka mikroampérmetru ukazuje 65. Pod číslicí 1 v tabulce ve sloupci B₁ proti

číslu 65 levého sloupce nalezne se velikost radiace beta-gama, která v tomto případě činí 875 $\frac{\text{rozpadů}}{\text{min. cm}^2}$.

4. Předpokládá se měření větší úrovně beta záření. Měření je prováděno na rozsahu 2, při poloze hlavice sondy B₁. Ručka mikroampérmetru ukazuje 65. Velikost měřené radiace nalezneme pod číslem 2 ve sloupci B₁ proti číslu 65 levého sloupce. Velikost radiace v tomto případě činí 22000 $\frac{\text{rozpadů}}{\text{min. cm}^2}$.

5. Předpokládá se měření vysoké aktivity beta záření. Měření je prováděno na rozsahu 2, při poloze hlavice sondy B₂. Ručka mikroampérmetru ukazuje 60. Velikost měřené aktivity v tomto případě zjistíme pod číslicí 2 ve sloupci B₂ proti číslu 60 levého sloupce. Velikost radiace činí 175000 $\frac{\text{rozpadů}}{\text{min. cm}^2}$.

Ukazuje-li mikroampérmetr číslo, které není obsaženo v levém sloupci tabulky, provádí se interpolace mezi čísly nejbližšími v tabulce obsaženými.

Příklad: Předpokládá se měření gama radiace v prvním dílčím rozsahu. Ručka mikroampérmetru ukazuje na 54. Podle tabulky odpovídá údají 50 radiace 0,110 mr/hod. a údají 60 radiace 0,150 mr/hod. Interpolací určíme radiaci pro dílek 54 asi 0,130 mr/hod.

Je pochopitelné, že přesnost odečítání úrovně radiace z tabulky je podstatně menší, než když se odečítání provádí podle typového grafu. Proto při přesnějších měřeních je třeba užívat výhradně typového grafu.

Je třeba vzít v úvahu, že zaručená přesnost přístroje $\pm 50\%$ je pouze mezi dílky 16 až 92 mikroampérmetru. Zbývající část typového grafu a tabulky je vynesena pouze pro orientační odhad úrovně radiace.

Cejchování přístroje se provádí po jeho delším skladování a po výměně součástí. Pro kontrolu způsobilosti radiometru je přiložen k soupravě kontrolní zářič.

Kontrola způsobilosti radiometru pomocí kontrolního zářiče se provádí následovně.

- Radiometr se připraví k měření podle postupu uvedeného v kapitole IV.
- Hlavice sondy se nastaví na polohu „G“.
- Kontrolní zářič se přiloží na značku + hlavice sondy.
- Přepínač rozsahů se nastaví do polohy 2.

Je-li přístroj schopný měření, pak po uplynutí jedné minuty musí ručka mikroampérmetru vykazovat výchylku udanou v Záznamníku, kapitola „Technická data“. Dovolené chyby činí $\pm 20\%$ od údaje uvedeného v Záznamníku.

Doporučuje se provádět kontrolu způsobilosti pomocí zářiče před každým měřením.

Postupem času, vlivem radioaktivního rozpadu, snižuje kontrolní zářič svou aktivitu. Proto i údaj radiometru bude se během času zmenšovat. V Záznamníku je uvedena tabulka „Radioaktivní rozpad kobaltu“, podle které je možno stanovit správnou výchylku mikroampérmetru v době provádění kontroly.

Příklad: Kontrola radiometru se provádí deset měsíců po jeho převzetí (datum převzetí je uveden v Záznamníku). Podle údaje v Záznamníku má přístroj po přiložení kontrolního zářiče ukazovat výchylku 58 dílků. Podle tabulky „Radioaktivní rozpad kobaltu“, uvedené v Záznamníku, zbývá po deseti měsících kontrolnímu zářiči 89,67 % jeho aktivity. Je-li výchylka 58 dílků 100 %, potom 89,67 procentům odpovídá výchylka 52 dílků. Bude tedy radiometr ukazovat při kontrole přiloženým zářičem po deseti měsících výchylku 52, místo v Záznamníku uvedené výchylky 58 dílků ukáže s přesností + 20 %. Zářiče, jejichž aktivita poklesla na tolik, že dávají výchylku mikroampérmetru menší než 20 dílků nesmí být ke kontrole používány.

Je-li odchylka údaje radiometru větší než 20 % od vypočtené hodnoty, je třeba provést cejchování přístroje pomocí speciálního zářiče. Cejchování radiometru se provádí rovněž v tom případě, bylo-li radiometrem měřeno při teplotách nižších než -50°C nebo vyšších než $+350^{\circ}\text{C}$.

K cejchování radiometru nelze používat přiloženého kontrolního zářiče v důsledku jeho přílišného rozptýlu.

Při cejchování radiometru speciálním zářičem je třeba dodržovat následující pravidla:

- Cejchování radiometru musí být prováděno na děleném pravitku, při čemž zářič i sonda musí být vzdáleny od podlahy a okolních stěn nejméně 1 metr.

Cejchování radiometru je třeba provádět v prostorné místnosti, pokud možno bez jakýchkoliv předmětů. V cejchovní místnosti se nesmí pracovat s otevřenými zářiči, ani zde nesmí být ukládány radioaktivní zářiče. Za suchého počasí v létě je výhodné provádět cejchování na rovném, ze všech stran přístupném prostranství.

Nastavení vzdálenosti na cejchovním pravítku se provádí dle vzorce:

$$R = \sqrt{\frac{AK}{P \cdot Pf}}$$

kde P — pro cejchování potřebná úroveň

Pf — počáteční hodnota pozadí v prostoru provádění cejchování

R — vzdálenost podle cejchovního pravítka mezi středem zářiče a osou sondy v cm

A — aktivita zářiče v mC

K ionizační konstanta

pro CO^{60} 13,5 · 10⁸

pro radium 8,4 · 10⁸

Je-li aktivita zářiče vyiádřená v mg - ekv. radia, potom ionizační konstanta pro libovolnou radioaktivní látku činí $K = 8,4 \cdot 10^8$.

Velikost počáteční hodnoty Pf se řídí radioaktivním zaměřením místnosti, kde se cejchování provádí, zaměřením GM trubice a povrchu sondy, vyzářováním zářičů umístěných v blízkosti místa cejchování a kosmickým zářením.

Při vzdálenostech mezi zářičem a sondou menších než 1 metr, neplatí přesně kvadratická závislost. Proto je třeba k cejcho-

vání používat zářičů o úrovni poněkud převyšující 20 mr/hod. při vzdálenosti 1 metr. Z toho plyne, že pro cejchování je třeba zářiče o aktivitě větší než 15 millicurie (neb 24 mg ekv. radia).

Postup při provádění cejchování:

1. Proveďte se kontrola, zda souhlasí čísla typového označení na ovládací skříňce a na sondě. Sonda se připojí na ovládací skříňku, z ovládací skříňky se sejme kryt a celý přístroj se upevní na cejchovní pravítko.
2. Přepínač se přepne do polohy „Vyk“ (Vyp) a knoflíky potenciometru „Anod“ (Anoda) a „Nakal“ (Žhavení) se otočí na doraz proti směru otáčení ručiček hodlinových. Ručka mikroampérmetru musí být na pravé krajní rýsce.
3. Proveďte se kontrola správnosti zapojení napájecích zdrojů.
4. Otočí se pomocí šroubováku regulátor „Plato“ (nastavení napětí na GM trubici) na doraz proti směru otáčení ručiček hodinových.
5. Přepínač se přepne do polohy „N“ (Ž) a knoflíkem „Nakal“ (Žhavení) se nastaví správné žhavicí napětí — rýska „N“ (Ž) na mikroampérmetru.
6. Přepínač se přepne do polohy „A“ (A) a knoflíkem „Anod“ (Anoda) se nastaví ručka mikroampérmetru tak, aby ukazovala na rýsku 54 ± 3 . Za stálého udržování ručky mikroampérmetru na této rýsce pomalu otáčíme potenciometrem „Plato“ (nastavení napětí na GM trubici), až je ve sluchátkách slyšet slabé neperiodické praskání — počátek počítání.
7. Knoflíkem „Anod“ (Anoda) se nastaví ručka mikroampérmetru na dílek označený „A“ (A).
8. Přepínač se přepne do polohy 2, stiskne se tlačítko „Spros“ (Tlačítko) a pomocí potenciometru „Ustanovka nulja“ (Nulování) se nastaví elektrická nula přístroje — ručka mikroampérmetru musí ukazovat na rýsku označenou O.

9. Hlavice sondy se nastaví na dílek pravítka odpovídající úrovni radiace 3 mr/hod. Otáčením potenciometru „Čuvstv 2“ (Citlivost 2) se nastavuje taková výchylka mikroampérmetru, která odpovídá údajům v níže uvedené tabulce.

10. Správnost nastavení přístroje se kontroluje ještě v dalších dvou bodech; odpovídajících úrovni radiace 0,5 a 10 mr/hod. Dovolena výchylka ručky mikroampérmetru je rovněž uvedena v příslušném řádku následující tabulky.

Poloha přepínače	Číslo kontr. bodu	Úroveň radiace mr/h	Jmenovitá hodnota výchylky	Dovolená hodnota výchylky
2	1	0,5	23	14—30
	2		56	42—64
2	3	10,0	83	68—90
	4			
1	5	0,05	28	14—38
	6		52	32—66
	1		90	70—98

11. Přepínač se přepne do polohy 1, tlačítkem se opět zkontroluje nulování. Hlavice sondy se nastaví na dílek pravítka odpovídající radiaci 0,12 mr/hod. Otáčením potenciometru „Čuvstv 1“ (Citlivost 1) se nastavuje taková výchylka mikroampérmetru, která odpovídá údajům ve výše uvedené tabulce. Rovněž i na tomto rozsahu se provádí kontrola v dalších dvou bodech; odpovídajících úrovni radiace 0,05 a 0,4 mr/hod. Kontrola se tatáž provádí podle výše uvedené tabulky.

Poznámky:

Jako údaj přístroje se bere aritmetický průměr dvou krajních údajů ručky mikroampérmetru pozorovaných za jistou dobu. Pozorovací doba je pro první dílčí rozsah nejméně jedna minuta, pro druhý dílčí rozsah 0,5 minuty. S odečítáním údajů se začíná na prvním dílčím rozsahu po jedné minutě od okamžiku korekce nulý, na druhém dílčím rozsahu po půl minutě od téhož okamžiku.

Při cejchování přístroje je snahou maximální přiblížení jmenovitým hodnotám údajů, které jsou uvedeny v tabulce.

Provádí-li se cejchování přístroje po výměně elektronek neb GM trubice, je třeba současně s cejchováním přezkoušet obrácený chod ručky mikroampérmetru.

Kontrola tohoto druhu provádí se následujícím postupem:

1. Přístroj se připraví stejným postupem, jak bylo prováděno pro cejchování.
2. Přepínač dílcích rozsahů se přepne do polohy „2“.
3. Zářič umístíme v takové vzdálenosti od sondy, aby v místě sondy byla úroveň radiace 500 mr/hod. Při tomto měření nesmí ručka přístroje ukazovat méně než 95 a nesmí kolísat zprava doleva.

Poznámky:

— V případě, že údaje ručky mikroampérmetru budou nižší než 95, neb ručička kolísá zprava doleva, je třeba postupně vyměnit elektronky a GM trubici, provést znovu cejchování a kontrolovat opět obrácený chod výše uvedeným způsobem.

— Nemá-li dojít k poškození GM trubice, je třeba, aby zvýšená radiace při kontrole zpětného chodu, nebyla měřena déle než 30 vteřin.

Všeobecné připomínky:

Při cejchování musí být všechny ostatní zářiče zastíněny nebo dostatečně vzdáleny. Pozadí účinkem těchto zářičů nesmí přesahovat 0,01 mr/hod.

Jestliže při cejchování na jednotlivých kontrolních bodech jsou údaje mikroampérmetru nižší než jaké jsou uvedeny v tabulce, je třeba pootočit příslušným regulátorem citlivosti ve směru pohybu ručiček hodinových. Jsou-li tyto údaje vyšší potom je třeba otočit příslušným regulátorem citlivosti v opačném směru.

Nepodaří-li se na některém z kontrolních bodů uvést natáčecím příslušného regulátoru výchylku mikroampérmetru do dovolených mezí, je třeba vyměnit elektronku 35.

Výsledky prováděných oprav a cejchování se zapisují do příslušných tabulek v Záznamníku.

Po provedení cejchování se mohou změnit údaje mikroampérmetru při kontrole přístroje pomocí kontrolního zářiče. O nových údajích je třeba rovněž provést záznam do příslušné tabulky v Záznamníku.

Cejchování se provádí obvykle pouze pomocí gama zářiče. Není však vyloučeno při použití vhodných zářičů, provádět cejchování pomocí zářiče beta. Cejchování beta zářičem se provádí při poloze hlavice B. Postup provádění cejchování pomocí zářiče beta je shodný s postupem užívaným při cejchování zářičem gama.

Niže je uvedena tabulka kontrolních bodů pro cejchování beta zářičem.

Poloha přepínače	Číslo kontr. bodu	Aktivita zářiče rozpadů min. cm ²	Jmenovitá hodnota výchylky	Dovolená hodnota výchylky
2	1	2500	23	14—30
	2	15000	56	42—64
	3	50000	83	68—90
1	4	250	28	14—38
	5	600	52	32—66
	6	2000	90	70—90

Poznámka:

Baterii GB-80-0,15 lze nahradit baterií 87-EMCG-Ž-0,15 nebo 0,4-D.

Pracuje-li přístroj chybně, je třeba postupovat při odstraňování chyb podle výše uvedených zásad a pokynů.

Nepodaří-li se závadu odstranit, provádí se kontrola napětí na jednotlivých bodech schématu, dle níže uvedené tabulky. Kon-

trola napětí se provádí pomocí přístroje TT-1, který je součástí dílenské soupravy RGM-1.

Označení elektronky podle schématu	Číslo kontaktu v paice elektronky						
	1	2	3	4	5	6	7
35 (1B1P)	0	-	-0,2	+20	+20	-0,2	-1
14 (2P1P)	-1	+22	-0,9	+22	0	+22	-
5 (2P1P)		+34	-0,2	+18	0	+35	-1

Naměřené napětí přístrojem TT-1 se může lišit od uvedené hodnoty v tabulce o $\pm 30\%$.

Hodnoty napětí odpovídají normálnímu chodu přístroje při pracovní poloze přepínače 2.

Jestliže hodnoty napětí v tabulce uvedené jsou správně v přístroji naměřeny, ale vadu přístroje se při tom nepodaří zjistit, pak je třeba provést pečlivější kontrolu všech okruhů pomocí přístroje TT-1 podle schématu a tabulky příloha č. 5.

Možné závady přístroje a způsoby jejich odstranění.

Závada	Příčina závady	Způsob odstranění
Nenormální charakter základního tónu ve sluchátkách - jsou slyšet serie výbojů, údaje přístroje při měření základní hodnoty pozadí jsou vyšší.	GM trubice nefunguje	Vyměnit GM trubici
Současné s normálními impulsy je ve sluchátkách slyšet hvízdání, šumění a syčení.	Zmenšení izolace vstupního odporu GM trubice	Přezkoušet celistvost folie zakryvačící okénko, vyčistit zevnitř pouzdro pro uložení počítací vaton navličenou línem nebo benzínem
Ve sluchátkách není slyšet praskání, je slyšet tón blokovacího oscilátoru.	Jsou možné čtyři příčiny: — GM trubice nefunguje — Elektronka 5 nefunguje — Selenový usměrňovač nefunguje — Porucha v transformátoru 23	Před otevřením sondy se přesvědčit, zda sonda je skutečně vadná a to tak, že se použije sonda z jiného přístroje — Vyměnit GM trubici — Vyměnit elektronku 5 — Vyměnit selenový usměrňovač — Vyměnit transformátor 23 v ovládací skřínce
Při odpojení sluchátek přístroj nedává na dílech rozsahů 1 a 2 žádné údaje.	Vadné blokování kontaktů sluchátek (nezapojuje se tlumivka) sluchákový ekvivalent	Vyměnit zdičky pro sluchátka 19
Ve sluchátkách není slyšet praskání ani tón generátoru (oscilátoru).	Jsou možné tři příčiny: — Elektronka 14 nebo selenový usměrňovač 11 nefunguje — Porucha transformátoru 15 — Porucha okruhů vysokonaapětového zdroje	— Vyměnit elektronku 14, nebo selenový usměrňovač 11 — Vyměnit transformátor 15 — Přezkoušet okruhy vysokonaapětového zdroje
Tón vysokonaapětového zdroje je přerývaný nebo mění výšku, impulsy počítací jsou časem neslyšitelné.	Porbití transformátoru 15, nebo porucha okruhů vysokonaapětového zdroje	Přezkoušet okruhy vysokonaapětového zdroje (především uzemnění). V případě nutnosti vyměnit transformátor 15

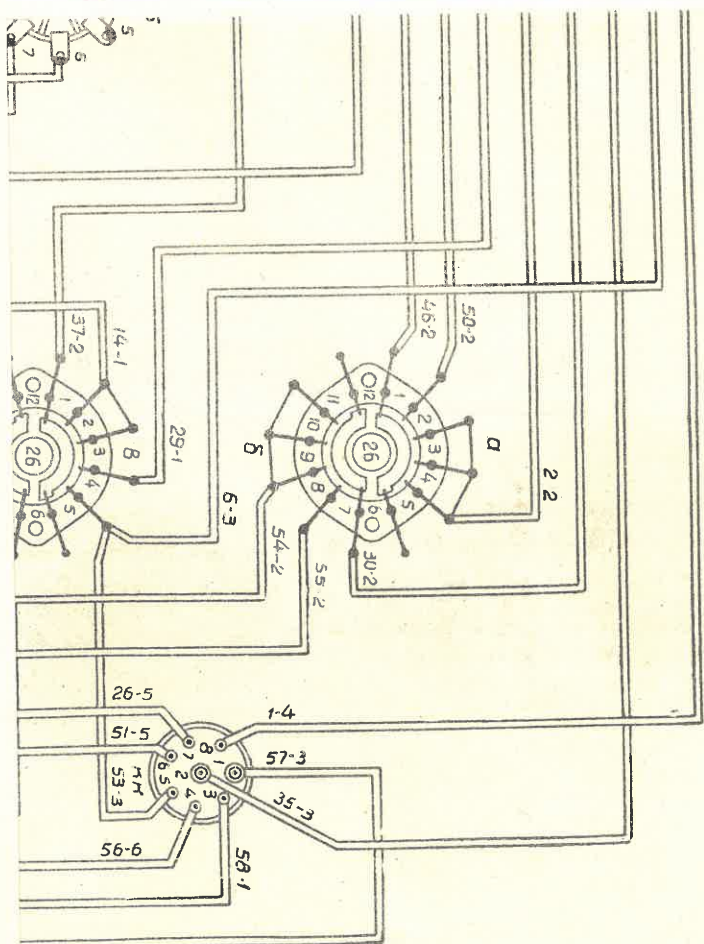
Závada	Příčina závady	Způsob odstranění
Praskání ve sluchátkách je slyšet. Mikroampérmetr ukazuje normálně žhavicí a anodové napětí. Nulu nelze nastavit.	Elektronka 35 je vadná	Vyměnit elektronku 35
Praskání ve sluchátkách je slyšet. Nulování funguje, přístroj však nedává na dalších rozsazích žádné údaje.	Porucha sekundárního vinutí transformátoru 23	Prezkoušet zda není přerušeno sekundární vinutí transformátoru 23. Vyměnit transformátor 23
Ve sluchátkách je slyšet silný tón zvukové frekvence. Praskání je úplně zahlceno.	Porucha elektrolytického kondenzátoru 16	Vyměnit elektrolytický kondenzátor 16
Při kontrole přístroje ručička mikroampérmetru nelze nastavit potenciometru „Anod“ (Anoda) a „Nakal“ (Žhavicí) nebo „Ustanovka nulja“ (Nulování) na příslušnou ryčku.	Jsou možné tři příčiny: Přerušný dotek běže přísluš. potenciometru Porucha ve žhavicím, anodovém neb kompenzačním okruhu Poškození odporů 41 neb 36	Vyměnit příslušný potenciometr, případně jeho přívody Prezkoušet činnost příslušných okruhů, případnou chybu odstranit Postup při výměně odporů 41. Měřicí přístroj TT-1 z dílenské soupravy RGM - 1 připojí se na špičky 1 a 7 patice elektronky v ovládací skřínce a potenciometrem „Nakal“ (Žhavicí) se nastaví takové napětí, aby přístroj TT-1 ukázal výchylku I V. Potom se vymění odpor 41 za jiný odpor a to takové hodnoty, aby ručka mikroampérmetru ukázala výchylku na ryčku „N“ (Z). Postup při výměně odporů 36. Měřicí přístroj TT-1 z dílenské soupravy RGM - 1 připojí se na krajní špičku potenciometru „Anod“ (Anoda) a na kontakt přístroje. Pomocí potenciometru „Anod“ (Anoda) se nastaví takové napětí, aby přístroj TT-1

Závada	Příčina závady	Způsob odstranění
Ve sluchátkách je slyšet praskání. Údaje přístroje jsou nižší.	Špatný kontakt v patici elektronky 5	Uvolnit elektronku 5 v patici a zkusit zda je ve sluchátkách slyšet hlasitě za praskání. Pomocí šroubováku uvolit kontaktní špičky v patici elektronky. Špatný kontakt může být i u jiných elektronek. Proto se doporučuje provádění prověřky kontaktů při každé výměně elektronek.
		ukázal výchylku 42 V. Potom se vadný odpor 36 vymění za jiný a to takové hodnoty, aby ručka mikroampérmetru ukázala výchylku na ryčku „A“ (A).

Přílohy:

- Montážní schema ovládací skříňky příloha č. 1
- Montážní schema sondy, blokové schema, hlavice sondy příloha č. 1a
- Schema zapojení přístroje DP-11-b příloha č. 2
- Specifikace k elektrickému schématu radiometru DP-11-b příloha č. 3
- Pomocné tabulky k montážním schématům příloha č. 4
- Tabulky k prověřování okruhů přístroje DP-11-b příloha č. 5
- Cejchovní graf radiometru příloha č. 6

PŘÍLOHA ČÍS. 1.



Specifikace k elektrickému schématu radiometru DP-11-b. Příloha číslo 3.

Číslo součásti na schem.	Druh součásti	Hodnota součásti a dovol. úchylnka	Typ
1	GM trubice s pracovním napětím 380 V		STS-5
2	Zatěžovací odpor GM trubice	5,1 Mohm ± 20 %	VS-0,25
3	Kondenzátor	15 pF ± 20 %	KTK-1-d
4	Vazební svodový odpor mřížkový zesilovací elektronky	1 Mohm ± 20 %	VS-0,25
5	Elektronka kalibrátoru vstupních impulsů		2P1P
6	Přídavný odpor filtru	22 Mohm ± 20 %	SVS-0,5
7	Kondenzátor filtru č. 2	0,01 mkF ± 20 %	KBG-1-600
8	Odpor filtru	2,2 Mohm ± 20 %	VS-0,25
9	Kondenzátor filtru č. 1	0,01 mkF ± 20 %	KBG-1-600
11	Selenový usměrňovač k usměrnění napětí pro GM trubici		AVS-5-1a
14	Elektronka vysokonapěťového zdroje		2P1P
15	Vysokonapěťový transformátor		speciální
16	Blokovací kondenzátor vysokonapěťového generátoru	8 mkF	KE-3-150v
17	Odpor v okruhu stínící mřížky (zesil. elektr.)	120 Kohm ± 20 %	VS-0,25
18	Blokovací kondenzátor anodového okruhu	0,02 mkF ± 20 %	KSG-1-200
19	Zdičky pro zapojování sluchátek		speciální
20	Odpor pro vyrovnání impedance sluchátek a tlumivkového ekvivalentu	150 Kohm ± 20 %	VS-0,25
21	Tlumička - ekvivalent sluchátek		speciální

Číslo součásti na schem.	Druh součásti	Hodnota součásti a dovol. úchylnka	Typ
22	Potenciometr k regulaci napětí GM trubice (plato)	47 Kohm ± 20 %	speciální
23	Integrační transformátor		speciální
24	Kondenzátor integračního obvodu	1 mkF ± 20 %	KMBG-3-160
25	Potenciometr k nulování spojení s tlačítkem zkratovacím		speciální
26	Jednotlivé sekce přepínače		PUM
27	Kondenzátor integračního obvodu	4 mkF ± 20 %	VS-0,25
28	Odpor integračního obvodu	2,2 Mohm ± 20 %	VS-0,25
30	Potenciometr k nastavení citlivosti druhého rozsahu	1,1 Mohm ± 20 %	speciální
31	Odpor integračního obvodu	150 Kohm	speciální
33	Potenciometr k nulování spojení s tlačítkem zkratovacím		speciální
34	Přídavný odpor pro nastavování nulování	10 Kohm ± 20 %	VS-0,25
35	Elektronka volmetru		1B1P
36	Předřadný odpor pro kontrolu anodového napětí	360 Kohm ± 20 %	VS-0,25
37	Reostat pro nastavení žhavicího napětí	8,2 ± 2,3 ohm - 1,2	speciální
38	Tlačítko k zapínání pomocného osvětlení		speciální
39	Mikrosučetník	200 mka	speciální
40	Žárovka osvětlovací		1V/0,075A
41	Předřadný odpor pro kontrolu žhavicího napětí	6,2 Kohm ± 20 %	VS-0,25
42	Potenciometr k nastavení anodového napětí	47 Kohm	SP-1
43	Swotková desička s přesmykačem		speciální
44	Swotková desička		speciální
45	Potenciometr k nastavování citlivosti na prvním rozsahu	3,3 Kohm	speciální

Příloha číslo 4.

Pomocné tabulky k montážním schématům.

Na montážních schématech jsou jednotlivé vodiče označeny pomocí dvou skupin čísel.

První skupina čísel vyjadřuje odkud kam vede příslušný vodič.

Popis je uveden v tabulce:

Tabulka propojovací pro montáž sondy přístroje DP-11-b.

Tabulka propojovací pro montáž ovládací skříňky přístroje DP-11-b. Druhá skupina čísel vyjadřuje barvu vodiče. Popis barev pro příslušná čísla je uveden v tabulce: Tabulka barev vodičů.

Tabulka propojovací pro montáž sondy přístroje DP-11-b,

č. vodiče	Údaje o vodiči	Odkud vychází	Kam vede
1	MGM Ø 1 mm	FK zdička 1	FK zdička 2
2	PMVG 0,35 mm ²	FK zdička 3	OT - V kontakt 2
3	PMVG 0,35 mm ²	FK zdička 4	OT - V kontakt 3
4	PMVG 0,35 mm ²	FK zdička 5	LP - 2 špička 1
5	PMVG 0,35 mm ²	FK zdička 6 a 7	LK - 4
6	PMVG 0,35 mm ²	FK zdička 8	OT - V kontakt 1
7	MGŠV 0,14 mm ²	OT - V kontakt 1	LP - 1 špička 2
8	MGŠV 0,14 mm ²	OT - V kontakt 2	OT - I kontakt 2
9	MGŠV 0,14 mm ²	LK - 4	LK - 3
10	MGŠV 0,14 mm ²	LK - 3	LK - 2
11	MGŠV 0,14 mm ²	LK - 2	LK - 1
12	MGŠV 0,14 mm ²	LK - 1	LP - 1 špička 5
13	MGŠV 0,14 mm ²	OT - IV	LP - 2 špička 4 a 6
14	MGŠV 0,14 mm ²	LP - 2 špička 1	LP - 1 špička 7
15	MGŠV 0,14 mm ²	OT - II kontakt 1	OT - I kontakt 3
16	MGM Ø 1 mm	OT - I kontakt 1	LP - 1 špička 3

č. vodiče	Údaje o vodiči	Odkud vychází	Kam vede
17	vývod kondenzátoru	kondenzátor 3	OT - I kontakt 3
18	vývod kondenzátoru	kondenzátor 3	OT - I kontakt 1
19	vývod odporu	odpor 4	OT - I kontakt 1
20	vývod odporu	odpor 4	LP - 1 špička 5
21	vývod odporu	odpor 17	OT - I kontakt 2
22	vývod odporu	odpor 17	LP - 1 špička 4
23	vývod kondenzátoru	kondenzátor 9	LK - 1
24	vývod kondenzátoru	kondenzátor 9	OT - II kontakt 2
25	vývod odporu	odpor 2	OT - II kontakt 1
26	vývod odporu	odpor 2	OT - III
27	vývod odporu	odpor 8	OT - II kontakt 2
28	vývod odporu	odpor 8	OT - III
29	vývod selenu	+ selenu 11	OT - II kontakt 2
30	vývod selenu	- selenu 11	OT - IV
31	vývod odporu	odpor 6	OT - III
32	vývod odporu	odpor 6	LK - 2
33	vývod kondenzátoru	kondenzátor 7	OT - III
34	vývod kondenzátoru	kondenzátor 7	LK - 2
35	prodloužení vodiče 9	LK - 3	LP - 2 špička 5
36	vývod 2 trať	trať 15	LP - 2 špička 3
37	vývod 1 trať	trať 15	LP - 2 špička 2
38	vývod 3 trať	trať 15	LK - 3
39	vývod 4 trať	trať 15	OT - V kontakt 3
40	vývod kondenzátoru	kondenzátor 16	LK - 4
41	vývod kondenzátoru	kondenzátor 16	OT - V kontakt 3

Zkratky: OT - opěrná desička LP - patice elektronky
 LK - letevací špička FK - konektor sondy

Tabulka propojovací pro montáž ovládací skřínky přístroje DP-11-b.

č. vodiče	Údaje o vodiči	Odkud vychází	Kam vede
1	MGŠV 0,14 mm ²	Zdiřky pro sluchátka 19 špička 3	kolik konektoru 8
2	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička špička 15	přepínač 26 sekce a kontakt číslo 3, 4, 5
3	MGŠV 0,14 mm ²	Zdiřky pro sluchátka 19 špička 2	montážní desička špička 1
4	MGŠV 0,14 mm ²	Zdiřky pro sluchátka 19 špička 1	montážní desička špička 10
5	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25, špička 2	tláčítko 25, špička 5
6	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25, špička 2	přepínač 26 sekce c kontakt číslo 5
7	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25, špička 3	montážní desička šp. 16
8	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25, špička 4	kondenzátor 32 vývod 1
9	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25, špička 5	potenciometr 37 špička 2
10	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 37, špička 3	mikroampérmetr 39 šp. 1
11	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 42, špička 3	přepínač 26 sekce f kontakt číslo 7
12	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 42, špička 2	svorková desička 43 kontakt 8
13	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 33, špička 2	montážní desička šp. 17
14	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 33, špička 3	přepínač 26 sekce c kontakt číslo 2 a 3
15	MGŠV 0,14 mm ²	potenciometr 37, špička 2	montážní desička šp. 14
16	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 44 kontakt 1	svorková desička 43 kontakt 2
17	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 44 kontakt 2	svorková desička 43 kontakt 1
18	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 43 kontakt 3	svorková desička 43 kontakt 5
19	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 43 kontakt 6	montážní desička šp. 12
20	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 43 kontakt 7	tláčítko k osvětlení 38 špička 2

č. vodiče	Údaje o vodiči	Odkud vychází	Kam vede
21	MGŠV 0,14 mm ²	svorková desička 44 kontakt 2	přepínání 26 sekce e kontakt číslo 1
22	vývod tlumivky	tlumivka ekvivalent 21 vývod 1	montážní desička špička 1
23	vývod tlumivky	tlumivka ekvivalent 21 vývod 2	montážní desička špička 10
24	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 10	Trafo 23 špička 2
25	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 12	letovací očko LK-1
26	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 13	kolik konektoru 7
27	MGŠV 0,14 mm ²	tláčítko 25 kontakt	trato 23 vývod 4
28	vývod kondenzátoru	letovací očko LK-1	kondenzátor 18
29	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 4	přepínač 26 sekce c kontakt číslo 4
30	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 7	přepínač 26 sekce b
31	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 3	kontakt číslo 6
32	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 5	přepínač 26 sekce d kontakt číslo 11
33	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 6	desička potenciometrů potenciometr 45 šp. 3
34	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 8	desička potenciometrů potenciometr 30 šp. 1
35	MGŠV 0,14 mm ²	osvětlení přístroje 40 špička 1	patici elektr. šp. 4 a 5 konektorový kolík 2
36	MGŠV 0,14 mm ²	osvětlení přístroje 40 špička 2	tláčítko k osvětlení 38 špička 1
37	MGŠV 0,14 mm ²	— mikroampérmetru 39	přepínač 26 sekce c kontakt 1
38	MGŠV 0,14 mm ²	+ mikroampérmetru 39	přepínač 26 sekce d kont. 7
39	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 14	kondenzátor 24 vývod 2
40	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 16	kondenzátor 32 vývod 2
41	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 18	desička potenciometrů potenciometr 22 šp. 1
42	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 18	trato 23 vývod 1
43	MGŠV 0,14 mm ²	montážní desička šp. 18	přepínač 26 sekce f kont. 11

Číslo vodiče	Údaje o vodiči	Odkud vychází	Kam vede
44	MGŠV 0,14 mm ²	trafo 23 vývod 2	patice elektronky 35 šp. 3
45	MGŠV 0,14 mm ²	trafo 23 vývod 3	kondenzátor 24 vývod 1
46	MGŠV 0,14 mm ²	kondenzátor 24 vývod 1	přepínač 26 sekce a kont. 1
47	MGŠV 0,14 mm ²	kondenzátor 32 vývod 2	patice elektronky 35 šp. 6
48	MGŠV 0,14 mm ²	kondenzátor 24 vývod 2	patice elektronky 35 šp. 7
49	MGŠV 0,14 mm ²	letovací špička LK-1	patice elektronky 35 šp. 1
50	MGŠV 0,14 mm ²	kondenzátor 27 vývod 1	přepínač 26 sekce a šp. 2
51	MGŠV 0,14 mm ²	tlačítko k osvětlení 38 vývod 2	kolík konektoru 6
52	MGŠV 0,14 mm ²	kondenzátor 27 vývod 1	destička potenciometru potenciometr 45 šp. 1
53	MGŠV 0,14 mm ²	přepínač 26 sekce c špička 5	kolík konektoru 5
54	MGŠV 0,14 mm ²	přepínač 26 sekce b špička 9, 10, 11	destička potenciometru potenciometr 30 šp. 2
55	MGŠV 0,14 mm ²	přepínač 26 sekce b špička 8	destička potenciometru potenciometr 45 šp. 2
56	MGŠV 0,14 mm ²	destička potenciometru potenciometr 22 šp. 2	kolík konektoru 4
57	MGŠV 0,14 mm ²	přepínač 26 sekce e špička 2, 3, 4, 5	kolík konektoru 1
58	MGŠV 0,14 mm ²	přepínač 26 sekce f špička 11	kolík konektoru 3
59	MGM Ø 1 mm	patice elektronky 35 špička 7	destička potenciometru potenciometr 30 šp. 3
60	MGM Ø 1 mm	přepínač 26 sekce f špička 8, 9, 10, 11	přepínač 26 sekce d špička 8, 9, 10
61	MGM Ø 1 mm	kondenzátor 24 vývod 2	kondenzátor 27 vývod 2
62	vývod kondenzátoru	kondenzátor 18	mont. destička šp. 18
	odpor 20	montážní destička šp. 1	mont. destička šp. 10
	odpor 41	montážní destička šp. 3	mont. destička šp. 12
	odpor 36	montážní destička šp. 4	mont. destička šp. 13
	odpor 28	montážní destička šp. 5	mont. destička šp. 14
	odpor 29	montážní destička šp. 6	mont. destička šp. 15
	odpor 31	montážní destička šp. 7	mont. destička šp. 16
	odpor 34	montážní destička šp. 8	mont. destička šp. 17

Tabulka barev vodičů.

Číslo u příslušného vodiče	Barva vodiče (základní)	Barva vodiče (náhradní)
1	červená	ružová
2	temně modrá	blankytně modrá
3	černá	fialová
4	žlutá	oranžová, skotičově hnědá
5	bílá	šedá
6	zelená	
0	holá měď	

Příloha číslo 5.

Tabulky k prověřování okruhů přístroje DP-11-b.

Prověřování jednotlivých okruhů se provádí pomocí měřičho přístroje TT-1 z dílenské soupravy RGM-1 při vytažených elektronekách a při zkratovaném mikroampérmetru v ovládací skřínce.

Tabulka k prověřování okruhů sondy.

Čís. měř.	Body k připojení ohmetru		Výchylka ohmetru
	první bod	druhý bod	
1	zdiřka konektoru 1	— kostra — zdiřka konektoru 2 — zdiřka konektoru 3, 4, 5, 6, 7, 8	nekonečno nula
	zdiřka konektoru 3	— kostra — patice elektronky 1 — špička 4 — zdiřka konektoru 4, 5, 6, 7, 8	nekonečno 120 Kohm \pm 20 % nekonečno
2	zdiřka konektoru 4	— kostra — patice elektronky 2 — špička 2 — izolovaný vývod elektrolitického kondenzátoru 16 — zdiřky konektoru 5, 6, 7, 8	nula náboj kondenzátoru 16 kolem 5700 ohm nekonečno
	zdiřka konektoru 4	— kostra — patice elektronky 2 — špička 2 — izolovaný vývod elektrolitického kondenzátoru 16 — zdiřky konektoru 5, 6, 7, 8	nula náboj kondenzátoru 16 kolem 5700 ohm nekonečno

Čís. měř.	Body k připojení ohmetru		Výchylka ohmetru
	první bod	druhý bod	
4	zdiřka konektoru 5	— kostra — patice elektronky 2 — špička 1 — patice elektronky 1 — špička 7 — zdiřka konektoru 6, 7, 8	nekonečno nula nula nula nekonečno
	zdiřka konektoru 6	— kostra — zdiřka konektoru 7 — zdiřka konektoru 8 — patice elektronky 2 — špička 3 — patice elektronky 2 — špička 5	nula nula nekonečno kolem 1300 ohm nula nula
5	zdiřka konektoru 6	— kostra — zdiřka konektoru 7 — zdiřka konektoru 8 — patice elektronky 2 — špička 3 — patice elektronky 2 — špička 5	nula nula nekonečno kolem 1300 ohm nula nula
	zdiřka konektoru 8	— kostra — zdiřka konektoru 7 — zdiřka konektoru 8 — patice elektronky 2 — špička 3 — patice elektronky 2 — špička 5 — objímka GM trubice — opěrná desička II — špička 2	nula nula nekonečno 1 Mohm \pm 20 % nula nula nekonečno nekonečno (27 Mohm) nekonečno (24 Mohm)
6	zdiřka konektoru 8	— kostra — zdiřka konektoru 7 — zdiřka konektoru 8 — patice elektronky 1 — špička 2 — opěrná desička IV — špička 4 a 6	nula nula nekonečno nula nula nula nekonečno
	zdiřka konektoru 8	— kostra — zdiřka konektoru 7 — zdiřka konektoru 8 — patice elektronky 1 — špička 2 — opěrná desička IV — špička 4 a 6	nula nula nekonečno nula nula nula nekonečno

Tabulka k prověřování okruhů ovládací skřínky.

číslo	body k připojení ohmometru		poloha přepínače	ohmometru výchylnka	Poznámka
	první bod	druhý bod			
1	kolik konektoru 1	kostra svorková desička kontakt 4	-Vyk- -N-A-1-2- -Vyk- -N-A-1-2-	nekonечно nekonечно nula	
2	kolik konektoru 2	kostra	-Vyk-	nekonечно 13 ohm ± 20 %	Tlačítko „OSV“ vypnuto Tlačítko „OSV“ zapnuto Tlačítko „OSV“ vzdruhu V krajních polohách po- tenciometru „Nakat“ (Zhav.)
3	kolik konektoru 3	svorka + A	-Vyk- -N-A-1-2-	± 20 % 5600 ohm 0,7 ohm	Potenciometr „Anod“ v pravé krajní poloze
4	kolik konektoru 4	svorka + A	-N-A-1-2-	0,47 Kohm ± 20 %	V krajních polohách po- tenciometru „Plato“ Potenciometr „Anod“ v pravé krajní poloze
5	kolik konektoru 5	kondenzátor č. 24 šp. 2 kondenzátor č. 32 šp. 1 kondenzátor č. 27 šp. 2 patice elekt. špička č. 3 patice elekt. špička č. 7		nula nula nula 1900 ohm ± 20 % nula	při stisknutém tlačítku „Sbros“
6	kolik konektoru 6	kostra patice elekt. špička č. 1 svork - N svorková des- ička kontakt č. 1		nula nula nula nula nula	

číslo	body k připojení ohmometru		poloha přepínače	výchylnka ohmometru	Poznámka
	první bod	druhý bod			
7	kolik konektoru 7	svorka + A	-A-	330 Kohm ± 20 %	Potenciometr „Anod“ v pravé krajní poloze
8	kolik konektoru 8	svorka + A	-N-A-1-2-	1500 ohm ± 20 %	Potenciometr „Anod“ v pravé krajní poloze
9	svorka - A	kostra patice elek- tronky šp. 4	-1-2-	nula 10 - 160 Kohm ± 20 %	V krajních polohách po- tenciometru „Ustanovka nula“, Potenciometr „Anod“ v krajní pravé poloze
10	svorka + N ^a	kostra svork. des- ička kont. 2		nula nula	
11	svorka - N ^a	svork. des- ička kont. 4		nula	
12	kondenzátor 27 špička 2	kondenzátor 27 špička 2	-1-	nula	při stlačeném tlačítku „Sbros“
13	kondenzátor 24 špička 1	kondenzátor 24 špička 2		nula	při stlačeném tlačítku „Sbros“
14	kondenzátor 32 špička 1	kondenzátor 32 špička 2		nula	při stlačeném tlačítku „Sbros“
15	patice elek- tronky šp. 6	patice elek- tronky šp. 3	-N-A-2-	3,2 - 5,4 Mohm ± 20 % 1,0 - 4,3 Mohm ± 20 %	V krajních polohách po- tenciometru „Citlivost 2“ v krajních polohách po- tenciometru „Citlivost 1“
		patice elek- tronky šp. 7 kondenzátor 32 špička 2 kostra	-1-	4,5 Mohm ± 20 % nula nekonечно	Tlačítko „OSV“ vypnuto
			Vyk-		