



RÁDIOVÁ STANICE RF-10

1. díl

Technický popis

PRAHA 1977

Tento předpis obsahuje doplňky:

1.
2.
3.

ÚVOD

Tento předpis obsahuje takticko-technické údaje soupravy rádiové stanice, podrobný popis všech dílů a bloků vlastní rádiové stanice a schémata zapojení.

Dále pojednává o konstrukci a principu činnosti všech dílů, uvádí druhy provozu, podrobné pokyny pro přípravu k provozu, ladění, provoz a zřizování v terénu.

Předpis uvádí podrobné údaje o základním ošetření, technickém ošetření č. I a základní údaje o údržbě zdroje. Uvádí rovněž pokyny ke skladování a způsoby odstraňování běžných závad.

Text je doplněn fotografiemi soupravy a kreslenými vyobrazeními anténních systémů a jejich diagramů.

Předpis je určen velitelům a technickým orgánům útvarů, u kterých je rádiová stanice ve výzbroji.

Předpis nabývá účinnosti dnem 1. srpna 1977.

HLAVA 1

TAKTICKO-TECHNICKÉ ÚDAJE

1. Základní údaje

Souprava rádiové stanice splňuje tyto základní takticko-technické údaje:

1. Kmitočtové pásmo	44,00 až 53, 975 MHz.
Kanálová rozteč	25 kHz – všech 400 kanálů se přímo nastavuje třemi přepínači.
Druh provozu	jednokanálová simplexní telefonie – kmitočtová modulace.
Výkon vysílače	jmenovitý výkon 1 W při napětí zdroje 6 V.
Nízkofrekvenční výkon	0,1 až 30 mW.
Citlivost přijímače	lepší než 0,5 μ V.

2. Dosahy:

- s prutovou anténou 1,5 m – 5 km;
- s prutovou anténou 0,5 m – 1 km;
- se závěsnou anténou – 10 km;
- se směrovou anténou – 20 km.

(Průměrné dosahy se rozumějí ve středně zvlněném a středně zalesněném terénu.)

3. Provozní teploty. Pracovní rozsah provozních teplot je -35°C až $+60^{\circ}\text{C}$. V rozsahu teplot -50°C až -35°C a $+60^{\circ}\text{C}$ až $+70^{\circ}\text{C}$ je rádiová stanice provozuschopná se zhoršenými parametry.

4. Napájení. Rádiová stanice se napájí ze zdrojové skříňky. Ve skříňce je uloženo pět článků NiCd 4000 sestavených do baterie o celkovém napětí 6 V.

5. Doba provozu. Je 10 hodin při poměru příjmu k vysílání 5 : 1.

6. Hmotnost a rozměry: Hmotnost přenosné soupravy rádiové stanice, tj. vlastní rádiové stanice zdrojové skřínky, antény, akustického měniče a popruhů, je asi 3,1 kg.

Rozměry vlastní rádiové stanice, se zdrojem jsou $295 \times 47 \times 191$ mm. Hmotnost soupravy v přepravním obalu je asi 8,1 kg. Rozměry soupravy v přepravním obalu jsou $480 \times 350 \times 160$ mm.

2. Elektrické parametry

a) Vysílač

7. Základní vlastnosti:

Jmenovitý výkon vysílače při napětí zdroje 6 V (5 V),	více než 1 W (0,5 W).
Kmitočtová přesnost vysílače	± 500 Hz.
Zkreslení a hluk pozadí vysílače při $f_{\text{mod}} = 1$ kHz a zdvihu $\Delta f = \pm 5$ kHz	více než 30 dB.
Maximální kmitočtový zdvih	± 8 kHz.
Modulační citlivost pro $f_{\text{mod}} = 1$ kHz $\Delta f = \pm 5$ kHz:	
- při zapnutém dynamickém omezovači zdvihu	1 mV;
- při vypnutém dynamickém omezovači zdvihu	6 mV;
- na vstupu pro přenos dat	500 mV.

8. Nežádoucí vlastnosti.

Parazitní amplitudová modulace vysílače při $\Delta f_{\text{mod}} = 1$ kHz $f = 5$ kHz je 3 %.

Nežádoucí emise vysílače na reálné zátěži 50Ω :

- na harmonických kmitočtech	-50 dB;
- na ostatních kmitočtech	-60 dB.

9. Modulační charakteristika vysílače pro:

- 1 kHz	0 dB;
- 3,4 kHz	(0 ± 3) dB;
- 300 Hz	(-6 ± 3) dB.

b) Přijímač

10. Citlivost přijímače pro poměr SINAD 12 dB je lepší než $0,5 \mu\text{V}$ a je zaručena nejméně v 97,5 % všech kanálů. Připouští se zhoršení až na hodnotu do $1 \mu\text{V}$ pro 8 kanálů a na hodnotu do $2 \mu\text{V}$ pro 2 kanály.

Poznámka. SINAD je cizojazyčná zkratka, která vyjadřuje poměr signálu, šumu a zkreslení ku šumu a zkreslení a uvádí se v dB. Jde o poměr nízkofrekvenčního výstupního výkonu na výstupu přijímače při příjmu modulovaného vf signálu k nízkofrekvenčnímu výstupnímu výkonu na výstupu přijímače bez nízkofrekvenčního signálu.

11. Citlivost pro přechod z tzv. „úsporného“ (přerušovaného) provozu přijímače na tzv. „normální“ provoz je lepší než $1 \mu\text{V}$.

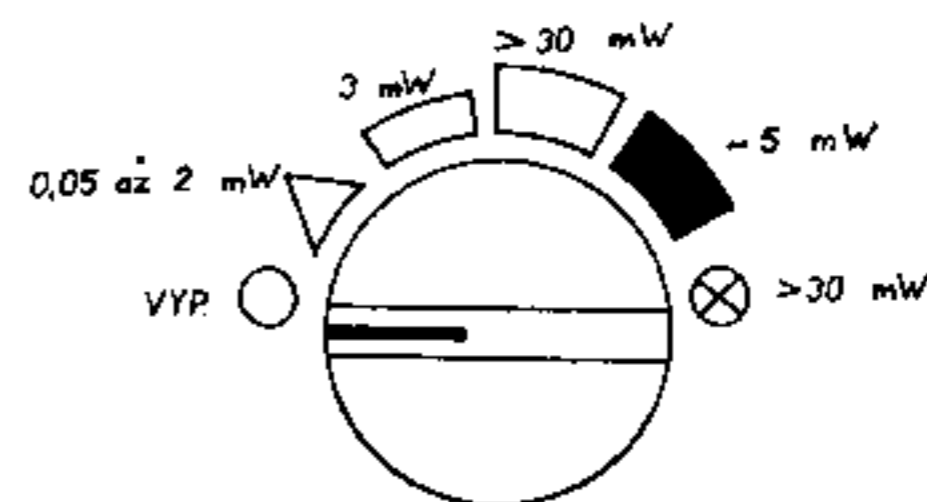
12. Dvousignálová selektivita přijímače pro sousední kanály vzdálené:

- ± 25 kHz je nejméně 60 dB;
- ± 50 kHz je nejméně 76 dB.

13. Potlačení nežádoucích příjmů pro:

- mezifrekvenční kmitočty 6 MHz a 100 kHz je větší než 80 dB;
- ostatní nežádoucí kmitočty je větší než 70 dB;
- intermodulaci třetího řádu je větší než 60 dB.

14. Nízkofrekvenční výkon pro modulační kmitočet $f = 1$ kHz, kmitočtový zdvih $f = \pm 5$ kHz a vysokofrekvenční signál 1 mV je různý podle poloh přepínače způsobu provozu:



15. Hluk pozadí přijímače při $f_{\text{mod}} = 1$ kHz, kmitočtovém zdvihu $f = \pm 5$ kHz a vysokofrekvenčním signálu 1 mV je potlačen více než 30 dB.

16. Kmitočtová charakteristika přijímače je pro:

- 1 kHz	0 dB;
- 3,4 kHz	$-6 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$;
- 300 Hz	$-6 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$.

3. Ostatní parametry

17. Rádiová stanice je provozuschopná v rozmezí teplot -35 až $+60$ °C s uvedenými parametry. Pro teploty -35 °C až 60 °C se připouští zhoršení:

- výkonu vysílače o -3 dB;

- citlivosti přijímače o -6 dB;
- nízkofrekvenčního výkonu o -3 dB;
- kmitočtového zdvihu o -3 dB.

18. Souprava rádiové stanice se může dlouhodobě skladovat v krytých dobře větraných objektech, v prostředí bez chemických vlivů a bez vibrací s rozmezím teplot od -20 do $+35$ °C a relativní vlhkostí do 75 %. Během skladování se musí ošetřovat zdroje podle pokynů v návodu k obsluze zdrojové skříňky. Technické ošetření č. 1 se provádí jednou ročně.

19. Souprava splňuje požadavky stanovené pro odmožování, dezaktivaci a dezinfekci.

20. Vysílač rádiové stanice je trvale provozuschopný při okolní teplotě $+60$ °C a maximálním napájecím napětí zdroje 7,8 V.

21. Přijímač rádiové stanice se nepoškodí, ani se jeho parametry nezhorší po připojení vysokofrekvenčního signálu s výkonem 1 W k jeho vstupu na dobu 5 minut. Přijímač je naladěn na kmitočet tohoto signálu.

22. Rádiová stanice je vybavena vypínatelným dynamickým omezovačem kmitočtového zdvihu, který zajišťuje plné „promodulování“ signálu při hlasitém i tichém hovoru obsluhy do mikrofonu (poloha „ Δ “ přepínače způsobu provozu).

23. Během běžného provozu pracuje rádiová stanice automaticky v tzv. „úsporném“ (přerušovaném) provozu, kdy je odběr ze zdrojů při příjmu omezen na minimum v případě, že na vstupu přijímače není signál. Současně pracuje i omezovač šumu. Obsluha není v přestávkách příjmu šumem rušena (polohy: „ Δ “, „ \ominus “ a „ \ominus “ přepínače způsobu provozu). „Úsporný“ provoz i omezovač šumu může obsluha vyřadit podle charakteru navázaného spojení (polohy: „ \bullet “ a „ \otimes “ přepínače způsobu provozu).

24. Rádiová stanice RF-10 umožňuje spojení s rádiovými stanicemi R-105d, R-107, R-111 a R-123.

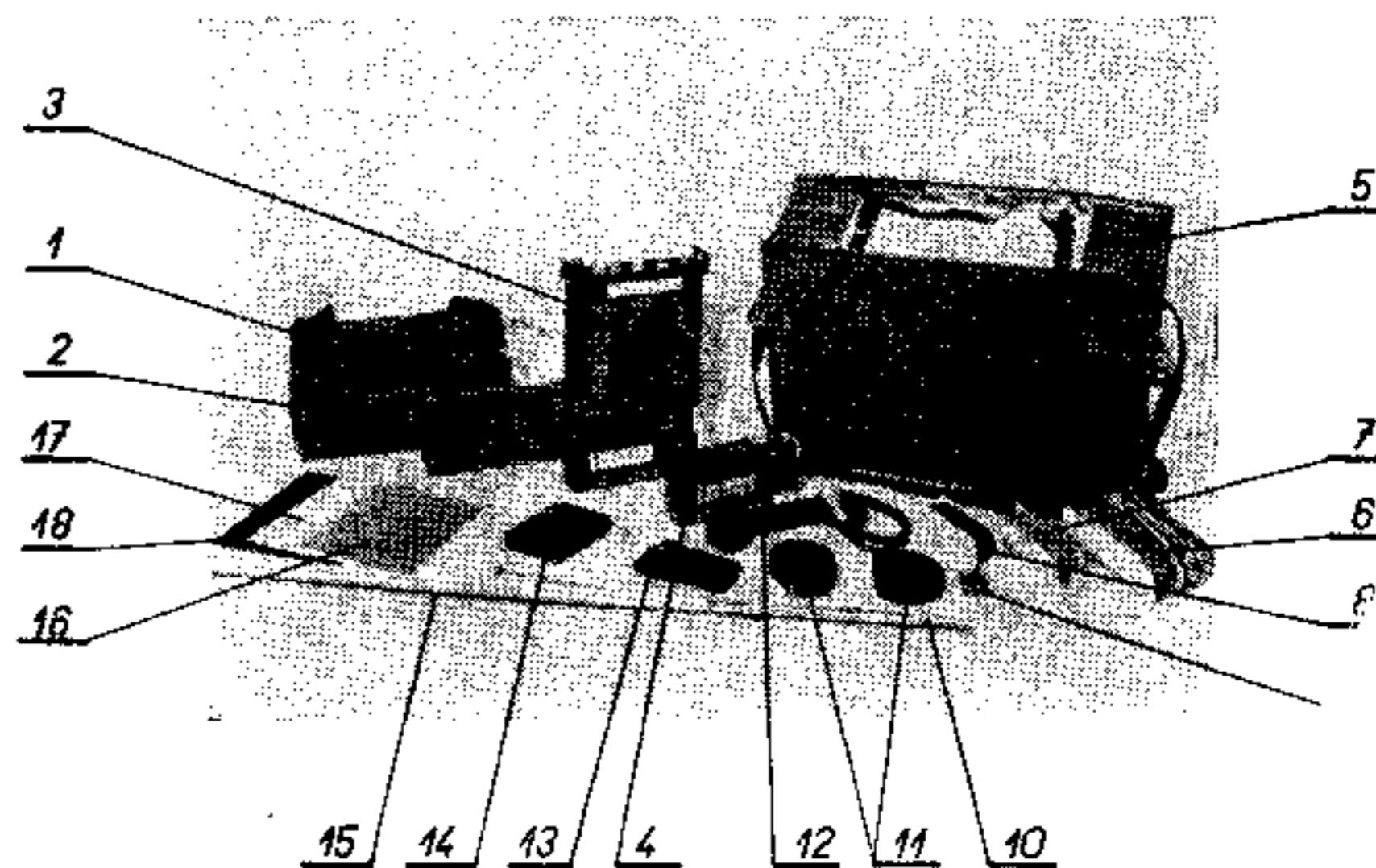
25. Rádiová stanice je vybavena světelnou indikací zapnutí vybití zdroje a kontrolou vysílače.

26. Při použití doplňkového zařízení umožňuje přenos informací s telegrafní rychlostí do 600 Bd.

4. Složení soupravy

27. Soupravu rádiové stanice RF-10 (obr. 1) tvoří tyto části:

- vlastní rádiová stanice (3);
- 2 zdrojové skříňky s akumulátory (4);



Obr. 1. Souprava rádiové stanice

1 - brašna rádiové stanice; 2 - brašna zdroje; 3 - rádiová stanice RF-10; 4 - zdrojová skříňka (včetně akumulátorů); 5 - přepravní obal; 6 - směrová anténa s navijákem; 7 - závěsná anténa s navijákem; 8 - provaz s navijákem; 9 - visací zámek s klíči; 10 - prutová anténa 0,5 m dlouhá; 11 - popruh; 12 - mikrotelefon; 13 - příčný popruh; 14 - sada záložních součástek; 15 - prutová anténa 1,5 m dlouhá; 16 - záznamník; 17 - technický list; 18 - návod k obsluze.

- mikrotelefon (12);
- prutová anténa 1,5 m dlouhá (15);
- prutová anténa 0,5 m dlouhá (10);
- závěsná anténa na cívce (7);
- směrová anténa na cívce (6);
- zavěšovací provaz na cívce (8);
- 2 nosné popruhy (11);
- příčný popruh (13);
- brašna rádiové stanice (1);
- brašna zdroje (2);
- záznamník (16);
- technický list (17);
- návod k obsluze (18);
- seznam předmětů v soupravě;
- přepravní obal (5);
- visací zámek s klíči (9);
- sada záložních součástek (podle seznamu) (14).

KONSTRUKCE

28. Souprava rádiové stanice RF-10 je konstruována jako přenosné zařízení. Malá hmotnost, rozměry a jednoduchost obsluhy umožňují rychlé navázání spojení jak za pochodu, tak na místě. Konstrukce rádiové stanice a její příslušenství dává možnost dvojího způsobu nošení podle bojových podmínek. Čtyři různé antény umožňují plné využití jejich parametrů za různých terénních a bojových podmínek.

1. Vlastní rádiová stanice

a) Skříňka

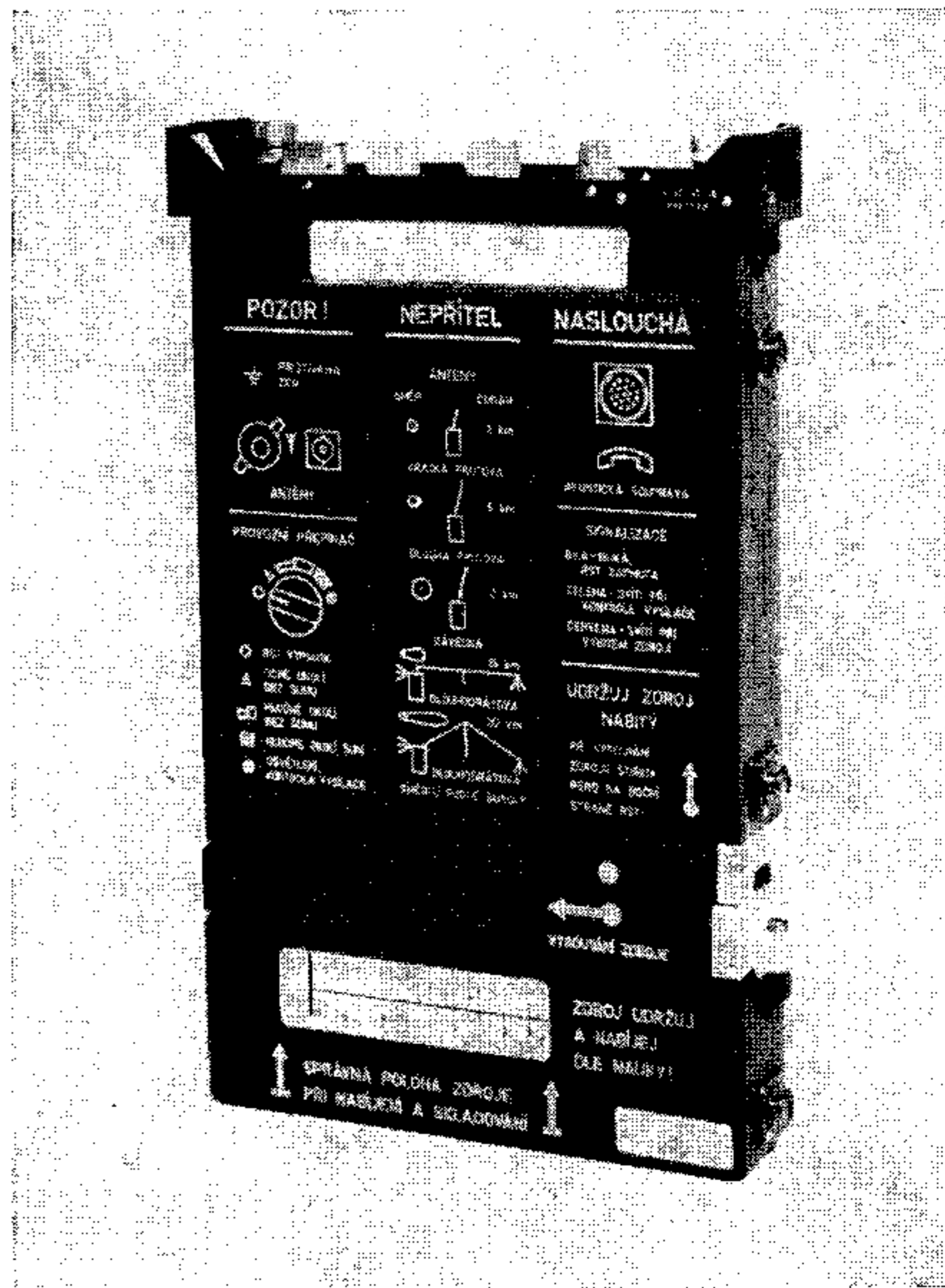
29. Vlastní rádiová stanice je zasunutá do skříňky a připevněna dvěma šrouby umístěnými na předním panelu rádiové stanice. Skříňka je zhotovena z hliníkových plechů. Na horní straně úzkých bočnic jsou přinýtovány 2 výlisky ze slitiny hliníku se závity M4, sloužící k připevnění skříňky k panelu stanice. Pod těmito držáky jsou přinýtovány 2 páry ocelových závěsných čepů, které slouží k připevnění závěsů pro popruhy rádiové stanice. Na vnitřní straně dna skříňky je kolík sloužící k vedení a usměrnění bloku stanice při jejím zasouvání do skříňky. Na vnější straně dna skříňky jsou přinýtovány 2 závěsy pro připojení skříňky stanice se zdrojovou skříňkou a její zajištění v pracovní poloze, dvoupólový konektor pro přívod napětí ze zdrojové skříňky do rádiové stanice a v otvoru se závitem $M22 \times 0,75$ je našroubován keramický průduch. Jeho funkcí je vyrovnávat vnitřní tlak vzduchu ve skříňce při změnách atmosférického tlaku okolního vzduchu při zachování vodotěsnosti skříňky.

30. Na čelní ploše skříňky se uvádějí nejdůležitější pokyny pro obsluhu vlastní rádiové stanice, včetně potřebných vyobrazení. Jsou zde i údaje o dosahu rádiové stanice, při použití různých druhů antén a způsob odpojování zdrojové skříňky rádiové stanice (obr. 2).

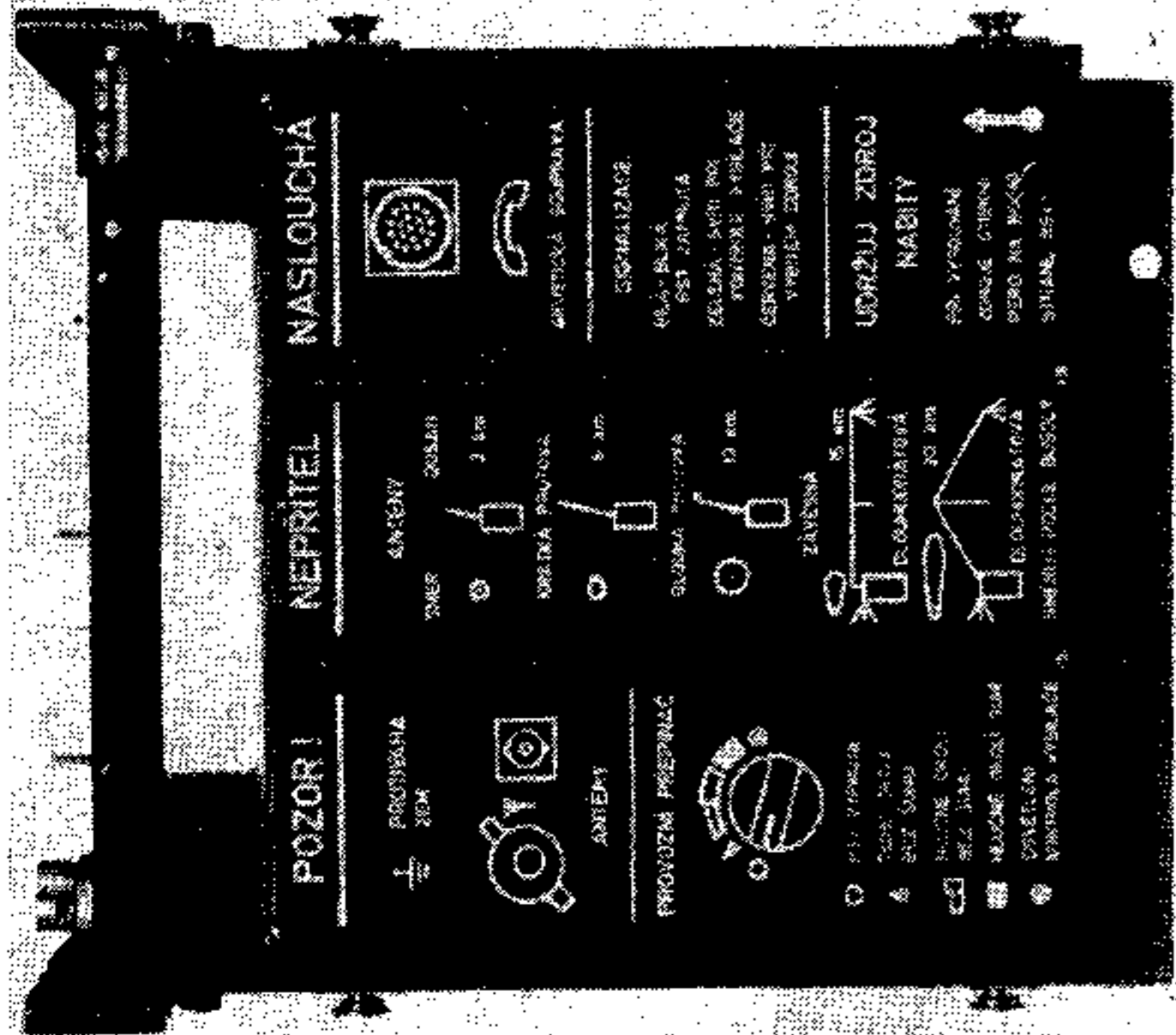
31. Vlastní rádiová stanice se skládá ze tří základních mechanických dílů, a to z předního panelu s ovládacími prvky, ze šasi s deskami plošných spojů a z kmitočtové ústředny, (obr. 10, 11).

b) Přední panel

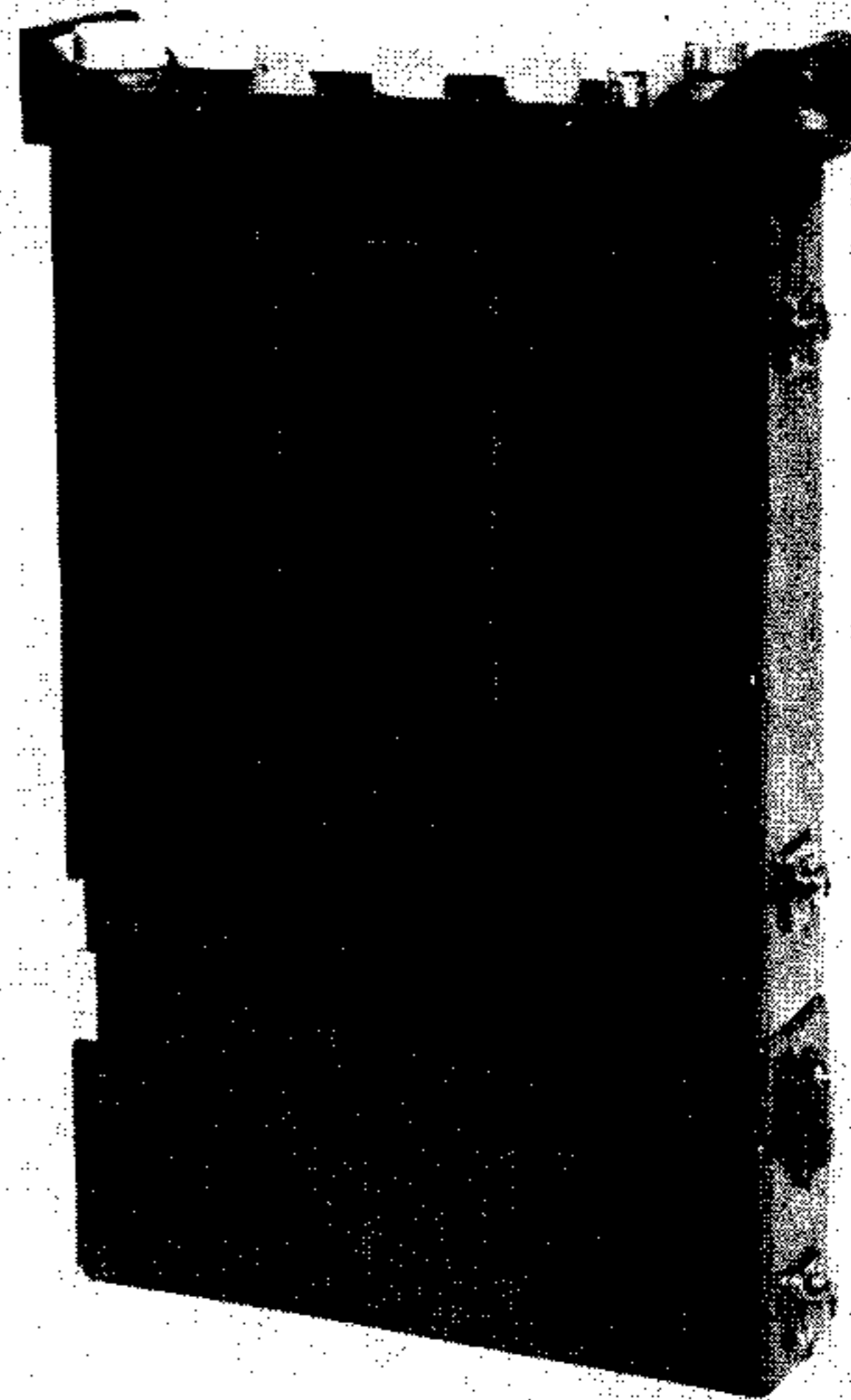
32. Přední panel (odlitek z hliníkové slitiny) je spojen se šasi rádiové stanice šesti šrouby M3 v jeden pevný celek. Funkce jednotlivých ovládacích prvků a konektorů je na obr. 80. Po obvodu panelu je rámeček, který chrání ovládací prvky před poškozením a zároveň zvyšuje pevnost panelu.



Obr. 2a. Skříňka rádiové stanice zepředu spojená se zdrojovou skříňkou



Obr. 2b. Přední strana skříňky rádiové stanice



Obr. 3. Rádiová stanice se zdrojovou skříňkou – pohled zezadu

Po obou úzkých stranách jsou v obvodovém rámečku tvarované otvory pro přichycení držadla pro přichycení rádiové stanice řemínkem k brašně.

33. Všechny ovládací prvky jsou utěsněny pryžovým těsněním. Všechny knoflíky jsou v krajních polohách vybaveny dorazy. U knoflíků volby kmitočtu se v průzorech nad nimi objevují číslice zvoleného kmitočtu.

34. Na spodní straně panelu je drážka, ve které je vloženo pryžové těsnění zabezpečující vodotěsnost mezi panelem a skříňkou rádiové stanice. Na obou kratších stranách panelu jsou tzv. „neztratitelné“ šrouby k připevnění rádiové stanice ke skříňce. Pod jednou hlavou šroubu je plombovací miska k zaplombování rádiové stanice.

c) Šasi

35. Šasi rádiové stanice je plechové – komůrkové konstrukce. Hlavní část tvoří nosná deska ze slitiny hliníku, na které jsou přinýtovány závitové sloupky pro připevnění plošných spojů z obou stran této desky, dále z přepážek oddělujících jednotlivé spoje a dvou bočních kanálů, které slouží pro vedení kabeláže. Všechny přepážky jsou navzájem vsazeny do sebe a v některých místech roznyťovány. Z důvodů elektrické vodivosti šasi jsou všechny díly navzájem spájeny měkkou pájkou.

36. Desky s plošnými spoji jsou přišroubovány k šasi rádiové stanice pomocí neztratitelných šroubů a jimi jsou některé desky vodivě spojeny s kostrou rádiové stanice. Za účelem odizolování pájecích bodů šasi jsou komůrky vylepeny deskami z tvrzeného papíru.

37. Jednotlivé desky s plošnými spoji mají jako vývody kolíčky, které jsou zaraženy do desek a zapájeny. Vывádcí kolíčky desek se s pájecími lištami v bočních kanálech propojují tenkými vodiči s teflonovou izolací. Na druhou stranu vývážecího kolíčku pájecí lišty se pájí kabeláž rádiové stanice a některé elektrické součásti. Kabeláž tvoří tenké vodiče s teflonovou izolací, miniaturní stíněné vodiče a koaxiální vodiče.

38. Na spodní části šasi je přinýtována izolační deska se dvěma kontaktními pery, která slouží k propojení šasi s dvoupólovým konektorem na dně přístrojové skříňky. Proti poškození rádiové stanice následkem náhodného zkratu v kabeláži nebo v obvodech jsou na této desce 2 tavné pojistky zhotovené ze stříbrného drátku.

d) Kmitočtová ústředna

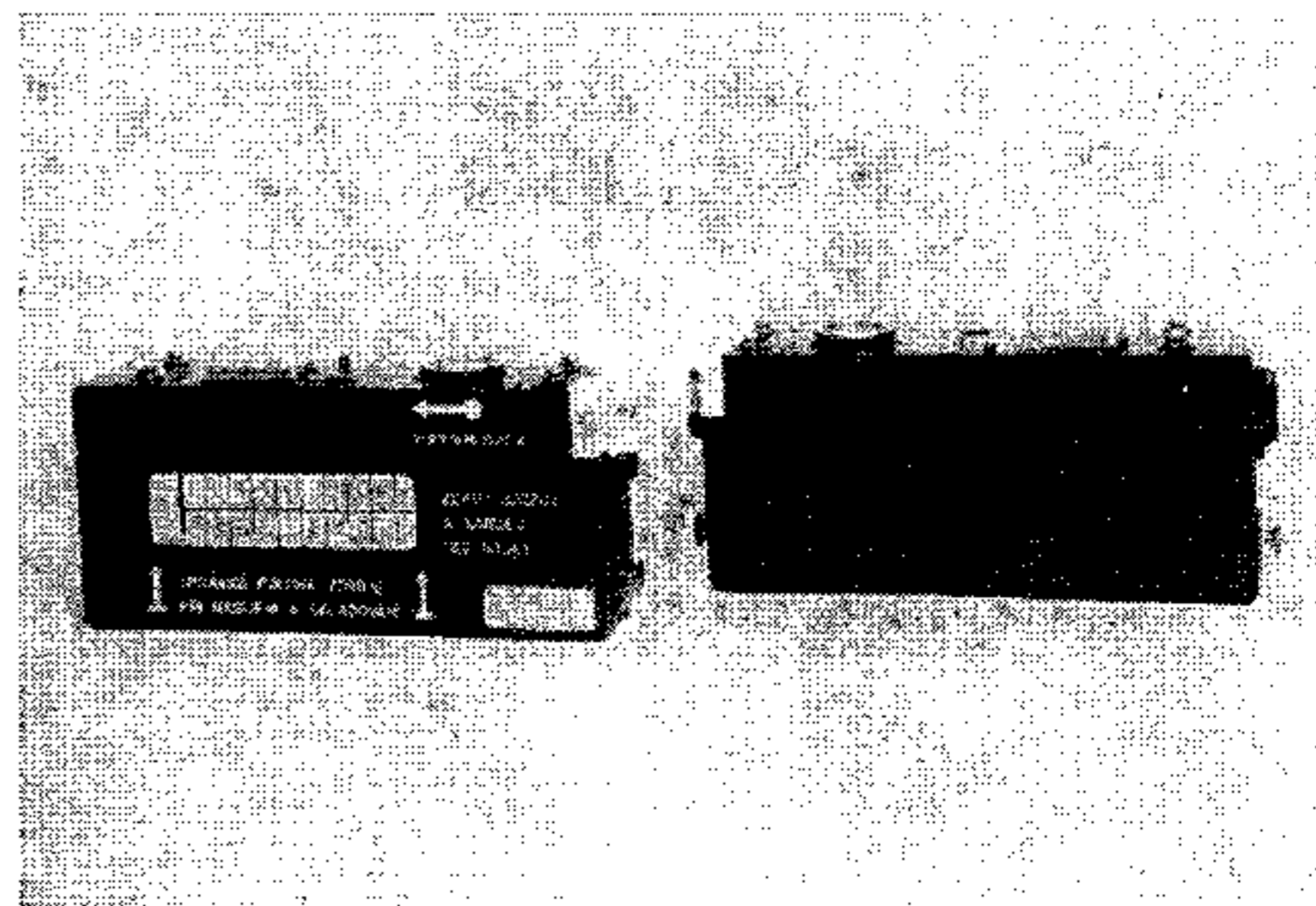
39. Z důvodu snadnějších oprav je kmitočtová ústředna vyrobena jako samostatný celek, vyjímatelný ze šasi rádiové stanice po vyšroubování 4 ks šroubů a po odpájení kabeláže. Přepínače kanálů jsou opatřeny zu-

bovými spojkami umožňujícími vynětí ústředny bez demontáže ovládacích prvků (obr. 39). Aby bylo dosaženo dobrého odstínění je kmitočtová ústředna opatřena dvěma kryty připájenými k šasi a panelu kmitočtové ústředny. Při vynětí kmitočtové ústředny zůstane v panelu držák se 3 ks žárovek pro osvětlení číselníků kmitočtů.

2. Zdrojová skříňka s akumulátorovými články

40. Zdrojová skříňka (obr. 4) je zhotovena z plechů ze slitiny hliníku. Vnitřní prostor skříňky je opatřen lakem, který zabraňuje korozi v případě úniku par elektrolytu z akumulátorových článků.

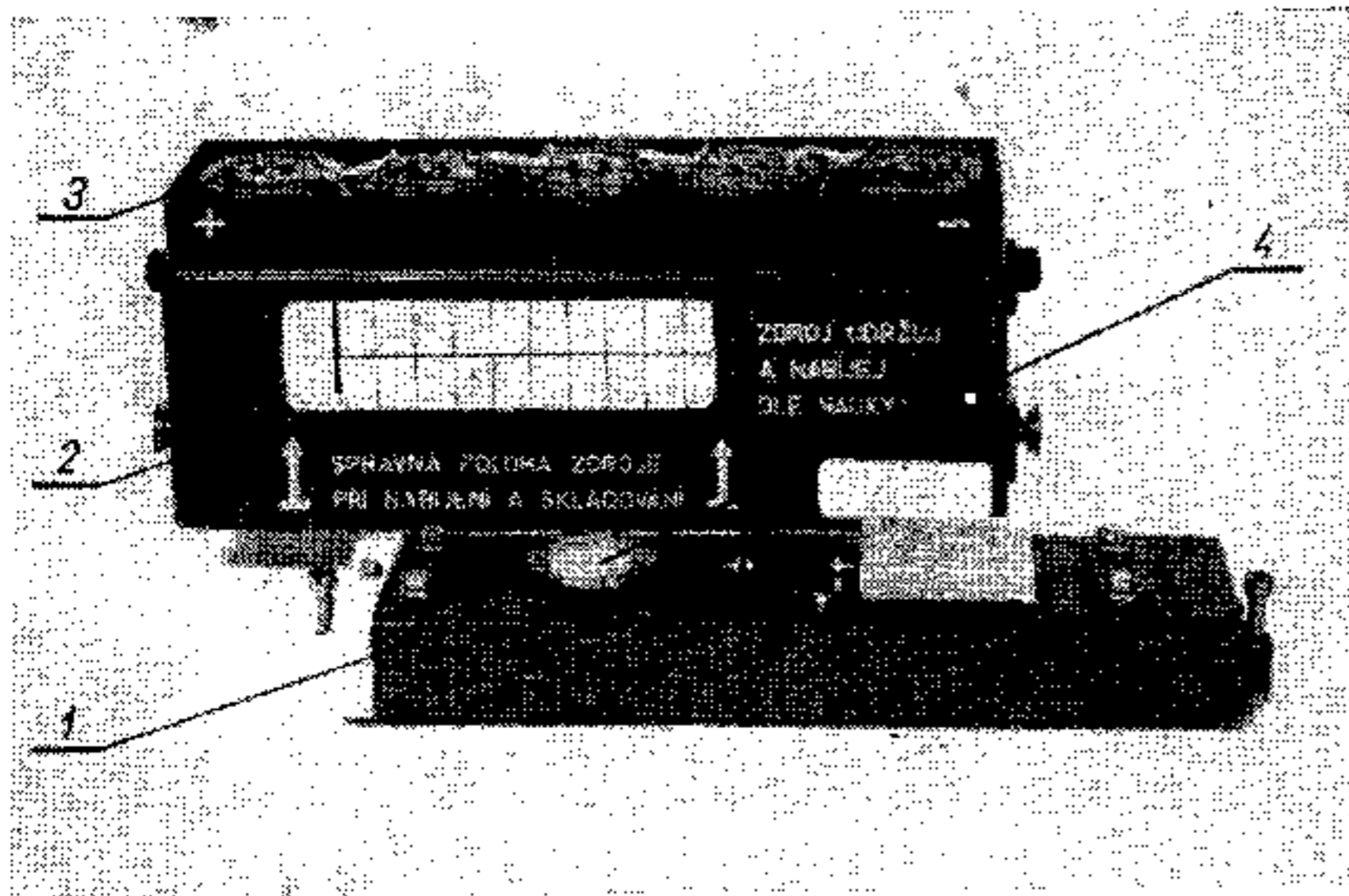
Zdrojová skříňka se skládá z vlastní skříňky a víka. Víko je ke dnu přišroubováno 2 neztratitelnými šrouby M4.



Obr. 4. Zdrojová skříňka (zepředu i zezadu)

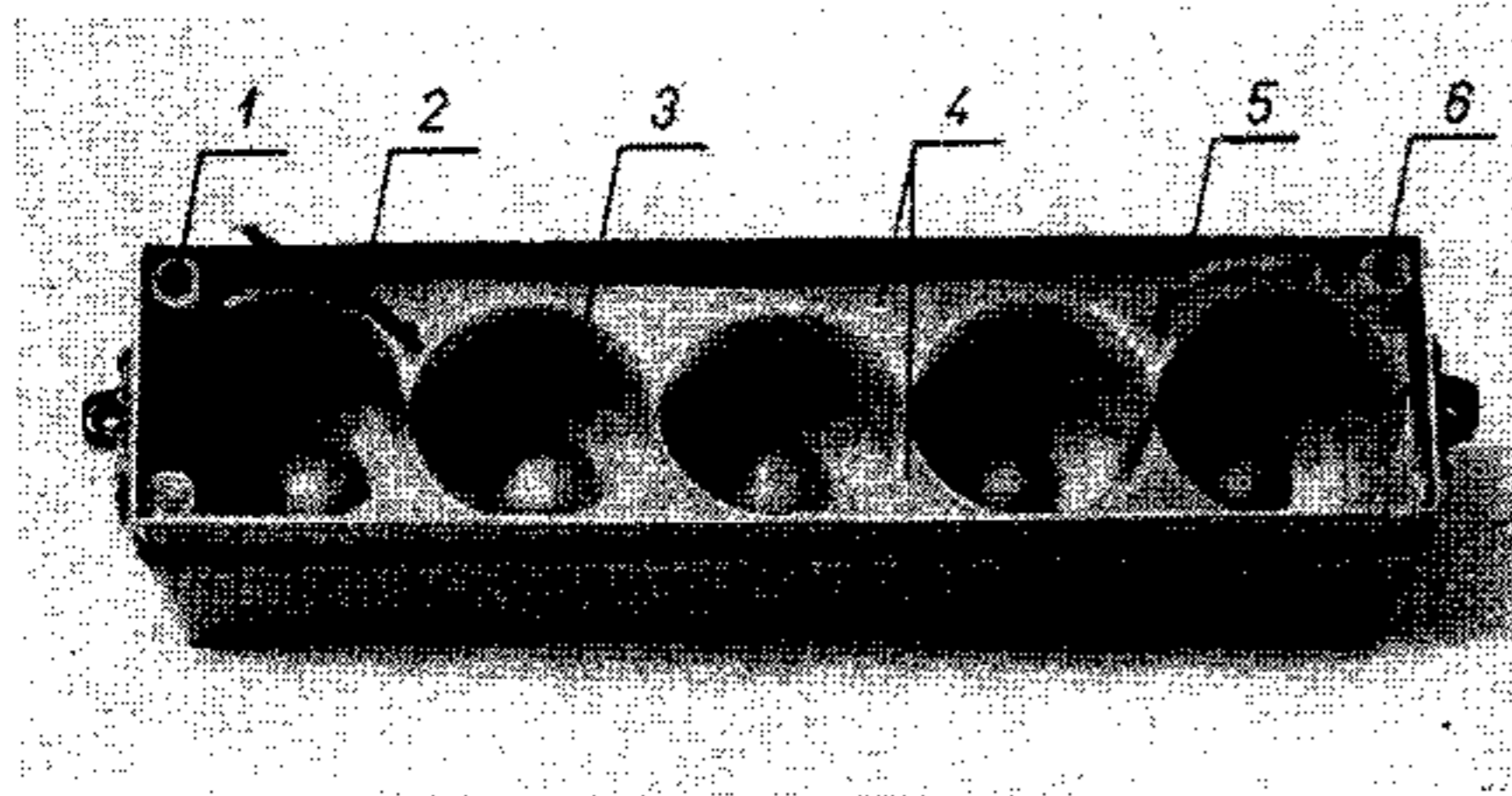
a) Vlastní skříňka

41. Dno skříňky (obr. 5b) tvoří nosnou část pro akumulátorové články. Na dolní vnitřní ploše je vložena pryžová tvarovka, která vymezuje tolerance akumulátorových článků na výšku. Na bočních stěnách uvnitř



Obr. 5a. Otevřená zdrojová skříňka s akumulátory

1 - víko; 2 - zdrojová skříňka; 3 - článek NiCd 4000; 4 - keramický průduch



Obr. 5b. Pohled do části zdrojové skříňky

1 - dutinka pro záporný pól baterie; 2 - záporný vývod; 3 - pryžové těsnění článků; 4 - tvarované těsnící vložky; 5 - kladný vývod; 6 - dutinka pro kladný pól baterie

skříňky jsou dva tvarované výlisky z polyetylenu. Výlisky tvoří komůrky pro jednotlivé články.

42. Akumulátorové články jsou propojeny do série pomocí vodičů, připájených k pájecím bodům článku. Krajní vývody článků jsou propojeny vodiči s dutinkou „+“ a „-“. Tyto dutinky jsou vloženy a zajištěny proti vysunutí v jednom z polyetylenových přírůbků.

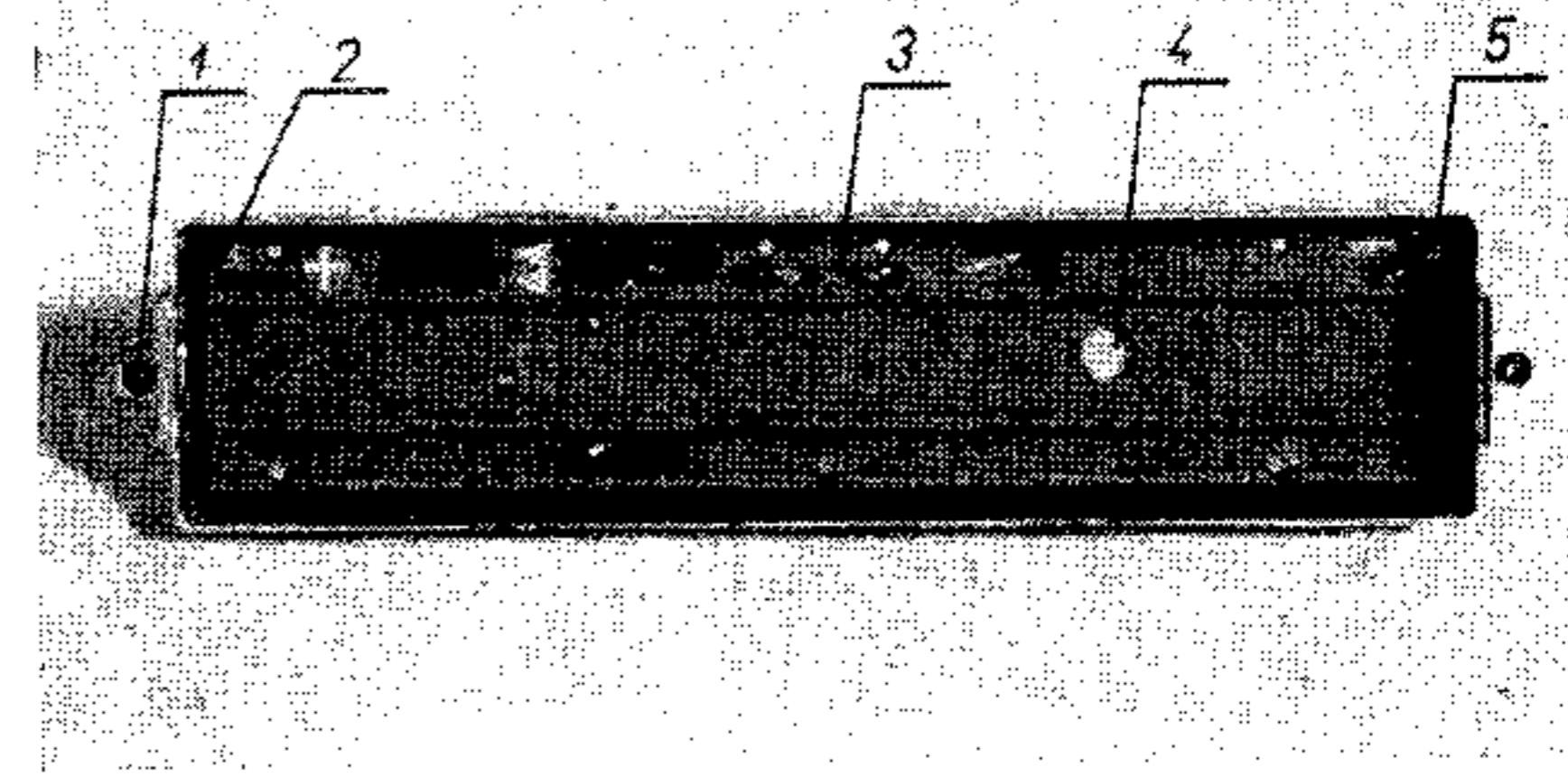
Druhý tvarovaný výlisek z polyetylenu nemá otvory pro dutinky, nýbrž jsou zde vytvořeny plné čepy, které zabraňují chybnému nasazení víka zdroje.

43. Na užších stěnách vně skříňky jsou přinýtovány 2 výlisky se závity M4 pro připevnění víka. Pod těmito výlisky jsou přinýtovány ocelové čepy sloužící k připevnění závěsů popruhů k nošení rádiové stanice.

44. Na čelní ploše se uvádějí pokyny pro údržbu a poloha zdroje při nabíjení. Je zde nalepen i štítek pro účely záznamů nabíjecích cyklů.

b) Víko skříňky

45. Do vnitřní části je přinýtován výlisek, který nese přípojné kolíky, tavnou pojistku a spínací kontakty tlačítka. Mezi výliskem a víkem zdroje je obvodové pryžové těsnění.



Obr. 5c. Pohled na spodní část víka zdrojové skříňky

1 - příruba pro připojení víka ke zdrojové skříňce; 2 - kolík pro kladný vývod, 3 - kontrolní tlačítko; 4 - průduch; 5 - kolík pro záporný vývod

46. Vnější plocha víka je opatřena 4 ks závěsných čepů, kterými se zdrojová skříňka připevňuje k rádiové stanici. Dále na této ploše je přinýtován zajišťovací čep, který spolu s perem na dně přístrojové skříňky rádiové stanice jistí zdroj proti vysunutí. Na této ploše je přinýtován 2pólový zdrojový konektor a kontrolní pryžové tlačítko. U tohoto tlačítka je průzor se žárovkou. Dále na této vnější ploše je otvor se závitem M22 × 0,75 pro zamontování průduchu.

47. Na užších bocích jsou přinýtovány 2 výlisky pro tzv. „neztratilné“ šrouby, kterými se víko připevňuje ke skříňce.

Na čelní ploše je značka pro vysouvání zdroje.

3. Prutová anténa 0,5 m dlouhá

48. Prut se skládá ze tří ocelových drátů. V patě antény v kovovém pouzdru je uložen přídatný přízpusobovací člen.

4. Prutová anténa 1,5 m dlouhá

49. Prutová anténa se skládá z pěti ocelových drátů. Aby bylo dosaženo tuhosti jsou dráty ovínuty ocelovým do spirály stočeným drátem.

5. Závěsná anténa

50. Vlastní anténa je navinuta na polystyrénové cívce. Skládá se z kabelového konektoru pro připojení antény k rádiové stanici, koaxiálního kabelu o délce 4,25 m, přízpusobovacího členu a vlastního zářiče dlouhého 3,34 m. Zářič je zakončen očkem.

51. Pro zavěšení antény slouží 20 m šňůry, která je zakončena karabinkou a je navinuta na polystyrénové cívce (obr. 84 a 85).

6. 30metrová směrová polokosočtvercová anténa

52. Anténa je navinuta na polystyrénové cívce. Skládá se ze čtyř dílů: zářiče s napínacími šňůrami, zátěže s protiváhou, impedančního transformátoru a protiváhy (obr. 86a).

53. Zářič je z izolovaného lanka 30 m dlouhého. Na jednom jeho konci jsou připevněny dvě napínací šňůry a připojen zatěžovací odpor zakončený protiváhou tvořenou třemi dráty 180 cm dlouhými. Na druhém konci zářiče jsou rovněž připevněny 2 upevňovací šňůry a připojen 150 cm dlouhý svod zakončený banánkem.

54. Impedanční transformátor je uzavřen v pouzdru, na němž jsou zdíčky pro připojení antény a protiváhy a konektor pro připojení transformátoru k rádiové stanici. Protiváha je tvořena třemi dráty dlouhými 180 cm zakončenými banánkem, který se zasunuje do zdíčky impedančního transformátoru.

55. Pro vztyčení antény je použito stejné 20metrové šňůry jako pro zavěšení závěsné antény.

7. Mikrotelefon

56. Mikrotelefon je zhotoven z polystyrénu a nosného šasi z hliníku. Mikrotelefon obsahuje sluchátkovou vložku „Temír“, vloženou do tvarovaného lůžka z pryže a přitaženou šroubovací mušlí a mikrofonní vložkou DEMŠ-1A uloženou v měkkých pryžových výliscích a zakrytovanou mikrofonním víčkem.

57. Tlačítko pro příjem a vysílání tvoří výlisek klávesy, která přes pružinu ovládá mikropřepínač. Nad tímto tlačítkem jsou umístěna dvě kulatá tlačítka (modré a červené) pro ovládání signalizace.

58. Z mikrotelefonu je vyveden kabel zakončený 19pólovým konektorem, který se zasune do konektoru na panelu.

8. Brašny

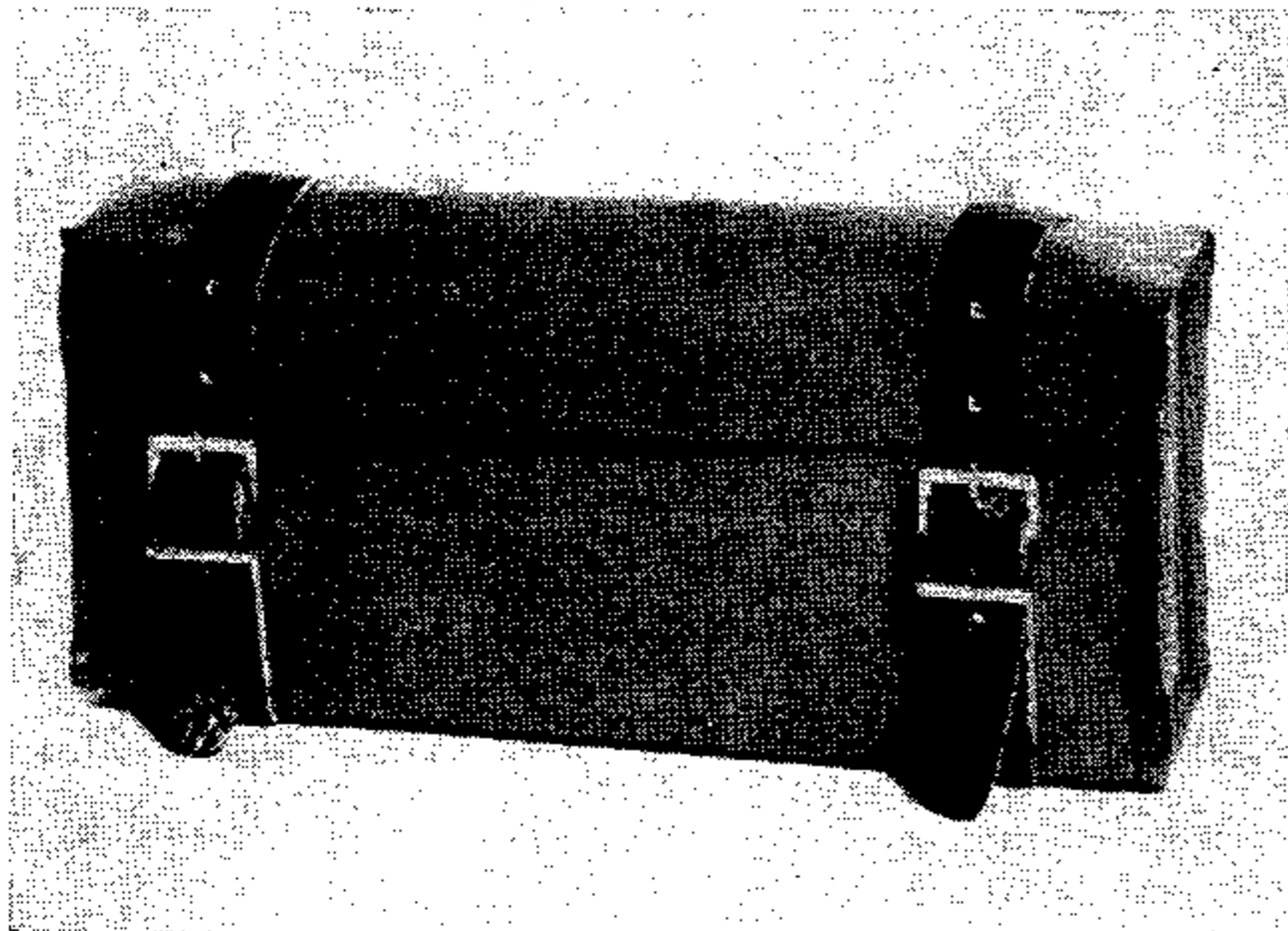
59. V soupravě jsou celkem 3 brašny (obr. 6 až 9): brašna na rádiovou stanici se zdrojem, brašna na náhradní zdroj a brašna na přepravní obal. Všechny jsou vyrobeny z polyamidové plachtoviny, na níž je oboustranně nanesen PVC a jsou nepromokavé.

9. Popruhy

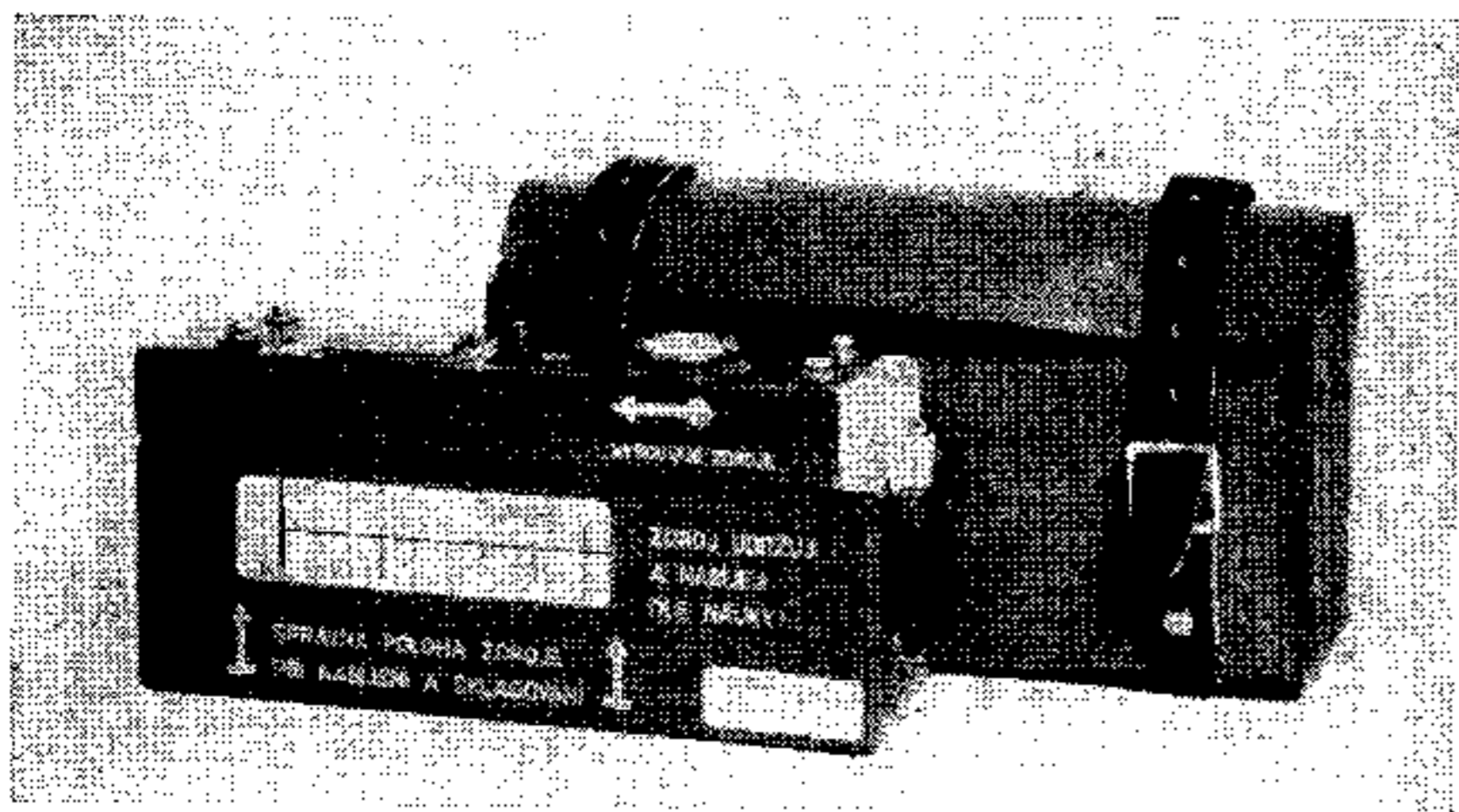
60. Sada popruhů se skládá ze dvou nosných popruhů a příčného popruhu. Nosné popruhy jsou dělené a umožňují jednoduché zkracování. Jsou vyrobeny z polyamidového hedvábí.

10. Přepravní obal

61. Přepravní obal (obr. 7) tvoří vlastní obal z impregnované plachtoviny a přepravní kufr ze dvou výlisků z pěnového polystyrénu, se samotnými prostory oddělenými přepážkami a víko, které má na vnitřní straně drážku pro uložení prutových antén (obr. 70). Na povrchu kufru jsou dvě drážky, do kterých zapadnou kožené řemeny, kterými je kufr přepásán (obr. 8).



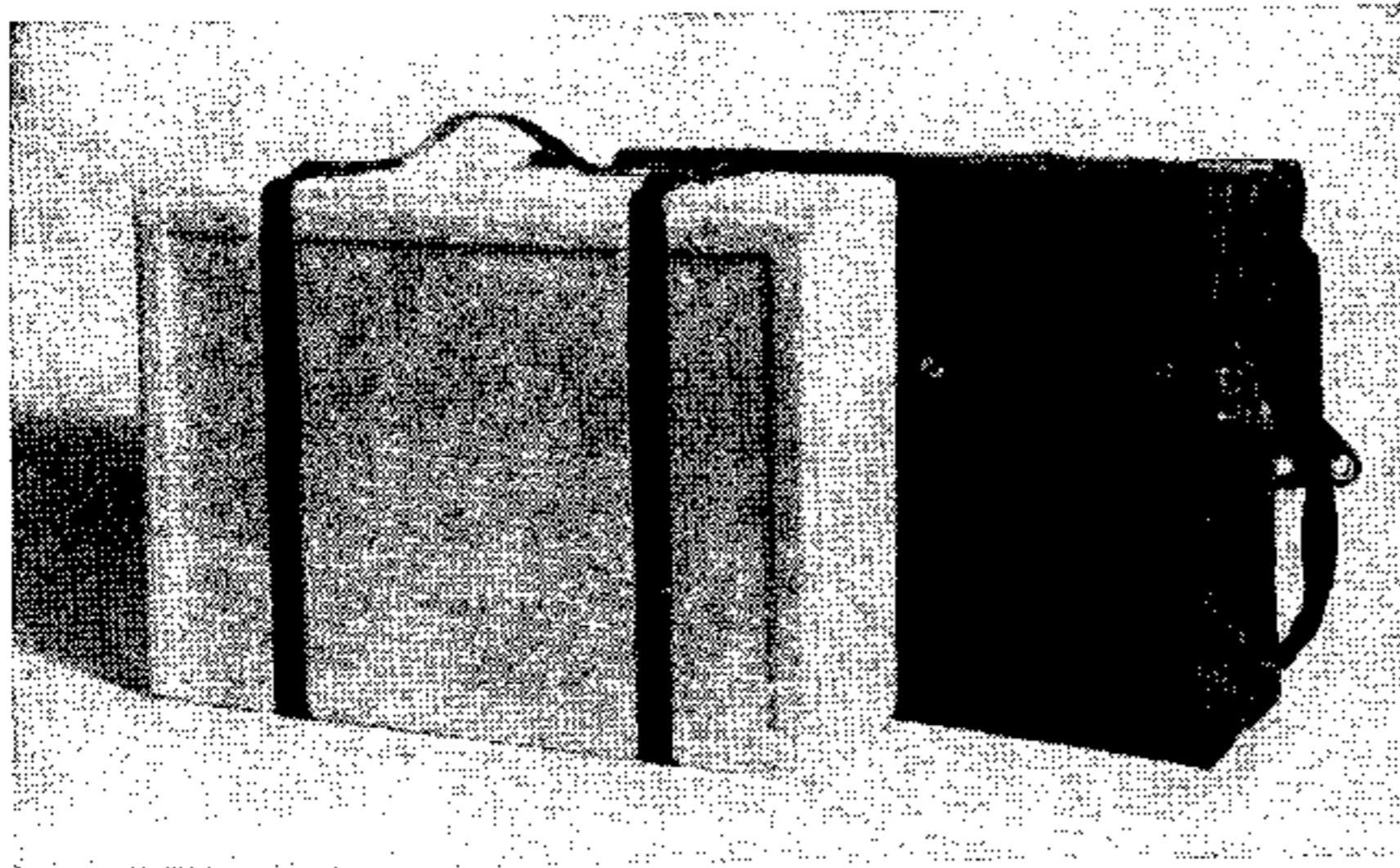
Obr. 6a. Zdrojová skříňka v brašně



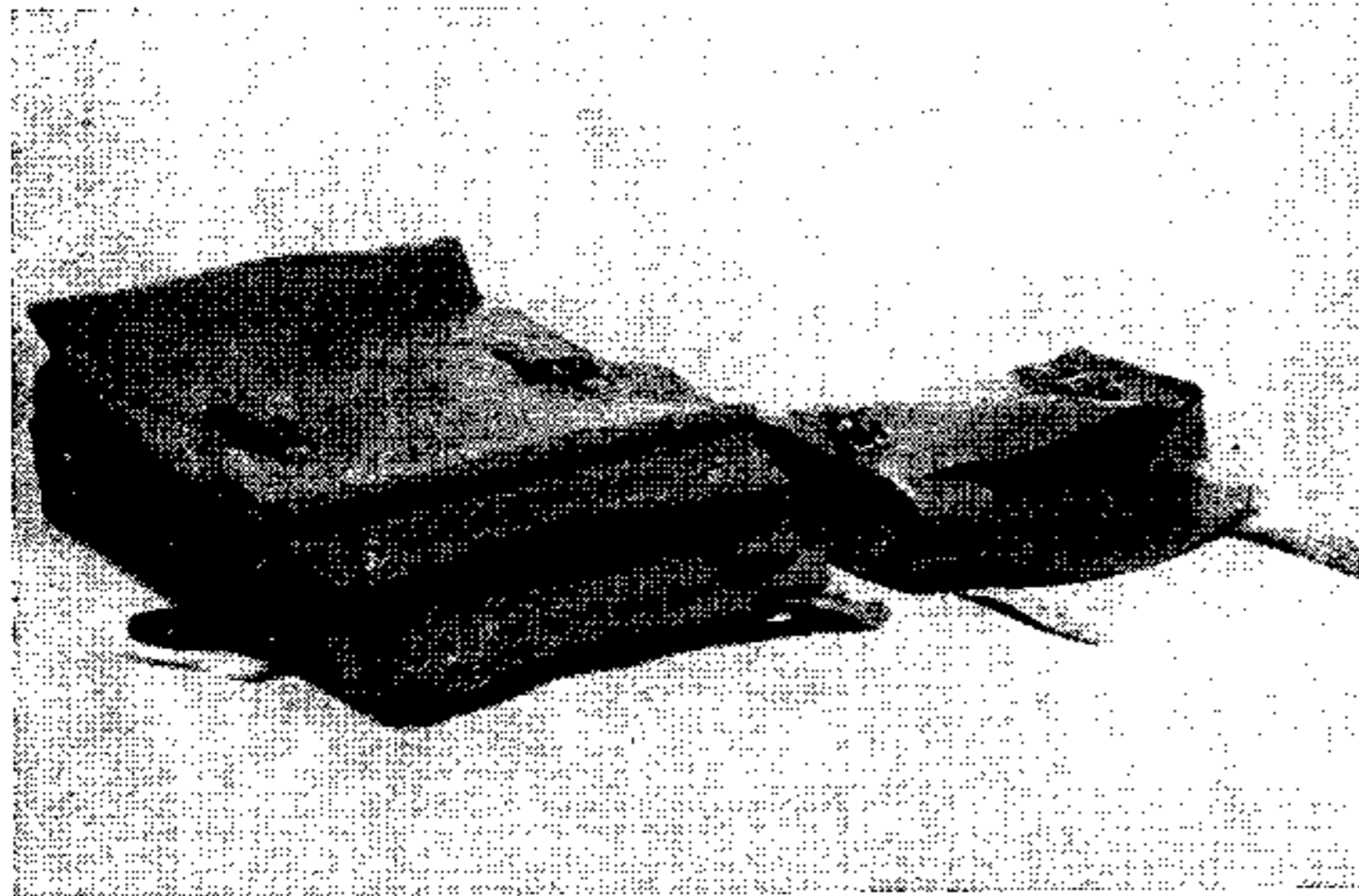
Obr. 6b. Zdrojová skříňka vyňatá z brašny



Obr. 7. Převravní obal rádiové stanice



Obr. 8. Převážný kufr rádiové stanice s vlastním obalem



Obr. 9. Brašna rádiové stanice a brašna zdroje (prázdné)

1. Všeobecná ustanovení

62. Rádiovou stanicí RF-10 tvoří čtyři základní funkční celky:

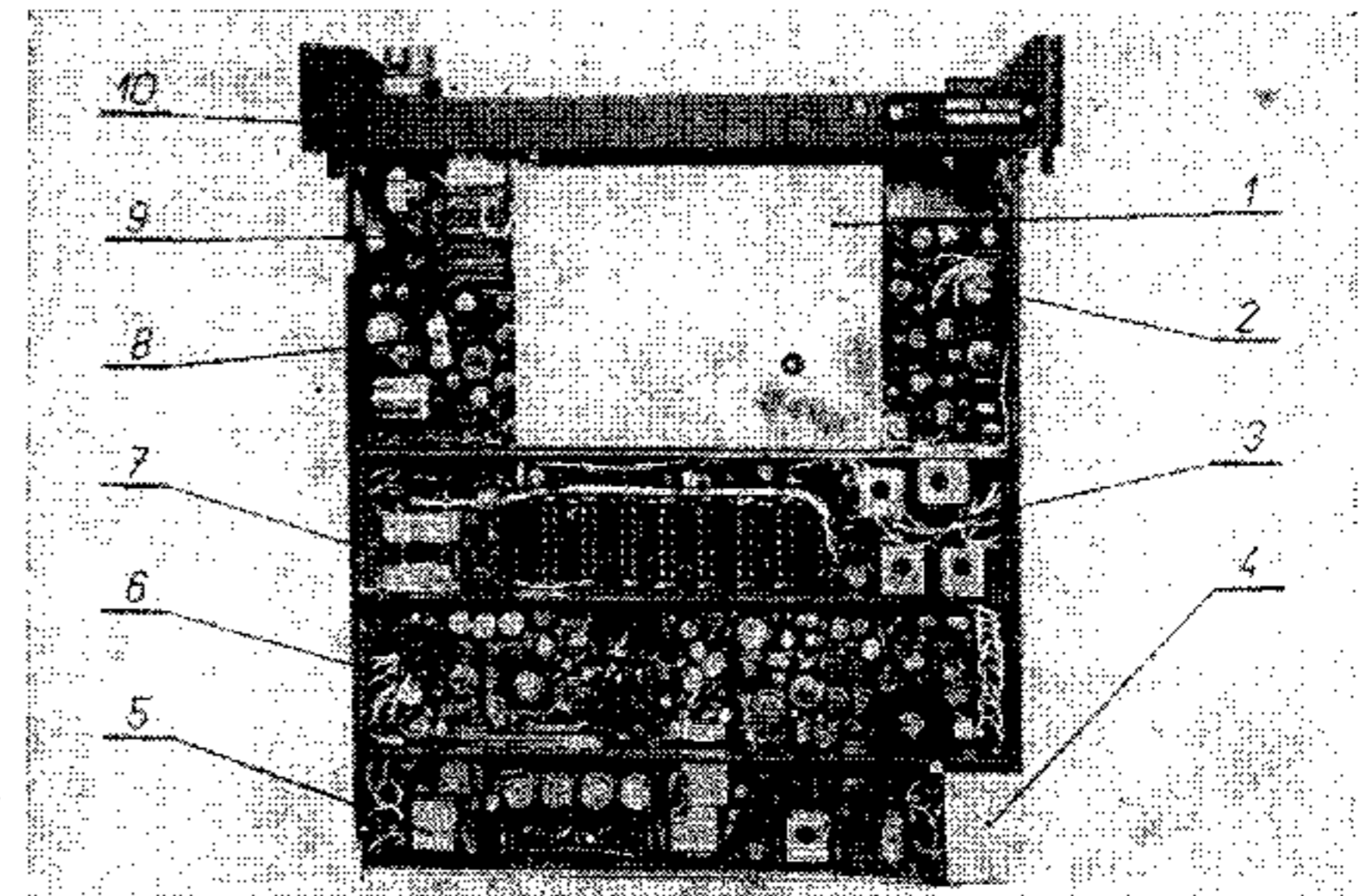
- přijímač,
- vysílač,
- obvody tvorby kmitočtů,
- napájecí a pomocné obvody.

63. Přijímač zahrnuje:

- vysokofrekvenční a mezifrekvenční zesilovač,
- nízkofrekvenční zesilovač a omezovač šumu.

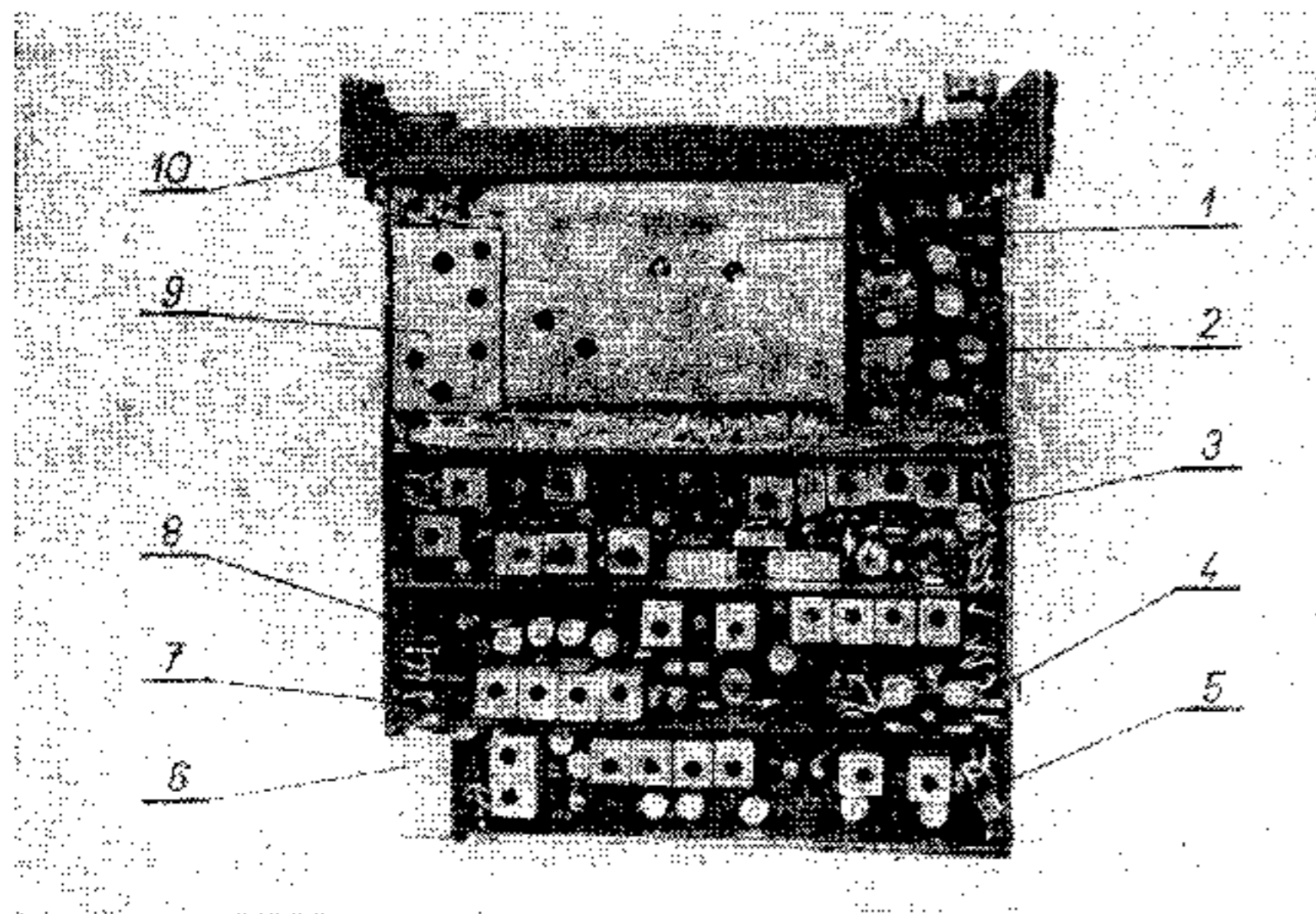
Obvody tvorby kmitočtů zahrnují:

- kmitočtovou ústřednu,
- hlavní oscilátor a zdroj referenčních kmitočtů.



Obr. 10. Rádiová stanice bez skříňky - pohled zepředu

1 - kmitočtová ústředna; 2 - modulační zesilovač; 3 - díl referenčních kmitočtů; 4 - krystalový filtr; 5 - mezifrekvenční díl; 6 - díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače; 7 - šasi; 8 - stabilizátor; 9 - provozní přepínač; 10 - panel rádiové stanice



Obr. 11. Rádiová stanice bez skříňky – pohled zezadu

1 – kmitočtová ústředna; 2 – měnič napětí; 3 – modulátor; 4 – relé; 5 – vysokofrekvenční díl; 6 – krystalový filtr; 7 – šasi; 8 – vysílač; 9 – hlavní oscilátor; 10 – panel radiové stanice

Vysílač zahrnuje:

- výkonový vysokofrekvenční zesilovač,
- předzesilovač a budič,
- modulátor a modulační zesilovač.

Napájecí a pomocné obvody zahrnují:

- měnič napětí a stabilizátory,
- obvod úsporného provozu při příjmu,
- indikaci zapnutí radiové stanice a stavu nabití zdrojů.

64. Konstrukční hledisko rozděluje radiovou stanici na 11 dílů, sestavených na 11 deskách s plošnými spoji. V některých případech jsou desky s plošnými spoji oboustranně plátovány. Díly v některých případech v zájmu ucelenosti kabeláže i bloků, návaznosti funkce sdružují obvody, které jsou částí různých funkčních celků.

Rozmístění dílů radiové stanice je na obr. 10 a obr. 11.

Funkční členění radiové stanice na obvodové celky se uvádí na blokovém schématu (příloha 1).

2. Přijímač

65. Přijímač radiové stanice je superheterodyn s dvojitým směřováním. Signál z antény se přivádí přes kontakty relé na vstup vysokofrekvenčního dílu. Zde prochází dvouobvodovou laděnou pásmovou propustí (filtrem), přes vf zesilovač, laděnou čtyřnásobnou pásmovou propust na 2. směšovač. Pomocný kmitočet pro směšování se přivádí přes laděnou pásmovou propust z hlavního oscilátoru. Kmitočet a příslušný filtr se přeladuje v rozmezí 50,000 až 59,975 MHz – v souběhu se všemi 6 filtry předzesilovače, přeladovanými v rozmezí 44,000 až 53,975 MHz.

Pásmová propust se ladí elektronicky kapacitními diodami.

66. Produkt směšování, signál o kmitočtu 6 MHz, prochází krystalovým filtrem na 2. směšovač, který je již součástí mezifrekvenčního dílu. V mf dílu se vytváří na 2. směšovači se signálem pomocného oscilátoru 5,9 MHz 2. mf kmitočet 100 kHz. Ten se filtruje v pásmové propusti, zesiluje, omezuje a demoduluje koincidenčním diskriminátorem.

67. Výstupní nf signál demodulátoru se přivádí přes obvody pro úpravu kmitočtu, nf předzesilovač a koncový stupeň přes 19pólový konektor do akustických měničů. Nf signál se rovněž přivádí na konektor přímo z demodulátoru.

68. Není-li na výstupu demodulátoru nf signál, přivádí se šum přijímače přes filtr 8 kHz na vstup omezovače šumu. Omezovač šumu ovládá nf předzesilovač a obvody tzv. „úsporného“ provozu radiové stanice při příjmu. Omezovač uzavírá nf zesilovač v tom případě, kdy je na výstupu přijímače šum (na vstupu přijímače není signál), šum tak neproniká do akustických měničů (sluchátka). V tom případě může radiová stanice pracovat v tzv. „úsporném“ režimu. Obvody s velkým odběrem ze zdrojů se periodicky zapínají na krátkou dobu, během které, vyskytne-li se signál od protější radiové stanice, samočinně přejde radiová stanice na „trvalý“ příjem. Jestliže pracuje radiová stanice v „trvalém“ příjmu a vf signál na vstupu přijímače zmizí, radiová stanice přejde opět do „úsporného“ režimu.

3. Vysílač

69. Výsledný kmitočet vzniká ve směšovači vysílače z nemodulovaného signálu přiváděného z hlavního oscilátoru a z modulovaného signálu o kmitočtu 6 MHz přiváděného z modulátoru. Za směšovačem je zařazena laděná čtyřnásobná pásmová propust shodná s propustí vf dílu přijímače. Předzesilovač je dvoustupňový, širokopásmový (pásmo 44 až 55 MHz). Druhý stupeň předzesilovače je řízen obvodem automatického nastavení výstupního výkonu vysílače.

70. Budič koncového stupně a koncový stupeň jsou řešeny jako neladěné širokopásmové zesilovače ve třídě C. Koncový stupeň se napájí proudem o napětí 12 V. Dolnofrekvenční propust (filtr a odlaďovače) přispůsobují koncový stupeň vysílače k anténě a omezují pronikání harmonických kmitočtů. Mezi filtrem a anténními konektory je zařazeno anténní relé, které je impulsní a přepíná rádiovou stanici z příjmu na vysílání. Odebírá energii jen při spínání.

Kmitočtově modulovaný signál 6 MHz se v modulátoru získá násobením 15 ve dvou stupních násobiče: (třemi a pěti) z kmitočtu 400 kHz.

71. Modulace se uskutečňuje na kmitočtu 400 kHz přeladováním 4násobného pásmového filtru pomocí kapacitních diod, na které se přivádí nf signál upravený a zesílený v modulačním zesilovači. Modulační zesilovač je vybaven špičkovým omezovačem zdvihu a vypínatelným omezovačem zdvihu. Nežádoucí část hovorového spektra oddělí dolnofrekvenční propust zařazená za modulačním zesilovačem. Vstup modulačního zesilovače je vyveden na 19pólový konektor spolu se zvláštním vstupem modulátoru pro přenos informací. Tlačítkem signalizace se připojuje vyzváněcí signál ke vstupu modulačního zesilovače.

4. Obvody tvorby kmitočtů

72. V rádiové stanici je použita kmitočtová ústředna s děličem kmitočtu v tzv. „servosmyčce“.

73. Signál pro směšovače přijímače a vysílače se vytváří v oscilátoru, který je laděn napětím. Tento oscilátor kmitá v pásmu 50 až 60 MHz. Směšovač přijímače a vysílače je připojen na oscilátor přes oddělovací stupeň.

I když použité logické integrované obvody jsou velmi rychlé a zapojení děličů je synchronní, není možné počítat se spolehlivou funkcí řízených děličů při opakovaném kmitočtu vyšším než 5 MHz. Proto jsou vřazeny mezi oscilátor a řízené děliče další pomocné obvody, a to: směšovač, který převádí kmitočet oscilátorem v rozsahu 50 až 60 MHz do pásma 10 až 20 MHz a pomocný dělič čtyřmi, který převede dále tento kmitočet do oblasti 2,5 až 5 MHz.

74. Kmitočet oscilátoru se s přesným kmitočtem z kmitočtové ústředny porovnává na kmitočtu 6,25 kHz. Uspořádání děličů a zapojení obvodů je takové, že umožňuje výběr 400. až 799. pulsu. Po odpočítání předem nastaveného počtu pulsů se děliče automaticky vynulují a počítání probíhá znovu. Nulovací signál se spolu s referenčním kmitočtem 6,25 kHz přivádí na porovnávací obvod, jehož výstupní stejnosměrné napětí doladuje oscilátor, hrubě přeladovaný napětím z děliče, přepínaného při volbě kanálu.

75. Zdrojem referenčních kmitočtů pro obvody rádiové stanice je krystalem řízený oscilátor 1,6 MHz. Od tohoto oscilátoru je odvozen signál 40 MHz, potřebný pro pomocné směšování v kmitočtové ústředně, porovnávací kmitočet 6,25 kHz pro kmitočtovou ústřednu a 400 kHz pro modulátor.

5. Napájecí a pomocné obvody

76. Pro napájení některých obvodů v rádiové stanici je třeba stabilizovat napětí. Napětí napájecího zdroje kolísá v rozmezí od 5,0 V do 7,8 V.

Mimo to je potřebné pro napájení koncového stupně vysílače použít zvýšeného napětí 12 V a pro ladění kapacitními diodami napětí 22,5 V. V rádiové stanici je proto měnič se stabilizátory.

77. Pro zajištění „úsporného“ provozu při příjmu má rádiová stanice obvod, který přerušuje napájení části přijímače a kmitočtové ústředny. Činnost tohoto obvodu se ovládá omezovačem šumu (automaticky), přepínačem způsobu provozu a přepínačem pro příjem a vysílání.

78. Protože počet kontaktů anténního relé nestačí, je v rádiové stanici obvod s polovodiči, kterým se činnost relé rozšiřuje. K indikaci stavu baterie slouží signální jednotka. K indikaci zapnutí stanice slouží obvod doutnavky.

PRINCIP ČINNOSTI

1. Vysokofrekvenční díl

79. Vysokofrekvenční díl tvoří obvody, pomocí kterých se upravuje přijímaný vř signál (kmitočet i jeho napětí, vhodné pro zpracování v dalších dílech).

a) Blokové schéma

(Obr. 12)

80. Signál z antény se přivádí na obvod tvořící napěťovou ochranu přijímače. Obvody ochrany na vstupu přijímače (D301 a D302) způsobují, že signály s nízkou úrovní projdou bez útlumu na vstup pásmového filtru, (0301, 0302), ale signály s vysokou úrovní jsou omezeny.

81. Vstupní pásmový filtr přijímače přizpůsobuje impedanci antény k vř zesilovači a svou selektivitou přispívá částečně k celkové selektivitě vř dílu.

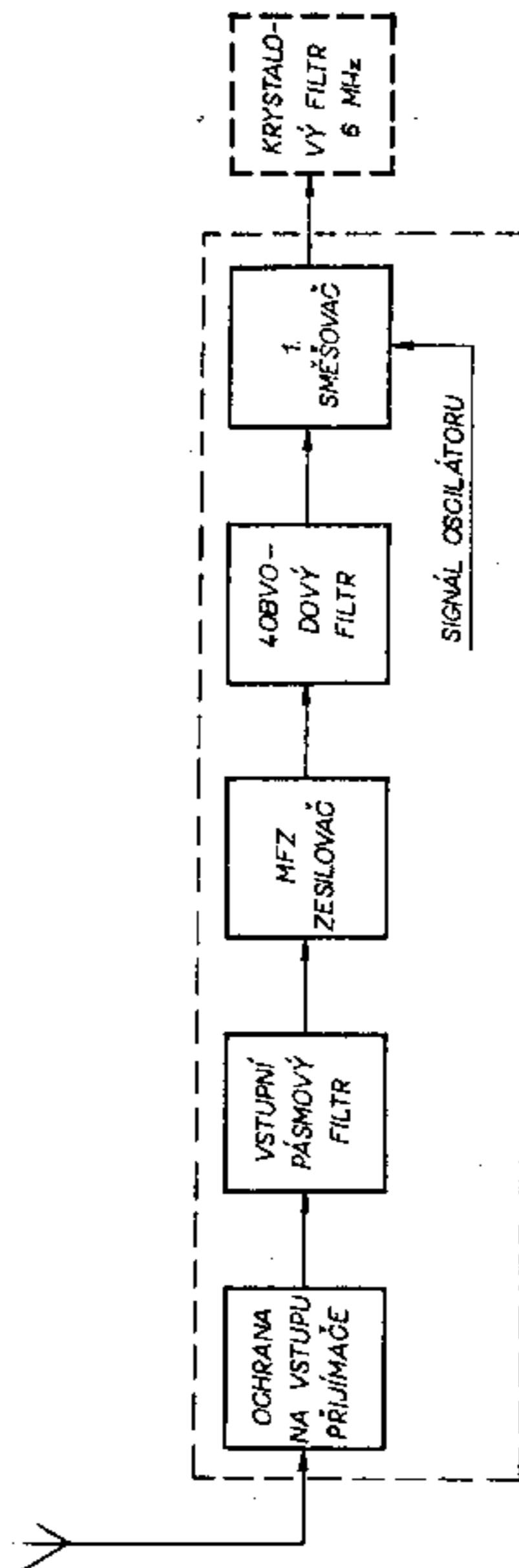
82. Vř napětí se zesiluje ve vř zesilovači (T301, T302) a přivádí na laděný čtyřobvodový pásmový filtr 0303, 0304, 0305 a 0306, který tvoří hlavní selektivitu vř dílu. Selektivita tohoto filtru potlačuje nežádoucí kmitočty, které by jinak pronikly až k směšovači. Směšováním kmitočtu hlavního oscilátoru (50,000 MHz až 59,975 MHz) s přijímaným signálem (v pásmu kmitočtů) 44,000 MHz až 53,975 MHz) se získá první kmitočet 6 MHz.

b) Obvody

aa) Ochrana vřtupu přijímače

83. Vřtupní obvody přijímače jsou chráněny omezovačem vřtupního napětí, před možným poškozením blízkým výkonným vysílačem. Přijímač nebude poškozen vř proudy ani při přiblížení antény přijímače k anténě 100 W vysílače na vzdálenost 5 m. K ochraně vřtupních obvodů vř dílu je použito oboustranného diodového omezovače napětí, zapojeného mezi anténu a kostru (D301 a D302).

84. Vř napětí se zesiluje ve vř zesilovači (T301, T302) a přivádí se na laděný čtyřobvodový pásmový filtr (0303, 0304, 0305 a 0306), který tvoří hlavní selektivitu vř dílu. Selektivita tohoto filtru potlačuje nežádoucí kmitočty, které by jinak pronikly až ke směšovači.



Obr. 12. Blokové schéma vř dílu přijímače

bb) Vstupní pásmový filtr přijímače

85. Vazba antény se vstupním pásmovým filtrem je induktivní pomocí cívky v obvodu 0301. Vzájemná vazba mezi obvody 0301 a 0302 je proudová – induktivní. Vazba s následujícím stupněm, tj. v zesilovači, je zabezpečena kondenzátorem C 303. Rezonanční obvody jsou laděny vždy dvojicí kapacitních diod (D303, D304 a D305, D306). Ladicí napětí se přivádí přes odpor R 301 a R302 na dvojice kapacitních diod. Pro snadnější vyrovnaní souběhu obvodů jsou paralelně ke dvojicím kapacitních diod připojeny doladovací kondenzátory C301 a C302.

cc) Zesilovač

86. V zesilovači tvoří dva emitorově vázané stupně osazené tranzistory KF173. První stupeň (T301) je v zapojení s uzemněným kolektorem. Druhý stupeň je v zapojení s uzemněnouází. Vzájemnou vazbu mezi stupni tvoří kondenzátor C318. V kolektoru druhého stupně je zařazen obvod 0303, který je součástí čtyřobvodového laděného pásmového filtru.

dd) Čtyřobvodový pásmový filtr

87. Čtyřobvodový pásmový filtr je složen ze čtyř paralelně laděných obvodů. Obvody jsou laděny vždy dvojicí kapacitních diod (D307 až D315) a ladí se změnou napětí (stejně jako u vstupního pásmového filtru.) Vazba mezi obvody 0303 a 0304 je proudová – induktivní pomocí cívky L302. Vazba mezi rezonančními obvody 0304 a 0305 je napěťová – kapacitní, pomocí kapacity C310, jež je vytvořena na plošném spoji. Vazba mezi rezonančními obvody 0305 a 0306 je rovněž proudová – induktivní, pomocí cívky L303.

Pro nastavení souběhu rezonančních obvodů je u každého rezonančního obvodu připojen jeden z doladovacích kondenzátorů C307, C308, C309 a C311. Vazbu na směšovač zabezpečuje vazební cívka, induktivně vázaná s cívkou rezonančního obvodu 0306, přes oddělovací kapacitu C312.

ee) 1. Směšovač

88. 1. Směšovač (T303) je osazen tranzistorem KF173 a pracuje jako aditivní směšovač. Pomocný kmitočet z hlavního oscilátoru (směšovací napětí) se přivádí induktivní vazbou na paralelně laděný obvod 0308. Vazebním vinutím rezonančního obvodu 0308 se odebírá napětí a přivádí se přes kondenzátor C313 na odporový dělič napětí R316 a R317, zapojený mezi emitorem tranzistoru T 304 a kostrou.

Zesílený vstupní signál se odebírá ze čtvrtého obvodu pásmového filtru (0306) pomocí induktivní vazby a přes kondenzátor C312 a přivádí se na bázi směšovače (tranzistor T303).

89. V kolektoru směšovače je paralelně laděný obvod 0307, laděný na mf kmitočet 6 MHz. Tímto obvodem se impedančně přizpůsobuje krystalový filtr (FK 851) ke směšovači. Přizpůsobení zabezpečuje kapacitní dělič C314 a C315.

90. Obvody v dílu 0301, 0302, 0303, 0304, 0305 a 0306 jsou laděny současně na některý z kmitočtů od 44,000 do 53,975 MHz, a to změnou napětí přiváděného na dvojice kapacitních diod KA213. Rozsah přeladování je v rozmezí od 44,000 do 53,975 MHz. Obvod 0308 se ladí rovněž dvojicí kapacitních diod (D316 a D317), ale v pásmu 50,000 až 59,975 MHz, tj. o mf kmitočet výše, než jsou laděny ostatní obvody.

91. Napěťový zisk v dílu mezi vstupem přijímače aází tranzistoru směšovače (T303) je asi 7.

c) Konstrukce v dílu

92. V dílu je umístěn na desce o rozměrech 140 × 28 mm umístěné v samostatném prostoru v dolní části rádiové stanice vedle krystalového filtru 6 MHz, který je umístěn v dolním levém rohu rádiové stanice (obr. 11). K nosné konstrukci je v dílu připevněn dvěma šrouby. Pro spojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky umístěné na užších stranách desky. Propojení s bočními kabelážními lištami zabezpečují ohebné vodiče opatřené teflonovou izolací. Součástky v dílu jsou upevněny svými vývody k plošným spojům na sklotextilové desce.

93. Použité odpory jsou typu TR 191 s kovovou vrstvou. Kondenzátory jsou typu TK754, TK724, SK790 a doladovací kondenzátory typu Bt 7,5—N47—2,5/6.

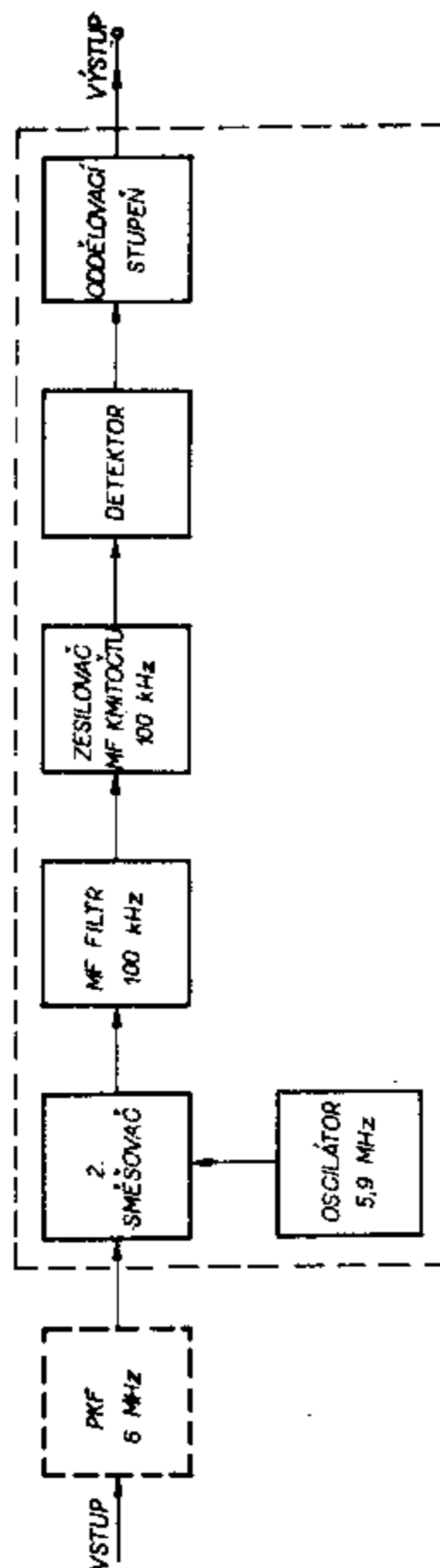
Tranzistory a kapacitní diody jsou křemíkové. Filtry jsou doladitelné pomocí vřader a jsou uloženy v hliníkových stínících krytech. Rozmístění součástek je na obr. 15.

2. Mezifrekvenční díl

94. Signál z antény zpracovaný v dílem na mf kmitočet 6 MHz se přivádí selektivním osmičlávkovým krystalovým filtrem na díl mf zesilovače k dalšímu zpracování. Převážná část zesílení celého přijímače je soustředěna do tohoto dílu.

a) Blokované schéma

95. Signál (6 MHz) přiváděný z pásmového krystalového filtru na vstup mf dílu se směšuje s kmitočtem 5,9 MHz na 2. mf kmitočet 100 kHz.



Obr. 13. Blokové schéma mf zesilovače

Dále se filtruje na mf filtru 100 kHz a přivádí se do symetrického zesilovače tvořeného čtyřmi integrovanými obvody. Převážná část zisku tohoto dílu je soustředěna v tomto zesilovači. Z výstupu zesilovače se napájí kmitočtový demodulátor.

Nf signál se přivádí přes oddělovací stupeň do dílu nf zesilovače a přerušovače.

b) Obvody

aa) 2. směšovač

96. Druhý směšovač (T 351) je osazen tranzistorem KF524 a pracuje jako aditivní směšovač v zapojení s uzemněným emitorem. Pomocný kmitočet z oscilátoru 5,9 MHz se přivádí do obvodu báze přes vazební kapacitu C354. Na bázi tranzistoru T351 je též přes kapacitu C352 připojen obvod 0351, kterým se přizpůsobuje výstupní impedance krystalového filtru k vstupní impedanci směšovače. V obvodu kolektoru tranzistoru T351 je zapojen první obvod mf filtru 100 kHz, obvod (0352).

bb) Pomocný oscilátor 5,9 MHz

97. Pomocné napětí pro druhý směšovač se vytváří v oscilátoru 5,9 MHz. Oscilátor (T352) je osazen tranzistorem KF524. Kmitočet tohoto oscilátoru je řízen krystalem K351.

cc) Mf filtr 100 kHz

98. Mezifrekvenční filtr částečně přispívá svou selektivitou k mezikanálové selektivitě a potlačuje produkty druhého směšování. Mf filtr tvoří dva paralelní rezonanční obvody 0352 a 0353 vzájemně vázané kapacitní vazbou provedenou kondenzátorem C363.

Výstup z filtru je symetrický.

dd) Zesilovač mf kmitočtu 100 kHz

99. Mezifrekvenční zesilovač tvoří čtyři symetrické zesilovací stupně, osazené integrovanými obvody 0I351, 0I352, 0I353 a 0I354 typu MA 3000. První stupeň symetrického zesilovače 0I351 je na obvod mf filtru 0353 vázán galvanicky. Vazba mezi jednotlivými integrovanými obvody (0I351, 0I352, 0I353 a 0I354) je symetrická a kapacitní.

Celkové zesílení tohoto zesilovače je asi 100 dB. Napájení zesilovače je ze stabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí 5 V.

ee) Demodulátor

100. Tento stupeň pracuje jako koincidenční detektor. Je osazen integrovaným obvodem MA 3000. Napětí ze symetrického výstupu nf zesilovače (OI354 – body 8 a 10) se přivádí do detektoru jednak přes fázovací obvod 0354 a jednak přímo přes kapacitu C375. Tato dvě napětí se v integrovaném obvodu OI355 vzájemně porovnávají.

101. Změna kmitočtu v rytmu kmitočtové modulace (100 kHz \pm 5 kHz se projeví na fázovacím obvodu 0354 a také na vstupech 1 a 6 integrovaného obvodu OI355 jako změna fáze.

Tato změna fáze se na obvodu OI355 porovná s fází napětí, jež se přivádí přes C375 na vstup 2 a na výstupu 8 se vyhodnotí jako nf signál odpovídající modulaci přijímaného signálu. Filtry RC (C381, R378, C383, R379, a C382) odfiltrují zbytek mf kmitočtu.

ff) Oddělovací stupeň

102. Výstupní impedance detektoru (OI355) je vysoká, a proto je zařazen oddělovací stupeň (T353) pracující jako emitorový sledovač.

c) Konstrukce mf dílu

103. Mf díl je umístěn na kuprexitové desce o rozměrech asi 140 \times 28 mm a je uložen v samostatném prostoru v dolní části rádiové stanice vedle krystalového filtru 6 MHz v doplňku (obr. 10).

K nosné konstrukci je mf díl připevněn dvěma šrouby. Pro spojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky na užších stranách desky. Pro spojení s bočními kabelážními lištami zabezpečují ohebné vodiče s teflonovou izolací. Součástky jsou upevněny svými vývody k plošným spojům na desce.

104. Použité odpory jsou typu TR191 s kovovou vrstvou.

Použité kondenzátory jsou typu TK724, TK744, TK754, TK782 a SK790.

Tranzistory jsou křemíkové, integrované obvody jsou typu MA3000.

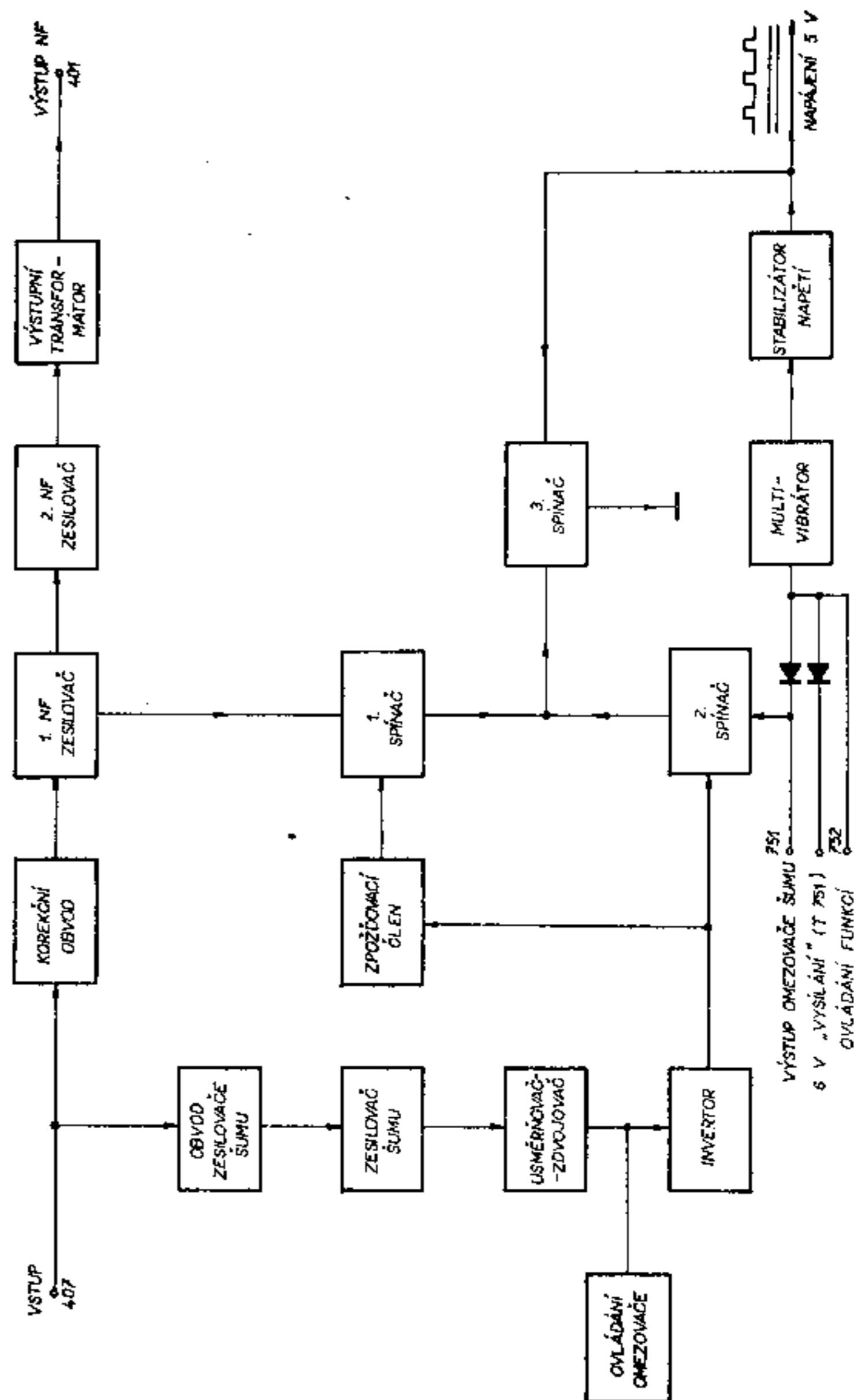
Křemenný krystal ($f = 5,9$ MHz) je uložen ve skleněném pouzdru.

Filtry jsou uloženy v hliníkových krytech.

Rozmístění součástek je na obr. 16.

3. Díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače

V tomto dílu je soustředěno několik na sobě vzájemně závislých funkcí. Proto se díl rozebírá podrobně v následujících odstavcích.



Obr. 14. Blokové schéma nf dílu a přerušovače

a) Blokové schéma

105. Nf signál nebo šum se přivádí z mf dílu do dílu nf zesilovače a přerušovače na svorku 407. V tomto dílu se zesiluje nf signál. Jinou zesilovací cestou se zpracovává přiváděný šum.

106. Přítomnost šumu a jeho zpracování umožňuje:

1. Vypnutí prvního stupně nf zesilovače (T407) a tím omezení šumu ve sluchátkách pomocí řízeného spínače nf zesilovače.

2. Uvést do činnosti ty elektrické obvody, jimiž se řídí přerušování napájení některých obvodů rádiové stanice, náročných na odběr proudu.

3. Zrušit přerušovaný provoz rádiové stanice a zapnout první stupeň nf zesilovače v okamžiku příchodu vf signálu dostatečné úrovně na vstup přijímače.

b) Obvody

aa) Cesta omezovače šumu

107. Jedna z cest vede přes oddělovací kondenzátor C401. Vstupní napětí se přivádí z mf dílu na potenciometr R401. Tento potenciometr slouží k nastavení vstupní úrovně šumu pro vlastní obvody omezovače šumu.

bb) Rezonanční obvod

108. Aby činnost omezovače šumu nebyla ovlivňována hovorovým spektrem (odpovídajícím napětím) je zařazen na vstupu zesilovače šumu (bod 4 integrovaného obvodu OI401) sériový rezonanční obvod (L401 C402). Tento obvod vybírá ze spektra kmitočtů, představujících šum, kmitočty z oblasti 9 kHz a přivádí je na vstup šumového zesilovače bod č. 4 (integrovaný obvod OI401, typ MAA325).

cc) Zesilovač šumu

109. Zesilovač šumu tvoří třístupňový integrovaný obvod OI401. (zapojení integrovaného obvodu MAA325 viz přílohu 11).

dd) Stabilizace pracovního bodu

110. Stejnoseměrný pracovní bod integrovaného obvodu OI401 (typ MAA325) je nastaven napětovou zápornou zpětnou vazbou z výstupu integrovaného obvodu bod č. 1. Zpětná vazba je tvořena pracovním odporem R412 přes odpory R409, a odpor R403 na vstup integrovaného obvodu bod č. 4, kde spolu s děličem odpor R402 tvoří vstupní stejnosměrné napětí integrovaného obvodu OI401 odpovídající příslušnému bodu.

Kondenzátor C403 filtruje střídavou složku napětové zpětné vazby. Hodnota odporu R403 tvoří spolu s C403 vstupní impedanci integrovaného obvodu. Odpory R405 a R408 ovlivňují stejnosměrnou stabilitu zesilovače integrovaného obvodu OI401.

111. Významná je sériová záporná vazba odporu R408, který je společný pro zesilovač T3 a T1, ke kterému je připojen přes odpor R405, tj. spoj mezi body č. 2 a 5 integrovaného obvodu OI401 (MAA325).

Tato zpětná vazba působí snížení vstupního odporu integrovaného obvodu v bodu č. 4. Stejně tak odpory R406 a R407 se uplatňují svými zpětnými vazbami, které však jsou podstatně menší.

112. Na stejnosměrné stabilitě integrovaného obvodu OI401 se významně podílí i dioda D401, jejíž teplotní závislost kompenzuje teplotní závislost stejnosměrného pracovního bodu integrovaného obvodu, změnou napětí na vstupním bodu č. 4.

113. Střídavá záporná napětová zpětná vazba z bodu 1 na bod 4 přes odpor R411, kondenzátor C404 a termistor R404 upravuje teplotní závislost zisku zesilovače integrovaného obvodu OI401 tak, aby byla kompenzována změna výšky šumového napětí z výstupu mezifrekvenčního dílu a změna citlivosti zdvojovače napětí a vlastního spínače omezovače šumu T401, diod D402 a D403, v závislosti na teplotě okolí. Kondenzátor C406 slouží k zamezení kmitání integrovaného obvodu OI401 na vyšších kmitočtech.

ee) Zdvojovač napětí

114. Kondenzátory C407 a C409 a diody D402 a D403 tvoří zdvojovač šumového napětí z výstupu zesilovače OI401. Závislost výstupního stejnosměrného napětí zdvojovače (diody D403 a D402) v závislosti na vstupním špičkovém napětí je nelineární. To znamená, že až do špičkového napětí vstupního signálu zdvojovače asi 0,7 až 1 V je výstupní stejnosměrné napětí prakticky nulové. Stoupá-li špičkové napětí nad uvedenou hodnotu, začíná se prudce zvyšovat výstupní stejnosměrné napětí.

ff) Spínač omezovače šumu

115. Výstupní stejnosměrné napětí s kladnou polaritou se přivádí na bázi tranzistoru T401, který pracuje jako spínač omezovače šumu. Přes odpor R413 se tranzistor T401 ovládá z přepínače způsobu provozu.

116. Odpor R414 je pracovním odporem spínače omezovače šumu (T401). Výsledná funkce zesilovače šumu, zdvojovače a vlastního spínače je taková, že:

1. Je-li na vstupu nf dílu (svorka 407) šum, je na kolektoru spínacího tranzistoru T401 velmi nízké, prakticky nulové napětí.

2. Když není na vstupu nf dílu (svorka 407) šum, pak spínací tranzistor T401 je uzavřen a na kolektoru tohoto tranzistoru je napětí rovné napájecímu napětí, tj. 6 V. Z kolektoru tranzistoru T 401 se odebírá informace o přítomnosti nebo nepřítomnosti šumu přes odpor R 419 na vstup 5. integrovaného obvodu OI402 (typ MBA145) a přes odpory R421 a R422 na vstup 6. integrovaného obvodu OI402.

Zapojení integrovaného obvodu OI402 (typ MBA145) se uvádí v příloze 11. K řídicí elektrodě č. 5 spínače č. 2 přísluší spínací elektrody č.4 a 7.

gg) Multivibrátor přerušovače

117. Z výstupu č. 7. integrovaného obvodu OI402 se ovládá funkce multivibrátoru přerušovače. Odpory R421 (10 k Ω) a R422 spolu s kondenzátory C 411 a C412 tvoří časovou konstantu potřebnou při řízení ovládní vlastního omezovače šumu.

hh) Spínací obvody

118. Spínací obvody 1, 2, 3 jsou vytvořeny v integrovaném obvodu OI402 (typ MBA145). Schéma vnitřního zapojení integrovaného obvodu MBA145 je v příloze 11.

K vstupní ovládací elektrodě č. 6 integrovaného obvodu OI402 přísluší spínací elektrody spínače 1 (č. 1 a 4) přes které, v součinnosti se spínačem 3 (body 3 a 4, jež jsou řízeny elektrodou č. 2) se ovládá první stupeň nf zesilovače (T402).

Integrovaný obvod OI402 je přes vývod č. 8 připojen na napájecí napětí 6 V. Na řídicí elektrodu č. 2, kterou je ovládán spínač 3, se přes R423 přivádí z výstupu přerušovače (T761) řídicí napětí.

119. Je-li na vstupu nf dílu šum, je tranzistor T401 otevřen a část integrovaného obvodu OI402 se vstupem 5 a výstupem 7 je uzavřena, což má za následek, že i tranzistor T402 je uzavřen a šum ze vstupního dílu neproniká do koncového stupně nf dílu.

Totéž platí o vstupu č. 6 integrovaného obvodu a výstupu 1, na kterém se objeví kladné napětí asi 6 V. Pokud není přepínač způsobu provozu v poloze „ Δ “ nebo polohách „ \bullet “ „ \square “ rádiová stanice pracuje v režimu tzv. přerušovaného provozu. Časová konstanta na vstupu č. 6 integrovaného obvodu zabraňuje, aby se vlastní omezovač šumu a tedy nf zesilovač otevíral během krátkých intervalů při přerušovaném provozu rádiové stanice. Teprve přijde-li signál a dojde-li k zastavení přerušovaného provozu, časová konstanta mezi vývody 6 a 4 integrovaného obvodu dovolí,

aby se část integrovaného obvodu OI402 (typ MBA145) sepnula a tak umožnila průchod proudu 1. nf zesilovačem (tranzistor T402).

120. Základním obvodem přerušovače provozu je multivibrátor osazený tranzistory T754 a T755 (typ KC508).

Multivibrátor pracuje s nestejnými dobami překlopení a sice tak, že tranzistor T755 je otevřen asi po 5násobně kratší dobu a na zbytek periody je uzavřen.

Časovou konstantu tohoto integrovaného obvodu tvoří kondenzátor C751 a odpor R762, kondenzátor C752 a odpor R759. Nesouměrný chod multivibrátoru je určen napětím přivedeným do emitoru tranzistoru T754 děličem z odporů R756 a R757. Kondenzátor C757 zlepšuje průběhy, hlavně v oblasti náběžných a sestupných hran obdélníkového napětí. Kondenzátor C753 zabraňuje spouštění multivibrátorů poruchovými napětími z napájecích obvodů. Diody D753 a D754 stejně jako vlastní vývod ovládní tunkcí (752) slouží k ovládní „přerušovaného“ provozu tak, že uzemněním katody některé z diod nebo uzemněním vývodu 752 se multivibrátor blokuje a nemůže se rozkmitat. Tím je přerušovaný provoz rádiové stanice vyřazen. Vývodem 752 se ovládá přerušovaný provoz z provozního přepínače.

Přes diodu D754 se ovládá provoz rádiové stanice z pomocných obvodů spínání „příjem“ – „vysílání“ tak, aby přerušovaný provoz nemohl naběhnout při vysílání. Přes diodu D753 se ovládá přerušovaný provoz z výstupu omezovače č. 7 integrovaného obvodu OI402.

121. Přes odpor R764 se ovládá spínač T756 (typ KC508), který uzemňováním báze tranzistoru T759 (typ KC508) ve stabilizátoru blokuje vlastní výstupní napětí stabilizátoru (+5 V). Při přerušovaném provozu má kolektor tranzistoru T755 po delší dobu napětí kladné, zhruba rovné napájecímu, tj. 5 V stabilizovaných (přívod 757) a za tohoto stavu je tranzistor T756 otevřen. Tím, že je tranzistor T756 otevřen, je zkratována báze tranzistoru T759 na kostru a na emitoru tranzistoru T761 není žádné napětí. Po kratší dobu (něco přes 20 ms) je naopak tranzistor T755 otevřen a tranzistor T756 zavřen a stabilizátor (T759, T760 a T761) pracuje normálním způsobem.

ii) Stabilizátory

122. Tranzistor T761 je výkonový koncový stupeň vlastního stabilizátoru a je osazen typem KSY34. Typ byl zvolen pro nízké saturační napětí. Tranzistory T760 a T 759 pracují jako proudové zesilovače a jsou napájeny napětím 12 V, odebíraném z měniče, přes vstupní svorku 758. Jako zesilovač napětí ve stabilizátoru je použit diferenciální zesilovač, (tranzistory T757, T758) se společným emitorovým odporem R765. Výstupní napětí

stabilizátoru je nastaveno potenciometrem R768, který je připojen k výstupu stabilizátoru a jeho běžec na bázi diferenciálního zesilovače T758.

Tranzistor T757 se napájí ze stabilizátoru 5 V. Aby výstupní napětí stabilizátoru bylo teplotně nezávislé, přivádí se na bázi tranzistoru T757 tzv. referenční napětí rovněž z dílu stabilizátoru přes svorku 761. Referenční napětí je zhruba 3 V a je teplotně nezávislé.

123. Přepínání napájecího napětí při příjmu a vysílání. Některé obvody přijímače jsou napájeny ze zdroje stabilizovaného napětí 5 V a je nezbytné je vypínat při přepnutí rádiové stanice na vysílání. Totéž platí o některých obvodech vysílače. Protože relé pro přepínání z příjmu na vysílání nemá dostatečné množství kontaktů, bylo třeba rozšířit jejich funkci. K tomuto účelu slouží obvody tranzistorů T751, T752 a T753. Je-li rádiová stanice přepnuta na vysílání, přivádí se z anténního relé na svorku 754 dílu nf přerušovače napětí 6 V. Toto napětí otevírá tranzistor T751 (typ KC508) přes odpor R751. Když se tranzistor T751 otevírá, klesá na jeho kolektoru napětí téměř na nulu. Přes diodu D754, jak již bylo uvedeno dříve, se blokuje činnost multivibrátoru přerušovače. Současně přes odpor R754 se otevírá tranzistor T752 (KSY81). Stabilizované napětí 5 V (svorka 760) se přes emitor tohoto tranzistoru dostane na kolektor, na svorku 753, napětí 5 V pro vysílání.

Napětí 5 V je sníženo o saturační napětí tranzistoru T752. Tím, že tranzistor T752 je otevřený, je na jeho kolektoru napětí 5 V a přes diodu D751, odpor R755, protéká proud. Úbytky napětí na tranzistoru T752 a na diodě D751 nepostačují na otevření diody D752 a tranzistoru T753 (KSY81). To znamená, že výstup napětí 5 V pro příjem (svorka 756) je uzavřen. Přepne-li se rádiová stanice na příjem, není na svorce 754 napětí a tranzistor T751 je uzavřen. Báze tranzistoru T751 je uzavřena přes odpor R752. Uzavření tranzistoru T751 má za následek přerušení proudu tekoucího přes odpor R753 a uzavření tranzistoru T752.

Na svorce 753 (5 V pro vysílání) nebude žádné napětí. Přes diodu D751 neprotéká proud a tranzistor T753 je přes odpor R755 a diodu D752 (typ KA501) otevřen. Na svorce 756 (5 V pro příjem) se objeví napětí +5 V, snížené o hodnotu saturačního napětí tranzistoru T753 (typ KSY81).

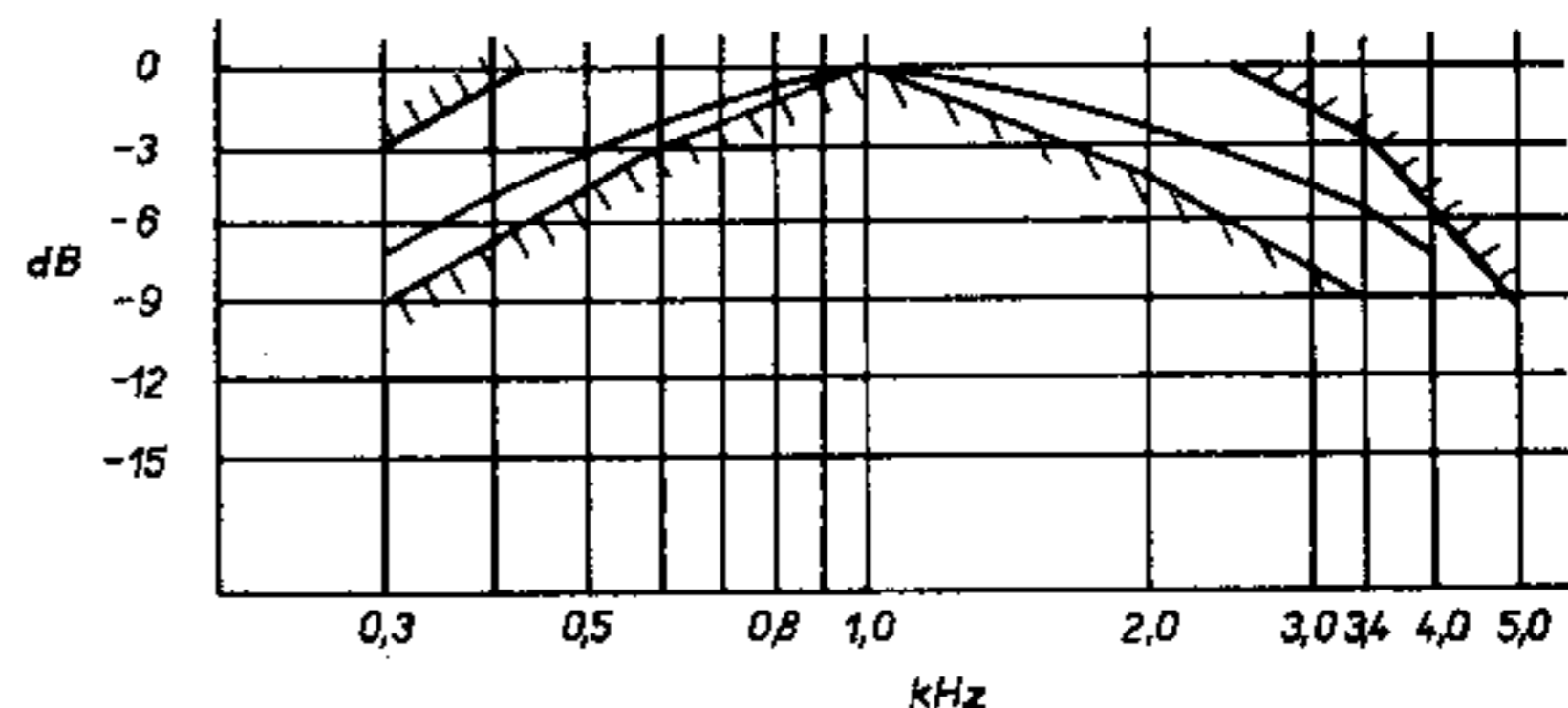
jj) 2. Nf zesilovač

124. Vstupní nf signál se přivádí přes svorku 407 na potenciometr R415. Nastavením tohoto potenciometru se vyrovnává rozptyl výstupních napětí mf dílu a rozptyl citlivosti vlastního nf zesilovače.

Kondenzátor C413 je oddělovací. Současně však omezuje nižší kmitočty hovorového spektra.

Odporů R417, R418 a R442, kondenzátorů C414, C415 a C421 tvoří obvody kmitočtové úpravy. Znázornění charakteristiky nízkofrekvenčního dílu je v tabulce I. Přípustné tolerační pásmo frekvenční charakteristiky je v tab. I rovněž vyznačeno.

Tabulka 1



125. Tranzistor T402 (KC508) se napájí ze svorky 403 (6 V pro příjem) přes filtrační odpor R426 a pracovní odpor R425. Emitorový odpor R427 tvoří zpětnou vazbu. Odpor R428 je pouze napájecí. Spolu s kondenzátory C418 se uplatňuje do časové konstanty omezovače šumu. Odpor R428 je připojen na výstup integrovaného obvodu OI402 (MBA145). Pracovní bod tranzistoru T402 je určen napětovou zpětnou vazbou vedenou přes odpory R410, potenciometr R416, odpory R417, R418 a R442, které spolu s kondenzátory C414, 415 a 421 upravují kmitočtovou charakteristiku. Potenciometrem R416 lze nastavit pracovní bod tranzistoru T402 tak, aby na kolektoru bylo napětí přibližně 3 V.

126. Kondenzátor C419 upravuje charakteristiku pro vyšší kmitočty než je přenášené pásmo. Kondenzátor C417 je kondenzátor oddělovací. Odpor R424 zvyšuje vnitřní odpor zesilovače T402 a spolu s odpory děliče (na přepínači způsobů provozu) umožňuje nastavení hlasitosti přes svorku 402. Kondenzátor C422 je rovněž kondenzátor oddělovací a omezuje nižší kmitočty ze spektra přenášených kmitočtů. V bodu mezi odporem R424 a kondenzátorem C422 je připojen termistor, který slouží k vyrovnání změn citlivosti nízkofrekvenčního dílu v závislosti na teplotě.

127. Budič koncového stupně nf dílu je dvoustupňový. První stupeň budiče je osazen tranzistorem T403 (KC508). Na tomto tranzistoru se nastavuje pracovní režim celého koncového stupně a to nastavením napětí na bázi tranzistoru T403. Toto napětí se odebírá z běžce potenciometru R431, jenž je součástí napětového děliče. Napětový dělič tvoří odpory

R432, R434, R435 a potenciometr R431. Emitor tranzistoru T403 je stejnosměrně vázán k výstupu nf zesilovače, tj. k emitorům komplementární dvojice tranzistorů T404, T405. Pracovním odporem tranzistoru T403 je odpor R433. Tranzistor T403 je vázán s výstupem koncového stupně zesilovače stejnosměrnou i střídavou zpětnou vazbou (odpory R436, R435 přes oddělovací kondenzátor C424). Současně se jako zpětná vazba uplatňuje zapojení děliče tvořeného odpory R429, R431, R434 připojenými na odpor R435. Druhý stupeň budiče T404 je osazen tranzistorem typu p-n-p (KSY81). Pracovními odpory tranzistoru T404 (KSY81) jsou odpory R439 a R438. Jde vlastně o rozdělenou zátěž, do jejíhož středního bodu je přivedeno výstupní napětí kladnou napětovou zpětnou vazbou přes kondenzátor C426. Tato zpětná vazba umožňuje plné vybuzení koncových tranzistorů, jak je běžné v podobných zapojeníh koncových stupňů s komplementárními tranzistory.

128. Odpor R441 a potenciometr R437 s diodami D404 a D405 (typ KA501) nastavují pracovní režim koncových tranzistorů – jejich klidový proud. Diody D404 a D405 slouží ke kompenzaci klidového proudu tranzistorů T405 a T406 v závislosti na teplotě.

Celý pracovní režim koncového stupně je stabilizován zápornou napětovou zpětnou vazbou vedenou přes odpor R436 jak bylo vysvětleno dříve.

129. Výstup z komplementární dvojice tranzistorů T405 a T406 je přes dva paralelně spojené kondenzátory C427 a C428 připojen na odbočku výstupního transformátoru Tr401. Transformátor přizpůsobuje zatěžovací impedanci akustických měničů (případně vedení o odporu 300 Ω) ke koncovému stupni tak, aby byl dosažen potřebný výstupní výkon asi 30 mW.

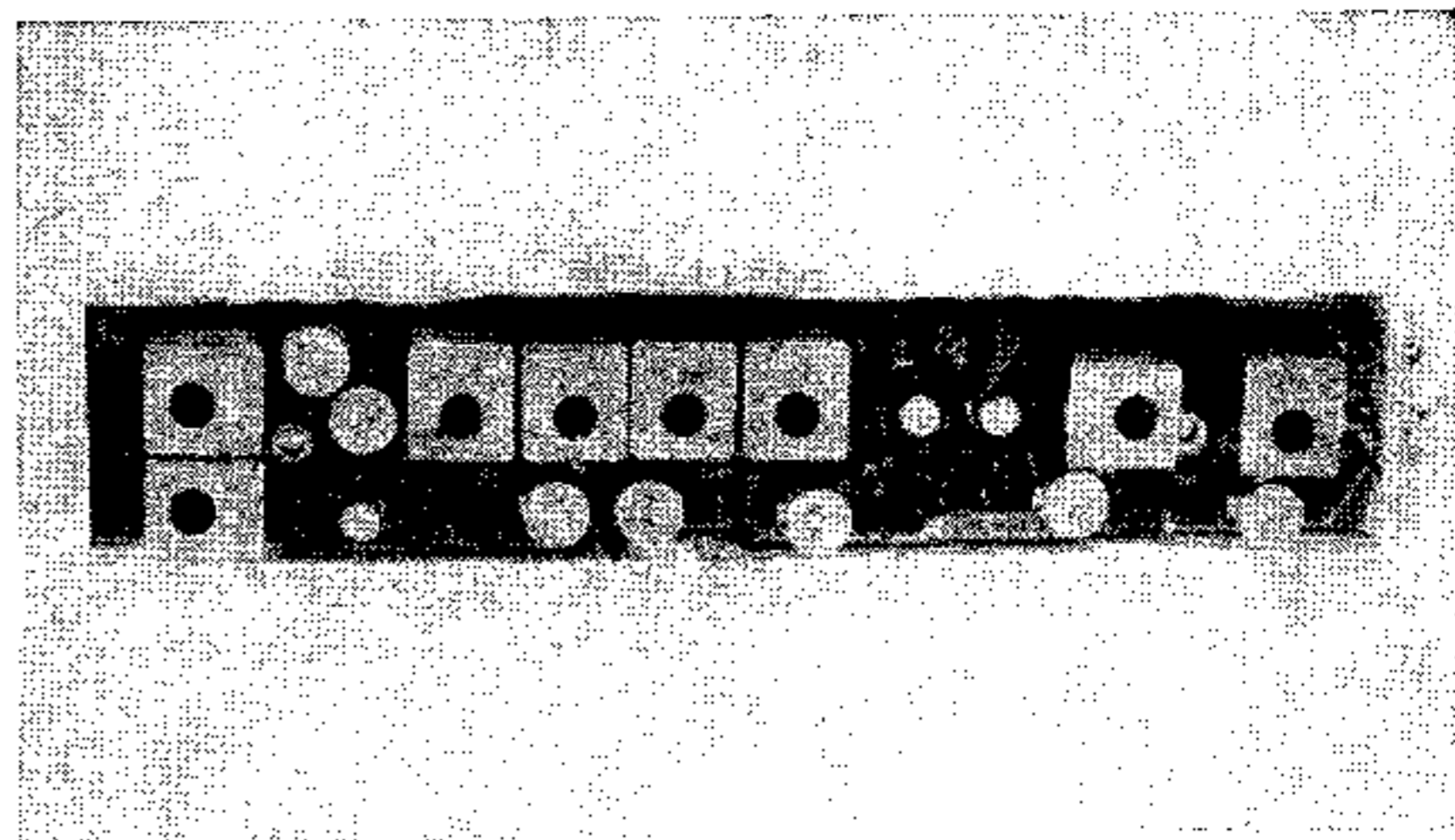
c) Konstrukce nf dílu a přerušovače

130. Tento díl je sestaven na kuprexitové desce oboustranně plátované o rozměrech 154 × 36 mm a je uložen v samostatném prostoru (obr. 17). K nosné konstrukci rádiové stanice je tento díl připevněn třemi šrouby.

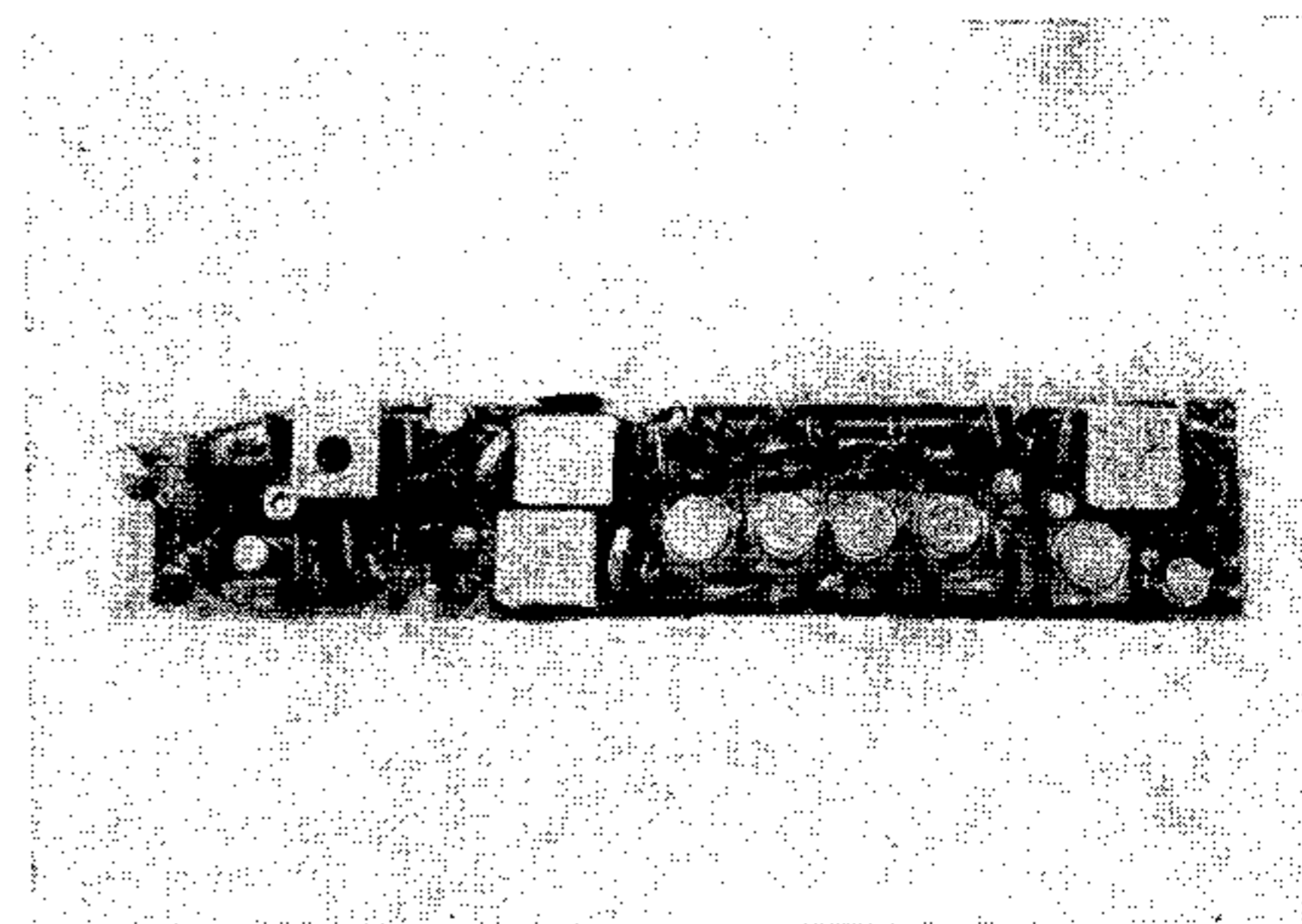
Pro spojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky upevněné na užších stranách kuprexitové desky. Deska a boční lišty kabeláže jsou propojeny ohebnými vodiči s teflonovou izolací. Součástky jsou upevněny svými vývody k plošným spojům na kuprexitové desce.

131. Použité odpory jsou typu TR191 s kovovou vrstvou. Doladovací potenciometry jsou typu TP 095 – 0,5 W.

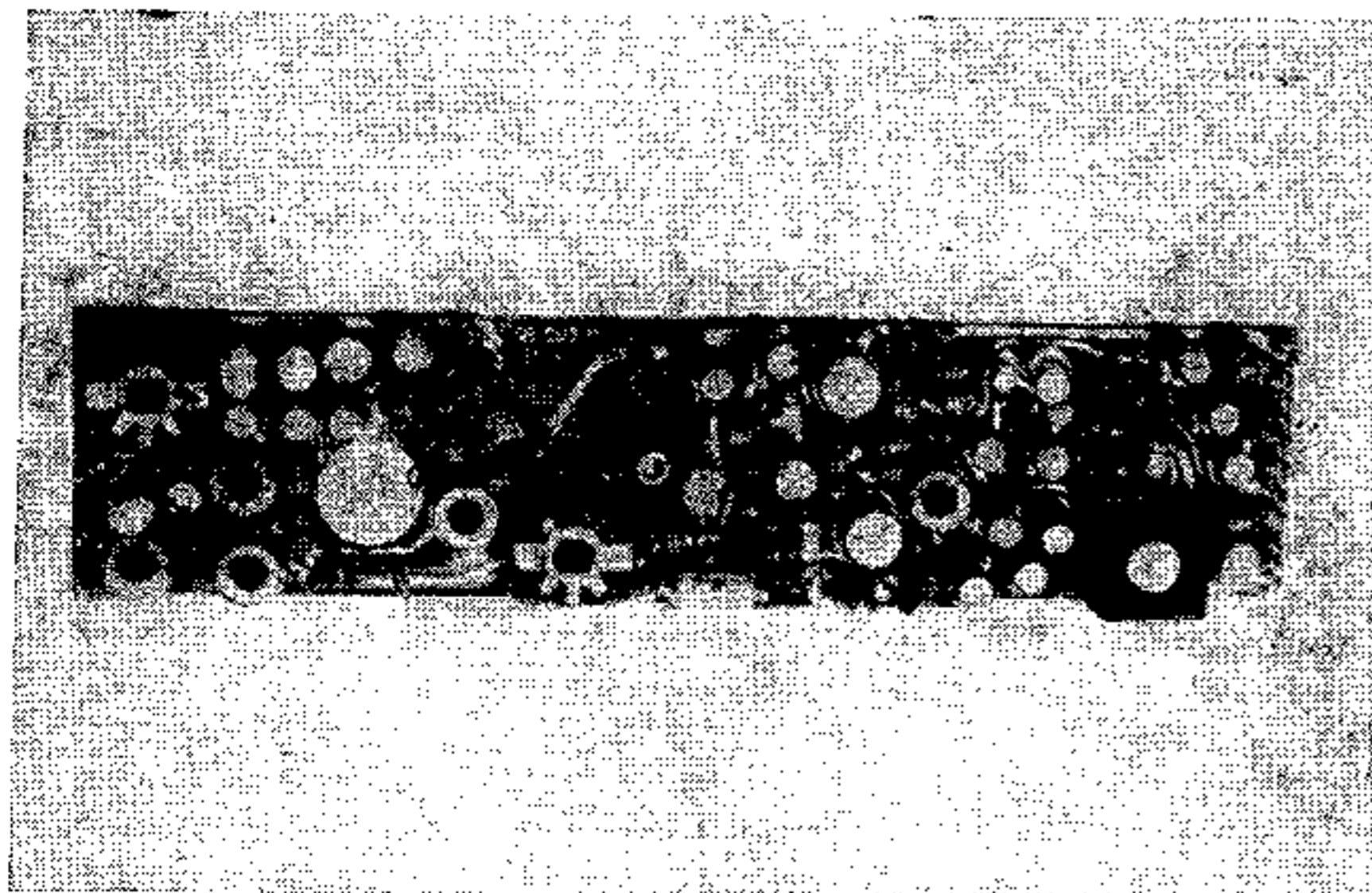
Použité kondenzátory jsou jednak keramické typu TK744, TK774 a TK782, jednak polyesterové typu TC276. Elektrolytické kondenzátory použité v tomto dílu jsou tantalové tzn. „kapkového“ provedení.



Obr. 15. Vysokofrekvenční díl



Obr. 16. Mezifrekvenční díl



Obr. 17. Díl nf zesilovače a přerušovače

Tranzistory a diody jsou křemíkové, integrované obvody typu MAA 325 a MBA145.

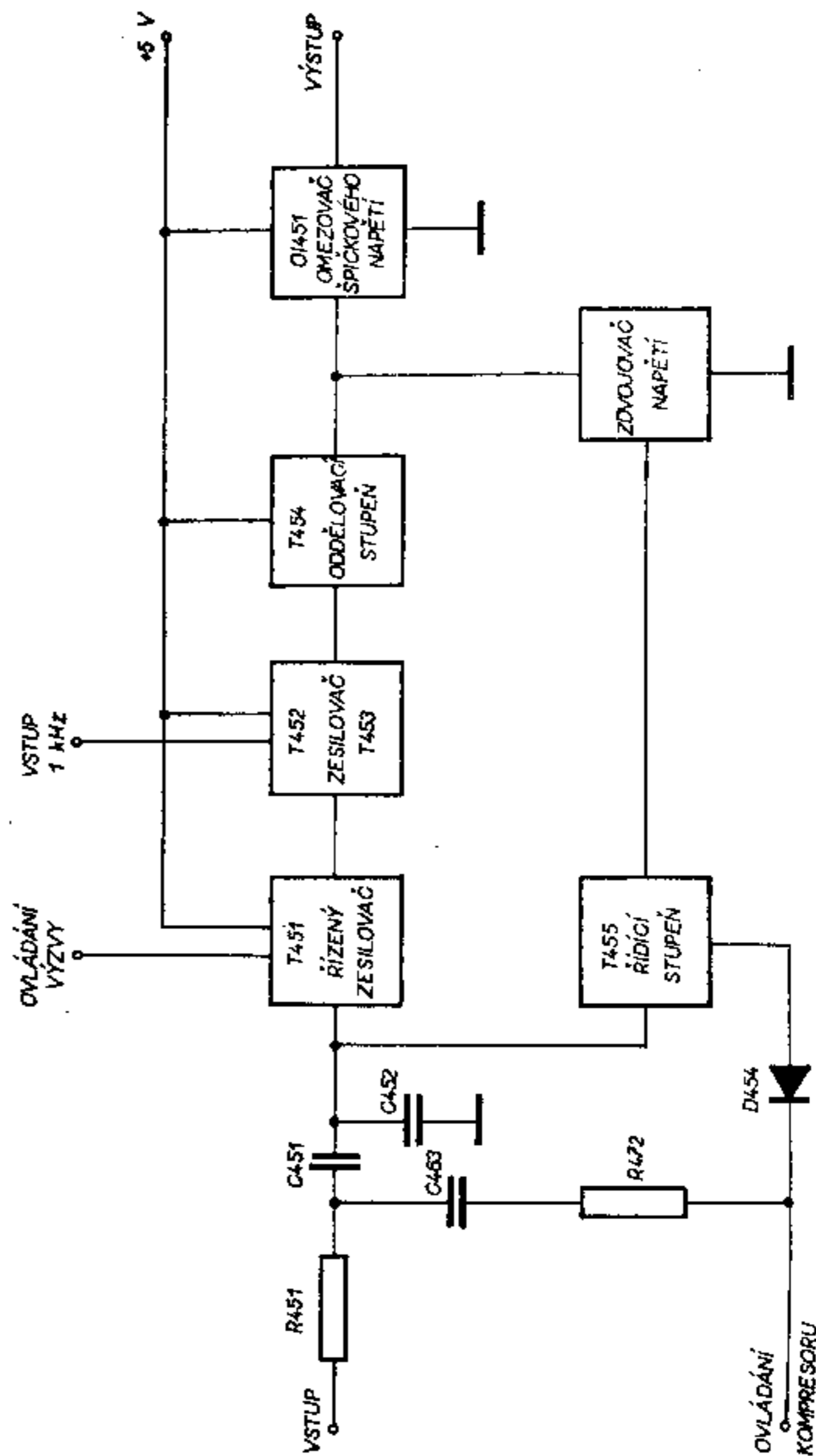
Indukčnost rezonančního obvodu a výstupní transformátor jsou navinuty do miniaturních hrníčkových jader o průměru 14 mm. Rozmístění součástek je na obr. 17.

4. Modulační zesilovač

132. Modulační zesilovač tvoří samostatný celek, jehož úkolem jako prvního stupně vysílače, je amplitudově a kmitočtově upravit signál, který při fonickém spojení dodává akustický měnič – mikrofon, tak aby byla dodržena úrovněová vyváženost modulační trasy.

a) Blokové schéma (obr. 18)

133. Vstupní signál se z mikrofonu přivádí na řízený tranzistor T451, odtud na dvoustupňový zesilovač (T452 a T453), přes emitorový sledovač T454 na špičkový omezovač OI451 na výstup a dále do modulátoru. Za stupňovým zesilovačem se odebírá napětí, usměrňuje se zdvojovačem napětí a ovládá se dynamický omezovač amplitudy, který řídí zisk prvního



Obr. 18. Blokové schéma modulačního zesilovače

stupně (T451) tak, aby modulátor pracoval s plným zdvihem pro velký rozsah vstupního napětí. Špičkový omezovač zajišťuje, aby výstupní napětí modulačního zesilovače nepřesáhlo úroveň odpovídající maximálnímu kmitočtovému zdvihu ($\Delta f = \pm 8$ kHz). Vzhledem k tomu, že k zabezpečení plné modulace stanice musí postačit tichý hovor, je citlivost modulačního zesilovače asi 0,5 mV. Pro maximální srozumitelnost je upravena kmitočtová charakteristika tak, aby maximum citlivosti bylo v pásmu 3 až 3,4 kHz.

b) Obvody

aa) Zesilovače

134. Signál z mikrofonu se přivádí přes odpor R451 a oddělovací kondenzátor C451 na bázi řízeného tranzistoru T451 (KC509), který pracuje jako zesilovač s nízkým šumem. Ke stabilizaci pracovního bodu je použito můstkového zapojení. Odpor R451 s kondenzátorem C452 omezuje vyšší kmitočty hovorového spektra. Tranzistor T451 je ovládán při silnějším signálu tranzistorem T455 (KC508) a spolu s ním tvoří dynamický omezovač amplitudy.

Při malém vstupním signálu, dokud jeho zesílená hodnota nepřekročí na výstupu tranzistoru T454 (KC508) asi 0,4 V, je tranzistor T455 uzavřen a T451 (KC509) pracuje s plným zesílením (asi 20 dB).

Velikost a vzájemný poměr odporů R452 a R453 určují kolektorový proud (200 μ A) při stejnosměrném napájení (5 V) a emitorovém odporu R455, který je blokován kondenzátorem C455.

135. Tranzistor T452 (KC508) je připojen přes vazební kondenzátor C454 a jeho pracovní bod je stabilizován napětovou zpětnou vazbou odporů R457 a R456. Zisk stupně je asi 12 dB. Následující stupeň, navázaný kondenzátorem C456 s tranzistorem T453 (KC508) je zapojen jako předchozí obvod. Jeho pracovní bod je uprostřed zatěžovací charakteristiky proto, aby nedocházelo k omezování při velkých špičkových hodnotách signálu. Se zápornou zpětnou vazbou emitorovým odporem R464 a kolektorovým odporem R463 má tento stupeň zisk asi 20 dB.

136. Báze následujícího stupně (emitorového sledovače) je galvanicky vázána s kolektorem T453. Sledovač je osazen tranzistorem T454 (KC508). Nízký výstupní odpor emitorového sledovače (menší než 50 Ω) zaručuje chod zdvojovače napětí, který ovládá dynamický omezovač amplitudy.

bb) Dynamický omezovač amplitudy

137. Jak již bylo uvedeno, musí být zesilovače vybaveny dynamickým omezovačem amplitudy, aby zdvih vysílaného kmitočtu byl bez ohledu na hlasitost hovoru blízký hodnotě $\Delta f = \pm 5$ kHz.

Stejnoseměrné napětí potřebné pro řízení dynamického omezovače amplitudy se získává detekcí výstupního napětí emitorového sledovače T454, získaného z odporu R465.

138. Detekci provádí zdvojovač napětí C460, D451 a D452 (KA501) a C461. Poměrem kapacit C460, C461 a poměrem odporů R471 a R470 je určena časová konstanta dynamického omezovače. Přes odpor R471 se ovládá báze vlastního řídicího tranzistoru T455.

Zvýší-li se signál, zvýší se napětí na zdvojovači a tím i kolektorový proud tranzistoru T455 (KC508). Změna napětí na bázi T451, způsobená kolektorovým proudem tranzistoru T455, uzavírá tranzistor T451 a snižuje tím jeho zisk. Při velkých amplitudách vstupního napětí je proud tranzistorem T455 v důsledku většího výstupního napětí zdvojovače tak velký, že se uplatní i nízký dynamický odpor tranzistoru T455. Dynamický odpor tohoto tranzistoru tvoří s odporem R451 dělič, způsobující další pokles zisku celého zesilovače.

Aby bylo možno útlumový stupeň řídit výstupním stejnosměrným napětím ze zdvojovače, je třeba, aby výstupní napětí na emitoru T454 bylo minimálně 0,5 V.

Při poklesu signálu na vstupu se řídicí tranzistor T455 uzavírá. Aby se závislost vybíjecí doby (doběhový čas) na pracovním bodu T455 omezila, je ke kondenzátoru C461 připojen paralelně vybíjecí odpor R470. S uzavíráním tranzistoru T455 se zvětšuje zisk tranzistoru T451.

139. Dojde-li při provozu rádiové stanice ke zhoršení přenosových podmínek, např. hlukem okolí, lze dynamický omezovač amplitudy vypnout z činnosti. Děje se to tak, že se katoda diody D454 (KA501) připojí na kostru. Tranzistor T455 je tím uzavřen a tranzistor T451 pracuje s plným ziskem. Poměr odporů R451 a R472 upravuje citlivost modulačního zesilovače pro tento způsob provozu rádiové stanice.

cc) Špičkový omezovač amplitudy

140. Časové konstanty dynamického omezovače umožňují jeho reakci na velmi rychlé změny úrovně vstupního signálu. Tím by nebyl dodržen pro tyto mimořádné vstupní signály povolený maximální kmitočtový zdvih $\Delta f = \pm 8$ kHz, stanovený technickými podmínkami. Proto je za emitorovým sledovačem zařazen další stupeň (špičkový omezovač amplitudy OI451) osazený integrovaným obvodem MA3005. Omezovač není vypínatelný a omezuje špičky asi o 12 dB.

Signál se přivádí z emitorového sledovače T454 přes oddělovací kondenzátor C465, jehož hodnota se určuje tak, aby omezovala přenos nižších částí spektra modulačního signálu. Odpor R475 určuje úroveň špičkového omezení. Integrovaný obvod pracuje jako dvoustupňový emitorově váza-

ný zesilovač. Potenciometr R476 tvoří dělič pro napájení a stabilizaci pracovního bodu integrovaného obvodu. Nastavuje se jím symetrické omezení. Teplotní stabilizace integrovaného obvodu je plně zajištěna jeho vlastní strukturou (příloha 11). Odpor R478, R479 zaručují stejné pracovní podmínky pro oba systémy obvodu.

Druhý vstup integrovaného obvodu (7) je střídavě uzemněn přes kondenzátor C466. Výstupní napětí špičkového omezovače je asi 3 V.

dd) Tónová výzva

141. V kolektoru tranzistoru T451 je připojena dioda D453 (KA501), kterou je možno jedním ze dvou tlačítek na mikrotelefonu spojit s kostrou. Tím se vyřadí z funkce vstupní obvod modulačního zesilovače, protože proud prochází přes odpor R454 a diodu D453 na kostru. Dioda D453 má malý dynamický odpor a tím je tranzistor T451 v kolektoru zkratován. To znamená, že rádiovou stanicí není možno modulovat vstupem 455 modulačního zesilovače z akustických měničů. Současně se do kolektoru T452 přes kondenzátor C457 přivede signál tónové výzvy z dílu referenčních kmitočtů.

c) Mechanické uspořádání modulačního zesilovače

142. Modulační zesilovač (obr. 21) je umístěn na destičce rozměru 32×60 mm, uložené v samostatném prostoru. K nosné konstrukci je připevněn dvěma šrouby. K propojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky. Vlastní propojení je zabezpečeno ohebnými vodiči s teflonovou izolací. Použité součástky jsou připájeny vývody k plošným spojům kuprexitové destičky.

143. Všechny odpory jsou typu TRI91 s kovovou vrstvou pro zatížení 0,25 W.

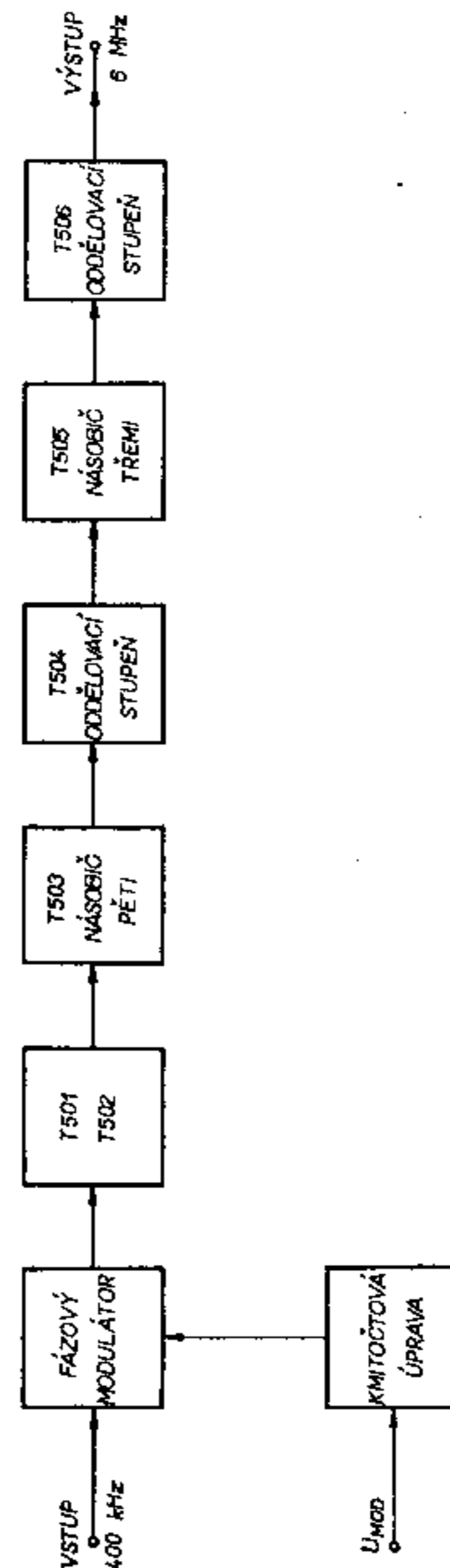
Kondenzátory C451, C453, C454, C455, C456, C461 a C463 jsou tantalové, ostatní jsou keramické nebo polyesterové, podle požadavku na teplotní stabilitu kapacity.

Integrovaný obvod, tranzistory a diody jsou křemíkové.

Rozmístění součástek je na obr. 21.

5. Modulátor

144. Úkolem modulátoru (obr. 22) je modulovat fázově pevný nosný kmitočet 400 kHz upravený nízkofrekvenčním signálem z modulačního zesilovače tak, aby po zesílení a vynásobení jsme obdrželi signál kmitočtově modulovaný 6 MHz.



Obr. 19. Blokové schéma modulátoru

a) Blokové schéma

(obr. 19)

145. Modulační kmitočet z modulačního zesilovače je nejprve kmitočtově upraven a ve fázovém modulátoru moduluje pevný kmitočet 400 kHz, přiváděný z dílu referenčních kmitočtů. Modulovaný signál je zesílen v dvoustupňovém zesilovači (T501 a T502), vynásoben v násobiči pěti (T5P3) na 2 MHz a v oddělovacím stupni (T504) znovu zesílen.

Po dalším vynásobení v násobiči (T505) na 6 MHz je signál přes oddělovací stupeň přiveden na vstup vysílače.

b) Obvody

aa) Úprava nízkofrekvenčního signálu

146. Nízkofrekvenční modulační signál, který se přivádí z modulačního zesilovače, musí být upraven. Tento signál se přivádí do modulátoru přes svorku 508, přes dolnofrekvenční propust tvořenou indukčností L501, kondenzátorem C502 a kondenzátory C501 a C503. Kondenzátor C502 a indukčnost L501 tvoří spolu paralelní rezonanční obvod s rezonančním kmitočtem asi 7 kHz. Tento obvod slouží k dosažení poklesu amplitudové charakteristiky pro kmitočty vyšší než 3,4 kHz. Kondenzátor C504 odděluje stejnosměrné napětí. Potenciometr R502 tvoří zátěž 2. článku a slouží k nastavení vlastní úrovně zdvihu při daném modulačním signálu, tedy k nastavení citlivosti modulátoru. Kombinace odporů R508, R510 a termistoru R504 slouží k teplotní kompenzaci (zaručuje stálost zdvihu při změnách teploty okolí stanice). Na svorku 509 se přivádí signál z doplňkového zařízení soupravy rádiové stanice pro přenos dat.

bb) Fázový modulátor

147. Modulace se zabezpečuje kapacitními diodami na čtyřnásobném filtru s podkritickou vazbou. Kmitočet 400 kHz se přivádí do modulátoru přes svorku 504 a kondenzátor C512 na vazební vinutí prvního obvodu modulačního filtru (0502).

Na kapacitní diody D501 až D504 (KA213B) se přivádí pevný kmitočet 400 kHz a zároveň i nízkofrekvenční modulační signál, který způsobuje rozladování obvodů 0502 až 0505, což způsobuje fázový posun kmitočtu 400 kHz o úhel úměrný amplitudě a modulačnímu kmitočtu. Protože jsou za sebou zařazeny čtyři filtry, je výsledný fázový posun dán přibližně součtem fázových posunů dosažených na jednotlivých obvodech. Odpor R505, R507 slouží k zabezpečení stejnosměrných pracovních režimů kapacitních diod. Odpor R501, R506 a R511 jsou tlumicí. Kondenzátor C506 je blokovací.

cc) Zesilovač

148. Výstupní napětí 400 kHz z fázového modulátoru se přivádí přes oddělovací kondenzátor C516 na první zesilovací stupeň do báze tranzistoru T501 (KC508). Zesilovač pracuje v běžném zapojení se stabilizací pomocí napěťové zpětné vazby odporem R517.

Zesílené napětí se přivádí přes oddělovací kondenzátor C518, na další zesilovací stupeň, tj. na bázi tranzistoru T502 (KC508). U tohoto stupně je použito můstkové stabilizace pracovního bodu.

Napětí, zesílené na hodnotu přibližně 0,5 V, potřebnou pro správnou funkci násobiče, se přivádí přes oddělovací kondenzátor C522 na další stupeň. ●

dd) Násobič kmitočtu pěti

149. Fázově modulovaný signál o kmitočtu 400 kHz se přivádí na bázi tranzistoru T503 (KC508), který pracuje ve třídě C s úhlem otevření $\Theta = 24^\circ$ jako násobič kmitočtu. V obvodu kolektoru, kde se objevují tehy vstupního napětí, je zapojen obvod 0506, který je naladěn na 5. harmonickou vstupního kmitočtu, tj. na 2 MHz.

Odpor R525 a R524 určují pracovní bod tohoto stupně. Odpor R526 je filtrační. Obvod 0506 je součástí pásmového filtru s obvodem 0507. Vazba mezi nimi je kritická. Kondenzátor C526 je vazební a určuje stupeň vazby. Kondenzátory C525 a C527 tvoří rezonanční kapacity těchto obvodů.

ee) Oddělovací stupeň

150. Napětí se odebírá z kapacitního děliče C527, C528 a přivádí se na bázi tranzistoru T504 (KC508), který slouží k oddělení obou násobičů a zároveň zajišťuje dostatečné napětí pro druhý násobič. Tento stupeň má zisk asi 20 dB. Stabilizace pracovního bodu je zajištěna odpory R531, R530 a R533 obdobně jako u stupně T501. V kolektoru tranzistoru T504 je zapojen obvod naladěný na kmitočet 2 MHz. Tento obvod potlačuje nežádoucí produkty násobení. Kapacitu tohoto obvodu tvoří kondenzátor C529.

ff) Násobič kmitočtu třemi

151. Z kolektoru tranzistoru T504 se signál přivádí přes oddělovací kondenzátor C531 na bázi tranzistoru T505 (KC508), který pracuje opět jako zesilovač ve třídě C a má v kolektoru zapojen dvouobvodový pásmový filtr (0580, 0509), naladěný na třetí harmonický kmitočet, tj. na 6 MHz. Úhel otevření $\Theta = 40^\circ$. Kmitočtový zdvih na výstupu filtru $\Delta f = \pm 5$ kHz, odpovídá fázovému zdvihu na vstupu. Stabilizaci stupně zabezpečuje opět napěťová zpětná vazba přes odpor R535. Odpor R537 zlepšuje stabilitu zesilovače.

gg) Oddělovací stupeň

152. Z kapacitního děliče C536, C537 odebíráme modulovaný signál 6 MHz, který se přivádí na bázi tranzistoru T506 (KC508). V kolektoru tranzistoru je zapojen laděný obvod, jehož vazební vinutí impedančně přizpůsobuje výstup modulatoru ke vstupu následujícího dílu. Odpor R542 s kondenzátorem C510 v napájecí větvi tvoří filtraci, odpor R543 zlepšuje stabilitu zesilovače. Obvod 0510 je naladěn na 6 MHz a potlačuje nežádoucí produkty násobení.

c) Napájení

153. Modulátor je napájen stabilizovaným napětím 5 V, což umožňuje stabilitu nastavených parametrů celého modulačního řetězce. Pro práci kapacitních diod D501 až D504 je třeba stejnosměrné napětí 4,2 V, které se získává ze stabilizátoru 22,5 V děličem (odpory R505, R507).

d) Mechanické uspořádání modulatoru

154. Modulátor je umístěn na desce o rozměrech 35 × 155 mm. K nosné konstrukci je připevněn třemi šrouby.

Pro propojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky umístěné na užších stranách destičky. Vlastní propojení zajišťují ohebné vodiče s teflonovou izolací.

Součástky jsou připájeny svými vývody k plošným spojům kuprextitové destičky.

155. Odpory jsou typu TR19 s kovovou vrstvou pro zatížení 0,25 W. Potenciometr R502 je typu TPO 95.

Kondenzátory jsou keramické, typu k47N, P4002 nebo Supermit 12, tantalové nebo ployesterové podle požadavku na teplotní stabilitu kapacity.

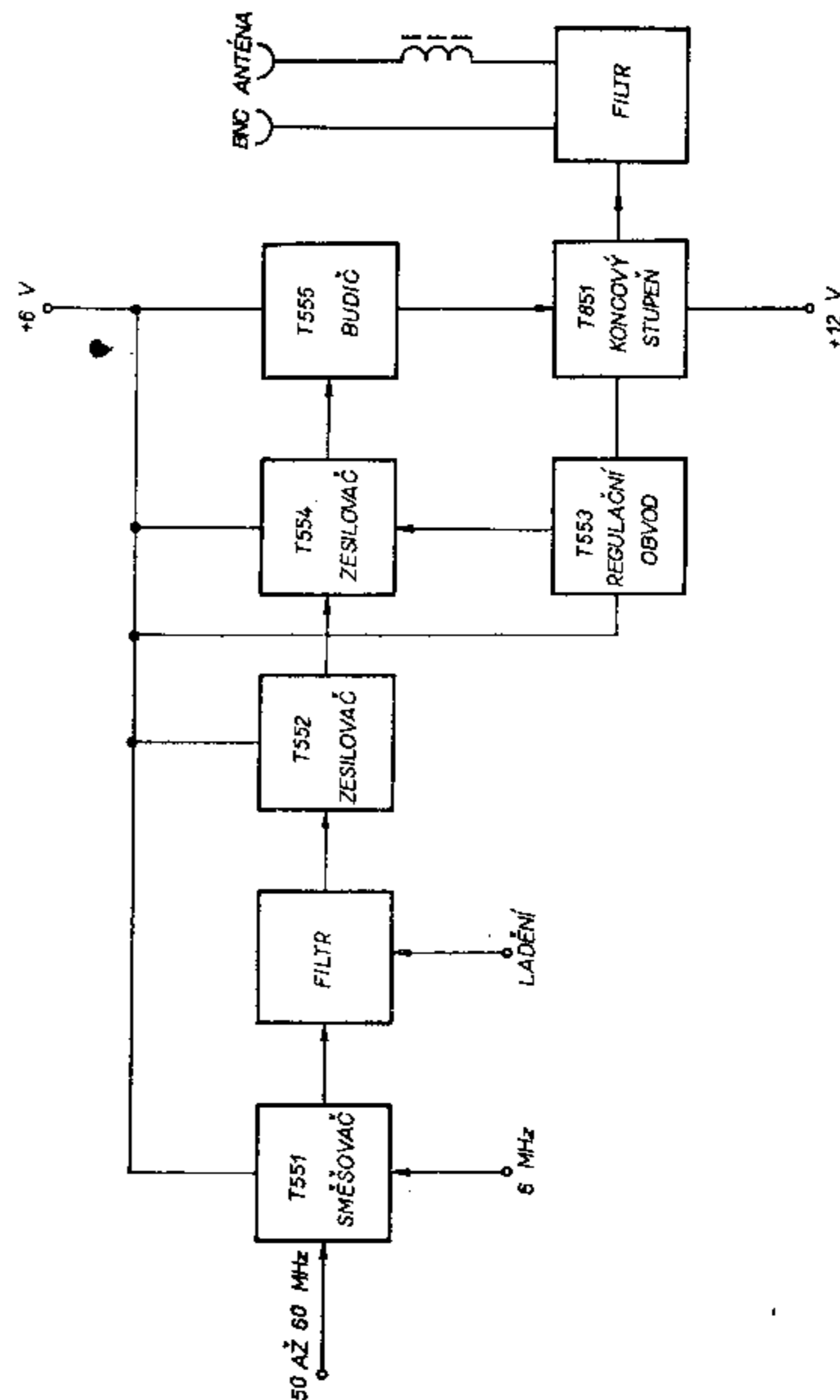
Tranzistory a kapacitní diody jsou křemíkové.

Pro π člunek L501 je použito hrníčkové feritové jádro.

Obvody pásmových filtrů a násobiče 2 MHz jsou ve ferokartových hrníčcích, obvody násobiče 6 MHz a výstupní obvod 0510 jsou na vf kostrách s feritovým jádrem. Všechny obvody jsou v krytech a jsou laditelné.

6. Vysílač

156. Ve vysílači se směšuje signál 6 MHz z modulatoru se signálem 50 až 60 MHz z kmitočtové ústředny a rozdílový kmitočet po filtraci se zesílí pro dosažení vysokofrekvenčního výkonu 1 W. Při napájení koncový stupeň se napájí napětím 12 V z tranzistorového měniče.



Obr. 20. Blokové schéma vysílače

a) Blokové schéma (obr. 20)

157. Signál 50 až 60 MHz z kmitočtové ústředny se směšuje v prvním stupni (T551) s kmitočtově modulovaným signálem 6 MHz z modulátoru a odebírání se rozdílový kmitočet. Následující filtr potlačí nežádoucí kmitočty vzniklé při směšování. Vyfiltrovaný signál se zesiluje dvoustupňovým zesilovačem (T552 a T554) na hodnotu asi $1 \text{ V}/50 \Omega$ pro buzení budiče (T555), jehož výkon je asi 120 mW. Takto zesílený signál budí koncový stupeň (T851), z jehož výstupu jde signál přes dvojnásobný π člunek (filtr) na konektor BNC a přes prodlužovací cívku L851 na konektor pro prutové antény rádiové stanice.

Z koncového stupně se odebírání napětí pro regulační tranzistor T553, který řídí výkon 2. stupně zesilovače. Tato regulace udržuje stálý proud koncového stupně.

b) Obvody

aa) Směšovač

158. Na vstup vysílače se přivádí přes svorku 557 modulovaný signál 6 MHz. Přes vazební kondenzátor C552 přichází tento signál na bázi tranzistoru T551 (KF173), který pracuje jako směšovač. Do emitoru tohoto tranzistoru se přivádí přes vazební kondenzátor C553 ze svorky 558 signál hlavního oscilátoru o kmitočtu 50,000 až 59,975 MHz. Výsledným produktem směšování je rozdílový kmitočet. Tzn., že se výsledný kmitočet pohybuje v rozmezí od 44,000 až do 53,975 MHz, což je pásmo kmitočtů příjmu i vysílání rádiové stanice.

Odporů R551, R552 slouží k nastavení a stabilizaci pracovního bodu směšovače.

bb) Filtr

159. Vzhledem k tomu, že při směšování vznikají nežádoucí kmitočty, je nutné mezi směšovač (T551) a první stupeň zesilovače (T552) zařadit filtr. Tento filtr se skládá z obvodů 0551 až 0554 a ladí se kapacitními diodami D551 až D558 (KA213/B). Dvojice diod se používají z hlediska výhodnějších dynamických vlastností při větších signálech. Doladovací kondenzátory C555, C560, C557 a C559 slouží k doladění obvodů na horních kmitočtech přeladovaného pásma. Na dolních kmitočtech se obvody doladují feritovými jádry vlastních laděných obvodů.

Obvody 0551 a 0552 mají vzájemnou proudovou induktivní vazbu, tvořenou tlumivkou T1555. Obvody 0552 a 0553 jsou napětově vázány kondenzátorem C558. Obvody 0553 a 0554 jsou vázány opět proudovou induktivní vazbou, tvořenou tlumivkou T1556.

Ladící napětí se přivádí ze svorky 560 přes odpor R571 a filtruje se kondenzátorem C582. Odporů R555, R557, R558 a R559 jsou napájecí pro kapacitní diody. Kondenzátor C551 filtruje napájecí napětí pro tranzistor T551.

cc) Zesilovač

160. Z výstupu filtru je signál o kmitočtu 44,000 až 53,975 MHz přiváděn přes oddělovací kondenzátor C561 na bázi prvního stupně dvoustupeňového zesilovače. První stupeň je osazen tranzistorem T552 (KF173).

Báze tohoto tranzistoru se napájí přes odporů R560, R572. Kondenzátor C562 slouží jako filtrační. Diody D560 (KA501) a D561 (KA501) v napájecí větvi zaručují teplotní kompenzaci v celém pracovním rozmezí, tj. od -50 do $+70$ °C. Diody teplotně kompenzují přechod báze-emitor tranzistoru T552. V kolektoru tranzistoru je zapojen laděný obvod 0556. Tento obvod slouží především k transformaci impedance z kolektoru tranzistoru T552 do báze tranzistoru T554 (KSY71). Vlastní transformaci provádí kondenzátory C564 a C565, které tvoří kapacitní dělič. Obvod 0555 pracuje s nízkým provozním činitelem jakosti a ladí se na středním kmitočtu pásma (49 MHz).

161. Napětí z kapacitního děliče se přivádí na bázi tranzistoru T554 (KSY71), který opět pracuje jako zesilovač. Teplotní stabilizace tohoto tranzistoru je zabezpečena diodou D559 (KA501), která stabilizuje přechod báze-emitor. Proud pro tuto diodu zajišťuje odpor R562. Do emitoru tranzistoru T554 je připojen výstup regulačního obvodu. V kolektoru T554 je zapojen laděný obvod 0556, obdobný jako obvod 0555. Transformaci impedance zabezpečují kondenzátory C571 a C572, zapojené jako kapacitní dělič. Kondenzátor C570 slouží k filtraci napájecího napětí.

dd) Budič

162. Z kapacitního děliče se signál přivádí přes odpor R567 na bázi tranzistoru T555 (KSY34), který pracuje jako budič.

Výběrem odporů R567 se umožňuje měnit stupeň vybuzení tranzistoru T555. Kolektor tohoto tranzistoru je napájen přes tlumivku T1552 napětím $+6 \text{ V}$. Do kolektoru T555 je připojen širokopásmový transformátor Tr551 s transformačním poměrem 4 : 1. Vzhledem k požadované transformaci je zapojen další širokopásmový transformátor Tr 552 do báze koncového stupně T881.

ee) Koncový stupeň

163. Vysokofrekvenční napětí z přizpůsobovacích transformátorů se přivádí na bázi tranzistoru T851 (KT907/A). Tento tranzistor se napájí přes tlumivku T1553 a obvody 0559 a 0558. Tyto obvody spolu s kon-

denzátozem C578 tvoří filtr, který přizpůsobuje výstupní impedanci tranzistoru k vlastní anténě a současně omezuje kmitočty nad kmitočtovým rozsahem stanic. Je to vlastně dolnofrekvenční propust. Signál se přivádí do antény přes oddělovací kondenzátor C580.

Obvody 0557 a 0560 jsou sériové rezonanční obvody, které odlaďují pásmo harmonických kmitočtů. Obvod 0557 je laděn na rezonanční kmitočet 102 MHz, obvod 0560 na 92 MHz.

164. V emitoru tranzistoru T851 je zapojena paralelní kombinace odporů R589, R565, jimiž se nastavuje rozsah regulačního obvodu. Na bázi T851 je připojen tlumivý odpor R570. Omezuje vznik parazitních kmitů při změnách zátěže.

ff) Regulační obvod

165. Rádiová stanice musí být zabezpečena proti trvalému zkratu a trvalému rozpojení antény. Aby nedocházelo ke vzrůstu proudu koncového stupně a tím ke zničení koncového tranzistoru, je v dílu vysílače zapojen regulační obvod.

Stejněsměrné napětí odebírané z odporů v emitoru tranzistoru T851 se přivádí přes tlumivku T1554 do emitoru tranzistoru T553 (KC508). Báze tohoto tranzistoru je přes omezující odpor R573 připojena k běžci potenciometru R566, který dělí napětí vznikající na diodách D560 (KA501) a D561 (KA501). Tím je teplotně kompenzován přechod báze-emitor tranzistoru T553, což zajišťuje stálost nastavení regulačního okruhu bez ohledu na výkyvy okolní teploty.

166. Zvýší-li se proud koncového tranzistoru T851, zvýší se úbytek na paralelních odporech R565 a R569 a tím se zvýší i napětí na emitoru T553. Regulační tranzistor sníží napájecí napětí pro tranzistor T554 v zesilovači a tím se sníží výkon zesilovače, a poklesne výkon budiče a koncového stupně. Regulační obvod tak zabrání poškození drahého koncového tranzistoru při zkratu nebo odpojení antény.

c) Napájení

167. Všechny obvody vysílače kromě koncového stupně se napájejí ze zdroje ss napětí +6 V.

Protože vysílací výkon s daným typem koncového tranzistoru (KT907/A) není dosažitelný s napájecím napětím +6 V, přivádí se na vysílač trvalé napětí 12 V. Toto napětí je připojeno i při příjmu, protože pokud není koncový stupeň vysílače vybuzen, koncový tranzistor neodebírání žádný proud.

d) Mechanické uspořádání

168. Vysílač je umístěn na desce rozměrů 34 × 154 mm, uložený v samostatném prostoru (obr. 23).

K nosné konstrukci je připevněn třemi šrouby.

Pro spojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky na užších stranách desky. Propojení zajišťují ohebné vodiče s teflonovou izolací.

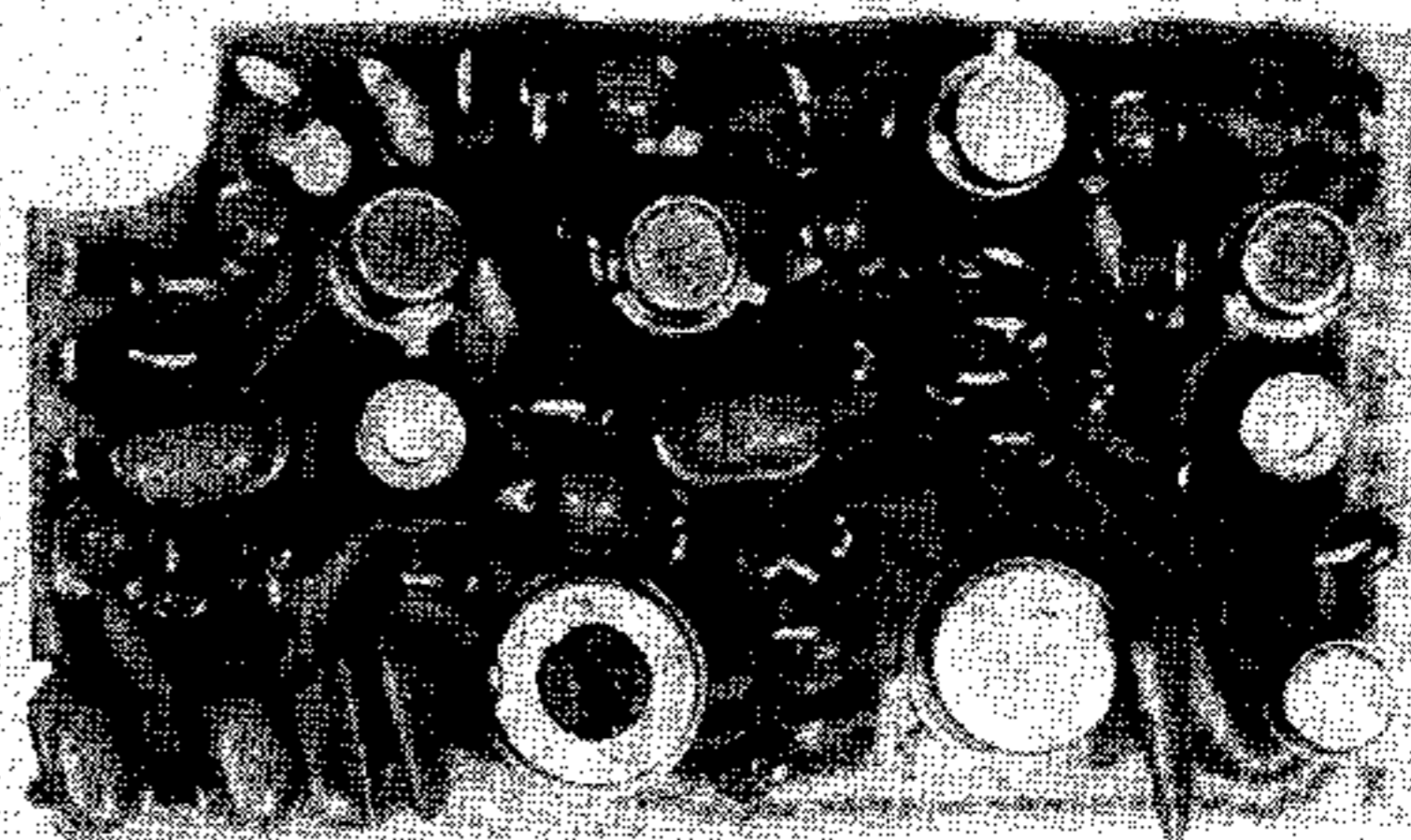
Součástky jsou upevněny svými vývody k plošným spojům kuprextitové destičky.

169. Použité odpory jsou typu TR191 s kovovou vrstvou pro zatížení 0,25 W. Potenciometr R556 je typu TP095.

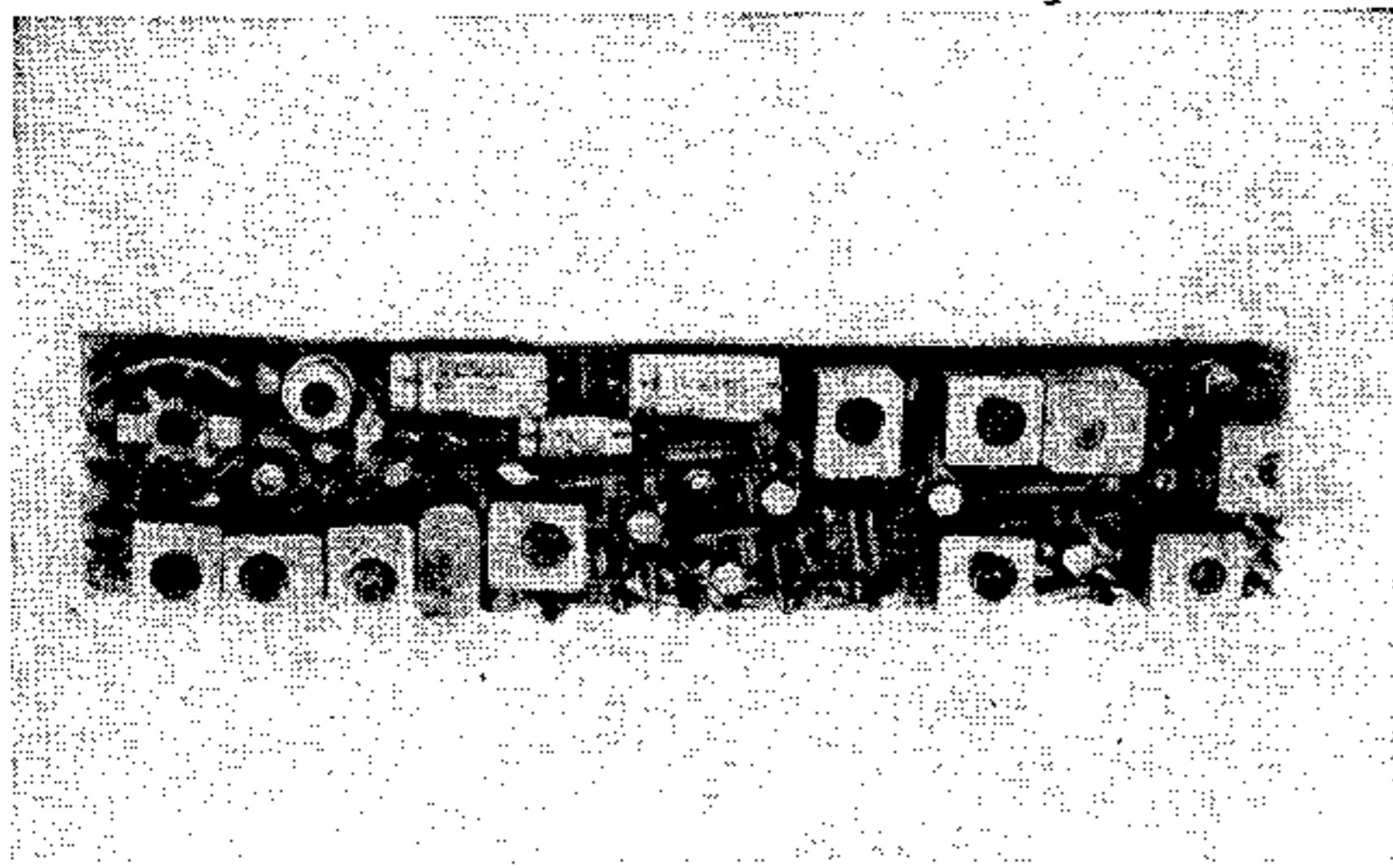
Kondenzátory jsou keramické, doladovací kondenzátory (C555, C557, C559 a C560) jsou typu N47.

Tranzistory a kapacitní diody jsou křemíkové.

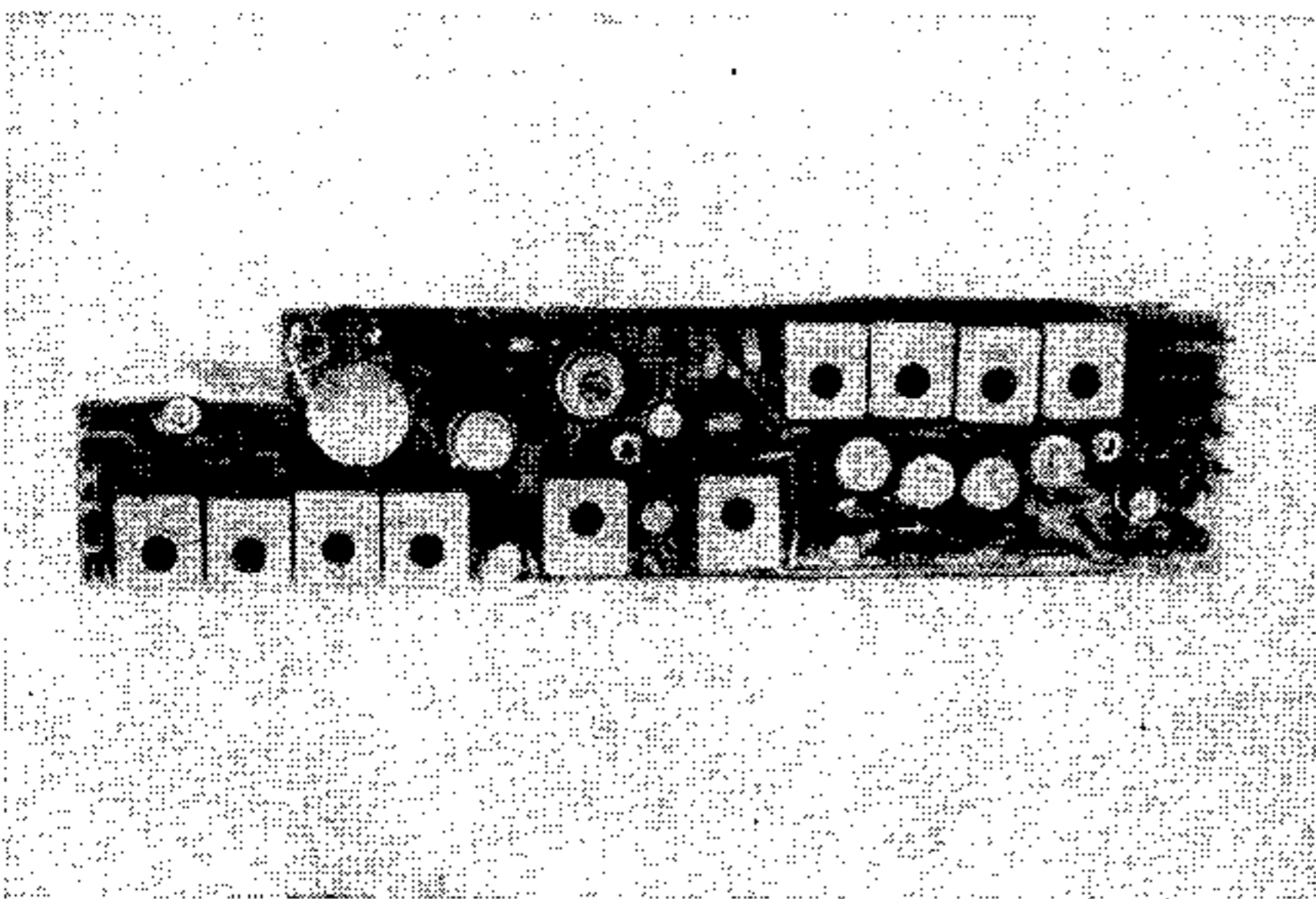
Tlumivky T1554, T1551, T1552 a T1553 jsou na feritové trubičce z materiálu H22. Impedanční transformátory jsou vinuty na feritovém toroidu \varnothing 6 mm z materiálu NO1.



Obr. 21. Modulační zesilovač



Obr. 22. Modulátor



Obr. 23. Vysílač

Všechny vř obvody jsou v krytech a ladí se pomocí feritového dola-
dovacího jádra. Rozmístění součástí je na obr. 23.

Koncový tranzistor je vzhledem zabezpečení nezbytného chlazení
příšroubován přímo na kostře rádiové stanice. Šroub tranzistoru je vodivě
spojen s jeho emitorem. Proto musí být elektricky odizolován tenkou
tepelně vodivou izolační destičkou (ze slídy). Vlastní tranzistor KT207/A
prochází kruhovým otvorem v desce vysílače.

7. Hlavní oscilátor

170. Oscilátor je zapojen jako tranzistorový oscilátor LC v tzv. „Clap-
pově zapojení“, s uzemněným kolektorem a proudovou kapacitní vazbou.
Rezonanční část je tvořena sériově zapojenými kapacitními diodami D701,
D702 a D703, D704, indukčností 0701 a laděným kondenzátorem C702.
Rezonanční část je na aktivní prvek tranzistoru T701 vázána přes dělič tvo-
řený kondenzátorem C704 a vstupní impedancí tranzistoru T701. Prou-
dovou kapacitní vazbu zabezpečuje kondenzátor C705, kapacitní dělič
tvořený kapacitními diodami D703 a D704. Odporů R701, R702 slouží
jako napájecí odporů kapacitních diod. Odpor R703 uzavírá stejnosměr-
né cesty kapacitní diody D703. Tlumení rezonančního obvodu odporem
R703 je zanedbatelné.

Odpor R706 je oddělovací. Pevné předpětí pro tranzistor T701 vytváří
odporový dělič R705 a R708. Kondenzátory C701, C703, C706, C712
jsou blokovací. Oscilátor se hrubě ladí stejnosměrným napětím předve-
deným přes odporů R701 a R702 na kapacitní diody z odporového děliče
přepínaného přepínačem S181a při volbě kanálů. Přesné doladění zajiš-
tuje výstupní ss napětí ze „servosmyčky“ kmitočtové ústředny přive-
dené přes odporů R706 a R707 na diody D703 a D704. Toto doladovací napětí
se pohybuje okolo střední hodnoty 2,2 V. Výstupní napětí oscilátoru
měřené na pracovním odporu R709 je v rozmezí 260 až 300 mV (oscilátor
je zatížen oddělovacím stupněm). Hlavní oscilátor pracuje v pásmu 50
až 60 MHz, což je o 6 MHz výše než je přijímací (vysílací) kanál.

171. Druhý stupeň hlavního oscilátoru tvoří vř laděný zesilovač
sloužící současně jako oddělovací stupeň. Signál z oscilátoru se přivádí
přes vazební kondenzátor C708 na bázi tranzistoru T702. Stabilizaci pra-
covního bodu tranzistoru zabezpečuje odporový dělič R711 a R712. K na-
stavení pracovního bodu slouží odpor R713, blokový k zamezení zá-
porné zpětné vazby kondenzátorem C709. Předladění vř zesilovače se
provádí pomocí kapacitních diod D705 a D706 přes odpor R715 a D706
přes odpor R715 a kondenzátor C711. Odpor R714 slouží k uzavření
stejnosměrné cesty kapacitní diody D705. Výstupní zesílené napětí
hlavního oscilátoru se odebírá z laděného obvodu 0702.

8. Kmitočtová ústředna a signální obvody

a) Všeobecná ustanovení

172. Kmitočtová ústředna (KÚ) s děliči kmitočtu v „servosmyčce“ stabilizuje kmitočty přijímače a vysílače rádiové stanice v pásmu kmitočtů 44,000 až 53,975 MHz. Kmitočtová ústředna umožňuje příjem nebo vysílání přesně na zvoleném kmitočtu a zabezpečuje jeho přesnost i stabilitu i při působení klimatických vlivů, stárnutí součástí a změnách napětí zdroje.

173. KÚ pracuje na principu kmitočtové analýzy. Tzn., že kmitočtem hlavního oscilátoru v KÚ je hrubě nastaven do blízkosti požadovaného kmitočtu a poté je porovnán s referenčním kmitočtem. Ze vzniklé odchylky kmitočtu je vytvořen řídicí stejnosměrný signál, kterým je hlavní oscilátor KÚ přesně doladěn na žádaný kmitočet. Kmitočtem hlavního oscilátoru KÚ se hrubě nastavuje elektronicky. KÚ se na vybraný kmitočet nastavuje třemi přepínači, které určují řád desítek MHz (tzv. „desítkový ladící člen“), jednotek MHz (tzv. „jednotkový ladící člen“) a desetin MHz (tzv. „desetiný ladící člen“) provozního kmitočtu stanice. Ladící členy jsou v podstatě přesné děliče stejnosměrného napětí, poskytující potřebná napětí pro elektronicky laděné obvody KÚ. Výběr kmitočtů se uskutečňuje třemi vícepolohovými otočnými přepínači, které tvoří s děliči stejnosměrného napětí jeden mechanický celek.

KÚ rovněž umožňuje volbu 400 různých kmitočtů odpovídajících 400 provozním kanálům rádiové stanice s kmitočtovým odstupem 25 kHz.

b) Blokové schéma (příloha 2)

aa) Všeobecná ustanovení

174. Kmitočtová ústředna rádiové stanice se skládá z těchto funkčních celků: hlavního oscilátoru KÚ, vlastních čítačů, pomocných logických obvodů a vyhodnocovacích obvodů.

175. Signál pro směšovače přijímací a vysílací části stanice se vytváří v hlavním oscilátoru KÚ, který je řízen stejnosměrným napětím. Tento oscilátor pracuje v kmitočtovém pásmu 50 až 60 MHz. Směšovače přijímací a vysílací části stanice jsou připojeny na oscilátor přes oddělovací stupeň, který má za úkol zamezit pronikání kmitočtů směšovače zpět na oscilátor.

176. Signál z oscilátoru 50 až 60 MHz není však možné zpracovávat logickými integrovanými obvody (mají zaručenou spolehlivou činnost

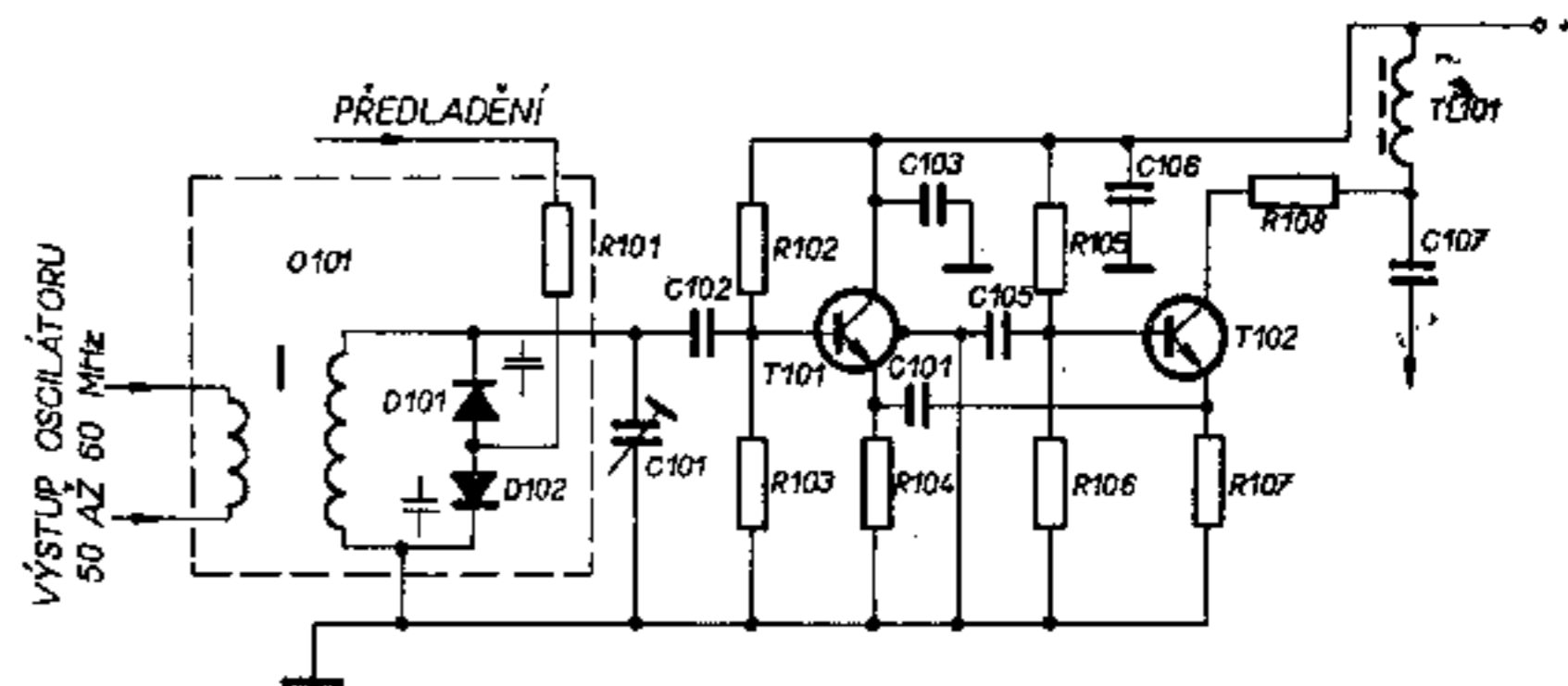
při opakovaném kmitočtu max. 5 MHz). Proto jsou vřazeny mezi oscilátor a řízené děliče další pomocné obvody, a to přes další oddělovací stupeň a pomocný směšovač, který převádí původní kmitočt oscilátoru 50 až 60 MHz na kmitočt v pásmu 10 až 20 MHz, širokopásmový zesilovač kmitočtu 10 až 20 MHz, tvarovací obvod, kde dochází k vhodnému zúžení impulsu, a dále na dělič 1 : 4, který převádí impulsy do pásma 2,5 až 5 MHz. Tento kmitočt již mohou zpracovávat logické integrované obvody kmitočtové ústředny. Kmitočt 2,5 až 5 MHz (podle nastaveného pracovního kanálu) se pak přivádí na soustavu řízených děličů kmitočtu, které se automaticky vynulují vždy po odpočítání předem zvoleného počtu impulsů.

bb) Oddělovací stupeň pro kmitočtovou ústřednu

177. Mezi přeladitelný hlavní oscilátor a pomocný směšovač v kmitočtové ústředně je zařazen dvoustupňový oddělovač (obr. 24), jehož hlavním požadavkem je zamezit pronikání nežádoucích produktů směšovače na oscilátor. Současně dochází v těchto stupních k částečnému zesílení signálu z oscilátoru. Na vstupu je použito selektivního filtru O101, laděného kapacitními diodami D101 a D102. Tento filtr se hrubě ladí ss napětím přes napájecí odpor R101.

K doladění vstupu slouží kondenzátor C101.

Přes vazební kondenzátor C102 se signál z oscilátoru dále přivádí na bázi tranzistoru T101 pracující jako zesilovač s uzemněným kolektorem. Z jeho nízké výstupní impedance (z emitoru) se signál přivádí přes vazební kondenzátor C104 na emitor tranzistoru T102 pracující jako zesilovač s uzemněnou bází. Z jeho vysoké výstupní impedance se signál přivádí

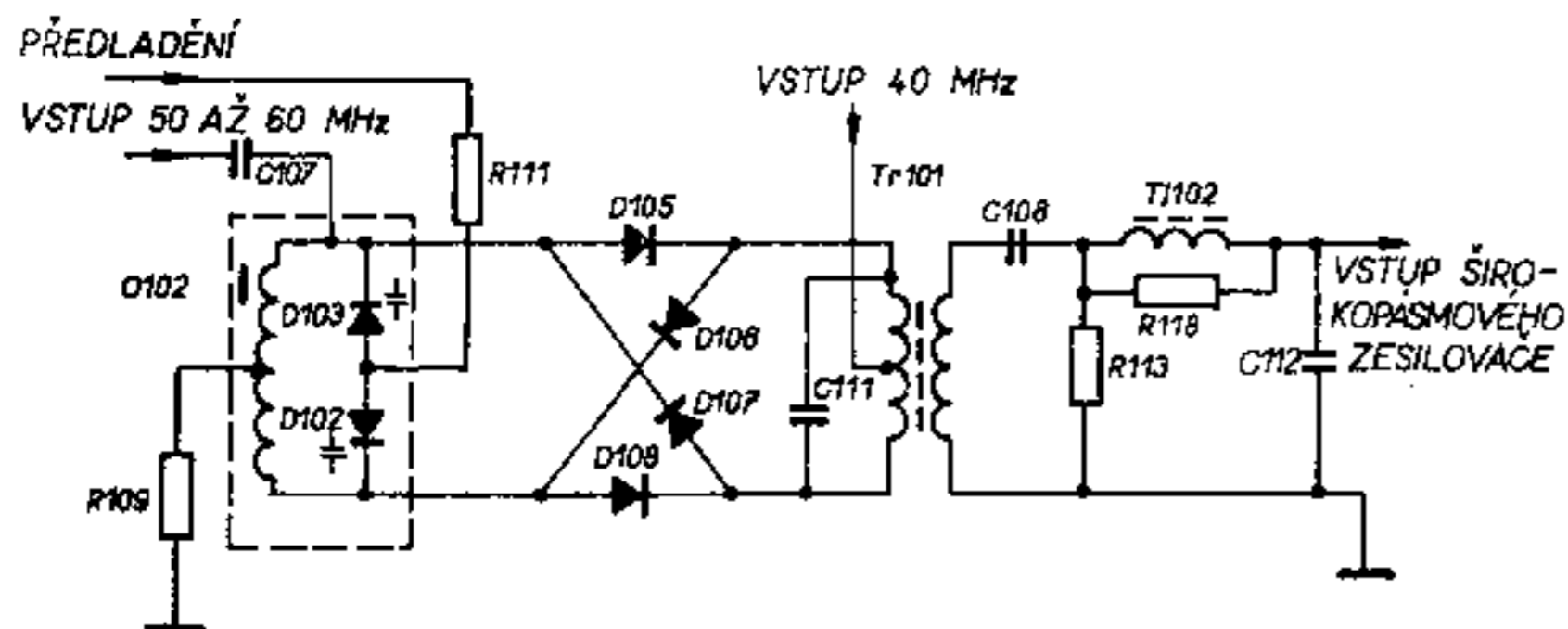


Obr. 24. Zapojení oddělovacího stupně pro kmitočtovou ústřednu

přes vazební kondenzátor C107 na další selektivní filtr (popisuje se u pomocného směšovače). Tlumivky T1101 tvoří zatěžovací impedanci tranzistoru T102. Odporů R102, R103 a R104 stabilizují pracovní bod tranzistoru T101. Odporů R105, R106 a R107 stabilizují pracovní bod tranzistoru T102. Odpor R108 zamezuje rozkmitání obvodu.

cc) Pomocný směšovač

178. Pomocný směšovač (obr. 25) převádí původní kmitočet hlavního oscilátoru pracujícího v pásmu 50 až 60 MHz na kmitočet v pásmu 10 až 20 MHz vhodný pro další zpracování integrovanými obvody KÚ.



Obr. 25. Zapojení pomocného směšovače v kmitočtové ústředně

179. Směšovač je zapojen jako kruhový modulátor a tvoří jej symetricky zapojený selektivní filtr 0102, modulační transformátor Tr101 a čtyři diody (D105 až D108).

180. Kmitočet hlavního oscilátoru se přivádí přes vazební kondenzátor C107 na selektivní filtr 0102, který je laděn kapacitními diodami D103 a D104 a hrubě se předladuje přes napájecí odpor R111. Do středu modulačního transformátoru je zapojen pomocný kmitočet 40 MHz. Výsledné napětí se odebrává ze sekundárního vinutí Tr101. Primární vinutí je vyladěno kondenzátorem C111 s ohledem na přenos vyšších kmitočtů.

181. Při vlastním směšování se využívá nelineární charakteristiky diod. Při kladných půlvlnách oscilátoru kmitočtu 50 až 60 MHz prochází tento signál usměrňovači D105 a D108, který napětí oscilátoru propustí a současně polarizuje usměrňovače D106 a D107 záporně a zablokuje je. Kladné půlvlny oscilátoru tedy spojují pásmový filtr 01102 a modulační transformátor Tr101 přímo. Při záporných půlvlnách jsou naopak za-

blokovány usměrňovače D105 a D108, a otevřeny usměrňovače D106 a D107. Filtr a modulační transformátor je spojen křížem.

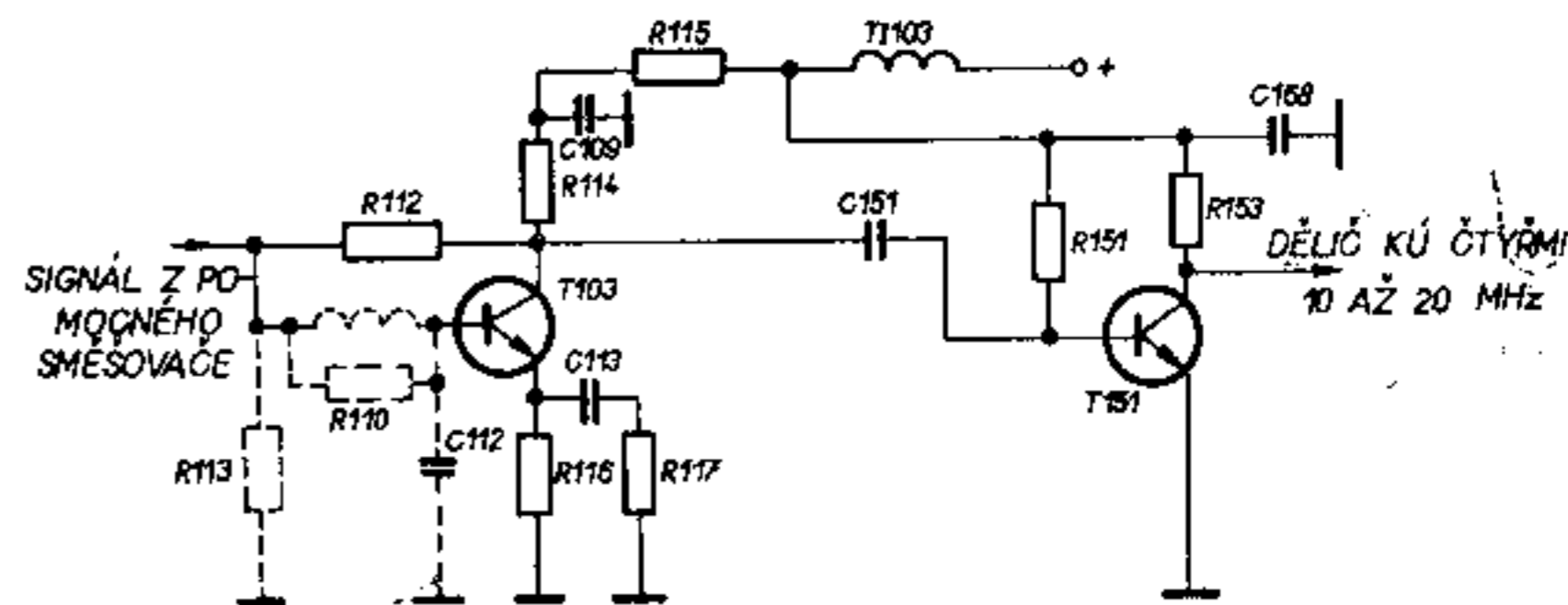
182. V rytmu kmitočtu oscilátoru 50 až 60 MHz se mění kmitočet 40 MHz. (Mimo základní kmitočet vzniká součtové a rozdílové pásmo.) Daným zapojením se základní kmitočty odfiltrují, neboť jsou zapojeny v protifázi. Postranní pásma se přenášejí přes transformátor Tr101 na zatěžovací odpor R113. Filtračním obvodem tvořeným tlumivkou T1102, kondenzátorem C112 se potlačí součtové pásmo a zbývající rozdílové pásmo 10 až 20 MHz se přivádí přes vazební kondenzátor C108 na vstup širokopásmového zesilovače.

dd) Širokopásmový zesilovač a klíčovací stupeň

183. Pro ovládání logických obvodů KÚ je zapotřebí mít k dispozici napětí o amplitudě minimálně 3 V. Ze směšovače však dostáváme signál o napětí 100 mV_{eff}. Mezi směšovač a logické obvody byl proto vřazen širokopásmový zesilovač a klíčovací stupeň (obr. 26), který pracuje současně jako další zesilovač.

Stupeň osazený tranzistorem T103 pracuje se zápornou zpětnou vazbou na emitorovém odporu R116 a R117. Emitor je částečně blokován kondenzátorem C113, který je dimenzován tak, že v určitém kmitočtovém rozsahu kompenzuje pokles zesílení.

184. K nastavení a stabilizaci pracovního bodu tranzistoru T103 jsou určeny odpory R112, R113 a R116. Zesílený signál (asi 1 až 2 V_{eff}) se odebrává ze zatěžovacího odporu R114. Tlumivky T1103 a kondenzátor C164 jsou zapojeny jako filtr napájecího napětí pro napájení logických obvodů. Odpor R115 a kondenzátor C109 jsou zapojeny jako filtr pro napájení pomocných obvodů.



Obr. 26. Zapojení širokopásmového zesilovače a klíčovacího stupně

185. Klíčovací stupeň je osazen tranzistorem T151, který pracuje takto: pokud se nepřivádí přes vazební kondenzátor C151 zesílené napětí ze širokopásmového zesilovače, tranzistor T151 je plně otevřen a na zatěžovacím odporu R153 se neobjeví stejnosměrné napětí. Po přivedení signálu (10 až 20 MHz) na bázi tranzistoru T151 se tranzistor zablokuje a na zatěžovacím odporu se objeví plné napětí napájecího zdroje. Toto napětí je současně tvarované a proti přivedenému signálu na bázi tohoto signálu i zesílené na hodnotu asi 3 až 4 V_{H} . Odpor R151 slouží k nastavení pracovního bodu tranzistoru T151.

c) Logické obvody kmitočtové ústředny

aa) Popis

186. Základem logických obvodů kmitočtové ústředny jsou synchronní děliče kmitočtu, které umožňují využití maximální rychlosti integrovaných klopných obvodů. Tzn., že čas, který uplyne mezi řídicím vstupním impulsem a vytvořením žádané kombinace na výstupech jednotlivých bistabilních klopných obvodů, je rovný času potřebnému k překlopení jednoho klopného obvodu. Klopné obvody jsou typu D, označené MJB11, jejich vstupy dovolují předběžné nastavení funkce.

Mimo těchto děličů jsou v KÚ použita hradla pro vyhodnocení průběhu. Hradla zabezpečují buď negovaný logický součin jednotlivých vstupů (vyhodnocovací hradlo OI 158) zpětnovazební hradla (v dekadických čítačích OI159, OI160), nebo v zapojení hradla OI151, pracují pouze jako invertor.

Mimo logické obvody je též zahrnut vlastní porovnávací obvod KÚ, jehož funkce se popisuje odděleně.

Logické obvody jsou zapojeny jako čítač s proměnlivým dělicím poměrem (čítač s předběžnou volbou).

Obvody se skládají ze dvou čítačů dělicích v poměru 1 : 4, dvou čítačů dělicích v poměru 1 : 10, jednoho čítače dělicího v poměru 1 : 2, pomocného klopného obvodu a vyhodnocovacího hradla.

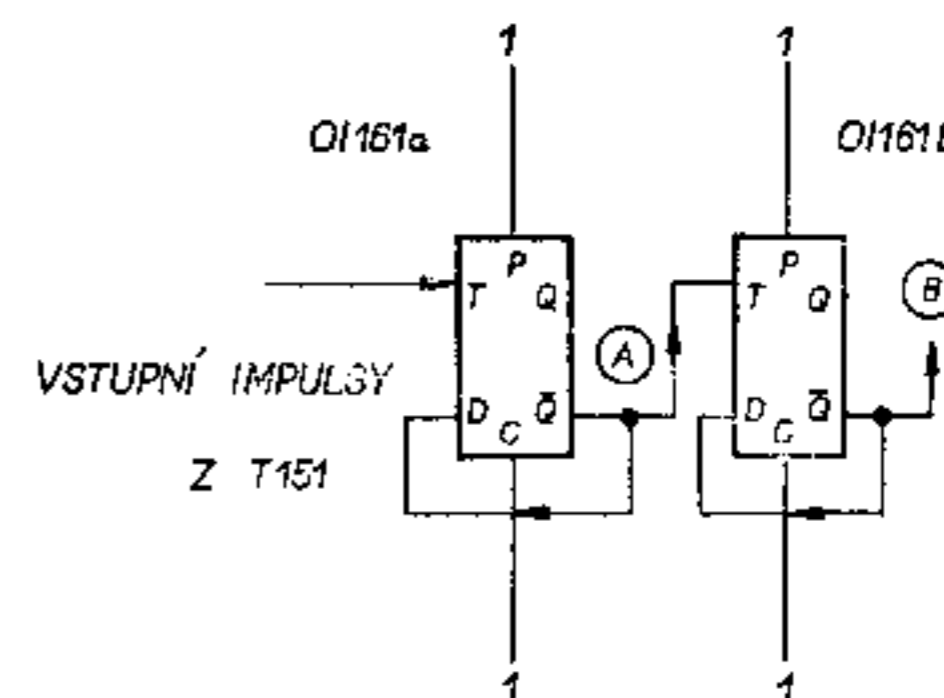
187. Předběžná volba žádaného dělicího poměru se uskutečňuje pomocí tří prepínačů pro výběr impulsů. Použité čítače jsou zapojeny tak, že dovolují výběr impulsu v rozsahu 400 až 799 impulsu.

Vstupní signál pro logické obvody se odebírá z výstupu zesilovače T103, přes klíčovací stupeň T151, kde se částečně tvaruje a přivádí se na vstup dvojitýho bistabilního klopného obvodu, který pracuje jako první dělič v poměru 1 : 4. Kmitočet impulsů na vstupu děliče je 10 až 20 MHz podle zvoleného kmitočtového kanálu. Jednotlivé části těchto obvodů se popisují samostatně.

bb) Základní funkce děliče typu D.

Vstupní dělič čtyřmi

188. Vstupní dělič čtyřmi pracuje jako synchronní čítač vpřed a je zapojen jako dvojitý bistabilní klopný obvod D (obr. 27). Jsou to vlastně dva děliče dvěma zapojené v sérii.



Obr. 27. Zapojení vstupního děliče čtyřmi

Základní činnost bistabilního klopného obvodu možno stručně obecně popsat takto:

Je-li na vstupu D před hodinovým impulsem a během něho úroveň logické 1, přejde výstup Q klopného obvodu s čelní hranou hodinového impulsu do stavu logické 1.

Poznámka. Na schématech se výraz „logická 1“ („logická 0“) uvádí zkratkou „log. 1“ („log. 0“).

Je-li na vstupu D před hodinovým impulsem a během něho úroveň logické 0, přejde výstup Q klopného obvodu s čelní hranou hodinového impulsu do stavu logické 0. Hodnota výstupu Q je vždy inverzní vůči výstupu Q. Uvedená funkce platí za předpokladu, že na asynchronních vstupech nulování (P) a nastavení (C) je úroveň logický 1.

189. V daném zapojení je základní zapojení doplněno zpětnou vazbou z výstupu na vstup u každého čítače. Logickou funkci vstupního děliče čtyřmi ukazují průběhy impulsů na jednotlivých výstupech dvou děličů dvěma zapojených v sérii a současně též tabulka pravdivostí (příloha 3).

Pro tabulku pravdivostí platí všeobecně vztahy 1, 2:

$$N = 2^n; \quad N = \text{počet stavů} \quad 1$$

$n = \text{počet proměnných}$

$$Y = N \cdot 2^n \dots + C \cdot 2^1 + A 2^0 \quad 2$$

přičemž $2^0 = 1 = \text{váha pro proměnnou A};$

$2^1 = 2 = \text{váha pro proměnnou B};$

$2^2 = 4 = \text{váha pro proměnnou C};$

$2^n = \text{váha pro proměnnou N};$

$Y = \text{stav};$

$A, B, C \dots N - \text{koefficienty (proměnné) nabývající hodnoty 0 nebo 1}$

V příloze se uvádějí též číslované vývody příslušného integrovaného obvodu s jeho označením. Např. 2-OI161 znamená vývod č. 2 integrovaného obvodu č. 161.

Jelikož nelze kreslit tyto průběhy na všech integrovaných obvodech v jediném měřítku (velký dělicí poměr), jsou tyto průběhy kresleny vícekrát v různých měřítkách: jednou jako výsledek předchozího dělení a jednou jako základ dalšího dělení.

190. Vstupní dělič čtyřmi (na pozici OI161) má pomocné vstupy P a C zapojeny trvale na hodnotě logické 1, takže vlastní dělič není řízený a počítá trvale, a na jeho výstupu (Q OI161b) jsou opakovací (taktovací) impulsy v rozsahu 2,5 MHz až 5 MHz podle naladění vlastní rádiové stanice.

Tyto výstupní impulsy jsou současně taktovacími impulsy pro další již druhý dělič čtyřmi (pozice OI152) tentokrát již řízený a současně taktovacími impulsy pro pomocný vyhodnocovací obvod (OI157b).

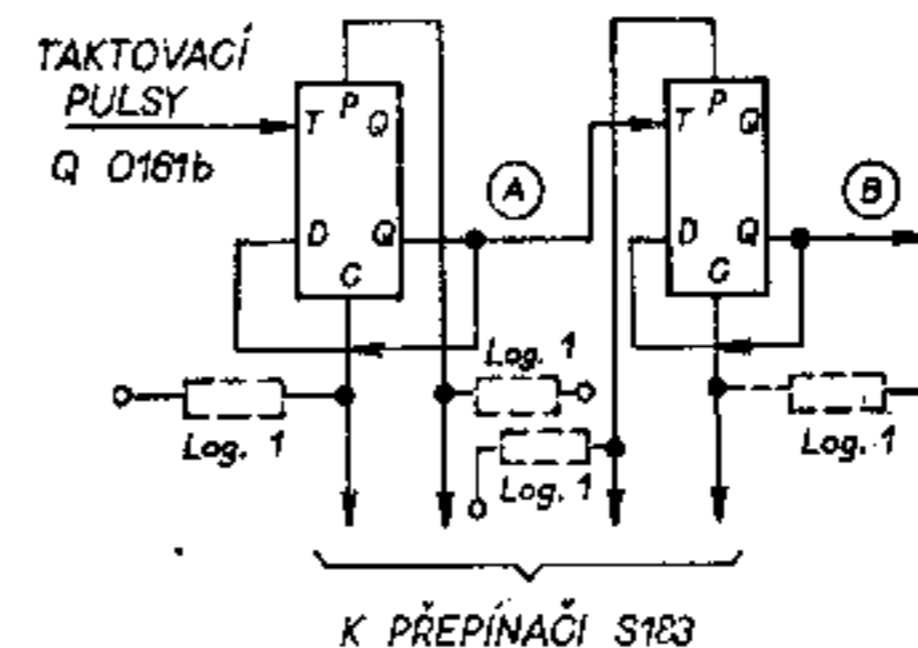
cc) Řízený dělič čtyřmi

191. Řízený dělič čtyřmi se v základním zapojení (obr. 28) neliší od předchozího dělice čtyřmi. Pracuje rovněž jako synchronní čítač vpřed a je zapojen jako dvojitý bistabilní klopný obvod D. Vstupní (taktovací) pulsy jsou výstupními pulsy Q OI161b předchozího dělice čtyřmi. Kmitočet těchto impulsů je tedy 2,5 až 5 MHz podle naladění celé rádiové stanice.

Pokud bude na pomocných vstupech P a C přivedená hodnota logická 1, funkce čítače bude obdobná předchozímu čítači.

Jestliže ale bude na vstupu nastavení P nebo vstupu nulování úroveň logické 0, nastaví se výstupy Q a \bar{Q} do příslušného stavu bez ohledu na průběh hodinového impulsu. Přivedením logické 0 na vstup nastavení

nastaví se výstup Q na úroveň logické 1. Tento stav zůstává zachován i po následující změně vstupu nastavení na hodnotu logické 1 pokud se neobjeví čelní hrana hodinového impulsu, kdy se výstupy Q a \bar{Q} klopného obvodu nastaví podle tabulky pravdivostí. Tedy v zásadě po přivedení logické 0 na vstup nastavení nebo na vstup nulování způsobí zablokování čítače (zapsání předběžně voleného kmitočtu).



Obr. 28. Zapojení řízeného dělice čtyřmi

192. Logickou funkci řízeného dělice (bez předběžného nastavení) ukazují průběhy impulsů na jednotlivých výstupech a současně též tabulka pravdivostí (příloha 4).

Výstupní impulsy (Q OI152h) se přivádějí na vyhodnocovací hradlo OI158 a současně tvoří taktovací impulsy pro první řízený dělič deseti.

Výstupní impulsy (Q OI152a) se přivádějí též na vyhodnocovací hradlo OI158.

Vstupy nastavení a nulování jsou vyvedeny přímo na přepínač S183 a současně jsou přes napájecí odpory R155 až R158 připojeny na hodnotu logické 1 (napájení KÚ).

Při přepínání přepínačem S183 dochází k zapojení logické 1 nebo logické 0 na vstupy P obvodu OI152, a to podle okamžitého stavu Q na OI157b. Přepínač S183 zabezpečuje předběžnou volbu po 25 kHz.

dd) Řízený dělič deseti

193. V logických obvodech KÚ jsou celkem dva dělice deseti. První z nich sestává z obvodů OI152 až OI154.

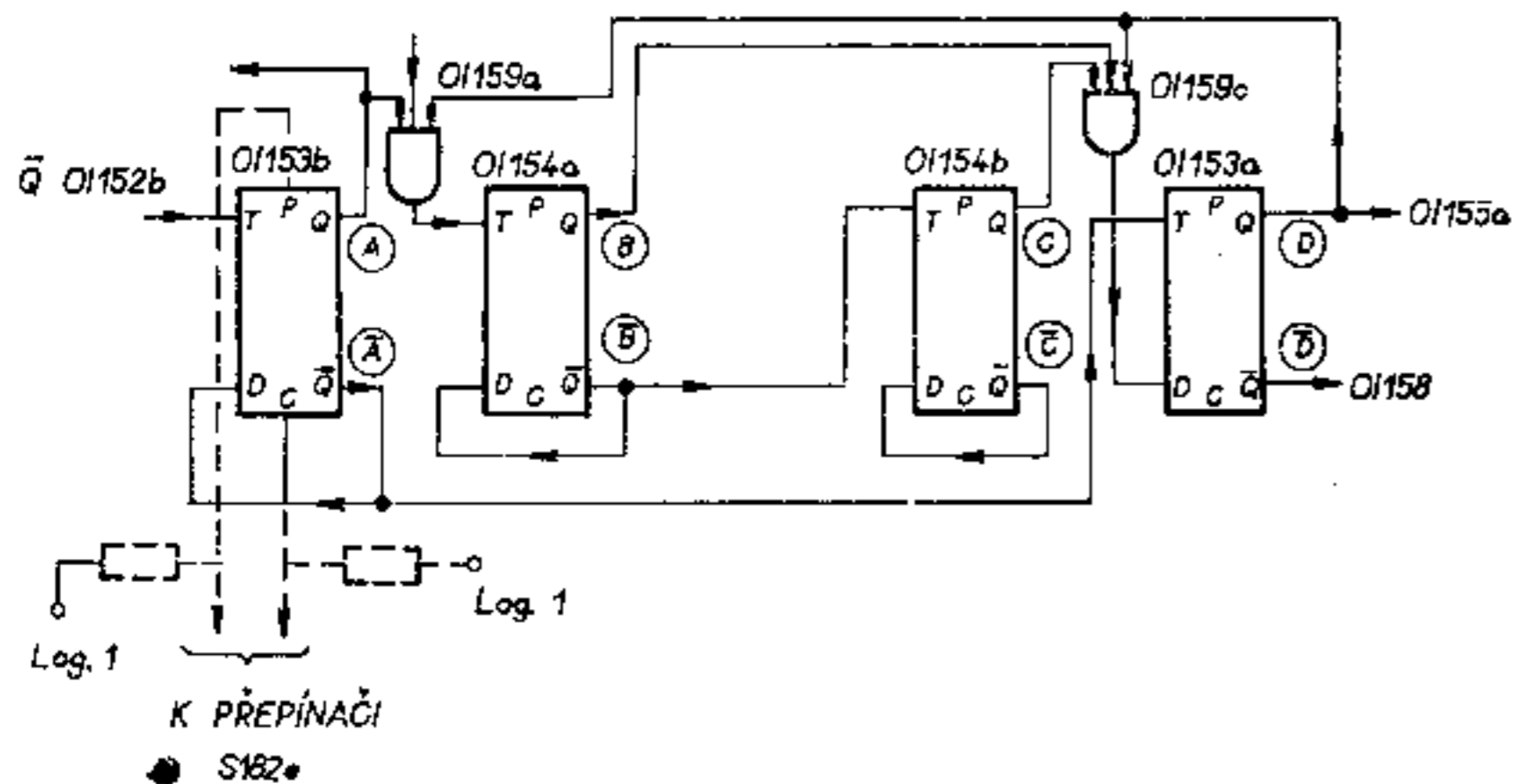
Je použito obvodu synchronního čítače vpřed A, B, C, D - 1, 2, 4, 8, který se vlivem zpětné vazby mění z binárního na desítkový. Na klopný

obvod OI153b se přivádí výstupní impulsy z předchozího děliče čtyřmi, které tvoří taktovací impulsy pro vlastní desítkový dělič.

Zapojení prvního desítkového děliče je na obr. 29.

Zapojení pomocných vstupů P a C se pro přehlednost uvádí pouze u prvního děliče.

194. Signál \bar{Q} OI152b se přivádí pomocí impulsů na hodinový vstup prvního klopného obvodu D. Z jeho výstupu Q se signál přivádí na vyhodnocovací hradlo OI158 a současně na vstup zpětnovazebního hradla



Obr. 29. Zapojení prvního děliče deseti

OI159a. Na vstup hradla OI159a se přivádí též logická 1 z napájení a Q výstup obvodu OI153a. Pro toto hradlo platí, že jedině v případě, kdy na všechny tři vstupy budou současně přivedeny logické 1, pak na výstupu tohoto hradla bude logická 0. Jestliže na jednom ze vstupů bude přivedena logická 0, pak na výstupu bude logická 1.

Na hodinový vstup (T) obvodu OI154a se přivádí impuls z výstupu hradla OI159a. Z Q výstupu obvodu OI154a se signál přivádí na jeden ze vstupů dalšího zpětnovazebního hradla OI159c. Na vstup tohoto hradla se současně ještě přivádí signál výstupu Q obvodu OI154b a signál výstupu Q obvodu OI153a. Pro toto hradlo platí stejné podmínky o povaze impulsu na jeho výstupu jako u hradla OI159a.

Z výstupu \bar{Q} obvodu OI154a se impulsy přenášejí na vstup T obvodu OI154b. Z jeho výstupu se pak přivádějí na zpětnovazební hradlo OI159c. Na vstupu děliče (pozice OI153a) se impulsy přenášejí z výstupu hradla OI159c. Výstup \bar{Q} obvodu OI153a je zapojen na vyhodnocovací součinnové

hradlo OI158. Výstup Q téhož obvodu napájí současně vstupy zpětnovazebních hradel OI159a, OI159c a současně napájí hodinový vstup dalšího děliče deseti.

195. Vstupy nastavení a nulování, jejichž funkce je obdobná jako u děliče čtyřmi, jsou vyvedeny přímo na přepínač S182b, c, d, e a současně jsou připojeny přes napájecí odpory R159 až R162 na hodnotu logické 1 (napájení KÚ). Při přepínání přepínače S182b, c, d, e dochází k zapojení logické 1 nebo logické 0 na vstupy P nebo C, a to podle okamžitého stavu \bar{Q} obvodu OI157b. (Hradlo OI151 pracuje pouze jako invertor.) Přepínač S182b, c, d, e tak provádí předběžnou volbu po 0,1MHz. Logickou funkci děliče deseti, bez přednastavení ukazují průběhy impulsů na jednotlivých výstupech v závislosti na taktovacích impulsích a současně též tabulka pravdivostí (příloha 5).

196. Použité zapojení děliče deseti s předběžnou volbou nevychází na rozdíl od běžných děličů ze stavu 0, ale z doplnku dělicího poměru do plné kapacity P:

$$P = K - N,$$

kde: P = plná kapacita děliče s n-dekádami

$$K = 10^n - 1$$

N = žádaný dělicí poměr.

Volba $K = 10^n - 1$ vylučuje komplikace na konci počítací periody způsobené změnami stavu na více dekádách současně. Dělič deseti pracuje v asynchronním režimu. Z jednotlivých výstupů - A, B, C, D lze odebrat informaci o stavu dekády v klasickém B, C a D kódu - viz tabulku pravdivostí (příloha 5). Dekáda se nastavuje na doplněk žádaného stavu do desítky, tj. vlastně nuly.

197. Druhý dělič deseti je umístěn s obvody D na OI155, OI156 (obr. 30). Jeho zapojení je obdobné jako u předchozího děliče deseti.

Na vstup se přivádí taktovací impulsy z výstupu Q obvodu OI153a. Výstup Q je připojen na vyhodnocovací tabulku OI158 a současně na zpětnovazební hradlo OI160c. Na vstup tohoto hradla je připojen současně výstup Q obvodu OI155b.

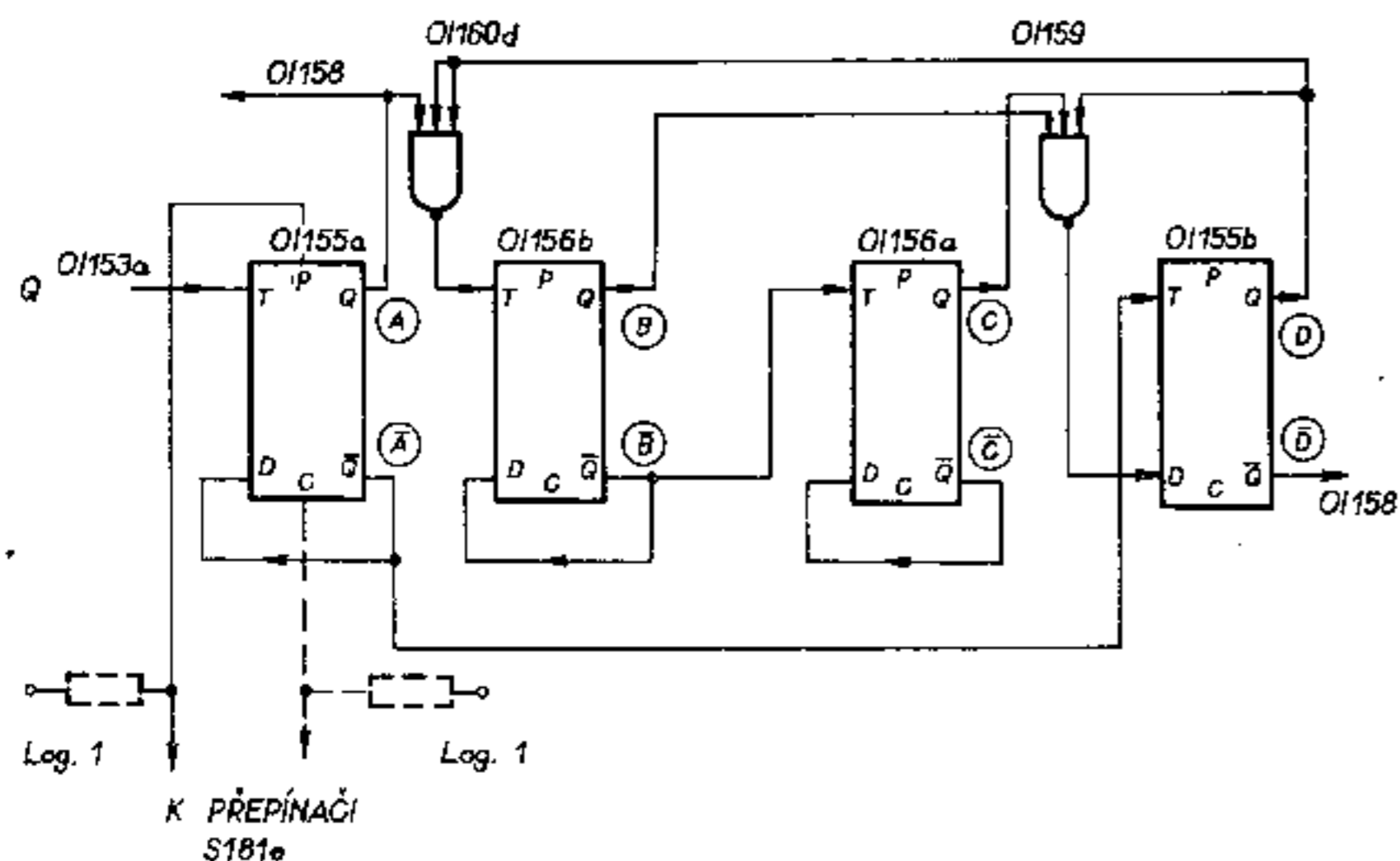
Výstup \bar{Q} obvodu OI155a se přivádí do hodinového vstupu OI155b.

Do hodinového vstupu obvodu OI156b je připojen výstup součinnového hradla OI160c. Výstup Q obvodu OI156b je připojen na vstup dalšího hradla OI159. Výstup \bar{Q} téhož obvodu je připojen na hodinový vstup obvodu OI156a.

Výstup Q obvodu OI156a je připojen na vstup hradla OI159.

Výstup hradla OI159 je připojen na vstup D obvodu OI155b.

Výstup \bar{Q} obvodu OI155b je vyveden na vyhodnocovací součinnové hradlo OI158. Výstup Q obvodu OI155b je přiveden na vstup zpětnovazebního hradla OI159 a současně na hodinový vstup děliče dvěma. Vstupy nastavení a nulování jsou vyvedeny přímo na přepínač S181b, c, d, e



Obr. 30. Zapojení druhého děliče deseti

a současně jsou připojeny přes napájecí odpory R167 až R174 na hodnotu logické 1 (napájení KÚ). Funkce přepínače je obdobná jako u předchozího děliče deseti. Přepínačem S181 se tak uskutečňuje předběžná volba po 1 MHz. Logickou funkci tohoto děliče (bez předběžného nastavení) ukazují průběhy impulsů na jednotlivých výstupech v závislosti na vstupních taktovacích impulsích KÚ a současně též tabulka pravdivostí (příloha 6).

ee) Dělič dvěma

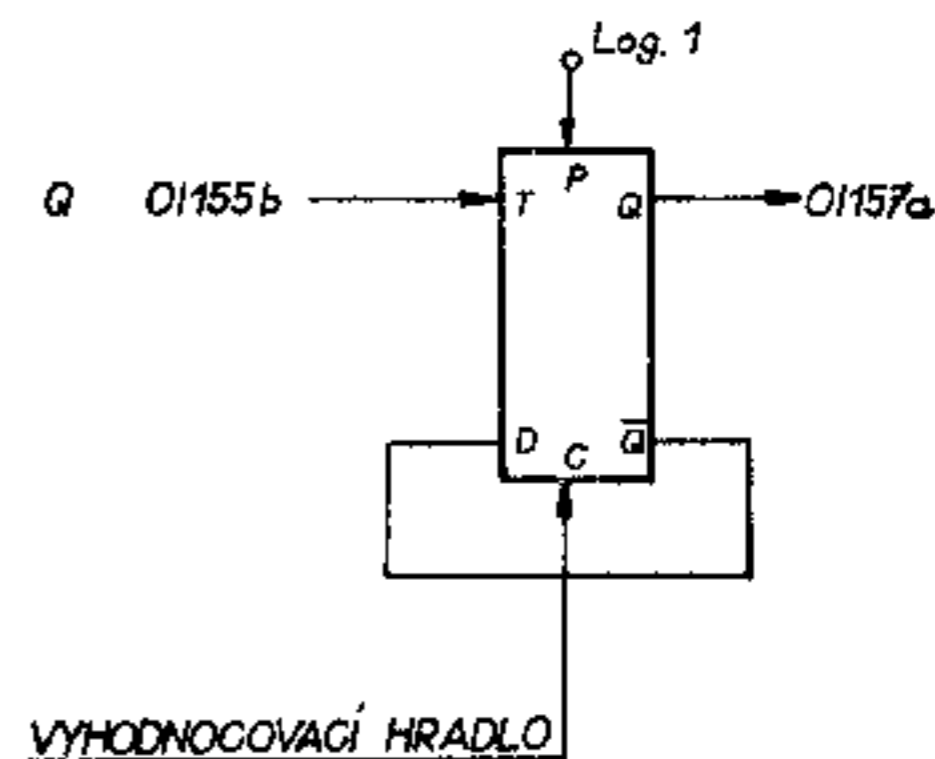
198. Dalším použitým děličem v logických obvodech KÚ je dělič dvěma (OI157a) tvořený jedním obvodem typu D-MH5474.

Na hodinový vstup děliče se přivádí výstupní impulsy děliče deseti (Q OI155 b). Výstup Q obvodu OI157a je připojen na vstup součinnového vyhodnocovacího hradla OI158.

Pomocný vstup P je trvale připojen na úroveň logické 1.

Pomocný vstup \bar{C} je trvale připojen na invertor OI151, na jehož vstup je připojen vyhodnocovací obvod (OI157b, OI158).

Průběhy impulsů na děliči se uvádějí v příloze 7.



Obr. 31. Zapojení děliče dvěma

ff) Výběr impulsů

199. Pomocné vstupy P a C jednotlivých řízených děličů jsou vyvedeny na jednotlivé přepínače, kde se vybírají vlastní impulsy pro vyhodnocovací hradlo (OI152), vstupy P a C děliče čtyřmi (OI152) jsou vyvedeny na přepínač S183. Vstupy P a C děliče deseti (OI153, OI154) jsou přivedeny na přepínač S182b, c, d, e. Vstupy P, C druhého děliče deseti (OI155, OI156) jsou přivedeny na přepínač S181b, c, d, e. Dělič dvěma (OI157a) má P vstup trvale připojen na logickou 1 a vstup C je připojen na vyhodnocovací hradlo OI158 před invertor OI151.

200. Předběžné nastavení funkce (hrubé naladění rádiové stanice) se zabezpečuje přepínačem S181a a S182a, a to přepínáním vhodně volených odporů, které tvoří dělič ss napětí. Tato napětí se přivádějí na kapacitní diody hlavního oscilátoru a kapacitní diody pomocného směšovače, které změnou své kapacity předběžně ladí hlavní oscilátor a pomocný filtr. Na panelu vlastní rádiové stanice má přepínač S181 dělení po 1 MHz v rozmezí od 44 do 53 MHz. Přepínač S182 má stupnici rozdělenou od 0,1 do 0,9 MHz po 0,1 MHz. Přepínač S183 má své polohy označeny na stupnici 00; 25; 50; 75.

201. Přepínači kanálů (S181, S182 a S183) se volí též vhodný dělič

poměr všech logických obvodů KÚ neboli volí se impuls, který na výstupu vyhodnocovacího hradla OI158 bude mít logickou 0. Tzn., že vynuluje všechny čítače a počítání čítačů začne opět od začátku.

d) Vyhodnocovací obvody KÚ

202. Základy vyhodnocovacího obvodu tvoří součinné osmivstupové hradlo (OI158), pro jehož výstup platí, že

$$Y = A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H.$$

Toto hradlo realizuje operaci negovaného logického součinu. Je to logická operace, při které je výstupní hodnota funkce $X = \text{logická } 1$, má-li alespoň jedna proměnná funkce hodnotu logické 0.

Výstupní napětí hradla je tedy na úrovni logické 1 tj. (vyšší napětí) tehdy, je-li alespoň jeden vstup hradla na úrovni logické 0 (tj. nízké napětí). Jsou-li všechny vstupy na úrovni logické 1, bude výstup hradla na úrovni logické 0.

203. Na vstupy tohoto hradla jsou připojeny následující výstupy děličů:

- Q OI152a, \bar{Q} OI152b, (dělič čtyřmi),
- Q OI153b, \bar{Q} OI153a, (dělič deseti),
- Q OI155a, \bar{Q} OI155b, (dělič deseti),
- Q OI157a, (dělič dvěma).

Současně se též na vstup přivádí výstup Q obvodu OI157b.

204. Výstup součinného hradla je přiveden na vstup D pomocného klopného obvodu (OI157b) pracují jako neřízený dělič dvěma, jehož taktovací pulsy jsou v rozsahu ladění stanice 2,5 až 5 MHz. Výstup \bar{Q} OI157b se přivádí na čtyřnásobné dvouvstupové hradlo NAND, které pracuje v podstatě jako invertor. Výstupy z tohoto hradla se přivádějí na jednotlivé přepínače pro předběžnou volbu kmitočtu. Na těchto výstupech dostáváme logickou 0, kterou se jednotlivé čítače vynulují, a logickou 1, která se přivádí do porovnávacího obvodu. Zapojení obvodu je na obr. 32.

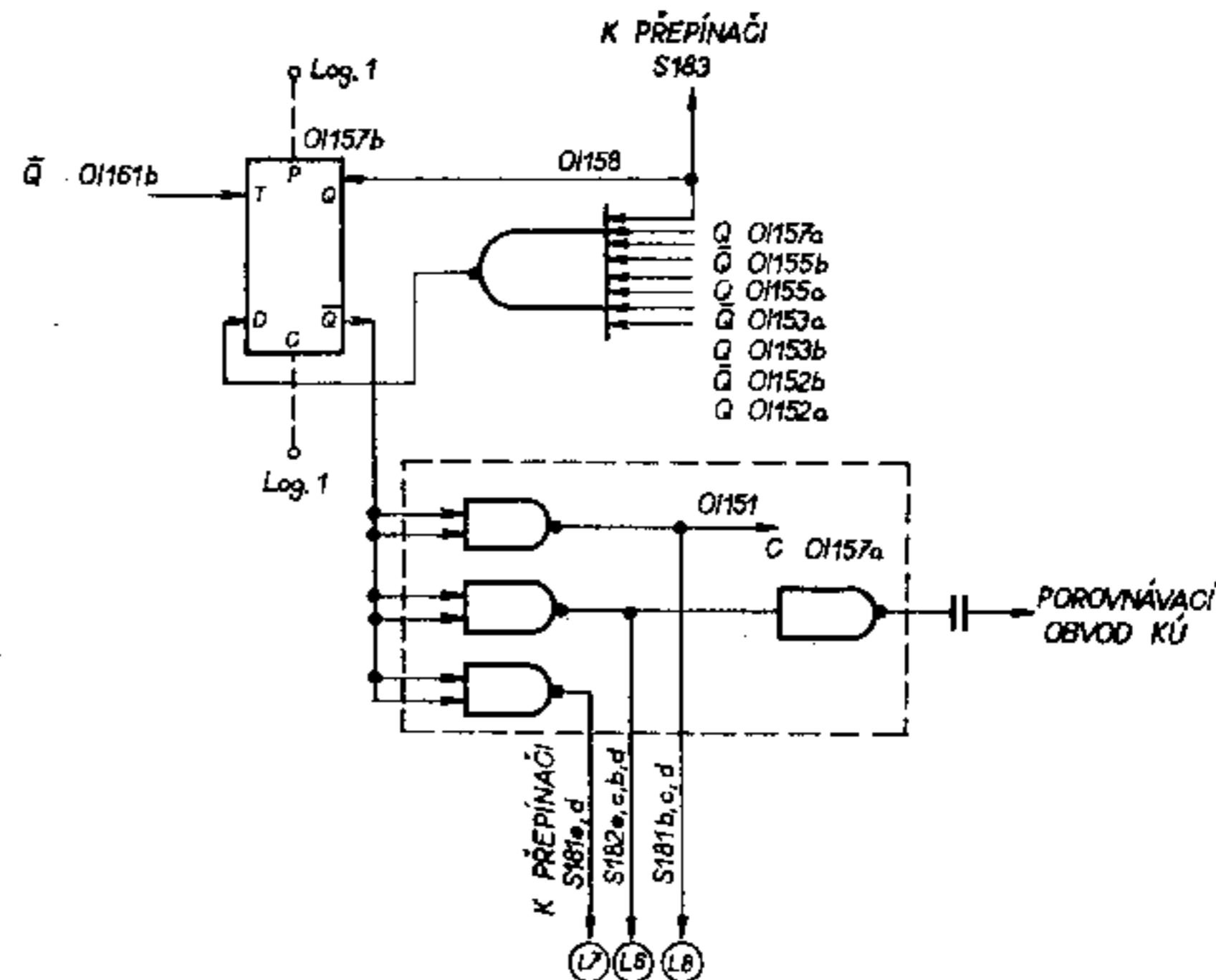
205. Pomocný vyhodnocovací obvod (OI157b) pracuje jako neřízený klopný obvod, na jehož hodinový vstup jsou přivedeny taktovací impulsy \bar{Q} OI161b z prvního děliče čtyřmi čili impulsy o kmitočtu 2,5 až 5 MHz. Na vstup D pomocného klopného obvodu se přivádí výsledek vyhodnocení součinného hradla OI158.

Vstup \bar{Q} se přivádí na jednotlivé vstupy invertoru (OI151).

Výstup Q se přivádí zpět na vstup součinného hradla OI158.

Pro toto součinné hradlo platí, že: bude-li na všech vstupech tohoto součinného hradla logická 1, bude na výstupu tohoto hradla logická 0.

V opačném případě, bude-li alespoň jediný vstup na úrovni logické 0, bude výstupní napětí hradla na úrovni logické 1.



Obr. 32. Zapojení vyhodnocovacího logického obvodu kmitočtové ústředny (KÚ)

206. Činnost téhož hradla v negativní logice je možno popsat logickou operací jako negovaný logický součet, který se označuje také zkratkou NOR. Je to operace, při které je hodnota funkce logické 1, má-li každá proměnná funkce hodnotu logické 0.

Průběhy impulsů na jednotlivých výstupech vyhodnocovacích obvodů se uvádějí v příloze 9.

e) Funkce logických obvodů KÚ

207. Celkový popis funkce logických obvodů lze vysledovat z tabulky výběru impulsů (příloha 10) a z časových průběhů impulsů na jednotlivých výstupech jednotlivých čítačů (příloha 8). Je-li rst naladěna na kmitočet 44 MHz, pak kmitočet impulsů, které se přivádějí na vstup logických obvodů KÚ (kolektor T151), je 10 MHz \pm 400 kHz.

Na výstupu prvního děliče čtyřmi (\bar{Q} OI161b) jsou v tom případě impulsy s kmitočtem 2,5 MHz. Tomuto naladění odpovídají základní polohy přepínačů S181, S182 a S183 tak, jak jsou nakresleny v celkovém schématu zapojení kmitočtové ústředny (QN 283 41 list 03).

Na vstup součinného vyhodnocovacího hradla OI158 se přivádějí impulsy z těchto výstupů: Q OI157b, Q OI152a, Q OI152b, Q OI153b, Q OI155a, Q OI155b, a Q OI157a.

208. Pro daný případ nastavení celý čítač KÚ dočítá do stavu 799 (vlastně 798; z výchozího stavu od 399. impulsu).

Na vstupech součinného hradla OI158 se objeví logická 1, na výstupu tohoto hradla se objeví logická 0. V dalším kroku (taktovacím impulsu) se tato logická 0 z výstupu OI158 přepíše na Q OI157b. Touto logickou 0 se přes přepínač S183 nastavuje do výchozího stavu daného tabulkou (příloha 10) řízený dělič čtyřmi (OI152). Současně se na \bar{Q} OI157b v tomto okamžiku objeví logická 1, která se přivádí na vstupy hradla OI151. Na výstupech 11, 6 a 8 hradla OI151 se objeví v daném případě logická 0, která se přes přepínače S182, S181 nastavují do výchozího stavu daného tabulkou (příloha 10) dva řízené děliče deseti (OI153, OI154, OI155, OI156). Dělič dvěma (OI157a) se nuluje přímo z výstupu 11 obvodu OI151.

Současně se při tomto stavu objeví na výstupu 3 hradla OI151 logická 1, která se přivádí přes vazební kondenzátor C153 na porovnávací obvod KÚ.

209. Ve výchozím stavu je držen čítač i v dalším kroku vstupy P a C, neboť logická 0 na výstupu Q OI157b zůstane ještě asi 10 až 30 ns po náběžné hraně dalšího taktovacího impulsu. V další době probíhají normální kroky čítače až do 799 impulsu. Počet impulsů, po kterých se stav znovu opakuje, je dán tabulkou (příloha 10).

Obdobně lze z tabulky výběru impulsů a z časové souslednosti impulsů vysledovat veškeré kmitočtové kanály v rozsahu 44,000 až 53,975 MHz.

210. Pokud je přepínač naladěna na žádaný kmitočet, je kmitočet porovnávacích impulsů 6,25 kHz. Je-li však žádaný kmitočet rozladěn o max.

\pm 400 kHz, je kmitočet porovnávacích impulsů odlišný o max. 250 Hz. V porovnávacím obvodu vzniká rozdílové napětí, které dolaďuje rádiovou stanici na žádaný kmitočet.

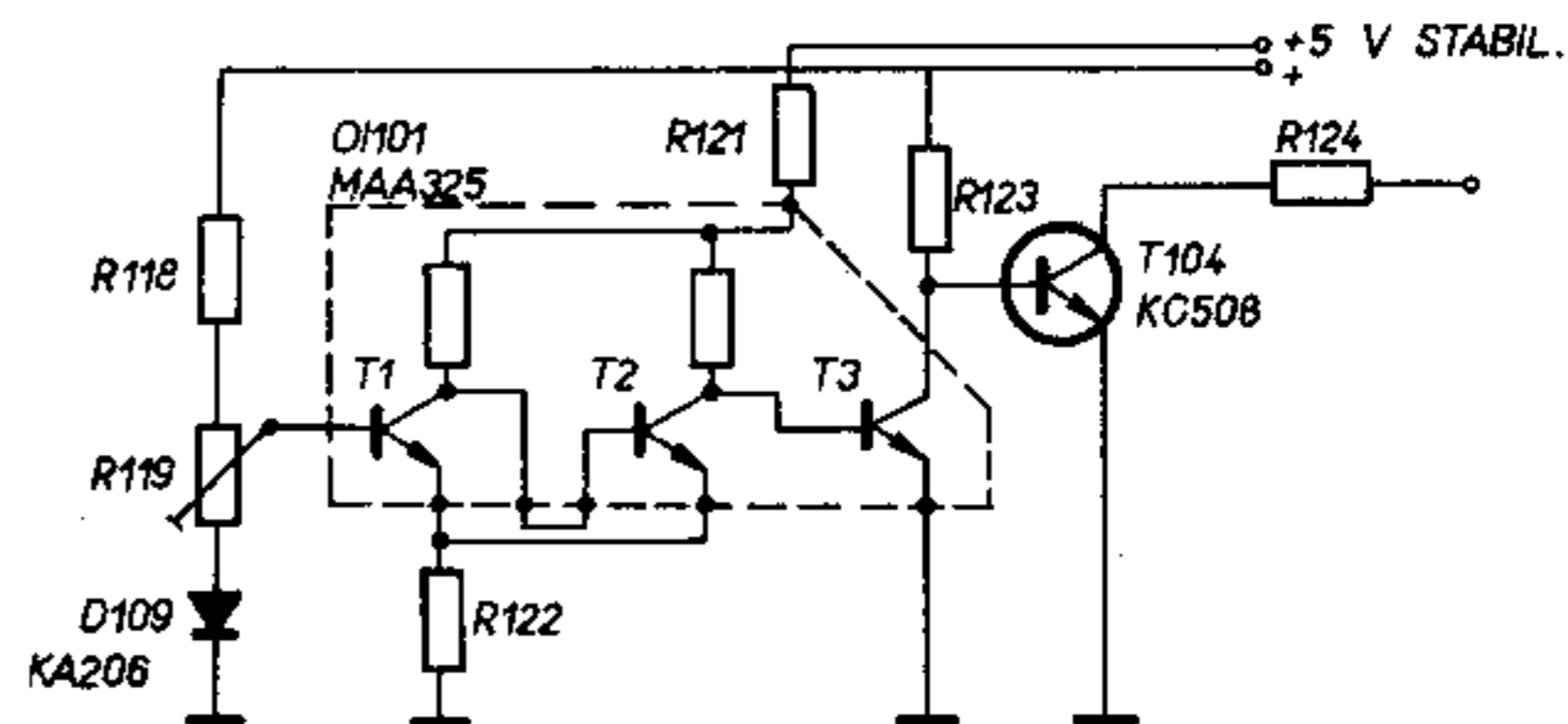
f) Obvod indikace poklesu napětí

(obr. 33)

aa) Klopný obvod

211. Klopný obvod je tvořen integrovaným obvodem MAA 325.

Odporů v kolektorech tranzistorů T1, T2 jsou součástí integrovaného obvodu, ostatní prvky jsou připojeny vně obvodu. Kolektory tranzistorů T1, T2 jsou napájeny stabilizovaným napětím 5 V a báze T1 je přes dělič



Obr. 33. Zapojení obvodu indikace poklesu napětí

napětí připojena k napětí baterie U_B . Pomocí děliče je voleno napětí na bázi tak, aby v klidovém stavu (U_B je v povolených mezích) byl tranzistor T1 ve vodivém stavu, čímž je T2 uzavřen a T3 otevřen.

Na kolektoru T3 se objeví nízké kladné napětí, které nestačí otevřít tranzistor T104. Dojde-li k poklesu U_B , klesá i napětí na bázi T1. Tranzistor T1 se uzavře, čímž se obvod překlápí do druhého stavu. Tzn., že tranzistor T3 je uzavřen a na jeho kolektoru se objeví kladné napětí blízké se napětí baterie. Velikost napětí, při kterém má dojít k překlápení obvodu, je nastaveno potenciometrem R119. Dioda D109 tvoří teplotně kompenzační prvek. Odpor R122 pomáhá urychlit překlápení obvodu tím, že vytváří kladné předpětí na emitorech tranzistorů T1 a T2.

Poznámka. Obvod indikace poklesu napětí je pouze z konstrukčních důvodů umístěn do KÚ.

bb) Zesilovač

212. Zesilovač s tranzistorem T104 má ve svém kolektorovém obvodu žárovku. V klidovém stavu, kdy T3 je vodivý, je báze tranzistoru T104 na nízkém kladném potenciálu, který ho nestačí otevřít, a žárovka nesvítí.

Dojde-li k poklesu U_B a tím k překlopení obvodu podle předchozího odstavce, dostává se na bázi dostatečně velké napětí T104 se otevře a žárovka se rozsvítí.

cc) Mechanické uspořádání a konstrukce

213. Signalizační jednotka je umístěna společně na desce pomocných obvodů kmitočtové ústředny, která je zakrytovaná víkem. Připojení ke kabeláži rádiové stanice zabezpečují pájecí špičky a vodiče s teflonovou izolací. Součástky této jednotky jsou svými vývody připájeny k destičce plošných spojů.

Použité odpory jsou s kovovou vrstvou typu TR191 s tolerancí $\pm 10\%$.

Kondenzátory jsou tantalové.

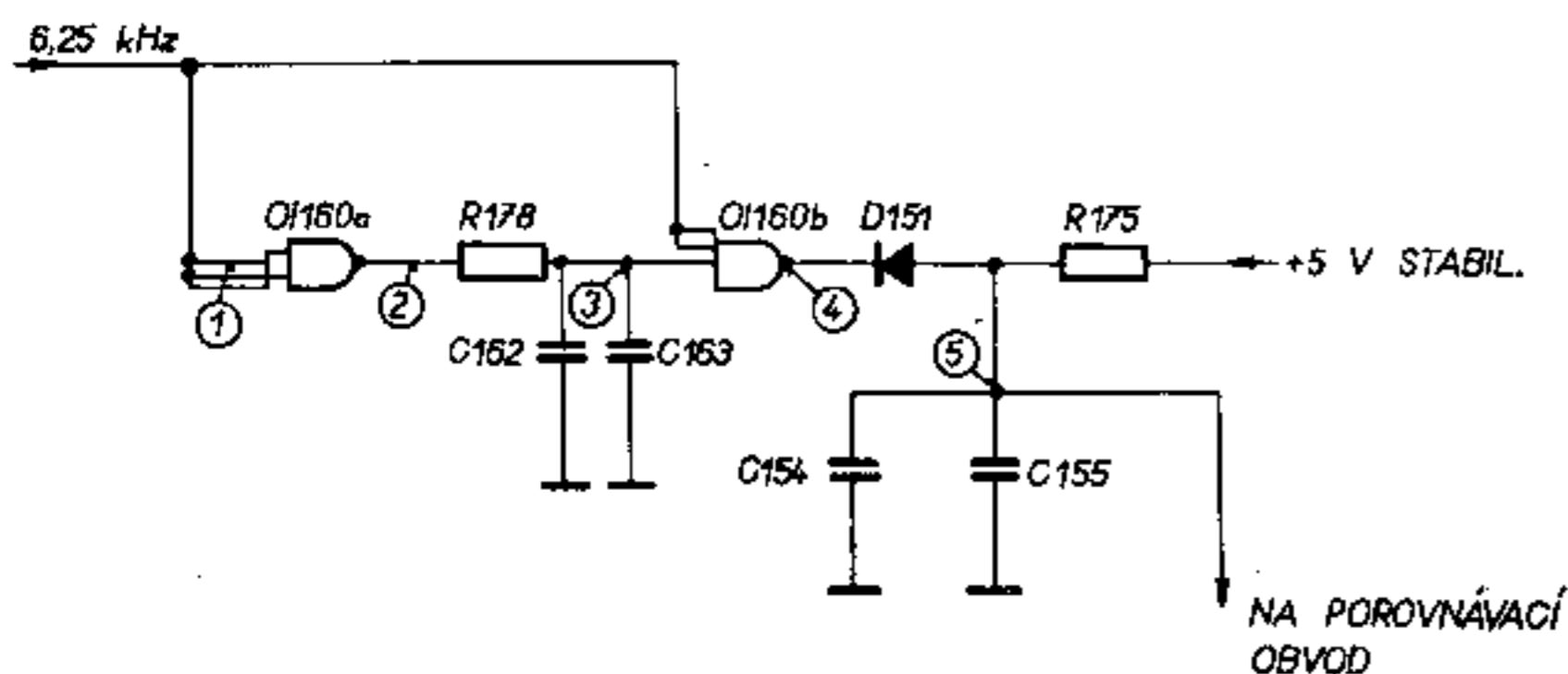
Použité polovodiče jsou křemíkové.

Celkové mechanické uspořádání je zřejmé z obr. 39 a 40.

g) Vyhodnocovací obvody KÚ

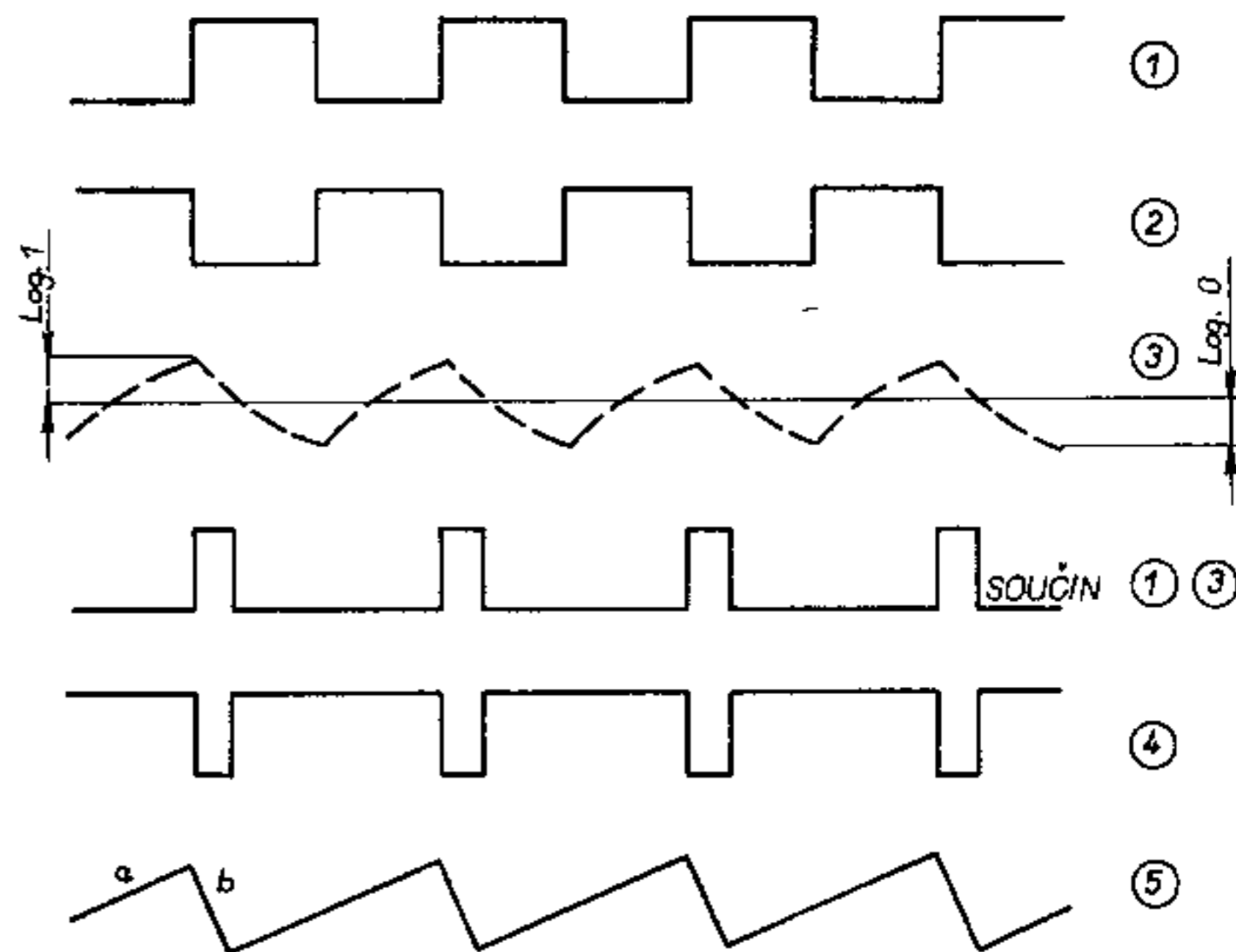
aa) Tvarování referenčního signálu 6,25 kHz

214. Obvod pro tvarování referenčního signálu 6,25 kHz (obr. 34) se skládá ze dvou hradel (OI160a, OI160b), integrovaného obvodu R178, C162 a C163, integrovaného obvodu R175, C154 a C155, vybíjecího obvodu (dioda D151) a vnitřního odporu hradla OI160b.



Obr. 34. Zapojení obvodu pro tvarování referenčního signálu

215. Zapojení a průběhy impulsů se uvádějí na obr. 34 a 35. Na vstup hradla OI160a se přivádějí obdélníkové impulsy se stálým kmitočtem 6,25 kHz (průběh 1). Na výstupu hradla OI160a působícího jako invertor je průběh impulsů 2. Na integrovaném obvodu (R178, C162 a C163) vzniká průběh impulsů 3. Na vstup součinného hradla OI160b přivádějí se tedy impulsy s průběhem 1 a impulsy s průběhem 3. Negací jejich součinu dostáváme průběh 4 na výstupu hradla OI160b. Platí, že logická 1 součinu bude tehdy, když průběhy 1 a 3 budou současně mít logickou 1.



Obr. 35. Tvarování referenčního signálu

Pokud bude mít výstup hradla OI160 logickou 1, nabíjí se kondenzátory C155 a C156 přes odpor R175 (dioda D151 je uzavřena).

Vzniká tím průběh a 5. Objeví-li se na výstupu hradla OI160b logická 0, dioda D151 se otevře a kondenzátory C154, C155 se vybíjí přes vnitřní odpor hradla OI160b. Tím vzniká průběh b 5. Takto dostáváme na kondenzátorech C154 a C155 pilovitý průběh impulsů, vhodných pro porovnání v porovnávacím obvodu KÚ.

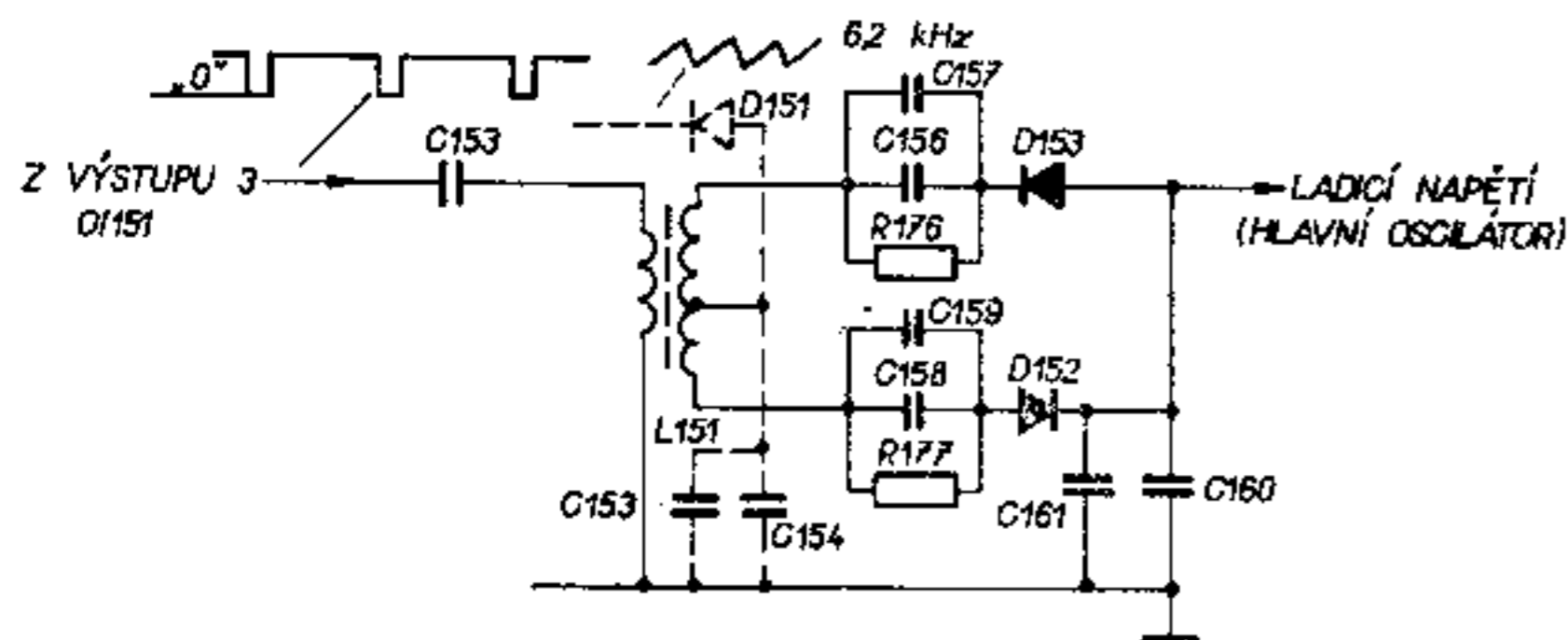
bb) Porovnávací (vyhodnocovací) obvod KÚ

h) Tvarování výstupních impulsů KÚ

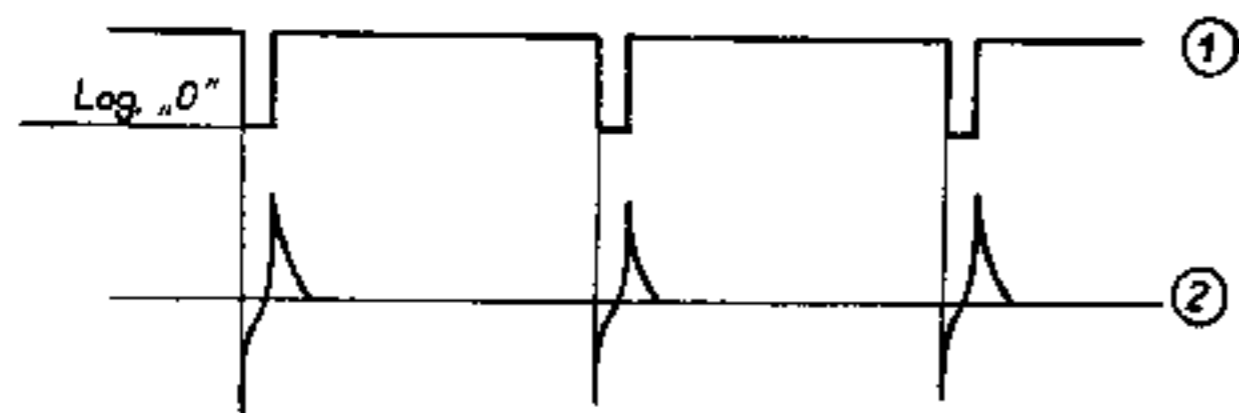
216. Celý porovnávací obvod (obr. 36) pracuje jako tzv. „vzorkovací“ fázový detektor. Z výstupu vyhodnocovacího hradla OI151b se přivádějí impulsy tvaru 1 (obr. 37) na kondenzátor C153, který je upraven na průběh 2.

Po zesílení tohoto impulsu vzniká na obou polovinách symetrického sekundárního vinutí napětí stejné velikosti, ale opačné polarity, takže pokud nebude přiváděn na transformátor žádný jiný impuls, na kondenzátorech C160 a C161 nebude žádné ss napětí. Přivedeme-li současně do středu sekundárního vinutí napětí pilovitého průběhu z pevného děliče referenčního kmitočtu 6,25 kHz, dostaneme po usměrnění diodami D152 (D153) na kondenzátorech C160 a C161 ss řídicí napětí, jehož velikost bude závislá na fázovém posunu mezi referenčním napětím a mezi impulsy z výstupního hradla OI151.

217. Zapojení si můžeme představit též jako sériový diodový spínač, který zpracovává jak kladné, tak záporné vstupní signály. Předpětí vy-

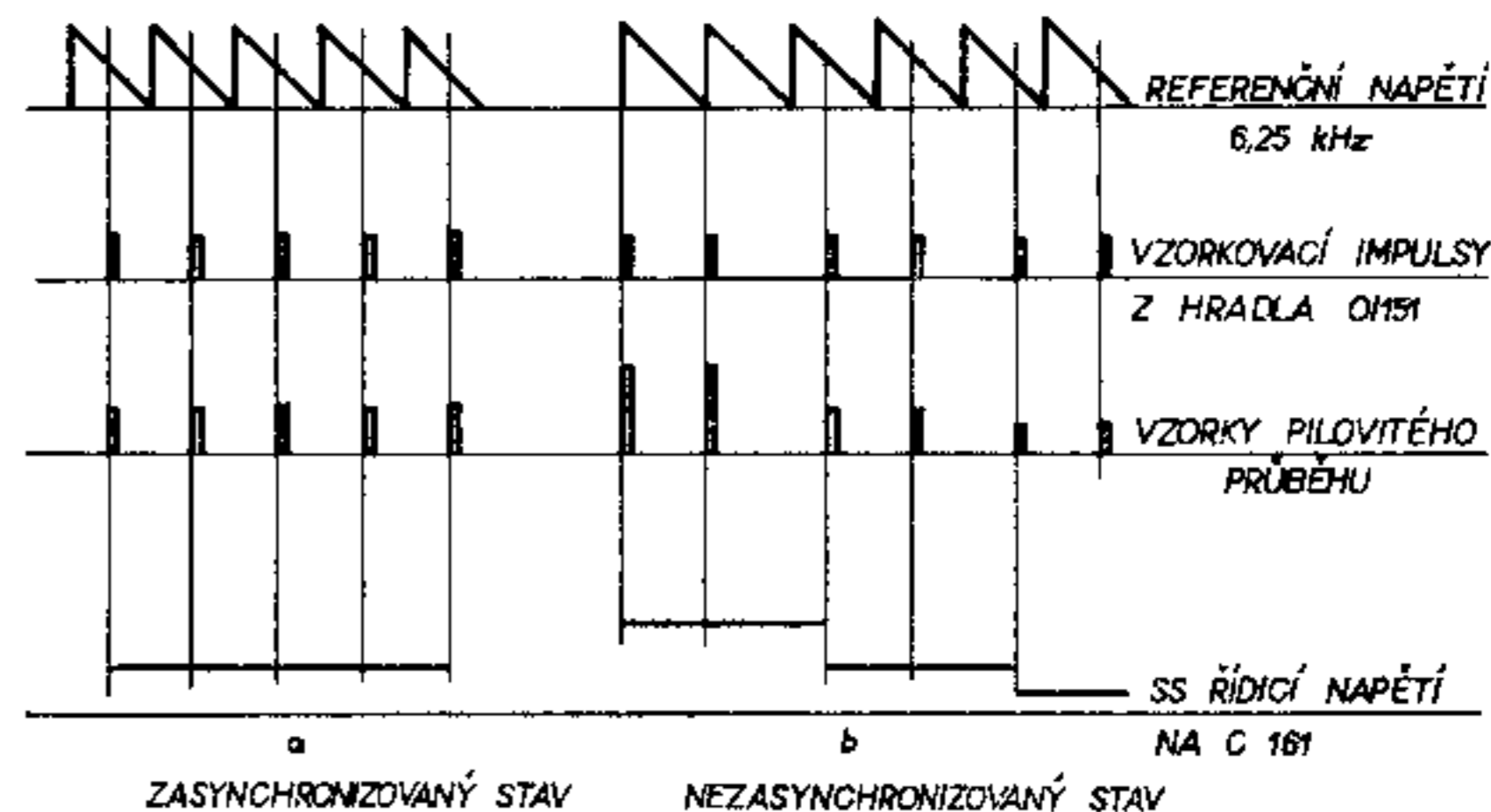


Obr. 36. Zapojení porovnávacího obvodu



Obr. 37. Tvarování výstupních impulsů kmitočtové ústředny (KÚ)

tvořené na prvcích: C156, C157, R176 a R177, C158, C159 předchozími vzorkovacími impulsy z hradla OI151 má dostatečnou velikost, aby udrželo diody D152 a D153 uzavřené v žádaných oblastech referenčního napětí. Proto se na kondenzátoru C154 neobjeví žádné napětí. Vzorkovací impuls přiváděný transformátorem L151 dává kladné napětí na anodě diody D153 a záporné napětí na katodě diody D152. Referenční napětí se pak vede přes rozptylovou indukčnost sekundárního vinutí transformátoru a přes diodu D153, je-li kladné a na diodu D152, je-li záporné. Kondenzátory C156 až C159 se opět nabíjí na špičkovou hodnotu vzorkovacího impulsu a tím se udržují diody D152 a D153 při nepřítomnosti vzorkovacího impulsu uzavřené. Vysvětlení je názorné z obr. 38.



Obr. 38. Průběhy impulsů na porovnávacím obvodu

218. Na tomto obrázku jsou zakresleny průběhy impulsů v porovnávacím obvodu v tzv. „synchronizovaném“ stavu, tzn., že kmitočet vzorkovacích impulsů z výstupního hradla je shodný s kmitočtem referenčního pilového napětí. Jestliže je tedy rádiová stanice správně naladěna, mají vzorky stále stejnou amplitudu a na kondenzátorech C160 a C161 je neměnná (relativně nulová) hodnota ss napětí.

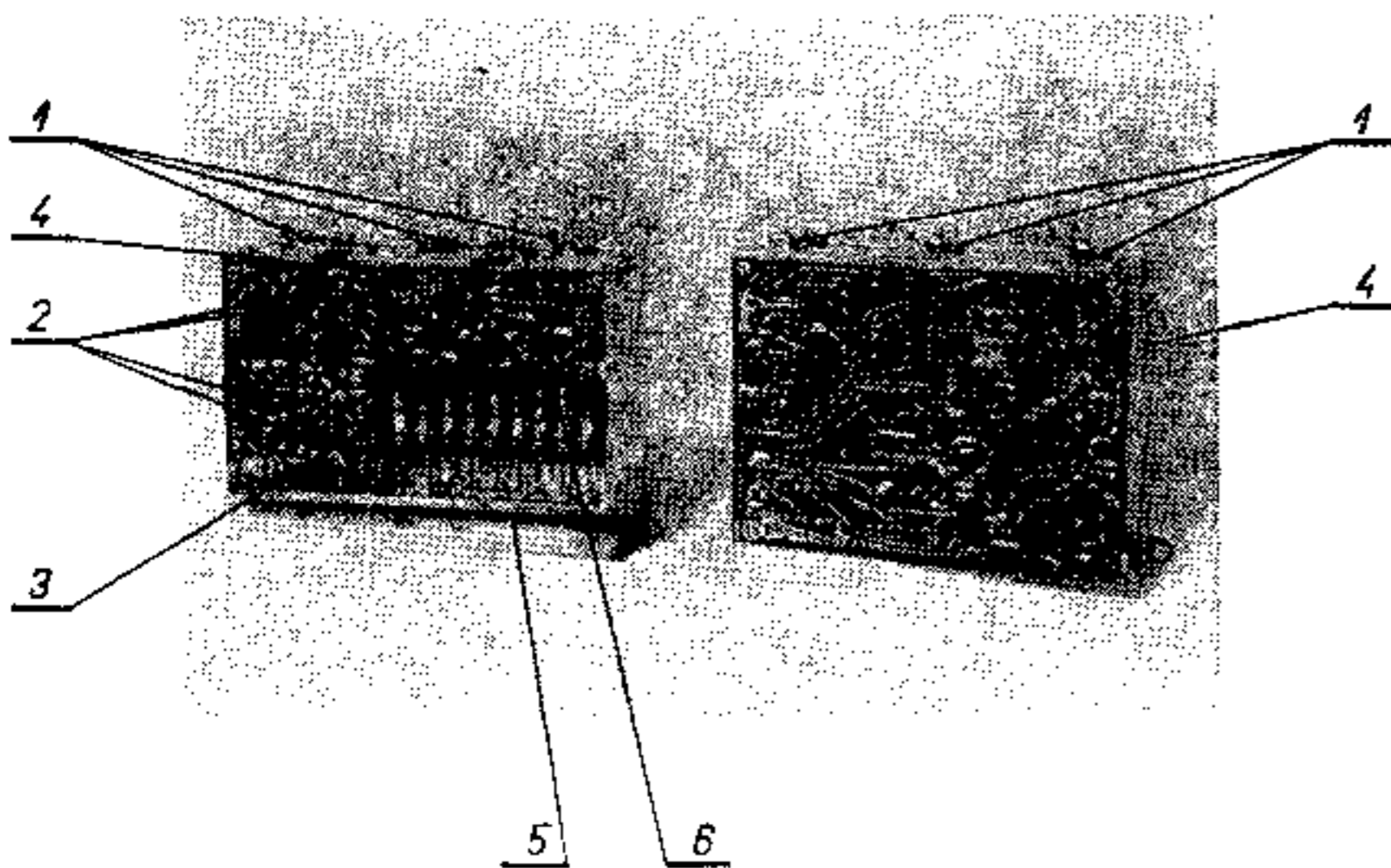
219. Je-li však kmitočet oscilátoru nad kmitočtem daným dělicím poměrem všech logických obvodů, kmitočet vzorkovacích impulsů se odchýlí od referenčního pilového kmitočtu (6,25 kHz) a amplituda vzorku pilového kmitočtu bude mít klesající úroveň, stejně tak napětí na kondenzátorech C160 a C161, které doladí přes kapacitní diodu oscilátor na žá-

daný kmitočet. Je-li kmitočet oscilátoru pod kmitočtem daným dělicím poměrem logických obvodů, amplituda vzorku pilovitého kmitočtu bude mít vzrůstající úroveň. Stejně tak napětí na kondenzátorech C160 a C161. Průběhy impulsů v porovnávacím obvodu v tzv. „nesynchronizovaném“ stavu se uvádějí na obr. 38.

i) **Konstrukce**
(obr. 39, 40, 41)

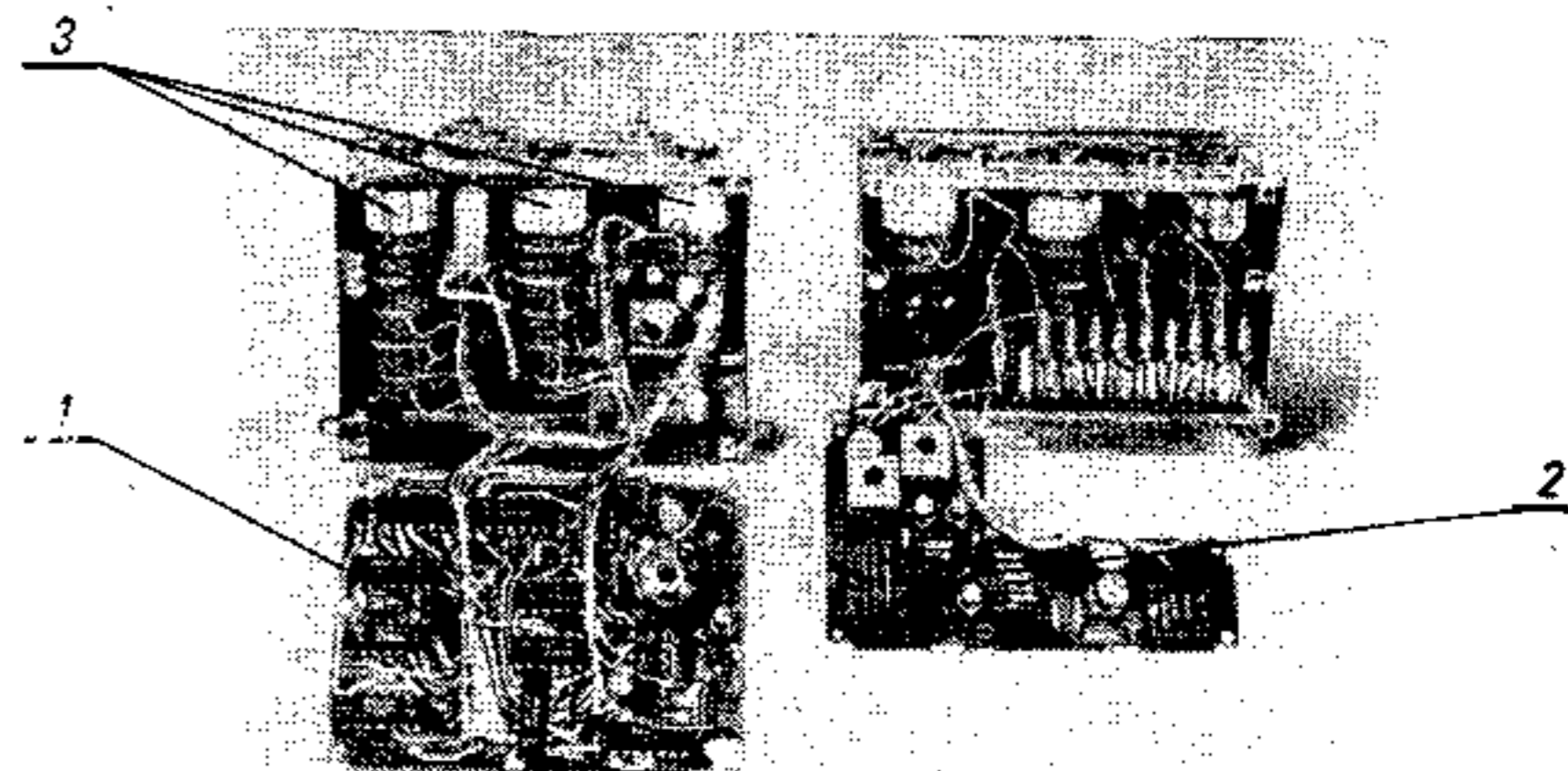
220. Kmitočtová ústředna (KÚ) tvoří samostatný mechanický celek. Jeho hlavní mechanické díly jsou: kovové šasi, tři přepínače kmitočtu a dvě desky s plošnými spoji. Osy přepínačů jsou uzemněny přes bronzová pera a ukončeny spojivým unášečem. Obvody desky logiky a desky pomocných obvodů jsou provedeny na plošných spojích a jsou vyvedeny přes průchodkové kondenzátory. Nezávislý elektrický díl tvoří indikátor zapnutí rádiové stanice a indikátor poklesu napětí baterie. K uzavření bloku kmitočtové ústředny slouží dva stínící plechy opatřené izolačními foliemi.

Kmitočtová ústředna je připevněna dvěma šrouby k ovládacímu panelu a dalšími dvěma šrouby k šasi rádiové stanice. Mezi kmitočtovou ústřednu

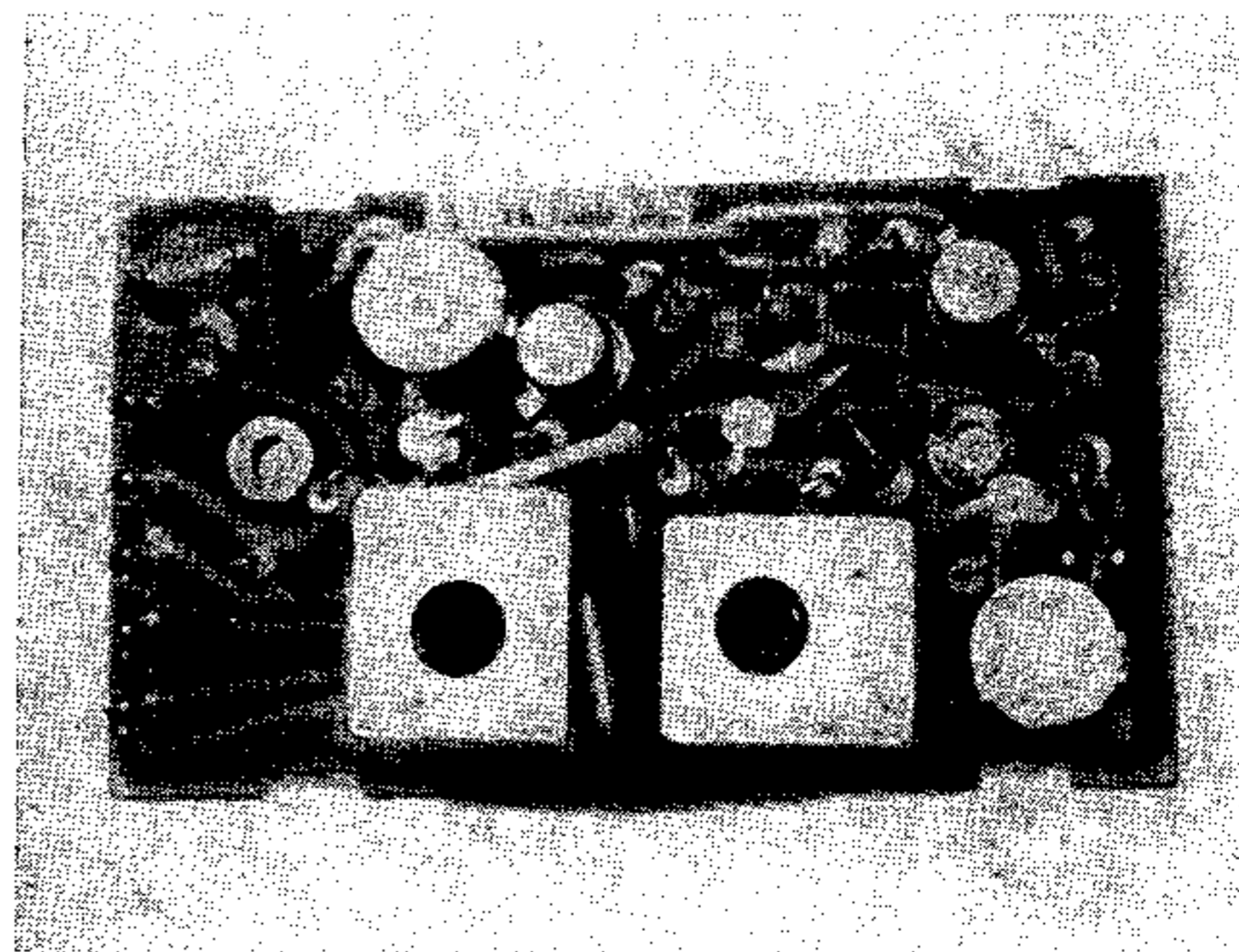


Obr. 39. Kmitočtová ústředna (zepředu i zezadu)

1 - zubové spojky přepínačů kanálů; 2 - otvory pro ladění obvodů; 3 - potenciometr pro nastavení indikace stavu zdrojů; 4 - kryty; 5 - přípojné body kmitočtové ústředny; 6 - signalizační doutnavka



Obr. 40. Kmitočtová ústředna - odklopné desky
1 - deska logických obvodů; 2 - pomocné obvody; 3 - přepínače kmitočtu



Obr. 41. Hlavní oscilátor bez krytu

a ovládací panel se vkládá držák žárovek, který slouží k prosvětlení stupnic přepínačů kmitočtu.

221. Díl hlavního oscilátoru tvoří samostatný celek. Skládá se z desky s plošnými spoji o rozměrech 30×60 mm, umístěné ve stíněném kovovém krytu. K nosné konstrukci je upevněn dvěma šrouby. Pro spojení s dalšími díly rádiové stanice slouží pájecí špičky na užší straně desky.

222. Propojení u obou dílů zajišťují vodiče s teflonovou izolací. Použité odpory jsou typu TR191 pro zatížení 0,25 W.

223. Elektrolytické kondenzátory jsou tantalové.

Vf obvody v hlavním oscilátoru (0701 a 0702) a obvod zesilovače (0101) jsou laditelné, na vf kostře umístěné ve stínícím krytu. Cívky L151 porovnávacího transformátoru jsou navinuty na feritovém jádru.

224. Symetrické transformátory kruhového modulátoru (směšovače), označené L101 a L102, jsou navinuty trifilárně na toroidním jádru. Tlumivka L103 širokopásmového zesilovače je navinuta normálním způsobem na toroidním jádru. Tlumivka L104 je navinuta na feritovém jádru.

Rozmístění součástek na jednotlivých deskách je na výkresech příslušných sestav.

9. Díl referenčních kmitočtů

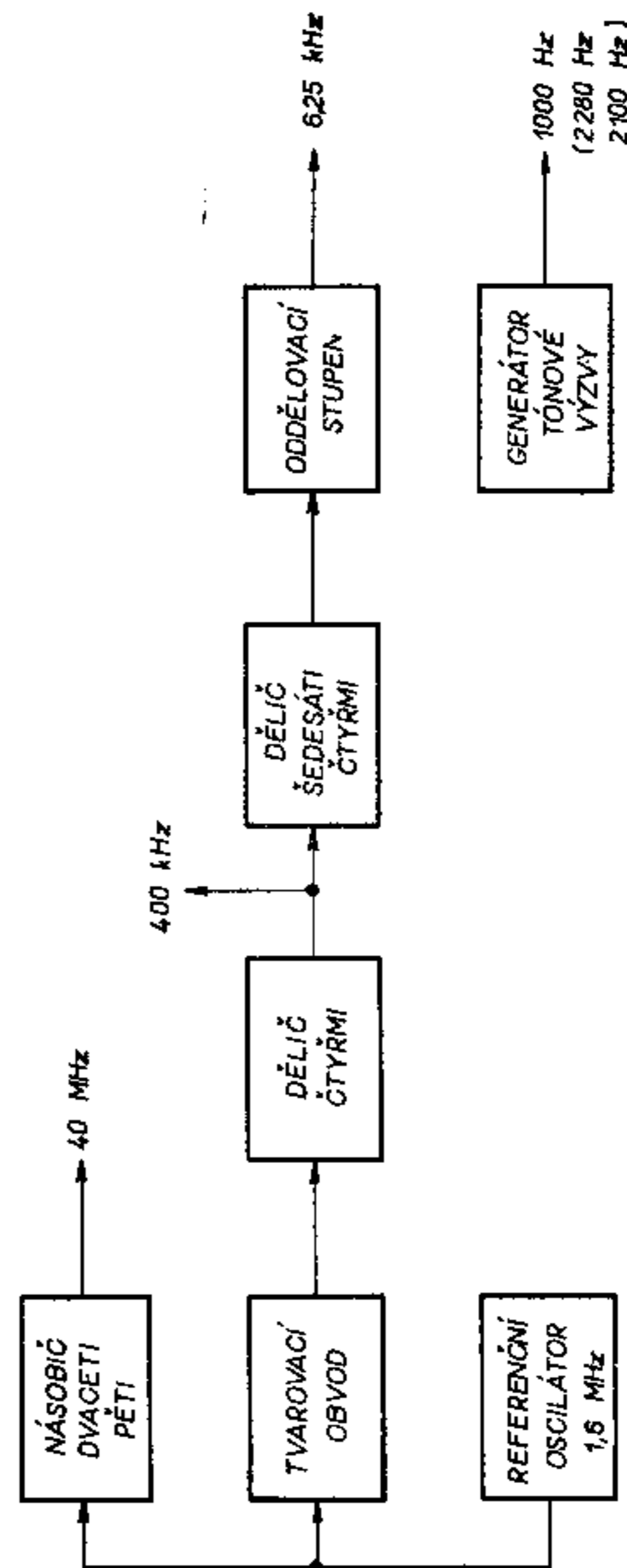
a) Všeobecná ustanovení

225. Díl referenčních kmitočtů (obr. 47) je samostatný blok, který vytváří se kmitočty 40 MHz, 400 kHz a 6,25 kHz určené k dalšímu zpracování v modulátoru a kmitočtové ústředně. Kromě těchto kmitočtů a podle osazení dodává tento díl signál pro tónovou výzvu 1000 Hz nebo 2280 Hz (2100 Hz). Kmitočty 400 kHz a 6,25 kHz se získávají dělením a kmitočty 40 MHz násobením kmitočtu základního oscilátoru. Oscilátor pracuje jako dvoustupňový zesilovač s kladnou vazbou, vytvářenou tzv. „Wienovým“ členem. Kmitočtem tohoto oscilátoru je 1000 kHz. Oscilátor tónové výzvy s kmitočtem 2280 Hz (2100 Hz) pracuje v zapojení s piezokeramickým filtrem.

226. Celý díl je vyroben technikou plošných spojů. Elektrické zapojení využívá v maximální míře integrovaných obvodů.

b) Blokové schéma

227. Základním prvkem bloku referenčních kmitočtů je referenční oscilátor s kmitočtem 1,6 MHz. Tvar výstupního signálu je odlišný v kladné půlvině od sinusového průběhu a lze jej bez dalšího tvarování použít k násobení kmitočtu dvacetpětkrát. Na výstupu násobiče se odebírá signál



Obr. 42. Blokové schéma dílu referenčních kmitočtů

o kmitočtu 40 MHz. Výstupní napětí oscilátoru se zároveň přivádí na vstup tvarovacího obvodu pro děliče kmitočtu, které pro svou funkci vyžadují vstupní napětí obdélníkového tvaru. Kmitočet obdélníkových pulsů je stále 1,6 MHz.

228. Upraveným signálem je buzen první stupeň děliče kmitočtu s dělicím poměrem 1 : 4.

Výstupní signál o kmitočtu 400 kHz se přivádí na dělič šedesáti čtyřmi, na jehož výstupu obdržíme kmitočet 6,25 kHz.

Na výstupu děliče je zařazen oddělovací stupeň. Z výstupu oddělovacího stupně je odebírán signál, 6,25 kHz k dalšímu zpracování.

229. Generátor tónové výzvy je samostatným celkem, který je tvořen oscilátory 1000 Hz a 2280 Hz nebo 2100 Hz (podle požadavku). Díl se napájí přes filtr sestavený z tlumivky L205 a kondenzátoru C220.

c) Funkční schéma

230. Pro oscilátor je použit tranzistor KF524 (T201), který pracuje v zapojení se společným kolektorem. Pracovní bod tranzistoru je nastaven pomocí odporů R201, R202 a R203. Těmito odpory je zároveň zabezpečena teplotní stabilizace a odpor R203 v emitoru současně slouží jako pracovní odpor. V obvodu báze je zapojen krystalový výbrus, jehož náhradním zapojením je sériově laděný obvod s vysokým činitelem jakosti Q.

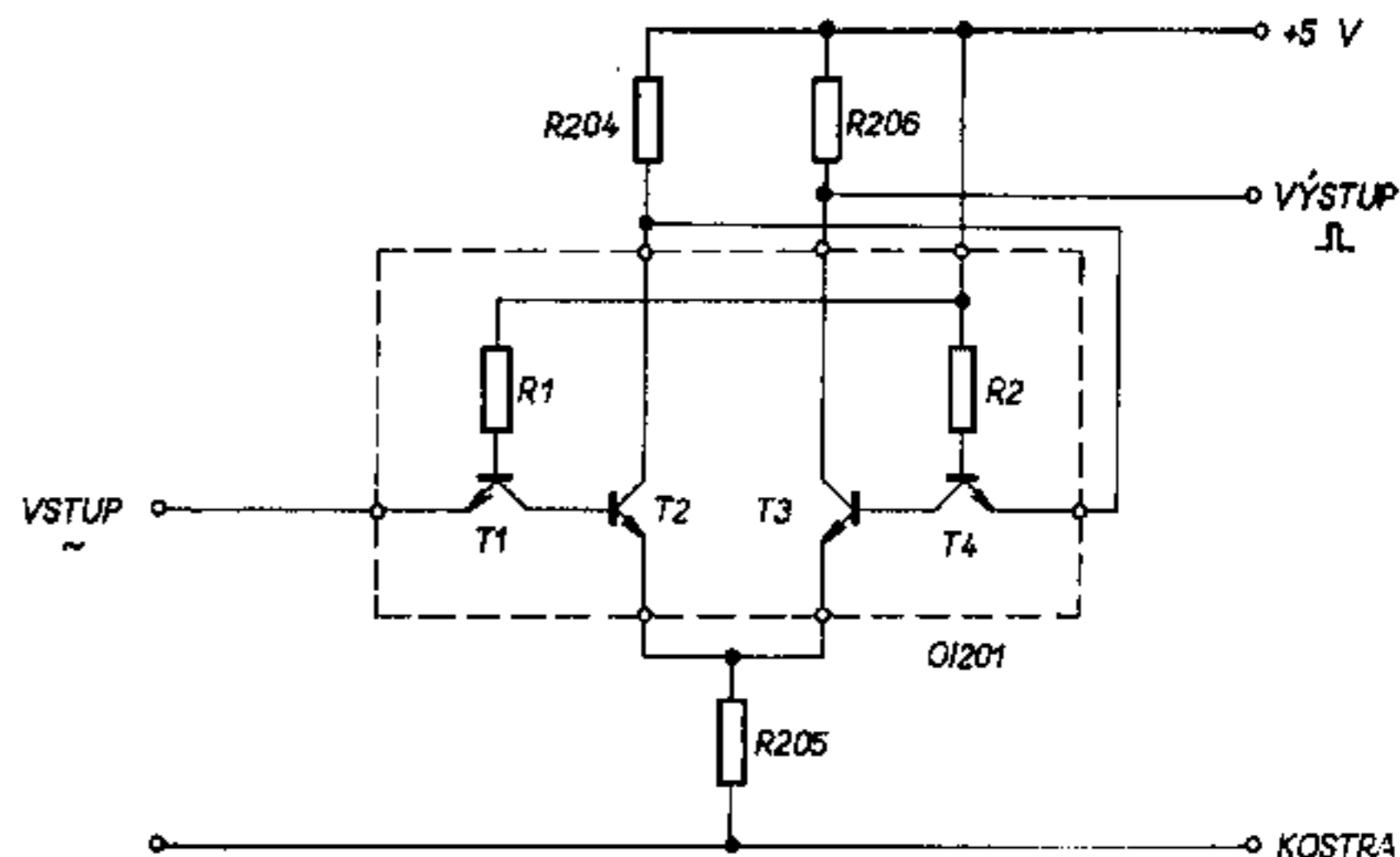
Zpětná vazba z emitoru do báze je zajištěna proudovou kapacitní vazbou pomocí kapacitního děliče C 202 a C203. Jemné doladění oscilátoru je možné změnou kapacity kondenzátoru C201. Vf cesta oscilátoru je uzavřena kondenzátorem C204. Změna kmitočtu oscilátoru pro napájecí napětí v rozmezí 4,5 až 7,8 V je 0,8 Hz. Poměrná změna kmitočtu oscilátoru v rozmezí teplot od -50°C do $+80^{\circ}\text{C}$ vůči kmitočtu při teplotě $+25^{\circ}\text{C}$ je max. $2,56 \cdot 10^{-6}$.

d) Tvarovací obvod pro děliče kmitočtů

231. Pro tvarování signálu je použit integrovaný obvod MH5460 zapojený jako „Schmittův“ klopný obvod.

Zapojení obvodu OI201a-b je na obr. 43.

V klidovém stavu je emitor tranzistoru T1 přes výstupní odpor oscilátoru spojen s kostrou a tím neteče proud přechodem báze – kolektor do báze tranzistoru T2. Tranzistor T2 je uzavřen. Napětí na jeho kolektoru se přivádí na emitor tranzistoru T4, který se stává vodivým ve směru báze – kolektor a tím otevírá tranzistor T3, na výstupu prvku je nulové napětí. Po přivedení kladného napětí na emitor T1 stává se jeho přechod báze – emitor vodivý. Tranzistor T2 se otevře. Napětí na jeho kolektoru



Obr. 43. Tvarovací obvod

klesne k nule, přechod báze – kolektor T4 se stává nevodivý a tranzistor T3 se uzavírá. Na výstupu prvku je plné napětí. Přivedením sinusového napětí z oscilátoru se prvek cyklicky překlápí a na výstupu vznikají impulsy o opakovacím kmitočtu 1,6 MHz.

e) Dělič kmitočtu

232. Dělič kmitočtu slouží k získání kmitočtů 400 kHz a 6,25 kHz. Dělení kmitočtu obstarávají bistabilní klopné obvody (dělič dvěma) osazené integrovanými obvody MH5460. Zapojení obvodu je na obr. 44.

233. Obvody integrovaného obvodu pracují jako negované logické součiny (obr. 45) dle rovnice $Y = \overline{AB}$. Funkce logického součinu se řídí dle stavové tabulky (obr. 45a).

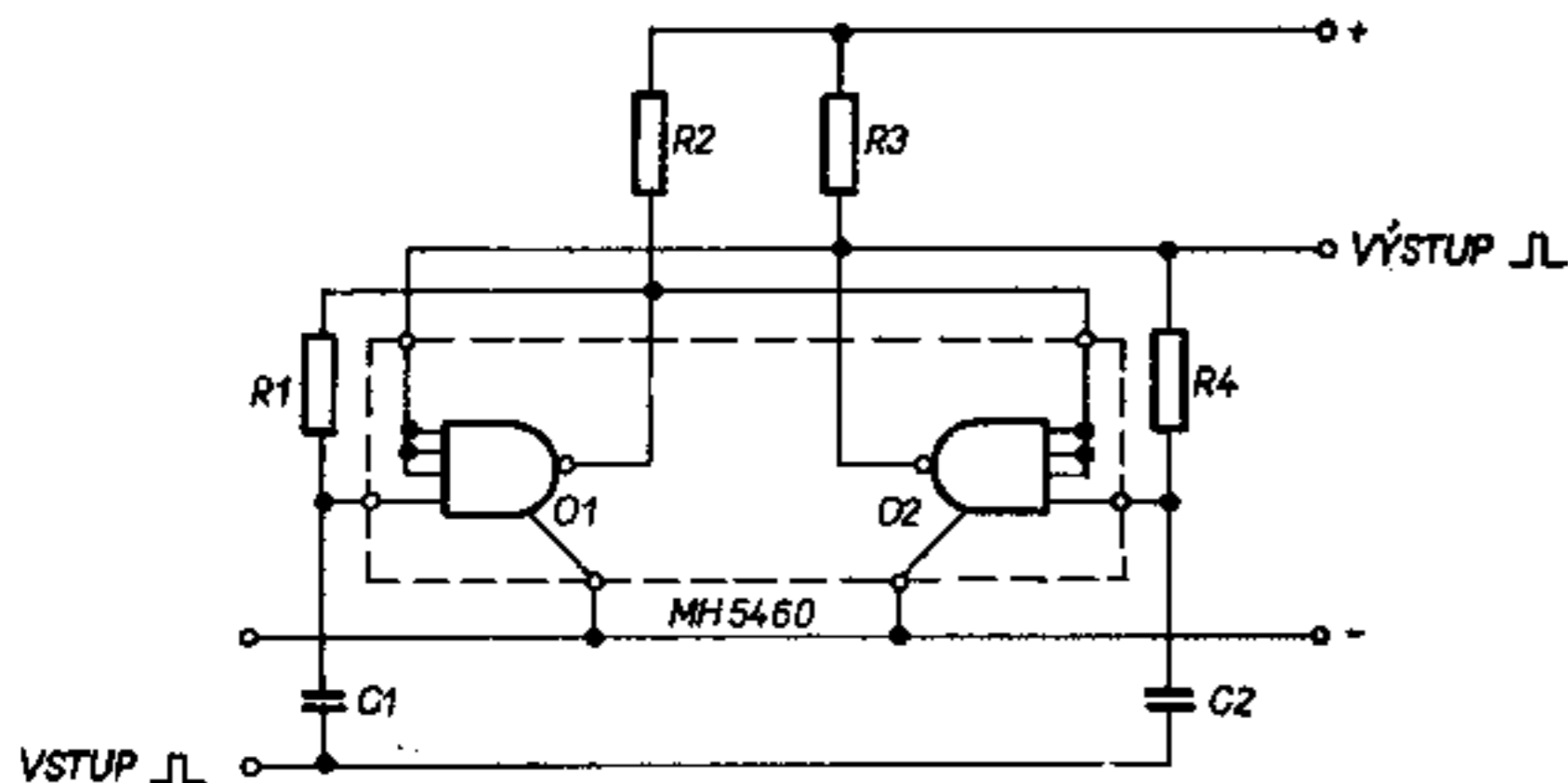
Předpokládejme, že na výstupu obvodu 01 je stav „1“. Vlivem zpětné vazby z výstupu obvodu 01 na vstup obvodu 02 je na výstupu obvodu 02 stav „0“, který je zároveň na vstupu obvodu 01. Stav „1“ je také na výstupu obou obvodů přes odpory R1 a R4. Celý obvod v tomto stavu zůstane tak dlouho, pokud nebude vnějším signálem přinucen tento stav změnit. Na výstupu celého obvodu je v daném případě stav „0“.

Na vstup se přivádí periodicky obdélníkový průběh, který odpovídá úrovním stavu logické „0“ a stavu logické „1“ (náběžnou hranu obdélníkového průběhu budeme považovat za stav „1“ a sestupnou za stav

„0“), Je-li na vstupu stav „1“, náběžná hrana, výše uvedený stav obvodu se nezmění.

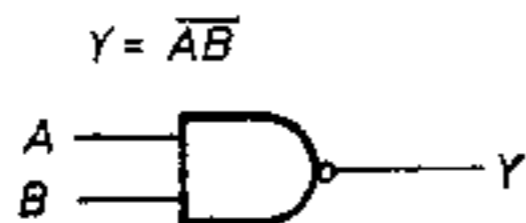
Obvod reaguje pouze na stav „0“ (sestupnou hranu) následovně: vstupy obvodů 01 a 02 budou ve stavu 0 (přes kondenzátory C1 a C2). Tím dojde ke změně stavu pouze na výstupu obvodu 02 (kde vznikne stav 1 a současně je tento stav na vstupu obvodu 01). Výstup obvodu 01 je nyní ve stavu 0. Celý obvod změnil stav na výstupu ze stavu 0 do stavu 1. Přejít celého obvodu do stavu 0 na výstupu je analogický. Bistabilní obvod využívá ke změně stavu na výstupu jen sestupných hran a tím dochází v dělení kmitočtu v poměru 1 : 2 (viz obr. 46).

234. Kmitočet 400 kHz získáme použitím dvou děličů, z nichž každý dělí v poměru 1 : 2. Signál o kmitočtu 400 kHz je vyveden přímo bez další úpravy.



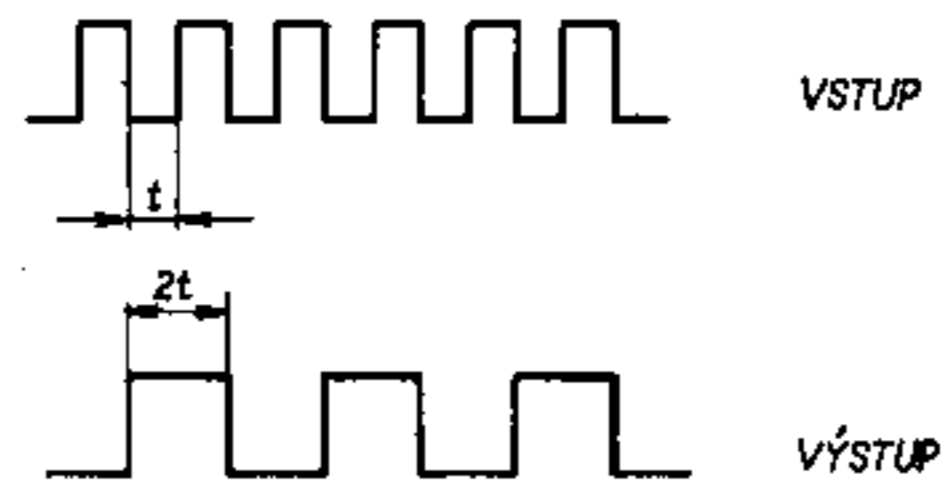
Obr. 44. Bistabilní klopný obvod

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Obr. 45. Logický součin

235. Pro získání kmitočtu 6,25 kHz je třeba dalších šesti dělicích stupňů. Signál 6,25 kHz se dále přivádí do oddělovacího stupně, který upravuje signál tvarově a energeticky.



Obr. 46. Vstupní a výstupní signál děliče kmitočtu

f) Oddělovací stupeň

236. Oddělovací stupeň je osazen tranzistorem KC508. Signál obdélníkového průběhu se přivádí přes odpor R220 na bázi tranzistoru. Přejít báze – emitor se uzavírá a otevírá v rytmu obdélníkového průběhu současně ovládá kolektorový proud. Na pracovním odporu R216 obdržíme obdélníkový průběh, který je oproti vstupu posunutý o 180°. Z kolektoru tranzistoru T204 se odebrá signál k dalšímu zpracování.

g) Násobič kmitočtu

237. Násobič kmitočtu násobí kmitočet 1,6 MHz na kmitočet 40 MHz laděným dvoustupňovým zesilovačem pracujícím s malým úhlem otevření (asi 30°). Výhodné podmínky pro první násobič vytváří nesinusový tvar vstupního signálu. Násobení se postupně uskutečňuje na 8 MHz v prvním stupni a z 8 MHz na 40 MHz ve druhém stupni násobiče.

Násobič je osazen tranzistorem KF173. Signál z referenčního oscilátoru se přivádí přes kondenzátor C205 na vstup prvního násobiče s tranzistorem T202. Stupeň je teplotně stabilizován odpory v jeho bázi a emitoru (R207, R208 a R209), které současně nastavují pracovní bod.

V kolektoru tranzistoru T202 je zapojen pásmový filtr s kapacitní vazbou naladěný na kmitočet 8 MHz. Je tvořen indukčnostmi L201, L202 a kapacitami C207, C209. Kapacitní vazba je uskutečněna kondenzátorem C210. Pásmový filtr vybírá z kmitočtového spektra pátou harmonickou a zamezí pronikání nežádoucích kmitočtů. Kmitočet 8 MHz se přivádí přes kondenzátor na další stupeň násobiče, který pracuje ve stejných podmínkách jako stupeň předchozí.

V kolektoru tranzistoru T203 je zapojen pásmový filtr s induktivní vazbou, naladěný na kmitočet 40 MHz, který je sestaven z indukčností L203, L204 a kondenzátorů C212, C221 a C222. Výstupní signál 40 MHz se odebírá z kapacitního děliče C221 a C222. Mezi stupni v napájecí větvi je zařazen filtr R215 a R216, který zamezuje vzniku vazby mezi prvním a druhým stupněm. Současně také přispívá k potlačení průniku zpracovaných signálů do napájení a tím i do dalších bloků stanice.

h) Generátor tónové výzvy 1000 Hz

238. Generátor je tvořen dvoustupňovým zesilovačem s kladnou zpětnou vazbou pomocí Wienova členu.

Je osazen tranzistory T205 a T206 typu KC508. Wienův člen zapojený mezi kolektor T206 a bázi T205 se skládá z odporů R225, R217, vstupní impedance T205 a kondenzátorů C218, C219. Hodnoty prvků splňují podmínku pro nasazení oscilací na žádaném kmitočtu, tzn., že fázový posun se rovná nule pro rezonanční kmitočet a pro ostatní kmitočty se mění.

Oscilátor tedy kmitá na rezonančním kmitočtu. Další podmínkou pro oscilace je velikost zesilování zesilovače, které musí být větší než je útlum zpětnovazebního članku. Pro rezonanční kmitočet je útlum 1 : 3. Tato podmínka je zajištěna volbou hodnot pracovních odporů obou tranzistorů. Tranzistor T206 má můstkovou stabilizaci pracovního bodu pomocí odporů R219, R218, R222. Diody D201 slouží ke zvýšení teplotní stability. Výstupní napětí oscilátoru má obdélníkový tvar. Změna kmitočtu v rozmezí teplot od -50 do $+70$ °C je ± 20 %.

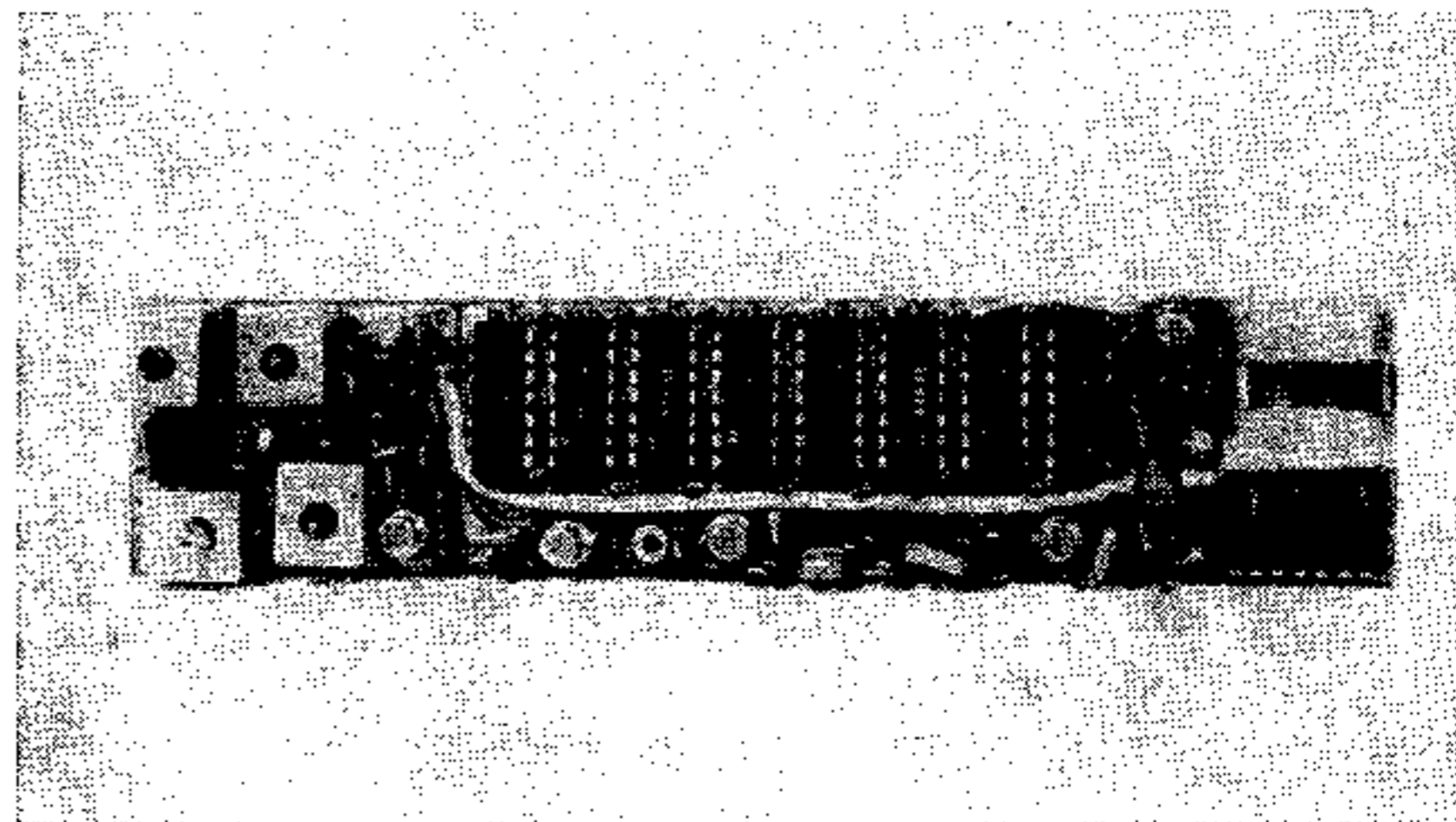
Generátor je ovládán připojením záporného pólu zdroje.

239. Kmitočet se nastavuje výměnou odporu R225 v rozmezí hodnot 180 až 330 k Ω .

i) Generátor tónové výzvy 2280 (2100) Hz

240. Generátor je osazen tranzistorem KC508. Jako selektivního členu, který určuje kmitočet oscilátoru, je použit piezokeramický filtr FN201.

Piezokeramický filtr tvoří selektivní člen s konstantou R, L, C a zároveň má ještě prvky parazitní R_p , L_p , C_p , které mohou vytvořit parazitní rezonanci. Přenos při této rezonanci je asi 0,1 až 0,2. Z tohoto důvodu je zesílení voleno tak, aby při teplotách v rozmezí od -50 do $+70$ °C nemohlo dojít k rozkmitání oscilátoru na parazitní rezonanci. Pro správnou funkci oscilátoru je třeba, aby na vstupu i výstupu piezokeramického filtru byly připojeny reálné impedance mnohem menší, než je reaktance tvořená kapacitou polepů. Tento požadavek je splněn zavedením záporné zpětné vazby přes napájecí odpor báze R226, který snižuje vstupní odpor deset-



Obr. 47. Díl referenčních kmitočtů

krát proti vstupnímu odporu tranzistoru s neblokovaným emitorovým odporem R228. Generátor je ovládán připojením přes vývod 204 ke kostře.

j) Konstrukce

241. Díl referenčních kmitočtů je zapojen na samostatné destičce, která je uložena v odděleném prostoru rádiové stanice a je uchycena pomocí tří šroubů. Deska je k ostatním obvodům rádiové stanice připojena pomocí pájecích špiček a vodičů s teflonovou izolací. Součástky jsou připájeny k plošným spojům.

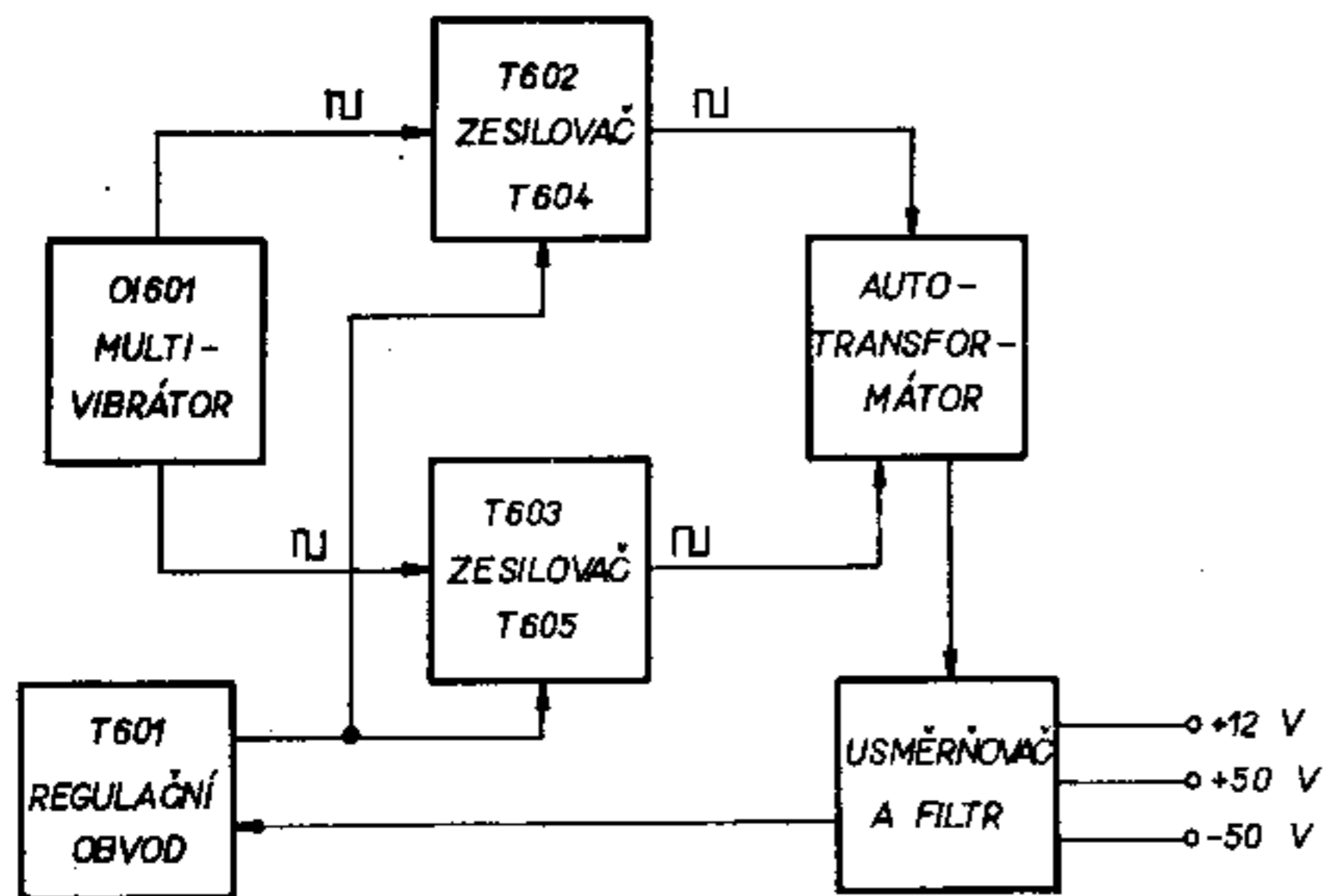
242. V dílu referenčních kmitočtů jsou použity odpory s kovovou vrstvou TR191 s povoleným zatížením 0,25 W. Kondenzátory jsou keramické a tantalové. Integrované obvody, tranzistory a diody jsou křemíkové. Cívky jsou navinuty na kostrách o \varnothing 5 mm a jsou umístěny v hliníkových krytech, které jsou mechanicky připevněny ke kostrám. Krystaly 1,6 MHz a 2280 Hz (2100 Hz) jsou připevněny k desce pomocí držáků. Rozmístění součástek je na obr. 47.

10. Měníč napětí

243. Měníč napětí (obr. 51) je určen k vytvoření stejnosměrných napětí $+12$ V, $+50$ V a -50 V z napětí zdroje 5,0 až 7,8 V. Získaná napětí se přivádějí do stabilizátorů a na obvod doutnavky.

a) **Blokové schéma měniče napětí** (obr. 48)

244. Astabilní multivibrátor (OI601) budí dvoustupňový dvojitý zesilovač, který má v kolektoru obvodu koncových tranzistorů zapojen transformátor pro získání napětí 12 V a +50 V. Výstupní napětí transformátoru jsou usměrněna a filtrována. Jako pomocný obvod pro řízení vy-



Obr. 48. Blokové schéma měniče napětí

buzení tranzistorů zesilovače (T602 a T603) slouží regulační obvod (T601), který porovnává výstupní napětí měniče 12 V s napájecím napětím zdroje a řídí buzení koncových tranzistorů tak, aby budicí proud byl při každém zatížení měniče jen takový, jaký je nezbytně nutný pro plné vybuzení koncových tranzistorů.

b) **Obvody**

aa) **Multivibrátor**

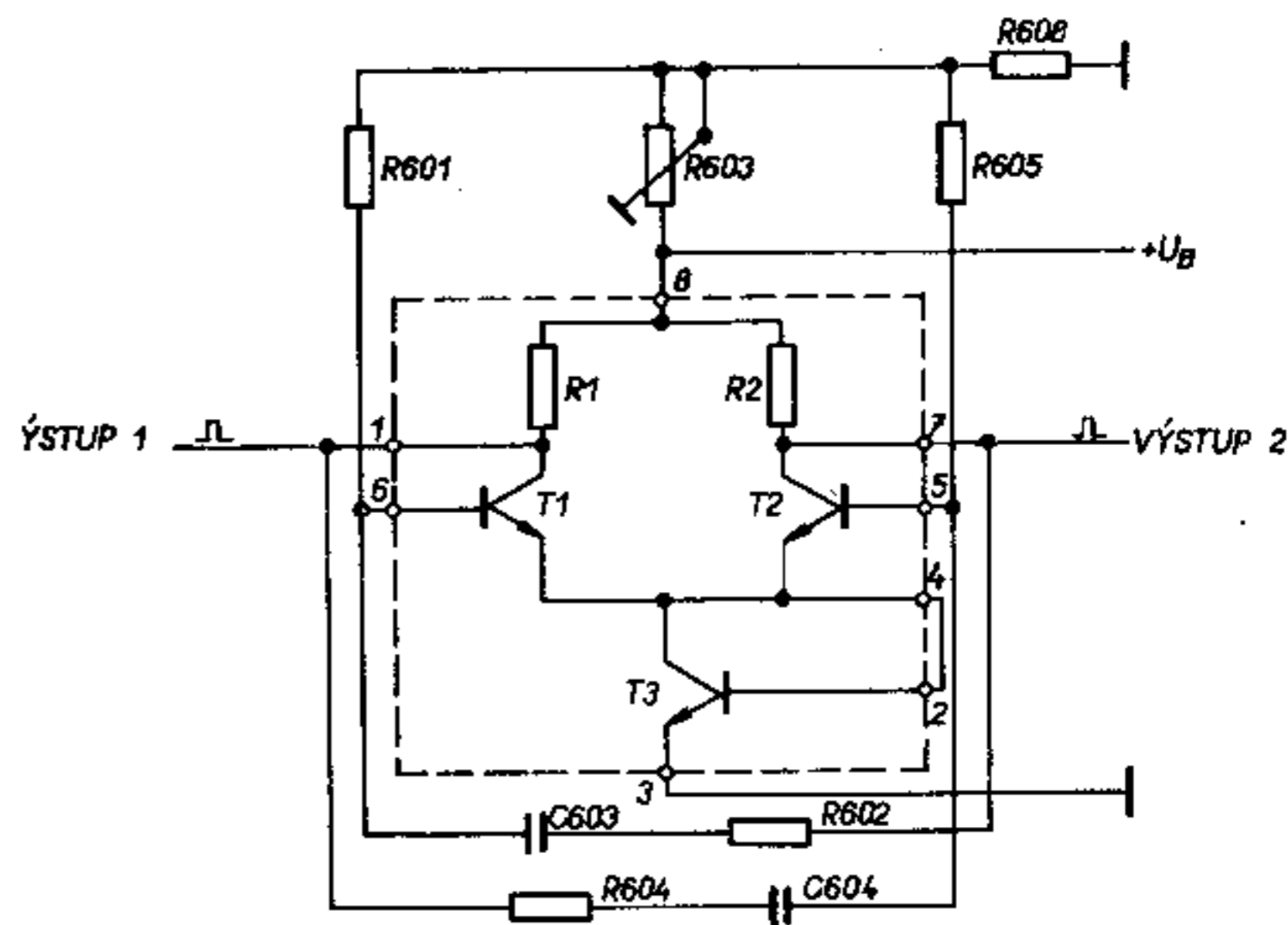
245. Multivibrátor (obr. 49) je osazen integrovaným obvodem OI601 (MBA145), kmitá na kmitočtu 12 kHz.

Odporů vestavěné v integrovaném obvodu jsou pracovní odpory multi-

vibrátoru. Odporů R601 a R605 jsou odpory zajišťující stejnosměrné buzení tranzistorů T1 a T2.

Toto buzení je vždy takové, aby i při sníženém napájecím napětí tranzistory T1, T2 byly i při odpojených zpětnovazebních větvích R602 a C603 a R604, C604 zcela otevřeny.

246. Při zapnutí napájecího napětí se v důsledku i velmi malé nesymetrie zapojení otvírá rychleji jeden z tranzistorů T1 nebo T2. Předpokládejme, že tranzistor T1. Napětí na jeho kolektoru (vývod 1) je velmi nízké. Nabíjecí proud kondenzátoru C604 omezí proud do báze tranzistoru T2 a urychlí jeho zavření. Kondenzátor C603 se nabíjí přes pracovní odpor tranzistoru T2 na rozdíl napětí v bodu 7, tj. napájecího napětí, a napětí v bodu 6, což je báze tranzistoru T1. Po nabití kondenzátoru C604 se začne otvírat tranzistor T2, napětí jeho kolektoru v bodu 7 začne rychle klesat. Napětí kondenzátoru C603 uzavře tranzistor T1 záporným předpětím báze (bod 6). Napětí v kolektoru tranzistoru T1 (bod 1) stoupne. Kondenzátor C604 se začne nabíjet na rozdíl napětí v kolektoru T1 (bod 1) a v bázi T2 (bod 5). Záporné napětí v bodu 6 klesá proudem protékajícím přes odpor R601. Dosáhne-li napětí, při kterém se začne tranzistor T1 otvírat, rychle poklesne napětí v kolektoru (bod 1) a napětí kondenzátoru C604 uzavře tranzistor T2 záporným předpětím v bázi (bod 5),



Obr. 49. Schéma zapojení astabilního multivibrátoru

napětí v kolektoru T2 (bod 7) stoupne a kondenzátor C602 se nabije na rozdíl napětí bodů 7 a 6. Tyto procesy se opakují s kmitočtem 12 kHz. Rychlost překlápění a tím i kmitočet multivibrátoru udávají členy C603, R601, C604 a R605. Odpory R602 a R604 zlepšují tvar výstupního napětí, na kmitočet mají malý vliv. Na kmitočet multivibrátoru má vliv napětí na které jsou připojeny odpory R601 a R605. Tyto odpory jsou připojeny k děliči napětí (R603 a R608).

Změnou hodnoty odporu R603 lze nastavit kmitočet multivibrátoru na 12 kHz i při 20% toleranci kapacit C603 a C604. Na výstupech multivibrátoru (body 1 a 7) jsou impulsy s amplitudou asi $4 V_{zs}$, při jmenovitém napájecím napětí 6 V, s průběhy posunutými o polovinu periody.

bb) Měnič

247. Měnič se skládá ze dvou dvoustupňových tranzistorových stejnosměrných zesilovačů. V kolektorech koncových tranzistorů T604 (KSY34), T605 (KSY34) je zapojen autotransformátor se souměrně vyvedeným středem na kladný pól baterie. Koncové tranzistory jsou buzeny předzesilovačem s tranzistory T602 (KC508), T603 (KC508) přes odpory R614, R615 omezující proud bází koncových tranzistorů. V klidovém stavu jsou tranzistory téměř uzavřeny vlivem předpětí na bázích, přivedeného přes odpory R612 a R613 ze stabilizačních diod D602 (KY130/80), D603 (KY130/80). V této době je na výstupu měniče (na kondenzátoru C611) napětí baterie (U_B).

248. Po přivedení impulsu z multivibrátoru na bázi např. tranzistoru T602 přes kondenzátor C605 se tento tranzistor otevře spolu s T604. Proud baterie nyní protéká vinutím transformátoru přes tranzistor T604. V této době je tranzistor T605 uzavřen a napětí na anodě diody D605 (KY130/80) je rovno součtu napětí U_B a napětí indukovaného v příslušné polovině vinutí transformátoru. V době kdy T602 a T604 jsou uzavřeny, probíhá popsáný děj na tranzistorech T603 a T605 a na diodách D604 (KY130/80), D605 (KY130/80). Napětí na vinutích mezi vývody 1, 8 a 2, 7 hradí ztráty vzniklé úbytky napětí na koncových tranzistorech a usměrňovacích diodách. Napětí $+50 V$ a $-50 V$ se získává samostatným vinutím a jednocestným usměrněním diodami D606 (KY130/80), D607 (KY130/80).

cc) Regulační obvod

249. Vlastní měnič pracuje s proměnnou zátěží (4 nebo 180 mA) výstupního napětí 12 V. S ohledem na účinnost je výhodné otevřít tranzistory T602 a T603 jen tolik, kolik je nutné k dosažení požadovaného napětí. Tuto funkci plní regulační obvod s tranzistorem T601 (KSY81). Tento tranzistor je plně otevřen pomocí děliče mezi výstupním napětím

12 V_{zs} a kostrou. V jeho kolektorovém obvodu jsou přes omezovač (odpor R611) zapojeny diody D602 a D603. Úbytek na těchto diodách tvoří předpětí pro předzesilovače měniče a zároveň stabilizuje jejich pracovní bod v závislosti na teplotě a napětí zdroje. Obdobně stabilizuje dioda D601 (KY130/80) pracovní bod regulačního tranzistoru T601.

Vlastností měniče je, že jeho výstupní napětí je v širokých mezích zatěžovacího proudu přibližně ve stálém poměru k napětí zdroje U_B . Při odlehčení napětí $+12 V$ toto mírně stoupá a tím se zavírá tranzistor T601, napětí na diodách D602, D603 klesá, budicí střídavé napětí tranzistorů T602 a T603 přiváděné přes kondenzátory C605 a C606 vytváří na diodách, a tedy i na bázích T602 a T603 záporné předpětí asi 0,5 V. Tím klesá budicí proud koncových tranzistorů T604 a T605. Regulační obvod zlepšuje účinnost měniče při malém zatížení z 25 % asi na 55 %.

c) Konstrukce

250. Měnič je zapojen na samostatné destičce, která je uložena v odděleném prostoru rádiové stanice a je uchycena pomocí dvou šroubů. Měnič je k ostatním obvodům rádiové stanice připojen pomocí pájecích špiček a vodičů s teflonovou izolací. Součástky jsou připájeny k plošným spojům.

251. V měniči jsou použity odpory s kovovou vrstvou TR191 s povoleným zatížením 0,25 W.

Kondenzátory jsou keramické a tantalové.

Integrovaný obvod, tranzistory a diody jsou křemíkové.

Transformátor je navinut na feritovém hrníčkovém jádru hmoty H22.

Rozmístění součástek je na obr. 51.

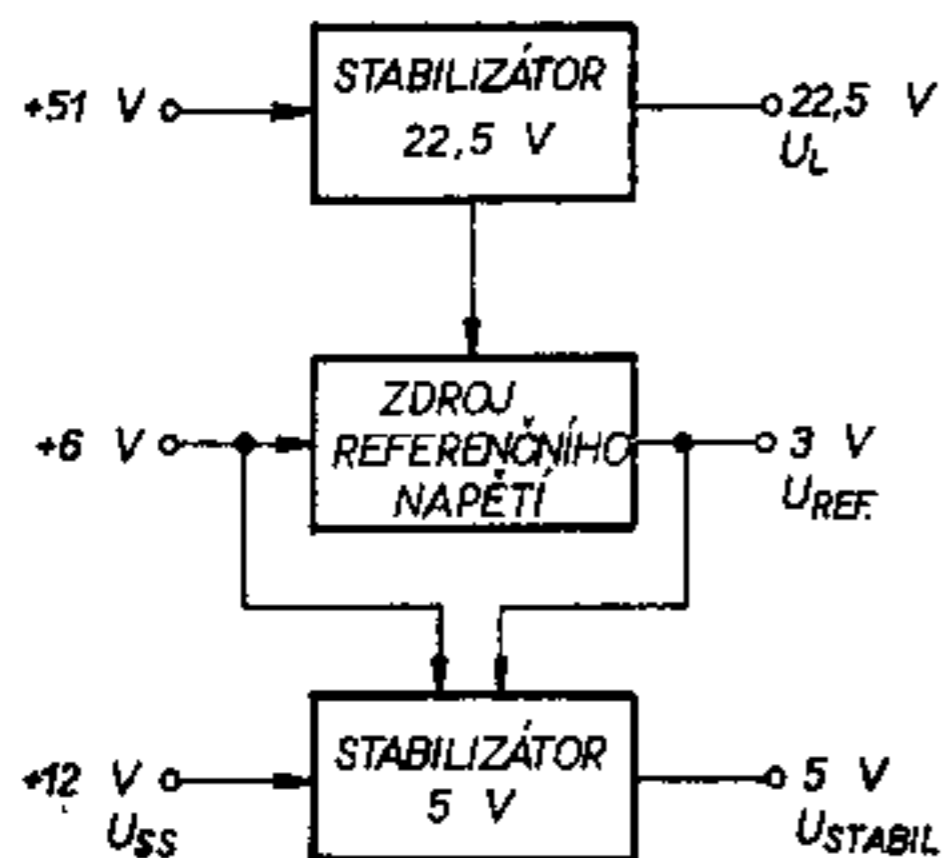
11. Stabilizátor

a) Všeobecná ustanovení

252. Stabilizátor (obr. 52) je určen ke stabilizaci stabilizovaného napětí 22,5 V a 5 V. Stabilizované napětí 22,5 V slouží k napájení kapacitních diod, stabilizované napětí 5 V k napájení některých obvodů kmitočtové ústředny a hlavního oscilátoru rádiové stanice. Kromě toho se ve stabilizátoru vytváří tzv. „referenční“ napětí, které se využívá stabilizátorem, který je součástí dílu nf zesilovače a přerušovače.

b) Blokové schéma

253. Stabilizátor se skládá ze stabilizátoru 22,5 V, stabilizátoru 5 V a zdroje referenčního napětí 3 V. Stabilizátor 22,5 V spolu se zdrojem re-



Obr. 50. Blokové schéma stabilizátoru

referenčního napětí jsou napájeny z měniče napětím $+51\text{ V}$. Vstupní napětí stabilizátoru je napětí zdroje $+6\text{ V}$. Napětí 12 V se využívá ve stabilizátoru jako pomocné a umožňuje dosáhnout i při malém napětí zdroje (min. napětí zdroje je $+5,0\text{ V}$) výstupního napětí $4,7$ až $4,8\text{ V}$. Aby stabilizátor měl výstupní napětí nezávislé na teplotě, je vytvořeno jako srovnávací napětí stabilizátoru teplotně nezávislé referenční napětí 3 V .

c) Obvody

aa) Zdroj napětí 3 V

254. Je tvořen Zennerovou diodou D651 (KZ233) a stabilizačním odporem R651. Jmenovité napětí Zennerovy diody KZ 233 je 30 V .

bb) Zdroj referenčního napětí 3 V

255. Vlastní referenční napětí 3 V se získává z děliče, složeného z odporů R653 a R654. V obvodu je zapojena dioda D652 (KY130/80), která má opačnou teplotní závislost než Zennerova dioda KZ233. Dioda D652 je napájena ze zdroje U_B ($+6\text{ V}$) přes odpor R661. Poměr hodnot odporů R653 a R654 je volen tak, aby teplotní koeficienty diody D651 (Zennerova dioda) a diody D652 se v bodě mezi odpory kompenzovaly.

Vzniká tak teplotně nezávislé referenční napětí 3 V . Velikost odporů R653 a R654 je volena tak, aby proud procházející odpory byl asi desetkrát menší než odběr obou stabilizátorů z referenčního napětí $+3\text{ V}$.

cc) Stabilizátor $22,5\text{ V}$

256. Napětí $22,5\text{ V}$ je stabilizováno sériovým stabilizátorem s tranzistorem T655 (KC507), na jehož kolektor je přivedeno napětí z měniče (51 V) přes odpor R652.

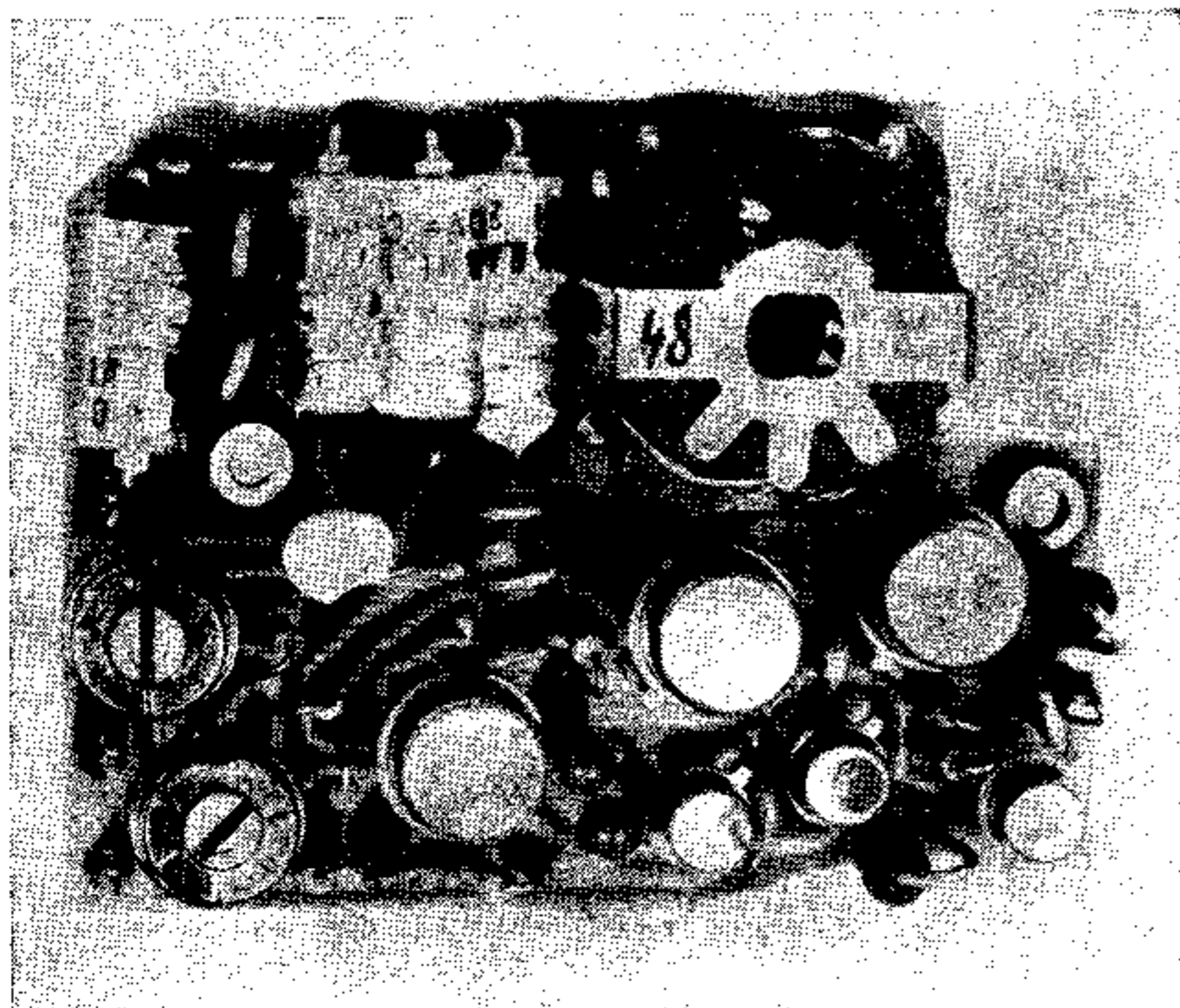
Na tomto odporu vzniká při průtoku proudu kolektoru úbytek napětí. Tranzistor T655 (KC507) je chráněn proti přílišnému vzrůstu napětí kolektoru při maximálním napětí zdrojů. Předpětí báze tranzistoru T655 je získáno ze Zennerovy diody D651 děličem složeným z odporů R653 a z paralelní kombinace odporů R659 a R662 (hodnota tohoto odporu se určí při nastavování dílu, pohybuje se v rozmezí 47 až $120\text{ k}\Omega$). Při rovnovážném stavu se napětí na emitoru T655 spolu s napětím mezi emitemorem a bází rovná napětí báze. Mění-li se z jakéhokoliv důvodu napětí emitoru (např. zvýšený odběr), mění se i napětový rozdíl mezi emitemorem a bází a tranzistor se přivírá nebo otvírá až zase nastane rovnovážný stav.

dd) Stabilizátor 5 V

257. Je řešen jako sériový s tranzistorem T654 (KSY21) stejnosměrně vázaným s tranzistorem T653 (KC508), který pracuje jako zesilovač proudu. Báze tohoto tranzistoru je připojena k rozdílovému zesilovači, tvořenému tranzistory T651 (LC508) a T652 (KC508). Tento zesilovač je teplotně kompenzován. Výstupní napětí stabilizátoru proto rovněž nezávisí na teplotě. Referenční napětí 3 V se přivádí z děliče R653 a R654 na bázi tranzistoru T651. Kolektor tohoto tranzistoru se napájí z výstupu stabilizátoru 5 V . Báze tranzistoru T652 se napájí z výstupu stabilizátoru přes dělič tvořený potenciometrem R658, který slouží k nastavení výstupního stabilizovaného napětí 5 V při napětí $U_B = 6\text{ V}$ a při jmenovitém zatížení.

Dojde-li z důvodu změny napájecího napětí U_B nebo změny odebraného proudu ke zvýšení výstupního napětí, zvětší se napětí báze T652 a tím začne protékat tímto tranzistorem větší proud. Zvětšením proudu kolektoru se zvětší i úbytek napětí na odporu R656, ke kterému je připojena báze tranzistoru T653, tzn., že tento tranzistor se přivírá. Zároveň s ním se přivírá i tranzistor T654, který tím snižuje výstupní napětí stabilizátoru. Výstupní napětí klesá tak dlouho, až vznikne rovnovážný stav mezi výstupem a bází tranzistoru T652. Aby bylo možno zajistit dostatečný budicí proud báze tranzistoru T654 při rozdílu výstupního a vstupního napětí stabilizátoru, je kolektor tranzistoru T653 napájen z napětí 12 V přes odpor R657.

258. Aby bylo dosaženo při malých rozdílech výstupního a vstupního napětí stabilizátoru dostatečného budicího proudu pro bázi tranzistoru



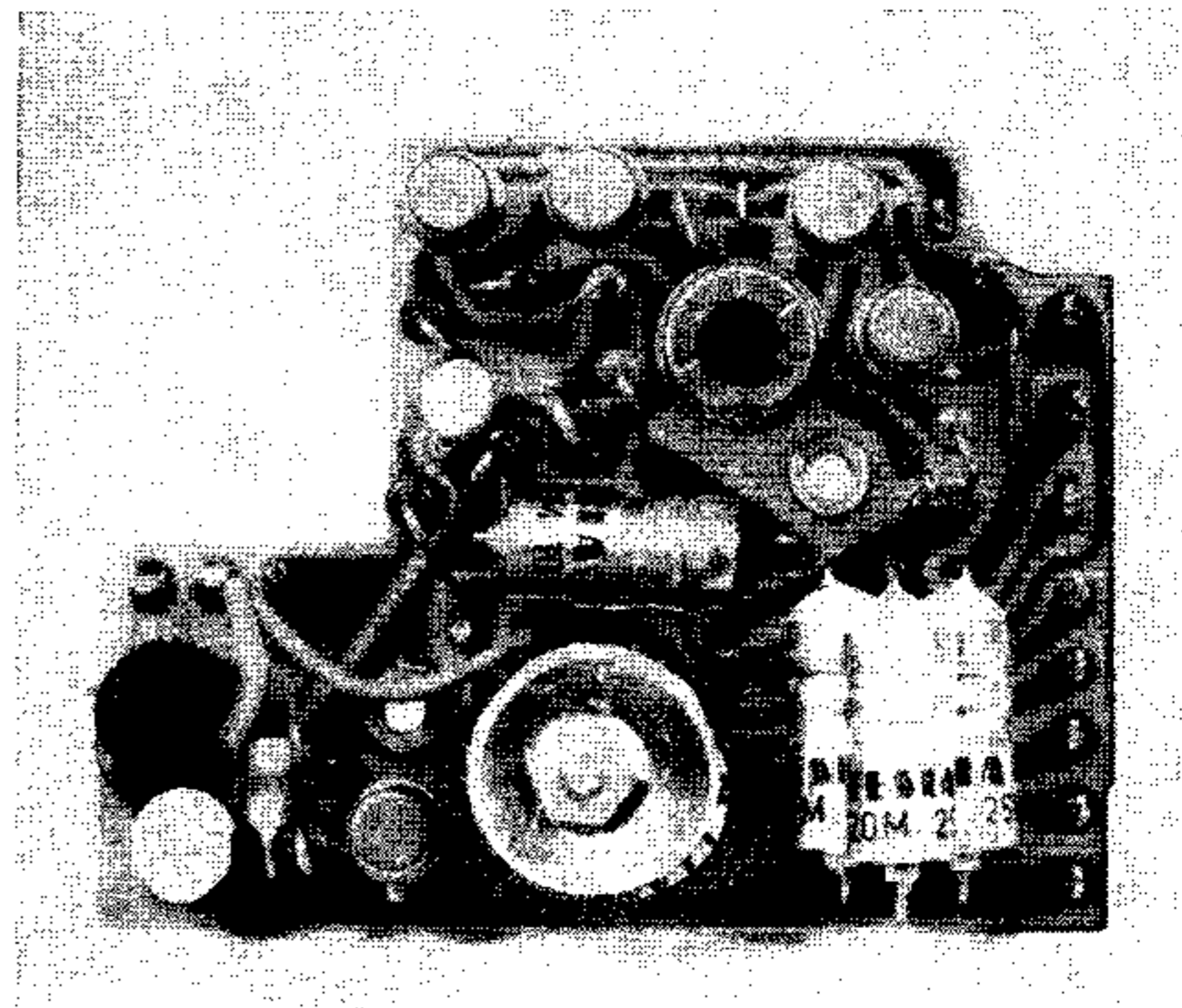
Obr. 51. Měníč napětí

T653 musí být i kolektor tranzistoru T651 napájen přes odpor R656 z napětí 12 V.

259. Vysoký mezní kmitočet použitých tranzistorů spolu s dalšími vlastnostmi zapojení může vést v některých případech k rozkmitání stabilizátoru na kmitočtech často přesahujících i značně kmitočet 100 kHz. Proto je použit kondenzátor C656, který snižuje napěťový zisk tranzistoru T652 na vyšších kmitočtech a tak zabraňuje vzniku podmínek pro rozkmitání celého stabilizátoru.

ee) Filtrační členy

260. Díl stabilizátoru obsahuje tři filtrační členy. Napětí 12 V je filtrováno filtrem LC složeným z tlumivky T1654 a kondenzátorů C652 a C656. Filtr zabraňuje pronikání zbytku střídavé složky z usměrňovače



Obr. 52. Stabilizátor

měníče do koncového stupně vysílače, stabilizátoru a stabilizátoru v díle nf zesilovače a přerušovače .

Napětí zdroje 6 V je filtrováno filtrem LC, složeným z tlumivky T1651 a kondenzátoru C654. Filtr omezuje pronikání rušivých napětí do obou stabilizátorů.

Kondenzátor C655 filtruje šumové napětí vznikající na Zennerově diodě D651.

Filtr tvaru T (tlumivky T1652 a T1653 a kondenzátor C657) omezuje pronikání rušivých napětí do budicích obvodů vysílače.

d) Konstrukce

261. Stabilizátor je zapojen na samostatné destičce, která je uložena v odděleném prostoru rádiové stanice a je uchycena pomocí šroubů. Připojení stabilizátoru k ostatním dílům stanice je provedeno pomocí pájecích

špiček a vodičů s teflonovou izolací. Součástky jsou svými vývody připájeny k destičce plošných spojů.

262. Kondenzátory použité v díle stabilizátoru jsou tantalové s výjimkou keramického kondenzátoru C656. Tlumivky T1652 a T1653 jsou shodné, vinutí je navinuto na feritových toroidních jádrech o průměru 6 mm. Jsou připevněny k destičce nýtkem z umělé hmoty.

Tlumivky T1651 a T1654 jsou rovněž shodné a jsou navinuty na feritových toroidních jádrech o průměru 12 mm. Připevněny jsou šroubem s podložkami.

Byly použity odpory TR191 s kovovou vrstvou; jsou pro zatížení 0,25 W.

Polovodičové součástky jsou křemíkové.

Rozmístění součástek je na obr. 52.

12. Přepínání „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“

a) Všeobecná ustanovení

263. Přepínání rádiové stanice z příjmu na vysílání a naopak provádí impulsní relé. Relé přepíná anténu na výstup vysílače při vysílání a na vstup přijímače při příjmu. Současně připojuje napájecí napětí +6V pro díly vysílače a přerušovače, při vysílání, pro díly mezifrekvenčního a nízkofrekvenčního zesilovače při příjmu. Relé je ovládáno tlačítkem „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“ na mikrotelefonu nebo na přepínací skříňce akustické soupravy.

Zapojení relé Re851 a jeho funkce je patrná ze schématu zapojení rst (příloha 12).

b) Zapojení relé a jeho funkce

264. Relé na schématu je v poloze odpovídající „VYSÍLÁNÍ“. Výstup vysílače je připojen k vývodu 4R relé Re851, který je přes přepínací kontakt spojen s vývodem 2R, připojený k anténním konektorům. Napětí zdroje 6 V je přivedeno na vývod 6R relé Re851, odtud přes přepínací kontakt na vývod 8R. Z tohoto vývodu se napájí vysílač (bod 551) a vstup (bod 754) dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače.

Vývod 7R relé Re851 je připojen přes kontakt 19N 19pólového konektoru na panelu rádiové stanice k ovládacímu tlačítku „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“. Vinutí relé neprotéká proud. Tlačítko je stisknuto a přes kontakt 14 N 19pólového konektoru na panelu rst uzemňuje vývod 3R relé Re851. Rst je přepnuta na vysílání.

265. Uvolněním ovládacího tlačítka se přes kontakt 19 N 19pólového konektoru uzemní vývod 7R relé Re851. Příslušným vinutím relé proteče proud a přepínací kontakt spojí vývod 2R a 5R relé. Rozpojí se 2R a 4R.

Tím se přepojí anténní konektory z výstupu vysílače na vstup přijímače. Současně se rozpojí přepínacím kontaktem relé vývody 6R a 8R, spojí se vývod 6R s vývodem 1R relé. Tím je přerušen proud vinutím relé, relé přestane odebírat proud. Napětí 6 V je odpojeno od vysílače (bod 551) a dílu nf zesilovače a přerušovače (bod 754). Napětím 6 V je napájen přes vývod 1R relé mezifrekvenční (bod 354), nízkofrekvenční (bod 403) zesilovač a druhé vinutí relé (mezi vývody 1R a 3R). Rádiová stanice je přepnuta na příjem.

Stisknutím tlačítka „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“ se přes kontakt 14N 19pólového konektoru uzemní vývod 3R a druhým vinutím relé proteče proud. Relé se přepne do stavu zakresleného v příloze 12. Z tohoto stavu vychází popis funkce relé.

266. Protože některé obvody vysílací části (modulační zesilovač, modulátor) a některé obvody přijímací části (vf a mf zesilovač) jsou napájeny ze stabilizovaného napětí 5 V, je třeba přepínat i toto napětí. Součástí dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače je obvod spínačů +5 V, pomocí napětí 6 V pro vysílání přiváděného na vývod 754 nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače z vývodu 8R relé. Funkce obvodu spínače je vysvětlena v popisu dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače (viz hlavu 4, stať 3).

13. Funkce přepínače způsobu provozu

267. Přepínač způsobu provozu slouží k zapínání a vypínání rádiové stanice a volbě způsobu provozu rst. V pěti polohách, ve kterých je rádiová stanice zapnuta lze zvolit různé režimy práce přijímače a vysílače. Polohy přepínače jsou označeny na panelu značkami volenými s ohledem na symbolické vyjádření příslušného druhu provozu (čl. 14).

Schéma zapojení přepínače s vyznačenými značkami se uvádí v příloze 12.

a) Poloha „○“

268. Rádiová stanice je vypnuta, zdroj je odpojen od všech obvodů rádiové stanice. Odpojuje se kladný pól zdroje, záporný pól zůstává připojen ke kostře rádiové stanice.

b) Poloha „Δ“

269. Rádiová stanice je zapnuta, pracuje v tzv. „úsporném provozu“. Přijímač rst pracuje přerušovaně, střídá se periodicky: 50 ms příjem, 500 ms je přijímač (s výjimkou některých obvodů) a kmitočtová ústředna vypnuta. Při příjmu signálu přijímačem automaticky přejde přijímač a kmi-

točtová ústředna na trvalý provoz. Hlasitost poslechu ve sluchátku je nízká, výstupní výkon nízkofrekvenčního zesilovače je 0,05 až 0,1 mW. Při vysílání pracuje modulační zesilovač s dynamickým omezovačem zdvihu (kompresorem). Kmitočtový zdvih modulace je nejvhodnější pro velké rozdíly modulačního napětí na vstupu modulačního zesilovače, tedy pro rozdílovou hlasitost hovoru do mikrotelefonu.

Tento způsob provozu je vhodný pro přední linii a rozvědku.

270. Přepínač způsobu provozu spojuje kontakty 2 a 8 kontaktních polí $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$. Zdrojový konektor kontaktu 2b je připojen přes vývod 1F přepínače, kontaktní pole b_2 , kontakty 8, 9, 10, 11, 12 přepojovacím kontaktem přepínače na kontaktu 8, pole b_1 přes 2F k bodu 118 kmitočtové ústředny, což je uzlový bod napájecího okruhu rádiové stanice.

271. Současně je spojen kontakt zdrojového konektoru 2B na vývod 10F přepínače provozu kontaktní pole c_2 , kontakty 8, 9, 10, 11 a 12, přepojovací kontakt na kontaktu 8 pole c_1 přes vývody přepínače 3F na bod 603 dílu měniče, což je druhá část napájecího okruhu rádiové stanice. Rozdělení napájecích okruhů na dvě části je provedeno s ohledem na rušení vznikající na přechodovém odporu přepínače při značném odběru měniče napětí pracujícího impulsně.

272. Vývod 402 dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače je přes vývod 7F přepínače pole a_2 kontakt 8 (9) připojen na kontakt 8 pole c_1 přepínače a dále na odpor R801 (680 Ω). Velikost tohoto odporu určuje hlasitost ve sluchátku.

273. Vývod 456 dílu modulačního zesilovače je přes 6F připojen ke kontaktnímu poli c_2 , kontakty 5, 4, 3, dále tato cesta není propojena, dynamický omezovač zdvihu (modulační zesilovač) pracuje. Vývod 752 přerušovače na dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače je přes vývod 4 F přepínače připojen ke kontaktnímu poli a_1 , kontakty 5, 6, tato cesta není dále propojena, rádiová stanice pracuje v tzv. „úsporném“ režimu při příjmu. (Podrobné vysvětlení se uvádí v hlavě 4, stati 3).

274. Vývod 405 dílu nf zesilovače a přerušovače je přes 5 F přepínače připojen ke kontaktnímu poli b_2 kontaktům 5, 6, které jsou v této poloze nepropojeny. Omezovač šumu je v činnosti.

c) Poloha „ \ominus “

275. Rádiová stanice je zapnuta, pracuje v tzv. „úsporném“ režimu. Hlasitost poslechu je vyšší o více než 16 dB. Výstupní výkon nízkofrekvenčního zesilovače je větší než 2 mW. Při vysílání pracuje modulační zesilovač bez dynamického omezovače zdvihu. Kmitočtový zdvih modulace je přímo úměrný vstupnímu signálu modulačního zesilovače hlasi-

losti hovoru do mikrofonu až do hodnoty maximálního kmitočtového zdvihu modulace rádiové stanice.

Tuto polohu přepínače lze využívat v normálních podmínkách spojení.

V této poloze přepínače jsou spojeny kontakty 3 a 9 příslušných kontaktních polí.

276. K vývodu 402 nízkofrekvenčního zesilovače přes 7 F přepínače kontakty 9 polí a_1, a_2 je připojen odpor R802 (5,6 k Ω). Tato hodnota určuje hlasitost (nízkofrekvenční výkon) ve sluchátku.

277. Vývod 456 modulačního zesilovače je přes 6 F přepínače připojen ke kontaktnímu poli c_2 – kontakty 3, 4, 5 a vývod 3 spojen v této poloze s kontaktem 3 pole c_1 , odtud přes kontakty 5, 6 polí b_2, a_2 na kostru rádiové stanice. Tím je dynamický omezovač vyřazen (podrobné vysvětlení se uvádí v hlavě 4, stati 4). Připojení zdroje, ovládání přerušovaného provozu přijímače (vývod 752 nf zesilovače a přerušovače) ovládání omezovače (vývod 405 téhož dílu) je stejné, jako v poloze „ Δ “, spojeny jsou však kontakty 3 nebo 9 polí přepínače.

d) Poloha „ \ominus “

278. Rádiová stanice je zapnuta, pracuje v tzv. „úsporném“ režimu stejně jako v poloze „ Δ “. Hlasitost poslechu ve sluchátku je maximální, výstupní výkon nf zesilovače je více než 30 mW. Při vysílání pracuje modulační zesilovač bez dynamického omezovače stejně jako v poloze „ \ominus “.

Tento způsob provozu je vhodný pro hlučné prostředí (bojová vozidla apod.)

V této poloze přepínače jsou spojeny kontakty 4 a 10 kontaktních polí.

279. Vývod 402 nf zesilovače je přes vývod 7F přepínače kontakty 10 polí a_1, a_2 nepřipojen ke kostře rst. Hlasitost je plná určená nastavením maximálního výstupního výkonu nízkofrekvenčního zesilovače. Připojení ostatních vývodů 2B (zdrojový konektor) 405 (nízkofrekvenční zesilovač a přerušovač), 456 (modulační zesilovač) 752 (nízkofrekvenční zesilovač-přerušovač) je stejné jako v poloze „ \ominus “. Spojeny jsou však kontakty 4 a 10 polí přepínače.

e) Poloha „ \ominus “

280. Rádiová stanice je zapnuta, pracuje v provozu „se šumem“. Omezovač šumu je vypnut, není-li na vstupu přijímače vf signál a ve sluchátku je slyšet silný šum. Je vyřazen přerušovaný provoz přijímače. Rádiová stanice nepracuje v tzv. „úsporném“ režimu. Hlasitost poslechu je nižší než v poloze „ \ominus “, výstupní výkon nízkofrekvenčního zesilovače

je větší než 5 mW. Při vysílání pracuje modulační zesilovač bez dynamického omezovače zdvihu.

Poloha přepínače je vhodná pro obtížné podmínky, velký hluk prostředí a spojení na velké vzdálenosti.

V této poloze přepínače jsou spojeny kontakty 5 a 11 kontaktních polí.

281. K vývodu 402 nf zesilovače přes vývod 7F přepínače, kontakty polí a_1 a a_2 je připojen kondenzátor C801 (100k), který snižuje celkovou hlasitost, zvláště na vyšších kmitočtech. Upravuje tak na přijatelnou míru poslech šumu z přijímače.

282. Vývod 752 přerušovače (díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače) je přes vývod 4F přepínače připojen ke kontaktům 5 a 6 pole a_2 a přes kontakt 5 pole a_1 ke kostře rádiové stanice. Tím je přerušovač vyřazen z provozu.

283. Vývod 405 nízkofrekvenčního zesilovače (díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače) je přes vývod 5F přepínače spojen s kontakty 5, 6 pole b_2 s kontaktem 5 pole b_1 přes kontakty 5, 6 pole a_2 ke kostře rádiové stanice. Omezovač je vyřazen. (Podrobné vysvětlení se uvádí v hlavě 4, stati 3).

284. Připojení ostatních vývodů 2B (zdrojový konektor) 456 (modulační zesilovač) je shodné s polohami „ \ominus “ a „ \square “, jsou však spojeny kontakty 5 a 11 příslušných polí přepínače.

f) Poloha „ \otimes “

285. Rádiová stanice je zapnuta a pracuje v režimu „se šumem“ stejně jako v poloze „ \ominus “. Hlasitost poslechu je maximální, výkon nf zesilovače je více než 30 mW. Dynamický omezovač zdvihu je zapnut. Tato poloha přepínače způsobu provozu je poloha kontrolní, stupnice přepínačů kmitočtů na panelu rádiové stanice jsou osvětleny. V této poloze lze též informativně kontrolovat výkon vysílače.

Tuto polohu nelze používat pro spojení.

V této poloze přepínače jsou spojeny kontakty 6 a 12 kontaktních polí.

286. Připojení vývodů zdroje 2B vývodu 402, 752 (díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače) je stejné jako v poloze „ \ominus “. Připojení vývodu 405 (nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače) je stejné jako v poloze „ \square “. Připojení vývodu 456 (modulačního zesilovače) je stejné jako v poloze „ Δ “. Jsou však spojeny kontakty 6 nebo 12 příslušných kontaktních polí přepínače provozu.

287. Výstup vysílače 553 při rádiové stanici přepnuté na „VYSÍLÁNÍ“ je přes vývody 4R a 2R relé bod L1 kabeláže, odpor R861 (390 Ω);

vývod přepínače 9F připojen na kontakt 12 pole a_1 . Ten je spojen s kontaktem 12 pole a_2 přes vývod 8F přepínače na žárovku Ž802 připojenou na kostru rádiové stanice. Žárovka je umístěna na panelu rádiové stanice. Je zelené barvy a signalizuje výstupní výkon vysílače.

288. Žárovky Ž803, Ž804, a Ž805, které osvětlují stupnice přepínačů kmitočtů, jsou přes odpory R803, R804 a R805 o hodnotách 150 Ω připojeny přes kontakty 6 polí c_1 , c_2 a vývod 10F přepínače provozu ke kontaktu 2B zdrojového konektoru.

289. Vývod 456 modulačního zesilovače je přes vývod 6F pole c_2 připojen na kontakty 3, 4 a 5 přepínače, dále nezapojené. Dynamický omezovač zdvihu pracuje.

Rádiová stanice se zapíná přes stejné skupiny vývodů a kontaktů přepínače jako v předešlých polohách.

14. Mikrotelefon

Mikrotelefon (obr. 81) je jedním z předpokládaných elektroakustických měničů soupravy rádiové stanice RF-10.

290. V mikrotelefonu je zabudován mikrofon typu DEMŠ, sluchátko TEMÍR, klávesové tlačítko „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“ a dvě tlačítka pro návěstění. Sedmižilovým stíněným kabelem je mikrotelefon připojen k 19pólovému konektoru, který se na panelu rádiové stanice připojuje k odpovídajícímu konektoru vlastní rst. Jedna z žil kabelu přivádějící do rádiové stanice signál z mikrofonu je zvláště stíněna. Konektory jsou opatřeny tzv. „klíčem“ pro správné zasunutí a zajišťují se převlečnou přitahovací maticí.

291. Těleso mikrotelefonu tvoří vylisek z plastické hmoty s velmi dobrými mechanickými vlastnostmi tak, aby mikrotelefon vyhověl náročným provozním podmínkám.

292. Zapojení mikrotelefonu se uvádí v příloze 12.

Dutinka 15 19pólového konektoru je přes kolík 15N panelového konektoru připojena ke kostře rádiové stanice. V konektoru mikrotelefonu je dutinka 15 připojena ke stínění mikrofonní žíly, dále je připojena k pohyblivému kontaktu 1 mikrospínače S3, tlačítek S1 a S2, sluchátka TL1. Mikrospínač S3 je ovládán klávesovým tlačítkem.

Mikrofon je připojen žilou k dutince 18 a jejímu stínění. Přes kontakt 18N panelového konektoru se přivádí signál na vstup modulačního zesilovače (vývod 455).

293. Kontakt 3 mikrospínače S3 je přes dutinku 14, kolík 14 N konektoru připojen ke kontaktu relé 3 R. Stlačením klávesového tlačítka

spojí se kontakt 3 mikrospínače S3 přes kontakt 1 s dutinkou 15 připojenou přes kolík 15N ke kostře rádiové stanice. Rádiová stanice se přepne na vysílání. (Podrobné vysvětlení se uvádí v hlavě 4, stati 13).

V zakreslené poloze je s kostrou spojen kontakt 2 mikrospínače S3 a tím přes dutinku 19 a kolík 19N konektorů je spojen s kostrou kontakt relé 7R. Rádiová stanice je přepnuta na příjem. (Podrobné vysvětlení se uvádí v hlavě 4, stati 13.)

294. Stlačením některého z tlačítek návěstění S1, S2 je s kostrou rádiové stanice spojen přes dutinku 17 (13) kolík 17N (13N) 19pólových konektorů vývod 453 modulačního zesilovače a vývod 204 dílu referenčních kmitočtů. Rádiová stanice je-li přepnuta na vysílání vysílá tón návěstění.

295. Sluchátko je k výstupu nízkofrekvenčního zesilovače (vývod 401 dílu nf zesilovače a přerušovače) připojeno žilou přes dutinku 16 a kolík 16M 19pólových konektorů.

Dutinka 3 přes kolík 3 N spojuje stínění celého kabelu mikrotelefonu s kostrou rádiové stanice.

15. Nízkofrekvenční konektor

296. 19pólový konektor na panelu rádiové stanice (obr. 80) slouží k připojení akustických měničů, měřicích přístrojů pro technické ošetření č. 1 a č. 2, případně tzv. „rozšířeného“ příslušenství rádiové stanice.

Na kolíky konektoru panelu rádiové stanice jsou proto vyvedeny nejen vstupy, výstupy a ovládací napětí, ale i elektrické veličiny důležité pro posouzení technického stavu rádiové stanice.

297. Na kolík 1N je vyvedeno napětí hlavního oscilátoru o kmitočtu 50,00 až 59,975 MHz podle nastaveného kmitočtu rádiové stanice, tj. vždy o 6,000 MHz více, než je nastaveno na přepínačích kmitočtu na panelu rádiové stanice.

Kolík 2N je nezapojen.

Kolík 3N je spojen s kostrou rádiové stanice.

Kolík 4N je připojen přes bod kabeláže 856, odpor R857 k výstupu 203 dílu referenčních kmitočtů, na kolíku 4N je možno měřit porovnávací kmitočet 6,25 kHz.

Na kolík 5N je přes bod 857 kabeláže, odpor R851 bod 209 dílu referenčních kmitočtů z výstupu 757 dílu nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače vyvedeno stabilizované napětí 5 V.

Na kolík 6N přes bod 3B a pojistku P2 konektoru pro připojení zdroje je připojeno napětí zdroje +6V. Toto napětí se nevypíná přepínačem provozu.

Na kolík 7N je vyveden z dílu nf zesilovače a přerušovače výstup 751 (výstup omezovače šumu).

Přes kolík 8N se přes vývod 864 kabeláže a odpor R680 přivádí na vstup 509 modulátoru „dat“.

Kolík 9N je nezapojený.

Na kolík 10N je připojen výstup mezifrekvenčního zesilovače vývod 352 (vstup dílu nf zesilovače a přerušovače 457). Tohoto výstupu se používá při příjmu „dat“.

Na kolík 11N je vyvedeno ladící napětí z bodu 115 kmitočtové ústředny přes bod 863 kabeláže, odpor R859, bod 862 kabeláže, odpor R854 a bod 861 kabeláže. Toto napětí nabývá hodnot 3,6 až 22 V podle nastaveného kmitočtu rádiové stanice.

Napájecí napětí vysílače 12 V je přes bod 851 kabeláže a odpor R852 z bodu 852 kabeláže přivedeno na kolík 12N 19pólového konektoru.

Kolík 13N spolu s kolíkem 17N slouží k ovládnutí obvodu návěstění (viz hlava 4, stať. 15).

Spojením kolíku 14N s kostrou se připojí na kostru vývod 3R relé, rádiová stanice se přepíná na vysílání.

Kolík 15N je spojen s kostrou rádiové stanice, slouží k přepínání rst na příjem nebo vysílání.

Na kolík 16N je vyveden výstup nízkofrekvenčního zesilovače – vývod 401 dílu nf zesilovače a přerušovače. K tomuto kolíku jsou připojována sluchátka.

Kolík 18N je připojen na vstup modulačního zesilovače (vývod 455). Spojením kolíku se přivádí signál pro návěstění.

Spojením kolíku 19 s kostrou rádiové stanice se připojuje na kostru vývod relé 7R. Rádiová stanice se přepíná na příjem.

298. Konektor je v miniaturním vodotěsném provedení, uzpůsobeném velkým nárokům na spolehlivost. Konektor na panelu je opatřen klíčem, který zabraňuje chybnému nasazení kabelových 19pólových konektorů akustických měničů, měřicích přístrojů a rozšířeného příslušenství.

Konektor na panelu rst má na vnějším obvodu závit, kterým se převlečnou maticí kabelových konektorů zajistí jejich spojení.

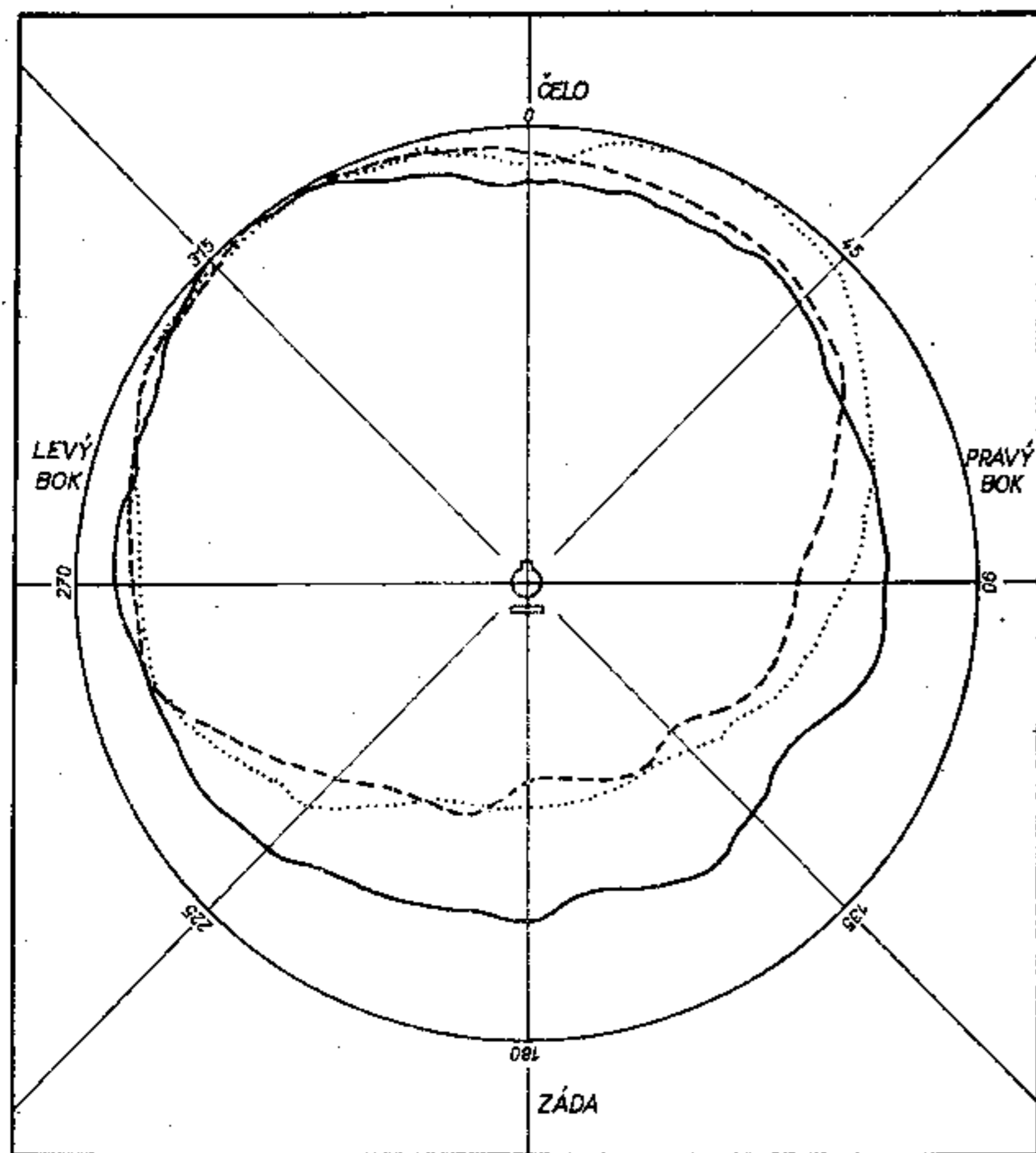
16. Antény

a) Prutové antény

V soupravě se používají:

- prutová anténa 1,5 m dlouhá;
- prutová anténa (zkrácená) 0,5 m dlouhá.

299. Tyto 2 typy prutových antén se používají pro spojení a přenosnými rádiovými stanicemi RF-10. Základní typ má délku 1,5 m a tvoří



Obr. 53. Vyzařovací diagram prutové antény 1,5 m dlouhé (rádiová stanice na zádech) při kmitočtu 49 MHz

Polarizace: svislá Rovina: vodorovná
 — sklon antény od svislé osy 0°
 - - - sklon antény od svislé osy 15°
 sklon antény od svislé osy 30°

jej kolík a svazek ocelových černěných drátů. Celý svazek je obtočen tenkým ocelovým drátem a u dolního konce je mírně vyhnut z osy asi o 15°. Kolík má zajišťovací západky proti otáčení antény v konektoru.

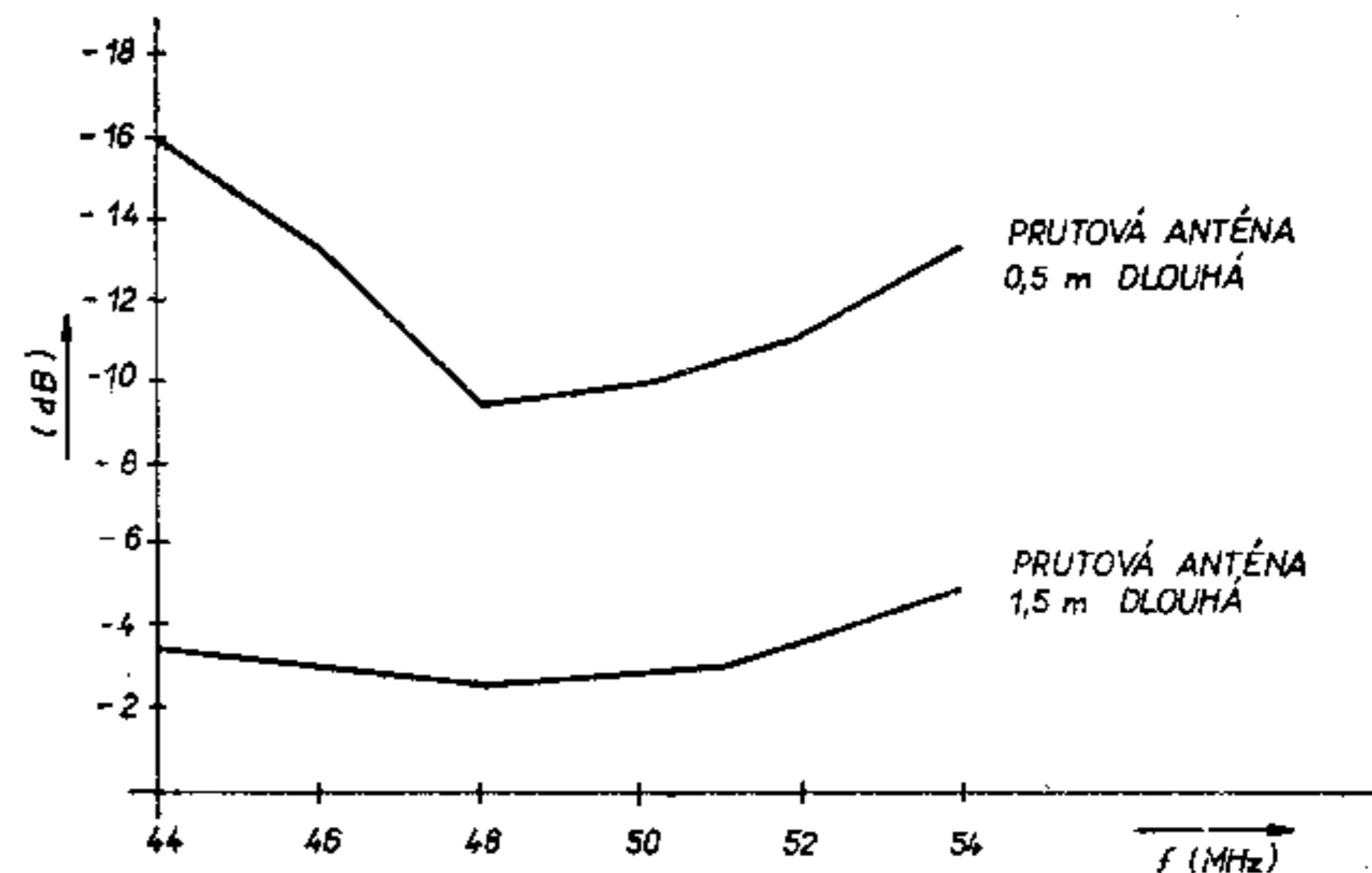
Tato anténa se používá pro spojení do 5 km.

Druhý typ je zkrácená prutová anténa o délce 50 cm, která se skládá z kolíku s pouzdem, ve kterém je prodlužovací cívka na feritovém jádře a svazek černěných drátů. Tato anténa ohnutá není a nemá zajišťovací západky. Používá se pro spojení na kratší vzdálenost (asi do 1 km) tam, kde by anténa 1,5 m dlouhá překážela při ovládnání rádiové stanice nebo tehdy, když požadujeme spojení jen na malou vzdálenost.

300. Základní pracovní polohy rádiové stanice s prutovými anténami jsou polohy: „na prsou“ a „na zádech“ (obr. 71 a 75). Vyzařovací diagram v těchto polohách je mírně směrový. Poměr přední a zadní části vyzařovací charakteristiky je 3 až 6 dB a to tak, že větší zisk je vždy na opačné straně, než je umístěna rádiová stanice.

301. Obě prutové antény jsou z elektrického hlediska tzv. „unipóly“ a protiváhu tvoří vlastní rádiová stanice a tělo obsluhy. Anténa 0,5 m dlouhá je unipól značně kratší než je délka $\lambda/4$. Anténa 1,5 m dlouhá je unipól, který je na větší části kmitočtového pásma rovněž kratší než $\lambda/4$ s rezonancí na kmitočtu $f = 52$ MHz.

302. Vysoké impedance obou prutových antén jsou přizpůsobeny na impedanci 50Ω sériovou cívku, která je umístěna uvnitř rádiové stanice přímo pod anténním konektorem. Indukčnost této cívky je $0,31 \mu\text{H} \pm 5\%$. V sérii s touto cívku je do anténního přívodu zařazen bezpečnostní kon-



Obr. 54. Zisk prutových antén proti dipólu. Rádiová stanice je v poloze „na zádech“

denzátor 680 pF jako ochrana před úrazem obsluhy proti dotyku antény trolejového nebo síťového vedení pod napětím.

Protože indukčnost 0,31 μH je nízká pro přizpůsobení zkrácené antény 0,5 m dlouhé, je uvnitř ní zařazena doplňková cívka o indukčnosti 1,9 $\mu\text{H} \pm 20\%$. Přizpůsobení antén je nastaveno pro polohu rádiové stanice „na zádech“ a „na prsou“.

303. Vyzařovací diagram prutových antén je mírně směrový. Je to důsledkem přítomnosti lidského těla a odklonem antény od svislé polohy. Typické vyzařovací charakteristiky jsou na obr. 53.

Je-li rádiová stanice umístěna na zádech potom max. vyzařování je ve směru čela obsluhy a naopak. Pro rádiovou stanici umístěnou na prsou obsluhy, je max. vyzařování ve směru zad.

304. Zisk prutové antény vůči čtvrtvlnnému dipólu v závislosti na kmitočtu se uvádí na obr. 54.

Poznámka. Pro rádiovou stanici v poloze „na prsou“ je charakteristika obdobná.

b) Závěsná anténa

305. Závěsná anténa je určena k provozu ve ztížených podmínkách a k prodloužení dosahu rádiové stanice RF-10.

Anténa je vhodná k provozu na místě (v lese, roklích, nerovném a členitém terénu, mezi budovami, ze zákopů a bunkrů). Výhodné použití je při provozu z bunkrů, kde některé antény (prutové) z hlediska vyzařovačů nelze použít, jiné nelze použít z důvodů mechanických (dlouhodráťová polokosočtvercová směrová anténa). K závěsné anténě je možno použít prodlužovací koaxiální kabel, kterým lze zvětšit vzdálenost obsluhy od antény (při provozu z bunkru nebo zákopu) nebo využít přírodních překážek jako úkrytu pro obsluhujícího radistu.

306. Zřizování antény je velmi jednoduché a rychlé, takže se nijak podstatně neprodlouží doba přípravy k provozu.

Závěsná anténa je navinuta na cívce a zabalena do sáčku z polyetylénu. Je uložena v kufru soupravy. Přesné místo uložení v kufru je vyznačeno na nákresu, který se dodává se soupravou.

307. Anténa se zavěšuje do svislé polohy na různé (nekovové) předměty v terénu na větve stromů apod. (obr. 84). Na konci antény je očko, ve kterém je připevněna šňůra 7 m dlouhá, která se na druhém konci zatíží těžším předmětem (např. útočným nožem apod.), přehodí se přes větve stromu a anténa se podle potřeby vytáhne. Nejvýhodnější pracovní poloha závěsné antény je ta, při které anténa visí celou svojí délkou ve vzduchu. Zavěšenou anténu připojíme k rádiové stanici.

308. Stahování antény je třeba věnovat pozornost, abychom lanko nepřetrhli nebo nezaklesli. Než začneme stahovat, uvolníme zatěžovací předmět ze šňůry. Při stahování antény nepoužíváme násilí, abychom ji nepoškodili.

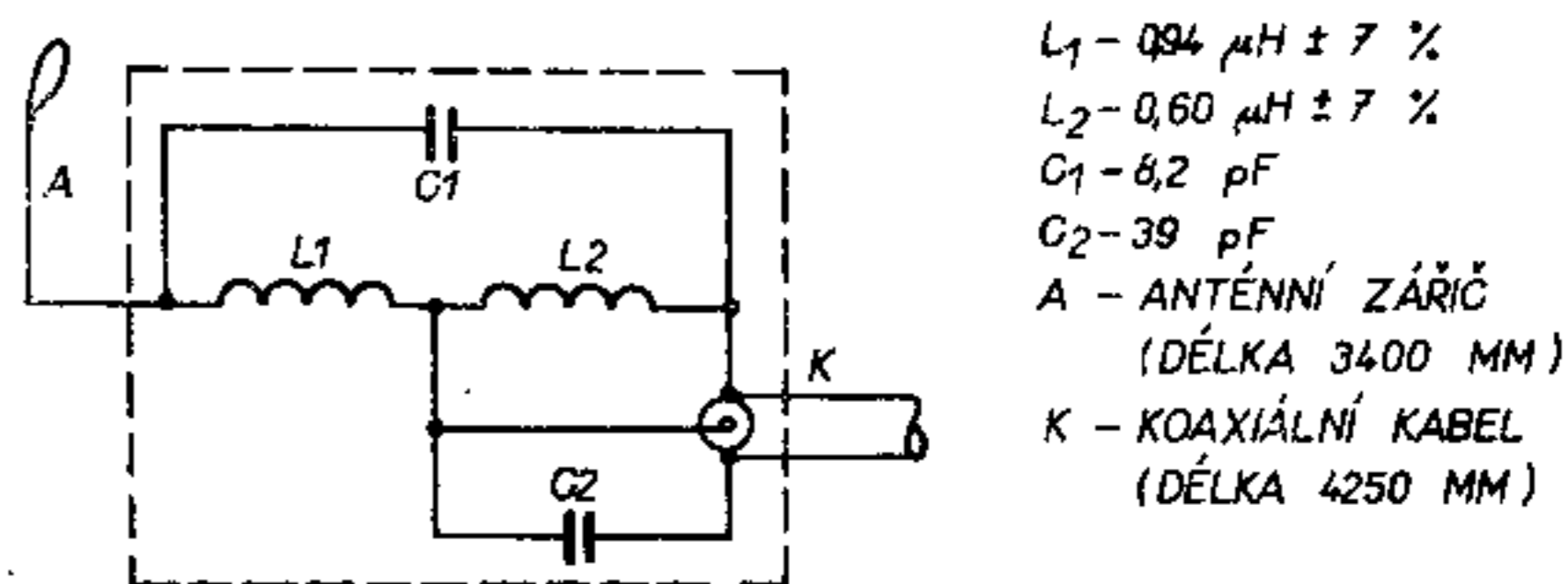
Po stažení anténu navineme na cívku a uložíme v sáčku z polyetylénu do soupravy. Navíjet anténu na cívku začneme jedním koncem antény. Anténu uložíme do otvorů v cívce a postupně navineme koaxiální kabel a potom zářič se šňůrou. Anténa je zajištěna proti rozvinutí z cívky šňůrou (obr. 83). Koaxiální kabel nenamáháme přílišnými ohyby a chráníme jej před znečištěním.

309. Závěsná anténa je půlvlnný unipól, jehož impedance se pomocí obvodů LC upravuje na žádanou impedanci (v našem případě 50 Ω na vstupu této antény). Byla zvolena délka zářiče $\lambda/2$ z toho důvodu, že tento zářič není tak citlivý na protiváhu jako zářič $\lambda/4$. Anténa se nastavuje koaxiálním kabelem, který zároveň částečně působí jako impedanční transformátor.

Schéma zapojení na obr. 55.

Cívky L1 a L2 jsou vinuty na společné kostře, která je vyrobena z tvrzeného papíru a má průměr 6,4 mm. Cívka L1 je tvořena 15 závitů drátu $\varnothing 0,4$ Cu U. Cívka L2 má 11 závitů téhož drátu. Hodnoty kondenzátorů C1 a C2 byly stanoveny z impedančního měření.

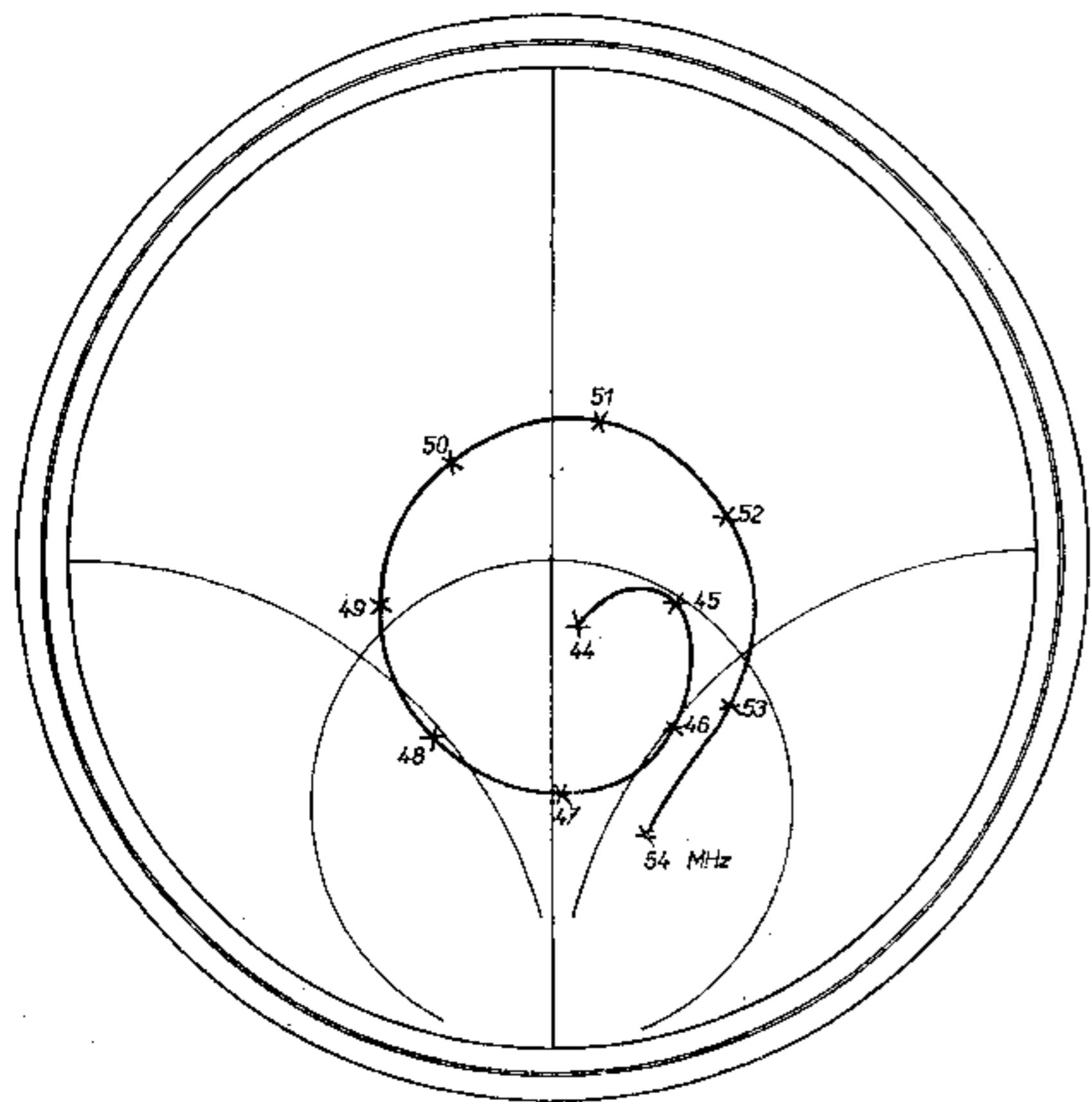
310. Anténa je sestavena jako kompaktní celek. V tělese antény, jež je tvořena dvěma víčky, je uzavřen přizpůsobovací obvod. Víčka jsou stisknuta k sobě dvěma pružinami. Na jedné straně vystupuje z tělesa antény zářič, který je tvořen vodičem SYP 0,75z. Tento vodič byl zvolen proto, že snáší bez zhoršení vlastností jednorázové teplotní zatížení až 95 $^{\circ}\text{C}$ a pracovní teploty má od -60°C do $+85^{\circ}\text{C}$.



Obr. 55. Schéma zapojení impedančního transformátoru

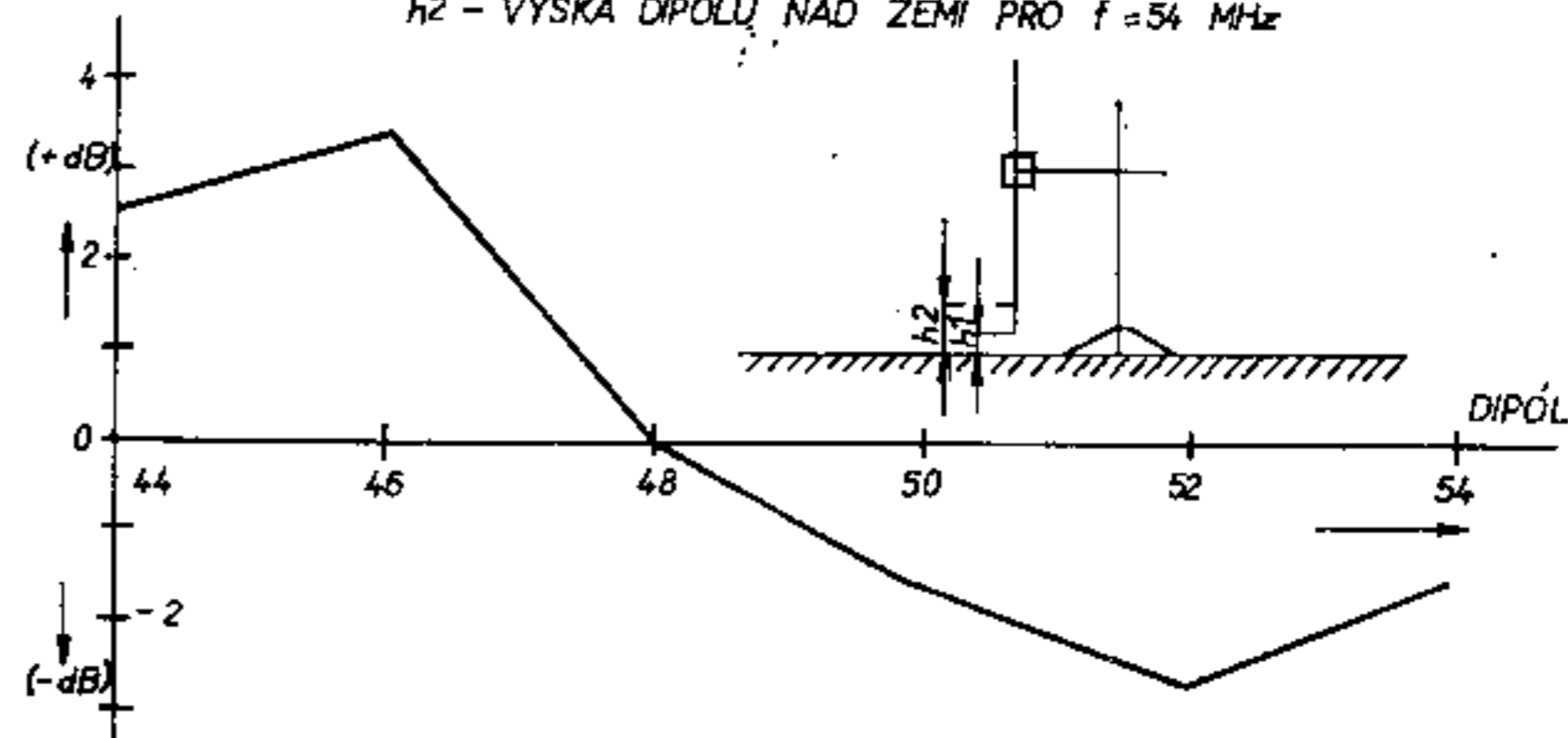
Zářič je ukončen očkem, ve kterém je upevněna šňůra pro zavěšování antény. Zářič, stejně jako na druhé straně tělesa koaxiální kabel, je utěsněn v tělese antény pomocí pryžové hadičky. Jako koaxiální kabel je použit reflektivní kabel VFKT 50-1/B. Tento kabel je použit proto, že výrobce zaručuje jeho vlastnosti při použití v prostředí s teplotou od $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti do 98 %. Koaxiální kabel je ukončen konektorem QK 411 08. Pomocí tohoto konektoru se anténa připojuje k rádiové stanici RF-10, nebo se k němu připojuje prodlužovací koaxiální kabel. Celé těleso musí být vodotěsné.

Výsledný průběh vstupní impedance je na obr. 56.

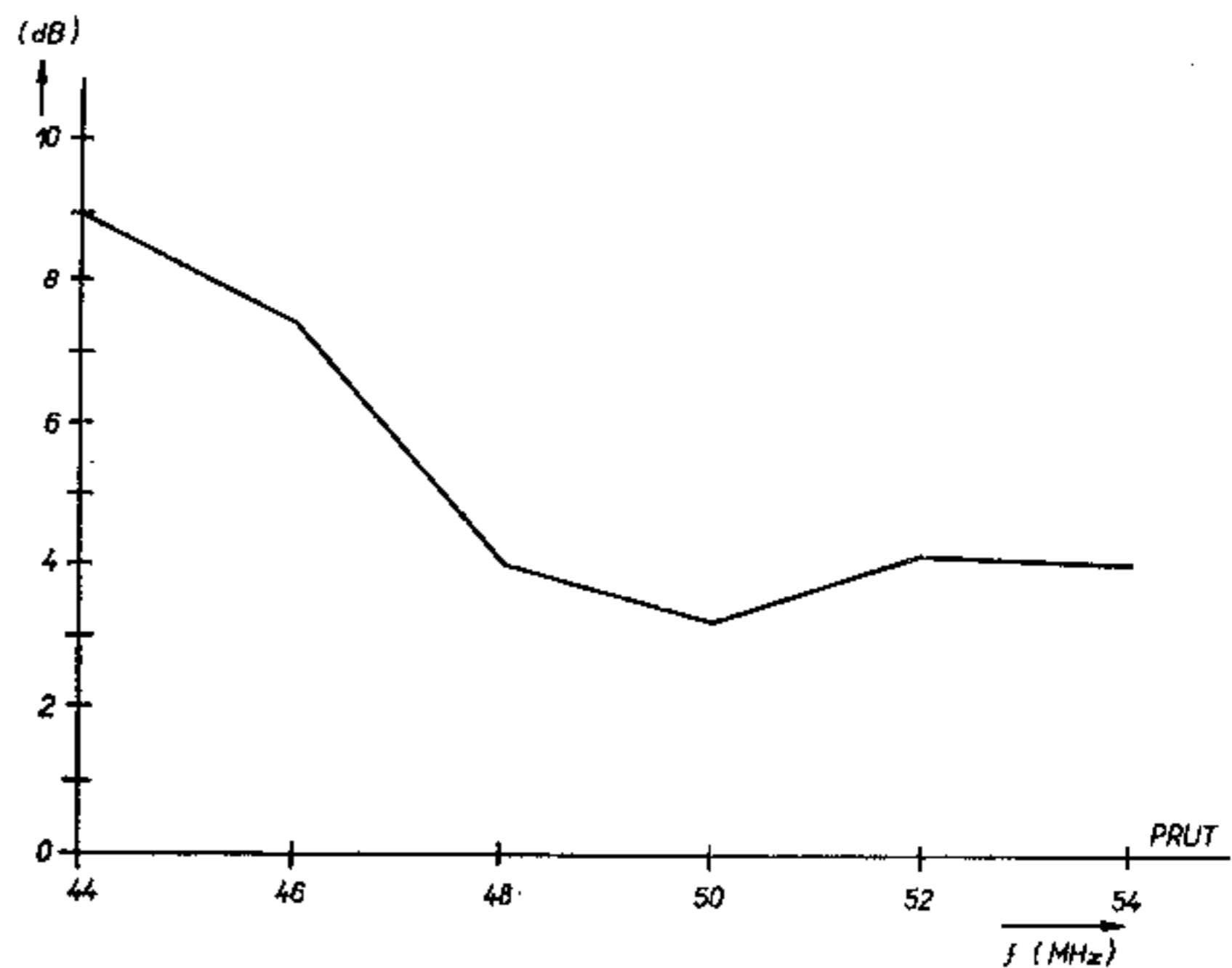


Obr. 56. Výsledný průběh vstupní impedance závěsné antény

h_1 - VÝŠKA DIPÓLU NAD ZEMÍ PRO $f = 44\text{ MHz}$
 h_2 - VÝŠKA DIPÓLU NAD ZEMÍ PRO $f = 54\text{ MHz}$



Obr. 57. Zisk závěsné antény oproti půlvlnnému dipólu



Obr. 58. Zisk závěsné antény oproti prutové anténě

311. Na obr. (57 a 58) se udává zisk závěsné antény proti rádiové stanici s prutovou anténou 1,5 m dlouhou v různých terénech a při různých polohách rádiové stanice.

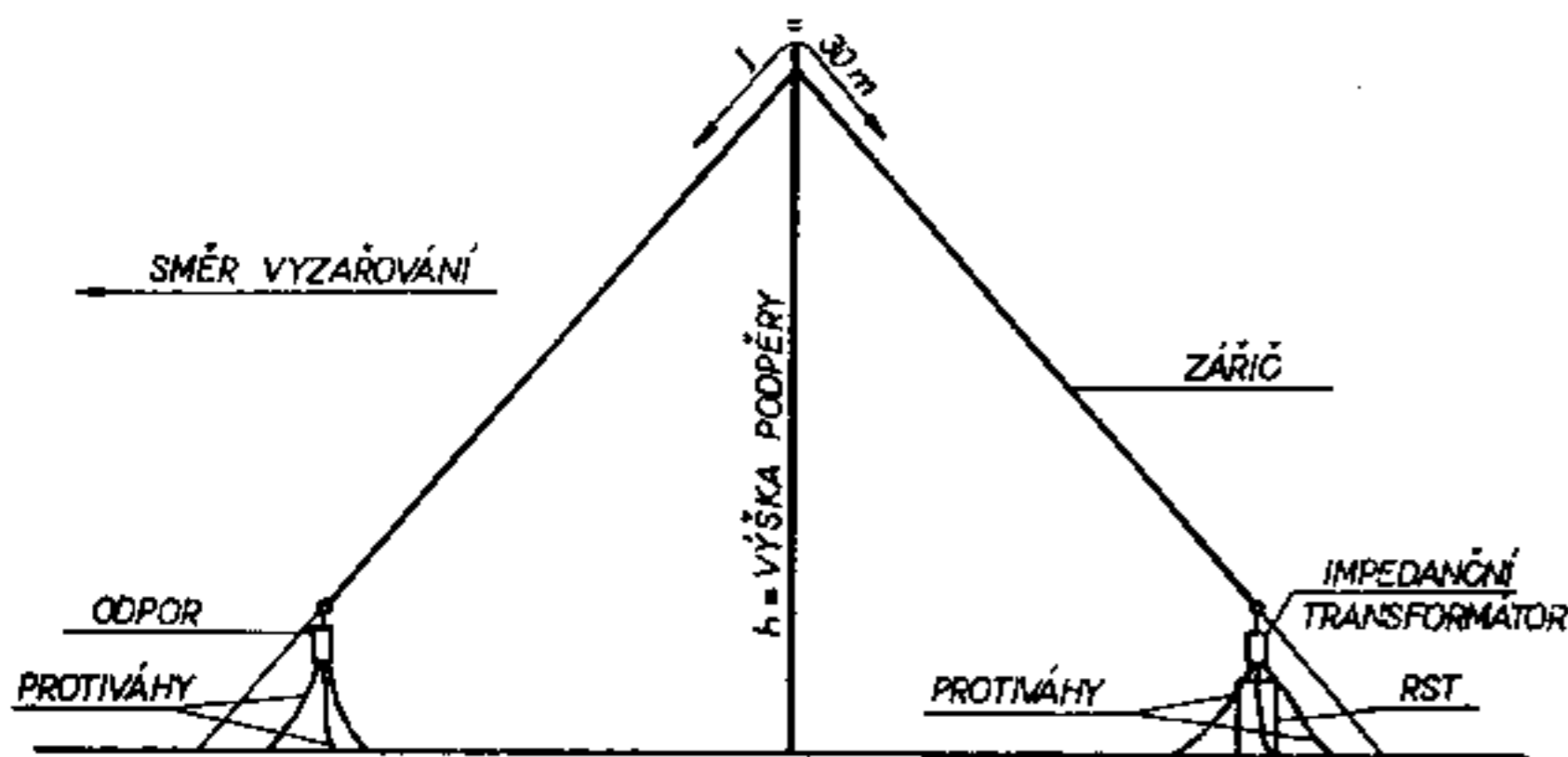
c) 30metrová drátová směrová anténa

V soupravě se tato anténa používá jako:

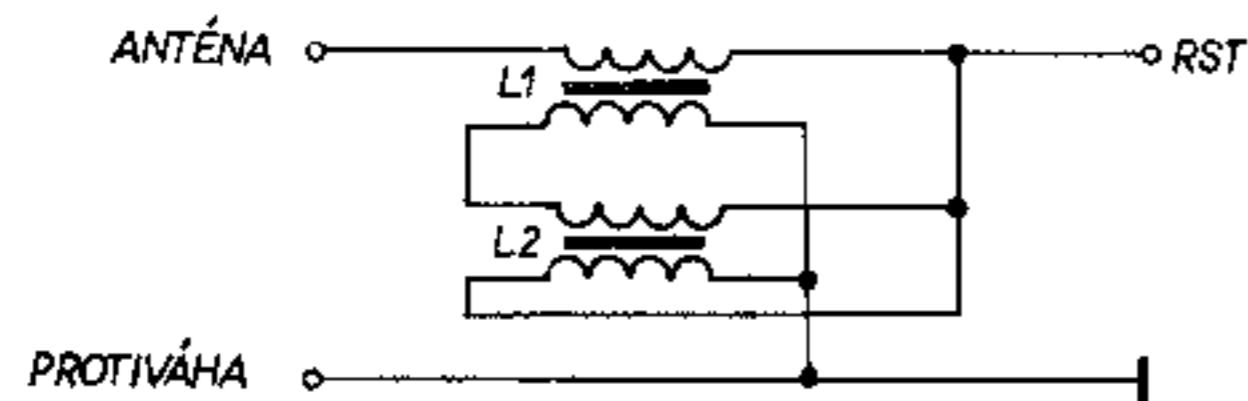
- polokosočtvercová
- vodorovná.

312. Pro spojení na větší vzdálenost bylo nutno zhotovit anténu, která by měla větší zisk o 10 dB než čtvrtvlnná prutová anténa. Byla navržena anténa postupné vlny. Délka vlastní antény je 30 m, tj. $4,4 \lambda$ až $5,4 \lambda$ a výška antény 8 m, tj. $1,16 \lambda$ až $1,44 \lambda$.

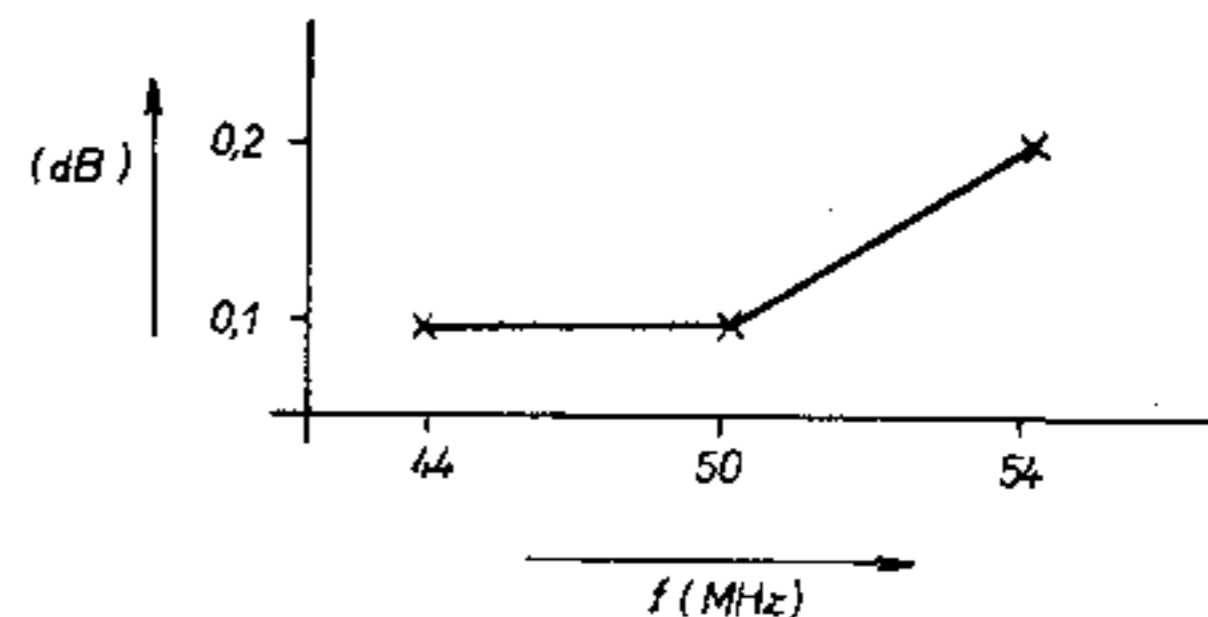
Při měření vlastní antény bylo zjištěno, že její impedance je zhruba 9krát vyšší než je impedance rádiové stanice. Z tohoto důvodu bylo nutno zařadit širokopásmový impedanční transformátor. Ve směru k druhému



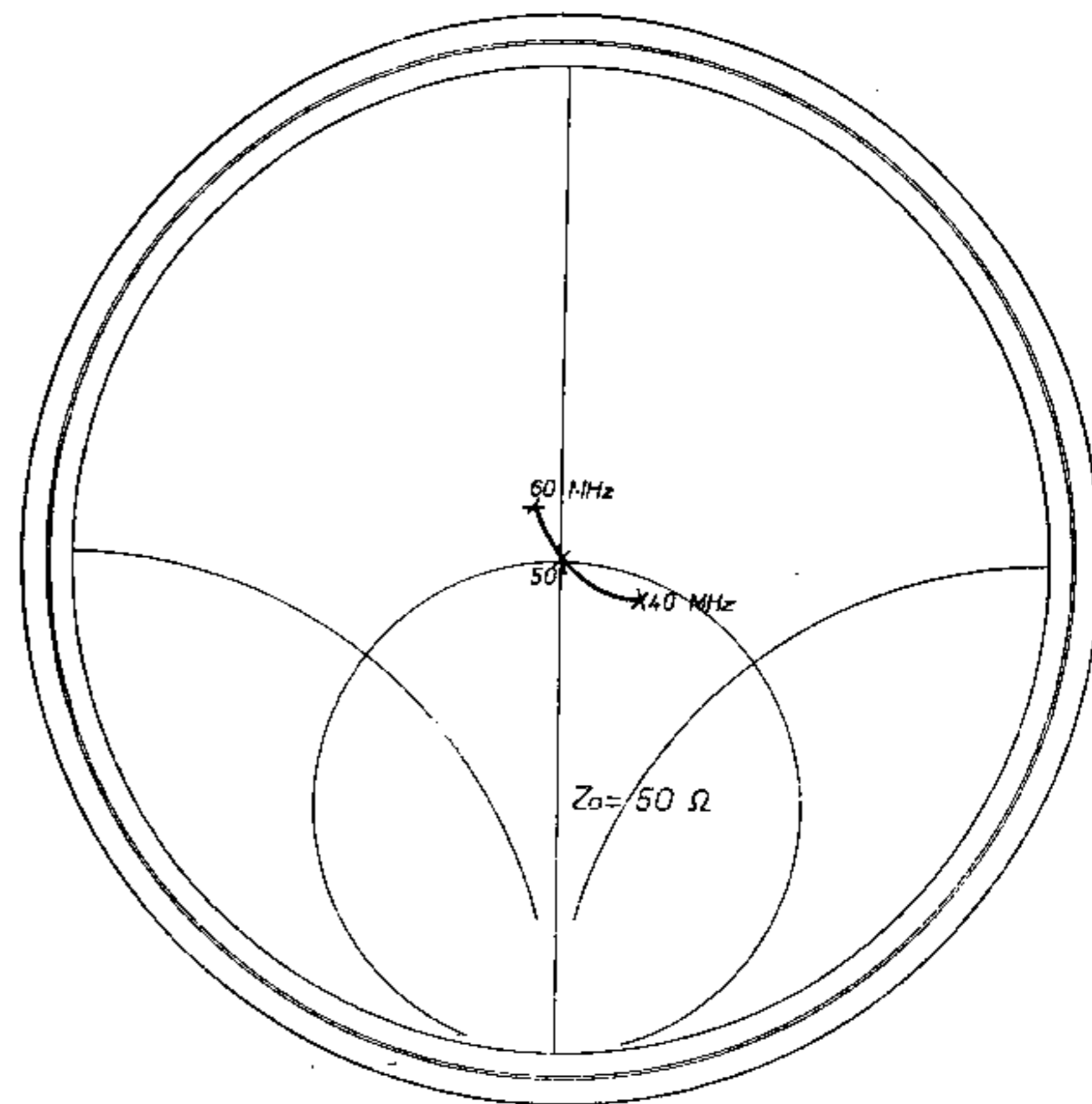
Obr. 59. Zapojení 30metrové drátové polokosočtvercové antény



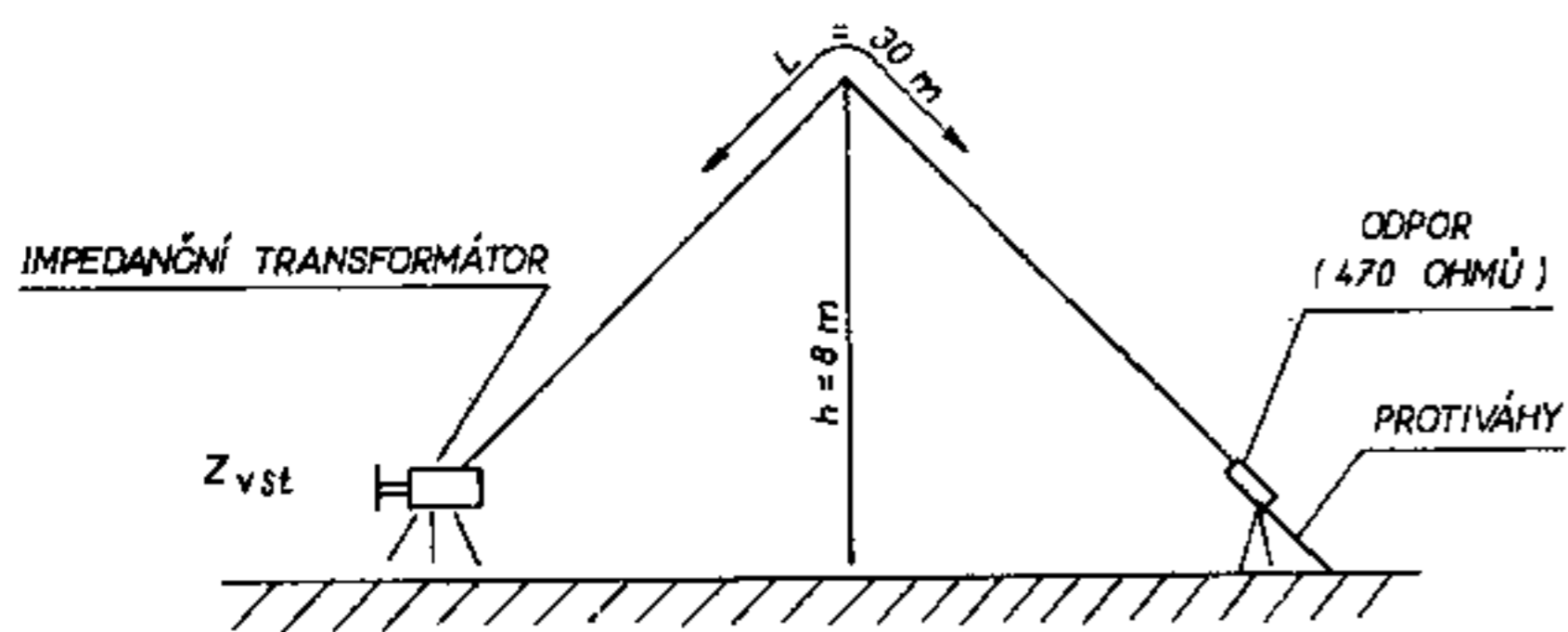
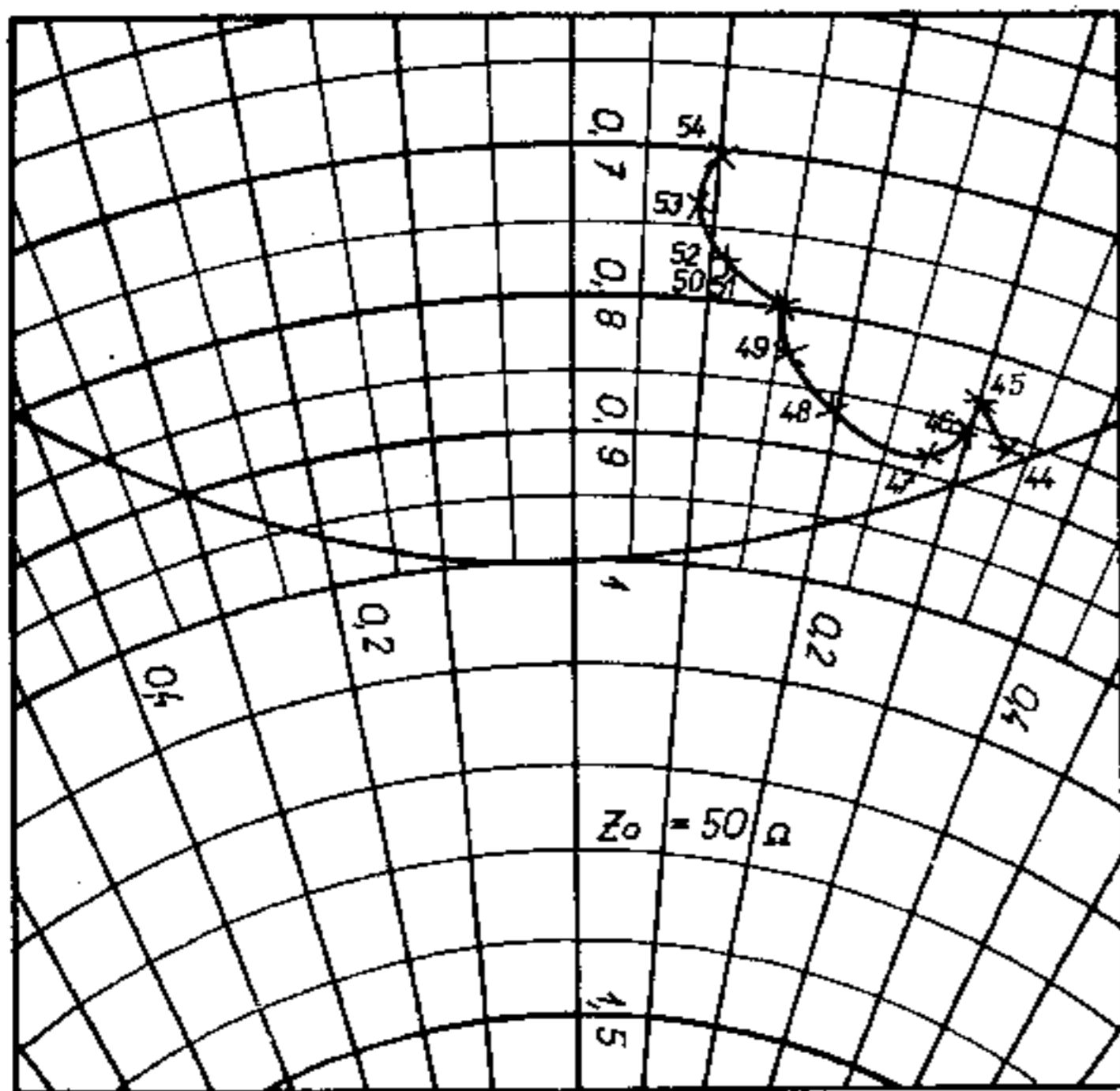
Obr. 60. Zapojení širokopásmového impedančního transformátoru



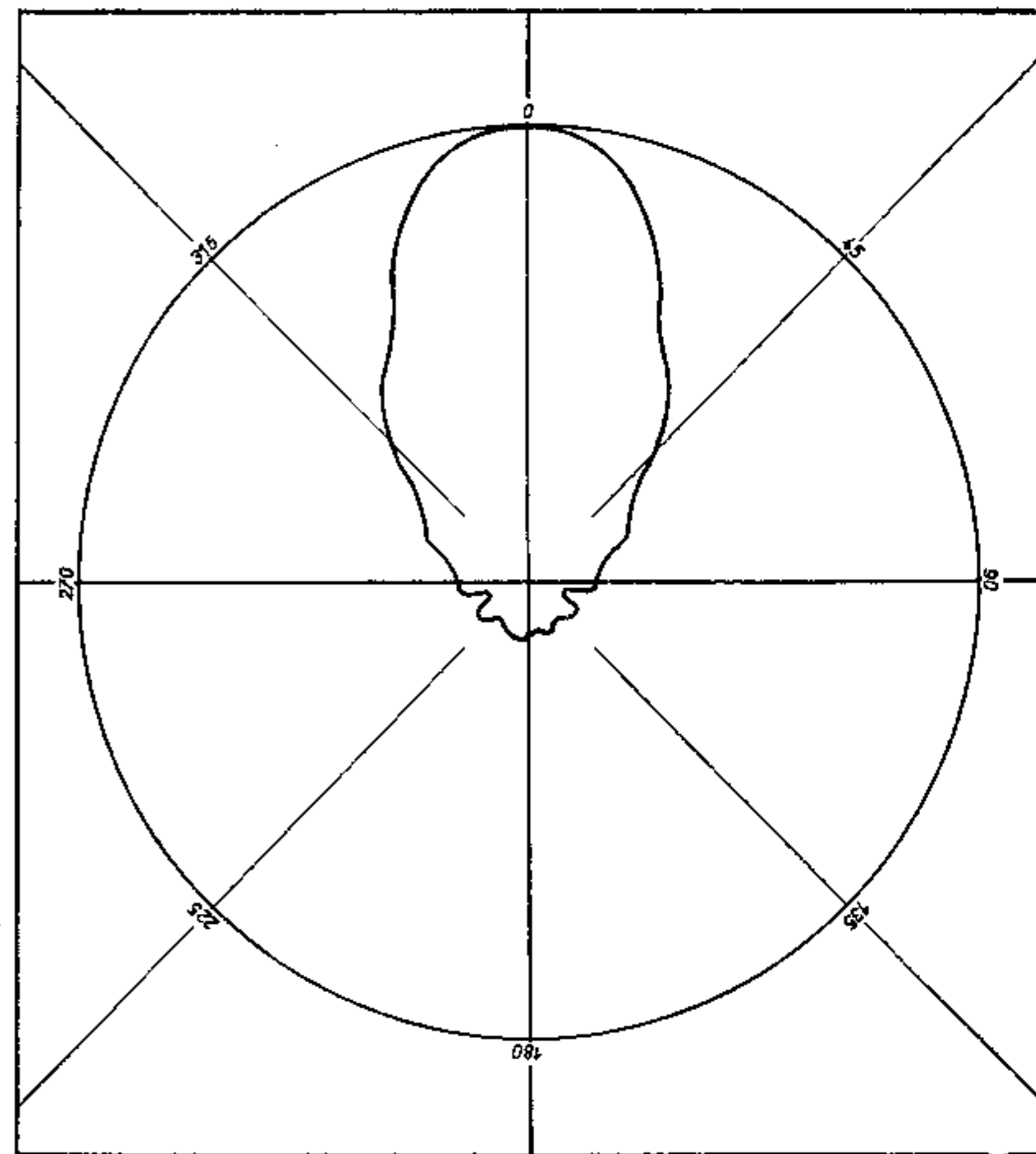
Obr. 61. Útlumová charakteristika impedančního transformátoru



Obr. 62. Průběh vstupní impedance impedančního transformátoru



Obr. 63. Průběžná vstupní impedance 30metrové drátové polokosočtvercové antény



Obr. 64. Vyzařovací diagram 30metrové drátové polokosočtvercové antény při kmitočtu 50 MHz

Polarizace: svislá
 výška 8 m
 délka vodiče 30 m

Rovina: vodorovná

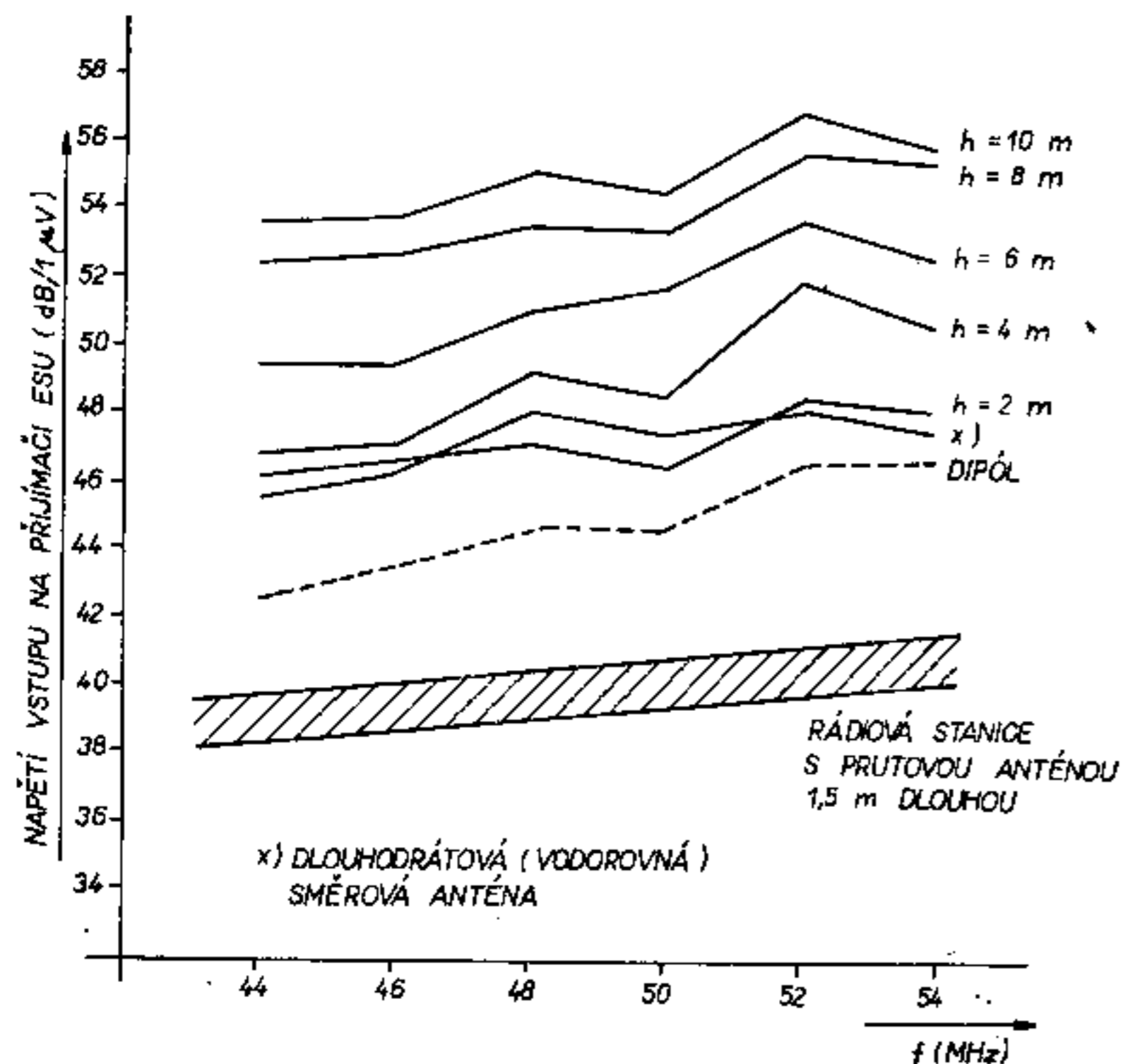
stanovišti je zakončena odporem 470Ω . Z odporu jsou volně položeny na zem 3 protiváhy. Jejich rozložení je přibližně 120° .

Anténa je připojena k impedančnímu transformátoru pomocí banánků. Impedanční transformátor je s vlastní rádiovou stanicí spojen koaxiálním konektorem. K impedančnímu transformátoru jsou pomocí banánků připojeny 3 protiváhy, rozložené na zemi stejným způsobem jako u odporu. Banánky jsou opatřeny závitem proti vytažení.

Zapojení 30metrové drátové polokosočtvercové antény je na obr. 59.

Zatěžovací odpor TR154 470/A je umístěn v krabici z plastické hmoty. Na jedné straně je spojen s anténou a na druhé straně jsou zapojeny protiváhy.

313. Impedanční transformátor je navinut na feritovém kroužku z hmoty NO2. Obe cívky L1 a L2 mají 2×10 závitů vinutých bifilárně z lanka MGTF 0,07. Obě lanka jsou svinuta tak, aby na 10 cm bylo 20 zkrutů. Takto navinutý transformátor je zapájen do kovové krabičky.



Obr. 65. Relativní měření zisků směrové antény v závislosti na výšce

Impedanční průběh zhotoveného transformátoru je na obr. 62.

Útlum impedančního transformátoru v pásmu 44 až 54 MHz není větší než 0,2 dB (obr. 61).

314. Vstupní impedance antény je na obr. 63.

V celém požadovaném kmitočtovém pásmu je PSV lepší než 1,7.

Typický vyzařovací diagram, pro výšku stožáru 8m na $f = 50$ MHz je na obr. 64.

Zisk směrové antény oproti dipólu je v tabulce 2. Naměřené hodnoty jsou v dB.

315. Pro spojení na menší vzdálenost (do 15 km) lze anténu použít jako vodorovnou napnutou na dřevěných nebo jiných nekovových podpěrách vysokých 1 m (obr. 66).

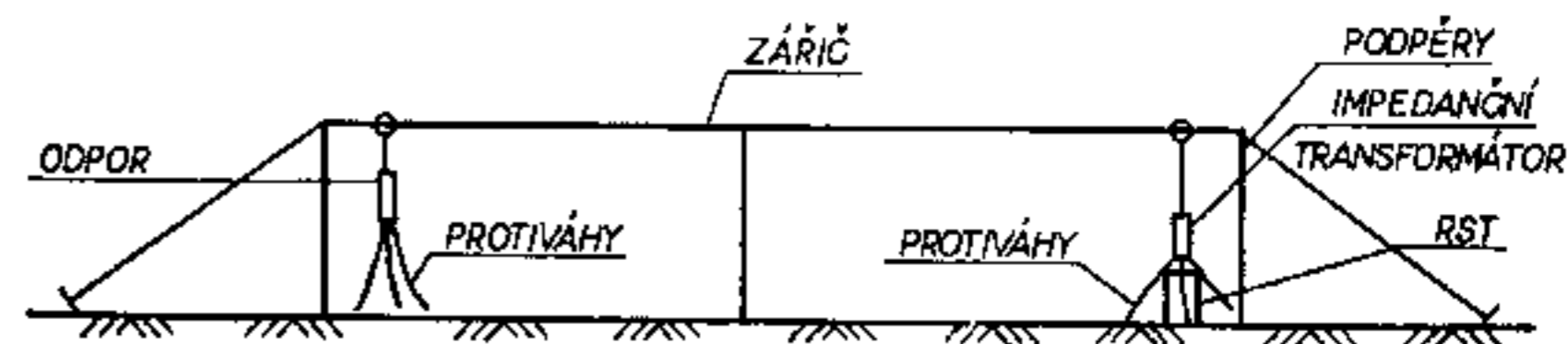
Připojení rádiové stanice a protiváh je stejné jako polokosočtvercové antény.

Zisk této antény byl opět měřen oproti dipólu a prutové anténě 1,5 m dlouhé. Změřené hodnoty se uvádějí v tabulce 2.

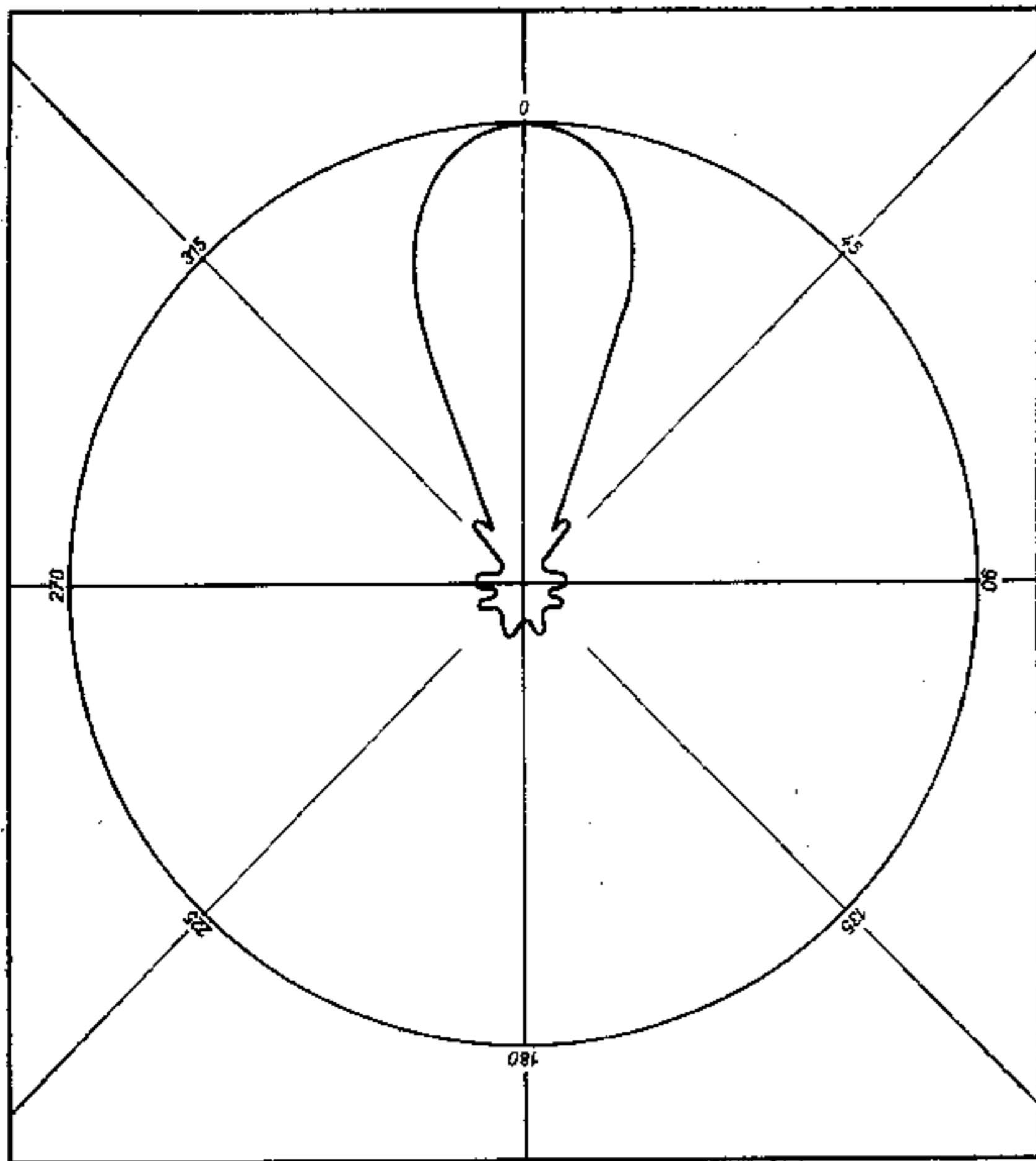
Tabulka 2

h [m]	f (MHz)					
	44	46	48	50	52	54
Vodorovná anténa	3,1	2,7	3,5	2,8	1,8	1,0
2	3,6	3,1	2,6	1,8	1,9	1,5
4	4,3	3,6	4,7	3,9	5,4	3,9
6	6,9	5,8	6,5	7,0	7,1	5,9
8	9,7	9,1	9,0	8,6	9,0	8,6
10	11,0	10,2	10,6	9,7	10,3	9,2

316. Porovnáme-li zisky obou antén zjistíme, že v případě použití 30metrové drátové směrové antény (polokosočtvercové) ve výšce nižší než



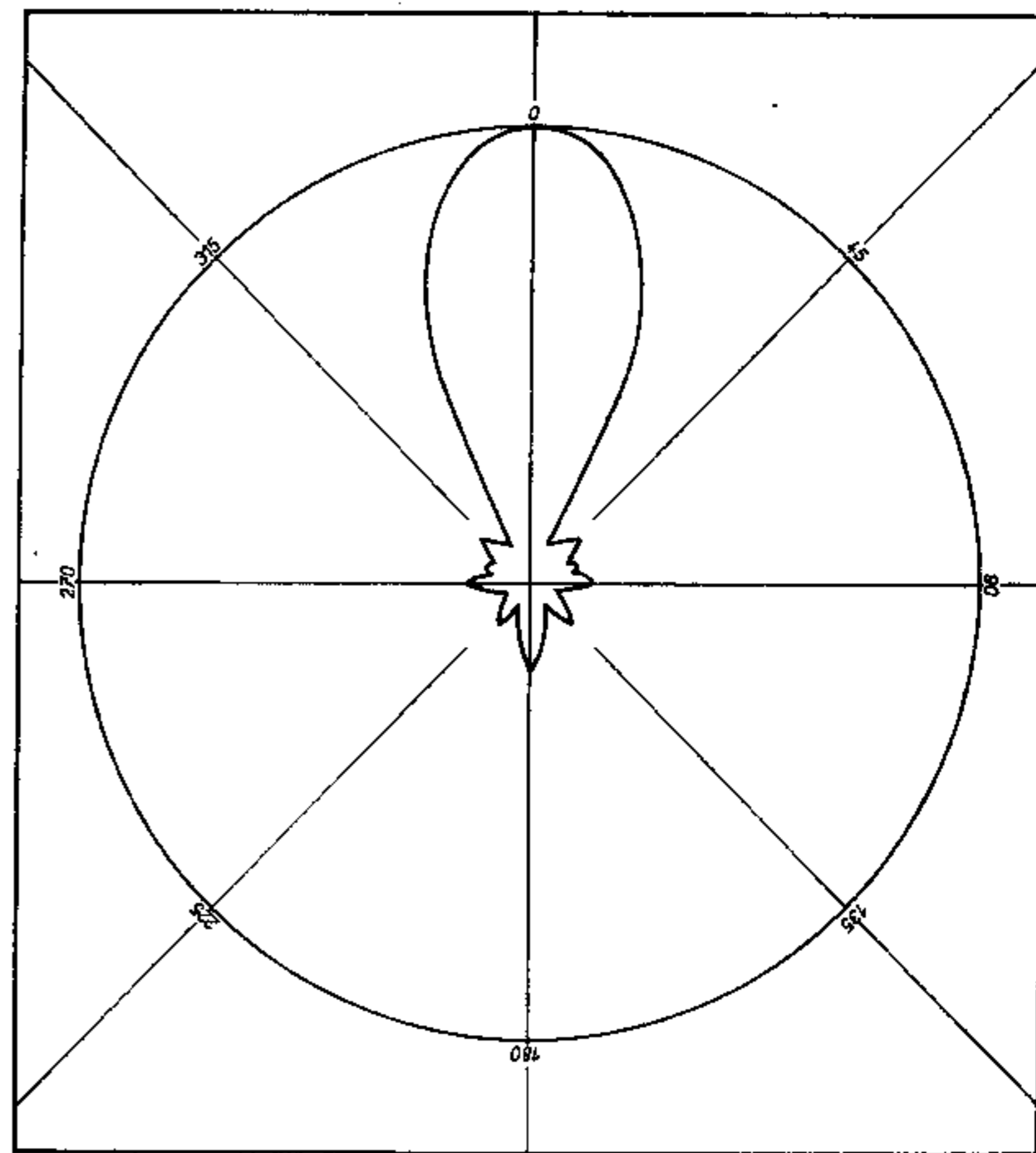
Obr. 66. 30metrová drátová vodorovná směrová anténa



Obr. 67. Vyzařovací diagram 30metrové drátové polokosočtvercové antény při kmitočtu 44 MHz

Polarizace: svislá
 výška 8 m
 délka vodiče 30 m

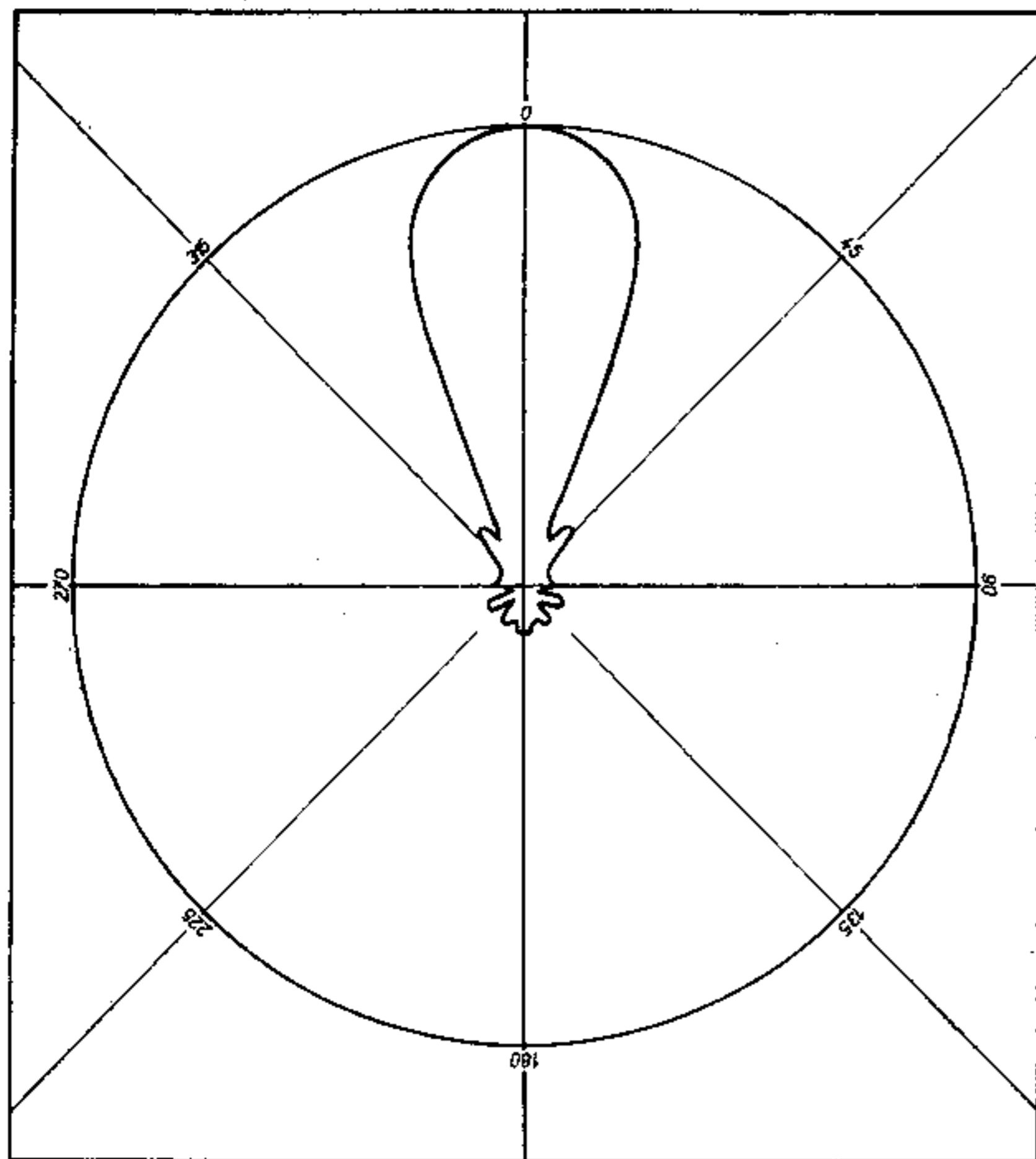
Rovina: vodorovná



Obr. 68. Vyzařovací diagram 30metrové drátové vodorovné antény při kmitočtu 52 MHz

Polarizace: svislá
 výška 1 m
 délka vodiče 30 m

Rovina: vodorovná



Obr. 69. Vyzařovací diagram 30metrové drátové vodorovné antény při kmitočtu 50 MHz

Polarizace: svislá
výška 1 m
délka vodiče 30 m

Rovina: vodorovná

4 m, kde se zisk podstatně neliší, je pro snazší a rychlejší stavbu lepší použít ji jako vodorovnou směrovou anténu. Vyzařovací diagramy, které byly měřeny stejným způsobem jako u drátové směrové antény (polokosočtvercové) jsou na obr. 67, 68 a 69.

317. Všeobecně lze říci, že tuto anténu lze používat jak v rovném tak i v členitém terénu. Vzhledem k tomu, že je tato anténa směrová a při výšce 6 až 8 m polokosočtvercové antény má vyzařovací úhel 43° až 50° je nutno ji směřovat.

Anténa se směřuje pomocí busoly tak, aby odpor, který je umístěn v krabici z umělé hmoty směřoval k protější rádiové stanici (viz obr. 59). Odchyłka od přímého směru nemá být větší než $\pm 5^\circ$.

318. Dosah antény je určen výškou antény, profilem terénu, vzdáleností okolních předmětů a přesností směřování.

319. Výhodou při použití polokosočtvercové směrové antény je její směrovost, čímž je ztíženo odposlouchávání nepřitelem.

Spojení se může zabezpečovat i tím způsobem, že lze rádiovou stanici s obsluhou umístit ve skrytu (příkop apod.), čímž je obsluha chráněna před nepřitelem.

Stavba antény pro provoz je poměrně jednoduchá a rychlá.

320. Vlastní anténu vytvoří vodič SYP 0,75. Jeden jeho konec je zakončen kolíkem, druhý tělesem s odporem a protiváhou.

Protiváhy jsou z vodiče LSi 0,5.

Na obou koncích antény jsou dvojice kotevních šňůr a napínáky, kterými se anténa kotví.

Uprostřed vlastního 30metrového zářiče je ze šňůry vytvořeno očko, za které se pomocí šňůry s karabinkou vytáhne anténa do pracovní polohy.

Na kotevních šňůrách je posuvně umístěná trubka, která se využívá při stavbě antény nad zemí (mezi uzel a trubku vsunout podpěru).

Anténa je navinuta spolu s kotevními šňůrami, impedančním transformátorem a protiváhami na cívku (naviják).

Před navinutím antény na cívku je nutné přivázat do mezery cívky impedanční transformátor, navinout protiváhy zakončené kolíkem a potom vlastní anténu s kotevními šňůrami.

Samostatně je na menší cívku navinuta šňůra s karabinkou, pomocí které anténu vytahujeme v případě potřeby do pracovní polohy. Šňůru na cívku je nutné navíjet ze strany karabinky.

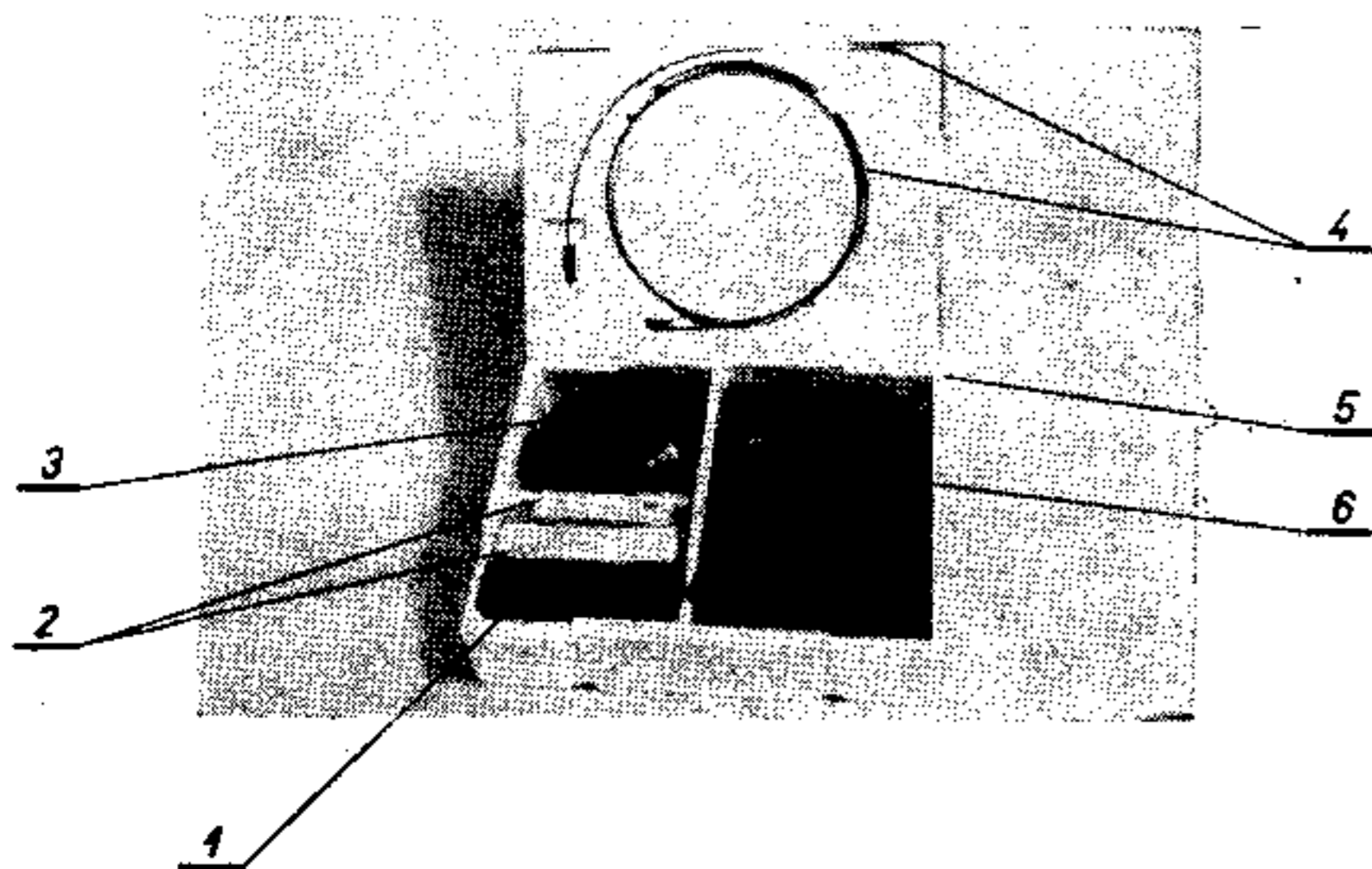
1. Uložení a nošení

a) Uložení soupravy rádiové stanice v přepravním kufří

321. Uložení jednotlivých částí soupravy rádiové stanice RF-10 je na obr. 70. Přepravní kufří vyřísovaný z pěnového polystyrénu je rozdělen na přihrádky, do kterých se souprava rozloží. V kufří je přiložen seznam soupravy a nákres jejího rozmístění. Uložení v kufří soupravu chrání při všech způsobech přepravy.

b) Nošení

322. Přenosná rádiová stanice RF-10 je vybavena brašnou a sadou popruhů. Popruhy umožňují nošení rst s brašnou i bez brašny na zádech a na prsou. Jak rádiová stanice, tak brašna mají čepy, na které se popruhy upínají. Popruhy se zkracují zatažením za volné konce. Každý z popruhů



Obr. 70. Uložení soupravy v přepravním kufří

1 - zdrojová skříňka v brašně; 2 - drátové antény; 3 - mikrotelefon; 4 - prutové antény; 5 - přepravní kufří; 6 - rádiová stanice v brašně

je dělený a způsob provlečení dvojicí sponek zajišťuje, že spojení obou částí popruhů je samosvorné. Horní koncovka popruhů je označena modrou barvou.

323. Normální provoz umožňuje i rádiová stanice umístěná v brašně při odklopení víka brašny překrývající panel rádiové stanice. V případě ochrany panelu před deštěm, prachem apod., je víko prostoru pro rádiovou stanici zapnuté. Provoz rádiové stanice je též možný po předchozím nastavení ovládacích prvků. Anténa a šňůra akustického měniče se vyvede otvory ve víku, které se uvolní po odklopení krytek otvorů přiřítých zevnitř víka (viz obr. 9).

324. Polohy „na zádech“ a „na prsou“ jsou pracovní polohy rádiové stanice. Přenášení rádiové stanice je možné i na rameni. Za vyjíměčné příznivých podmínek pro spojení na krátkou vzdálenost může být tato poloha použita. Jako pracovní však tuto polohu nelze využívat.

Polohu rádiové stanice na zádech znázorňují obr. 74 až 76b. Rádiová stanice se při umístění v brašně připevňuje ještě zkracovacím popruhem na spodní straně brašny pod opasek (obr. 76c). Pohled zředu na tento způsob nošení je na obr. 74.

Poloha rádiové stanice „na prsou“ je znázorněna na obr. 71 až 73. Rádiovou stanici je možno přichytit jedním popruhem v pase, druhým okolo krku (obr. 71a). Při použití brašny se tato zajišťuje popruhem brašny na opasek (obr. 73). Další možnost přichycení je na obr. 72. Popruhy jsou na zádech překříženy tak, aby nedocházelo ke sklouzávání s rameni.

Pro obě tyto polohy („na zádech“ a „na prsou“) se využívají dva stejně dlouhé popruhy ze sady. Náhradní zdroj, který je součástí soupravy, je uložen v samostatné brašně. Možné způsoby nošení se uvádějí na obr. 76.

Pozor! Přísně se zakazuje nosit rádiovou stanici jako brašnu na boku! Tato „poloha“ výrazně zkresluje a deformuje vyzařovací charakteristiku obou prutových antén!

Další možnosti nošení rádiové stanice v uvedených polohách se uvádějí na obr. 77. a 78. Při použití ochranného pláště není vhodná poloha „na zádech“.

2. Příprava k provozu

325. Postup. Rádiovou stanici vyjmeme spolu s příslušenstvím z přepravního kufří. Rádiová stanice je zasunuta v brašně spolu s napájecím zdrojem. Akumulátory zdroje jsou trvale zabudovány ve zdrojové skříňce, kterou v případě potřeby vyměňujeme za náhradní. Byla-li rádiová stanice uložena na delší dobu, byl napájecí zdroj odpojen a uložen odděleně.



Obr. 71a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zepředu



Obr. 71b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zepředu



Obr. 71c. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled z boku



Obr. 71d. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled z boku



Obr. 72a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zezadu



Obr. 72b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zezadu



Obr. 73. Rádiová stanice v poloze „na prsou“ – poloha radisty „vkleče“



Obr. 74a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zepředu



Obr. 74b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zepředu



Obr. 75a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zezadu



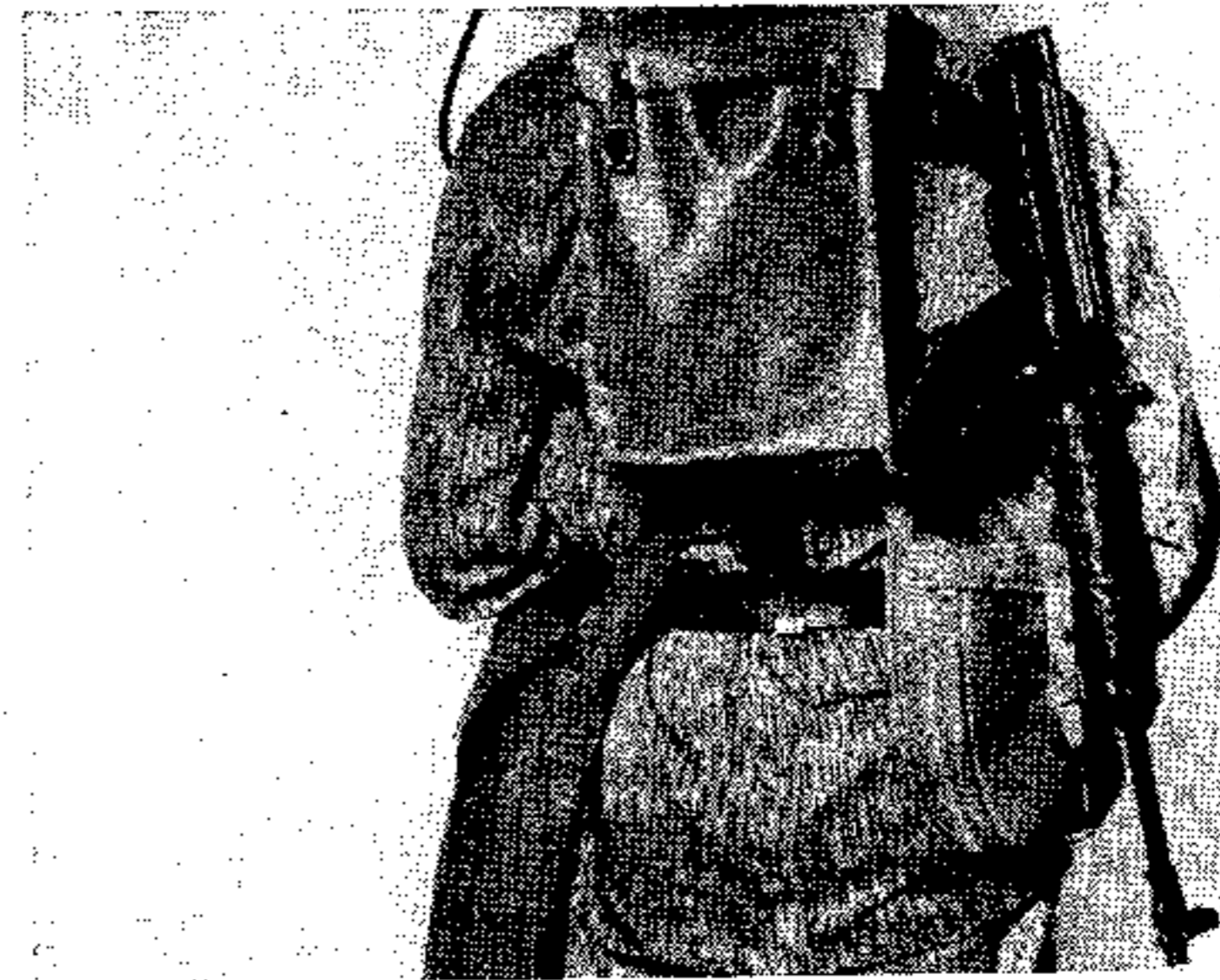
Obr. 75b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“, samopal v poloze „na prsou“



Obr. 76a. Rádiová stanice v brašně v poloze „na zádech“ – pohled zezadu – náhradní zdroj svisle



Obr. 76b. Rádiová stanice v brašně v poloze „na zádech“ – pohled zezadu – náhradní zdroj vodorovně



Obr. 76c. Připevnění brašny na opasek

a) Připojení zdroje

326. Jestliže je třeba před provozem vyměnit zdroj, vyjme se zdrojovou skříňkou z brašny.

Při odpojování zdroje stiskneme zajišťovací pružinu na dně skříňky rádiové stanice směrem k panelu a zdrojovou skříňku vysuneme ve směru šipky vyznačené na zdrojové skříňce.

Při připojování nabitého zdroje zasuneme jej čtyřmi čepy do otvorů závěsů na dně rádiové stanice tak, aby konektor zdroje i rádiové stanice byly na téže straně. K snadnějšímu odlišení jsou navíc souhlasně bíle označeny boky rádiové stanice a zdrojové skříňky. Zdrojovou skříňku přitlačíme k rádiové stanici a posuneme zdrojem proti směru šipky tak, aby pojistný kolík na skříňce zdroje zapadl do otvoru zajišťovací pružiny na dně rádiové stanice (obr. 81).

327. Zdrojová skříňka může být propojena s rádiovou stanicí pomocí kabelu dodávaného v rozšířeném příslušenství rádiové stanice. Tento způsob se používá při velkém mrazu; zdrojovou skříňku má obsluha pod svrchním oděvem.

328. Informativní kontrolu zdrojů lze provést stisknutím tlačítka



Obr. 77. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – s připojenou článkovou anténou a lícním mikrofonem



Obr. 78a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“



Obr. 78b. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“



Obr. 78c. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“



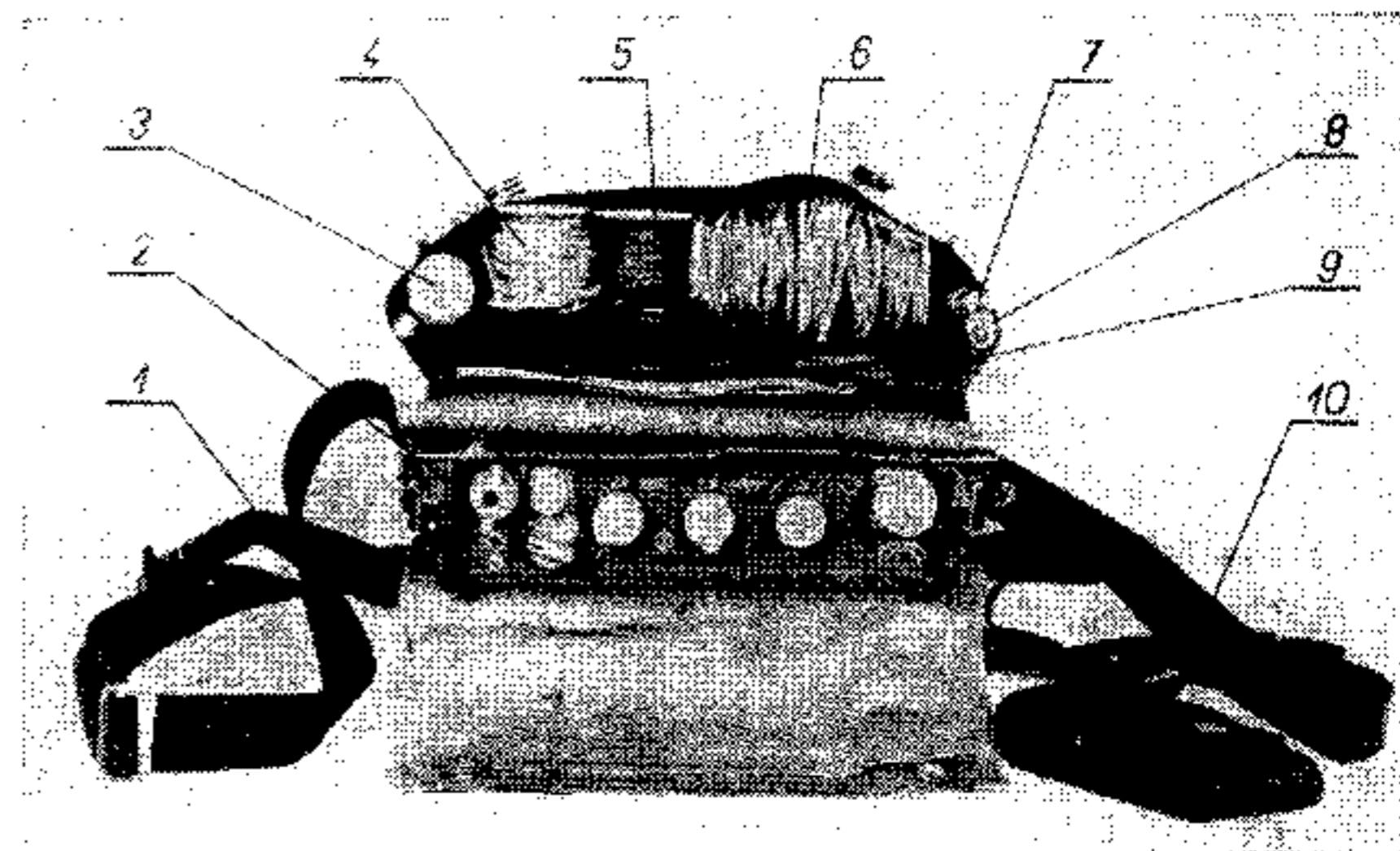
Obr. 78d. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – prostředky PCHOJ v pohotovostní poloze



Obr. 78e. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ s nasazeným ochranným pláštěm



Obr. 78f. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ a nasazenou ochrannou maskou



Obr. 79a. Uložení soupravy rádiové stanice v brašně

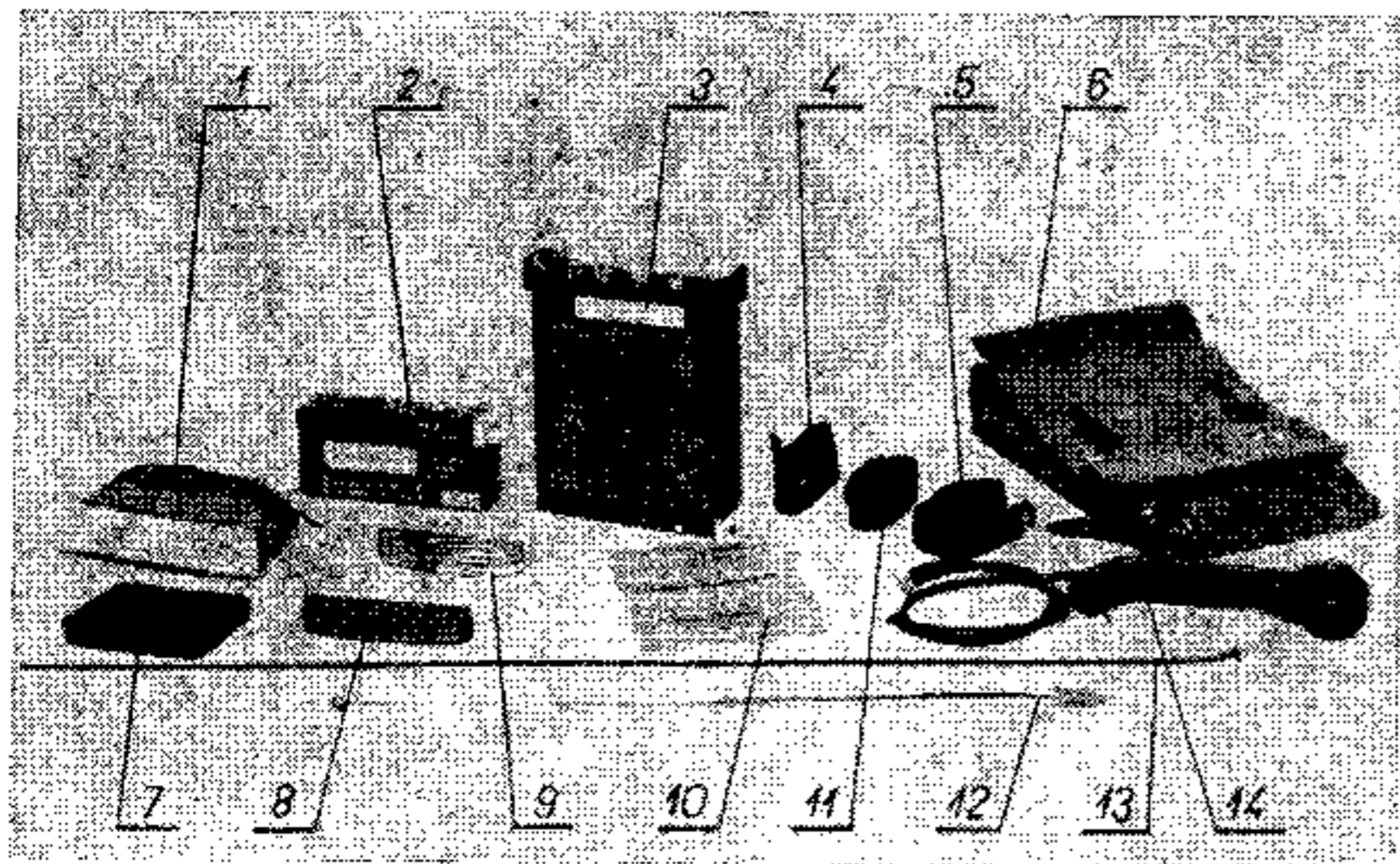
1 - nosný popruh; 2 - rádiová stanice; 3 - mikrotelefon; 4 - závěsná anténa na cívce; 5 - provaz na cívce; 6 - směrová anténa na cívce; 7 - půlmetrová prutová anténa; 8 - jedenapůlmetrová anténa na cívce; 9 - dokumentace; 10 - příčný popruh

krytého pryžovým terčíkem na zdrojové skřínce, označeným „ $\frac{1}{1}$ “. Po stisknutí se rozsvítí kontrolní žárovka zdroje. Tato kontrola ověřuje, zda zdroj nemá závadu. Nekontruluje však stav nabití akumulátoru. Světla žárovky je možné použít také k nouzovému osvětlení panelu při obsluze v noci.

b) Uložení do brašny

329. Při použití rádiové stanice v brašně zasuneme rádiovou stanici se zdrojem do zadní kapsy opatřené změkčovacími polštářky a samostatným víkem, které se zapíná spínátky. Ve víku jsou otvory pro konektory. Rádiová stanice musí být v brašně orientována tak, aby konektory (pro akustický měnič a anténní konektory) na panelu byly vždy na vzdálenější straně od těla obsluhy. Stanici zajistíme proti vypadnutí řemínky na horních koncích bočnic brašny.

330. Střední přihrádka je určena pro písemnosti rádiové stanice a pro prutové antény. Do vrchní kapsy vložíme další příslušenství rádiové stanice, které se předpokládá použít později při provozu. Uložení v brašně je na obr. 79a.



Obr. 79b. Souprava rádiové stanice vyňatá z brašny

1 - směrová anténa na cívce; 2 - zdrojová skříňka; 3 - rádiová stanice; 4 - příčný popruh; 5 - nosný popruh; 6 - brašna pro rádiovou stanici; 7 - sada záložních součástek; 8 - zavěšovací provaz na cívce; 9 - závěsná anténa na cívce; 10 - záznamník; 12 - půlmetrová prutová anténa; 13 - jedenapůlmetrová prutová anténa; 14 - mikrotelefon

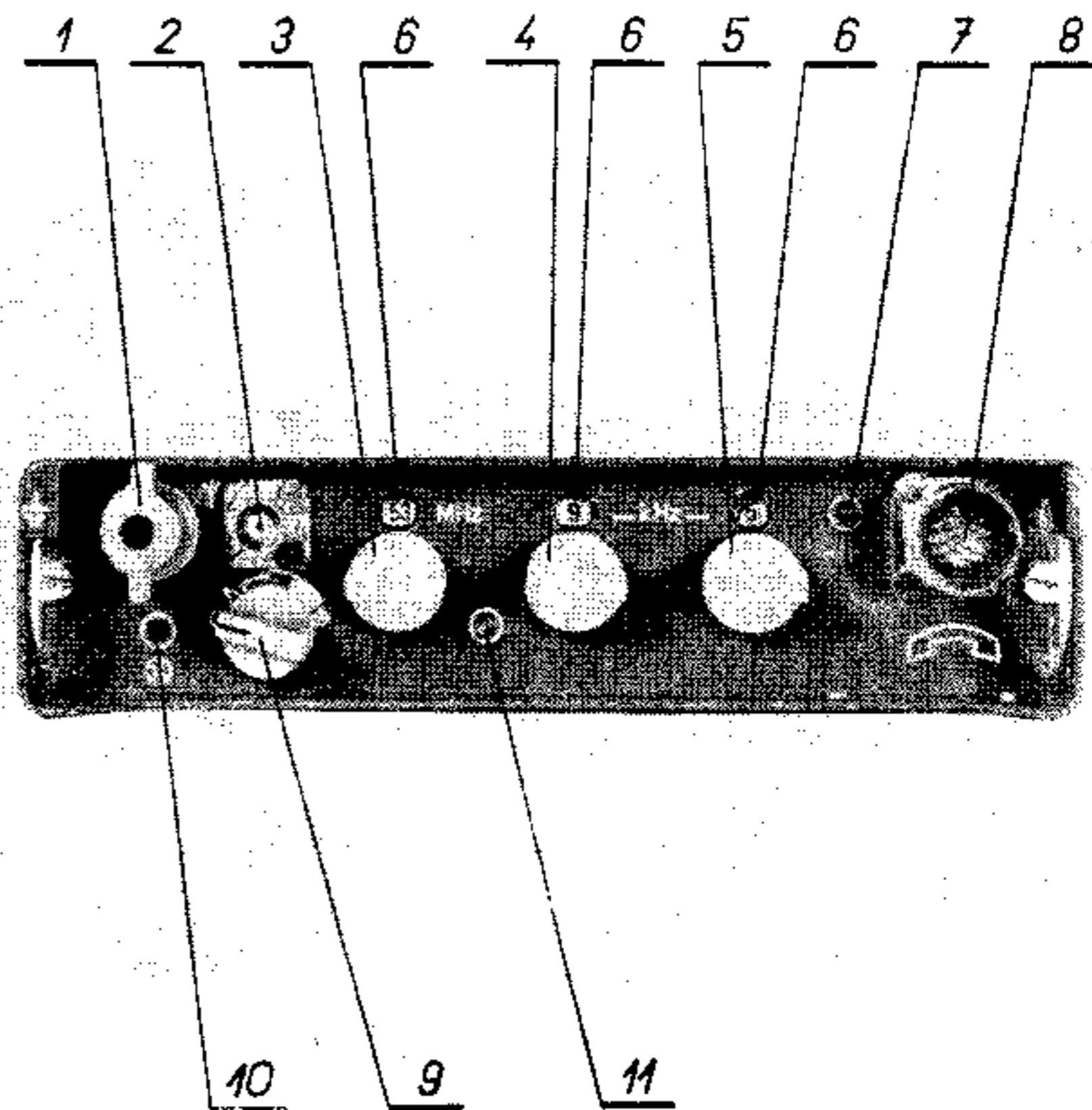
3. Ovládací prvky předního panelu

331. Rozmístění a tvarové řešení ovládacích a připojovacích prvků na panelu je zvoleno s ohledem na jednoduchost obsluhy a spolehlivost nastavení a připojení prvků. Signalizační prvky jsou na panelu umístěny přehledně a označeny značkami. Značky jsou použity i u připojovacích prvků a u přepínače způsobu provozu. Značky na panelu rádiové stanice jsou voleny podle vžitých značení. Pokud jde o značky netypické, jsou zvoleny tak, aby co nejlépe vyjadřovaly příslušný druh provozu rádiové stanice.

Rozmístění prvků na panelu rádiové stanice je na obr. 80.

4. Připojení mikrotelefonu

332. Mikrotelefon (obr. 81) připojujeme konektorem z 19 dutinkami (pozice 3), připojíme po odnětí krytek (pozice 4) ke konektoru na panelu rádiové stanice (pozice 8). Konektor mikrotelefonu je opatřen klíčem, který zabezpečuje správné připojení. Po zasunutí dotáhneme převlečnou maticí ke konektoru rádiové stanice.



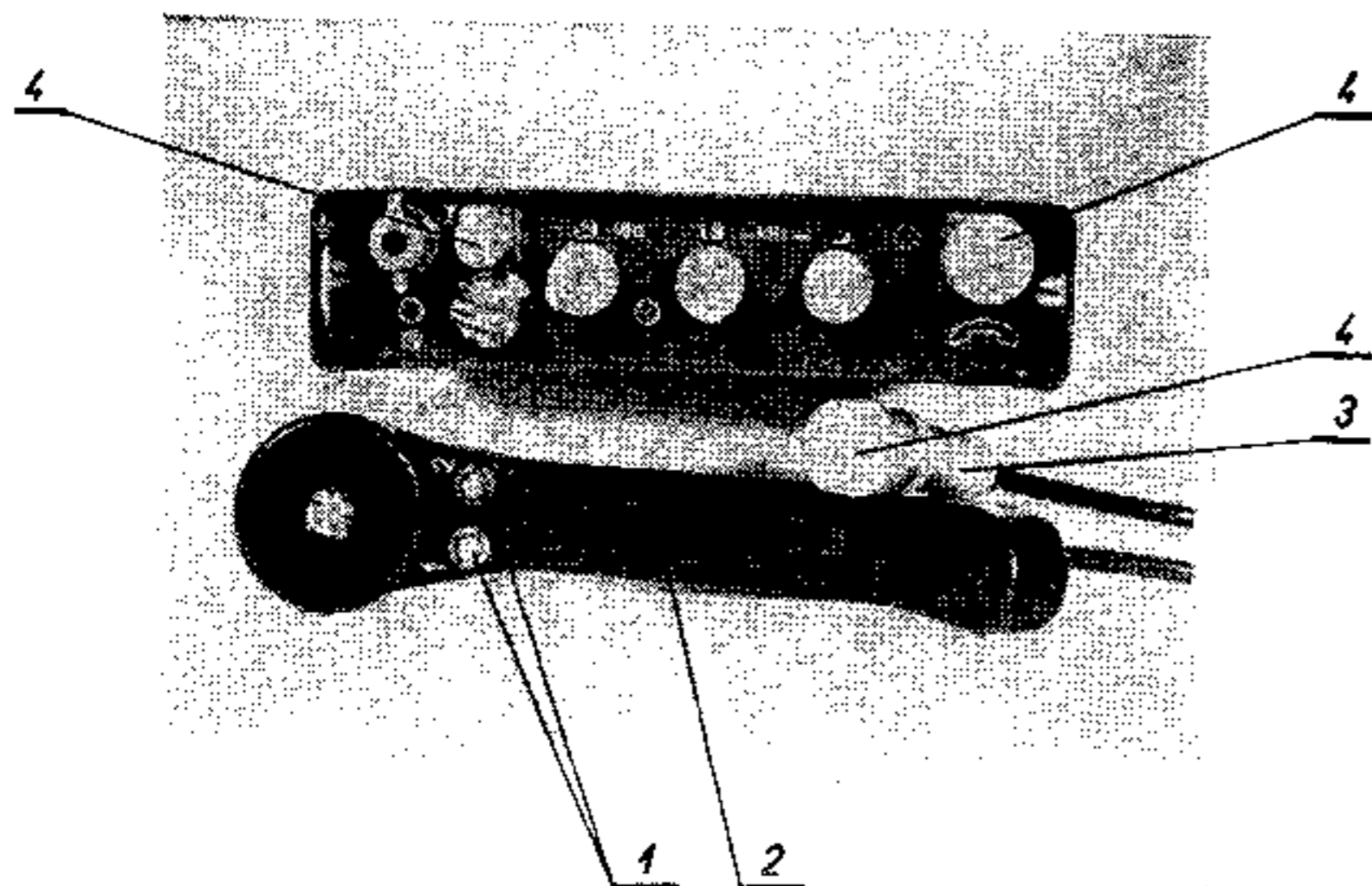
Obr. 80. Přední panel rádiové stanice

1 - konektor pro prutové antény; 2 - koaxiální konektor pro drátové antény; 3 - první přepínač kmitočtu (MHz); 4 - druhý přepínač kmitočtu (kHz); 5 - třetí přepínač kmitočtu (kHz); 6 - průzory přepínačů kmitočtu; 7 - indikace stavu zdrojů; 8-19 - pólový konektor; 9 - přepínač způsobu provozu; 10 - kontrolní žárovka vysílače; 11 - doutnavka

5. Volba, stavba a připojení antén

a) Prutová anténa 1,5 m dlouhá

333. Tato anténa je základním typem antény užívané při provozu rst. Připojuje se k rádiové stanici zasunutím do anténního konektoru na panelu rádiové stanice a zajišťuje se křídlovým výstředníkem (obr. 80 pozice 1). Používá se při provozu rádiové stanice ve středně zalesněném a středně členitěm terénu pro dosah do 5 km.



Obr. 81. Rádiová stanice s mikrotelefonem

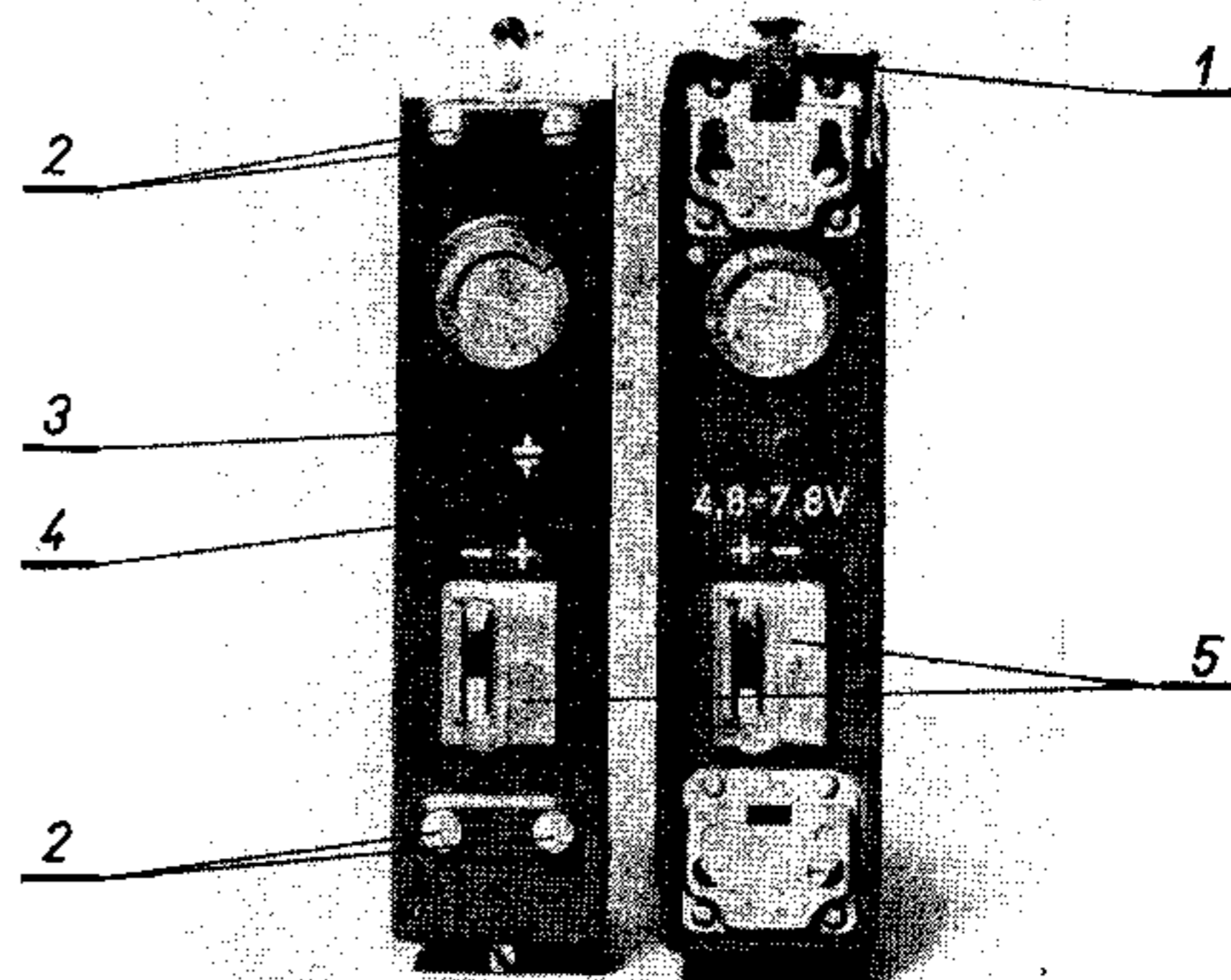
1 - návěstní tlačítko; 2 - klávesové tlačítko; 3 - 19pólový konektor; 4 - ochranné krytky

Pracovní poloha rádiové stanice je „na prsou“ nebo „na zádech“ (obr. 71 až obr. 78) připevněná na tělo obsluhy co nejvýše.

334. Je nutno dbát na svislé držení antény. Prutová anténa, zvláště je-li šikmo, spolu s tělem obsluhy nevyzařuje do všech směrů rovnoměrně. Je vhodné, aby obsluha s připevněnou rádiovou stanicí se otočila tak, aby konec antény směřoval od protější rádiové stanice.

Rádiovou stanicí lze používat i postavenou na zemi. Dosah je však závislý na elektrických vlastnostech půdy.

335. Výběr stanoviště. Stanoviště při provozu s prutovou anténou vybíráme pokud možno vždy tak, aby v blízkosti rádiové stanice nebyly větší překážky jako domy, hustý les apod. Zásadně nevhodná jsou stanoviště v průjezdech, pod mosty, uvnitř budov. Výhodná jsou stanoviště vyvýšená, s přímou viditelností směrem k protější rádiové stanici. Při spojení na větší vzdálenosti je třeba, aby obsluha vyhledala takové místo, ve kterém je signál od protější stanice nejsilnější. Při vyhledávání místa stačí pohyb o několik kroků vpřed nebo stranou. Největší dosah je při umístění rádiové stanice na zádech a při postavení obsluhy směrem k protější rádiové stanici.

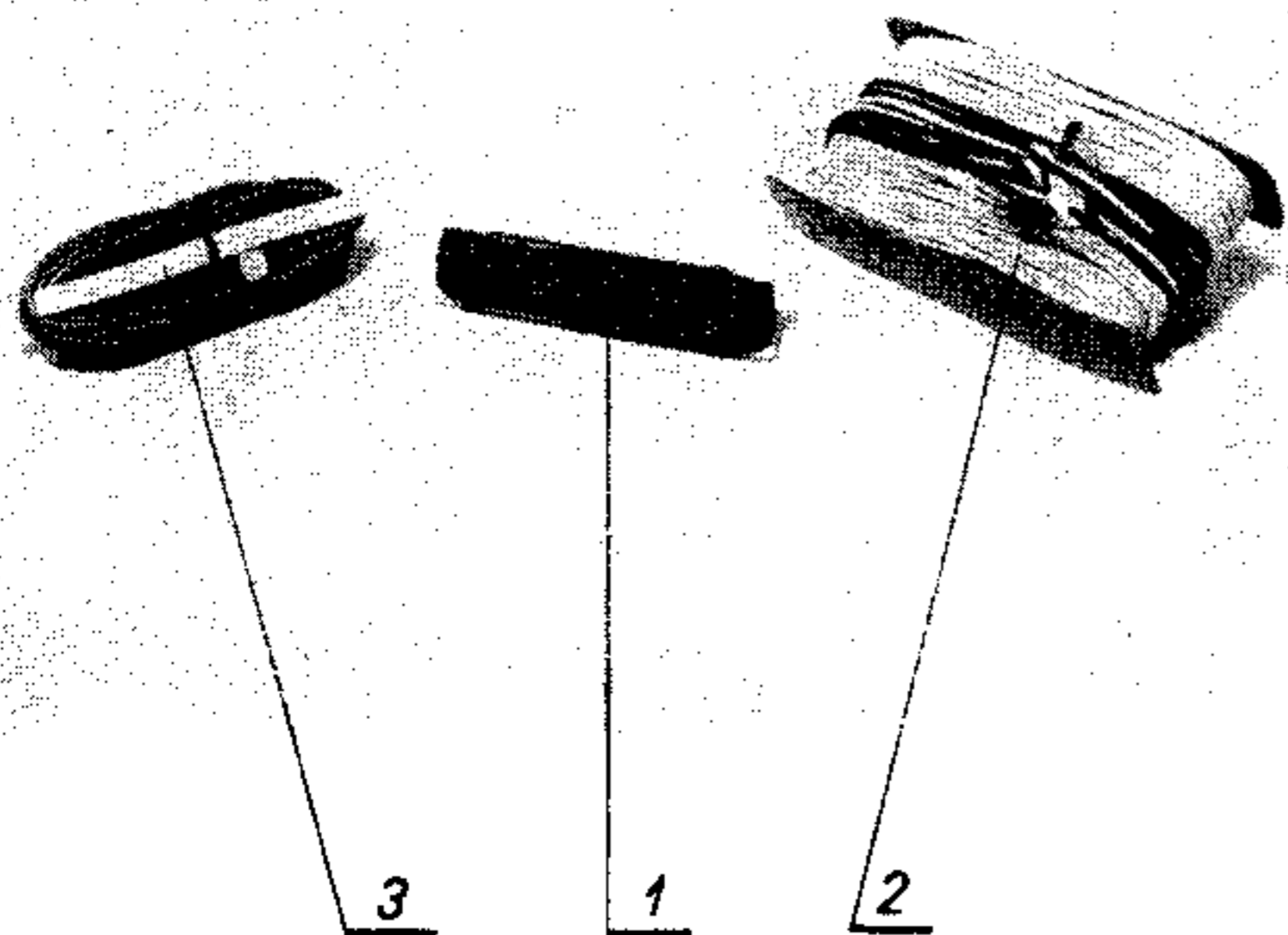


Obr. 82. Víko zdrojové skříňky a dno rádiové stanice

1 - zajišťovací pružina; 2 - spojovací čepy; 3 - kontrolní žárovka; 4 - tlačítko; 5 - zdrojový konektor

b) Prutová anténa 0,5 m dlouhá (zkrácená)

336. Připojení této antény je zcela shodné s předchozím typem. Používá se v těch případech, kdy delší anténa buď překáží (v objektech), nebo by byl na závadu větší dosah stanice (např. na velitelském stanovišti). Při zasazení rádiové stanice ve středně zalesněném a středně členitém terénu je dosah 1 km. Vlastnosti rádiové stanice s touto anténou se shodují s použitím předchozího typu antény.



Obr. 83. Drátové antény

1 - zavěšovací provaz; 2 - směrová anténa; 3 - závěsná anténa

Není vhodné používat tuto anténu při navazování spojení. Při navazování spojení se doporučuje i pro krátké vzdálenosti použít 1,5metrové prutové antény a za dobrých podmínek při spojení přejít na anténu zkrácenou.

c) Závěsná anténa

337. Tato anténa (pozice 3 na obr. 83) je určena pro zvětšení dosahu rádiové stanice do 10 km. Je vhodná k provozu na místě, a to: v lese a členitém terénu, ze zákopů, bunkrů a budov.

Způsob použití je na obr. 84.

338. Anténa se připojuje k rádiové stanici přímo nebo přes prodlužovací koaxiální kabel. Je třeba, aby závěsná anténa byla zavěšena co nejvýše a svisle (obr. 85). Anténa nesmí viset na kovových sloupech a stožárech.

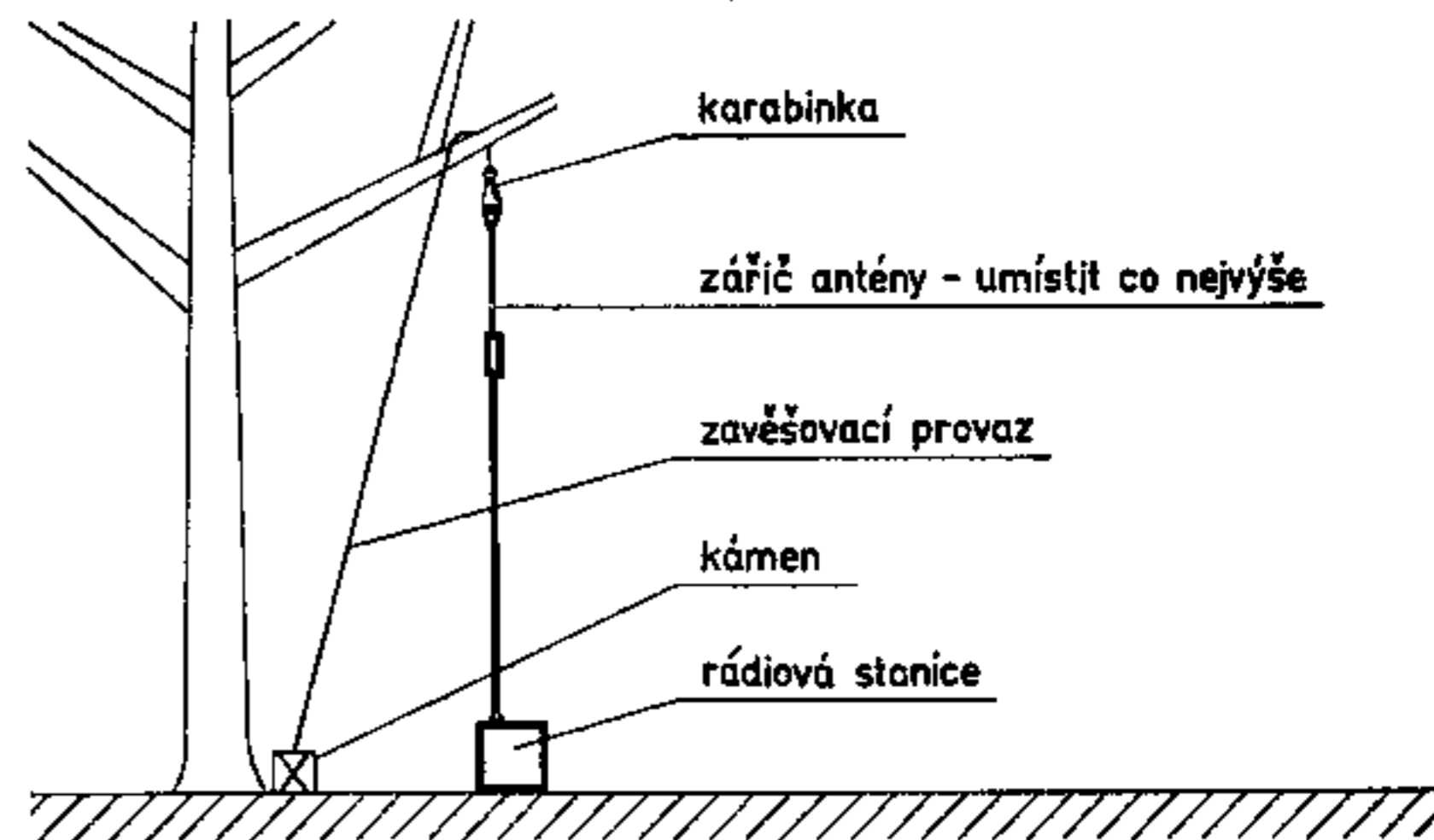
339. Závěsná anténa je navinuta na cívce z umělé hmoty (obr. 83). Na jejím konci je očko, ke kterému se připevňuje chemlonová šňůra. Na konec šňůry se připevní těžký předmět, kterým se šňůra přehodí přes větev stromu. Pomocí této šňůry anténu vytáhneme do výšky.

Koaxiální konektory (na panelu i anténě) chráníme před znečištěním krytkami z plastické hmoty.

d) 30metrová drátová polokosočtvercová směrová anténa

340. Na obr. 83 je směrová anténa svinutá (pozice 2). Tato anténa se používá k provozu na místě na vzdálenost do 20 km i v členitém terénu. Anténu je nezbytné směřovat. Anténa se směřuje pomocí buzoly a mapy. Anténa musí být postavena tak, aby zatěžovacím odporem umístěným ve válcovém tělese z plastické hmoty směřovala k protější stanici (viz obr. 88). Odchylna od směru musí být menší než $\pm 10^\circ$. Nedodržení této podmínky znamená snížení dosahu.

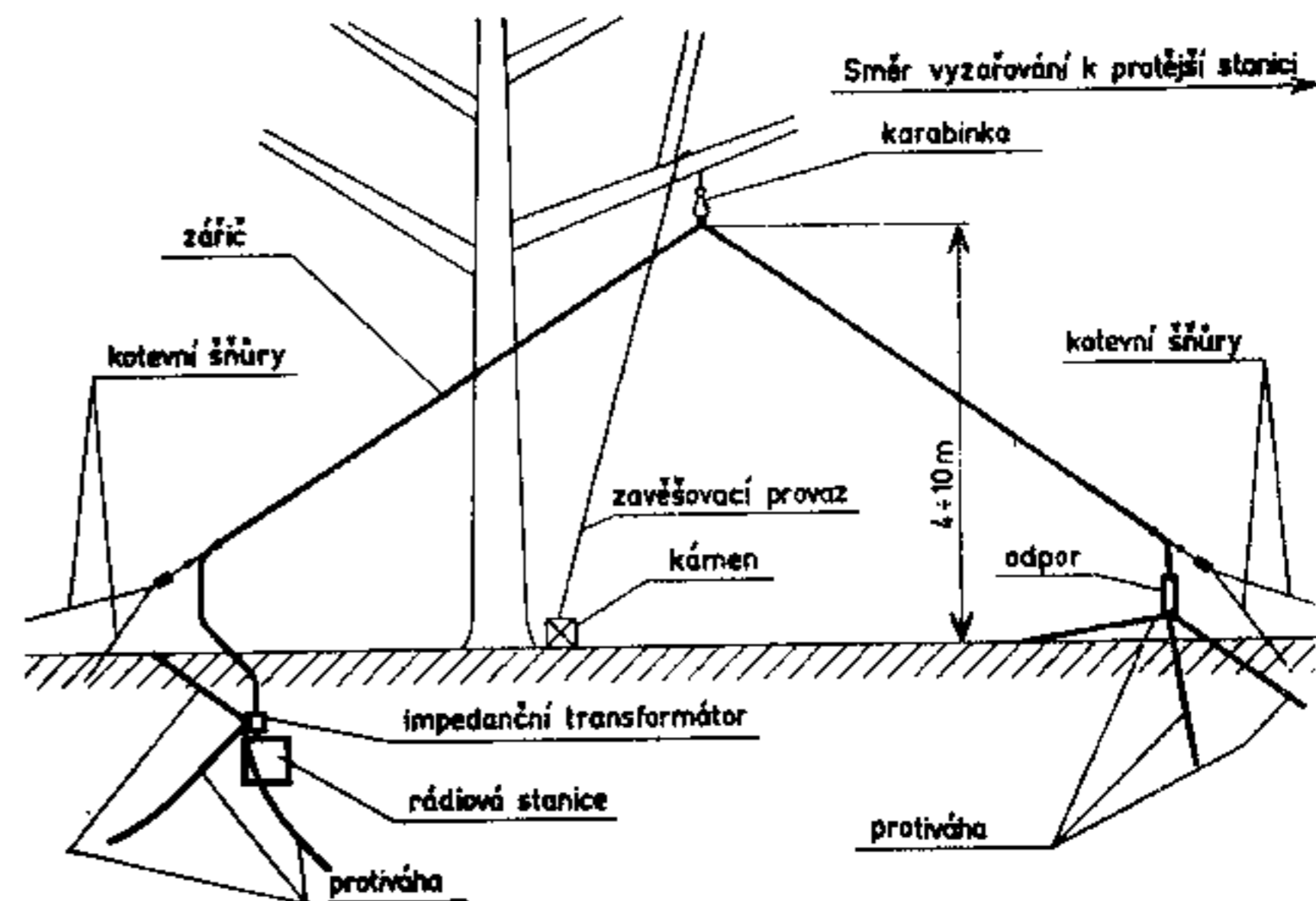
341. Budování antény. Anténu volně rozvineme na zemi ve směru k protější rádiové stanici. Uprostřed antény je očko z chemlonové šňůry, do kterého navlékneme karabinku samostatné chemlonové šňůry. Na její druhý konec uvážeme těžší předmět o hmotnosti asi 1 kg (kámen, útočný nůž apod.). Šňůru je nutno volně stočit do kruhu o \varnothing asi 75 cm, aby se nechala snadno vyhodit do výšky až 10 m. Konec šňůry přehodíme přes vyhlédnutou větev.



Obr. 84. Závěsná anténa



Obr. 85. Použití závěsné antény v terénu



Obr. 86a. 30metrová drátová polokosočtvercová anténa

Nejvhodnější výška k vrcholu antény je 8 m od země (výška bílé značky na chemlonové šňůře ke karabince). Anténu napneme a konce zakotvíme chemlonovými šňůrami ke kolíkům. Vybudovanou anténu znázorňuje obr. 86.

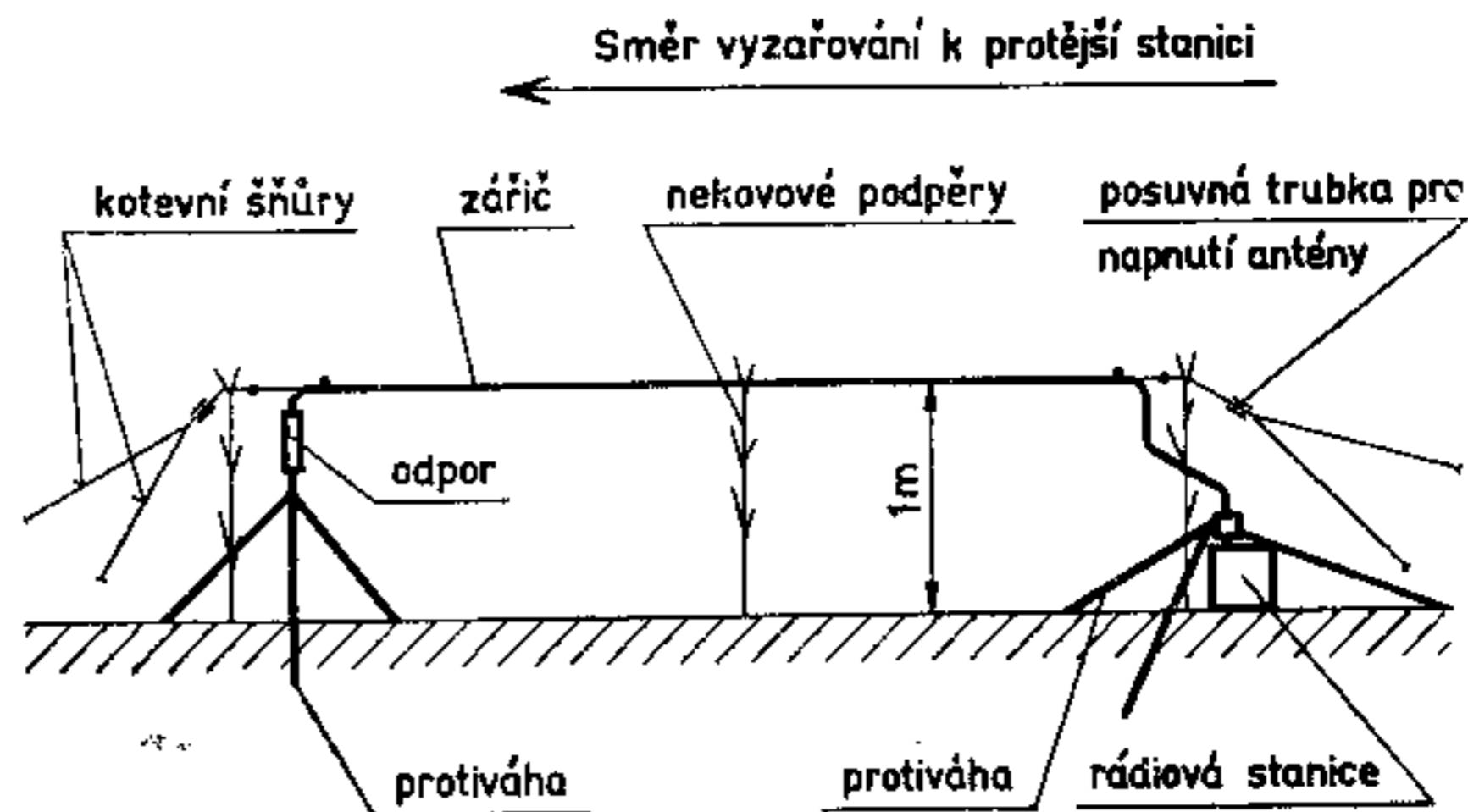
342. Anténu připojíme k rádiové stanici pomocí impedančního transformátoru (obr. 89). Transformátor má dvě zdířky označené „ Ψ “ a „ \perp “ a koaxiální konektor, kterým připojíme transformátor k rádiové stanici. Zdířky jsou opatřeny závitem stejně jako příslušné banánky. Do zdířky označené „ Ψ “ zasuneme banánek od antény a zašroubujeme jej. Do zdířky označené „ \perp “ zasuneme a zašroubujeme banánek protiváhy, kterou volně rozprostřeme na zem. Úhel mezi jednotlivými rameny protiváhy je asi 120° . Podobně rozprostřeme protiváhu i na straně zakončovacího odporu antény (obr. 88).

e) 30metrová drátová (vodorovná) směrová anténa

343. Není-li možné v daném terénu vztyčit anténu výše než 4 m, je vhodnější postavit anténu vodorovnou (viz obr. 87). Anténu volně rozložíme na zem v požadovaném směru k protější rádiové stanici. Kotevní šňůry na koncích zajistíme kotevními kolíky. Anténa zůstává stále ne-



Obr. 86b. Použití 30metrové drátové polokosočtvercové antény v terénu



Obr. 87a. 30metrová drátová vodorovná anténa

napjatá, regulační prvek délky šňůr je asi 0,5 m od kotevních kolíků. Anténu podepřeme na koncích (v místě oka) a uprostřed podpěrnými kůly tak, aby výška zářiče (vodiče) byla asi 1 m nad zemí. Dodatečně napneme anténu. Připojení antény k rádiové stanici a rozmístění protiváh je shodné s předchozí anténou. Dosah spojení s touto anténou je 10 až 15 km.

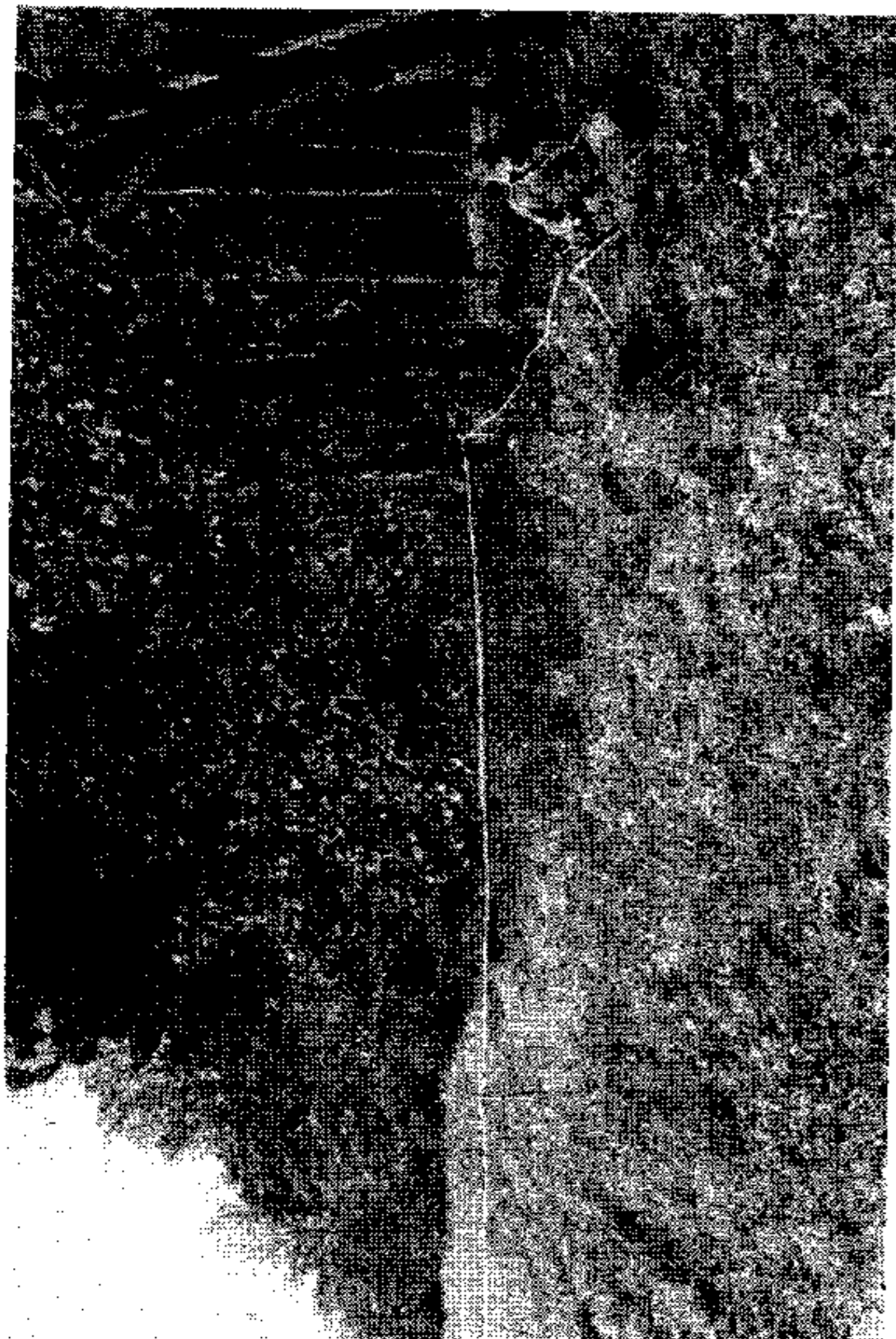
Nouzově je možné navázat anténu ke stromům nebo dřevěným předmětům.

6. Kontrola rádiové stanice před provozem

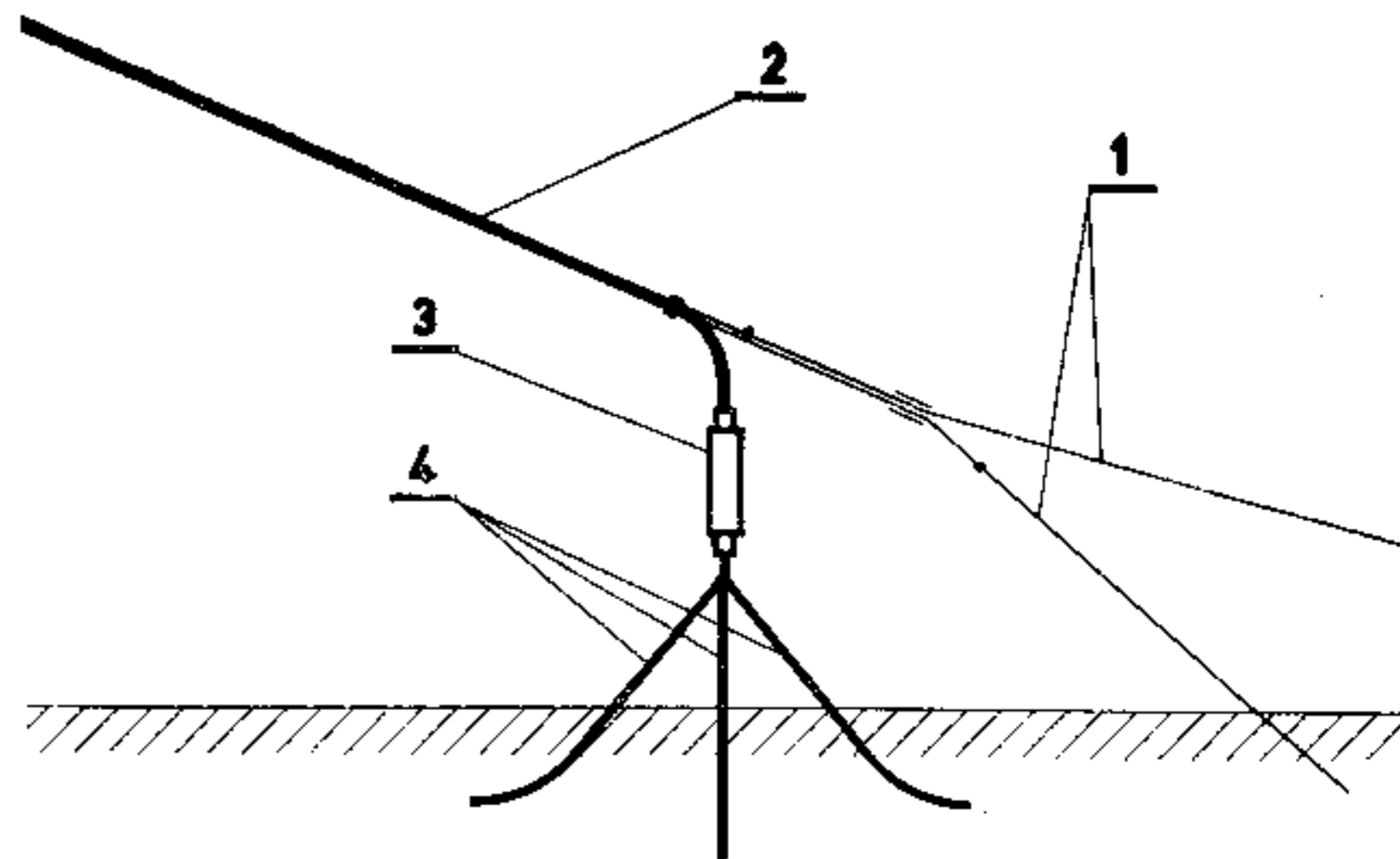
344. Před zahájením vlastní kontroly rádiové stanice je třeba zkontrolovat rádiovou stanici a příslušenství, zda nedošlo k mechanickému poškození.

a) Kontrola přijímače

345. Při připojení zdroji a některém z akustických měničů přepneme přepínač způsobu provozu (viz obr. 80) do polohy pro kontrolu vysílače označené „⊗“. Záblesky doutnavky na panelu rádiové stanice signalizují zapnutí. Může se vyskytnout i trvalý svit doutnavky. Nesmí se však rozsvítit trvale červená žárovka označená „ $\frac{1}{T}$ “. Ve sluchátku je slyšet výrazný šum. Neobjeví-li se šum, je třeba přepnout rádiovou stanici na jiný volný kanál. Je třeba, aby nebyl nastaven žádný z kmitočtů uvedených v tabulce rušených kanálů. Jestliže se šum ve sluchátku ani v tomto případě neobjeví, je závada v rádiové stanici a je třeba ji dát opravit. Šum ve sluchátku zmizí, přepneme-li provozní přepínač do polohy „Δ“.

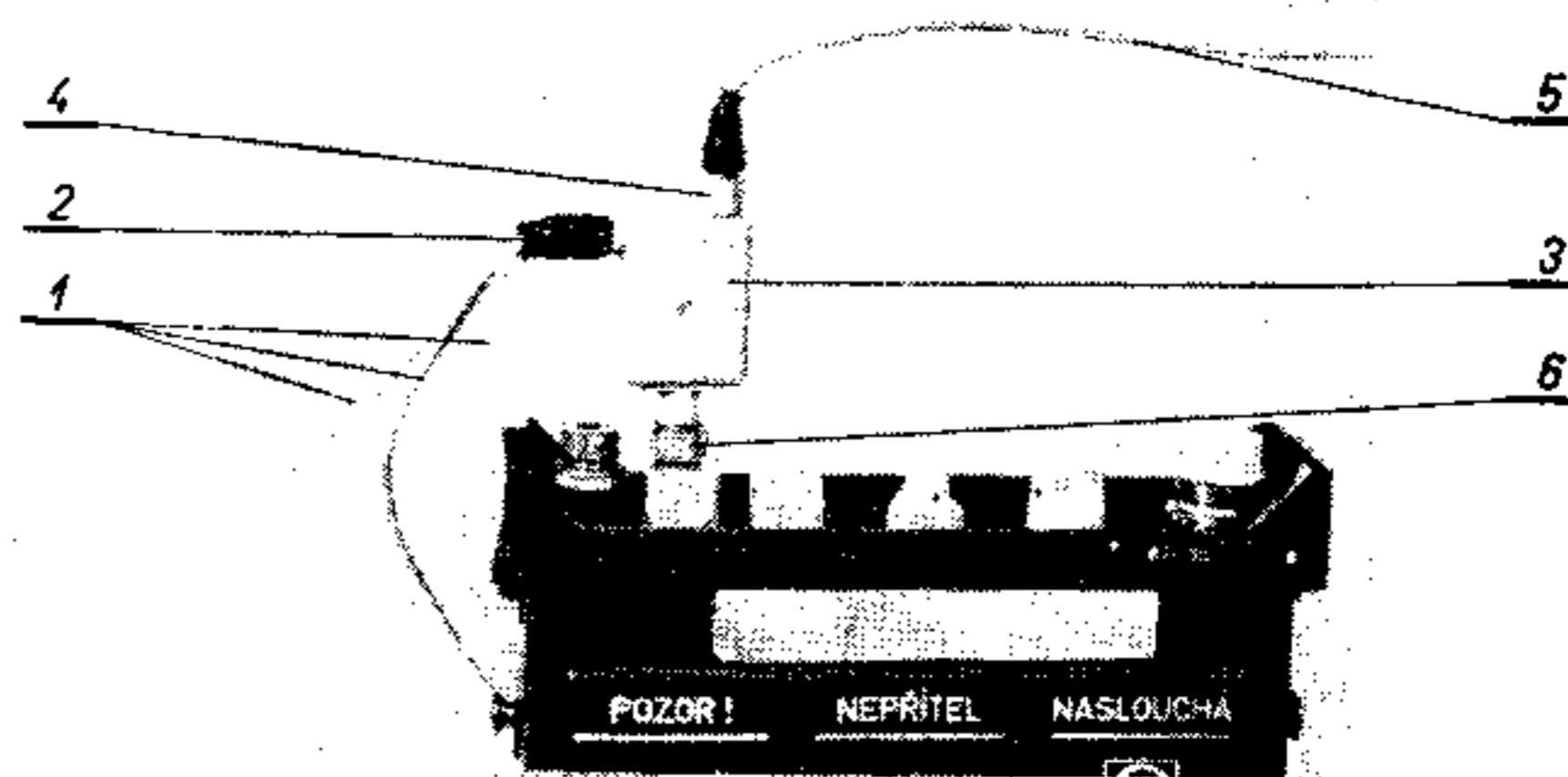


Obr. 87b. Použití 30metrové drátové vodorovné antény v terénu



Obr. 88. Zakončovací odpor s protiváhou

1 - kotevní šňůry; 2 - zářič; 3 - zakončovací odpor; 4 - protiváha



Obr. 89. Impedanční transformátor s protiváhou

1 - protiváha; 2 - banánek protiváhy; 3 - impedanční transformátor; 4 - banánek antény; 5 - anténa; 6 - koaxiální konektor

b) Kontrola vysílače

346. Přepínač způsobu provozu zůstává v poloze označené „⊗“. Anténa je od rádiové stanice odpojena. Na držadle mikrotelefonu stiskneme klávesové tlačítko (obr. 81). Na panelu rádiové stanice se rozsvítí zelená žárovka označená „⊗“ (obr. 81). Nerozsvítí-li se tato žárovka, je v rádiové stanici závada a je třeba ji dát opravit. Při kontrole s připojenou anténou je postup shodný, žárovka však svítí menším jasem. Pokud je to možné, je vhodné uskutečnit kontrolní spojení na malou vzdálenost.

c) Kontrola zdroje

347. Během kontroly vysílače i přijímače se nesmí rozsvítit červená žárovka na panelu označená „≠“. Rozsvítí-li se trvale, je zdroj již značně vybit a je třeba jej vyměnit.

7. Ladění rádiové stanice

Všeobecná ustanovení

348. Po přípravě, kontrole rádiové stanice a po připojení antény je možno rádiovou stanicí naladit na určený kmitočet. Rádiová stanice se ladí nastavením tří přepínačů ve střední části panelu rádiové stanice (obr. 80).

349. První přepínač označený „MHz“ s vyznačenými čísly „44“ až „53“ slouží k nastavení kmitočtu od 44 do 53 MHz po 1 MHz.

Druhý přepínač označený „kHz“ (uprostřed) s vyznačenými čísly „0“ až „9“ slouží k nastavení kmitočtu stovek kHz.

Třetí přepínač označený „kHz“ s vyznačenými čísly „00“, „25“, „50“ a „75“ slouží k nastavení kmitočtu po 25 kHz.

350. Přepínače jsou opatřeny dorazy. V průzorech příslušných přepínačů kmitočtů na panelu lze přecíst nastavený kmitočet rádiové stanice. V ostatních polohách provozního přepínače nejsou stupnice přepínačů kmitočtu osvětleny. V poloze „⊗“ přepínače způsobu provozu jsou stupnice přepínačů v průzorech osvětleny pro usnadnění naladění potmě.

8. Nastavení přepínače způsobu provozu

351. Přepínač má tyto polohy:

- „○“ rádiová stanice vypnuta;
- „Δ“ tzv. „úsporný“ provoz, nf výkon 0,05 až 0,1 mW – kompresor zapnut;
- „⊗“ tzv. „úsporný“ provoz, nf výkon ≥ 2 mW – kompresor vypnut

- „⊗“ tzv. „úsporný“ provoz, nf výkon ≥ 30 mV – kompresor vypnut;
- „●“ provoz „se šumem“, nf výkon ≥ 5 mW – kompresor vypnut;
- „⊗“ provoz se šumem“, nf výkon ≥ 30 mW – kompresor zapnut – osvětlení stupnic přepínačů kanálů – kontrolní poloha výkonu vysílače.

Umístění přepínače je na obr. 80.

352. Přepínač nastavíme do polohy vhodné pro dané podmínky spojení.

Pro dobré terénní podmínky použijeme polohy přepínače „Δ“ a „⊗“ (přerušovaný provoz přijímače). Citlivost přijímače se při tomto provozu nezhorší. Přitom se podstatně prodlouží doba provozu rádiové stanice z baterie. V případech špatných terénních podmínek a velkých vzdáleností k protější rádiové stanici uijeme polohu přepínače „●“.

353. Pro navazování spojení je vždy vhodné použít tzv. „provozu se šumem“ (poloha přepínače „●“) a teprve pak, pokud je to možné, přejít na tzv. „úsporný provoz“ (přerušovaný příjem).

Poznámka. Při použití prutové antény 1,5 m dlouhé není dovoleno její zkracování stáčením, ohýbáním nebo přivazováním konce antény k její patě.

9. Nastavení hlasitosti

354. Hlasitost příjmu se ovládá přepínačem způsobu provozu a přísluší vždy ke zvolenému provozu rádiové stanice. Současně se vypíná nebo zapíná dynamický omezovač kmitočtového zdvihu (kompresní zesilovač). Tím se mění hlasitost hovoru do mikrofonu potřebná k dosažení plného kmitočtového zdvihu rádiové stanice při vysílání.

10. Vypínání omezovače šumu

355. Omezovač šumu se ovládá provozním přepínačem s výjimkou poloh „●“ a „⊗“ je šum vypnut. Bez signálu pracuje rádiová stanice s přerušovaným příjmem (tzv. „úsporný“ provoz). Ve sluchátkách není slyšet šum přijímače. V polohách „●“ a „⊗“ je šum přijímače dobře slyšitelný ve sluchátku, nepřijímá-li rádiová stanice signál apod. Činnost omezovače šumu nezhoršuje citlivost přijímače rádiové stanice. Je-li přepínač způsobu provozu rádiové stanice přepnut do poloh „Δ“ a „⊗“ je vypnut šum a rádiová stanice přechází na tzv. „úsporný“ provoz, při příjmu.

11. Přepínač „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“

356. Tento přepínač je umístěn na elektroakustických měničích. Mikrotelefon má klávesové tlačítko, kterým se jeho stisknutím přepne rádiová stanice na vysílání.

12. Návěštění

357. Na mikrotelefonu nad tlačítkem pro příjem a vysílání jsou dvě tlačítka pro návěštění (obr. 81).

Stiskneme-li při rádiové stanici přepnuté na vysílání kteroukoli z těchto tlačítek, rádiová stanice vysílá signalizační tón.

13. Kontrola zdrojů za provozu

358. Během provozu rádiové stanice, zejména v době blížící se konci provozní doby akumulátorů (jedno nabití), kontrolujeme občas, hlavně při vysílání, zda se nerozsvěcuje červená kontrolní žárovka na panelu rádiové stanice (obr. 80). **Její trvalý svit signalizuje vybití zdroje. Zdroj je třeba vyměnit!**

14. Bezpečnost provozu

359. Během provozu soupravy, zvláště při provozu ve vozidlech, pochodu s prutovou anténou, při provozu se závěsnou anténou a směrovými anténami, je třeba důsledně dbát, aby nemohlo dojít ke styku antén s vodiči elektrického vedení, troleje železniční nebo pouliční dopravy. Hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

15. Ukončení provozu

360. Po ukončení provozu rádiovou stanici vypneme otočením knoflíku přepínače způsobu provozu do polohy „O“. Ostatní ovládací prvky není třeba přestavovat. Odpojíme anténu a mikrotelefon. Obojí uložíme předepsaným způsobem do brašny (čl. 321).

361. Předpokládáme-li, že rádiová stanice bude delší dobu mimo provoz, je třeba zakrýt 19pólový konektor rádiové stanice i elektroakustických měničů, anténní koaxiální konektory rádiové stanice i impedančního transformátoru ochrannými krytkami z plastické hmoty (obr. 81).

HLAVA 6

OŠETŘOVÁNÍ

1. Všeobecná ustanovení

362. Souprava rádiové stanice je konstruována s ohledem na vysokou odolnost proti vnějším vlivům i mechanickým poškozením ve smyslu technických podmínek. Dodržováním zásad údržby a ošetřování soupravy je možno omezit poškození za provozu, dopravy a skladování, popřípadě prodloužit životnost celé soupravy. Je třeba dodržovat následující pokyny:

363. Pro životnost rádiové soupravy je nutné důsledně dodržovat pokyny uvedené v návodu k obsluze.

364. Soupravu zbytečně nevystavovat přímému tepelnému a slunečnímu záření, prachu, dešti, korozivnímu prostředí a nadměrným otřesům.

365. Dorazy otočných přepínačů, tlačítek apod. nevystavovat nadměrnému namáhání.

366. Je-li rádiová stanice mimo provoz (při přenášení apod.), je nutno chránit konektory ochrannými krytkami.

367. Po skončení provozu je nutno se přesvědčit, zda přepínač způsobu provozu je přepnut do polohy „O“!

368. Není přípustné nosit rádiovou stanici za přípojných kabelů nebo za antény.

369. Veškeré kabely přenosné soupravy ani antény nesmějí být ohýbány v ostrém úhlu. Snižuje se tím jejich životnost. Při stahování závěsné nebo směrové antény se nesmí používat násilí. Odpojování kabelových konektorů se nesmí provádět tahem za kabel.

370. Prutové antény nesmějí být namáhány častým ohýbáním. Stáčení prutových antén na menší průměr než je šířka brašny, je nepřípustné.

371. Konecovky popruhů nasazené na závěsných čepech skříně rádiové stanice nebo zdroje nesmějí být nadměrně namáhány ve směru osy závěsných čepů.

372. Při uložení rádiové stanice na delší dobu je třeba ukládat všechny díly soupravy do přepravního obalu. Výjimku tvoří zdroje, které je třeba během uložení dobíjet.

2. Základní ošetření

373. Rádiovou stanici udržovat suchou a čistou, zvláště akustické měniče je nutno chránit před deštěm a vodou.

374. Kontaktní a spojovací díly konektorů je nutno udržovat v naprosté čistotě. Čištění je třeba provádět suchým hadříkem nebo štětcem.

Při čištění kontaktů 19pólového konektoru na panelu rádiové stanice musí být vždy odpojen zdroj!

375. Dráty prutových antén je třeba chránit před korozí jedenkrát za rok konzervací rezistinem ML.

376. Jedenkrát za půl roku je nutno vyšroubovat průduchy skříněk rádiové stanice a zdroje, soupravu vysušit alespoň jednu hodinu při teplotě do 50 °C. Totéž je třeba provádět vždy, byla-li souprava vystavena nadměrné vlhkosti.

377. Z důvodu usnadnění šroubového spojení 19pólového konektoru je nutno asi každé tři měsíce lehce namazat závity panelového konektoru mrazuvzdorným tukem.

Pro zlepšení funkce závěsů pro připojení zdroje na dně rádiové stanice je nutno přibližně jednou za tři měsíce namazat hrany otvorů těchto závěsů mrazuvzdorným tukem.

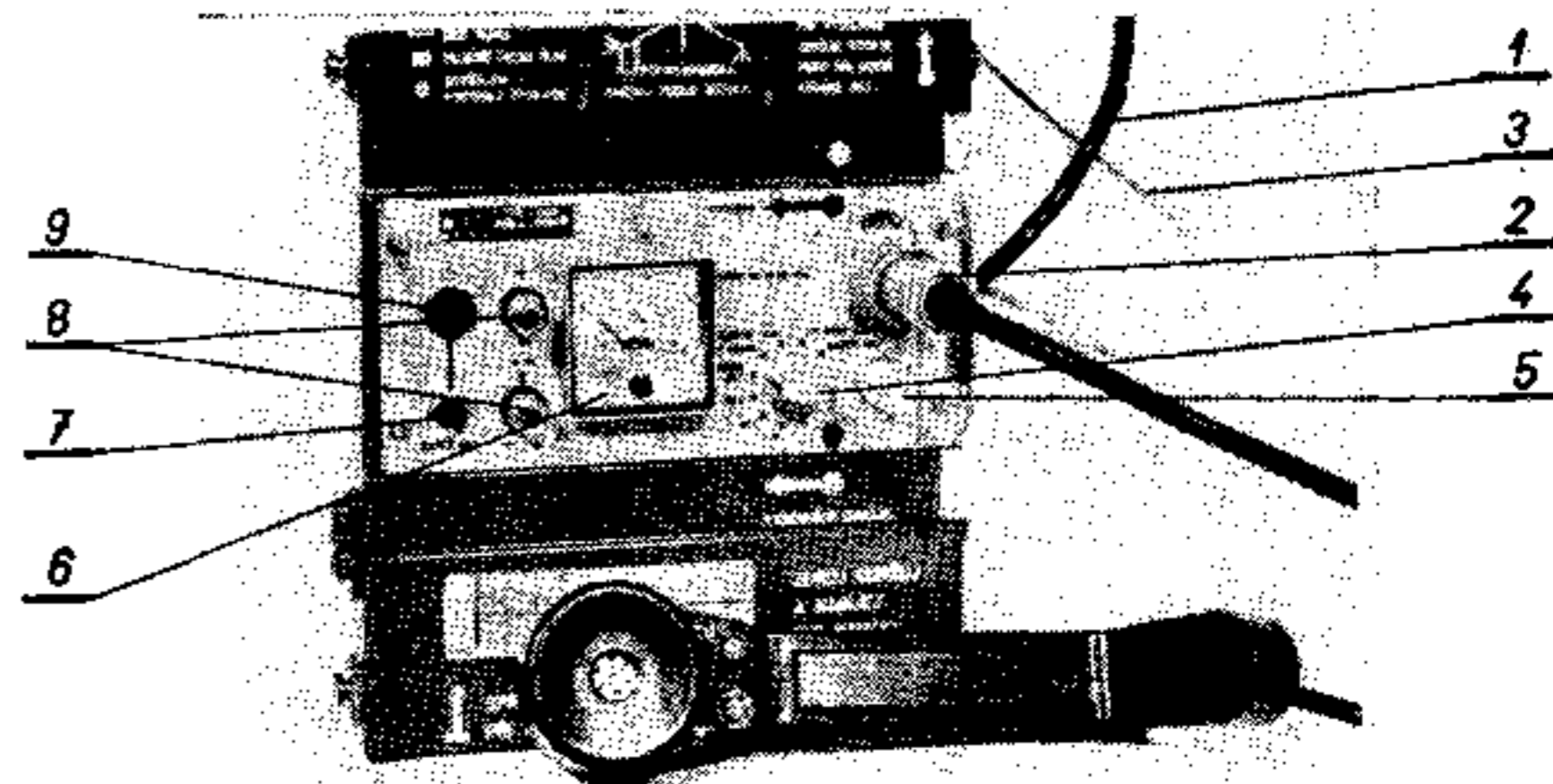
378. Průduchy skřínky rádiové stanice a skřínky zdroje znečištěné prachem je třeba čistit suchým štětcem. Bláto je možno očistit čistou vodou přímo na rádiové stanici nebo na zdroji. Při znečištění mastnotami je třeba vyšroubovat a vyprat průduchy v čistém benzínu a po očištění vysušit.

379. Je třeba jedenkrát ročně konzervovat rezistinem ML tyto části: závěsné čepy rádiové stanice a zdroje, hlavy šroubů držících panel rst a víko zdroje, závěsy a spojovací čepy pro zdroj, vybavovací pero a kluzné plochy závěsů.

380. Dojde-li k ponoření rádiové stanice do vody, je třeba bezodkladně očistit kontakty konektoru a spojovací uzávěr skřínky rádiové stanice i zdroje čistou vodou, kartáčkem nebo štětcem od bláta a nečistoty. Po dokonalém osušení je třeba nanést slabou vrstvu mrazuvzdorné vazeliny Konkor na funkční plochy konektoru a spojovacího uzávěru.

3. Technické ošetření č. 1 (TO1)

381. Technické ošetření č. 1 provádíme pravidelně jednou za čtvrt roku (bez ohledu na to, zda byla souprava rádiové stanice nasazena) nebo po každém nasazení, které trvá déle než sedm dní.



Obr. 90. Kontrolní zařízení KZ-10

1 - kabel s 19pólovým konektorem; 2 - panelový 19pólový konektor mikrotelefonu; 3 - koaxiální kabel s konektorem; 4 - provozní přepínač; 5 - knoflík pro nastavení úrovně; 6 - měřicí přístroj; 7 - tlačítko „ZÁTĚŽ AKU“; 8 - svorky; 9 - žárovka „ZÁTĚŽ AKU“

Součástí technického ošetření č. 1 je provedení všech prací podle čl. 373 až 380. Kontrolu parametrů rádiové stanice a stavu zdroje umožňuje kontrolní zařízení KZ-10. Kontrola důležitých parametrů je informativní a jednoduchá, je určena pouze pro technické ošetření č. 1. Kontrola dovoluje rozhodnout, zda je možno případnou závadu identifikovat a odstranit, nebo stanici předat do opravy.

382. Zařízení umožňuje kontrolu napětí akumulátorů, kontrolu odběru rst při příjmu i vysílání, kontrolu výkonu vysílače, kontrolu citlivosti přijímače, při možnosti kdykoli použít rádiovou stanici k provozu. Kromě toho je možno vestaveným měřicím přístrojem zařízení KZ-10 měřit stejnosměrné napětí do 10 V a do 30 V.

Poznámka. Kontrolní zařízení KZ-10 se podrobně popisuje v předpisu Spoj-21-57/2.

a) Připojení kontrolního zařízení

383. Od rádiové stanice odpojme napájecí zdroj. Kontrolní zařízení připojíme na jeho místo ke skřínce rádiové stanice. Napájecí zdroj připojíme na dno KZ-10. Způsob připojení je shodný s připojováním zdrojové skřínky ke skřínce rádiové stanice. Kabel s 19pólovým konektorem připojíme do konektoru panelu rádiové stanice (pozice 8 na obr. 80) namísto mikrotelefonu. Mikrotelefon připojíme do konektoru (pozice 2

obr. 90) kontrolního zařízení. Koaxiální kabel s konektorem (pozice 3 obr. 90) připojíme do konektoru závěsných antén panelu rádiové stanice (pozice 2 obr. 80). Sestava rádiové stanice a kontrolního zařízení KZ-10 je vyobrazena na obr. 90.

b) Kontrola rádiové stanice

384. Kontrola akumulátoru. Přepínač (pozice 4) přepneme do polohy „NAPĚTÍ AKU“. Rádiová stanice je vypnuta. Měřidlo (pozice 6) ukazuje napětí zdrojů. Stisknutím tlačítka „ZÁTĚŽ AKU“ (pozice 7) zatížíme akumulátory proudem odpovídajícím maximálnímu odběru rádiové stanice, současně se rozsvítí žárovka „ZÁTĚŽ AKU“ (pozice 9).

Jmenovité napětí zdroje je 6 V. Právě nabitý zdroj má napětí 6,5 až 7 V. Údaj nesmí klesnout o více než 0,5 V při stisknutí tlačítka „ZÁTĚŽ AKU“ a nesmí být menší než 5,5 V. Je-li napětí zdroje menší než 5,5 V, je třeba ihned zdroj nabít.

385. Kontrola odběru rádiové stanice. Přepínač (pozice 4) přepneme do polohy „ODBĚR RST“. Přepínač způsobu provozu rádiové stanice přepneme do polohy „●“. Měřidlo (pozice 6) musí ukazovat odběr 230 až 300 mA. Přepneme-li tlačítko mikrotelefonu na vysílání, je údaj měřidla 750 až 950 mA. Přepneme-li přepínač způsobu provozu rádiové stanice do jedné z poloh „Δ“ a „∞“, odběr je 80 až 150 mA při příjmu. Výchylka ručky měřidla je nestálá – kmitá. Rádiová stanice pracuje v tzv. „úsporném“ provozu – s přerušovaným příjmem. Je však třeba ověřit si poslechem v mikrotelefonu, zda rádiová stanice nepřijímá žádný signál.

386. Kontrola citlivosti přijímače. Rádiová stanice je přepnuta do polohy „●“ přepínače způsobu provozu, přijímá. Rst je naladěna na kmitočet uvedený na panelu kontrolního zařízení KZ-10. Přepínač (pozice 4) na KZ-10 přepneme do polohy „ŠUM“. Výchylka měřidla (pozice 6) se nastaví knoflíkem (pozice 5) na plnou výchylku. Přepneme-li přepínač do polohy „SIGNÁL“, výchylka klesne pod 20 % dřívější výchylky.

387. Kontrola výkonu vysílače. Rádiová stanice je přepnuta do některé z poloh „Δ“, „∞“ nebo „●“ přepínače způsobu provozu, přepínač (pozice 4) kontrolního zařízení je v poloze „VF VÝKON“. Tlačítko mikrotelefonu stlačíme, rádiovou stanici přepneme na vysílání, výchylka měřidla (pozice 6) ukazuje minimálně do červeného pole označeného „1 W“. Tuto kontrolu lze provést bez připojení KZ-10 mezi rádiovou stanici a zdrojovou skříňku, bez připojení mikrotelefonu ke kontrolnímu zařízení (mikrotelefon je připojený k rádiové stanici). Postačí připojení konektoru (pozice 3) do koaxiálního konektoru na panelu rádiové stanice (pozice 2 na obr. 80). Kontrolní zařízení KZ-10 lze tedy využít k měření výkonu rádiové stanice samostatně.

388. Nesouhlasí-li některá z kontrol, je třeba předat rádiovou stanici na přesnější ověření parametrů zkušebním zařízením ZZ-10 pro technické ošetření č. 2.

c) Měření napětí

389. Kontrolní zařízení KZ-10 lze použít jako voltmetr pro stejnosměrná napětí v rozsahu 0 až 10 V a 0 až 30 V. Měřená napětí připojíme ke svorkám (pozice 8 obr. 90) podle vyznačené polaroty a napětí odečítáme na měřidle (pozice 6). Volba obou rozsahů měření se provádí přepínačem (pozice 4).

Poznámka. Odpojení kontrolního zařízení KZ-10 provádíme opačným způsobem než jeho připojení. Je nutno nejprve vypnout přepínač způsobu provozu rádiové stanice (poloha „O“) a přepínač (pozice 4) kontrolního zařízení (poloha „O“),

4. Údržba zdroje

390. Zdroje rádiové stanice jsou velmi důležitou, na údržbu a obsluhu náročnou částí soupravy. Jejich hodnota je značná a vliv technického stavu a nabití zdrojů na bojovou hodnotu rádiové stanice je podstatný. Proto je třeba věnovat údržbě a nabíjení zdroje velkou pozornost.

391. V přenosné soupravě rádiové stanice jsou dodávány dvě zdrojové skříňky s nabitými akumulátory. Je-li souprava delší dobu mimo provoz, je třeba zdrojové skříňky skladovat odděleně od soupravy a každé dva měsíce provést nabití zdrojů předepsaným způsobem.

392. Během skladování se od posledního nabití kapacita akumulátorů snižuje za 15 dní asi o 25 % a je třeba před použitím soupravy s tím počítat. Po době delší než 15 dnů od posledního nabití je tedy třeba před provozem akumulátory znovu nabít. Nejvhodnější teplota okolí při nabíjení je $\pm 20 \pm 10$ °C. Nabíjení se provede proudem 450 μ A po dobu 16 hodin. Při nabíjení musí být vždy zdrojová skříňka průduchem nahoru.

393. Napětí akumulátorů nesmí při provozu klesnout pod 1,0 V na 1 článek. Na svorkách zdrojové skříňky (zdrojový konektor) nesmí napětí klesnout pod 5,0 V. Při nižším napětí než 5,0 V je třeba zdroj nabít. Za provozu s rádiovou stanici je třeba kontrolovat stav zdrojů podle hlavy 5, stati 13.

Je-li rádiová stanice mimo provoz, je třeba vždy zkontrolovat její vypnutí – poloha „O“ přepínače způsobu provozu.

394. Zdrojová skříňka je opatřena samolepicím štítkem s rubrikami pro data nabíjení zdroje a jednou rubrikou pro dosavadní počet nabíjení. Záznam je třeba provést vždy po každém nabíjení zdroje uvedením dne

skončení nabíjení. Po popsání štítku štítek vyměníme za náhradní ze soupravy a do jeho postranní rubriky zapíšeme celkový počet předchozích nabití. Jedna tabulka stačí pro záznam 20 nabití.

Po každém nabití je třeba prohlédnout a ošetřit kontakt zdrojového konektoru.

395. Při provádění technického ošetření č. 1 (TO1) je třeba otevřít zdrojovou skříňku a hadříkem nebo měkkým kartáčem očistit nános solí, který se může u některých článků zdroje vyskytnout.

DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

396. Souprava rádiové stanice se může dopravovat všemi běžnými dopravními prostředky (automobily, terénními vozidly, železnicí, letadly, loděmi atd.) Při dlouhé přepravě v přepravním obalu je třeba provést technické ošetření č. 1 podle hlavy 6, stati 3.

397. Při skladování snáší souprava dlouhodobě teplotu okolí -22 až $+35$ °C při relativní vlhkosti maximálně 75 % v bezprašném prostředí bez chemických vlivů a mechanických vibrací. Soupravy v přepravním obalu je možno ukládat na sebe v počtu max. 5 kusů. Během skladování je třeba zabezpečit údržbu zdroje podle hlavy 6, stati 5.

Po dvou hodinách aklimatizace v prostředí s normálními podmínkami splňuje rádiová stanice všechny základní parametry a požadavky podle technických podmínek (hlava 1).

Technické ošetření č. 1 je třeba provádět 4krát do roka podle hlavy 6, stati 3.

398. Při dlouhodobém skladování je z důvodů dobíjení zdrojů nutno ukládat zdrojové skříňky odděleně od soupravy rádiové stanice.

399. Při krátkodobém skladování snáší souprava teplotu -35 až $+50$ °C při relativní vlhkosti 98 %. Při tomto skladování je nutno vždy provést technické ošetření č. 1 podle hlavy 6, stati 3.

ZÁVADY A JEJICH ODSTRANĚNÍ

1. Všeobecná ustanovení

400. Rádiová stanice RF-10 je složité elektronické zařízení. Oprava a určení závad vyžaduje ve většině případů sestavu složitých a nákladných měřicích zařízení. Výměny a opravy bloků nebo obvodů rst jsou možné jen v dokonale vybavených dílnách, při zachování metod oprav podle průvodní a opravářské dokumentace.

401. Většina oprav prováděných mimo plně vybavená střediska, tj. s použitím přístrojů pro technické ošetření č. 1 nebo č. 2 (KZ-10 nebo ZZ-10), bude zaměřena na výměny pojistek, žárovek, příslušenství, případně výměnu na celých bloků rst.

Návod na odstranění závad je zpracován v následující tabulce.

2. Tabulka závad a poruch

Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
1	Rst je zapnuta, signalizační doutnavka neblíká ani nesvítil a) nesvítil žárovka „ \pm “ zdrojové skříňky (hlava 5, stař. 13) b) žárovka zdroje svítí slabě c) žárovka zdroje svítí normálně. Na vývodu nf konektoru rst 6N není napětí 6 V d) žárovka zdroje svítí normálně. Na vývodech nf konektoru: - 6N je napětí 6 V - 5N není napětí 5V - 12N není napětí 12 až 14 V e) žárovka zdroje svítí normálně. Na vývodech nf konektoru: - 6N je napětí 6 V - 5N je napětí 5 V - 12N je napětí 12 až 14 V	Přepálená pojistka zdroje Vadný akumulátor Prerušené spoje akumulátoru Přepálená žárovka zdroje Zdroj je vybit Znečištěné nebo odpružené kontakty konektoru zdrojové skříňky nebo skříňky rst Přepálená pojistka Vadný díl měniče napětí Obvod doutnavky je přerušen Vadná doutnavka	Výměna pojistky Výměna akumulátoru Oprava zdroje Výměna žárovky Nabit zdroj Očištění, konzervace kontaktů (hlava 6, stař. 1) Napružení kontaktů Oprava pojistky Výměna měniče Proměřit obvod doutnavky Vyměnit doutnavku

Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
2	Rst zapnuta, přepínač způsobu provozu v poloze „●“, vstup přijímače bez signálu, ve sluchátku není slyšet šum, signalizační doutnavka bliká (svítí) a) v mikrotelefonu není slyšet šum b) ani v ověřeném mikrotelefonu není slyšet šum, na vývodech nf konektoru 5N je napětí 5 V c) ověřený mikrotelefon bez šumu, na vývodu nf konektoru 5N není napětí 5 V d) ověřený mikrotelefon je bez šumu, na vývodu 5 N je napětí 5 V	Vadný mikrotelefon, jeho šňůra nebo konektor Vadný panelový nf konektor Vadný nf zesilovač Vadný mf zesilovač Vadný stabilizátor	Vyměnit celý mikrotelefon Opravit nebo vyměnit nf konektor Vyměnit díl nf zesilovače a přerušovače Vyměnit mf zesilovač Vyměnit stabilizátor
3	Rst zapnuta, doutnavka bliká (svítí), v poloze přepínače způsobu provozu „●“ je slyšet šum ve sluchátku, v polohách „Δ“, „⊗“ šum nezmizí, pouze se změní jeho úroveň. Napětí na vývodech nf konektoru: - 5N je napětí 5 V - 6 N je napětí 6 V - 12N je napětí 12 až 14 V	Chybná funkce obvodu omezovače šumu Chybná funkce obvodu omezovače šumu	Nastavit nebo vyměnit díl nf zesilovače a přerušovače Vyměnit nebo nastavit díl nf zesilovače a přerušovače

Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
4	Rst zapnuta v některé z poloh přepínače způsobu provozu „Δ“, „⊗“ „●“. Signalizační doutnavka bliká (svítí), přijímač nepřijímá, šum v poloze přepínače způsobu provozu „●“ je beze změny i při prokazatelném vf signálu příslušného kmitočtu naladěni rst a) vývod nf konektoru 11N nemá napětí 22 V přepneme-li rst na kmitočet 53,975 MHz b) vývod nf konektoru 11N má napětí 22 V, rst naladěna na 53,975 MHz	Vadný stabilizátor 22,5 V Vadný dělič v kmitočtové ústředně Vadný vf díl Vadná kmitočtová ústředna Zkrat konektoru antény	Vyměnit díl stabilizátoru Vyměnit kmitočtovou ústřednu Vyměnit vf díl Vyměnit kmitočtovou ústřednu Vyměnit konektor
5	Rst zapnuta, signalizační doutnavka bliká (svítí), přepínač způsobu provozu je v poloze „⊗“, zelená zárovka „⊗“ nesvítí při stlačení tlačítka „PŘÍJEM - VYSÍLÁNÍ“ na mikrotelefonu a) viz závadu 4 a) b) vývod nf konektoru 5N nemá napětí 5 V	Vadný stabilizátor 22,5 V Vadný stabilizátor 5 V	Vyměnit díl stabilizátoru Vyměnit díl stabilizátoru

Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
	c) vývod nf konektoru 4N je bez napětí o kmitočtu 6,25 kHz	Vadný díl referenčních kmitočtů	Vyměnit díl referenčních kmitočtů
	d) vývod nf konektoru 1N je bez napětí o kmitočtu 50 až 60 MHz	Vadný díl referenčních kmitočtů	Vyměnit díl referenčních kmitočtů
	e) anténa nevyzařuje vf výkon	Vadná kmitočtová ústředna	Vyměnit kmitočtovou ústřednu
	f) anténa vyzařuje vf výkon, lze navázat spojení s jinou rst	Vadný hlavní oscilátor	Vyměnit díl hlavního oscilátoru
		Vadný vysílač	Vyměnit díl vysílače
		Vadná žárovka	Vyměnit žárovku
6	Rst zapnuta, kontrola dle hlavy 5, staci 6 vyhovuje, přepínač způsobu provozu v poloze „ Δ “, „ Δ “, „ Δ “, „ Δ “, v poloze „ \otimes “ žárovka „ \otimes “ svítí		
	a) s prutovou anténou nelze navázat spojení, se závěsnou anténou nebo dlouhohrátovou směrovou anténou lze navázat spojení až do dosahu pro příslušnou anténu	Vadná prodlužovací indukčnost L851	Vyměnit indukčnost
	b) s žádňovou anténou nelze navázat spojení, rst nevyhovuje podle hlavy 6, staci 2	Přerušené spojení mezi anténními konektory	Opravit pájením
		Přerušeny bezpečnostní kondenzátory C851	Vyměnit kondenzátor

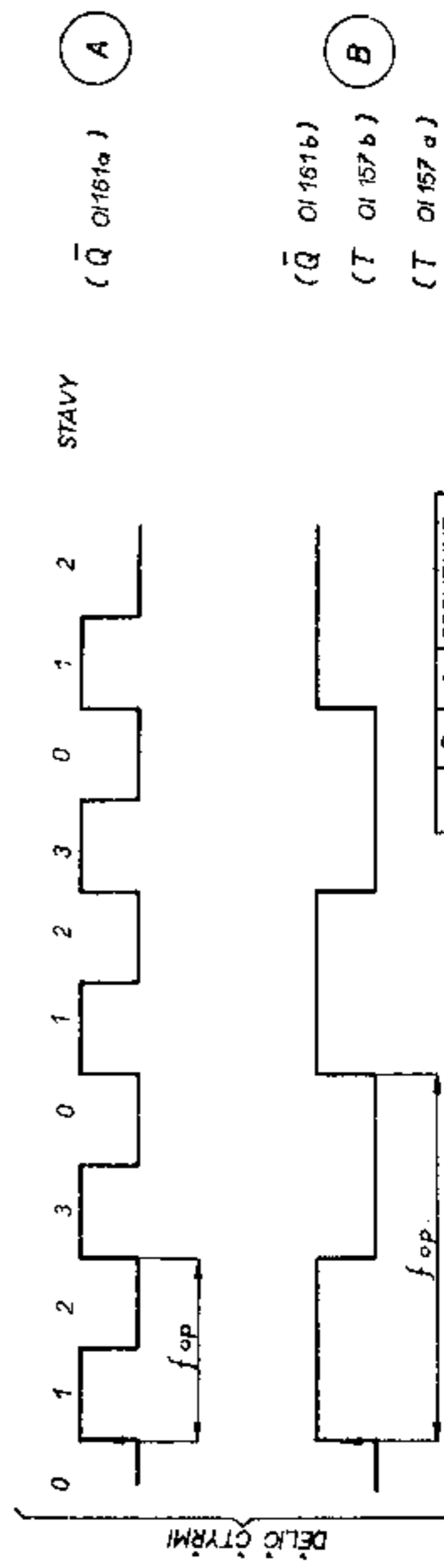
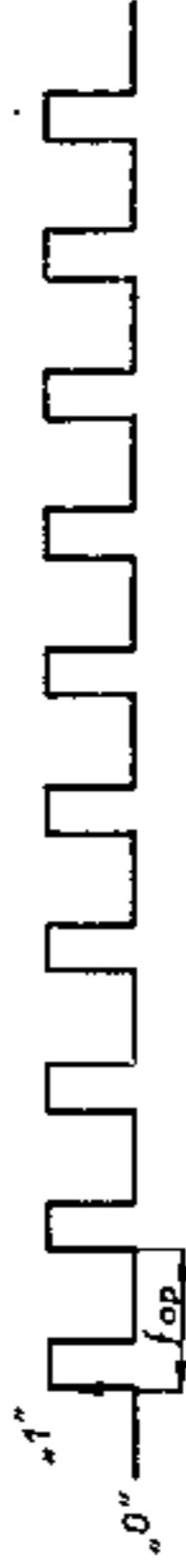
Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
7	Rst pracuje ve všech polohách přepínače způsobu provozu se zhoršenými parametry, napětí na vývodu nf konektoru 6N je menší než 5 V, červená žárovka „ Δ “ na panelu rst nesvítí		
	a) v bodě I17 kmitočtové ústředny je napětí zdroje	Vadný obvod indikace poklesu napětí	Vyměnit kmitočtovou ústřednu
	b) v bodě I17 kmitočtové ústředny není napětí zdroje	Přepálená žárovka Ž 801	Vyměnit žárovku Ž 801
8	Vlastní rst pracuje normálně, vyhovuje všem kontrolám podle hlavy 5, staci 2 a hlavy 6, staci 2, s prutovými anténami má normální dosah, při použití závěsné nebo dlouhohrátové směrové antény je dosah velmi malý	Mechanické poškození antény	Vyměnit anténu
		Mechanické poškození, zkrat nebo přerušný připojovací kabel nebo konektor	Vyměnit anténní kabel nebo konektor, případně opravit pájení
9	Rst pracuje normálně, vyhovuje všem kontrolám podle hlavy 5, staci 2 a hlavy 6, staci 2, doba provozu je krátká, s jiným zdrojem je doba provozu normální	Vybítý nebo nedostatečně nabitý zdroj	Nabit zdroj
		Vadný některý článek zdroje	Zkontrolovat akumulátory zdroje, vyměnit vadný článek

Poř. č.	Závada	Příčina	Způsob odstranění
1	2	3	4
10	<p>Rst pracuje normálně, občas vysazuje příjem nebo vysílání</p> <p>a) poslech se při příjmu na sluchátkách ztrácí</p> <p>b) v poloze přepínače způsobu provozu „●“ i při blízké rst se náhle krátkodobě objevuje šum</p> <p>c) rst při stlačení tlačítka „PŘÍJEM - VYSÍLÁNÍ“ přechází sama zpět na příjem</p> <p>d) rst stále vysílá při stisknutí tlačítka „PŘÍJEM - VYSÍLÁNÍ“, modulační vlna však tzv. „vynechává“</p>	<p>Porucha kabelu nebo konektoru akustické soupravy</p> <p>Mechanické poškození antény</p> <p>Mechanické poškození, zkrat nebo přerušeny připojovací kabel nebo konektor</p> <p>Porucha kabelu nebo konektoru akustické soupravy</p> <p>Porucha kabelu nebo konektoru akustické soupravy</p> <p>Porucha mikrofonu akustické soupravy</p>	<p>Vyměnit soupravu</p> <p>Vyměnit anténu</p> <p>Vyměnit anténní kabel nebo konektor případně opravit pájení</p> <p>Vyměnit soupravu</p> <p>Vyměnit soupravu</p> <p>Vyměnit soupravu</p>

PŘÍLOHY

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ A TABULKA PRAVDIVOSTÍ VSTUPNÍHO DĚLIČE ČTYŘMI (POZICE 01161)

VSTUPNÍ, IDEALIZOVANÉ IMPULSY
Z KOLEKTORU T 151
(TAKTOVACÍ IMPULSY)

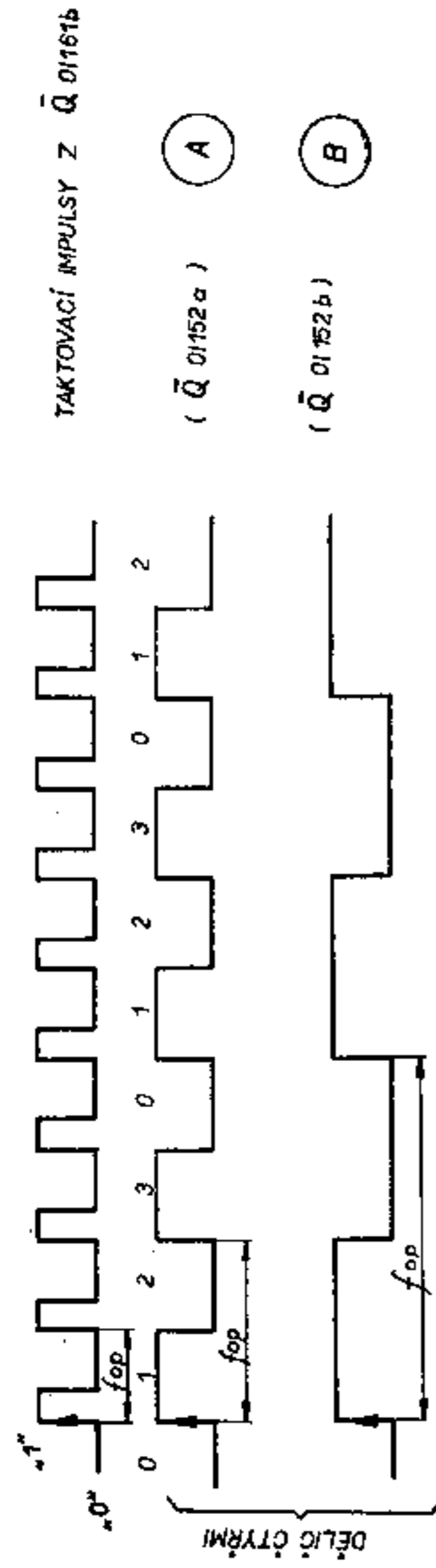


STAVY	B	A	PROMĚNNÉ VAHY
0	0	0	0
1	1	1	1
2	1	0	0
3	0	1	1

f_{op} = OPAKOVACÍ KMITOČET
ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ

TABULKA PRAVDIVOSTÍ
(PLATÍ PRO UVEDENÉ PRŮBĚHY Q)

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ A TABULKA PRAVDIVOSTÍ ŘÍZENÉHO DĚLIČE ČTYŘMI



f_{op} = OPRAKOVACÍ KMITOČET

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ

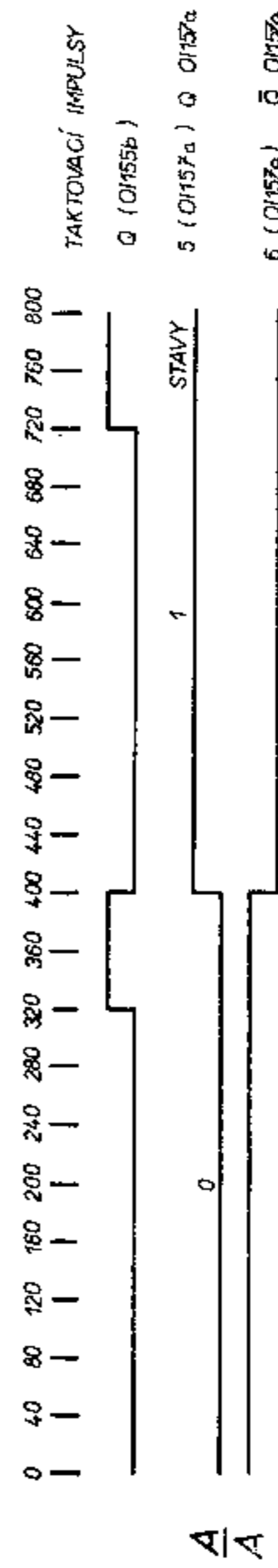
STAV	B	A	PROMĚNNÉ VÁHY
0	0	0	0
1	1	1	1
2	1	0	0
3	0	1	1

TABULKA PRAVDIVOSTÍ

(PLATÍ PRO UVEDENÉ PRŮBĚHY \bar{Q})

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ A TABULKA PRAVDIVOSTÍ ŘÍZENÉHO DĚLIČE ČTYŘMI
(POZICE 01152)

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ A TABULKA PRAVDIVOSTÍ DĚLIČE DVĚMA



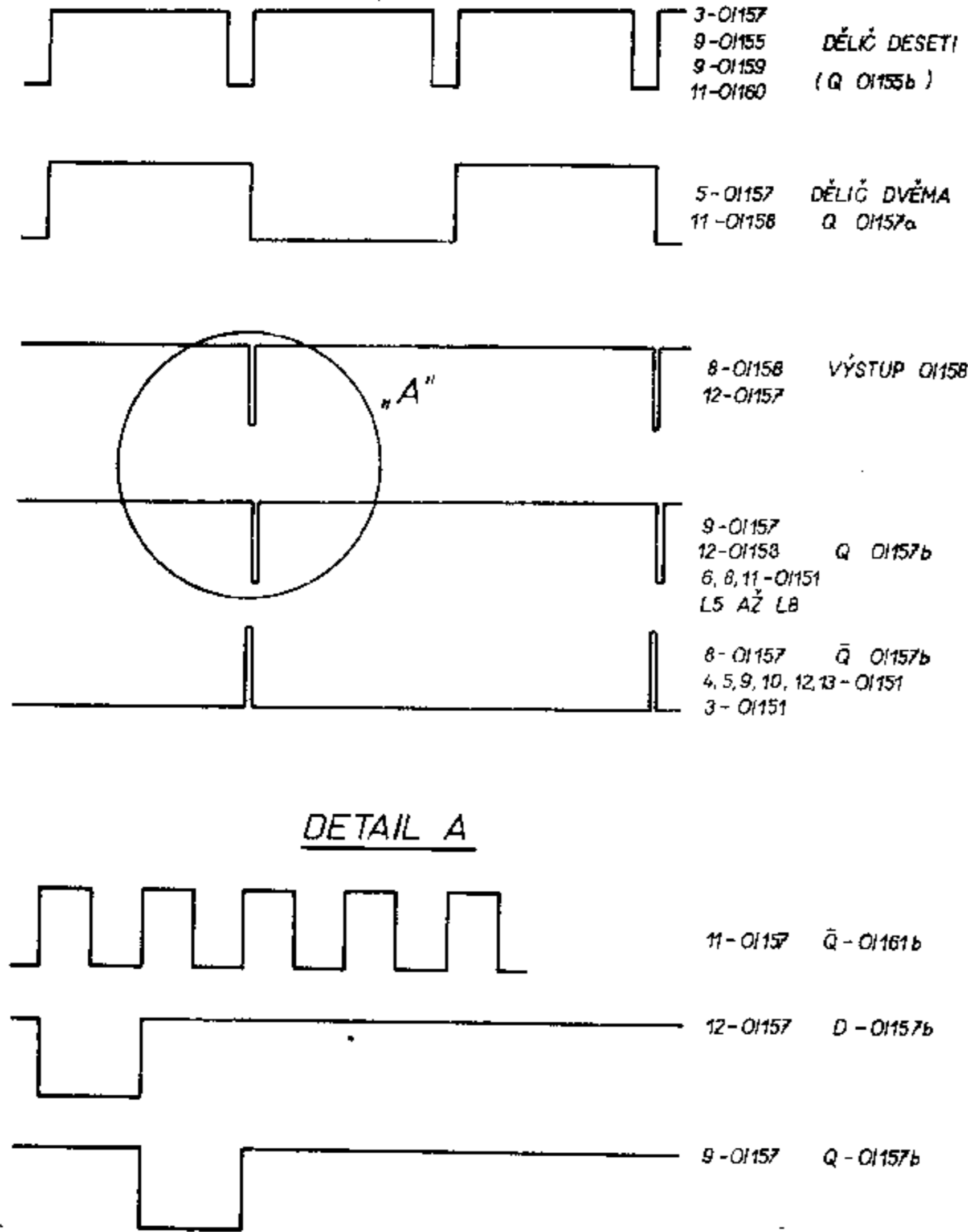
TABULKA PRAVDIVOSTÍ (PLATÍ PRO PRŮBĚH Q)

STAV	1	VÁHA PROMĚNNÁ
0	0	0
1	1	1

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ A TABULKA PRAVDIVOSTÍ

DĚLIČE DVĚMA (POZICE 01157a)

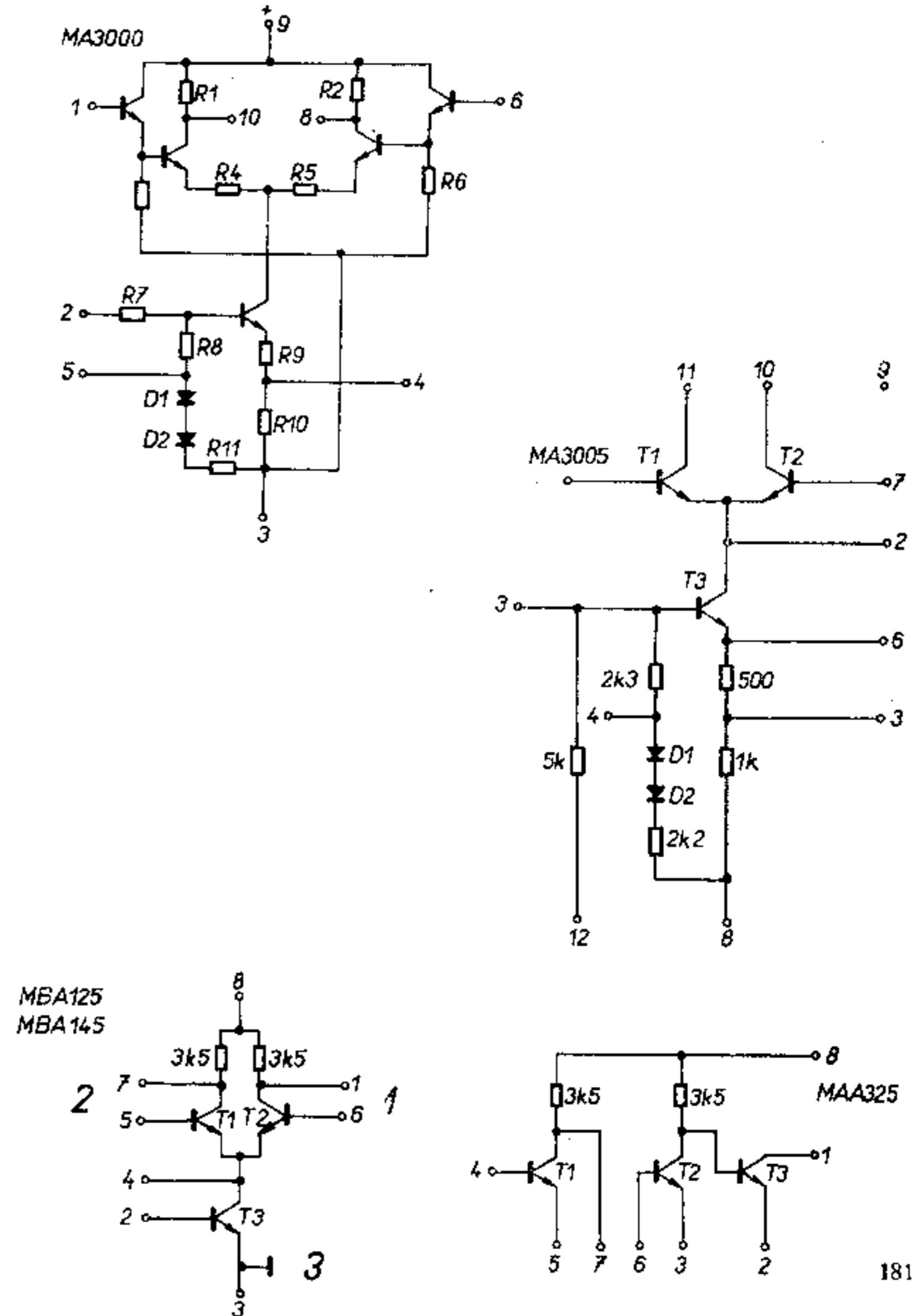
ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ NA VYHODNOCOVACÍM OBVODU



DETAIL A

ČASOVÉ PRŮBĚHY IMPULSŮ NA VYHODNOCOVACÍM OBVODU.
(POZICE 01158, 01157, 01151)

SCHÉMATICKÉ ZOBRAZENÍ POUŽITÝCH LINEÁRNÍCH INTEGROVANÝCH OBVODŮ



OBSAH

	Strana
Úvod	3
Hlava 1. Takticko-technické údaje	5
1. Základní údaje	5
2. Elektrické parametry	6
3. Ostatní parametry	7
4. Složení soupravy	8
Hlava 2. Konstrukce	10
1. Vlastní rádiová stanice	10
2. Zdrojová skříňka s akumulátorovými články	15
3. Prutová anténa 0,5 m dlouhá	18
4. Prutová anténa 1,5 m dlouhá	18
5. Závěsná anténa	18
6. 30metrová směrová polokosočtvercová anténa	18
7. Mikrotelefon	19
8. Brašny	19
9. Popruhy	19
10. Přepravní obal	19
Hlava 3. Popis	23
1. Všeobecná ustanovení	23
2. Přijímač	25
3. Vysílač	25
4. Obvody tvorby kmitočtů	26
5. Napájecí a pomocné obvody	27
Hlava 4. Princip činnosti	28
1. Vysokofrekvenční díl	28
2. Mezifrekvenční díl	31
3. Díl nízkofrekvenčního zesilovače a přerušovače	34
4. Modulační zesilovač	44
5. Modulátor	48
6. Vysílač	52
7. Hlavní oscilátor	59
8. Kmitočtová ústředna a signální obvody	60

	Strana
9. Díl referenčních kmitočtů	82
10. Měníč napětí	89
11. Stabilizátor	93
12. Přepínání „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“	98
13. Funkce přepínače způsobu provozu	99
14. Mikrotelefon	103
15. Nízkofrekvenční konektor	104
16. Antény	105
Hlava 5. Provoz	122
1. Uložení a nošení	122
2. Příprava k provozu	123
3. Ovládací prvky předního panelu	146
4. Připojení mikrotelefonu	146
5. Voľba, stavba a připojení antén	147
6. Kontrola rádiové stanice před provozem	155
7. Ladění rádiové stanice	158
8. Nastavení přepínače způsobu provozu	158
9. Nastavení hlasitosti	159
10. Vypínání omezovače šumu	159
11. Přepínač „PŘÍJEM“ – „VYSÍLÁNÍ“	160
12. Návěštění	160
13. Kontrola zdrojů za provozu	160
14. Bezpečnost provozu	160
15. Ukončení provozu	160
Hlava 6. Ošetřování	161
1. Všeobecná ustanovení	161
2. Základní ošetření	162
3. Technické ošetření č. 1 (TO1)	162
4. Údržba zdroje	165
Hlava 7. Doprava a skladování	167
Hlava 8. Závady a jejich odstranění	168
1. Všeobecná ustanovení	168
2. Tabulka závad a poruch	169

PŘÍLOHY

	Strana
1. Blokové schéma rádiové stanice	na konci knihy
2. Blokové schéma kmitočtové ústředny	na konci knihy
3. Časové průběhy impulsů a tabulka pravdivosti vstupního děliče čtyřmi (pozice 0/161)	176
4. Časové průběhy impulsů a tabulka pravdivosti řízeného děliče čtyřmi (pozice 0/152)	177
5. Časové průběhy a tabulka pravdivosti děliče deseti – výstupy A, B, C, D na konci knihy	na konci knihy
6. Časové průběhy a tabulka pravdivosti děliče deseti (pozice 0/155; 0/156) v závislosti na taktovacích impulsích	na konci knihy
7. Časové průběhy impulsů a tabulka pravdivosti děliče dvěma (pozice 0/157a)	178
8. Časové průběhy na jednotlivých výstupech jednotlivých čítačů	na konci knihy
9. Časové průběhy impulsů na vyhodnocovacím obvodu (pozice 0/151; 0/157; 0/158)	179
10. Tabulky výběru impulsu pomocí přepínačů pro jednotlivé kanály rst. na konci knihy	na konci knihy
11. Schématické zobrazení použitých lineárních integrovaných obvodů	180
12. Zapojení rádiové stanice	na konci knihy
13. Zapojení desky logiky kmitočtové ústředny (KÚ)	na konci knihy
14. Zapojení pomocných obvodů kmitočtové ústředny (KÚ)	na konci knihy
15. Zapojení vysokofrekvenčního dílu	na konci knihy
16. Zapojení mezifrekvenčního dílu	na konci knihy
17. Zapojení nízkofrekvenčního dílu a přerušovače	na konci knihy
18. Zapojení modulátoru	na konci knihy
19. Zapojení stabilizátoru napětí	na konci knihy
20. Zapojení hlavního oscilátoru	na konci knihy
21. Zapojení měniče napětí	na konci knihy
22. Zapojení dílu referenčních kmitočtů	na konci knihy
23. Zapojení vysílače	na konci knihy
24. Zapojení modulačního zesilovače	na konci knihy

VYOBRAZENÍ

1. Souprava rádiové stanice	9
2a. Skříňka rádiové stanice zepředu spojená se zdrojovou skříňkou	11
2b. Přední strana skříňky rádiové stanice	12
3. Rádiová stanice se zdrojovou skříňkou – pohled zezadu	13
4. Zdrojová skříňka (zepředu i zezadu)	15
5a. Otevřená zdrojová skříňka s akumulátory	16
5b. Pohled do části zdrojové čkříňky	16
5c. Pohled na spodní část víka zdrojové skříňky	17
6a. Zdrojová skříňka v brašně	20

	Strana
6b. Zdrojová skříňka vyřatá z brašny	20
7. Přepavní obal rádiové stanice	21
8. Přepavní kufr rádiové stanice s vlastním obalem	22
9. Brašna rádiové stanice a brašna zdroje (prázdné)	22
10. Rádiová stanice bez skříňky – pohled zepředu	23
11. Rádiová stanice bez skříňky – pohled zezadu	24
12. Blokové schéma vf dílu přijímače	29
13. Blokové schéma mf zesilovače	32
14. Blokové schéma nf dílu a přerušovače	35
15. Vysokofrekvenční díl	43
16. Meziřekvenční díl	43
17. Díl nf zesilovače a přerušovače	44
18. Blokové schéma modulačního zesilovače	45
19. Blokové schéma modulátoru	49
20. Blokové schéma vysílače	53
21. Modulační zesilovač	57
22. Modulátor	58
23. Vysílač	58
24. Zapojení oddělovacího stupně pro kmitočtovou ústřednu	61
25. Zapojení pomocného směšovače v kmitočtové ústředně	62
26. Zapojení širokopásmového zesilovače a klíčovacího stupně	63
27. Zapojení vstupního děliče čtyřmi	65
28. Zapojení řízeného děliče čtyřmi	67
29. Zapojení prvního děliče deseti	68
30. Zapojení druhého děliče deseti	70
31. Zapojení děliče dvěma	71
32. Zapojení vyhodnocovacího logického obvodu kmitočtové ústředny (KÚ)	73
33. Zapojení obvodu indikace poklesu napětí	75
34. Zapojení obvodu pro tvarování referenčního signálu	76
35. Tvarování referenčního signálu	77
36. Zapojení porovnávacího obvodu	78
37. Tvarování výstupních impulsů kmitočtové ústředny (KÚ)	78
38. Průběhy impulsů na porovnávacím obvodu	79
39. Kmitočtová ústředna (zepředu i zezadu)	80
40. Kmitočtová ústředna – odklopné desky	81
41. Hlavní oscilátor bez krytu	81
42. Blokové schéma dílu referenčních kmitočtů	83
43. Tvarovací obvod	85
44. Bistabilní klopný obvod	86
45. Logický součin	86
46. Vstupní a výstupní signál děliče kmitočtu	87
47. Díl referenčních kmitočtů	89

	Strana
48. Blokové schéma měniče napětí	90
49. Schéma zapojení astabilního multivibrátoru	91
50. Blokové schéma stabilizátoru	94
51. Měnič napětí	96
52. Stabilizátor	97
53. Vyzařovací diagram prutové antény 1,5 m dlouhé (rádiová stanice na zádech) při kmitočtu 49 MHz	106
54. Zisk prutových antén proti dipólu. Rádiová stanice je v poloze „na zádech“	107
55. Schéma zapojení impedančního transformátoru	109
56. Výsledný průběh vstupní impedance závěsné antény	110
57. Zisk závěsné antény oproti půlvlnnému dipólu	111
58. Zisk závěsné antény oproti prutové anténě	111
59. Zapojení 30metrové drátové polokosočtvercové antény	112
60. Zapojení širokopásmového impedančního transformátoru	112
61. Útlumová charakteristika impedančního transformátoru	113
62. Průběh vstupní impedance impedančního transformátoru	113
63. Průběžná vstupní impedance 30metrové drátové polokosočtvercové antény	114
64. Vyzařovací diagram 30metrové drátové polokosočtvercové antény při kmitočtu 50 MHz	115
65. Relativní měření zisku směrové antény v závislosti na výšce	116
66. 30metrová drátová vodorovná směrová anténa	117
67. Vyzařovací diagram 30metrové drátové polokosočtvercové antény při kmitočtu 44 MHz	118
68. Vyzařovací diagram 30metrové drátové vodorovné antény při kmitočtu 52 MHz	119
69. Vyřazovací diagram 30metrové drátové vodorovné antény při kmitočtu 50 MHz	120
70. Uložení soupravy v přepravním kufru	122
71a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zepředu	124
71b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zepředu	125
71c. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled z boku	126
71d. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled z boku	127
72a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zezadu	128
72b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – pohled zezadu	129
73. Rádiová stanice v poloze „na prsou“ poloha radisty „vkleče“	130
74a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zepředu	131
74b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zepředu	132
75a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ – pohled zezadu	133
75b. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“, samopal v poloze „na prsou“	134
76a. Rádiová stanice v brašně v poloze „na zádech“ – pohled zezadu – náhradní zdroj svíslé	135
76b. Rádiová stanice v brašně v poloze „na zádech“ – pohled zezadu – náhradní zdroj vodorovně	136

	Strana
76c. Připevnění brašny na opasek	137
77. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – s připojenou článkovou anténou a lícním mikrofonem	138
78a. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“	139
78b. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“	140
78c. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“	141
78d. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ – prostředky PCHOJ v pohotovostní poloze	142
78e. Důstojník s rádiovou stanicí v poloze „na prsou“ s nasazeným ochranným pláštěm	143
78f. Vojín s rádiovou stanicí v poloze „na zádech“ a nasazenou ochrannou maskou	144
79a. Uložení soupravy rádiové stanice v brašně	145
79b. Souprava rádiové stanice vyňatá z brašny	146
80. Přední panel rádiové stanice	147
81. Rádiová stanice s mikrotelefonem	148
82. Víko zdrojové skříňky a dno rádiové stanice	149
83. Drátové antény	150
84. Závěsná anténa	151
85. Použití závěsné antény v terénu	152
86a. 30metrová drátová polokosočtvercová anténa	153
86b. Použití 30metrové drátové polokosočtvercové antény v terénu	154
87a. 30metrová drátová vodorovná anténa	155
87b. Použití 30metrové drátové vodorovné antény v terénu	156
88. Zakončovací odpor s protiváhou	157
89. Impedanční transformátor s protiváhou	157
90. Kontrolní zařízení KZ-10	163

Odpovědný funkcionář: generálmajor ing. Ladislav Stach

Redaktor: major Ludvík Sýpal

Předpis přidělen podle zvláštního rozdělovníku.

Schváleno čj. 1893/SSV/1975. – K tisku schváleno 29. dubna 1977.

Formát 86 × 122 cm – 19¹/₄ tiskových archů(včetně příloh).
