

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVII/1968 ČÍSLO 11

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	401
Jubiléjní X. veletrh v Brně	402
Dvacet let tranzistoru	403
Konkurs na nejlepší amatérské konstrukce	404
Čtenáři se ptají	404
Jak na to	405
Nové součástky	407
Dílna mladého radioamatéra (Domácí telefon)	408
Kvalitní měřicí přístroj FET-metr	409
Dozvukové zařízení	413
Způsoby dekodování stereofonního signálu	417
Síťový „miniblesk“	424
VKV tuner s laděním kapacitními diodami	426
Náš test — Stereofonní magnetofon Tesla B43A	429
Budič 145 MHz s krystaly z RM31	432
Modulační zesilovač	433
Amatérské zařízení Z-styl (5. pokračování)	434
Soutěže a závody	437
KV	437
DX	437
Naše předpověď	438
Nezapomeňte, že	439
Četli jsme	439
Inzerce	439

Na str. 419 a 420 jako vyjímatečná příloha Programovaný kurs radioelektroniky

Na str. 421 a 422 jako vyjímatečná příloha čtyřjazyčný radioamatérský slovník.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofmann, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí využívají PNS; vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. listopadu 1968.

© Vydavatelství časopisů MNO, Praha

náš inter view

s technickým výrobním náměstkem ředitele Správy radiokomunikací v Praze, ing. Jar. Miškowským o obnově vysílání rozhlasových a televizních vysílačů.

Mezi čtenáři a celou naší veřejností kolují nejrůznější pověsti o tom, že v nedávných tragických dnech byly značně poškozeny naše rozhlasové a televizní vysílače a že došlo k poměrně značným materiálovým škodám. Jak vypadá skutečná situace?

Obsazení naší republiky zahraničními vojsky se projevilo i v provozu rozhlasových a televizních stanic. Některé televizní stanice nepracovaly několik dnů vůbec a největší rozhlasové stanice, jako Liblice a Mělník, rovněž ne. Ke škodám pochopitelně došlo. Nejvíce byl poškozen televizní vysílač v Krašově, kde bylo poškozeno nejen vnitřní zařízení a stožár vysílací věže, ale především energetická stanice, která byla v provozu teprve několik dnů. Rozhlasové stanice však pracovaly celou dobu bez přerušení, i když ne v plném počtu s původními výkony a někdy i s náhradním zařízením. Přesto byly rozhlasové stanice hlavním komunikačním prostředkem, který umožňoval trvalý styk vlády s naším lidem. Přitom ani jeden vysílač v ČSSR nebyl zneužit.

A pokud jde o škody?

Skutečné hmotné škody nedosahují zdaleka takových částek, o jakých mluvili komentátoři našeho rozhlasu. Největší škody byly na vysílači Krašov, Klínovec, ale i na reléové stanici na Strahově, jejíž poškození nám delší dobu znemožňovalo přenášet modulaci rozhlasu, televize, příp. další telekomunikační signály.

Telefonní ústředny pracovaly v tomto období normálně?

Automatické ústředny pracovaly celkem normálně. V meziměstském a mezistátním styku byla situace o něco složitější, protože byly poškozeny některé zesilovací stanice a také proto, že několik dnů nefungovala pražská meziměstská ústředna.

Slyšeli jsme, že pomoc při obnově našich vysílačů nabídla celá řada našich podniků. Který z nich vám při obnově nejvíce pomohl?

Pomoc při uvádění našich rozhlasových a televizních vysílačů do chodu nám nabídla celá řada našich podniků. Především to byl nár. podnik Tesla Hloubětín, který nabídl, že na televizním vysílači Krašov namontuje nový vysílač do dvou dnů. Když jsme si však uvědomili, že to také znamená demontáž poškozeného zařízení a že máme v plánu provést na tomto vysílači některé změny a rozšířit jej o další vysílače v pásmu VKV, raději jsme našimi vlastními silami obnovili původní vysílač.



Ing. Jar. Miškowský

Tesla nám přitom značně pomohla tím, že nám urychleně dodala všechny materiály (např. kabely), které jsme ve svých zásobách neměli. V případě Krašova jsme však použili nabídky n. p. Škoda Plzeň, který převzal funkci generálního dodavatele od stavebních až po technologické práce. Znamená to, že nám nejen opraví poškozené budovy a přistaví další, ale že opraví i stožár a vybuduje novou energetickou stanici, která byla úplně zničena.

Při obnově nám však nejvíce pomohli zaměstnanci vysílačů, kteří pracovali tak obětavě, že např. vysílač VKV, poškozený 25. 8., byl v provozu již 27. 8. 68 a na televizním vysílači Krašov začal provoz již 5. 9. 68. Je třeba říci, že na této stanici však dosud nefungují ovládací a kontrolní stoly televize, VKV a monitory, takže vysílač pracuje bez takových kontrol, na jaké jsme v běžném provozu zvyklí, takže obsluha má zde ztíženou situaci.

Je tedy možné říci, že dnes (25. 9. 68) je již vše v pořádku a všechny stanice pracují normálně?

Zásadně je možné říci, že dnes již pracují všechny rozhlasové i televizní stanice, některé ještě ovšem ne s plnými výkony. Velmi nás mrzí ztráta vysílače na Klínovci, který jsme chtěli použít k některým měřicím účelům, ale který jsme museli „odepsat ze stavu“.

Na vysílání rozhlasu i televize se v kritických dnech nezasloužili jen pracovníci na vysílačích a reportéři. Chtěli byste ještě něco říci o těch, kteří se na této akci také podíleli?

Je třeba říci, že značný podíl na tom, že naše stanice vysílaly, měli i další tisíce zaměstnanců spojů. Vždyť např. některé zesilovačové a rozváděcí stanice nebyly vůbec v provozu a přesto modulace na vysílači přicházela, někdy i pro nás záhadnými a neznámými cestami. Všem těm neznámým, kteří se podíleli na práci našich vysílačů, je třeba zvlášť srdečně poděkovat. Přitom nás mrzí, že ještě nyní dochází k poškozování např. televizních převaděčů, které na jižní Moravě byly neodpovědnými lidmi odmontovány. Dá nám ještě mnoho práce, než tato zařízení uvedeme do provozu.

Dovolte, abychom i my jménem našich čtenářů a všech občanů poděkovali všem pracovníkům spojů za jejich práci v tomto období a sobě i vám přáli co nejdříve normální situaci a i brzké zavedení druhého televizního programu, příp. televize barevné.

JUBILEJNÍ X. VELETRH V BRNĚ

Letošním rokem se dovršila první desítka brněnských veletrhů – přehládky průmyslové výroby z celého světa. Jubilejní veletrh se konal jen s týdenním zpožděním, přesto, že do jeho příprav podstatně zasáhly události srpnových dnů. To, že se nakonec podařilo překonat všechny nesnáze a nedostatky dokumentuje známou pravdu, že když je skutečně třeba, dokáže lid této republiky dělat skoro zázraky.

Při slavnostním zahájení veletrhu 15. září se ukázalo, jak stoupá zájem zahraničních výrobců o účast, neboť vzhledem k roku 1959 (kdy byl první veletrh) vystavovalo své výrobky letos o tisíc výrobců více. Celkový počet firem účastnících se veletrhu dosáhl letos rekordního počtu – 1 463.

Charakteristickým rysem letošního veletrhu bylo (stejně jako v několika posledních letech) důsledné oborové uspořádání. Proti loňskému roku byl ještě zřetelnější odklon od vystavování spotřební elektroniky, ze zahraničních firem vystavovaly komerční radiotechniku především firma Philips a koncern Bosch; o výrobcích Bosch se zmíníme podrobněji na závěr článku. Tuzemští výrobci nepřekvapili téměř žádnými skutečně novými exponáty. Firma Philips vystavovala svůj moderní výrobní program magnetofonů, rozhlasových přijímačů (obr. 1), reproduktorových skříní atd. a velmi zajímavý měřicí a nastavovací panel pro barevné televizní přijímače (II. str. obálky).

Ze zajímavých výrobků ostatních zahraničních vystavovatelů nás zaujalo ještě několik věcí – velké množství číslíkových měřicích přístrojů k nejrůznějším účelům. Jednou z expozic, které se nám v tomto směru velmi líbily, byla i expozice firmy Harrison z jejíž produkce jsou přístroje na obr. 2. Nahoře je číslíkový voltmetr, kombinovaný s měřičem úrovně; dole stabilizovaný regulační napájecí zdroj.

Vyhledávanou kuriozitou byl i stánek firmy Greiner electronic, jejíž pracovníci přímo na místě předváděli zájemcům zařízení pro kontrolu přesnosti chodu hodinek (obr. 3), které vyhodnocuje (bez otevření hodinek) i vady jednotlivých součástí (např. lze jím poznat, je-li opotřeben nebo porušen zub kotvového kola atd.).

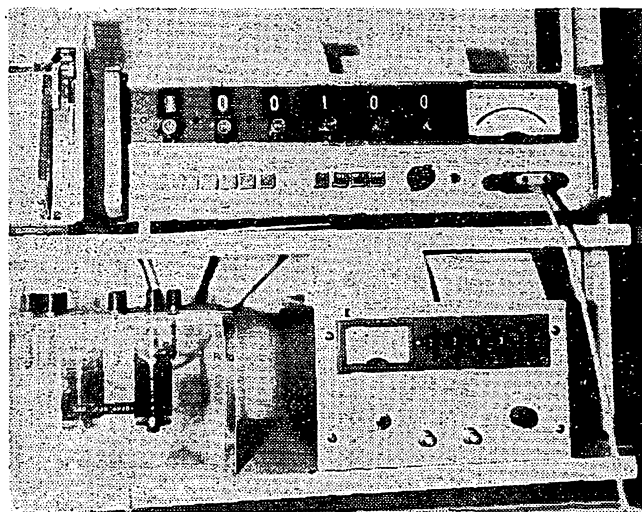
Z domácích výrobků (kromě těch, které jsou na II. str. obálky), upoutala naši pozornost především zařízení k vybavě letišť a radiolokátorová technika

vůbec. Velmi pěkné vnější provedení i vynikající parametry mají např. i naše radiolokátory pro říční lodě (obr. 4).

Zcela stranou veletržního ruchu, ve starobylém domě pánů z Kunštátu našla svůj stánek firma Bosch se začleněnou firmou Blaupunkt. Nedostatky, které měla po stránce sortimentu spotřební elektroniky hlavní expozice v pavilónu C na výstavišti, si návštěvník MVB zcela vynahradil zde. Vstupní místnost byla věnována výrobkům Bosch. Kromě tradiční elektrické výbroje aut, jako vždy vynikající kvalitou, profesionálním vzhledem

ocení každý, kdo musel někdy něco vrtat v nepřístupných prostorech a v nepřírodných polohách těla. Z dalšího čistě namátkou uvádím různé brusky, hoblovky, frézky, to vše k nasazení do běžného sklíčidla. Kdo někdy odvrátil a pak dopilovával v milimetrovém železném plechu otvor pro měřicí přístroj, objímku či transformátor, ten by jistě nepohrdl zvláštním zařízením, které v plechu do tloušťky 1,5 mm vyřízne jakýkoli otvor, čistě, lépe a rychleji, než např. lupenková pilka. Jedná se o jednoduchou frézku s vodicím zařízením, které se upne na vrtačku. V tomto zbežném výčtu nejdůležitějších zařízení nelze zdaleka podat obraz o skutečné kvalitě, promyšlené konstrukci a vzhledu těchto výrobků. Výslovně upozorňuji, že všechno bylo v chodu a zcela přístupné veřejnosti.

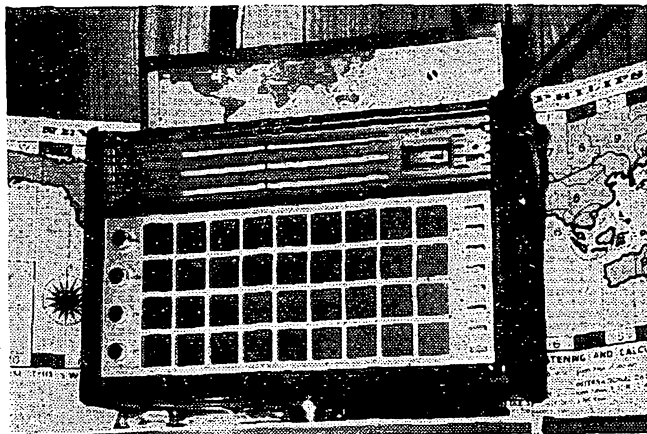
Stejně superlativy lze použít i pro expozici firmy Blaupunkt. Ačkoli byla stísněna pouze v jedné, nepříliš velké místnosti, zabere návštěvníku, díky „osobnímu kontaktu“ s exponáty, mnoho času. Hned u vchodu si každý může



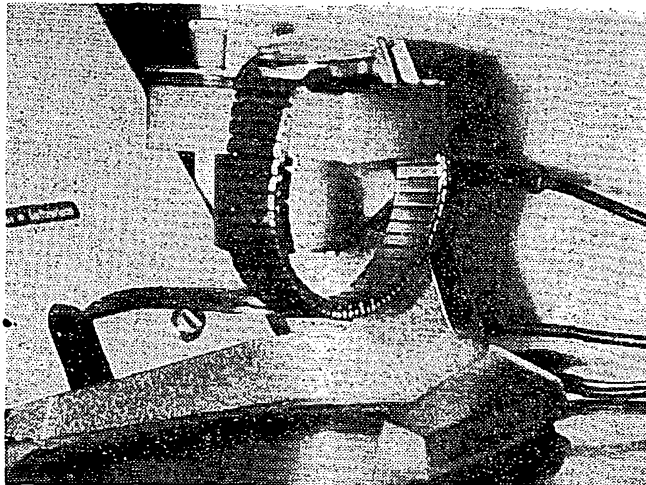
Obr. 2. Číslíkové přístroje firmy Harrison

a moderností, upoutá zájemce zejména tranzistorové zapalování pro auta a akumulátory pro motocykly a auta, zapouzdřené v plastické hmotě. Daleko zajímavější zejména pro naše amatéry je sortiment různých vrtaček – elektrických i pneumatických a jejich příslušenství. Zvláště ruční vrtačka Bosch III5 v provedení Kombi je vybavena množstvím příslušenství, nad kterým by zaplesalo srdce každého z nás. Stojan a ruční opěrka snad nikoho nepřekvapí, avšak zařízení, které se nasadí na vrtačku a s kterým lze vrtat v jakémkoli úhlu, už

vyzkoušet výkon a možnosti všech osmi druhů autoradií tzv. evropské řady, kromě toho je tu vystaveno 5 typů autoradií „zámořské řady“ a speciální doplněk pro příjem devíti krátkovlnných pásem, jež lze připojit ke všem vystaveným autoradiím. Jako zvláštnost bylo vystaveno i miniaturní autoradio pro příjem SV a DV, jen o málo větší než krabička cigaret. Jeden vystavený kus byl bez krytu a zájemci nezbývalo, než se upřímně divit a závidět. A k tomu všemu bohaté příslušenství reproduktorů, dálkových a automatických ovládání a antén.



Obr. 1. Tranzistorový přijímač Philips, Antoinette Transworld de Luxe má 7 ulnových rozsahů, 11 tranzistorů a 8 diod, 7 laděných obvodů pro AM, 11 pro FM



Obr. 3. Přístroj ke kontrole chodu hodinek firmy Greiner-electronic

Komu však v autě nestačí přijímač, pro toho firma Blaupunkt vyrábí a vystavovala magnetofon s držákem do auta s přílehavým názvem Snob 100. Hrací doba je 2×30 , popř. 2×45 min., kmitočtový rozsah 60 až 10 000 Hz, nf výkon 2,5 W. Magnetofon je osazen 11 tranzistory, 2 diodami a má rozměry $18,8 \times 15,8 \times 4,9$ cm, váha je 1,6 kg. Pásek je v kazetách typu CC.

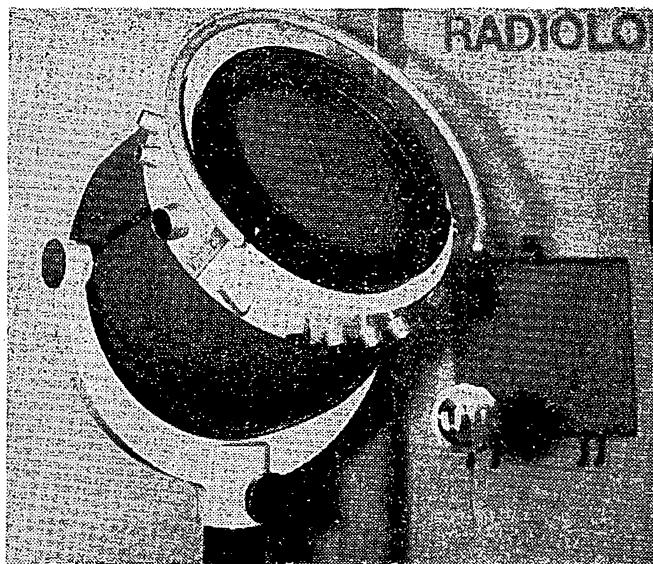
Ze standardních tranzistorových přijímačů byly vystaveny pohlednicové přijímače Swing a dalších šest druhů kabelkových přijímačů, z nichž si zaslouží pozornost především luxusní Senátor a komunikační přijímač Supernova. O posledním bych se chtěl zmínit podrobněji, už proto, že by se hodil mnohemu našemu amatérovi pro provoz na dovolené. Tento druh přijímače se stává dnes po velkém komerčním úspěchu přijímače firmy Grundig Ocean-Boy na západě módou.

Tranzistorový přijímač Blaupunkt-Supernova má sedm krátkovlnných rozsahů (pásmo od 10 do 187 m), dále pásmo SV, DV a VKV. Jemné ladění na rozsazích KV obstarává elektronická „lupa“. KV rozsahy mají preselektor. Přijímač má vestavěný měřič napětí baterie, který slouží i jako S-metr. Přijímač má celkem 19 tranzistorů a 11 diod. Nf výkon je 2 W, rozměry $33,5 \times 21,4 \times 10,4/8,8$ cm, váha je 4 kg (s bateriemi).

Ke všem těmto přijímačům dodává Blaupunkt dva druhy síťových adaptérů, z toho jeden má vestavěné spínací hodiny.

Více jak 10 druhů stolních přijímačů a tři stereofonní hudební skříně reprezentují firmu v tomto oboru radiotechniky. Dva přijímače se samostatnými reproduktorovými skříněmi pro stereo-

Obr. 4. Řízení radiolokátor čs. výroby.



fonní poslech uzavírají tuto plejádu komerční techniky světové úrovně. Někteří z těchto zařízení byla v provozu jak s reproduktorovými soustavami, tak i se stereofonními sluchátky.

Samostatnou kapitolou je řada televizních přijímačů, jež obsahuje tranzistorové televizní přijímače s obrazovkami s úhlopříčkou 31 cm a 47 cm, vybavené vesměs tunery pro IV. a V. pásmo. Dále bylo vystaveno i 14 typů síťových přístrojů s úhlopříčkami 59 cm a 65 cm a 2 typy barevných televizních přijímačů s obrazovkami stejných rozměrů. Dlužno dodat, že oba poslední byly také v chodu, napájeny tranzistorovým zdrojem barevného signálu.

Závěrem ještě jednu zvláštnost (vzhle-

dem k našim poměrům). Expozici firmy Blaupunkt reprezentovali dva mladí muži, kteří byli vždy ochotni cokoliv předvést a cokoliv vysvětlit. Měli k dispozici komplexní barevné prospekty na křídovém papíře a byli dokonale informováni o všem, co firma vystavovala. Tak nějak bychom si to přáli mít i u našich výrobců.

Když jsme odcházeli z domu pánů z Kunštátu, bylo nám tak trochu líto, že alespoň něco z toho, co jsme viděli zde, nebylo ve stáncích Tesly a jiných domácích podniků. A v duchu jsme se utěšovali známým „snad příště“. Jen aby to příště nebylo tehdy, až se bude slavit další desítka brněnských veletrhů – co myslíte? –K–

DVACET LET TRANZISTORU

Na celém světě se pravidelně oslavují výročí významných a politických událostí. Na letošní rok však připadá výročí objevu, který znamenal převrat v elektronice a radiotechnice. Před dvaceti lety, v roce 1948, byla uveřejněna první zpráva o objevu tranzistoru.

J. Bardeen a W. H. Brattain, pracovníci světoznámých laboratoří Bell v USA, popsali vlastnosti tranzistoru a W. G. Shockley teoreticky vysvětlil podstatu jeho funkce. Mezi mnoha počtami, jichž se jim později dostalo, nechybí ani Nobelova cena z roku 1956.

Vynález tranzistoru byl výsledkem mnohaleté práce fyziků celého světa. K prvním patří Faraday, který v roce 1833 upozornil na některé polovodičové vlastnosti sírníku stříbrného. První praktické použití umožnil galenitový a pyritový detektor, sestavený v roce 1874 Braunem. Odtud byl jen krok k seleno-

vému výkonovému usměrňovači (Fritts v roce 1883). Kuproxidové usměrňovače se rozšířily v prakticky použitelné podobě teprve kolem roku 1920.

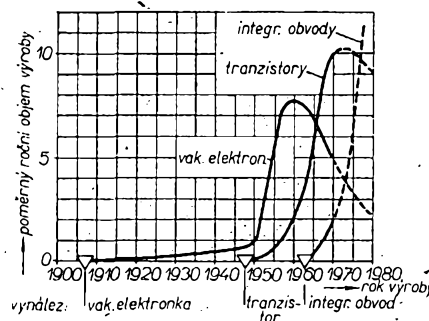
Dalších dvacet let byly polovodiče ve stínu stále zdokonalovaných vakuových elektronek. Teprve s objevem radaru se vyskytly požadavky, které vakuové diody nemohly splnit. V roce 1940 vznikly hrotové detekční diody, využívající výrobních vlastností křemíku a germania.

Mimořádné požadavky, kladené na sdělovací zařízení ve druhé světové válce, ukázaly, že vakuové elektrony se stávají nejslabším a dokonce omezujícím článkem dalšího vývoje. Soustředěné úsilí vědců přineslo v roce 1948 převratný objev tranzistoru.

Potíže s výrobou původních hrotových tranzistorů překonal v roce 1950 plošný tranzistor s pozdější nepřehlédnou řadou technologických variant.

Jak ukazuje obrázek, žijeme v období maximálního rozvoje výroby polovodičových tranzistorů a diod. Ze zkušeností a výsledků, které tranzistory poskytly, však již vyrůstá další druh součástek – integrované obvody. V polovodičové (křemíkové) základně se vytváří nejen zesilovací tranzistorové systémy, ale i další součástky a celé složité obvody. Tyto integrované obvody zřejmě představují základ elektroniky i pro nejbližší desetiletí.

Cestu k této perspektivě otevřel právě před dvaceti lety tranzistor. J. Č.



Referenční integrovaný obvod ZTK33

Teplotně kompenzovanou Zenerovou diodu v integrovaném analogovém obvodu, určenou k výrobě konstantního provozního napětí 33 V k napájení laděných obvodů s varikapou v elektronice laděných televizních a rozhlasových kanálových voličích, popřípadě k napájení různých elektronických obvodů, uvedla na trh firma Intermetall. Dioda pracuje s referenčním napětím 30 až 36 V při Zenerové proudu 5 mA, má dynamický diferenciální odpor 12Ω a teplotní součinitel napětí $\tau_{KV} = -2.10^{-5}/^{\circ}\text{C}$. Celý monolitický křemíkový prvek je vyroben planární technologií, je v kovovém pouzdře TO-18 a má typové označení ZTK33. Sž

Podle firemních podkladů Intermetall

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Booster ke kytarě
Gigaochmetr a osvitoměr
Amatérský televizor

KONKURS NA NEJLEPŠÍ AMATÉRSKÉ KONSTRUKCE

Bliží se zimní období, kdy většina amatérů nachází nejužitečnější volné chvíle pro svého oblíbeného koníčka. Ve snaze podpořit jejich tvůrčí úsilí na vývoji nových konstrukcí a s cílem zprostředkovat jejich zkušenosti i pro ostatní zájemce o radiotechniku, rozhodla se redakce Amatérského radia a Radiového konstruktéra ve spolupráci s obchodní organizací TESLA vydat konkurs na nejlepší amatérské konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky, dotovaný hodnotnými cenami. Konkurs je neanonymní; je rozdělen do tří kategorií a zúčastnit se jej může každý, kdo splní předepsané podmínky.

Kategorie byly zvoleny podle vyspělosti a zájmů účastníků takto:

I. kategorie – stavebnice jednoduchých přístrojů pro začátečníky a mírně pokročilé radioamatéry (především pro mládež od 14 do 18 let). Jde o jednoduchá zařízení, např. rozhlasové přijímače, bzučáky, domácí telefony, zesilovače a různá jiná užitková zařízení, která by mohla obchodní organizace TESLA prodávat jako soubor součástek ve formě stavebnic pro mládež a začínající amatéry. Pokud půjde o konstrukce na plošných spojích, bude je vyrábět a dodávat radioklub SMARAGD.

Tato kategorie je rozdělena do dvou větví a dotována cenami takto:

a) pro začátečníky:

1. cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách Tesla v hodnotě 500 Kčs,
2. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

b) pro mírně pokročilé:

1. cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách Tesla v hodnotě 500 Kčs,
2. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

II. kategorie – libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky (přijímací a vysílací, televizní a měřicí technika, nízkofrekvenční a stereofonní technika, aplikovaná elek-

tronika, automatizace a technika pro průmyslové využití atd.). Jediným omezením v této kategorii je použití maximálně pěti aktivních prvků, přičemž aktivním prvkem se rozumí elektronka, tranzistor, popřípadě integrovaný obvod. Tato kategorie je dotována takto:

1. cena 2 000 Kčs v hotovosti,
2. cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách Tesla v hodnotě 1 500 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs.

III. kategorie – libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky s více než pěti aktivními prvky.

Tato kategorie má tyto ceny:

1. cena 3 000 Kčs v hotovosti,
2. cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách Tesla v hodnotě 2 500 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 2 000 Kčs.

Podmínky konkursu

1. Všechny konstrukce přihlášené do konkursu musí být postaveny výhradně z dostupných součástek čs. výroby.
2. Každý účastník konkursu je povinen zaslat na adresu redakce Amatérského radia, Praha 2, Lublaňská 57 dokumentaci k přihlášené konstrukci, tj. podrobné schéma, naměřené vlastnosti, výkresy, popis zpracovaný ve formě článku a fotografie (nejméně 9×12 cm) nejpozději do 31. března 1969 v obálce s výrazným označením „KONKURS“.
3. Každý účastník konkursu je povinen doručit na požádání na vlastní útraty do redakce AR přihlášenou

konstrukci a dát ji k dispozici k potřebným zkouškám a měřením.

4. Do konkursu mohou být přihlášeny jen ty konstrukce, které ještě nebyly na území ČSSR publikovány. Redakce AR si přitom vyhrazuje výhradní právo na jejich zveřejnění.
5. Přihlášené konstrukce bude hodnotit a o rozdělení cen rozhodovat redakční rada Amatérského radia s odborníky z n. p. Tesla.
6. Při hodnocení konstrukcí se bude kromě jejich vlastností, technického i mechanického provedení zvláště přihlížet k jejich reprodukovatelnosti, k uplatnění nových součástek a k původnosti zapojení a konstrukce, pokud by konstrukce byly jinak rovnocenné.
7. Bude-li kterákoli kategorie obslána mimořádným počtem konstrukcí odpovídající úrovně, budou druhá a třetí cena v této kategorii zdvojeny, tj. budou vyplaceny dvě druhé a dvě třetí ceny v původně stanovené výši. V opačném případě si vyhrazujeme právo neudělit první, druhou nebo třetí cenu a převést odměny na další ceny do těch kategorií, které budou nejlépe obslány, popř. udělit podle vlastního uvážení čestné odměny ve formě poukázek na zboží v hodnotě 100 až 300 Kčs.
8. Všechny konstrukce přihlášené do konkursu, které budou uveřejněny v Amatérském radu, budou kromě toho běžně honorovány.
9. Pro uveřejnění popisu kterékoli konstrukce za běžný honorář v Amatérském radu (popřípadě ještě před skončením konkursu) není rozhodující získání ceny v konkursu.
10. Veškerá dokumentace konstrukcí, které nebudou ani odměněny, ani vybrány k uveřejnění, bude autorem po vyhodnocení konkursu vrácena.
11. Výsledek konkursu bude každému účastníkovi sdělen písemně do 31. května 1969. Souhrnné výsledky budou publikovány nejpozději v AR 7/69.



Prosim, sdělte mi podrobnosti o přijímači Braun T1000, jehož fotografie byla v AR 6/68 na obálce. (Z. Kopecký, Bako-vany).

Přijímač má 13 vlnových rozsahů, 10 laděných obvodů pro AM, 14 pro FM, 19 tranzistorů, 7 diod, dva selektivní stabilizátory, jemné doladění (KV Lupe) pro KV, samočinné doladění na VKV, přepínatelnou šifru pásma pro KV, možnost nahrávání na magnetofon, přehrávání z magnetofonu a gramofonu, feritovou anténu, teleskopickou anténu pro KV, dvojistou teleskopickou anténu pro VKV, připojky pro vnější antény a uzemnění, možnost doladění vnější antény, možnost příjmu nemodulované telegrafie (A1) a SSB (AVC lze přepnout na ruční řízení), s přidávným zařízením možnost použít jako zaměřovací přijímač. Napětí pro oscilátor AM i FM je stabilizované, přijímač má přesný indikátor vyhlášení (ručkový); lze jej napájet z osmi článků 1,5 V a jeden na osvětlení stupnice nebo ze sítě 120/220 V, popř. i z autobaterie 6, 12 a 24 V.

Nf zesilovač má výkon 1,5 W, regulaci hloubky výšky, přepínač hudba-řet, možnost připojení sluchátek a vnějšího reproduktoru.

Rozměry jsou 36×26×13,5 cm a váží s bateriemi 8,5 kg. Cena je 1 400,— DM, zařízení pro zaměřování stojí 480,— DM, síťový usměrňovač 159,— DM.

Odebírám AR již dlouhou dobu, postrádám však dosud popis tzv. boostru. Obracím se proto na vás s prosbou o uveřejnění stavebního návodu na toto zařízení. (J. Krystyn, Hlubočec, M. Coufal, Čechovice).

Podalo se nám získat příslib od dvou našich čtenářů, kteří boostr postavili, že v nejbližší době pošlou redakci popis a stavební návod na zhotovení boostru. Doufáme proto, že již v příštím čísle budeme moci návod uveřejnit.

Mohli byste mi poslat nějaké bližší údaje o sovětském přijímači Něva 2? (P. Lněnička, Roudnice n/L.).

Schéma a podrobný popis i s počty závitů všech cívek jsou v časopise Radio (SSSR), č. 4/65.

V AR 3/67 jsou popisy sovětského přijímače Banga. Je tam i zmínka o tom, že se vyrábí i varianta s dlouhými vlnami. Je to skutečná pravda? (A. Petrá, Lukov).

Původní zpráva o sovětském přijímači Banga je v časopise Radio (SSSR), č. 3/67. Tam je rovněž uvedeno, že původní verze tohoto přijímače je s dlouhými, středními a krátkými vlnami.

Lze magnetofon Sonet-duo upravit na čtyřstopý záznam? Nebyl někde uveřejněn návod na tuto úpravu? (M. Christoph, Nýřany).

V podstatě lze každý magnetofon upravit na čtyřstopý záznam. Úpravy jsou však vždy velmi pracné a náročné. Pro Sonet-duo není bohužel tato úprava vhodná, neboť v magnetofonu je pro součástky potřebné k úpravě (např. přepínač stop atd.) velmi málo místa. Schéma úpravy nebylo, pokud je nám známo, zatím uveřejněno.

Můžete mi poradit, kde bych sehnal schéma sovětského tranzistorového přijímače Atmosféra? (J. Svoboda, Hlinsko).

Popis a schéma se všemi potřebnými údaji byly uveřejněny v časopise Radio (SSSR), č. 1/63.

Kde se dají sehnat elektronky do přijímače Tesla 3102AB a mf transformátor MFT7, 11 a 20? (J. Krásničan, D. Štubňa).

Tyto elektronky (nebo alespoň některé z nich) má na skladě prodejna Radioamatér v Praze, Žitná ulice 7, která je může zaslat i na dobírku. Nejrychlejší a nejspolehlivější by však bylo, kdybyste sledoval naši inzertní rubriku, v níž čtenáři tyto elektronky často nabízejí k prodeji (jde o 1H35, 1F33, 1AF33, 3L31). Zmíněné typy mf transformátorů se již nedostanou – jejich údaje pro amatérskou výrobu jsou v AR 6/68 na str. 203.

Lze u nás koupit magnetofonový pásek Agfa PE65? (J. Hanšut, Piešťany).

Pásek Agfa PE65 je tzv. tripleband, což je pásek s trojnásobnou hrací dobou (vzhledem ke standardnímu pásku, např. typu CH). U nás se v běžných obchodech nedostane, jen v Tuzexu.

Jaké má vývody a přívody oscilátor pro CCIR-G, osazený tranzistorem OC170? Kde se dá koupit sluchátko ALS202? (J. Klauđa, Pohorelice).

V minulém AR bylo uveřejněno schéma zapojení i plošné spoje oscilátoru pro příjem programů podle normy CCIR-G.

Sluchátko ALS202 lze za 53,— Kčs obdržet na dobírku z prodejny Radioamatér, Žitná 7, Praha 1. Mají je na skladě již rok.

Mám přijímač Rossini Stereo. Je třeba pro příjem stereofonního signálu upravovat mezifrekvence? Můžete mi sehnat schéma a servisní návod k tomuto přijímači? (J. Malena, Boh. Málkovic).

U přijímače Rossini Stereo je třeba upravovat propustné pásmo mf transformátoru pro dobrý příjem stereofonního signálu. Schéma a servisní návod bohužel nemáme a pokud je nám známo, nebylo u nás schéma publikováno. U německých výrobků však bývá zvykem, že je schéma nalepeno na zadní stěně nebo na spodním krytu přijímače.

V AR 4, ročník XVI, jsem se dočetl, že se prodávají akustické materiály pro obklady stěn. Kde se dají tyto materiály koupit? (L. Krevňák, Brno).

Tyto materiály lze čas od času koupit v prodejních stavebních hmot nebo v prodejních nábytkářského průmyslu.

Mám tranzistorový přijímač Orion-ton, který má vadné koncové nf tranzistory P6. Mohl bych tyto tranzistory sehnat nebo dají se nahradit některými našimi tranzistory? (P. Dohnal, Jičín).

Tranzistory P6 nemají přesný čs. ekvivalent, bylo by však možné (popř. i bez dalších úprav) nahradit je našimi typy OC72, popř. tranzistory řady GC. Původní tranzistory (P6) u nás v prodeji nejsou.

Rozhodl jsem se postavit si zesilovač podle AR 8/68. Potřeboval bych však vědět, co to znamená inkurant, M42, M12, závislí chladič plocha chladiče i na tloušťce plechu, z něhož je zhotovena, a jakým drátem je navinut výstupní autotransformátor. (Z. Malý, Přerov).

Jako inkurant bylo původně označováno zboží a součástky kořistního původu (pozůstatky po německé armádě). Nyní se toto slovo používá i k označení použitého zboží nebo vyprodejního materiálu. Údaj „plechy EI nebo M“ označuje, jaký tvar mají plechy, z nichž je transformátor složen. Číslo za písmenem udává rozměry plechu, které jsou normalizovány. Tloušťka drátu pro navinutí transformátoru bude různá podle toho, jaké plechy ke zhotovení transformátoru použijete. Drát musí být tak tlustý, aby se proudem koncového tranzistoru příliš neohříval a aby se vešel na cívku transformátoru. V AR byly již několikrát uveřejněny pokyny pro výrobu transformátorů – v této stručné odpovědi nelze tuto otázku podrobně probrat. Právě tak i o návrhu chladiče na tranzistory jsme psali již několikrát, naposledy např. v AR 3/68, str. 98.

Čím je možné nahradit diodu 11NP70 a elektronku AZ21, které se již nevyrábějí? (P. Lipták, Revúca).

Diodu lze nahradit typem 32NP75 nebo novější KY701. Usměrnovací elektronku AZ21 by bylo nejlepší nahradit křemíkovými diodami; nejvhodnější by asi byly typy KY705.

Čtenář A. Žižka, Červený Kostelec 35, okr. Náchod, nabízí zájemcům o plány různých zařízení, o schémata přístrojů atd., že jim je může ze svých bohatých zásob poskytnout. Týká se to především radioamatérů-záčiťníků. Jde o návrhy a schémata tranzistorových přijímačů, napájecích a jiných tranzistorových přístrojů. Současně by si rád dopisoval s přítelem nebo přítelkyní o radioamaterské práci.

K dotazu Ant. Bláhy ze Suchdolu:

Tranzistor GT108B je sovětský germaniový nf tranzistor, který můžete bez obtíží nahradit čs. tranzistorem OC71 nebo GC516, tranzistorem GT108V našimi typy OC75, GC517, GC518. Pozor však na zapojení vývodů tranzistorů řady GT108! Od našich typů je zcela odlišné – zleva doprava jsou vývody báze, kolektoru a emitoru.

K dotazu J. Krajče z Lukova:

Usměrnovače GY124 jsou germaniové plošné diody, určené k usměrňování střídavých proudů do 10 A. Mají závěrné napětí 150 V a lze jimi usměrňovat střídavé napětí do U_{ef} 100 V, použije-li se filtr se vstupní indukčností, nebo do 50 V se vstupní kapacitou. Při plném zatížení usměrňovače je třeba diody opatřit chladičem z hliníkového plechu tloušťky 2 mm o ploše 200 cm². Kromě tohoto typu se u nás vyskytují další diody této řady s označením GY121, GY122, GY123 a GY125. Jsou určeny pro stejné proudové zatížení, rozdíl je jen ve velikosti max. přípustného závěrného napětí 40, 65, 100 a 200 V. Střídavé efektivní napětí je nutné zmenšit podle typu na 24, 42, 60 a 140 V při indukčním vstupu a na 12, 21, 30 a 70 V při kapacitním vstupu. SŽ

Zakulísí olympiády

Mexiko objednalo pro přenos barevných televizních pořadů mezi novým vysílačem Mexiko-City a jeho anténou zvláštní vf kabel u jedné firmy v NSR. Kabel má vynikající vlastnosti – na kmitočtu 200 MHz má útlum 0,27 dB/100 m a může při průřezu 175 mm přenést výkon až 150 kW. Vzhledem k malému útlumu pracuje kabel s účinností 94 %.

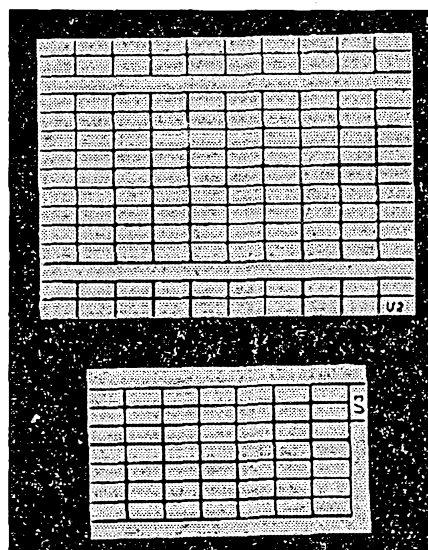
—chá—

? Jak na to AR'68

Praktické zkušební desky

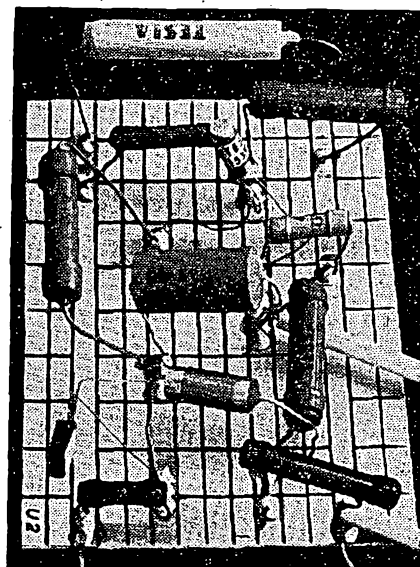
Při vývoji a zkoušení elektronických přístrojů se amatér často setká s problémem zhotovit zkušební šasi nebo desku, na níž by mohl jednotlivé obvody budoucího zařízení vyzkoušet a podle potřeby upravit. Používají se nejrozmanitější přípravky, z nichž mnohé byly popsány i na stránkách AR. V praxi se mi velmi dobře osvědčily cuprexitové destičky podle obr. 1. V měděné fólii je vyleptán rastr 5 × 10 mm a kromě toho jsou na každé destičce při okrajích dva souvislé pruhy pro napájení.

Použití těchto desek je velmi rozmanité, nejvhodnější jsou však pro vývoj tranzistorových zařízení. Součástky lze



Obr. 1.

pájet přímo na fólii bez vrtání otvorů (obr. 2). Vede-li do jednoho bodu více spojů, je možné propojit několik políček cinem nebo drátkem a vytvořit tak vodivou plochu potřebné velikosti. Nestací-li jedna deska, spojíme dvě nebo několik vedle sebe. Jednotlivé části zařízení zkusíme na samostatných deskách, které pak navzájem propojujeme. Je-li třeba, lze snadno připájet úhelníky pro uchycení potenciometrů, otočných kondenzátorů apod.



Obr. 2.

Podobné desky používám již několik let. S měřicími hroty s vysunovatelnými čelistmi podle AR 8/68 podstatně usnadňují vývoj tranzistorových zařízení.

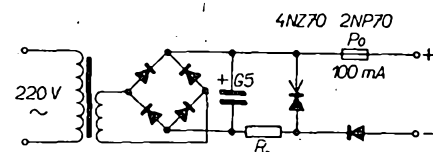
Desky o rozměrech 75 × 150, 75 × 100 a 75 × 50 mm jsou v prodeji pod označením U1, U2, U3 v prodejně Radioamatér v Praze, nebo si je můžete objednat na adrese: Radioklub SMA-RAGD, pošt. schránka 116, Praha 10. Cena je 14,50 Kčs, 10,50 Kčs a 6,00 Kčs.

—ads

Dodatek k článku „Levný zdroj pro tranzistorové přijímače“

V AR 3/68 byl uveřejněn návod na levný zdroj pro tranzistorové přijímače, upravený z napájecího zdroje AYN400. V obrázcích k tomuto článku vznikl rozpor mezi spojením v obr. 1 a rozmístěním součástí v obr. 2.

Na obr. 1 (AR 3/68) je schéma zdroje s přidávanými součástkami; odpor R_z a ochranná dioda 2NP70 jsou zapojeny v kladné větvi napájecího zdroje. Při realizaci stabilizovaného zdroje bylo však výhodnější zapojit součásti tak, jak jsou zakresleny na obr. 2, tj. aby Zenerova dioda byla upevněna na chladičím úhelníku, neboť jí protéká proud $I_z = 100$ mA a v uzavřeném prostoru je tak lépe chlazena. Ochranná dioda 2NP70 snese proud $I_{AK} = 300$ mA, takže nepotřebuje žádné chlazení (lze použít i novější křemíkovou diodu 32NP75, jejíž $I_{AK} = 500$ mA). Odpor R_z a ochranná dioda 2NP70 byly tedy zapojeny do záporné větve napájecího zdroje (obr. 1).



Obr. 1. Zapojení napájecího zdroje s přípojným stabilizačním obvodem a ochrannou diodou v záporné větvi napájecího zdroje AYN400. Toto zapojení souhlasí s rozmístěním součástí na obr. 2 v AR 3/68 v článku „Levný zdroj pro tranzistorové přijímače“

Pojistka zůstává zapojena v kladné větvi napájecího zdroje.

Prosím čtenáře, kteří tento zdroj stavěli, aby omluvili tuto změnu v připojení stabilizačního obvodu a ochranné diody.

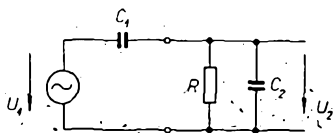
J. Vejlupek

Správné zapojení gramofonu Perpetuum Ebner PE36Z

Gramofon Perpetuum Ebner bylo u nás prodáno poměrně hodně a jsem přesvědčen o tom, že většina majitelů vinou nesprávného zapojení nevyužívá plně kvality tohoto přístroje. Sám jsem tento gramofon zkoušel ve spojení s řadou našich zesilovačů a bez popsané úpravy je přenos hloubek ve všech případech špatný.

Šasi PE36Z má přenosku s piezoelektrickým měničem. Místo „dvojčete“ ze Seignettovy soli je použita piezokeramika, která má řadu výhod (delší životnost, malou teplotní závislost atd.).

Na rozdíl od klasických krystalových přenosků má piezokeramická vložka



Obr. 1. Připojení přenosky na vstup zesilovače

podstatně menší kapacitu, což klade určité nároky na vstupní impedanci zesilovače. Abychom si ujasnili rozdíl, nakreslíme si nejprve schéma připojení přenosky na vstup zesilovače (obr. 1).

Piezoelektrický měnič je vlastně generátor napětí U_1 o určité vnitřní kapacitě C_1 . C_2 je kapacita přívodu + vstupní kapacita zesilovače, R vstupní impedance zesilovače.

Kapacita C_1 je u měničů ze Seignettovy soli asi 2 000 pF. U piezokeramiky je to podstatně méně; přenoska Perpetuum Ebner má kapacitu 500 pF včetně přívodního kabelu.

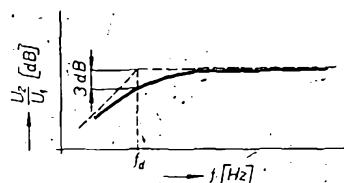
Obvod na obr. 1 je vlastně derivační obvod. Jeho kmitočtová charakteristika je na obr. 2.

Kmitočet je dán vztahem

$$f_d = \frac{1}{2\pi R(C_1 + C_2)}$$

Požadujeme-li $f_d = 50$ Hz a dosadíme-li $C_1 + C_2 = 500$ pF, snadno vypočteme, že R má mít velikost $R = 6,4$ MΩ.

Pro obvyklou hodnotu $R = 1$ MΩ je $f_d = 320$ Hz. Vyrovnáme-li subjektivní nedostatek hloubek v reprodukci



Obr. 2. Charakteristika obvodu z obr. 1.

hloubkovou korekcí na zesilovači, dostaneme zpravidla charakteristiku velmi pokřivenou, neboť není pravděpodobné, že by korekce hloubek měla stejnou časovou konstantu jako tento derivační obvod. U zesilovače přijímačů Echo-stereo a Stereo-koncert je např. výsledek katastrofální.

Zvětšit vstupní impedanci zesilovače není zpravidla dobře možné, takže je výhodnější zvětšit umělé kapacitu C_2 . Doporučuji zatížit oba systémy stereo-fonní vložky kondenzátorem 2.200 pF. V gramofonu je na tyto dvě součástky dost místa a kmitočtová charakteristika je po této úpravě při vstupní impedanci 1 MΩ rovná.

Výstupní napětí je o něco menší než u běžné přenosky. To však nevadí, protože většina zesilovačů má dostatečnou rezervu zisku.

Tyto úvahy se týkají přenosky s oddělenými kanály. Zapojíme-li přenosku jako monofonní (systémy paralelně), jsou poměry poněkud výhodnější a zatěžovací kondenzátor může být menší. Z uvedeného vzorce snadno vypočteme potřebnou kapacitu.

Ing. J. Koltzmann

Chyba v televizore Štandard

V televizore Štandard sa vyskytla táto záhada: obraz bol slabý, riadková synchronizácia labilná. Obraz bol však opäť normálny po klepnutí na skrinku televizora. Po určitom čase sa však chyba neopravila ani klepnutím na skrinku

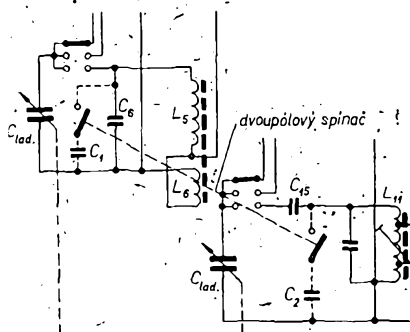
televizora, po vytiahnutí antény sa však obraz čiastočne zlepšil a riadková synchronizácia bola v poriadku.

Hľadaním chyby v obvode AVC bolo zistené, že elektrónka PCL84, ktorej triodový systém pracuje v obvode AVC, má špatný kontakt. Táto elektrónka, nakoľko je montovaná vo vodorovnej polohe, a je pridržiavaná leukoplastom, po vyschnutí leukoplastu sa časom povysunie a stráca dobrý kontakt.

J. Čajka

Přijem stanice Československo I na přijimači BANGA

Výkonné tranzistorové přijímače BANGA, které byly dovezeny na náš trh, mají tři rozsahy: KV I, KV II, SV. Pro naše posluchače, zvláště na Moravě a na Slovensku, to má bohužel nevýhodu v tom, že nemají možnost příjmu stanice Československo I. Tuto nevýhodu lze



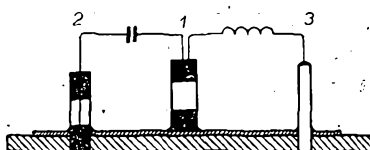
Obr. 1.

jednoduše odstranit připojováním kapacit k laděným obvodům, jak je naznačeno v obr. 1 (čárkovaně). Kapacity C_1 a C_2 jsou 820 až 1 000 pF. K přepínání lze použít tovární páčkový dvoupólový spínač (6. Kčs), který umístíme v levém horním rohu skřínky. Spínač se bezpečně vejde mezi feritovou anténou a čelní stěnu skřínky, a to ještě na něm můžeme nechat z vnitřní strany papírovou podložku, aby upevňovací šroubovice příliš nevyčnívala ze skřínky. Bakelitovou páčku spínače zkrátíme na dostačující délku a zabrousíme. Opilujeme-li původní šestihrannou upevňovací matici do kulata a vyleštíme, vyrovná se celková vnější úprava téměř továrnímu provedení ovládacího prvku přijímače. Vnější vzhled rozhodně nepoškodí.

P. Přidal

Lacné pomôcky pre plošné spoje vo vysokofrekvenčných obvodoch

Priame pájenie na cuprextit má svoje nevýhody najmä v obvodoch VKV. Ide o straty v podkladovom materiáli a o veľké kapacity medzi spojmí, obzvlášť ak kladieme dôraz na miniaturizáciu. Pomáhame si rôznou miniatúrnou keramikou, ak ju máme. Ak ju nemáme, vhodne improvizujeme.



Isolátor 1 na obrázku je vhodná sklenená poistka pripájaná priamo na cuprextit (vlákno najskôr vytavíme pájkou). V obvod pripájame na hornú čiapočku.

Priechodku 2 je tiež poistka, z ktorej pilníkom zbrúsime dno, do cuprextitu

navrtáme otvor, poistku vsunieme a pripájame.

Distančný stĺpik 3 vyrobíme z očistej trubičky z prepisovacej „guličkovej“ tužky. Odpilíme 15 až 20 mm, nasadíme do otvoru o $\varnothing$ 2 mm a pripájame.

Spoje sú pevné a mechanicky pevné. Myslím, že v období, keď prichádzajú do predaja vŕ výkonové tranzistory, bude sa každý snažiť ušetriť v malom zariadení každý „miliwatt“.

Ing. P. Cengel

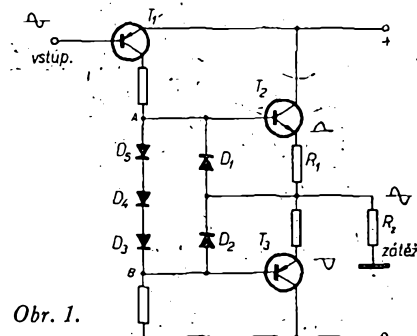
Ochrana koncových stupňů zesilovačů

Zesilovače s tranzistory, zvláště při amatérské výrobě, je třeba jistit proti zničení koncových tranzistorů např. zkratem na výstupu zesilovače. Někdy se také stává (jsou-li na koncovém stupni zesilovače doplňkové tranzistory), že vlivem vlastních oscilací spínají oba koncové tranzistory současně, což může vyvolat přetížení zdroje a zničení zesilovače.

Těmto nepříjemnostem zabráňuje obvod na obr. 1, který omezuje proud koncových tranzistorů a tím je chrání před zničením.

Signál přiváděný na bázi tranzistoru T_1 se objeví v bodě A a B (na chvíli si odmyslíme diody D_1 a D_2). Pracují-li tranzistory T_2 a T_3 ve třídě AB nebo B, je kladná půlvlna signálu v bodě A zesilována tranzistorem T_2 (n-p-n tranzistor) a záporná půlvlna v bodě B tranzistorem T_3 (p-n-p tranzistor). Záporná půlvlna naopak zavírá tranzistor T_2 a kladná tranzistor T_3 . Do záteže se tak dostává celá sinusovka signálu, příslušně zesílená.

Ochranný obvod pracuje takto: v sériovém obvodu R_1 , D_3 , D_4 a D_5 a v obvodu báze-emitor tranzistoru T_2 jsou všechny úbytky napětí (s výjimkou



Obr. 1.

na R_1) určený průtokem proudů nelineárními odpory (diodami). Proto jsou úbytky napětí na diodě emitor-báze tranzistoru T_2 a diodě D_2 stejné a mohou se zanedbat. Ochrana spočívá ve stejných (co do velikosti) a opačných (co do polarity) úbytcích napětí na D_5 , D_4 a R_1 , D_3 . Proto nemůže být okamžitý úbytek napětí na odporu R_1 větší než na diodách D_3 až D_5 .

Kdyby byl úbytek napětí na odporu R_1 větší než napětí na diodách, měnil se předpětí tranzistoru T_2 a tranzistor se přivírá, jinak řečeno, obvod začíná omezovat proud. Úroveň omezení je dána velikostí odporu R_1 .

Teče-li tranzistorem T_2 nadměrný proud, D_2 vede a úbytek napětí na ní (vzhledem k přechodu emitor-báze tranzistoru T_3) má takovou polaritu, že uzavře tranzistor T_3 . Totéž platí samozřejmě obráceně – teče-li velký proud tranzistorem T_3 , otevře se dioda D_1 a uzavírá se tranzistor T_2 . Tím je vyloučeno, aby oba koncové tranzistory vedly současně a došlo ke zničení zesilovače, popřípadě i napáječe.

NASA Tech. Brief č. 67-10300

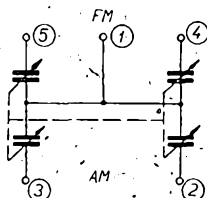
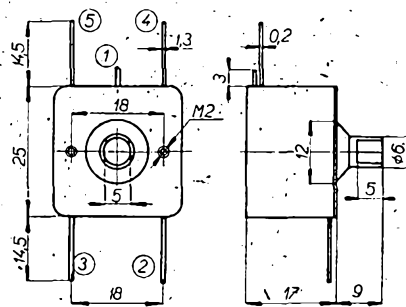
-Mi-

Nové součástky

Otočné kondenzátory pro AM-FM

V současné době se vyrábějí dva druhy miniaturních otočných kondenzátorů pro přijímače AM-FM, a to typy WN70405 a WN70409.

Provedení. – Kondenzátory mají jako dielektrikum polyetylenovou fólii. Pouzdro kondenzátoru je z termoplastické lisovací hmoty. Vývody jsou z postříbřených pásek. Kondenzátor se k šasi připojuje dvěma šrouby, které směřují do čela zašroubovány maximálně 2 mm. Rozměry a zapojení vývodů jsou na obrázku.



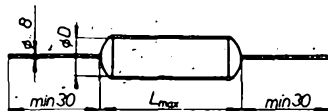
Charakteristické údaje

Typové označení	WN70405	WN70409
Počáteční kapacita části AM	$2 \times 6 \text{ pF} \pm 2 \text{ pF}$	$2 \times 6,5 \text{ pF} \pm 2 \text{ pF}$
části FM	$2 \times 3,2 \text{ pF} \pm 1,5 \text{ pF}$	$2 \times 3,2 \text{ pF} \pm 1,5 \text{ pF}$
Konečná kapacita části AM	$2 \times 200 \text{ pF max.}$	$2 \times 270 \text{ pF max.}$
části FM	$2 \times 25 \text{ pF max.}$	$2 \times 25 \text{ pF max.}$
Zkušební stejnosměrné napětí	100 V	
Činitel jakosti při 10 MHz a 50 pF	min. 150	
100 MHz a 10 pF	min. 150	
Izolační odpor při 100 V	min. $10^4 \text{ M}\Omega$	
Teplotní součinitel kapacity	$\pm 5 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C}$	
Mechanická trvanlivost	minimálně 10 000 přetočení	
Rozsah provozních teplot	$-10 \text{ až } +55 ^\circ\text{C}$	
Váha	20 g (WN70405) 21 g (WN70409)	
Úhel otáčení	$175^\circ, +2^\circ, -1^\circ$	

Polyesterové válcové kondenzátory

Provedení. – Polyesterové kondenzátory jsou kondenzátory s dielektrikem z polyetyltereftalátové fólie, zalité epoxidovou pryskyřicí. Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu; jsou k polepům přivařeny a uloženy tak, aby indukčnost kondenzátorů byla co nejmenší. Vývod vnějšího polepu je vlevo

vzhledem k nápisům. Dovolené odchylky kapacity jsou běžně $\pm 20 \%$, u kondenzátorů od 1 000 pF i $\pm 10 \%$ (A) a 5 % (B). Rozměry kondenzátorů jsou na obr. 1 a v tabulce s vlastnostmi.

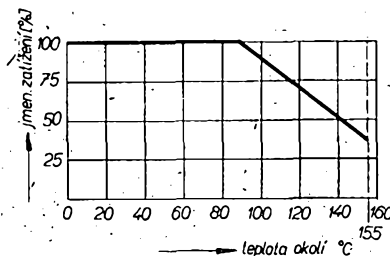


Vlastnosti kondenzátorů

Teplota kondenzátorů [$^\circ\text{C}$]	Izolační odpor	
	mezi vývody [$\text{M}\Omega$] (do 0,1 μF)	mezi vývody a obalovou fólií [$\text{M}\Omega$]
+ 20	500 000	500 000
+ 85	10 000	10 000
+ 100	1 000	1 000
+ 125	100	100
+ 150	10	10

Ztrátový činitel při 800 až 1 000 Hz je maximálně 0,01 při $+20 ^\circ\text{C}$; při $+155 ^\circ\text{C}$ maximálně 0,015.

Nejmenší provozní napětí je řádu mikrovoltů. Závislost jmenovitého zatížení na teplotě okolí je na obr. 2.



Typové označení, dovolené namáhání, rozměry

Typové označení	Jmenovitá kapacita	Jmenovité stejnosměrné napětí	Rozměry [mm]	
			$\varnothing D$	L
TC276	1 000 pF	400 V ¹⁾	7,5	16,5
	1 500 pF		7,5	16,5
	2 200 pF		7,5	16,5
	3 300 pF		7,5	16,5
	4 700 pF		8	16,5
TC276	6 800 pF	400 V ¹⁾	8	16,5
	10 000 pF		9	18,5
	15 000 pF		9	21,5
	22 000 pF		11	21,5
	33 000 pF		11	28,5
TC276	47 000 pF	400 V ¹⁾	12	28,5
	68 000 pF		14	28,5
	0,1 μF		16,5	28,5
	0,22 μF		22	28,5
TC277	470 pF	1 000 V ²⁾	7,5	18,5
	680 pF		7,5	18,5
	1 000 pF		8	18,5
	1 500 pF		9	18,5
	2 200 pF		10	18,5
TC277	3 300 pF	1 000 V ²⁾	10,5	21,5
	4 700 pF		11,5	21,5
	6 800 pF		11,5	28,5
	10 000 pF		12,5	28,5
	15 000 pF		15	28,5
TC278	100 pF	1 600 V ³⁾	7,5	21,5
	150 pF		7,5	21,5
	220 pF		8	21,5
	330 pF		8,5	21,5
	470 pF		9,5	21,5
TC278	680 pF	1 600 V ³⁾	10,5	21,5
	1 000 pF		12	21,5
	1 500 pF		10,5	28,5
	2 200 pF		12	28,5
	3 300 pF		13,5	28,5
TC278	4 700 pF	1 600 V ³⁾	15,5	28,5

¹⁾ Odpovídající jmenovité střídavé napětí 160 V, 50 Hz.

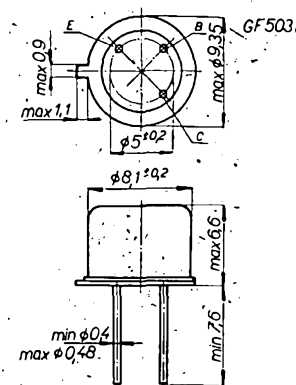
²⁾ Odpovídající jmenovité střídavé napětí 250 V, 50 Hz.

³⁾ Odpovídající jmenovité střídavé napětí 350 V, 50 Hz.

Germaniové vf tranzistory GF503

Použití. – Prvky GF503 jsou germaniové vf tranzistory typu p-n-p, vyrobené technologií mesa. Jsou určeny pro zesilovače VKV, oscilátory a spínací obvody.

Provedení. – Tranzistory jsou v kovovém pouzdru se skleněnou průchodkou a třemi vývody K505/P203. Vývod kolektoru je vodivě spojen s pouzdem.



Charakteristické údaje

Klidový proud kolektoru $-I_{CB0}$	$< 18 \mu\text{A}$	při $-U_{CB} = 15 \text{ V}$
Závěrné napětí kolektoru $-U_{CB0}$	$> 24 \text{ V}$	při $-I_{CB} = 100 \mu\text{A}$
Závěrné napětí emitoru $-U_{EB0}$	$> 0,5 \text{ V}$	při $-I_{EB} = 100 \mu\text{A}$
Napětí báze $-U_{BE}$	$\leq 0,55 \text{ V}$	při $-U_{CB} = 9 \text{ V}$, $I_E = 10 \text{ mA}$
Proudový zesilovací činitel h_{21E}	50 (min. 10)	při $-U_{CB} = 9 \text{ V}$, $I_E = 10 \text{ mA}$
Výstupní kapacita C_{22b}	2,1 až 3,5 pF	při $f = 5 \text{ MHz}$
Optimální výkonový zisk A_0	20 dB	při $-U_{CB} = 9 \text{ V}$, $I_E = 2 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$

Mezní údaje

Napětí kolektoru $-U_{CB}$	24 V
Napětí kolektoru $-U_{CE}$	9 V
Napětí emitoru $-U_{EB}$	0,5 V
Proud kolektoru $-I_C$	100 mA
Proud emitoru I_E	100 mA
Proud báze $-I_B$	50 mA
Ztrátový výkon kolektoru bez chlazení P_C	300 mW
s ideálním chlazením P_C	750 mW
Teplota přechodu T_j	$+100 ^\circ\text{C}$
Teplotní odpor R_t	$0,25 ^\circ\text{C/mW}$
Teplota okolí T_a	$-40 \text{ až } +85 ^\circ\text{C}$

Již přes 300 000 záznamů v soutěži CPR

Začátkem září 1968 dosáhl počet záznamů o radioamatérských spojeních v soutěži CPR (Contribution to propagation research) 331 745 a počet diplomů 429. Velkým přínosem k soutěži byla dubnová soutěž, v níž bylo získáno přes 90 diplomů. V této soutěži, pořádané Mezinárodním radioamatérským klubem v Ženevě, se velmi čestně umístil OK2RZ.

M. J.

DÍLNA mladého radioamatéra

Domácí telefon

Integrované obvody značně zjednodušují většinu běžných, zvláště nízkofrekvenčních tranzistorových zapojení. V minulé dílně jsme použili integrovaný lineární zesilovač v reflexním přijímači. Tentokrát to bude jednoduché zapojení nízkofrekvenčního zesilovače, použité v domácím telefonu. Pomůže všude, kde je daleko z místnosti do místnosti a chcete si ušetřit zbytečné kroky. Lze jej také použít jako spojení mezi bytem a venkovní brankou.

Zapojení a funkce

Schéma zapojení je na obr. 1. Je to nejjednodušší zapojení nízkofrekvenčního zesilovače s integrovaným obvodem. Jako mikrofon se používá reproduktor ARZ081 o průměru 65 mm. Reproduktor je trvale připojen na výstupní transformátor, který přizpůsobuje jeho malou impedanci vstupní impedanci integrovaného obvodu, nebo po přepnutí výstupní impedanci integrovaného obvodu. Je-li tlačítko T_1 v klidové poloze, je od zesilovače odpojeno napájecí napětí, výstupní transformátor s reproduktorem je připojen na výstup zesilovače a vstup zesilovače je propojen linkou s transformátorem a tím i s reproduktorem protistanice. Protistanici stačí tlačítkem T_2 připojit napájecí napětí a může hovořit. Stisknutím tlačítka T_1 se připojí transformátor T_1 na vstup zesilovače a výstup zesilovače se propojí s transformátorem protistanice. Můžete hovořit a signál po lince přichází přes výstupní transformátor do reproduktoru protistanice.

Odpor R_1 a trimr R_2 slouží k nastavení pracovního bodu zesilovače. Jejich nastavení spolu s kondenzátorem C_1 má také vliv na kmitočtový průběh zesilovače i na jeho zkreslení.

Odpor R_3 v napájecí větvi pomáhá spolu s kondenzátorem C_2 odfiltrovat případné zbytky nf signálu a zabraňuje tak nežádoucí zpětné vazbě. Více součástek přístroj nemá. Je napájen ze dvou tužkových baterií napětím 3 V.

Konstrukce

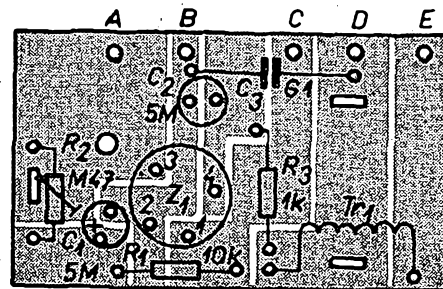
Zesilovač je postaven na destičce s plošnými spoji B39 (obr. 2, 3). Výstupní transformátor je typ 2PN67312 z přijímače T58, který je k dostání v prodejně Radioamatér v Praze za 7,— Kčs. Lze použít jakýkoli integrovaný lineární zesilovač; nejlevnější je MAA125.

Elektrolytické kondenzátory jsou typu TC941, tj. do plošných spojů. Trimr R_2 je nejlepší s drátovými vývody, oba odpory jsou miniaturní na 0,05 W. Paralelně k přívodům napájecího napětí je připojen elektrolytický kondenzátor TC 962.

Největší potíž bude asi s obstaráním vhodného tlačítka T_1 . Ve vzorku bylo použito běžné telefonní tlačítko s pérovými kontakty, které bohužel není „běžné“ k dostání. Lze si pomoci použitím pérových svazků z vyřazených telefonních relé. Tlačítko musí mít dva přepínací a jeden spínací kontakt. Nemáte-li takto uspořádané kontakty, lze ovšem místo jednoho přepínacího kontaktu použít jeden spínací a jeden rozpinací. Reproduktor ARZ081 je vhodný svými rozměry; budete-li však měnit mechanickou koncepci, můžete použít jakýkoli reproduktor 4 až 8 Ω bez vlivu na funkci přístroje. Napájecí tužkové baterie jsou upevněny v držáku, který lze koupit v prodejně Tesly v Martinské ulici nebo zhotovit z cuprexitu.

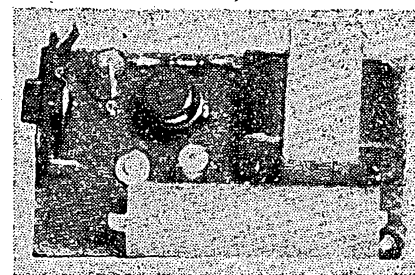
Všechny díly přístroje jsou umístěny v bakelitové skřínce typu B5. Destička se součástkami je přichycena jedním šroubkem M3 přes distanční trubičku, tlačítko je přišroubováno dvěma šroubky M2,6; držák baterií jedním šroubkem M3 a reproduktor je přitlačován na jedné straně destičkou se součástkami, na druhé straně přichýtkou se šroubkem M3. Protože vnitřní uspořádání není kritické a je velmi jednoduché, neuvádíme podrobný výkres s rozmístěním otvorů, ale jenom fotografii (obr. 4), z níž je rozmístění jednotlivých dílů patrné.

Do čelní stěny je vyříznut obdélníkový otvor asi 65 $\times$ 40 mm, do něhož je vsazena mřížka z plastické hmoty. Stavíme-li domácí telefon pro použití ven k brance, musíme mechanické provedení pozměnit tak, aby bylo odolné proti povětrnostním vlivům.



Obr. 2. Obrazec plošných spojů B 39

Úmyslně neuvádíme návod na konstrukci „protistanice“. Obsahuje totiž jen reproduktor, transformátor a tlačítko a je s popisovanou stanicí propojena trojlinkou. Mechanické uspořádání si jistě každý navrhne a uskuteční sám.



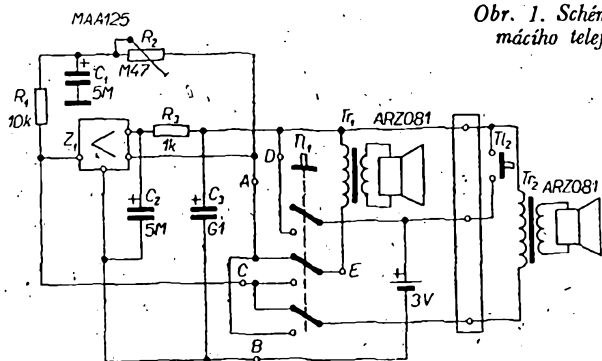
Obr. 3. Rozmístění součástek na destičce

Rozpiska součástek

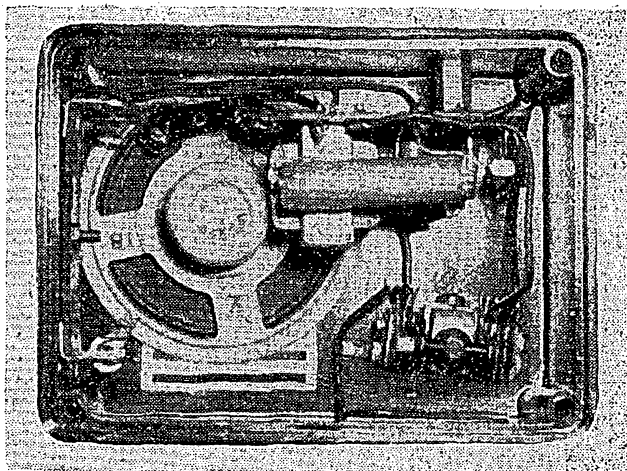
Integrovaný obvod MAA125	1 ks	51,50 Kčs
Reproduktor ARZ081	2 ks	98,—
Transformátor 2PN67312	2 ks	14,—
Trimr M47	1 ks	2,50
Odpor 10k/0,05 W	1 ks	0,40
Odpor 1k/0,05 W	1 ks	0,40
Elektrolytický kondenzátor G1/6 V	1 ks	2,50
Elektrolytický kondenzátor 5M/6 V	2 ks	14,—
Držák baterií	1 ks	2,50
Skříňka B5	2 ks	15,—
Tužková baterie	2 ks	2,60
Destička s plošnými spoji B 39	1 ks	5,50
Tlačítko (2 ks), mřížka, šroubky		

Celkem 208,90

Destičku s plošnými spoji B 39 si můžete koupit v prodejně Radioamatér v Praze nebo vám ji zašle na dobírku radioklub SMARAGD (3. ZO Svazarmu v Praze 10). Cena za kus je 5,50 Kčs.



Obr. 1. Schéma domácího telefonu



Obr. 4. Rozmístění jednotlivých dílů ve skřínce

Kvalitní měřicí přístroj FET-metr



Úspěšná práce v radioelektronice závisí do značné míry na měření a s problémem dobrého měřicího přístroje se dříve či později setká i každý amatér. Původní ručkové měřicí přístroje s malým vnitřním odporem (Avomet I-1000 Ω/V) byly vhodné ve většině případů jen k orientačním měřením. Protože však odpor většiny radiotechnických obvodů je řádu několika desítek kilohmů až několika megaohmů, měřicí přístroje s malým vnitřním odporem zatěžují značně měřené obvody, takže o přesném měření nelze mluvit. Proto se výrobci měřicích přístrojů snažili zhotovit ručkové přístroje s co největším vnitřním odporem (např. Avomet II-DU10-50 k Ω/V). S těmito přístroji již bylo možné měřit v některých obvodech s uspokojivou přesností. Největší přesnosti měření bylo dosaženo teprve s elektronickými voltmetry (nemyslíme-li zrovna přesné laboratorní měření kompenzační metodou).

Radiotechnika se však v poslední době přeorientovala převážně na tranzistory a zde je možné dosáhnout uspokojivých výsledků jen s elektronickými voltmetry. Dříve se tyto přístroje stavěly s elektronkami. Teprve nedávno se objevily měřicí přístroje s novými polovodičovými prvky – tranzistory typu FET, které mají velký vstupní odpor. Protože i náš průmysl již začal tranzistory typu FET vyrábět, rozhodl jsem se postavit měřicí přístroj s tímto typem tranzistoru. Technická data svědčí o jeho nesporných přednostech.

Měřicí rozsahy:

stejnoseměrné napětí – 1 V, 10 V, 100 V,
1 000 V;
střídavé napětí – 1 V, 10 V, 100 V,
1 000 V;
odpory – 0,1 Ω – 1 k Ω ,
10 Ω – 100 k Ω ,
1 k Ω – 10 M Ω ,
100 k Ω – 1 000 M Ω .

Vstupní odpor:

pro stejnosměrná napětí 11 M Ω na všech rozsazích,
pro střídavá napětí 2 M Ω na všech rozsazích.

Vstupní kapacita:

asi 100 pF.

Kmitočtový průběh:

20 Hz až 1 MHz $\pm$ 2 dB.

Napájení:

ze tří plochých baterií (13,5 V) nebo z vestavěného síťového zdroje (220 V, 120 V).

Rozměry:

266 $\times$ 173 $\times$ 126 mm.

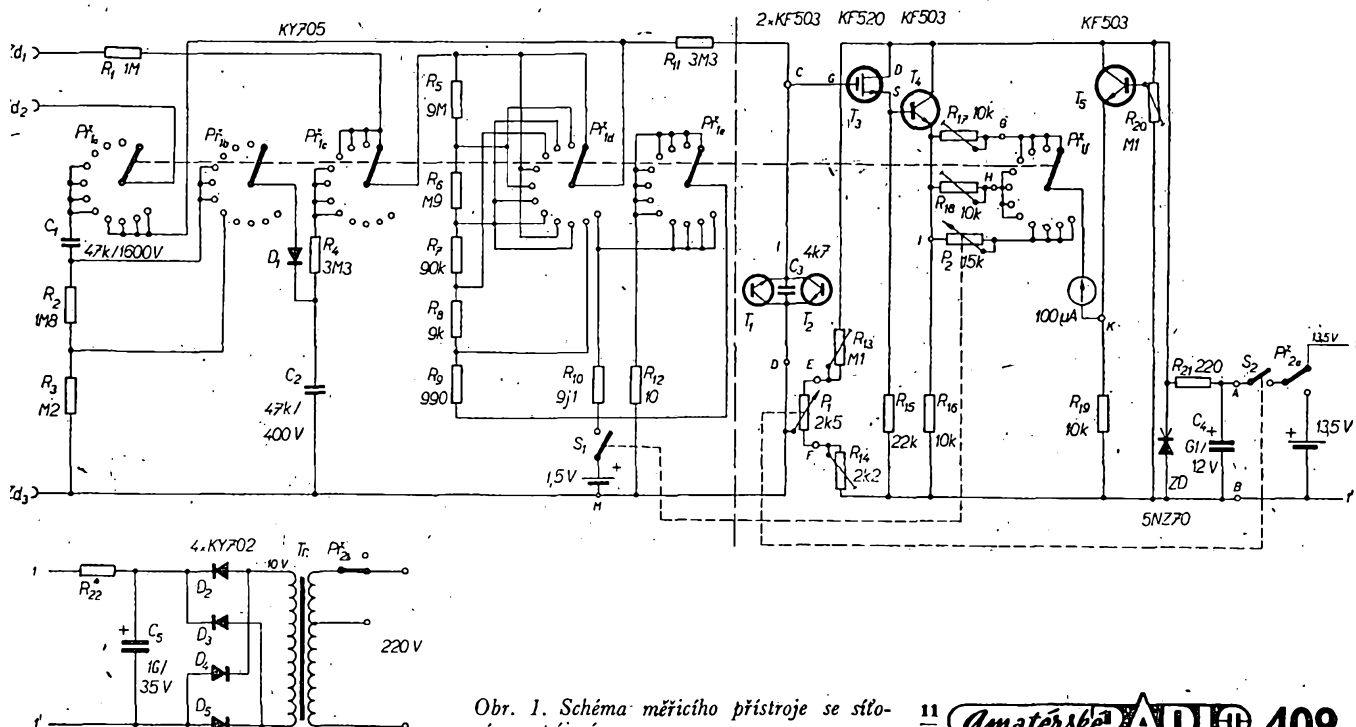
Protože jsem předpokládal, že větší naději na úspěch bude mít pokus o předělání některého z mnoha zahraničních výrobků tohoto typu na naše součástky, než vymýšlení „nového“ zapojení, rozhodl jsem se pro tuto cestu. Prostudoval jsem několik zapojení známých západních firem, protože ty již používají tranzistory FET několik let a mají s nimi mnoho zkušeností. Hlavními hledisky při výběru zapojení byla jednoduchost, cenová dostupnost a možnost použití součástek, které jsou u nás běžně na trhu. Dále jsem od voltmetru požadoval nezávislost na síťovém napájení, ale přitom jeho možnost, dostačující přesnost pro běžná měření v tranzistorových obvodech a pohodlné čtení na stupnici. Ze všech prostudovaných zapojení jsem potom vzhledem k tomto podmínkám vybral jako nejvhodnější zapojení firmy Heathkit, použité v měřicím přístroji IM17. Je to můstkové zapojení s křemíkovými tranzistory; vysokého vstupního odporu se dosahuje předřazením emitorového sledovače s tranzistorem FET. Rozsahy se přepínají jediným přepínačem. V originále je použito měřidlo

200 μ A se stupnicí 100°, takže čtení na stupnici je velmi přesné. U nás se bohužel takový přístroj nevyrábí, proto jsem použil měřidlo MPI20 (100 μ A) z nové řady Metry Blansko.

Zapojení a funkce

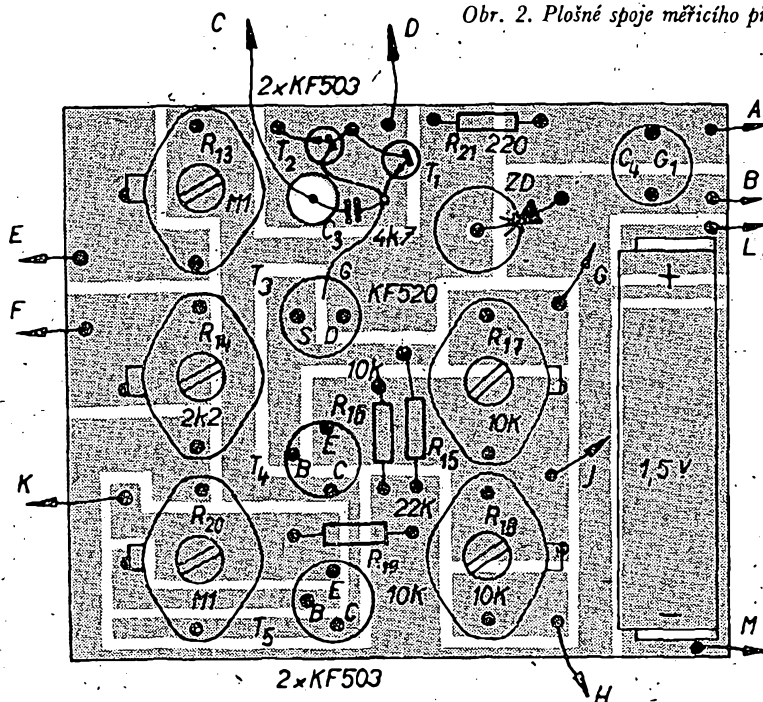
Schéma zapojení je na obr. 1. Základní měřicí obvod tvoří tranzistory T_4 a T_5 v můstkovém zapojení. Předpětí báze tranzistoru T_5 je pevné a je určeno nastavením trimru R_{20} (jednou provždy). Emitorovým odporem R_{19} tedy protéká stálý proud a úbytek napětí na tomto odporu je také stálý. Předpětí báze tranzistoru T_4 je určeno úbytkem napětí na odporu R_{15} , zapojeným v elektrodě S tranzistoru FET (T_3). Tento úbytek je závislý na proudu protékajícím tranzistorem T_3 a tedy také na napětí (měřeném) přiváděném na bázi tohoto tranzistoru. Neprivádíme-li na vstup žádné napětí, je pracovní bod tranzistoru T_4 nastaven potenciometrem P_1 tak, aby úbytek napětí na jeho emitorovém odporu R_{18} byl stejný jako na emitorovém odporu R_{19} tranzistoru T_5 . Protože měřidlo je zapojeno tak, že měří rozdíl potenciálů na těchto dvou odporech, ukazuje v tomto případě nulu. Přivedeme-li na vstup T_3 nějaké napětí, změní se jeho emitorový proud, tím se změní předpětí báze tranzistoru T_4 a také jeho emitorový proud. Změna emitorového proudu T_4 způsobí změnu úbytku napětí na odporu R_{18} a ručka měřidla ukáže jistou výchylku. Odpory R_{17} , R_{18} a potenciometr P_2 slouží k úpravě citlivosti použitého měřidla v příslušné měřicí oblasti (stejnoseměrná napětí, střídavá napětí, ohmy).

Tranzistory T_1 a T_2 spolu s kondenzátorem C_3 tvoří ochranu tranzistoru T_3 před nadměrným napětím, které by mohlo způsobit proražení elektrody G. Je to poměrně drahá ochrana (vzhledem k cenám našich křemíkových tranzistorů). Stejnou funkci by zřejmě zastala



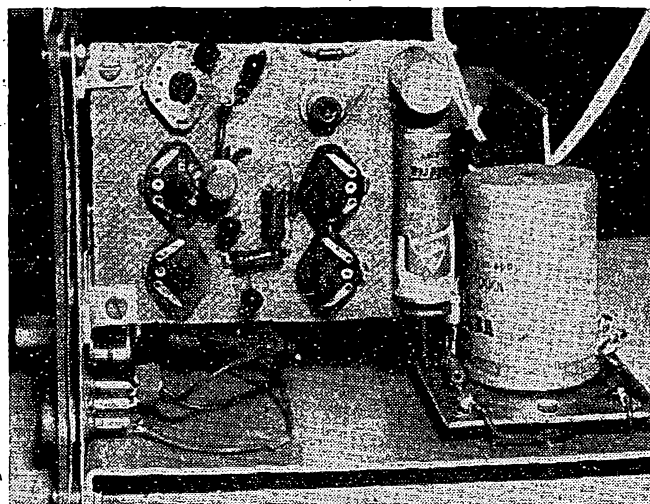
Obr. 1. Schéma měřicího přístroje se síťovým napájením

Obr. 2. Plošné spoje měřicího přístroje B 40

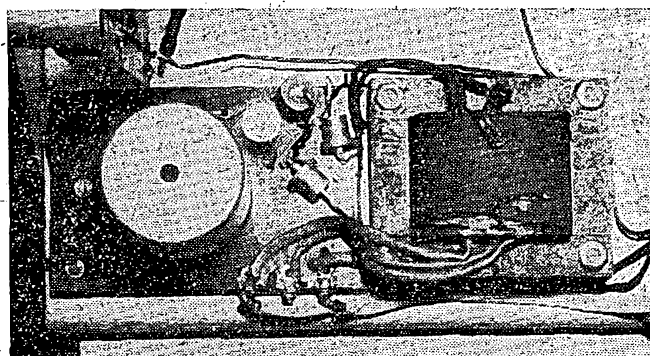


přivádí na dělič z odporů R_5 až R_{12} , jehož celkový odpor je spolu s ochranným odporem R_1 v přívodu $11\text{ M}\Omega$, je vstupní odpor voltmetru na všech stejnosměrných rozsazích těchto $11\text{ M}\Omega$. Je to odpor, který zcela vyhoví pro všechna měření v tranzistorových obvodech.

Při měření střídavých napětí přivádíme měřené napětí mezi zdičky Zd_2 a Zd_3 . Přes přepínač Pf_{1a} je napětí přivedeno přes oddělovací kondenzátor C_1 na dělič z odporů R_2 a R_3 . Pro rozsahy 1, 10 a 100 V odebíráme napětí z jeho horního konce, pro rozsah 1 000 V z odporu R_3 , protože bychom asi těžko sháněli diodu, která by tak velké napětí usměrnila. Přepínačem Pf_{1b} se do obvodu zařadí dioda D_1 s kondenzátorem C_2 , která měřené napětí usměrní. Přes kontakty přepínače Pf_{1c} se potom usměrněné napětí přivádí přes ochranný odpor R_4 na dělič z odporů R_5 až R_{12} a další jeho cesta je již stejná jako u stejnosměrného napětí. Protože voltmetr má společnou stupnici pro stejnosměrná napětí a pro střídavá napětí kromě rozsahu 1 V, je třeba vybrat takovou usměrňovací diodu, která má lineární charakteristiku již od 0,8 V. Vyzkoušel jsem mnoho různých diod, germaniových, křemíkových, dokonce i tranzistory zapojené jako diody. Jen s použitou křemíkovou diodou KY705 jsem však dosáhl linearity stupnice na střídavých rozsazích. Po-



Obr. 3. Osazená destička s plošnými spoji z obr. 2



Obr. 5. Osazená destička z obr. 4

i speciální doutnavka FN2, kterou vyrábí Tesla Holešovice. Bohužel není běžně k dostání a ani já jsem neměl možnost si ji opatřit a vyzkoušet. Nezbyvá tedy, než použít zapojení podle schématu nebo celý obvod vypustit a riskovat „občasné“ proražení tranzistoru T_3 .

Všechny součástky zapojené před elektrodou G tranzistoru T_3 slouží k získání jednotlivých měřicích rozsahů. Rozebereme si funkci tohoto obvodu při jednotlivých druzích měření.

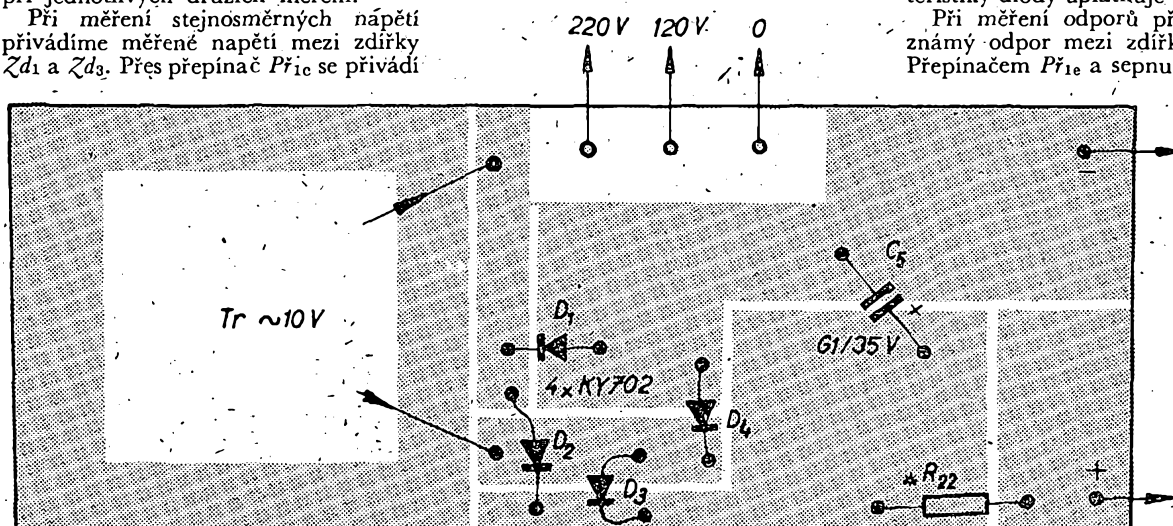
Při měření stejnosměrných napětí přivádíme měřené napětí mezi zdičky Zd_1 a Zd_3 . Přes přepínač Pf_{1c} se přivádí

na dělič, složený z odporů R_5 až R_{11} . Na přesnosti a stálosti těchto odporů závisí přesnost celého měřicího přístroje. Obzvláště velký vliv má přesnost odporu R_{10} , který má mít $9,1\text{ }\Omega$.

Príslušná část měřené napětí se z děliče odebírá přes přepínač Pf_{1d} a přivádí se přes ochranný odpor R_{11} na vstup vlastního měřicího obvodu. Protože při měření stejnosměrných napětí se měřené napětí na všech rozsazích

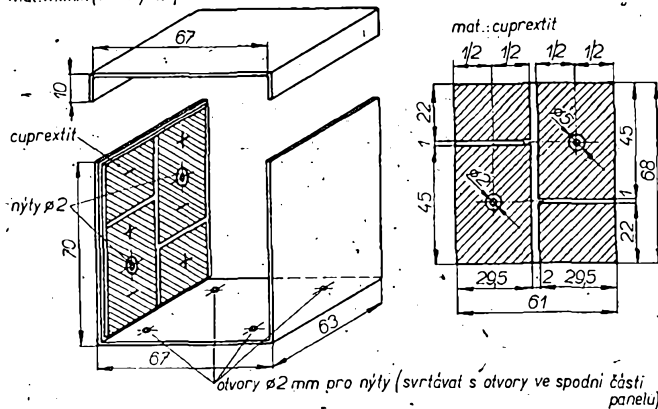
dobné potíže měl zřejmě asi i výrobce originálního voltmetru IM17, protože pro střídavé rozsahy používá zvláštní stupnici, která není úplně lineární. Protože čím méně je stupnic, tím přehlednější je čtení na nich, vyplatí se věnovat trochu více času vybírání diody a konečnému nastavení a vystačit se společnou stupnicí. Pro rozsah 1 V již musí být v každém případě zvláštní stupnice, protože zde se již nelinearita charakteristik diody uplatňuje velmi výrazně.

Při měření odporů připojujeme neznámý odpor mezi zdičky Zd_2 a Zd_3 . Přepínačem Pf_{1e} a sepnutím spínače S_1



Obr. 4. Plošné spoje síťového zdroje (B 38)

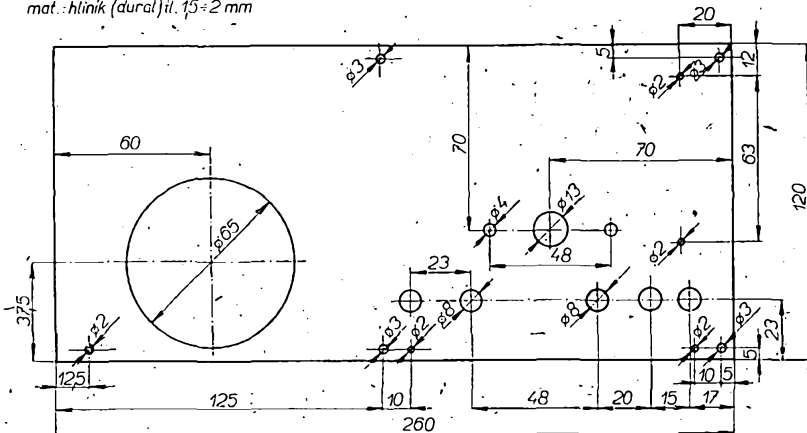
mat.: hliník (dural) tl. 1,5 ± 2 mm



Obr. 7. Vzhled držáku na baterie z obr. 6

se zařadí do série s děličem R_5 až R_{10} tužkový články 1,5 V a celý tento obvod se přepínačem P_{r1a} a P_{r1d} připojí paralelně k neznámému odporu, zapojenému mezi vstupní zdířky. Tím se uzavře proudový obvod složený z baterie 1,5 V, příslušných odporů děliče a neznámého měřeného odporu. Protékající proud vytvoří na měřeném odporu úbytek napětí úměrný velikosti tohoto odporu a velikosti zařazených odporů děliče. Tento úbytek změří voltmetr. Před měřením je třeba kromě nastavení nuly při zkratovaných vstupních zdířkách nastavit i maximální výchylku při rozpojených vstupních zdířkách. Při měření odporů nad 10 MΩ se již uplatňují různé izolační odpory, takže není zby-

mat.: hliník (dural) tl. 1,5 ± 2 mm



Obr. 8. Přední panel přístroje

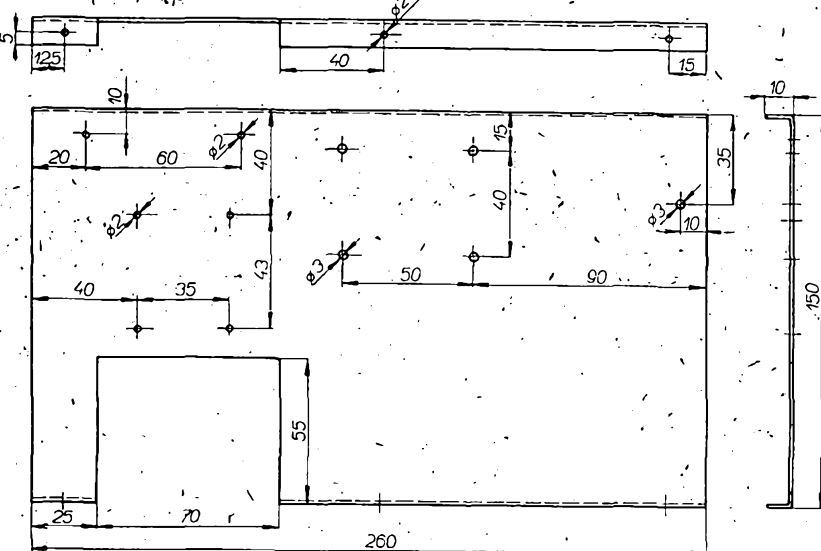
tečně přemýšlet i nad kvalitou použitých zdírek a přívodů k nim.

Napájecí napětí pro voltmetr je stabilizováno Zenerovou diodou ZD , protože i malé změny napájecího napětí mají velký vliv na stabilitu nuly přístroje. Odpor R_{21} v sérii s diodou omezuje příčný proud tekoucí diodou asi na 10 mA. Spínačem S_2 , který je spřažen s potenciometrem P_1 , se celý přístroj vypíná.

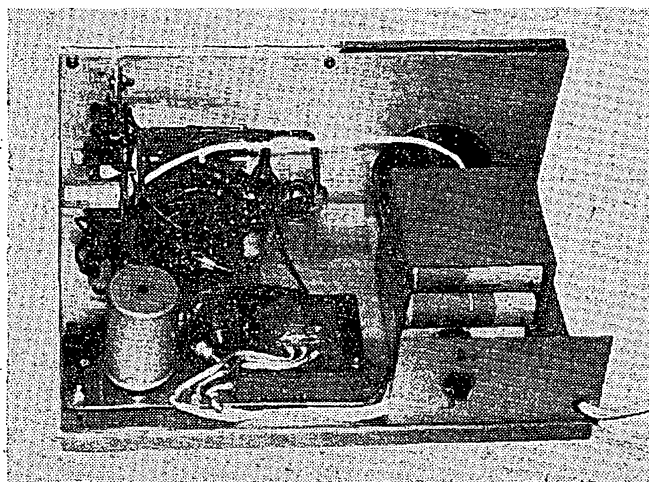
Přepínačem P_{r2} , který je umístěn na zadní straně přístroje, volíme napájení buďto z baterií nebo ze síťového napáječe. Při přepnutí na baterie se současně odpojuje přívod síťového napětí od zdroje.

Zdroj je velmi jednoduchý. Transformátor dává na svém sekundárním vinutí napětí kolem 10 V st. Toto napětí je usměrněno čtyřmi křemíkovými diodami v Grätzově zapojení a vyfiltrováno kondenzátorem C_5 (1 000 μF). V přívodu k měřicímu obvodu je zapojen ještě odpor R_{2i} , který volíme tak veliký, aby příčný proud Zenerovou diodou ZD nepřesáhl ani při napájení ze sítě 10 mA.

mat.: hliník (dural) tl. 1,5 ± 2 mm



Obr. 9. Dolní část panelu přístroje



Obr. 6. Držák na baterie

Součástky

Přístroj byl navrhován tak, aby bylo možné použít výhradně dostupné součástky. Vzorok byl sice osazen tranzistory BC107, vyzkoušel jsem však bez vlivu na funkci i tranzistory československé výroby 4 × KF503 a tranzistor MOSFET KF520. Tranzistory KF503 lze bez újmy nahradit typy KF504, KF506 až KF508. Usměrnovací dioda je KY705, která usměrní střídavé napětí do 220 V. Zenerova dioda ZD stabilizuje napětí kolem 11,5 V – to odpovídá typu 5N270.

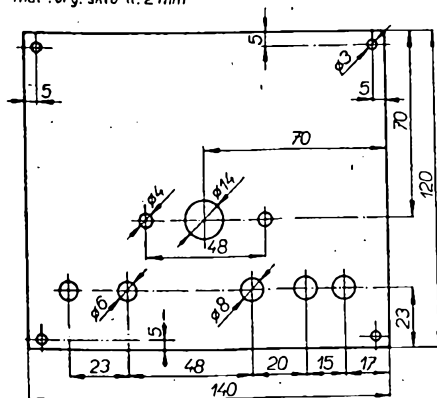
K přepínání jednotlivých oblastí měření a jejich měřicích rozsahů je po-

užit jediný přepínač, který musí mít 6 × 12 poloh. Vyhoví zde (funkci, méně již cenou) třináctipolohový radič Tesla. Kdo nechce do přepínače investovat tak velkou částku, může použít dva přepínače. Jedním (čtyřpolohovým) bude přepínat rozsahy, druhým (třípolohovým) měřené veličiny (ss, st, R). Znamená to ovšem změnu celé mechanické koncepce voltmetru.

Nejdůležitějšími součástkami celého přístroje jsou přesné odpory ve střídavém děliči R_2 a R_3 a v děliči R_5 až R_{12} . Na nich závisí celková přesnost přístroje. Celou sadu přesných odporů pro tento měřicí přístroj se pokouší zajistit radioklub SMARAGD (3. ZO Svazarmu) přímo od výrobce. Podaří-li se to, bude tím pro většinu zájemců o stavbu vyřešen základní problém. V opačném případě musíme vybírat z běžně vyráběných pětiprocentních odporů. Jak jsem již podotkl, největší vliv má přesnost odporu 9,1 Ω zvláště na odporových rozsazích.

Odpory a trimry jsou běžné miniaturní, potenciometry jsou rovněž miniaturní se spínací. Kondenzátor C_1 musí být na předepsaných 1 600 V, protože nejvyšší střídavý rozsah přístroje je 1 000 V.

Měřicí přístroj je z nové řady Metry Blansko, typ MP120. Je to velmi pěkně udělané měřidlo v krytu z organického skla, bohužel s poměrně nehezkou,



Obr. 10. Přední maska z organického skla

tlustou ruckou, která je vhodná jen pro jednu stupnici. Protože budeme potřebovat více stupnic, musíme měřidlo upravit. Odejmeme čelní masku měřidla z organického skla. Povolíme dva šroubky, které přidržují původní stupnici k tělesu měřidla, stupnici vyjme a hrubým skelným papírem nebo dráteným kartáčem odstraníme vrstvu bílého laku i s původním popisem. Zůstane nám tedy jen základní kovová destička se dvěma záložkami pro rucku. Nyní vystříháme novou stupnici (je v měřítku 1 : 1 na III. str. obálky), nalepíme ji na destičku a zatížíme, aby povrch byl dokonale rovný. Komu by stupnice otíštěná na třetí straně obálky nevyhovovala, může si ji zhotovit tímto postupem (byl tak zhotoven prototyp): stupnici nakreslíme v požadovaném provedení na kládkovou čtvrtku v měřítku nejméně 3 : 1 nebo větším. Potom ji ofotografujeme, nejlépe na málo citlivý film (dokumentfilm) a zvětšíme přesně na požadovaný rozměr (to je nejjednodušší práce).

Lak musíme z nosné destičky odstranit skutečně dokonale, protože přilepením nové stupnice destička „nabude“ na tloušťce a ručka přístroje by mohla drhnout. Když jsme takto zhotovili novou stupnici, musíme upravit nebo vyměnit i ručku. Původní ručka má kromě asi 1 cm dlouhého břitu na konci tvar stříšky (otevřeného V). Protože by nám v tomto stavu na druhé a třetí stupnici zakryla nejméně jeden celý dílek a čtení by bylo velmi nepřesné, vezmeme ploché kleště a velmi opatrně stiskneme obě poloviny „stříšky“ k sobě. Tím dostane ručka po celé délce tvar břitu a bude možné číst stejně dobře na všech stupnicích. Komu by se toto řešení nelíbilo, nebo komu se „podaří“ při této operaci ručku zničit, může původní ručku u jejího kořene ustříhnout a nahradit novou, zhotovenou z tlustšího staniolu nebo vytaženou z tenké skleněné trubičky. Celá úprava měřičního přístroje, k níž patří i vyvážení nové ručky, je velmi jemnou záležitostí a vyplatí se jí věnovat hodně trpělivosti. Závisejí na ní nejen vzhled upraveného měřidla, ale jeho celá funkce.

K bateriovému napájení slouží tři ploché baterie. Jsou-li nové, je jejich napětí asi 14,5 V a můžeme je používat až do té doby, kdy jejich napětí klesne na Zenerovo napětí použité Zenerovy diody, tj. asi 12 V. Protože odběr přístroje je velmi malý, vybijí se spíše skládáním než zatěžováním. Kromě nich je v přístroji ještě jeden tužkový článek 1,5 V pro měření odporů. Protože není prakticky téměř vůbec zatěžován, vydrží velmi dlouho.

Síťový transformátor je navinut na jádru M20. Vzhledem k malému výkonu, který od zdroje požadujeme, není jeho rozměr kritický a každý může použít plechy, které má k dispozici. Podle toho je však potom třeba upravit počet závitů. Na použitém jádře o průřezu středního sloupku 20×20 mm je navinuto 2 420 závitů drátu o $\varnothing 0,2$ mm CuP jako primární vinutí a asi 120 závitů stejného vodiče jako sekundární vinutí. Primár má na 1 320. závitů odbočku pro 120 V. Sekundární napětí transformátoru by se mělo pohybovat kolem 10 V.

Elektrolytický kondenzátor C_5 ve zdroji má kapacitu 1 000 μF a je na provozní napětí 35 V. Zaručuje dobrou filtraci napájecího napětí a nedoporučují jeho kapacitu zmenšovat. C_3 je průchodkový kondenzátor.

K usměrnění střídavého napětí z transformátoru jsou ve zdroji čtyři křemíkové diody KY702. Lze ovšem použít i jiné diody – jejich typ není rozhodující. Musí však mít závěrné napětí větší než 40 V.

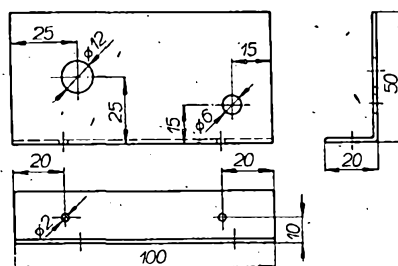
Výčet součástí končí třemi zdířkami, páčkovým dvoupolohovým přepínačem pro volbu druhu napájení, třemi knoflíky a běžným konstrukčním materiálem.

Mechanická konstrukce

Elektrické obvody přístroje jsou rozděleny do tří celků, které tvoří také samostatné mechanické jednotky.

Všechny součástky mezi vstupními zdírkami a elektrodou G tranzistoru T_3 (tj. hlavně dělič) jsou umístěny přímo na prepínači. Vlastní měřicí obvod

mat.: hliník (dural) tl. 15÷2 mm



Obr. 11. Úhelník pro uchycení Př₂

s tranzistory T_1 až T_5 a nastavovacími trimry je na destičce s plošnými spoji B40 (obr. 2, 3). Destička je upevněna k šasi dvěma kovovými ušleňkami. Je na ní také tužkový článek 1,5 V pro měření odporů. Třetí samostatný celek tvoří síťový zdroj. Je postaven na destičce s plošnými spoji B38 (obr. 4, 5). Jde o podobné provedení jako byl „Zdroj pro vysílač na 160 m“ v AR 7/68. Samostatný mechanický celek tvoří i pouzdro s třemi plochými bateriemi (obr. 6, 7).

Mechanická kostra přístroje se skládá z panelu a nosného šasi z hliníkového plechu, které jsou snýtovány (obr. 8, 9). Rozmístění těchto mechanických celků na šasi je patrné z fotografií. Přední panel (obr. 10) je překryt maskou z organického skla, pod níž je přichycen špiček (ten je možné vystráhnout na 3. str. obálky, kde je v měřítku 1:1). Je na něm označení jednotlivých ovládacích prvků, poloh přepínače $P\check{r}_1$ a vstupních zdířek. Na zadní straně šasi je přinýtován uhlíčník (obr. 11) s přepínačem $P\check{r}_2$ k volbě druhu napájení a s gumovou průchodkou pro síťovou šňůru. Lepší by ovšem bylo použít přístrojovou zásuvku – bohužel v době, kdy jsem voltmetr stavěl, nebyla k dostání.

Uvádění do chodu

Uvádění do chodu není obtížné, podaří-li se dodržet přesně velikosti všech odporů, zejména R_5 až R_{12} . Začínáme na rozsahu 10 V stejnosměrných. Potřebujeme k tomu zdroj (regulovatelný) stejnosměrného napětí nejméně do 10 V a elektronkový voltmetr, který připojíme paralelně ke zdírkám $\mathcal{Z}d_1$ a $\mathcal{Z}d_3$, kam přivádíme i měřené napětí. Přepínačem P_2 přepneme na provoz z baterií, potenciometrem P_1 přístroj zapneme a současně nastavíme nulu. Pak zvyšujeme měřené napětí až na 10 V (kontrolujeme na elektronkovém voltmetru) a trimrem R_{17} nastavíme rozsah na našem měřicím přístroji. Nelze-li po zapnutí přístroje nastavit potenciometrem P_1 nulu, musíme ji nastavit trimrem R_{13} nebo R_{14} . Potom snížíme napětí na 5 V a kontrolujeme souhlas údaje na měřidle našeho přístroje a elektronkového voltmetru. Pokud se projeví odchylka, musíme změnit nastavení R_{13} , R_{14} , popřípadě děliče R_{20} . Nesmíme ovšem zapomenout při každém takovém zásahu nastavit znovu nulu potenciometrem P_1 . Nastavení na stejnosměrném rozsahu nedá příliš mnoho práce a přepnutím P_2 na napájení ze sítě se přesvědčíme, že i potom po přesném vynulování ukazuje voltmetr naprosto přesně.

† K nastavení přístroje na střídavých rozsazích je nejvhodnější nf generátor, z něhož přivádíme napětí 1 až 10 V/50 Hz. Postup je v podstatě stejný: vypnul-jeme přístroj potenciometrem P_{11} , na kontrolním elektronkovém voltmetru nastavíme plný rozsah 10 V a trimrem R_{18} nastavíme rovněž plný rozsah 10 V na našem přístroji. Postupným snižová-ním napětí z generátoru pak kontrolu-jeme, je-li průběh lineární. Nelinearita se dá odstranit změnou nastavení R_{13} , R_{14} a R_{20} . Vyžaduje to trochu trpěli-vosti, ale je možné dosáhnout toho, že stupnice pro 10, 100 a 1 000 V střída-vých je naprosto lineární. Po tomto na-stavení se vrátíme na stejnosměrné roz-sahy a znovu kontrolujeme přesnost měření. Tento postup musíme několi-krát opakovat.

Nastavování odporových rozsahů začínáme zapnutím spínače S_1 na potenciometru P_2 , tj. připojením článku 1,5 V. Po zapnutí hned tímtéž potenciometrem nastavíme ručku přístroje na plný rozsah. Pak zkratujeme zdířky Z_{d2} a Z_{d3} a potenciometrem P_1 nastavíme nulu. Je-li odpor R_{10} přesný, vychýlí se ručka po připojení přesného odporu 1 k Ω (přístroj je nastaven na rozsah $\times 100$) přesně do poloviny stupnice, tj. na desátý dílek odporové stupnice. Jakékoli odchylky může mít na svědomí jen odpor R_{10} , a proto, nesouhlasí-li stupnice, musíme vybrat přesnější. Přesnost ohmmetru závisí i na napětí článku 1,5 V. Pro kontrolu jsem na úhelník, který nese přepínač Pf_2 , dodatečně připevnil ještě dvě zdířky a na ně jsem připojil přesný odpor 1 k Ω . Zásunutím měřících hrotů do těchto zdířek se mohu kdykoli přesvědčit, měří-li ohmmetr přesně, tj. není-li článek 1,5 V již příliš vybit. Při jeho nepatrném zatěžování se to ovšem nestává příliš často.

Zhotovení skříňky ponechávám na volné úvaze každému zájemci. Někdo dává přednost dřevu, někdo pracuje raději s plechem. Pokud se však rozhodnete pro dřevo, doporučuji vylepit skříňku staniolem, protože ani odstínění celého přístroje se nedá považovat za zbytečné.

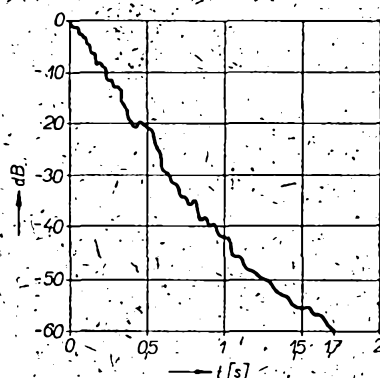
DOZVUKOVÉ zařízení

J. Přibil

Jakostní reprodukce hudby se dostává stále více do popředí zájmu milovníků Hi-Fi. Úměrně se stoupající jakosti nahrávek (zde přicházejí v úvahu především nahrávky na dlouhohrajících deskách) stoupají i nároky posluchačů na reprodukční zařízení. Dosud se kvalita Hi-Fi reprodukčního zařízení posuzuje často jen podle technických údajů, tj. linearitu kmitočtové charakteristiky, zkreslení, výstupního výkonu apod. Při praktickém poslechu je přednes drahého jakostního zařízení znatelně „libivější“ než přednes soupravy méně jakostní. Přesto ani méně pozornému posluchači neunikne, že reprodukci stále něco chybí. Tento nedostatek se rušivě projevuje především u orchestrální hudby velkých hudebních těles, která vyznívá „ploše“.

Snaha o co nejjakostnější záznam a reprodukci hudebního pořadu vede k neustálému zdokonalování technického zařízení. Přes veškerou technickou dokonalost nejsou však vlastnosti dnešních záznamových a reprodukčních zařízení stále ještě přímo srovnatelné s charakteristikou slyšení lidského ucha. Přitom víme, že nerespektování fyziologických zákonů slyšení zhoršuje reprodukci, dělá ji plochou a nevyraznou; reprodukci chybí dojem reality.

Nepříznivých vlivů, které se uplatňují při nahrávání i reprodukci hudebních pořadů, je mnoho. Jedním z těch, které mají pro vytvoření dojmu poslechu originálního pořadu značný vliv, je správné dozívání zvuku.



Obr. 1. Časový průběh dozívání zvuku

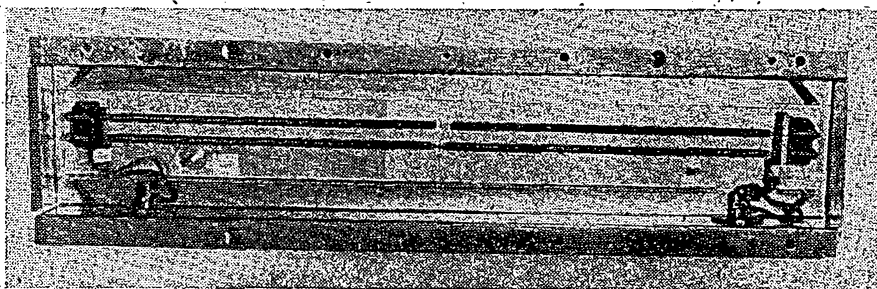
Než si však vyložíme, jak dosáhnout dozívání zvuku, bude účelné vysvětlit rozdíl mezi ozvěnou a dozíváním.

Ozvěna je samostatně slyšitelný zvukový vjem, který vzniká odražením zvuku od překážek, o velké ploše. Je-li v čestě zvuku více překážek v různých vzdálenostech od zdroje, dochází k několikanásobné ozvěně. Přitom jsou všechny zvukové odrazy jednotlivě slyšitelné.

Jako dozívání označujeme postupně

slábnutí intenzity zvuku při mnohonásobných krátkých odrazech, vznikajících např. mezi stěnami prostoru (zvuk se mnohokrát odráží od jedné stěny na druhou a zpět). Podle materiálu stěn a útluhu působeného prostorem, předměty nebo osobami v něm rozestavenými klesá intenzita zvuku postupně až na práh slyšitelnosti. V praxi vycházíme z toho, že práh má úroveň -60 dB pod úrovní hlasitého zvukového impulsu. Hranici rozlišování mezi dozíváním a ozvěnou tvoří asi 50 milisekund doby mezi dvěma po sobě následujícími odrazy. Je-li doba zpoždění odraženého zvuku delší než 50 ms, vnímáme již odraz jako samostatný zvuk, tedy jako ozvěnu.

Dobou dozívání označíme čas potřebný k tomu, aby zvukový impuls zeslábl v průběhu svých mnohonásobných odrazů na tisícinu původního napětí;



Obr. 3. Zařízení pro umělé dozívání zvuku

tedy o -60 dB. Časový průběh dozívání zvuku je vyznačen na obr. 1. Rychlost dozívání závisí ve značné míře na vlastnostech prostoru. Obecně má však dozívání exponenciální průběh. Budeme-li měřit intenzitu zvuku v dB, bude i celkový průběh doby dozívání přibližně přímkový.

Zbývá vyřešit otázku nejvhodnějšího času, po který má zvuk dozívat. Dobré koncertní síně mívají dobu dozívání v průměru mezi 1,2 až 2,3 s. Tak např.

Royal-Festival-Hall v Londýně má dobu dozívání 1,8 s, hudební síň v Hamburku asi 2,2 s. Je-li doba dozívání delší než 2,2 s, působí zvuk nepříjemně; příkladem jsou akustické vlastnosti většiny velkých chrámů.

Extrémním opakem dlouhého dozívání jsou tzv. akustické mrtvé prostory, používané při akustických měřeních (akustické komory).

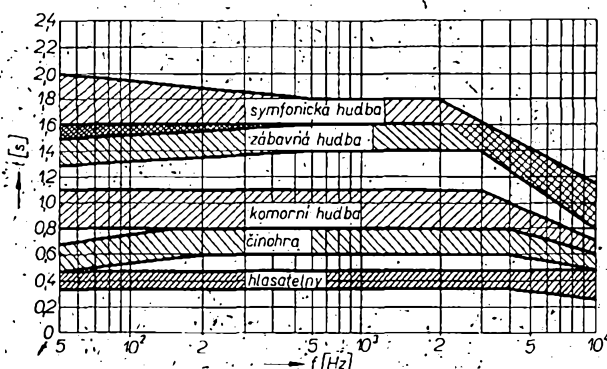
Je všeobecně známo, že existují akusticky dobré i špatné hudební síně. Rozdíl se mohou projevit i tehdy, mají-li prostory stejné rozměry. Z toho je jasné, že údaj o době dozívání (tato doba je závislá na rozměrech prostoru) nedává jednoznačný údaj o skutečných akustických vlastnostech sálu. Velký vliv má vlastní průběh dozívání včetně kmitočtové závislosti (tj. závislosti doby dozívání na kmitočtu). Optimální doba dozívání prostoru závisí i na hraném hudebním díle. Tak např. mluvené slovo (ohlašování v rozhlase) vyžaduje krátkou dobu dozívání, komorní hudba potřebuje delší dobu, zábavná a především symfonická ještě delší. Tato závislost je graficky znázorněna na obr. 2.

Rozdíl zjistíme i mezi jednotlivými hudebními díly. Optimální průměrná doba dozívání je u koncertních děl asi 1,7 s. Znalci dávají často u hudebních děl Mozarta a Stravinského přednost dozívání trvajícím 1,5 s, u děl Brahmových však vyžadují 2,1 s. To jsou samozřejmě požadavky, které se vždy nedaří uspokojovat. Jisté možnosti v tomto směru dává regulační prvek, jímž se řídí intenzita dozívajícího zvuku v zařízení pro vytváření umělého dozívání.

Od zařízení pro vytváření umělého

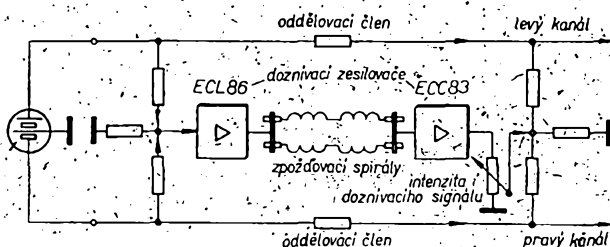
dozívání vyžadujeme tedy podle všech těchto skutečností kratší dobu odrazu než 50 ms. Je to doba, kterou zvuk potřebuje k překlenutí vzdálenosti od jednoho odrazového místa ke druhému. Doba dozívání volíme kolem 2 s.

Jaké prostředky máme k dosažení tohoto cíle? Jedna z možností spočívá např. v použití magnetofonu. Bližším zkoumáním bohužel zjistíme, že při běžném uspořádání hlav (vzdálenosti asi 50 až 80 mm a rychlosti 19 cm/s) bude doba zpoždění kolem 200 ms. Je to příliš velké zpoždění, které by se již jevilo jako ozvěna. Dosáhnout s magnetofonem takového dozívání, které by se



Obr. 2. Nejvhodnější doby dozívání pro různé druhy zvuku

Obr. 4. Zapojení dozívacího zařízení ke stereofonu, zesilovači



Technical drawing of a mechanical part, showing multiple views (front, top, side, and detail) with dimensions and material specification.

Material specification: *nosnik - mat.: dural II, 1mm*

Dimensions and features:

- Overall length: 425
- Overall width: 10
- Top view dimensions: 90, 10, 20, 30, 20, 6, 24, 5, 16, 2, 24, 5, 24, 10
- Side view dimensions: 32, 45, 80, 15
- Bottom view dimensions: 24, 5, 22, 2, 16, 50, 425, 50, 22, 5, 24, 10, 16, 2, 22, 5, 24, 10
- Detail view dimensions: 20, 35, 5, 3, 5, 20, 9, 9, 6, 10, 70, 42, 12, 70, 10, 45, 10

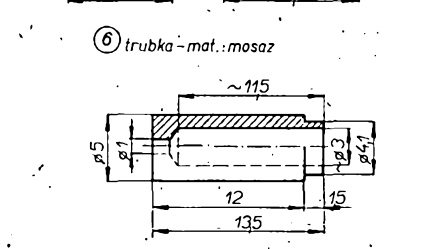
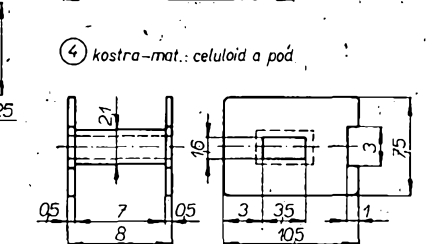
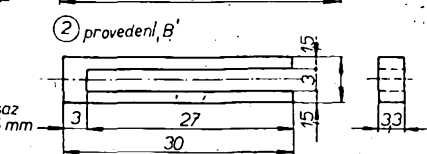
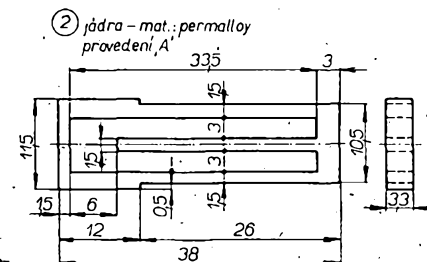
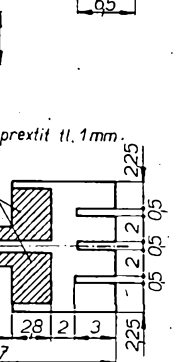
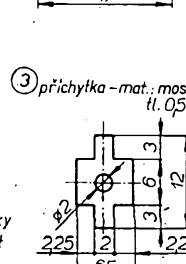
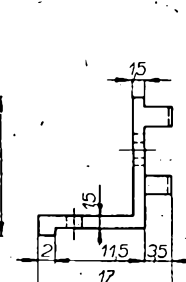
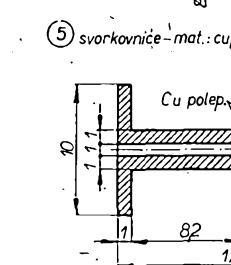
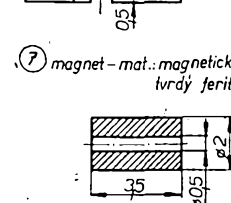
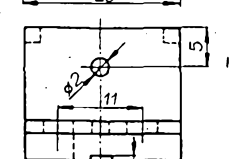
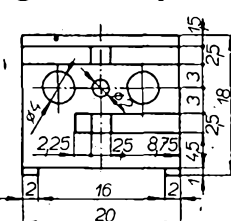
Zařízení na obr. 3 je vybaveno dvěma zpožďovacími spirálami, které mají rozdílnou dobu zpoždění – jedna asi 30 ms, druhá asi 40 ms. Čas, zpoždění je tedy tak krátký, že zvukové odrazy nevnímáme jako ozvěnu, ale jako skutečný dozvuk. Má to i další podstatnou výhodu: doba zpoždění kratší než 50 ms umožňuje připojit k zesilovači jen jedinou, společnou doznívací soupravu i při přenosu stereofonních pořadů (jak je naznačeno na obr. 4). Je to možné proto, že směrový stereofonní účinek vytváří jen prvotní zvuk, pokud následující zvukové odrazy nemají dobu návratu delší než 50 ms (tzv. Haasův jev). To platí dokonce i tehdy, je-li doznívající signál reprodukován s větší intenzitou než primární zvuk. Tato skutečnost má velký význam především v domácích podmínkách. Při malé hlasitosti poslechu musíme totiž přidávat doznívající signál

Doznívající jednotka s ocelovými spirálami je výrobně poměrně dostupná a je vhodná i pro amatérskou výrobu. Toto tvrzení ovšem neznamená, že lze podcenit požadavky na přesné zhotovení jednotlivých dílů i na jejich sestavení. Má-li být výsledek dobrý; je třeba postupovat při zhotovování všech funkcí dílů s největší pečlivostí.

V jedné z bočních stěn uchytíme nf konektory, pro přívod a výstup signálu. Sada otvorů na pátece kostry je určena pro montáž jednotky. Do otvorů navlečeme gumové průchodky a ty teprve uchycujeme do skříňě zesilovače. Do otvorů v bočních stěnách kostry se zavěšují konce per, která nesou plechový hliníkový nosník s doznivací soupravou. Zavěšení nosníku je zřejmé z obr. 6.

Nejnáročnější součástí na výrobu jsou obě elektromagnetické hlavice. Jejich sestava je na obr. 7. Budící systém má menší jádro, snímání větší, rámečkové. Obě hlavice jsou upevněny na stejných úhelnících z izolačního materiálu (poz. 1). Úhelník může být z textolitu nebo z organického skla. Do nosníku jsou zapuštěny (za tepla zatlačeny nebo našroubovány) mosazné trubičky (poz. 6), které nesou napínací vlásky spirál.

Výroba plechů magnetického obvodu je poněkud obtížnější. Z permalloyového plechu tloušťky 0,35 mm nastříháme pásy s přesahem podle kót na obr. 7, 2. Tvar jádra magnetického obvodu vyřezáváme z plechů lupenkovou pilkou (nejlépe tak, že sevřeme najednou deset nastříhaných plíšků mezi dva kousky ocelového plechu tloušťky 1 až 1,5 mm). Oba kousky železného plechu snýtujeme u krátkých hran pevně k sobě a otvor rámečků řežeme lupenkovou pilkou tak, aby zůstal malý přesah pro dopracování ploch jemným pilníkem. U obou jader opracujeme vždycky nejdříve vnitřní



tvár jádra. Teprve po dokonalém opracování vnitřku rámečku vyřežeme a pilníkem opracujeme podélné strany jádra. Nakonec uřežeme krátké strany. Tím samozřejmě odřízneme část stahovacích plechů se svěracími nýty, takže druhý řez již nebude tak přesný. Jde však o hrany, kde menší přesnost nevadí.

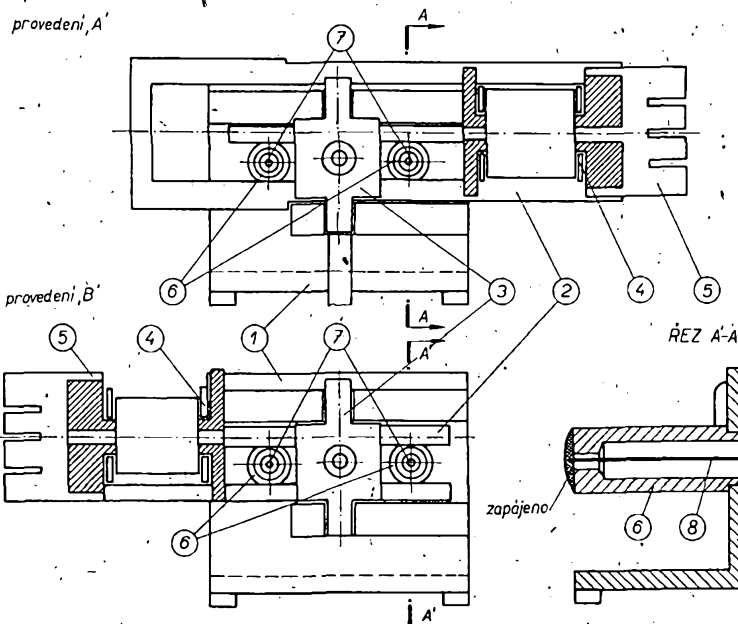
Dohotovéné plechy musíme nejprve zbavit oštěpů na hranách, nejlépe plošným broušením na jemném smrkovém papíru (zrnění alespoň 320). Před montáží je nutné permalloyová jádra žíhat. K tomu si zhotovíme z ocelového plechu tloušťky asi 2 mm uzavřenou krabici (někdy s na de krabice od svítkových kondenzátorů z tlustého plechu v bývalých vojenských zásobách). Krabici mu-

síme v rozích svařit nebo alespoň v krajích přehnout a ohyby bodově svařit tak, abychom co nejvíce omezili přístup vzduchu k obsahu. Krabici vyplníme do výšky asi 30 mm drceným dřevěným uhlím. Obě permalloyová jádra (samozřejmě dokonale mechanicky opracovaná a vyleštěná) zabalíme do měděné fólie tloušťky asi 0,1 až 0,15 mm. Zabalená jádra uložíme na vrstvu drčeného dřevěného uhlí a zasypeme až po okraj ocelové krabičky opět drceným dřevěným uhlím. Krabičku uzavřeme pokud možno těsně přiléhajícím víčkem, které zhotovíme z tlustšího plechu (vnitřní rozměry krabičky, volíme alespoň $60 \times 60 \times 100$ mm).

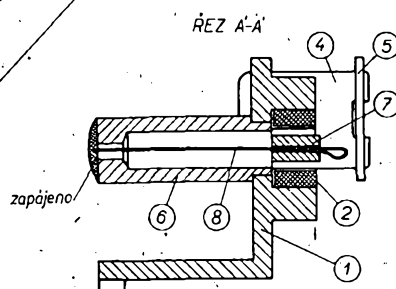
Zhíhání má probíhat při teplotě nad 1 000 °C po dobu několika hodin. Ideální je pro tento účel malá kalici pec. V nouzi však vystačíme s plynovým hořákem, nad nímž ocelovou krabíčku rozpálíme do nejjasnějšího červeného žáru a udržujeme v tomto stavu dvě až tři hodiny.

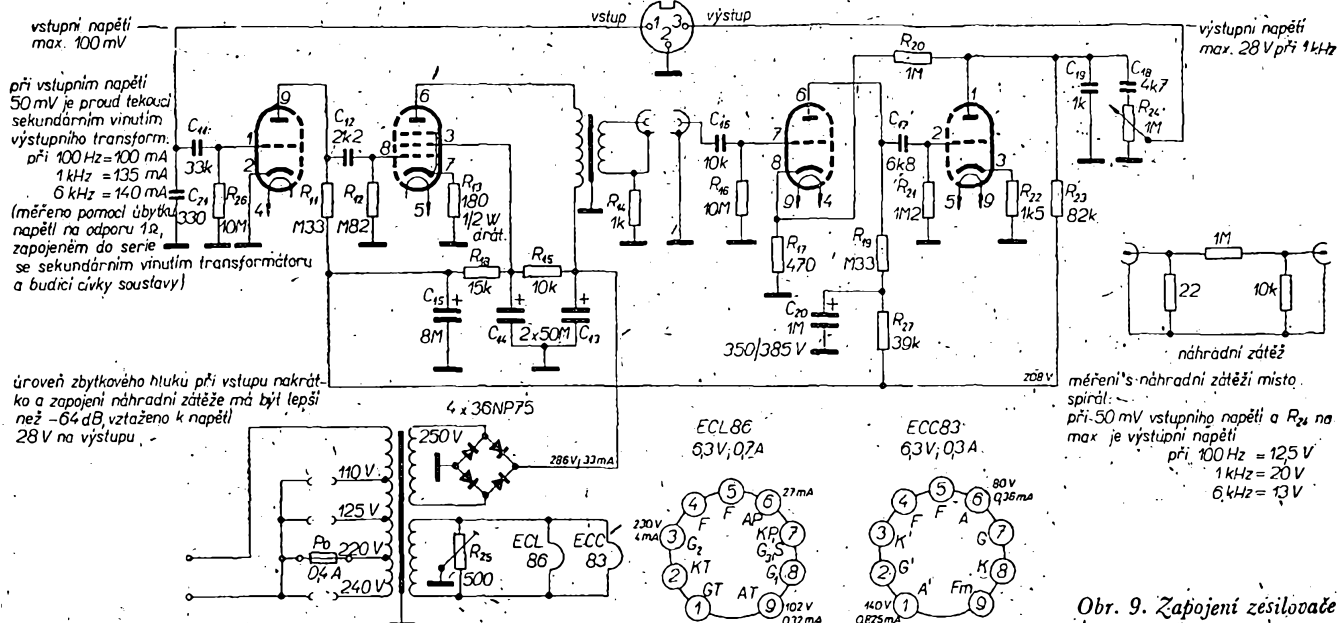
I když se popisovaný postup žihání zdá být těžkopádný, možná i zbytečný, je jediný, který v improvizovaných podmínkách vrátí permalloyu přibližně jeho původní permeabilitu, ztracenou mechanickým namáháním při opracování. Pro porovnání: v továrních podmínkách se permalloy žihá při teplotě nad 1 000 °C ve vakuových nebo vodíkových pecích po dobu nejméně šesti hodin.

Jako další díl zhotovíme cívkové kostříčky. Obě mají stejné rozměry podle obr. 7, 4. Materiálem může být celuloid tloušťky asi 0,5 mm nebo jiný pevný a tenký materiál, který lze dobře lepit. Budící cívka má 100 závitů drátu o $\varnothing$ 0,25 mm CuP. Po navinutí cívek



Obr. 8. Celková sestava





Obr. 9. Zapojení zesilovače

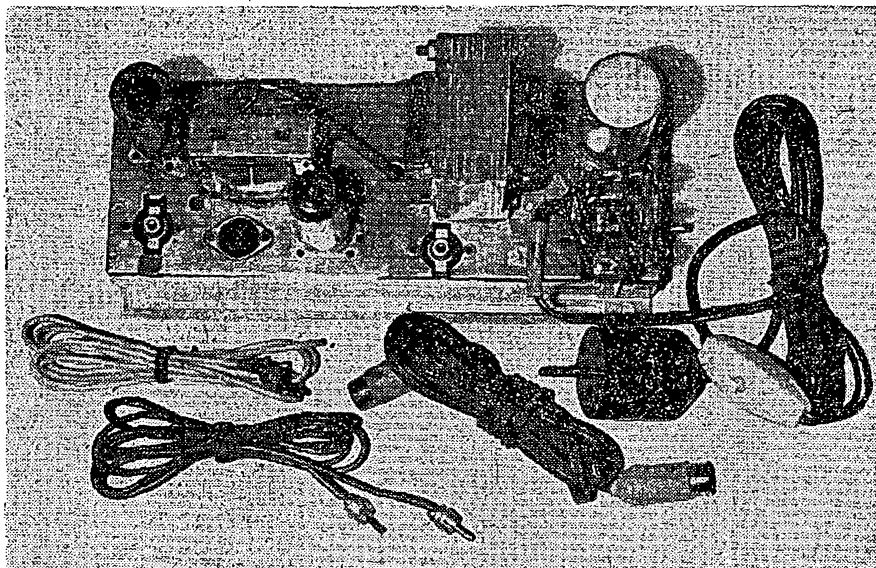
vložíme do výřezů čel kostřičky vložky (poz. 5) z cuprexitu (rozměry jsou na obr. 7). Na cuprexitu necháme po obou okrajích dva svislé proužky mědi, široké asi 1 mm; ty spojují úzké výběžky se dvěma většími ploškami na širším konci můstku. Cuprexit před montáží zbrousíme na tloušťku asi 0,4 až 0,5 mm. Po založení cuprexitových můstek a cívky stáhneme k sobě bandáž z celoxové pásky (průhledná lepicí páska). Vývody cívky ovíneme kolem úzkých konců můstku a připájíme na spojovací fólii.

2 mm široký měděný pásek, který vedeme pod úhelník (poz. 1) a jímž celou elektromagnetickou soustavu zemníme na hliníkový nosník.

Nyní můžeme přinýtovat oba úhelníky na hliníkový nosník. Použijeme opět mosazné trubkové nýty a dbáme, aby výstupky na úhelníčku, které brání jeho natáčení, plnily dokonale svou funkci. Doporučuji natřít obě styčné plochy před nýtováním lakem, který po zaschnutí dokonale zpevní spojení obou částí.

Jako další díl vyrobíme zpoždovací pružiny. K jejich navinutí použijeme ocelový drát o $\varnothing$ 0,25 až 0,28 mm. Vnitřní průměr pružiny má být 3,5 mm, vnější větší než 4 mm. Průměr trnu, na který budeme spirálu navíjet, musíme určit zkusmo – závisí totiž na tvrdosti použitého ocelového drátu. Drát na pružinu nevolíme příliš tvrdý. Kratší pružiny mají po dohotovení každá 285 závitů, delší po 365 závitěch. Drát vineme na trn závit vedle závitu, pokud možno s velkým předpětím. Nejlépe se k tomu hodí soustruh, vyhovující pružinu však navineme i mezi dvěma prkénky sevřenými do svéráku, mezi nimiž otáčíme trnem s uchyceným koncem drátu. Trn si v prkénkách vytlačí vedení i lože, které pak vede drát při navíjení. Upozorňuji, že každá ze spirál je vinuta jiným směrem! To proto, aby se anulovaly ořesy působené vnějšími popudy. Konce hotových spirál ohneme do tvaru háčků. Dbáme, aby háčky ležely v rovině procházející osou spirály.

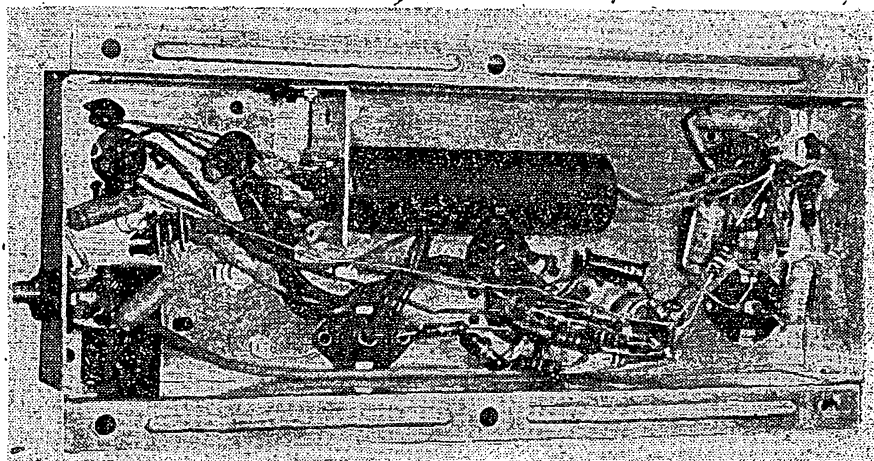
Nastává nejobtížnější fáze výroby, tj. montáž celého zařízení. K tomu potřebujeme ještě budicí feritové magnety. Ideální je pro tento účel feritová trubička o $\varnothing$ 2 mm s otvorem o $\varnothing$ asi 0,5 mm z magneticky tvrdého feritu (obr. 7). Trubičku lze ovšem nahradit feritovým hranolkem podobných rozměrů, který vybrousíme z malých feritových magnetů používaných v různých hračkách. Při broušení musíme magnet vydatně



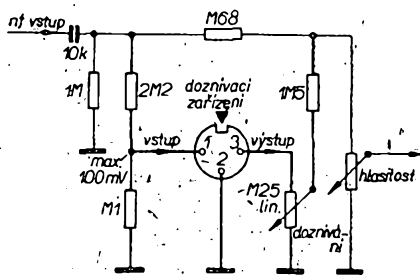
Obr. 10. Hotový zesilovač z vnější strany

Na rozšířeném konci můstku zamáčkujeme co nejohybnější vodič (kousek žily opředěných telefonních šňůr). Konce vodičů protáhneme otvory a připájíme k vodivým ploškám můstku.

Cívky navlečeme na permalloyová jádra (obr. 8). Cívku s menším počtem závitů navlečeme na malé jádro. Jádro i s cívkou vložíme do nosníku (poz. 1) a upevníme stahovací destičkou z mosazného plechu tloušťky 0,5 mm (poz. 3). Celek stáhneme mosazným trubkovým nýtem o $\varnothing$ 2 mm. U snímáčiho systému přinýtujeme ještě pod destičku (poz. 3)



Obr. 11. Zesilovač zespodu



Obr. 12. Oddělení výstupu a vstupu zesilovače

chladit vodou, jinak se láme. Je to velmi náročná a zdoluhavá práce, na jejím výsledku však závisí celkový výsledek. Magnet musí být proto feritový, že má velkou koerktivní sílu, takže jej lze magnetovat i přičně.

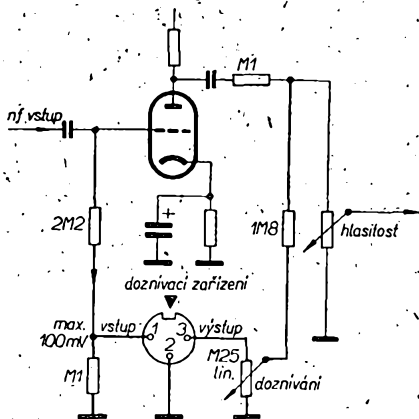
Magnet připevníme (nasuneme a přilepíme uponem) na bronzový pásek o rozměrech $0,5 \times 0,1$ mm, který funguje jako závěs. Jeden konec pásku stočíme do očka těsně u konce magnetu. Do očka zavěšujeme háček pružiny. Před montáží magnet příčně zmagnetizujeme (obr. 8). Fosforbronzový závěsný pásek s magnetem pak připájíme do konců mosazných trubek (poz. 6), tak, aby magnet byl uprostřed vzduchové mezery jádra v podélném i příčném směru a současně aby rovina zmagnetování probíhala kolmo na mezeru (přímka sever—jih směřuje podél mezery směrem k cívice).

Nyní stačí zavěsit háčky pružin do oček na koncích fosforbronzových pásků. Znovu připomínám, že pružiny jsou vinuty každá v jiném smyslu. Po zavěšení druhého konce spirál napneme a provlékneme v blízkosti středu nosné desky hliníkovou spojku (poz. 9). Potom spojku kleštěmi zploštíme a tím oba konce spirál mechanicky spojíme. Spoj musí být dostatečně pevný a tuhý, aby přenesl kmitý spirál.

Nyní nosnou desku zavěsíme pomocí asi 10 mm dlouhých pružin (ze stejného materiálu jako hlavní pružiny) do nosného krytu.

Doznivací jednotka pracuje jen ve spojení se vstupním a výstupním zesilovačem. Zapojení zesilovače je na obr. 9. K zapojení zesilovače není třeba žádného komentáře. Aby se vlastnosti zesilovače přiblížily co nejvíce požadavku na správnou kmitočtovou závislost doznívání, je i jeho kmitočtový rozsah omezený asi od 3 kHz výše. Výstupní transformátor je běžný pro síťové přijímače. Celkový vzhled zesilovače je zřejmý z obr. 10 a 11.

Zbývá ještě upozornit na způsoby zapojení doznivacího zařízení do obvodu



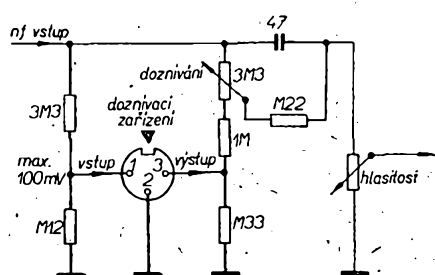
Obr. 13. Oddělení výstupu a vstupu elektronkou

nf zesilovačů. Protože citlivost doznivacího zařízení je přibližně stejná jako vstupu běžného nf zesilovače (kolem 100 mV), lze jej připojit před výkonový nf zesilovač.

Signál z výstupu doznivacího zařízení se vrací opět na vstup výkonového zesilovače. Aby nedošlo k nežádoucím zpětným vazbám, musí být vstup i výstup doznivací jednotky dostatečně oddělen. Nejjednodušší je způsob oddělení podle obr. 12. Zde působí jako oddělovací člen odpor 680 kΩ. Přes tento odpor trvale prochází primární nf signál. Regulačním prvem „doznívání“ lze nastavit žádaný poměr signálu přímého a doznivacího. Aby bylo možné nastavit při daném poměru obou signálů i vyhovující hlasitost doznivacího signálu, je zesilovač doznivacího zařízení opatřen regulátorem hlasitosti (potenciometr R_{24}).

Výhodnější z hlediska rozdělení je zapojení podle obr. 13, kde vstup a výstup odděluje elektronka. Toto zapojení je zvláště výhodné, je-li před regulátorem hlasitosti ještě zesilovací stupeň, který není zapojen do obvodu tónových clon apod. Toto zapojení dovoluje zvětšovat poměr doznivacího zvuku ke zvuku přímému až na 2 : 1. To není přehnaná hodnota; setkáváme se s ní i v dobrých koncertních sálech, pokud nesedíme příliš blízko orchestru (za nejlepší se považují místa na galeriích, kde převažuje především nepřímý doznivací zvuk).

Zapojení pro přimíchávání silného doznivacího signálu bez oddělovací elek-



Obr. 14. Zapojení pro přimíchání dozvuuku bez oddělovací elektronky

tronky je na obr. 14. S tímto zapojením by bylo dokonce možné přenášet jen doznivací signál. Pro praxi je to ovšem již příliš mnoho. Potenciometr 3,3 MΩ by měl mít logaritmickoexponenciální průběh (průběh tvaru S), vystačíme však i s běžným lineárním potenciometrem.

Uvedená zapojení představují úpravy k zavedení doznívání do jednoho zvukového kanálu. Pro dva kanály stereofonního zařízení se zapojení zdvojnásobí podle obr. 4.

Je samozřejmé, že popisované doznivací zařízení má smysl stavět především tam, kde bude pracovat ve spojení s kvalitním reprodukčním zařízením. Pak jím lze obohatit barvitost zvuku a tím se opět o krůček přiblížit ideálnímu stavu, tj. stavu, kdy se reprodukováný pořad rovná původnímu podání hudebního díla.

Způsoby dekodování stereofonního signálu

Ing. Jiří Holvka

Dekodováním se získává z multiplexního signálu, přicházejícího z výstupu poměrového detektoru, původní signál pro levý a pravý kanál. Společným rysem všech dekodérů je obnovení původní nosné o $f = 38$ kHz ve správné fázi a dostatečné amplitudě. K obnovení dochází v laděných a zdvojeňovacích stupních. Podle toho, přičítá-li se nosná k signálu nebo jen přepíná signál střídavě pro oba kanály, rozeznáváme dva základní typy dekodérů: maticové a přepínací. Kombinací obou způsobů lze získat třetí typ, a to demodulaci obalových křivek. Dekodéry pracující jen se členy RC mají obvykle větší zkreslení. Protože nemají laděné obvody, které by odfiltrovaly ze signálu pilotní kmitočet, nastává jeho vlivem parazitní amplitudová modulace. Proto se tyto dekodéry nepoužívají v zařízeních pro věrnou reprodukci.

Blokové schéma maticového dekodéru s laděnými obvody je na obr. 1.

Multiplexní signál ze vstupu se rozděluje do tří obvodů. Dolní obvod zpracovává slyšitelné kmitočty součtového signálu v rozsahu 50 Hz až 15 kHz a všechny vyšší potlačuje. K potlačení vyšších kmitočtů stačí člen RC, nebo lze využít horního mezního kmitočtu nf tranzistorů, který se pohybuje řádově v této oblasti. Takto zpracovaný signál sleduje jen osu původní vf směsi, která je totožná se součtovým signálem.

Druhý, selektivní obvod je naladěný na pilotní kmitočet a po zesílení a zdvojení dodává obnovenou nosnou o konstantní amplitudě.

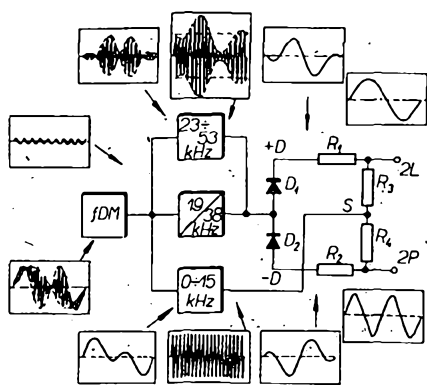
Současně zamezuje pronikání pilotního kmitočtu do dolního a horního obvodu tím účinněji, čím větší má činitel jakosti Q.

Horní obvod zpracovává kmitočty postranních pásem. I tyto kmitočty lze oddělit členy RC. Tím vymizí z tohoto obvodu nízký kmitočet, který tvořil osu multiplexního signálu. Bez jeho vlivu si kmitočty postranních pásem vy-

tvorí vlastní, rovnou osu, zbavenou „nízkofrekvenčního brumu“. Vznikne tím signál, který je amplitudou, kmitočtem i fází úměrný původnímu rozdílovému signálu na vylací straně. Protože má potlačenou nosnou, mění vždy fázi o 180° , kdykoli jeho délka prochází nulou.

V první, menší obalové křivce má fázi právě opačnou než obnovená nosná z prostředního obvodu. Na společném výstupu bude tedy zmenšovat výslednou amplitudu tak dlouho, dokud se jeho obálka opět nezmenší na nulu. V tom okamžiku se fáze otočí a bude souhlasná s nosnou po celou dobu trvání druhé obalové křivky. V tomto úseku se tedy budou obě amplitudy sčítat, ve třetím odčítat a ve čtvrtém opět sčítat. Výsledná křivka na společném výstupu je již běžné amplitudové modulovaný kmitočet rozdílového signálu.

Horní část modulační obálky je usměrněna diodou D_1 a za ní již dostá-



Obr. 1. Maticový dekodér a schematický náčrt jednotlivých složek. fDM – demodulátor (např. poměrový detektor FM přijímače s odpojenou deemfází), 19/38 kHz – laděné obvody se zdvojnásobením kmitočtu, 0 až 15 kHz – dolní propust, 23 až 53 kHz – horní propust. Za výstupem následují deemfáze pro každý kanál zvlášť

váme nf rozdílový signál $+D$. Dioda D_2 propouští jen záporné půlvlny, tedy signál $-D$. Na maticovém obvodu z odporů R_1 až R_4 se vytvoří podle naznačeného slučování oddělené signály pravého a levého kanálu. Místo diod D_1 a D_2 lze použít i Graetzovo zapojení se čtyřmi diodami, známé z teorie usměrňovačů.

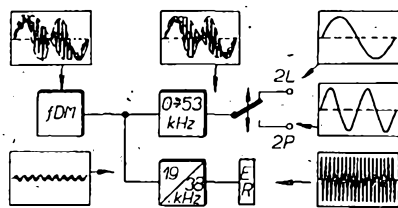
Druhý způsob – přepínací – používá obnovenou nosnou k napájení elektronického přepínače. Obnovená nosná se k signálu nepřičítá (obr. 2). Selektivní obvod naladěný na 19 kHz odfiltruje ze signálu pilotní kmitočet. Takto upravený signál přichází na kontakty elektronického přepínače, který pracuje v pravidelném taktu 38 kHz. Jeho přepínání je totiž odvozeno ze zdvojeného a zesíleného pilotního kmitočtu. Dolní kontakt přepínače je sepnut při kladných špičkách signálu, horní při záporných (první a třetí část obálky signálu). Ve druhé a čtvrté části se vlivem opačné fáze signálu dostávají na dolní kontakt záporné špičky a na horní kladné.

Funkci elektronického přepínače plní obvykle kruhový modulátor.

Třetí způsob – kombinace maticového a přepínacího systému – opět vybírá laděnými obvody z multiplexního signálu pilotní kmitočet, který náležitě zesílí a zdvojí. Ostatní kmitočty, tj. součtový a postranní pásma rozdílového signálu, se vektorově sečtou s obnovenou nosnou, takže za oscilátorem 38 kHz vznikne sloučením signál, jehož horní modulační obálka sleduje kmitočet levého, dolní obálka kmitočet pravého kanálu. I zde dochází k přičítání nebo k odčítání od nosné podle okamžité fáze. Na rozdíl od maticového dekodéru se zde přičítá k obnovené nosné celý multiplexní sig-

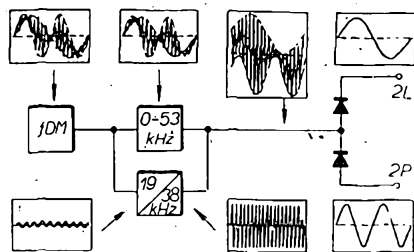
nál (s výjimkou pilotní složky). Součtová složka – osa multiplexního signálu – tím není nijak potlačena a vnučuje svůj nízkofrekvenční tvar i ose, kolem níž kmitají postranní pásma. Demodulovaná křivka je obecně nesouměrná podle obsahu jednotlivých kanálů (obr. 3). Běžnou detekci s opačně pólovanými diodami získáme opět na výstupu oddělené stereofoonní signály. Také zde je možné použít Graetzovo zapojení nebo kruhový modulátor.

Kterýmkoli z těchto tří způsobů mohou pracovat dekodéry s vlastním oscilátorem. Oscilátor bývá naladěný na kmitočet 19 nebo 38 kHz a kmitá i při monofonním příjmu. Přivedeme-li do jeho laděného obvodu při stereofoonním příjmu zesílený pilotní kmitočet, bude přiváděný kmitočet oscilátor synchronizovat. Tato synchronizace je tím horší, čím větší je přiváděné napětí, čím blíže jsou oba kmitočty u sebe a čím lepší je kmitočtová stabilita oscilátoru v dekodéru. Synchronizace lze dosáhnout nejen na základním kmitočtu, ale i na jeho harmonické. To znamená, že je například možné synchronizovat oscilátor 38 kHz kmitočtem 19 kHz. Vlastní dekódování probíhá jedním z popsaných způsobů. Dekodéry s vlastním oscilátorem jsou vhodné i pro příjem slabého signálu, musí však mít důležitý doplněk – přepínač mono-stereo. Přepínač bývá zapojuván i do dekodérů bez vlastního oscilátoru, a to i tehdy, je-li tento pře-



Obr. 2. Dekodér s časovým multiplexem (přepínací dekodér). ER – elektronické relé (např. kruhový modulátor)

pínač zařazen v nf zesilovači. U dekodérů zastává ještě další funkci: může se stát, že monofonní signál z poměrového detektoru obsahuje i slabou složku 19 kHz, např. z šumového spektra. Tu vyberou laděné obvody, zesilovací stupně ji zesílí a zdvojnásobí, upraví na kmitočet 38 kHz jako u stereofoonního. Modulujícím signálem této nosné je šum v pásnu od 23 do 53 kHz. Běžným působením dekodéru se tento šum – jinak neslyšitelný – přesune do slyšitelného spektra a zvýší hladinu hluku. U ručního přepínače se obvykle při monofonním příjmu zkratuje rezonanční obvod 38 kHz a tím se tomuto jevu zabráni. Vtipný a jednoduchý automatický přepínač je možné postavit na způ-



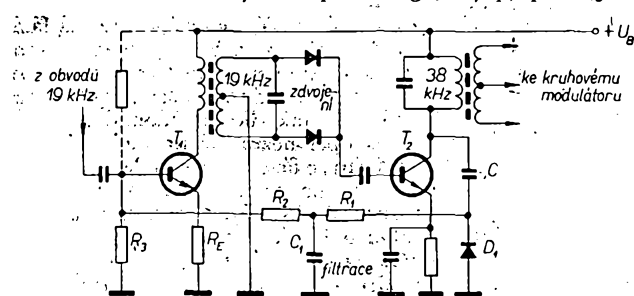
Obr. 3. Dekodér pracující na principu demodulace obalových křivek

sob AVC u rozhlasových přijímačů (obr. 4). Tranzistor T_1 pracuje při nulovém signálu bez předpětí. Přejde-li na jeho vstup pilotní kmitočet, otevře tranzistor jen ty kladné půlvlny, které převyšují napětí emitoru (provoz ve třídě C). Laděný obvod upraví tyto špičky opět na sinusovku a po zdvojení kmitočtu se takto obnovená nosná dostává přes kondenzátor C na diodu, která záporné vlny svede k zemi. Kladné půlvlny nabíjejí kondenzátor C_1 , který usměrněné napětí také filtruje.

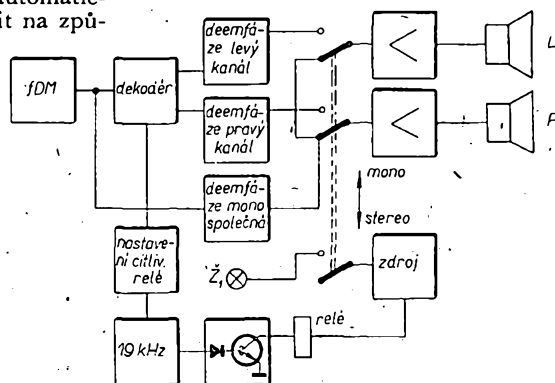
Předpětí se přivádí na tranzistor T_1 přes odpory R_1 , R_2 a R_3 ; ten se jeho působením více otevře a propouští již větší část kladných půlvln sinusovky pilotního signálu. Tento děj má lavinovitý průběh a tranzistor T_1 pracuje postupně ve třídě C, B a A. Po dosažení určité hodnoty se poměry na T_1 ve velmi krátké době ustálí a dekodér je upraven pro stereofoonní příjem. Zanikne-li signál pilotního kmitočtu, je tranzistor T_1 uzavřen a kmitavé obvody jsou vyřazeny z činnosti. Odpory R_1 až R_3 lze nastavit úroveň, od níž obvod začíná pracovat. Pro zlepšení účinnosti je možné použít místo diody D_1 tranzistor, zapojený jako detektor (obdobu anodové demodulace u elektroněk).

Jiný druh automatického přepínače pracuje s relé. Zesílený a usměrněný signál pilotního kmitočtu spíná tranzistor, který má jako zátěž v kolektoru relé. Pracovními kontakty relé lze navíc ještě spínat a rozpnat nízkofrekvenční vstup zesilovače, indikační žárovku a připojovat členy pro deemfázi v poměrovém detektoru. Lze tak dosáhnout i toho, že při monofonním provozu nf signál dekodérem vůbec neprochází. Blokové schéma tohoto přepínače je na obr. 5.

Závěrem připomínky k návrhu dekodéru. Při volbě zapojení se raději vyhneme nejjednoduššímu způsobu, tj. demodulaci obalových křivek. Nemáme-li totiž zajištěn již z poměrového detektoru signál se správným poměrem amplitud součtové a rozdílové informace, nelze již v dekodéru jednoduchými prostředky tento poměr upravovat.



Obr. 4. Automatický přepínač mono-stereo. Pilotní kmitočet po zdvojení na 38 kHz je usměrněn diodou D_1 a zvětšuje přes dělič R_2 , R_3 předpětí báze tranzistoru T_1 (u T_2 chybí dělič v bázi)



Obr. 5. Reléový automatický přepínač mono-stereo. Poměrový detektor (fDM) má oddělené deemfáze pro monofonní nebo stereofoonní příjem. Současně může relé spínat žárovku nebo jiný indikátor stereofoonního příjmu (nápis mono a stereo jsou prohozeny)

Příjmení: Jméno:

Adresa:

Odpovědi vyznačte křížkem u příslušného řádku.

VĚK	do 15 let	☐
	od 15 do 20 let	☐
	od 20 do 30 let	☐
	od 30 do 40 let	☐
	nad 40 let	☐

DOSAŽENÉ ŠKOLNÍ VZDĚLÁNÍ

základní povinné (devítiletka apod.)	☐
maturita na SVVŠ, gymnasiu apod.	☐
maturita na průmyslové škole elektrotechnické	☐
maturita na jiné odborné škole (ekonomické apod.)	☐
vyučen v elektrotechnickém oboru	☐
vyučen v jiném oboru	☐

ZAMĚSTNÁNÍ

žkolák (ZDŠ)	☐
studující (SVVŠ, SEŠ, SPŠ neelektrotechnická)	☐
studující průmyslové školy elektrotechnické	☐
v elektrotechnickém závodě ve výrobě	☐
v elektrotechnickém závodě v administrativě apod.	☐
v závodě neelektrotechnickém ve výrobě	☐
v závodě neelektrotechnickém v administrativě apod.	☐

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

1. Tento kurs studuji ze záliby, tj. amatérsky, neboť radioelektronika je mým koníčkem ☐
 Tento kurs studuji pro zlepšení své odborné kvalifikace, tj. ve vztahu k mému zaměstnání ☐
2. Formu zpracování našeho kursu radiotechniky, tj. použitý způsob programování látky, považuji celkově ve srovnání s formou zpracování běžných průměrných technických knih za

podstatně lepší	☐
lepší	☐
stejný	☐
horší	☐
podstatně horší	☐
3. Přednost programování učiva vidím v tom, že látka je rozčleněna na menší úseky, statě

napomáhá aktivnímu studiu, brání pasivnímu čtení	☐
neustále zajišťuje vlastní kontrolu toho, zda jsem látku správně pochopil	☐
4. Podle svých zkušeností potřebuji k nastudování stejného učiva z programovaného textu ve srovnání s dosud běžným učebnicovým textem

kratší dobu	☐
přibližně stejnou dobu	☐
delší dobu	☐
5. K programovanému kursu radioelektroniky

nemám podstatné připomínky	☐
mám tyto připomínky:	

.....

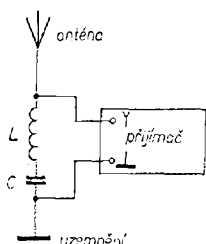
.....

.....

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2—26: řešení je na obr. 49

Kontrolní test 2—27: A 3).



Obr. 49.

Dosud jsme ještě do našich výpočtů nezahrnuli kapacity zapojení — v našem případě jsme je odhadli na $C_s = 30$ pF. Jak se změní poměry, vezmeme-li v úvahu i tyto kapacity, které jsou zapojeny paralelně k vlastnímu rezonančnímu obvodu?

$$\frac{C_{\min} + C_s}{C_{\max} + C_s} = \frac{1}{10,6} \quad (4)$$

Stále ještě jsme však nedosáhli potřebného poměru kapacit $\frac{1}{9}$. Zamyslete se nad otázkou, jakou úpravou (nebo doplněním) obvodu bychom mohli požadovaný poměr kapacit získat!

Odpoovědi: (1) menší,

$$(2) \frac{500}{1\,500}, (3) \frac{1}{25}, (4) \frac{50}{530}.$$

Shrme si dosavadní poznatky. V našem případě je potřebný poměr kapacit $\frac{C_{\min}}{C_{\max}} = \frac{1}{9}$. U použitého kondenzátoru je

však tento poměr podstatně větší, a to $\frac{1}{25}$. Tím, že jsme do výpočtu zahrnuli paralelně připojené kapacity zapojení a montáže, změnil se poměr kapacit na $\frac{1}{10,6}$, přiblížil se tedy našemu požadavku. Co z toho vyplývá? Požadovaného poměru kapacit $\frac{1}{9}$ lze zřejmě dosáhnout tím, připojíme-li para-

lelně k našemu rezonančnímu obvodu kondenzátor — např. trimr C_t podle obr. 50. Požadovaného poměru kapacit lze dosáhnout zapojením kondenzátoru paralelně k rezonančnímu obvodu.

Připojíme-li k našemu obvodu paralelně kondenzátor C_t , platí:

$$\frac{C'_{\min}}{C'_{\max}} = \frac{C_{\min} + C_t}{C_{\max} + C_t}.$$

Kondenzátor C_t musí mít v našem případě takovou velikost, aby platilo

$$\frac{C_{\min} + C_t}{C_{\max} + C_t} = \frac{1}{9};$$

odtud již postupně vypočteme velikost C_t jako:

$$9C_{\min} + 9C_t = C_{\max} + C_t$$

$$9C_t - C_t = C_{\max} - 9C_{\min}$$

$$C_t(9 - 1) = C_{\max} - 9C_{\min}$$

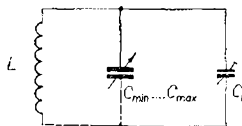
$$C_t = \frac{C_{\max} - 9C_{\min}}{9 - 1} = \frac{500 - 9 \cdot 20}{8} = 40 \text{ pF}.$$

Předpokládáme-li kapacity zapojení $C_s = 30$ pF, stačí tuto paralelní kapacitu doplnit na potřebnou výslednou velikost 40 pF — zvolíme proto velikost paralelního kondenzátoru C_t asi 10 pF.

Nyní již zbývá jen vypočítat potřebnou indukčnost L cívky našeho laděného rezonančního obvodu. Při jejím výpočtu vyjdeme ze základního vztahu pro f_r , tj. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ — (1), z něhož vyjádříme L jako:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 C}.$$

Do poslední rovnice dosadíme např. výslednou maximální kapacitu našeho obvodu



Obr. 50

a ji odpovídající nej— (2) kmitočet f_{min} :

$$L = \frac{1}{4 \cdot 3,14^2 \cdot (500 \cdot 10^3)^2 \cdot 540 \cdot 10^{-12}} = 0,188 \text{ mH.}$$

Tím je výpočet rezonančního obvodu laditelného v pásmu 500 kHz až 1500 kHz dokončen; jeho zapojení je na obr. 50.

Odpovědi: (1) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, (2) nižší.

Příklad 6. Paralelní rezonanční obvod sestavený z cívky a ladícího kondenzátoru s maximální kapacitou $C_{max} = 350 \text{ pF}$ se používá k ladění rozhlasového přijímače. Vypočtěte:

- indukčnost cívky při nastavení kondenzátoru na maximální kapacitu, má-li být obvod naladěný na kmitočet $f = 500 \text{ kHz}$,
- nejvyšší naladitelný kmitočet obvodu s cívkou vypočtené indukčnosti, je-li minimální kapacita kondenzátoru $C_{min} = 20 \text{ pF}$.

Úlohu a) vypočteme podle základní rovnice pro rezonanční kmitočet paralelního rezonančního obvodu, z níž vyjádříme L a dosadíme hodnoty daného příkladu. Bude:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 C} = \frac{1}{4 \cdot 3,14^2 \cdot (500 \cdot 10^3)^2 \cdot 350 \cdot 10^{-12}} = \dots \mu\text{H (1).}$$

Také úlohu b) budeme řešit podle rovnice pro rezonanční kmitočet paralelního rezonančního obvodu – dosadíme do ní jednak vypočtenou indukčnost $L = 289 \mu\text{H}$, jednak kapacitu kondenzátoru pF (2).

Bude:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \sqrt{289 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 10^{-12}}} = 2,1 \text{ MHz.}$$

Odpovědi: (1) 289 (2) 20.

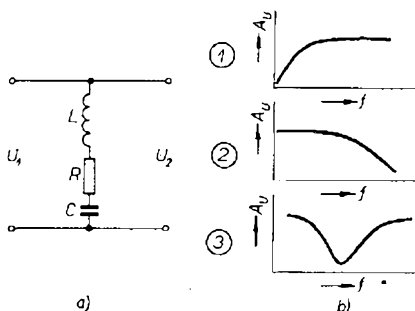
SOUTĚŽNÍ TEST

A Součástky radioelektronických přístrojů dělíme na lineární a nelineární. Z dále

uvedených součástek považujeme jednu za nelineární; touto součástkou je 1. kondenzátor se slídovým dielektrikem, 2. odpor, 3. cívka se železným jádrem.

- B Podstatou tzv. pistolové páječky je transformátor, na jehož sekundární vinutí je připojena pájecí smyčka, která se proudem z transformátoru silně ohřívá. Sekundární vinutí použitého transformátoru musí mít ve srovnání s primárním vinutím 1. malý počet závitů, 2. stejný počet závitů, 3. velký počet závitů.

- C Kondenzátor o kapacitě $C = 20\,000 \text{ pF}$ klade průtok střídavého elektrického proudu o kmitočtu $f = 5 \text{ kHz}$ odpor: 1. nulový, 2. nekonečně velký, 3. přibližně 159Ω , 4. přibližně $1,59 \text{ k}\Omega$.



- D Na obr. a) je jednoduchý čtyřpól. Na obr. b) je zakreslen přibližný průběh tří útlumových charakteristik. Vyberte z nich tu, která rámcově nejlépe odpovídá přenosu čtyřpólu podle obr. a). Bude to obr. 1., 2. nebo 3.?

Na str. 43 zaškrtněte u jednotlivých otázek (A, B, C, D) čísla v obdélníčkách, o nichž předpokládáte, že odpovídají správným odpovědím; nebudete-li umět vybrat správnou odpověď, vraťte se znovu k probírané látce a příslušné části výkladu znovu prostudujte.

Prosíme, věnujte pozornost tomuto testu, neboť podle jeho výsledků bude redakce plánovat další rozvržení látky a rychlost při probírání látky; test je i naše kontrola toho, jak je látka zpracována metodicky a po obsahové stránce.

S odesláním vyplněné vedlejší stránky nemeškejte, chtěli bychom co nejdříve uvést do praxe všechny poznatky, které z testu vyplynou.

Vážení čtenáři,

dnes končíme první část našeho Programovaného kursu základů radioelektroniky. Probrali jsme v něm základní pojmy a součástky radioelektronických obvodů, jejich vlastností a možností použití. Od příštího čísla budeme pokračovat: seznámíme se s aktivními prvky, elektronkami a tranzistory – a pomalu se pustíme do obvodové techniky.

Abyste si mohli sami udělat kontrolu, jak jste dosavadní látku zvládli, uveřejňujeme soutěžní test. Pokuste se (ale skutečně bez cizí pomoci, jen na základě svých vědomostí získaných studiem našeho kursu) najít správné odpovědi, vyznačit je a listek odeslat (nemusíte frankovat!) do redakce. Současně bychom chtěli, abyste vyplnili malý dotazník otištěný na další straně. Protože jde u nás o první programovaný kurs uspořádaný v širším měřítku, mají i naše výzkumné ústavy zájem na tom, jaký ohlas kurs vyvolal, jaké přinesl výsledky a jaké s ním máte zkušenosti. Dotazníky budou zpracovány na elektronkovém počítači a výsledky poslouží dobré věci: výzkumu účinnosti nových vyučovacích metod.

Věnujte proto několik minut vyplnění dotazníku: přispějete tím k rozšíření materiálů pro výzkum a kromě toho získáte naději na získání jedné z deseti pěkných knih, které jsme připravili pro deset vylosovaných účastníků kursu.

Správná odpověď
na otázku A:

1
2
3

Správná odpověď
na otázku B:

1
2
3

Správná odpověď
na otázku C:

1
2
3
4

Správná odpověď
na otázku D:

1
2
3

SOUTĚŽNÍ TEST

NEPROPLÁCEJTE!
POŠTOVNÉ HRADÍ PŘÍJEMCE!

VDYDAVELSTVÍ ČASOPISŮ MNO

(pro redakci Amatérského radia)

Vladislavova 26

PRAHA 1

K	A	N	R	D	Angličtina	E	Němčina	E	Ruština
1027. směšování	262	737	1075	1078. shell 398		1058. Sprühen n 1056		993. резонансный контур 630	
1028. aditivní	13	29	16	1079. shell-type transformer 1190		1059. Spule f 69		994. реле 929	
1029. dvoji	385	206	219, 1076	1080. shellac 1113		1060. Spulenkörper m 399		995. реостат 930	
1030. násobné	766	749	598	1081. shift 797		1061. Spulenschritt m 404		996. резкость, контраст 394	
1031. S-metr	1096	1012	1009	1082. short circuit 633, 1374		1062. Stabantenne f 35, 23		997. решётка 509	
1032. smyčka	726	947	779, 1332	1083. short-circuit characteristic 238		1063. stäbchenförmiger Thermistor 1159		998. резетка 1360	
1033. smysl	1059	1018	1079	1084. short-circuit safe 53		1064. stabil 1059		999. ролик 302	
1034. sněžení na obrazovce	1118	952	1080	1085. shortwave listener 794		1065. Stabilisator m 1058, 1322		1000. роликоподшипник 439	
1035. snímač	1060	83	213	1086. shot noise 1129		1066. stabilisierter Gleichrichter 1250		1001. ромбическая антенна 18	
1036. snímati	1040	26	1082	1087. shunt 58, 848		1067. Stabilisierung f 1057		1002. ротор 943	
1037. snížení citlivosti	975	294	1081	1088. shunt-excited antenna 13		1068. Stabilität f 1060		1003. ртутная лампа 1319	
1038. sonda	905	1134	346	1089. side 1071		1069. Stand m 1063		1004. рулонный конденсатор 382	
1039. součást	835	132	241	1090. side frequency 330		1070. Ständer 1062		1005. рупорный громкоговоритель 939	
1040. součet	1249	1120	1132	1091. sideband 741		1071. Starkstrom m 1004		1006. ручка, рычаг, рычажок 720	
1041. součin (mgn. toku a počtu závitů)	679	839	533	1092. sign 1377		1072. Stärke f 1003		1007. ряд 965	
1042. součinitel	206	570	486	1093. signal 988		1073. Station f 1061		1008. ряд, последовательность 1016	
1043. souměrný	1198	1126	1051	1094. signal generator 199		1074. staubgeschützt 250		C	
1044. souosý	203	442	431	1095. signal lamp 1388		1075. Steckdose f 1360		1009. S-метр 1031	
1045. souprava	98	391	454	1096. signal meter 1031		1076. Stecker m 1359		1010. самописец 1349	
1046. spád napětí	1326	1032	729	1097. signal-noise ratio 784		1077. stehende Welle 1287		1011. саморазряд 975	
1047. spínač	1192	917	112	1098. signal path 67		1078. Stehwellenantenne f 29		1012. сборка, монтаж 506	
1048. spoj	240	1227	1089	1099. signal-shaping circuit 644		1079. Stehwellenverhältnis n 785		1013. сверхзвуковой 523	
1049. spojení	219	926	1023	1100. signal-to-noise ratio 670		1080. Steilheit f 1072		1014. сверхнаправленная антенна 28	
1050. spojka	201	1228	599	1101. signal tracer 1017		1081. Stellmotor m 984		1015. свет 1099	
1051. spolehlivost	990	1343	608	1102. silicon diode 112		1082. Stellsteuerung f 712		1016. светозащитное устройство 451	
1052. spotřeba	246	1230	852	1103. silicon transistor 1204		1083. Stelltransformator m 1192		1017. свободное колебание 312	
1053. spotřebič	245	1116	851	1104. sine curve 1005		1084. Stereo-Fernsehen n 1150		1018. свинец 680	
1054. spouštěč	1157	49	923	1105. single-phase 274		1085. Stereophonie f 1065		1019. свист 230	
1055. správnost měření	6	723	1188	1106. single-phase transformer 1185		1086. Steuer- 969		1020. свойство 1276	
1056. srční	1133	1058	478	1107. sinusoidal 1006		1087. Steuerschalter m 709		1021. связанные контуры 650	
1057. stabilizace	1147	1067	1107	1108. sinusoidal voltage 554		1088. Steuerspannung f 538		1022. связной (-связи) 977	
1058. stabilizátor	1149	1065	1106	1109. slave unit 984		1089. Steuerstufe f 62		1023. связь 1049, 1259	
1059. stabilní	1151	1064	1241	1110. slide bearing 436		1090. Steuerung f 710, 970		1024. сглаживающая цепь 646	
1060. stálost	1148	1068	874	1111. slide wire 801		1091. Stift m 352, 226		1025. сглаживающий броссель 1178	
1061. stanice	1160	1073	1111	1112. sliding contact 279, 54		1092. Stiftsockel m 747		1026. конденсатор 387	
1962. stator	1161	1070	1112	1113. slot 1122		1093. Stimmmodulation f 494		1027. фильтр 187	
1063. stav	1159	1069	823	1114. smoothing choke 1174		1094. Stoff m 421		1028. секция 978	
1064. stavebnice (souprava)	645	115	601	1115. smoothing circuit 646		1095. Stöpsel m 353		1029. селектор 1306	
1065. stereofonie	1163	1085	1116	1116. smoothing condenser 387		1096. stören 962		1030. селсин 981	
1066. stínění	1047	945	1361	1117. smoothing reaktor 1178		1097. Störersignal n 996		1031. сердечник 272	
1067. stínítko	1044	143	448	1118. snowing 1034		1098. Störfrequenz f 336		1032. серводвигатель 984	
1068. stojan	928	425	1	1119. socket 594, 1360, 1367		1099. Störgeräusch n 1127		1033. сериовый 982	
1069. stopa (na stínítku)	1253	944	62	1120. solder 723		1100. Störsignal n 995		1034. сетевой дроссель 1177	
1070. stožár	708	703	546	1121. solder tin 725		1101. Störspannung f 552		1035. переключатель 872	
1071. strana	1089	985	1121	1122. soldering 722		1102. Störung f 792, 961		1036. сетка 510	
1072. strmost	1162	1080	499	1123. soldering iron 721		1103. Stoss m 259		1037. сеточная характеристика 237	
1073. stroj	698	700	548	1124. soldering pin 227		1104. Stossgenerator m 197		1038. сеточная утечка 1104	
1074. střed	176	742	1285	1125. solid substance 423		1105. Stossspannung f 545		1039. сеточно-анодная характеристика 243	
1075. středění	177	1330	1286	1126. solution 955		1106. Strahl m 733		1040. сеточное напряжение 555	
1076. střední (hodnota)	715	743	1103	1127. sound 1385		1107. Strahler m 1356		1041. сеть 1007	
1077. střída	391	508	936	1128. source 1368		1108. Strahlmodulation f 502		1042. ссть передатчиков 1008	
1078. střídavý	30	1280	766	1129. space wave 1285		1109. Strahlung f 1355		1043. сигнал 988	
1079. střídavý proud	31	1283	767	1130. spare part 107		1110. Strahlungskeule f 416		1044. сигнал бланкирующий 1000	
1080. studio	1172	1117	1128	1131. spark 1314		1111. Streukapazität f 295		1045. сигнальная лампа 1388	
				1132. spark telegraphy 1142					

1081. stůl (pracovní)	111	1152	1120
1082. stupnice	1037	1022	1330
1083. kruhová	327	1025	496
1084. lineární	676	668	517
1085. logaritmická	687	677	525
1086. nerovnoměrná	1039	778	649
1087. rovnoměrná	676	444	937
1088. s dílky	317	11	357, 376
1089. s nulou uprostřed	178	1023	229
1090. s potlačenou nulou	1184	1024	1331
1091. zrcadlová	741	1051	341
1092. stupňovitý	525	1118	1129
1093. styk	1251	587	1131
1094. stykač	252	965	468
1095. superhet	1176	1123	1134
1096. s dvojím směřováním	373	1125	220
1097. svazek	103	167	927
1098. svazek drátu	145	799	595
1099. světlo	667	667	1015
1100. svírka	635	564	199
1101. svod	663	6	893, 1247
1102. anténny	450	61	86
1103. elektrický	406	7	893
1104. mřížkový	531	436	1038
1105. svorka (přístrojová)	1221	559	70
1106. svorka pro uzemnění	399	308	306
1107. syčení (magnetické)	480	908	532
1108. syčení	563	1332	1325
1109. symetrizace	87	1128	1050
1110. synchronizace	1200	1129	1056
1111. systém	1203	1130	1059

S

1112. šablona	486	912	1316
1113. šelak	1080	933	1323
1114. šelest	504	415	835
1115. šíření	1141	87	970
1116. šířka	1348	160	1326
1117. pásmo	131	106	1327
1118. šňůra	270	954	1333
1119. špička	838	1052	781
1120. šroub	1048	957	69, 110
1121. šroubovice	554	958	1339
1122. štěrbina	1113	1028	1351
1123. štítek (na stroji)	773	941	738, 1353
1124. šum	790	862	1344
1125. atmosférický	65	77	48
1126. bílý	1347	1288	1345
1127. rušivý	365	1099	628
1128. tepelný	1227	1278	1166
1129. výstřelový	1086	960	278

T

1130. tabulka	1204	1131	1145
1131. téci	475	361	1175

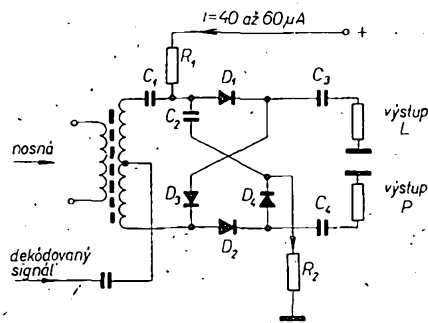
1133. sparkling	1056
1134. speed	963, 701
1135. speed changer	465
1136. speed variation	358
1137. speedometer	702
1138. spindle hole	708
1139. spontaneous	975
1140. spool	573
1141. spreading	1115
1142. spring	830
1143. spring washer	766
1144. spurious	734
1145. spurious signal	996
1146. square-law modulation	501
1147. stabilisation	1057
1148. stability	1060
1149. stabilizer	1058
1150. stabilizing lamp	1322
1151. stable	1059
1152. stagger-tuned circuits	649
1153. standard	582, 583
1154. standing wave	1287
1155. standing-wave antenna	29
1156. standing-wave ratio	785
1157. starter	1054
1158. starting circuit	642
1159. state	1063
1160. station	1061
1161. stator	1062
1162. steepness	1072
1163. stereophony	1065
1164. stereoscopic television	1150
1165. stranded wire	418
1166. stray capacity	295
1167. strength	1003, 265, 753
1168. stress	529
1169. strip, tape	735
1170. strip frequency	337
1171. strobe-pulse generator	195
1172. studio	1080
1173. stylus	226
1174. substance	421
1175. sum frequency	341
1176. super	1095
1177. supergain antenna	28
1178. superheterodyne receiver	892
1179. superregenerative receiver	893
1180. supervisory	395
1181. supply transformer	1187
1182. support-pan	401
1183. suppressed carrier	1284, 331
1184. suppressed zero scale	1090
1185. suppression	803
1186. suppressor grid	511
1187. surface	805
1188. sweep circuit	626, 647
1189. sweep generator	198

1112. Streuung f	953
1113. Strich m	71
1114. Strom m	823
1115. Strombezug m	652
1116. Stromverbraucher m	1053
1117. Studio n	1080
1118. stufenförmig	1092
1119. Stufenschalter m	967
1120. Summe f	1040
1121. Summenfrequenz f	341
1122. Summer m	65
1123. Super m	1095
1124. Superheterodynempfänger m	892
1125. Super mit Doppelmischung	1096
1126. symmetrisch	1043
1127. symmetrischer Speiser	536
1128. Symmetrisierung f	1109
1129. Synchronisation f	1110
1130. System n	1111

T

1131. Tabelle f	1130
1132. Tantalkondensator m	383
1133. Taste f	1167
1134. Tastkopf m	1038
1135. Tastung f	305
1136. Technik f	1134
1137. Techniker m	1133
1138. Teil der Ablesskala	108
1138a. Teilungsfrequenz f	318
1139. Telegramm n	1145
1140. Telegraph m	1140
1141. Telegraphenkanal m	286
1142. Telephon n	1135
1143. telefonieren	1139
1144. Temperatur f	1156
1145. Test m	1162
1146. Thermistro-perle f	750
1147. Thermoelement n	1160
1148. Thermometer n	1155
1149. Thyatron n	1229
1150. Tiefpass m	817
1151. Tieftonlautsprecher m	936
1152. Tisch m	1081
1153. Toleranz f	1182
1154. Ton-	1183
1155. Tonabnehmer m	855, 858
1156. Tonarm m	920
1157. Tonbandgerät n	442
1158. Tonblende f	70
1159. Tonfrequenz f	339, 344
1160. Tonrille f	137
1161. Tonsignal n	1002
1162. Torkreis m	624
1163. Trafo m	1184
1164. Trafoblech n	757
1165. Träger m	325, 584, 1281

1046. (индикаторная) трубка	1317
1047. сила	1003
1048. силовой трансформатор	1214
1049. сильный ток	1004
1050. симметризация	1109
1051. симметричный	1043
1052. фидер	536
1053. синусоида	1005
1054. синусоидальное напряжение	554
1055. синусоидальный	1006
1056. синхронизация	1056
1057. синхронизирующий сигнал	998
1058. синхронный ход	247
1059. система	1111
1060. скачок, пробой	880
1061. скользящий контакт	279
1062. скорость вращения	701
1063. слабая связь	1266
1064. слабый сигнал	997
1065. следящее устройство	983
1066. слой	1311
1067. слоистый пластик	417
1068. случайное прикосновение	128
1069. слушание	904
1070. слушатель	793
1071. слюба	1018
1072. слюбящий конденсатор	381
1073. смеситель	1026
1074. смесительная лампа	169
1075. смешение	1027
1076. частоты лампами с двойным управлением	1029
1077. смешение, свдиг	792, 795
1078. смола	832
1079. смысл	1033
1080. «снег»	1034
1081. снижение чувствительности	1037
1082. снимать	1036
1083. снос	356
1084. собственная проводимость	1275
1085. совместимость	1021
1086. согласование	910
1087. согласованный фидер	534
1088. согласующий трансформатор	1191
1089. соединение (включение)	1352, 1048, 902
1090. соединительная шина	738
1091. создавать помехи	962
1092. сопротивление	665, 666
1093. составляющая (компонента)	1020
1094. составная часть	1020
1095. составной (полный) телевизионный сигнал	999
1096. софитный патрон	597
1097. сплав (1019)	
1098. сплавной транзистор	1212
1099. (регулируемый) переход	839



Obr. 6. Získání předpětí pro diody kruhového modulatoru ke zmenšení zesílení při monofonním příjmu ($R_1 = R_2$)

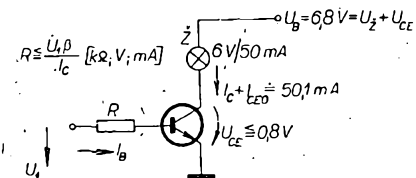
Se zatížením diod se kromě toho zhoršuje stereofonní jev a mohou vznikat nežádoucí kmitočty interferencí pilotního signálu se vznikajícími nf signály. U maticového dekodéru je pilotní kmitočet více potlačen vlivy horní a dolní propusti. Při osazování lze použít v obvodech s laděnými obvody i běžné nf tranzistory, k zesílení multiplexního nebo rozdílového signálu však volíme vf typy. Potřebné indukčnosti a kapacity pro laděné obvody vypočítáme z výrazu

$$LC [\text{mH}, \text{nF}] = 70,17 \text{ pro rezonanci } 19 \text{ kHz a}$$

$$LC [\text{mH}, \text{nF}] = 17,54 \text{ pro rezonanci } 38 \text{ kHz.}$$

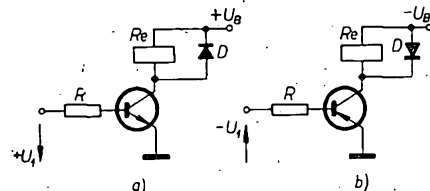
Pro cívky je nejvhodnější typ s feritovým dolaďovacím jádrem. Paralelní kondenzátory mají potom kapacitu asi od 1 nF do 10 nF (styroflex). Vlivem nestejných vlastností feritů nelze někdy jádrem obvod doladit; proto ponecháme na šasi nebo na destičce s plošnými spoji místo pro případný další paralelní kondenzátor. Nedostatečně potlačená nosná, která by se dostala na nf vstupy, by mohla přetížit koncové tranzistory. (Mezní kmitočet germaniových tranzistorů v zapojení se společným emitorem je v okolí 4 až 5 kHz). K potlačení nosné na výstupu účinně přispívá souměrné vinutí kruhového modulatoru (bifilární vinutí) a shodné vlastnosti modulačních diod (párování). Zdůraznění vysokých kmitočtů vzniklé odpojením deemfáze v poměrovém detektoru musíme opět uvést na správnou míru odpovídajícími členy RC v obou kanálech. Následuje-li za dekodérem nf tranzistorový zesilovač s malou vstupní impedancí, zapojíme mezi dekodér a zesilovač emitorový sledovač. Ten převádí velkou vstupní impedanci dekodéru na malou vstupní impedanci zesilovače. Při přepnutí na monofonní provoz nedodává kruhový modulátor diodám odpovídající předpětí, vzniklé usměrněním nosné. Diody pak pracují v zakřivených oblastech voltampérové charakteristiky v okolí nuly. Je vhodné se postarat o posunutí pracovního bodu malými předpětími, např. z odporového děliče. Potřebný proud je asi 40 až 60 μA , stejnsměrné oddělení od vinutí transformátoru obstarají kondenzátory (obráz. 6).

Použijeme-li u tranzistorového dekodéru indikační žárovku (vhodný typ je



Obr. 7. Tranzistor jako spínač signalizační žárovky

např. miniaturní žárovka 6 V, 50 mA), musí spínací tranzistor pracovat v nasyceném stavu. Tento stav je charakterizován malými rozdíly potenciálu na jednotlivých elektrodách ($U_{CE} = 0,6$ až $0,8$ V). Při proudovém zesilovacím činiteli $\beta = 50$ a uvedeném zátěži musí být proud báze minimálně $I_B = 1$ mA. Platí vztah: $\beta I_B + I_{CE0} = I_C$, pro náš případ tedy $50 \cdot 1 + 0,1 = 50,1$ mA. Žárovkou protéká jmenovitý proud, ztráta na tranzistoru je $P_C = U_{CE} I_C = 0,8 \text{ V} \cdot 50 \text{ mA} = 40 \text{ mW}$. Zmenší-li se proud báze na polovinu, tedy $I_B = 0,5$ mA, teče žárovkou jen proud 25,1 mA. Je na ní tedy poloviční úbytek napětí, tj. 3 V. O zbývajících 3 V se zvětší napětí na kolektoru, tedy $U_{CE} = 0,8 \text{ V} + 3 \text{ V} = 3,8 \text{ V}$. Kolektorová ztráta je pak $P_C = 3,8 \text{ V} \cdot 25,1 \text{ mA} = 95,48 \text{ mW}$, tedy více než dvojnásobná. Pro tranzistorový spínač jsou vhodné typy 101NU71, 103NU71, 0C77 s $\beta < 60$. Typy 102NU71 a 0C76 jsou nevhodné (větší zbytkový proud, úměrný velkému zesilovacímu činiteli těchto tranzistorů – obr. 7). Při spínání reléové zátěže je vhodné zařadit paralelně k vinutí diodu s opačnou polaritou, než má protékající kolektorový proud. Při odpadu relé dioda vhodně utlumí napětovou špičku, která by mohla prorazit tranzistor (obráz. 8). Dekodér lze naladit i běžným signálním generátorem, jehož

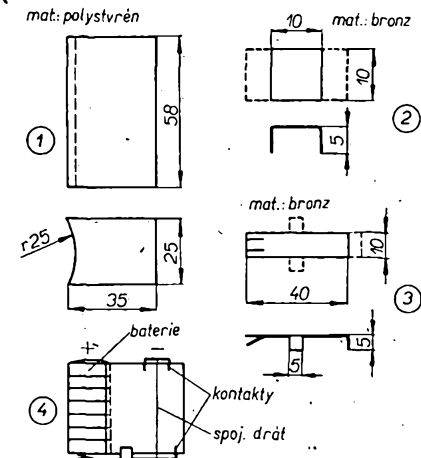


Obr. 8. Zapojení ochranné diody D při spínání reléové zátěže tranzistorem typu a) n-p-n, b) p-n-p

kmitočet se může od skutečného pilotního kmitočtu lišit až o několik desítek Hz. Nejprve naladíme na maximum obvody pro 19 kHz a pak obvod 38 kHz. Při nesprávném údaji signálního generátoru tím ovšem vzniká fázový posuv. Obnovená nosná se nepřičítá v pravý okamžik k multiplexnímu signálu, ale předbíhá jej nebo se za ním zpóžduje. V dost širokých mezích lze fázový posuv regulovat rozladěním posledního obvodu při stereofonním vysílání. Amplituda se tím zmenší jen nepatrně (při poklesu o 3 dB se změní fáze o 45°). Vzhledem k dvojmu možnému pohybu jádra (tj. zašroubováním nebo vyšroubováním) lze tedy tímto jednoduchým způsobem měnit fázi o 90° . Kritériem správného naladění nebude maximální amplituda na výstupu, ale nejlepší stereofonní vjem. Rozladěním se sice zmenší citlivost dekodéru, ale bez vlivu na kvalitu reprodukce. Pokud tento zásah nepostačí, je třeba přeladit i obvody pilotního kmitočtu na maximální výchylku a celý postup opakovat.

Napájení pojítek VKP050

Při provozu pojítek VKP050 je nevýhodou potřeba časté výměny tužkových monočládků. Jejich nahrazením akumulátory NiCd 225 se současně prodlouží doba provozu asi o 30 % (nelze ovšem uvádět přesná čísla, závisí to na poměru příjem/vysílání). Podmínkou je nezasáhnout do stavby pojítka. Sedm



čládků NiCd 225 stáhneme do smršťovací špagety (opatrně nahřát, nejlépe nad elektrickým vařičem). Z polystyrénu vyrobíme výplňový blok (1) a z pérové bronzi dva kontakty podle obrázku (2, 3). Po sestavení (4) zalepíme ještě kontakty lepidlem Epoxy 1 200, vložíme blok baterií a umístíme do pouzdra VKP050. K nabíjení si postavíme malý nabíječ.

P. Linda

Ranní ptáče

První komunikační družice světa, Early Bird (Ranní ptáče), oslavila letos 28. června své třetí narozeniny, ačkoli měla původně plánovanou dobu života asi kolem 18 měsíců. Během svého „života“ pracovala více než 220 hodin jako televizní retranslační stanice mezi kontinenty, přenesla tisíce dat, dálkových hovorů a aktuálních zpráv. Družice měla při vypuštění 66 kanálů, tento počet však během provozu vzrostl na 162.

-chá-

252 MW

20. května letošního roku byla uvedena do zkušebního provozu jaderná elektrárna u města Lingen jako třetí tohoto druhu v NSR. Vybavení elektrárny je dílem firmy Telefunken a stavba elektrárny trvala čtyři roky. Dnes je již v plném provozu a dodává do elektrické sítě 252 MW elektrické energie.

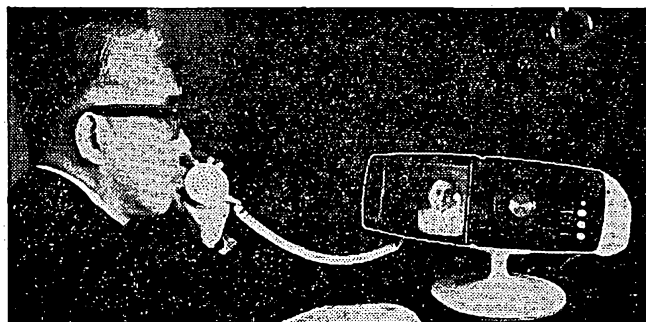
-chá-

Videofon

„Televizní telefon“ nebo „telefonní televizor“ by se mohl jmenovat nejnovější výrobek firmy Toshiba z Tokia. Přístroj je již ve zkušebním provozu v továrně, která ho vyvinula. Obrazovka přístroje má 315 řádek a šířku pásma obrazu 500 kHz.

Na obrázku je přístroj v provozu.

-chá-



Obr. 1. Videofon

SÍŤOVÝ "miniblesk"

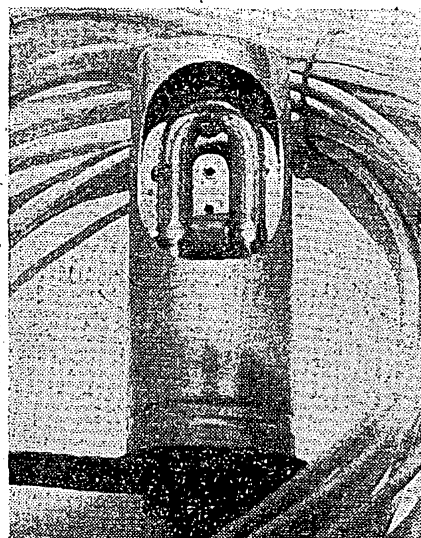
Jindřich Drábek

Jedním z utřípých a jednoduchých zapojení elektronických blesků je blesk vestavěný do krytu elektrolytického kondenzátoru [1]. Zapojení pracuje na známém principu spínání ionizačního impulsu pro výbojku tyratronem (výbojka je typu IFK; stojí asi kolem 80 Kčs).

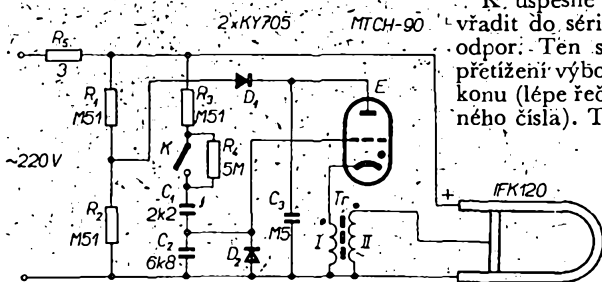
Tyratron je v podstatě plynem plněná elektronka s třemi elektrodami, pracující se studenou katódou. Při vhodné zvoleném záporném napětí na mřížce je tyratron elektricky uzavřen, představuje tedy nekonečný odpor. Přivedením určitého kladného napětí na mřížku vznikne výboj v plynu a odpor tyratronu klesne na minimum, tyratron vede. Doba sepnutí je řádu μ s. Této vlastnosti tyratronu se využívá v popisovaném zapojení (obr. 1). Při pohledu na schéma je zřejmé, že zdrojem energie pro vznik ionizačního impulsu je kondenzátor C_3 . Tento kondenzátor se stejnosměrně nabíjí přes diodu D_1 . Protože blesk je připojen na střídavé napětí 220 V, budeme se v dalším rozboru činnosti zabývat využitím kladné a záporné půlvlny sinusového průběhu napětí. Při sepnutí kontaktu K při kladné půlvlně síťového napětí tyratron nezapálí, neboť napětí na jeho mřížce je mnohem menší než napětí potřebné k zapálení. V průběhu záporné půlvlny se nabíjí C_1 přes D_2 . V další kladné půlvlně je na mřížce tyratronu napětí sítě a současně napětí C_1 ; součet těchto napětí stačí k zapálení tyratronu. V tomto

okamžiku se kondenzátor C_3 vybíjí přes tyratron do primárního vinutí Tr . Na sekundárním vinutí Tr vznikne vysokonapěťový impuls, který zapálí výboj ve výbojce. Protože časové rozpětí popisovaného děje je velmi krátké, zajímá nás další činnost obvodu po záblesku; pokud zůstává sepnutý kontakt K . Vycházíme-li z předpokladu, že fotografujeme časy od 1/30 do 1/125 s (pouze u centrální uzávěrky), je zřejmé, že za tuto dobu by teoreticky mělo dojít k opakované sérii záblesků. Po prvním záblesku však k dalším nedojde, neboť i když tyratron zapálí při menším napětí na anodě, energie v C_3 není dostatečná pro zapálení výbojky IFK120. Napětí na C_3 zůstává fázové za napětím na výbojce. To je důležité, neboť zápalné napětí tyratronu se musí zvětšit v okamžiku, kdy napětí sítě dosáhne 180 V, což je podle výrobce minimální napětí pro zapálení IFK120. Kondenzátor C_3 se při rozpojeném kontaktu K nabíjí přibližně za 1,5 až 2 s, což je také minimální teoretické časové rozpětí mezi možnými výboji (prakticky je možné v tomto intervalu exponovat snímky).

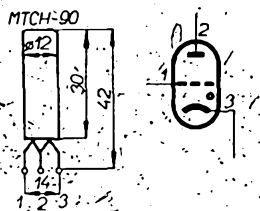
K úspěšné realizaci blesku je třeba vřadit do série se zařízením předřadný odpor. Ten slouží jednak k zamezení přetížení výbojky, jednak k regulaci výkonu (lépe řečeno světlosti nebo směrného čísla). Tento odpor (R_5) musí být



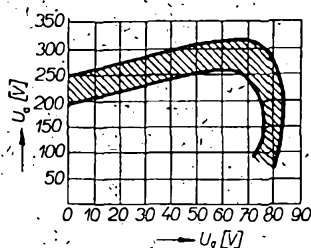
na velké zatížení. V původním prameni je uváděn jako odpor přívodního kablíku; regulací délky kablíku se tedy reguluje výkon. Protože pro použití v mých podmínkách vyhovovala jako přívod běžná dvoulinka, která je k dostání v každé prodejně elektrospotřebičů, musel jsem vyřešit výrobu a umístění odporu R_5 . Jako nejvhodnější se ukázalo umístění odporu přímo do zástrčky použité u blesku. Odpor je navinut odporovým drátem většího průměru na tělísku běžného odporu vhodné velikosti (aby se vešel do pouzdra zástrčky). Odpor je zalit v zástrčce směsí jemného šamotu a vodního skla. Po zátvrdnutí a vypálení při prvních záblescích odpor R_5 spolehlivě chrání jednak celý přístroj před přetížením, jednak i domovní pojistky nebo automaty. Bez něj jsou totiž intenzita blesku a tím i odběr proudu příliš velké. Při návrhu odporu jsem vycházel z předpokladu, že běžné zásuvkové ob-



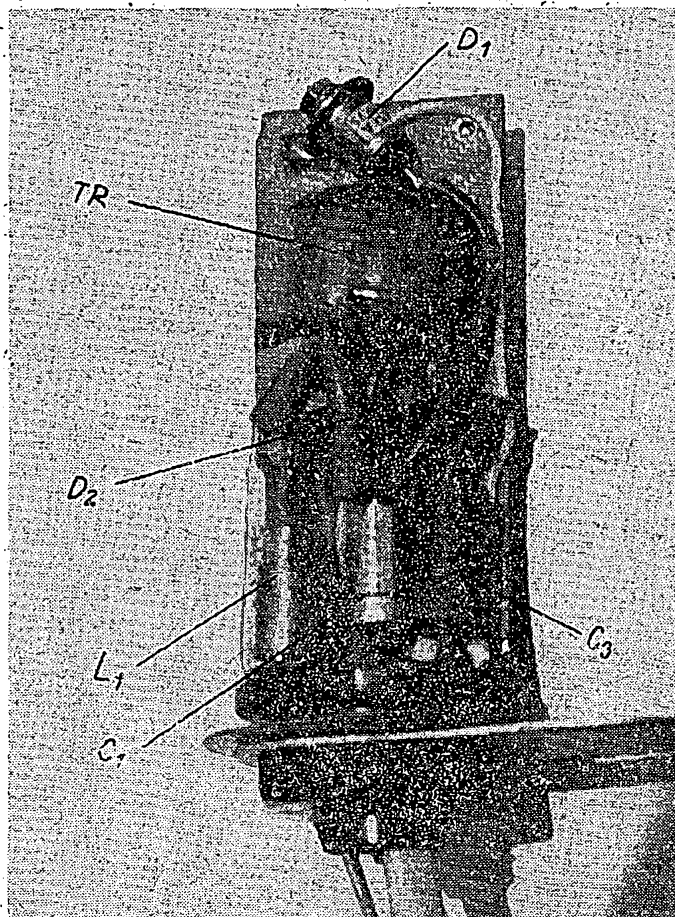
Obr. 1. Zapojení miniaturního blesku na síť



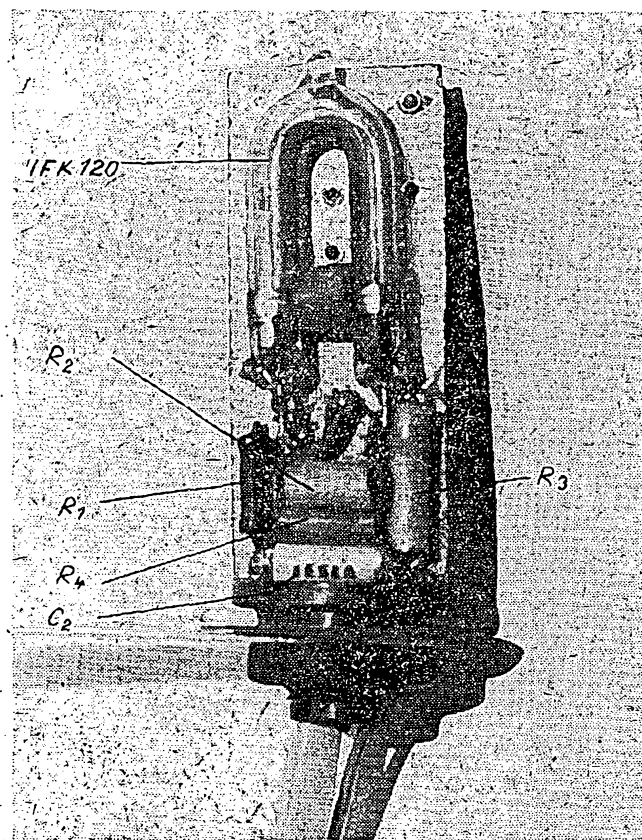
Obr. 2. Rozměry a zapojení tyratronu MTCH-90



Obr. 3. Charakteristika tyratronu MTCH-90



Obr. 4. Uspořádání součástek na zadní straně nosné desičky



Obr. 5. Úspřádání součástek na přední straně nosné destičky

vody jsou jistěny na 6 až 10 A, proto jsem spotřebu celéhoblesku zmenšil na tuto hranici. Jako nejvhodnější se ukázal odpor 3 Ω při délce přívodu (dvoulinky) asi 10 m. Je třeba upozornit, že pro snadnou montáž odporu jsou vhodné starší druhy zástrček. Novější typy mají dovnitř prolamované stěny, takže prostor uvnitř zástrčky je minimální. V případě adaptace novější zástrčky je možné umístit odpor do upraveného otvoru pro nulovací kolík (tento otvor odvrátit na opačné polovině zástrčky); odvod tepla z odporu je ovšem horší. Ve dvou přístrojích, které jsem postavil, pracují odpory bez závad už půl roku.

Nevýhodou dosud vyráběných blesků na síťovém napětí byla jejich špatná funkce při kolísání napětí. Uvedené zapojení má po této stránce značné výhody, které vyplývají přímo z principu činnosti. V první kladné půlvlně (po sepnutí kontaktu K) napětí na mřížce tyratronu nepřevyšuje 0,75 % zápalného napětí, proto i při značném zvětšení síťového napětí k výboji nedochází. K výboji dojde teprve při další kladné půlvlně. Pokles napětí sítě není pro blesk nebezpečný, protože součet napětí na mřížce tyratronu značně převyšuje potřebné zápalné napětí.

Odpor R_4 je nutný pro vybití C_1 a C_2 po odpojení kontaktu K. Transformátor Tr je v původním prameni navinut na prstencovitém jádře o vnějším průměru 17 mm, vnitřním 5 mm (tloušťka 6 mm). Primární vinutí má 3 závitů, sekundární 300 závitů, obojí drátem

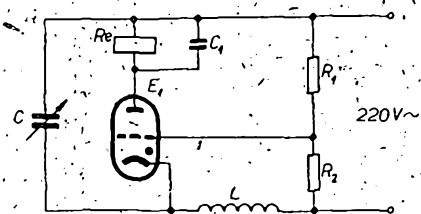
o $\varnothing$ 0,1 mm CuP. Pro jednoduchost jsem však použil běžná feritová jádra E: rozměry jádra se řídí požadavkem na potřebný prostor. Transformátor má primární vinutí 35 závitů drátu o $\varnothing$ 0,4 mm CuP, sekundární 1 000 závitů drátu o $\varnothing$ 0,07 mm CuP. Vyzkoušel jsem několik druhů transformátorů a blesk pracoval vždy spolehlivě. Poměrně výhodně je rovněž navinout transformátor na zbytek feritové ploché antény, dlouhý asi 3 cm. Po půlroční zkušební době se dva takto vyrobené přístroje (vzorky) ukázaly jako velmi spolehlivé. Problém je jen s kontakty K („synchrokontakty“), které prodávají prodejny Foto-kino. Přes značně vysokou cenu (kontakt + 2 m šňůry za 14,— Kčs) jsou totiž poruchové a nespolehlivé. Umístění celého zařízení do krytu od elektrolytického kondenzátoru (v mém případě $2 \times 50 \mu\text{F}$) je sice efektivní, jde ovšem na úkor směrného čísla, které je v tomto případě 20 pro film 17 DIN. Použitím sebensměrného reflektoru se směrné číslo podstatně zvětšuje. Věřím, že mezi našimi amatéry nebude při realizaci nouze o dobré nápady, a proto nebudu otázkou krytu a reflektoru podrobně popisovat.

V poslední době se na trhu objevil známý blesk „Midi“ za 60,— Kčs v novém provedení. Kryt – reflektor z tohoto blesku by byl pro popisované zařízení velmi vhodný.

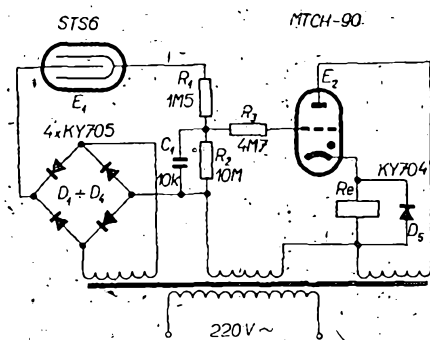
Z použitých součástek je nutné se zmínit především o tyratronu. Použil jsem podle původního pramenu sovětský miniaturní typ MTCH-90. Těchto tyratronů je v ČSSR poměrně velké množství, všude, kde se pracuje s automatizačními zařízeními. Tento typ je starší a je většinou nahrazován modernějšími. Jeho cena je však nízká a je proto dostupnější. Zapojení vývodů a rozměry jsou na obr. 2, charakteristika na obr. 3. Jako orientace při zapojování má sice sloužit tečka, která je na baňce u vývodu katody, u některých kusů však ozna-

čení chybí. Můžeme se však řídit podle toho, že střední vývod je anoda. Katoda je uvnitř nejbližší ke skleněnému krytu a je největší, mřížka je ve středu systému a je menší než katoda. Podle údajů výrobce má životnost nejméně tisíc cyklů. Je plněna neonem, proud anody při napětí katody 90 V je 8,5 mA (krátkodobě). Ostatní závislosti jsou zřejmě z grafu na obr. 3. Další součástkou je výbojka IFK120, která má minimální zápalné napětí 180 V, výkon 120 Ws, minimálně 10 000 výbojů. Prodává je prodejna Foto-kino v Melantrichově ul. v Praze. Diody jsou KY705. Jsou rozměrově menší než starší 36NP75, a proto vhodné pro stěsnanou montáž. Kondenzátory jsou běžné, blesk pracuje spolehlivě i při značné toleranci hodnot. Jen u C_3 je třeba předepsanou kapacitu dodržet. Často však i na jeho místě stačí použít u nás běžný kondenzátor typu TC 181 0,1 μF , zapojení i s ním pracuje spolehlivě. Odpor R_1 , R_2 a R_3 jsou na zatížení 0,5 W; R_4 stačí na 0,25 W. Součástky jsou zapojeny na pertinaxové destičce, pájecí body jsou nýtkové. Destička je zasazena v závitové části elektrolytického kondenzátoru a zalepena Epoxi 1200. Síťový přívod a kablík kontaktu K jsou vedeny středem závitů. Pájecí místa, zvláště přívody sítě k odporům, je nutné umístit s ohledem na bezpečnost ke středu destičky, popřípadě je před uzavřením omotat páskou z PVC. Na kontaktu K je napětí minimální. Při dostatečně pečlivé stavbě a vhodném rozmístění součástek je blesk bezpečný a pracuje spolehlivě v různých podmínkách. Příklad rozmístění součástek je na obr. 4 a 5. Celková cena blesku se pohybuje kolem 200,— Kčs.

Mnoho fotoamatérů používá v praxi blesky „Midi“. Cena žárovek do těchto blesků byla zvýšena, takže provoz je nyní značně nákladný. Pro běžné fotoografování v místech se světelnou sítí je popisované zapojení mnohem výhodnější a po zkušenostech s obojím mohu potvrdit, že i spolehlivější. Pro ty, kteří se budou zabývat experimenty s tímto bleskem, uvádím ještě dvě velmi vitální zapojení relé – indikátorů s tyratronem MTCH-90. Na obr. 6 je napětové relé řízené vř signálem; napájí se střídavým napětím ze sítě, obvod LC s velkým činitelem jakosti je naladěn na řídicí kmitočet. R_1 a R_2 volíme tak, aby v klidu bylo napětí spouštěcí elektrody menší, než jaké je třeba k zapálení tyratronu. Řídicí signál indukuje v cívce L napětí, o které se zvětší napětí spouštěcí elektrody, tyratron zapálí a relé sepně. Odpojením signálu relé vyvíná. (Za-



Obr. 6. Vř relé s tyratronem MTCH-90



Obr. 7. Relé citlivé na radioaktivní záření

pojení je vhodné i pro kontrolu provozu vysílače). Na obr. 7 je relé citlivé na radioaktivní záření. Pracuje podobně jako předcházející zapojení s tím rozdílem, že místo řídicího vř. napětí se používá záření, které dopadá na Geiger-Müllerův detektor. Tím se zvětšuje proud detektorem, napětí na R_2 se zvětšuje a tyratron sepne. Detektor STS6 registruje záření γ ; je ovšem možné zařadit místo něj jiný detektor pro jiný druh záření. Tato zapojení s tyratronem jsou jednoduchá, pracují však spolehlivě v nejtěžších podmínkách.

Literatura

- [1] Radio (SSSR), č. 1/1968.
- [2] Hyan, J. T.: Elektronický blesk. Praha: SNTL 1968.
- [3] Alexiu, J.-Daniliuc, P.: Elektronická relé. Praha: SNTL 1963.

Jednodušší barevné obrazovky?

Mnoho laboratorů různých světových elektronických výrobců pracuje na vývoji nových luminiscenčních hmot pro stínítka obrazovek pro příjem barevného televizního obrazu. Cílem prací má být svítící hmota, která by svítila v odpovídající barvě podle intenzity elektronového paprsku, který na ni dopadne. Použití takové hmoty usnadní konstrukci barevné obrazovky, která by měla jen jeden elektrodový systém a navíc by odpadla nákladná děrovaná maska a obtížné výrobitelné stínítko se 400 000 body se třemi barevnými luminofory. Částečného úspěchu dosáhl vývojový pracovník Hilborn v laboratorích NASA v americkém Cambridge, Mass. Vynalezl luminofor svítící podle intenzity elektronového paprsku od temné červenohnědé až po světle zelenožlutou barvu. Také v laboratorích ITT Standard, Raytheon a Salvania mají již k dispozici podobné hmoty. Firma Salvania již vyrábí dvoubarevnou osciloskopickou obrazovku SC-4689, pracující na tomto principu.

Podle Funkschau 8/1968 a podkladů Salvania

„Supravodivý motor“

Britská firma IRD zkonstruovala na principu supravodivosti motor, který má velmi výhodné vlastnosti – již při velmi malých rychlostech otáčení má velmi značný točivý moment. Stator je z vodičů ze supravodivého materiálu a je uložen v tekutém vodíku. V jeho magnetickém poli se otáčí vodou chlazený rotor, který se skládá z množství vzájemně izolovaných segmentů.

Motor je zatím samozřejmě velmi drahý, jeho vlastnosti jsou však velmi výhodné pro všestranné použití v průmyslu.

VKV TUNER s laděním kapacitními diodami

Ing. J. Tomáš Hyan

K ladění obvodů se stále častěji používají kapacitní diody. Ladění diodami dovoluje jednoduchou volbu stanic bez nákladných mechanických dílů – stačí potenciometr, z jehož běžce se odebírá napětí a přivádí se na kapacitní diodu. Také dálkové ovládání se dá řešit jednoduchými prostředky.

Kapacita kapacitní diody (varaktoru, varikapu) závisí na velikosti přiloženého stejnosměrného napětí a odpovídá u křemíkových difúzní diody s velkou přesností vztahu:

$$C_1 = \frac{k}{\sqrt{U_1 + U_d}} \quad [\text{pF}; -, \text{V}, \text{V}], \quad (1)$$

nebo při zvoleném napětí U_2 :

$$C_1 = C_2 \sqrt{\frac{U_2 + U_d}{U_1 + U_d}} \quad [\text{pF}; \text{pF}, \text{V}, \text{V}], \quad (2)$$

kde C_1 je kapacita při závěrném napětí U_1 ,

k konstanta odvozená z počáteční kapacity C_0 diody při napětí $U = 0$,

C_2 kapacita při závěrném napětí U_2 a

U_d difúzní napětí přechodu (u křemíku asi 0,7 V).

Např. difúzní křemíková dioda BA150 (AEG-Telefunken) má kapacitu podle vztahu (2) 27 pF ($U_2 = 20$ V) až 55 pF ($U_1 = 2$ V). Závislost napětí a poměru kapacit je graficky znázorněna na obr. 1.

Křivka na obr. 1 má všeobecnou platnost pro kapacitní křemíkové diody vyrobené difúzní technologií. Napětí menší než 2 V se nepoužívá, protože od této velikosti se značně mění vnitřní sériový odpor diody, čímž se zmenšuje jakost obvodu.

Návrh obvodů

Vstupní obvod tuneru bývá zpravidla neladěný, aperiodický a ladí se teprve druhý obvod vstupního tranzistoru [1] a [5].

V tom případě lze vystačit s dvěma kapacitními diodami, z nichž jedna ladí kolektorový obvod a druhá oscilátor. V praxi se ovšem používají i tunery, u nichž je laděn vstupní, kolektorový i oscilátorový obvod. V tomto případě se používá trojice kapacitních diod se shodným průběhem kapacit ($< 0,3\%$) [2], [3].

Pro amatérskou aplikaci bude vhodnější první alternativa, která vystačí jen se dvěma kapacitními diodami.

Kolektorový obvod vyžaduje větší poměr změny kapacity při ladění (v porovnání s oscilátorovým). Tento poměr určíme ze vztahu:

$$p = \frac{C_1' + C_p}{C_2' + C_p} = \left(\frac{f_h}{f_d} \right)^2$$

[—: pF, pF; MHz, MHz], (3)

kde C_1' je kapacita diody při nejmenším zvoleném napětí U_1' ,

C_2' kapacita diody při největším zvoleném napětí U_2' ,

C_p všechny ostatní kapacity (i parazitní) obvodu, zapojené paralelně ke kapacitní diodě (asi 12 pF),

f_h horní kmitočet požadovaného pásma,

f_d dolní kmitočet požadovaného pásma.

Pro dosažení dostatečného činitele jakosti Q_d se volí počáteční napětí 3 až 4 V. Při $U_1' = 4$ V zjistíme z průběhu na obr. 1 součinitele $k_1 = C_1'/C_1 = C_4/C_2 = 0,825$. Jeho vynásobením C_1 zjistíme kapacitu C_1' :

$$C_1' = C_1 k_1 = 55 \cdot 0,825 = 45,4 \text{ pF.}$$

Pro pásmo CCIR-K (66 až 74 MHz) určíme k vypočtené kapacitě potřebnou indukčnost L_v

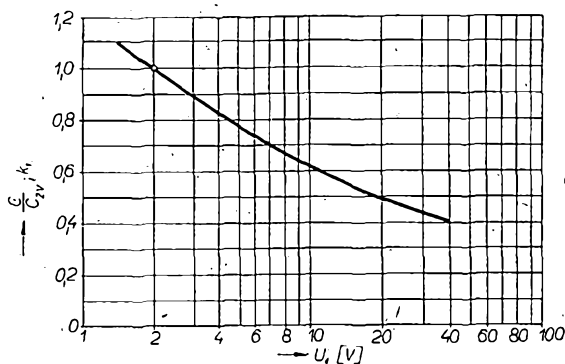
$$L_v = \frac{\left(\frac{159}{f_d} \right)^2}{C_1' + C_p} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}, \text{pF}] \quad (4)$$

$$L_v = \frac{\left(\frac{159}{66} \right)^2}{45,4 + 12} = 0,101 \mu\text{H}$$

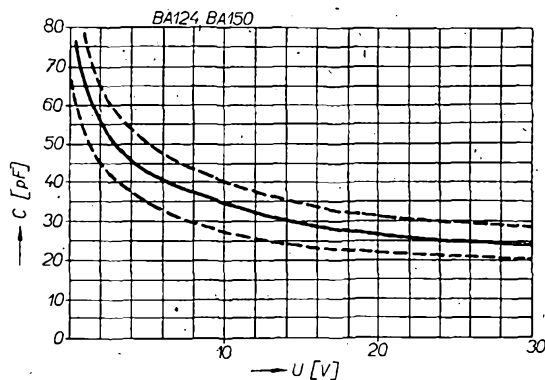
$$a \quad p = \left(\frac{74}{66} \right)^2 = 1,26.$$

Z upraveného vztahu (3) určíme velikost kapacity C_2' :

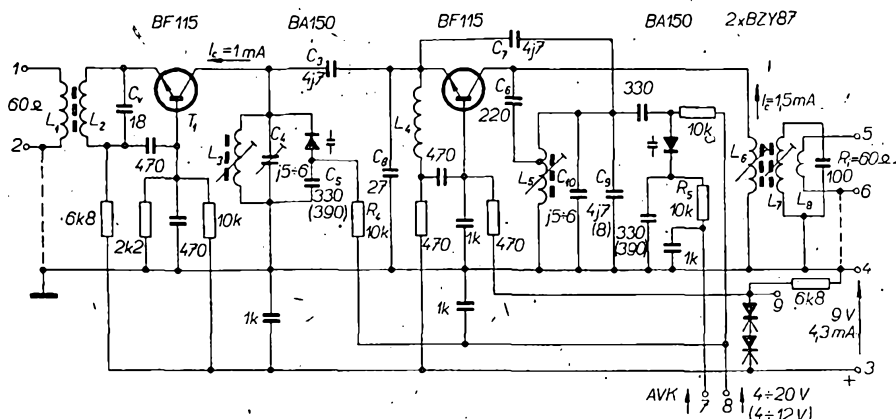
$$C_2' = \frac{C_1' + C_p(1-p)}{p} \quad [\text{pF}; \text{pF}, -, -] \quad (5)$$



Obr. 1. Pomer počáteční a konečné kapacity v závislosti na napětí



Obr. 2. Charakteristika kapacitních diod BA124 a BA150



Obr. 3. Zapojení vstupního dílu přijímače VKV s kapacitními diodami (9-měřicí bod)

po dosazení tedy:

$$C_2' = \frac{45,4 + 12(1 - 1,26)}{1,26} = \frac{42,28}{1,26} = 33,6 \text{ pF},$$

a z toho

$$\frac{C_2'}{C_1'} = \frac{33,6}{55} = 0,61.$$

Z grafu na obr. 1 určíme napětí $U_2' = 12 \text{ V}$.

Aby bylo možné vyrovnat tolerance použitých diod i parazitních kapacit, připojuje se paralelně k diodě trimr o kapacitě 0,5 až 6 pF. Pro stejnou celkovou změnu kapacity laděného obvodu je ovšem nutné, aby byl zachován stejný poměr C_p/C_1 . To znamená, že při základní kapacitě použité diody větší než např. o 10 % ($C_1 = 60 \text{ pF}$) je třeba nastavit trimr tak, aby také kapacita C_p byla o 10 % větší ($C_p = 13,2 \text{ pF}$).

Oscilační obvod je laděn o mF kmitočtu (10,7 MHz) výše než obvod v kolektoru T_1 . Z toho ovšem vyplývá menší poměr

$$p_{osc} = \left(\frac{74 + 10,7}{66 + 10,7} \right)^2 = 1,22.$$

Protože však průběh kapacity diody oscilátoru je stejný jako diody v kolektorovém obvodu (obě diody ovládáme napětím stejné velikosti), je třeba zvětšit kapacitu C_p o paralelní kapacitu C_o , čímž se dosáhne požadovaného zmenšeného poměru p_{osc} . Přidavnou kapacitu C_o zjistíme z upraveného vzorce (3):

$$C_o = \frac{C_1' - pC_2'}{p - 1} - C_p \quad (6)$$

[pF; pF, —, pF],

po dosazení tedy

$$C_o = \frac{45,4 - 1,22 \cdot 33,6}{1,22 - 1} - 12 = 8 \text{ pF}.$$

Nakonec vypočteme ještě indukčnost oscilátorové cívky podle vztahu (4)

$$L_{osc} = \frac{\left(\frac{159}{76,7} \right)^2}{45,4 + 20} = 0,0657 \mu\text{H}.$$

(Pro pásmo CCIR-G stejným způsobem vypočteme:

$C_1' = 45,4 \text{ pF}$; $p = 1,43$; $C_2' = 28,1 \text{ pF}$; $U_2' = 20 \text{ V}$; $f_h = 104,0 \text{ MHz}$; $f_d = 87,0 \text{ MHz}$; $f_m = 10,7 \text{ MHz}$; $L_v = 0,058 \mu\text{H}$; $p_{osc} = 1,37$; $C_o = 6,6 \text{ pF}$; $L_{osc} = 0,0414 \mu\text{H}$). Na obr. 2 jsou charakteristiky kapacitních diod typu BA124 a BA150 s vyznačením maximálně přípustné tolerance.

Na obr. 3 je příklad zapojení tuneru VKV, vyvinutého v laboratořích firmy Telefunken.

Technické vlastnosti

Výkonové zesílení (na $R_z = 180 \Omega$):

asi 20 dB.

Šum: 6 až 4,5 dB.

Zrcadlová selektivita: 27 až 28 dB.

Kmitočtový únik: 1 kHz/V.

Max. vstupní napětí: 200 mV.

Kmitočty: 87 až 104 MHz

(66 až 74 MHz).

Ladící napětí: 4 až 20 V

(4 až 12 V).

První stupeň pracuje v zapojení se společnouází (U_{CB} je asi 3 V a $I_C = 1 \text{ mA}$). Zvolený pracovní bod T_1 zabezpečuje omezení vstupních signálů velké úrovně, čímž se udrží nežádoucí sklon ke kmitočtovému posuvu v únosných hranicích [1]. Přívod antény je navázán na vstupní tranzistor cívkami

L_1, L_2 ve vhodném transformačním poměru. Cívka L_2 je naladěna kondenzátorem C_v na optimální šumové přizpůsobení k T_1 .

Kolektor tranzistoru T_1 je připojen na obvod L_3, C_4 , dolaďovaný kapacitní diodou BA150, která je na svém „studeném“ konci uzemněna pro vF kondenzátorem C_5 . Tento kondenzátor má s indukčností svých vývodů rezonanci na kmitočtu 100 MHz. Proměnné ladící napětí se přivádí na blokový vývod diody přes oddělovací odpor R_4 .

Tranzistor T_2 pracuje jako oscilátor a současně jako směšovač v zapojení se společnouází. Aby se při výkyvech napájecího napětí zabránilo změnám kmitočtu, je předpětí báze T_2 stabilizováno dvěma křemíkovými Zenerovými diodami BZY87, zapojenými v sérii ($U_Z = 2 \times 0,75 \text{ V}$). Oscilátor spolehlivě kmitá i při zmenšeném napájecím napětí, což je zvláště důležité při bateriovém napájení.

K ladění oscilátoru slouží druhá dioda BA150. Je galvanicky oddělena od země, takže na ni lze přes odpor R_5 přivádět i napětí z detektoru pro automatické vyrovnávání kmitočtu (AVK). (Není-li z mF dílu přiváděno napětí pro AVK, uzemní se bod 7 na kostru). Účinnost AVK je závislá na velikosti ladícího napětí. Aby se dosáhlo dostatečné kmitočtové stálosti oscilátoru, je kolektor T_2 připojen na odbočku cívky oscilátoru L_5 vazebním kondenzátorem C_6 . Zpětná vazba oscilátoru je zavedena kondenzátorem C_7 do emitoru T_2 . Aby oscilátor (BF115) spolehlivě kmital, používá se kapacita C_8 . Kapacita tohoto kondenzátoru však nesmí být tak velká, aby se zmenšila směšovací strmost. Velikost 27 pF je v daném případě optimální kompromis.

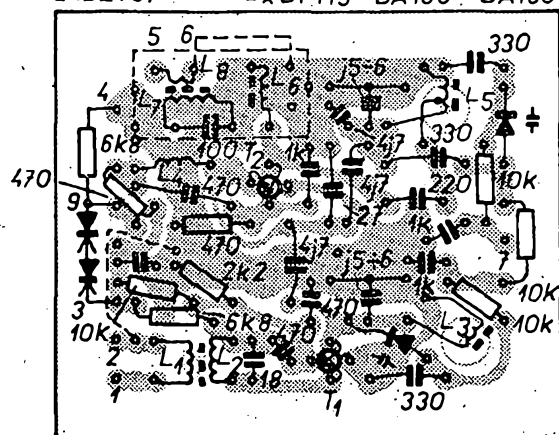
Paralelní kondenzátor C_9 k obvodu L_5, C_{10} (v dříve uvedeném výpočtu je označen jako C_o) plní funkci souběžového kondenzátoru a částečné teplotní kompenzace. Proto je jeho teplotní součinitel záporný, ($-750 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$). Další vliv teploty na ladění odstraňují stabilizační diody BZY87.

Na kapacitní diodě oscilátorového obvodu je plné oscilační napětí, které vlivem nelinearity kapacity diody způsobuje jisté zvětšení účinné kapacity. Vlivem toho dochází ke změně kmitočtu oscilátoru, a tím k odchýlkám v souběhu (při malém ladícím napětí). Proto bylo i zde zvoleno jako nejmenší napětí $U_1' = 4 \text{ V}$ a kapacita kondenzátoru C_9 (C_o) pro pásmo CCIR-G zmenšena z vypočtených 6,6 pF na 4,7 pF.

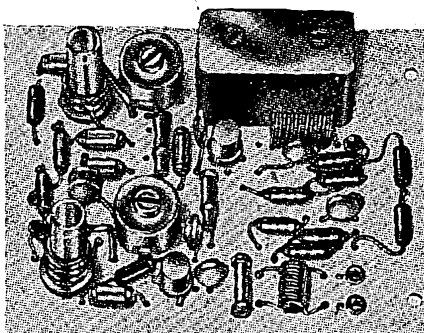
Vazbu mezi T_1 a T_2 obstarává kondenzátor C_3 .

Dokonalá funkce každého tuneru

2x BZY87 2x BF115 BA150 BA150



Obr. 4. Plošné spoje B41 s rozmístěním součástek zapojení z obr. 3



Obr. 5. Destička osazená součástkami

VKV značně závisí na rozložení a uspořádání součástí. Proto uvádím i obrazec plošných spojů (obr. 4) a rozmístění součástek (obr. 5) podle výrobce. Vzhledem ke skutečně jednoduchému a vtipnému zapojení láká k aplikaci – nejen amatérské – např. pro naše pásmo VKV.

Údaje cívek pro pásmo CCIR-G

- L_1 – L_2 – 5 záv. drátu o $\varnothing$ 0,5 mm CuP (vinuto bifilárně na feritovém jádře o $\varnothing$ 3 mm),
 L_3 – 3 záv. drátu o $\varnothing$ 1,0 mm CuAg na kostře o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrem M4,
 L_4 – 15 záv. drátu o $\varnothing$ 0,5 mm CuP na kostře o $\varnothing$ 4 mm,
 L_5 – 2 záv. drátu o $\varnothing$ 1,0 mm CuAg na kostře o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrem M4, s odbočkou na 1. závit,
 L_6 – 10 záv. drátu o $\varnothing$ 0,12 mm CuP, kostra o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrem M4,
 L_7 – 14 záv. drátu o $\varnothing$ 0,12 mm CuP,
 L_8 – 2 záv. drátu o $\varnothing$ 0,2 mm CuP, kostra o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrem M4.

Literatura:

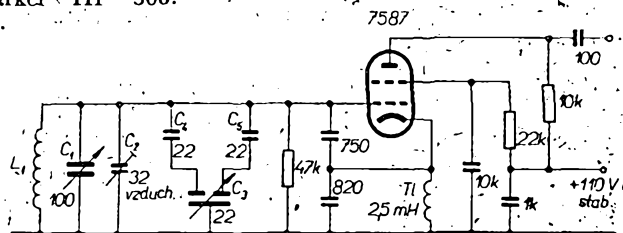
- [1] Beckenbach, jun.: UKW-Tuner mit Diodenabstimmung. Telefunken Röhren und Halbleitermitteilungen 6602 129.
- [2] Traub, K.; Benecke, G.; Koenig, W.; Baumgartner, F. X.: Schaltungstechnik des Grundig Hi-Fi-Stereo-Rundfunk-Tuner-Verstärker TRV 600. Grundig Technische Informationen 2/68, str. 336.
- [3] Klein, W.: Grundig UHF-Tuner mit Diodenabstimmung in „Monomat Electronic“. Grundig Technische Informationen 3/66, str. 48.
- [4] Claassen, V.: Stereoverstärker 3000. Ein Steuergerät mit Diodenabstimmung und UKW-Stationstasten. G.T.I. 3/66, str. 59.
- [5] Traub, K.; Benecke, G.; Elsässer, D.: Hi-Fi-Tuner-Verstärker HF 500. G.T.I. 5/66, str. 96.

Teplotní kompenzace VFO

V časopise QST 11/65 je popsán zajímavý VFO s velmi vtipnou teplotní kompenzací, pracující na kmitočtu 5 až 5,5 MHz. Je určen pro vysílač SSB a ke kompenzaci používá dva keramické kondenzátory C_4 , C_5 s různým teplotním součinitelem (C_4 – nulový Tk_0 , C_5 – záporný Tk_0), připojených na vzduchový diferenciální kondenzátor C_3 (obr. 1). Nastavením kondenzátoru C_3 se laděný obvod snadno vykompenzuje pomocí zahrátého přijímače, naladěného na pátku harmonickou VFO, tj. na 30 MHz. VFO je umístěn ve zvláštním uzavřeném boxu, z něhož jsou vyvedeny hřídele ladícího a kompenzačního kondenzátoru. Cívka je vzduchová, samonosná, má 8 1/4 závitů, průměr 25 mm, délku 20 mm.

S. Orel

Obr. 1.



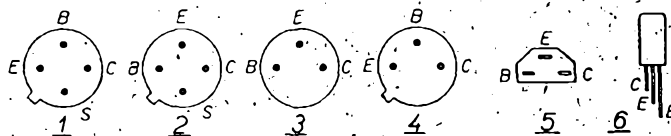
ZAJÍMAVÉ VF KŘEMÍKOVÉ TRANZISTORY

Typ	Druh	Po- užití	I_{CB0} max [μA]	U_{CB} [V]	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E}	f_T [MHz]	T_a [°C]	P_{tot} max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	U_{EB} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	R_{θ} max [°C/mW]	Použ- dro	Výrobce	Paice
BF110	P	Vi	0,1	140	10	10	>30	150	25c	2,5 W	160	160	5	40	200	0,25	TO-39	S	4
BF114	P	Vi	0,05	100	10	30	>25	>100	45c	2,16 W	160	140	5	50	175	0,22	TO-5	T	4
BF115	PE	V, vkv			10	1a)	48–165	230	45	145	50	30	5	30	175	0,9	TO-72	V,P,T,S	2
BF167	PE	MF-TV			10	4	>26	350	45	130	40	30	4	25	175	1	TO-72	V,P,T,C	2
BF173	PE	MF-TV			10	7	>38	550	45	260	40	25	4	25	175	0,5	TO-72	V,P,T,C	2
BF177	P	Vi	0,2	100	10	15	42 > 20	120	65	600	100	60	5	50	200	0,22	TO-5	V,P,S,C	4
BF178	P	Vi	0,2	160	20	30	42 > 20	120	65	1,7 W	160	115	5	50	200	0,22	TO-5	V,P,S,C	4
BF179A	P	BTv-GY	0,2	160	15	20	44 > 20	120	65	1,7 W	160	160	5	50	200	0,22	TO-5	V,P,S,C	4
BF180	P	V ukv			10	2*	45 > 13b)	675	25	150	30	20	3	20	175	1	TO-72	V,P,M	1
BF181	P	S + Oukv			10	2*	30 > 13c)	600	25	150	30	20	3	20	175	1	TO-72	V,P,M	1
BF182	P	S ukv			10	2*	20 > 10d)	650	25	150	25	20	3	15	175	1	TO-72	V,P,M	1
BF183	P	O ukv			10	3*	24 > 10e)	800	25	150	25	20	3	15	175	1	TO-72	V,P,M	1
BF184	PE	V, Oukv			10	1f)	75–750	300	45	145	30	20	5	30	175	0,9	TO-72	V,P,T,S	2
BF185	PE	V, Oukv			10	1a)	34–140	220	45	145	30	20	5	30	175	0,9	TO-72	V,P,T,S	2
BF186	P	V-TV			20	40	50 > 20	120	145c	2,75 W	190	190	5	60	200	0,2	TO-39	V,P,M	4
BF194	PE	V, Oukv			10	1a)	66–225	260	25	220	30	20	5	30	125	0,45	epox	V,P,T,S	5
BF195	PE	V, Oukv			10	1a)	40–125	200	25	220	30	20	5	30	125	0,45	epox	V,P,T,S	5
BF196	P	MF-TV			10	4*g)	80 > 26	400	25	250	40	30	4	25	125	0,4	epox	V,P,M,T	5
BF197	PE	MF-TV			10	7*	88 > 38	550	25	250	40	30	4	25	125	0,4	epox	V,P,M,T	5
BF198	P	MF-TV			10	4g)	57	350	45	110	40	30	4	25	125		epox	T	6
BF199	PE	MF-TV			10	7	88	550	45	200	40	25	4	25	125		epox	T	6
BF200	P	V vkv			10	3*	30 > 15h)	650	25	150	30	20	3	20	175	1	TO-72	P,V,M	1
BF214	PE	S, V	10	30	10	1	90–330	250 > 150	25	160	30	30		30	175		TO-72	C	2
BF215	PE	V	10	30	10	1	40–165	250 > 150	25	160	30	30	4	30	175		TO-72	C	2
BF226	PE	S, V	10	30	10	1	34–165	250 > 150	25	160	30	30	4	30	175		TO-72	C	2
BF233	PE	S, V	10	30	10	1	40–350	250	25	300	30	30	4	30	125		RO-110	C	3

Poznámky: a) $F = 4$ dB ($f = 100$ MHz); b) $A = 12$ dB; $F = 7 < 9,5$ dB ($f = 800$ MHz);
c) $A = 11$ dB, $F = 6,8$ dB ($f = 900$ MHz); d) $A = 11$ dB, $F = 7,4$ dB ($f = 800$ MHz);
e) $A = 12$ dB ($f = 900$ MHz); f) $F_c = 2$ dB ($f = 1$ MHz); g) $F = 3$ dB ($f = 35$ MHz);
h) $A = 22$ dB, $F = 2,7$ dB ($f = 200$ MHz);

P – planární, E – epitaxní, V – vysokofrekvenční zesilovač, S – směšovač, O – oscilátor,
Vi – obrazový zesilovač, MF – mezifrekvenční zesilovač, MF-TV – řízený mezifrekvenční zesilovač,
TV – televizní, vkv – pro velmi krátké vlny, ukv – pro ultrakrátké vlny,
BTv – koncový stupeň zesilovače diferenciálního signálu v přijímači pro barevnou televizi (GY – kanál pro signál zelené barvy; RY – červené barvy; BY – modré barvy).

Výrobce: C – Cosem, M – Mullard, P – Philips, S – Siemens, T – Telefunken, V – Valvo.



STEREOFONNÍ MAGNETOFON TESLA B43A

K dnešnímu testu jsme si zvolili nejnovější výrobek Tesly Přelouč – stereofonní magnetofon B43A. Výrobce inzeruje zatím dvě alternativy tohoto typu: typ B43A, který nemá vestavěny reproduktory a typ B43, který oba reproduktory má a liší se jen větší šířkou skříně. V době testování nebyl k dispozici typ B43, proto jsme se museli spokojit s levnější variantou bez reproduktorů.

Prvním problémem byl výběr srovnatelného zahraničního vzorku, přičemž jsme vycházeli z těchto předpokladů:

1. magnetofon s kombinovanou hlavou,
2. magnetofon se dvěma výkonovými stupni,
3. magnetofon s třemi rychlostmi,

4. magnetofon s možností synchronního a vícenásobného záznamu.

I když volba nebyla jednoduchá a její výsledek není právě nejideálnější, zvolili jsme nakonec nový výrobek všeobecně známého výrobce – magnetofon PHILIPS typ 4408.

Základní údaje a výsledky měření

	Tesla ANP 250A, B43A	Philips 4408
Záznam	čtyřstopý	čtyřstopý
Rychlosti	19,05; 9,53; 4,76 cm/s	19,05; 9,53; 4,76 cm/s
Kolisání	0,16; 0,25; 0,3 %	0,17; 0,22; 0,3 %
Kmitočtový rozsah	40 až 18 000 Hz $\pm$ 3 dB (19,05 cm/s) 50 až 15 000 Hz $\pm$ 3 dB (9,53 cm/s) 80 až 8 000 Hz $\pm$ 3 dB (4,76 cm/s)	40 až 18 000 Hz $\pm$ 2,5 dB (19,05 cm/s) 40 až 15 000 Hz $\pm$ 2,5 dB (9,53 cm/s) 40 až 8 000 Hz $\pm$ 2,5 dB (4,76 cm/s)
Dynamika	50 45 40 dB	lepší než 50 dB
Odstup	—54 —52 —48 dB	—52 —51 —50 dB
Přeslech	—22 dB	
Výstupní výkon	2 $\times$ 4 W ($k = 10$ %)	2 $\times$ 6 W ($k = 10$ %)
Rozměry	385 $\times$ 350 $\times$ 170 mm	480 $\times$ 220 $\times$ 330 mm
Váha	11 kg	13 kg
Vstupy		
radio	2 mV/5 k Ω	0,2 mV/20 k Ω
mikro	2 mV/5 k Ω	0,25 mV/2 k Ω
gramo	200 mV/1 M Ω	100 mV/0,5 M Ω
Výstupy		
vnější zesilovač	0,4 V/10 k Ω	1 V/50 k Ω
sluchátka	asi 2 V/100 Ω	1,5 V/1 k Ω
repro	impedance 4 Ω	impedance 4 až 8 Ω
Průměr cívky	15 cm	18 cm

Uvedený kmitočtový rozsah je z firemních podkladů

Změřená kmitočtová charakteristika

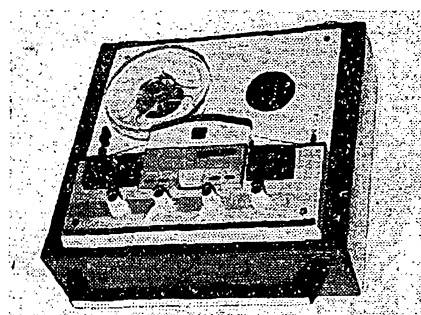
Použitý materiál: AGFA PE 41

Záznam – reprodukce

Kmitočet [Hz]	Tesla B43A			Philips 4408		
	19,05	9,53	4,76 cm/s	19,05	9,53	4,76 cm/s
40	0	+1	+1 dB	0	—2	—5 dB
63	0	0	+1	+1	—1	—1
125	+2	+1	+1	—1	0	0
250	+1	+1	+1	+1	0	0
500	+1	+1	+1	+1	0	0
1 000	0	0	0	0	0	0
2 000	0	+1	+1	0	0	+1
4 000	0	+1	+3	+1	0	+2
6 300	0	+1	+4	+1	0	+2
8 000	0	+2	+3	+2	0	+1
10 000	+1	+2	0	+2	0	0
12 500	+2	+3	—	+2	0	—
15 000	+2	+5	—	+1	—1	—
18 000	+3	—	—	—5	—	—

Multiplayback (jen při rychlostech 19 a 9 cm/s)

Kmitočet [Hz]	19,05	9,53	cm/s	19,05	9,53	cm/s
40	+4	+4	dB	+2	+3	dB
63	+4	+3		+2	+2	
125	+6	+3		+4	+2	
250	+2	+2		+2	+1	
500	+1	+1		+1	+1	
1 000	0	0		0	0	
2 000	—1	0		—1	0	
4 000	—3	0		—2	—2	
6 300	+4	+1		—4	—4	
8 000	+5	+1		—6	—8	
10 000	+6	+5		—8	—14	
12 500	—5	0		—10	—	
15 000	—9	—16		—15	—	



naš test

Celkové zhodnocení

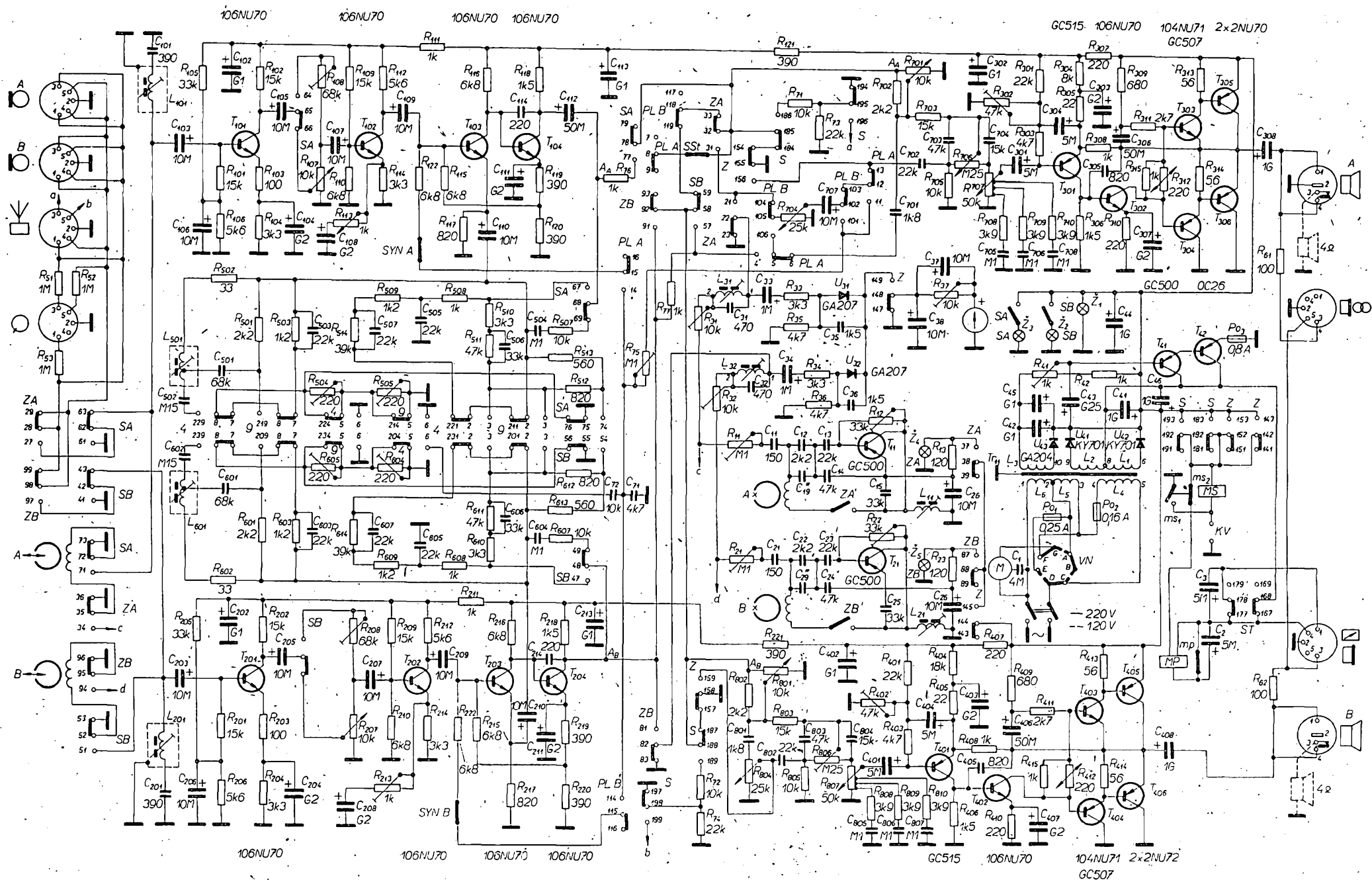
Magnetofon B43A je po elektrické stránce v každém případě výrobkem, který snese srovnání s nejlepšími světovými firmami. Škoda jen, že výrobce nedovedl sladit výtečné vlastnosti přístroje s promyšlenou a funkčně účelnou obsluhou.

Podle této skutečnosti se zdá, že nesporně technicky velmi zdatní přeloučtí konstruktéři mají zřejmě málo příležitosti seznamovat se soustavně se zahraniční magnetofonovou technikou – a to je opravdu škoda. Vzhledem k jejich technické vyspělosti by se závod měl postarat i o tento důležitý předpoklad jejich práce.

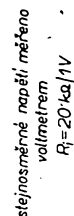
Hovořit o vnější úpravě z hlediska prodejnosti by bylo jen nošením dříví do lesa; opakovali bychom jen znovu, co již bylo mnohokrát řečeno. Kdo se však spokojí s méně luxusním vnějším vzhledem a komu nebude vadit ani poněkud nedomyšlená obsluha, ten najde v magnetofonu B43A nebo B43 výrobek s elektrickými parametry, které by mohly sloužit ke cti i té nejlepší světové firmě.

Závěrem ještě jednu praktickou připomínku. U novějších typů stereofonních magnetofonů se používají petikolické konektory jak pro vstupní tak pro výstupní signály. Zapojení konektorů se během doby normalizovalo a většina moderních magnetofonů má dnes konektory zapojeny takto:

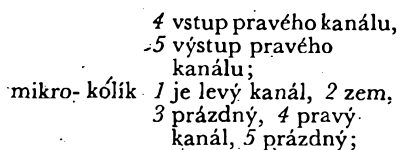
- Radio - kolík 1 je vstup levého kanálu,
- 2 zem,
- 3 výstup levého kanálu,



Obr. 1. Schéma stereofonního magnetofonu Tesla B43 A



tláčítko					
přepíná kontakty	4-16 21-39 ZA 41-59 SB	4-16 21-39 ZA 41-59 SB	21-39 ZA 81-99 ZB	61-79 SA 81-99 ZB 101-119	61-79 SA 81-99 ZB 101-119
tláčítko					
přepíná kontakty	61-79 SA 81-99 ZB	21-39 ZA 41-59 SB	21-39 ZA 81-99 ZB	61-79 SA 81-99 ZB 101-119	61-79 SA 81-99 ZB 101-119



gramo - kolík. 1 je levý kanál, 2 zem,
3 pravý kanál,
4 prázdný,
5 pravý kanál:

Mezinárodně používané číselné pořadí kolíků je zprava doleva 1, 4, 2, 5, 3.

Tesla B43A	PHILIPS 4408
1. Elektrické vlastnosti	
Všechny parametry mají charakter špičkového přístroje. Zvláště je třeba hodnotit výborný kmitočtový průběh vícenásobného záznamu. Impuls 100% budicí úrovně v délce trvání asi 0,25 s vychýlí indikátor na údaj —8 dB.	Všechny parametry výborné, až na kmitočtový průběh vícenásobného záznamu ve výškách. Impuls 100% budicí úrovně v délce trvání asi 0,25 s vychýlí indikátor na údaj —3 dB.
20 bodů	20 bodů
2. Mechanické vlastnosti	
Na levé straně je zbytečně mnoho tlačítek (mnoho duplicitních funkcí); navíc jsou nepřipustně úzká pro ovládání. Ovládání není sice možné označit jako složité, ale je náročné na zcela zbytečné úkony; nemá obdoby ve světové koncepci magnetofonů. Magnetofon předkládané třídy, navíc s rychlostí 19 cm/s by předpokládal možnost použití cívek o průměru 18 cm! Když již byla okopírována světelná indikace z magnetofonu UHER, proč výrobce nekopíroval důsledně a nezvolil uspořádání dvojic indikačních světel pod sebou, jak to logicky vyplývá z uspořádání stop? Chod přístroje je trochu hlučný. U zkoušeného vzorku se začal po dvou hodinách provozu sesmekávat hlavní plochy řemínek; vždy sklouzl na dolní pryžovanou část a znemožňoval řádnou funkci přístroje. Pomohlo jen mechanické přihnoutí držáku tohoto mezikola.	Mechanika pracuje bezvadně, jen tlačítko chodu vzdá má poněkud tvrdší chod. Přístroj umožňuje provoz i ve vertikální poloze. Zámky obou vík (s reproduktory) jsou velmi filigránské a nespolehlivé. Ovládání je velmi přehledné a jednoduché, navíc s efektně vyřešenou barevnou světelnou indikací.
12 bodů	20 bodů
3. Vzhled a povrchová úprava	
Standardní povrchová úprava není nejhorší, ale trpí nedostatky estetického sládní použitých prvků (i barev) a také nedostatků v provedení. Indikátor záznamu je např. stále týž, který připomíná velmi špatnou domácí výrobu. V luxusním přístroji nemají takové prvky místo.	Dokonalá profesionální vnější úprava i když řada prvků je výrobně velmi levná. Dva perfektní indikátory záznamové úrovně s decibellovým dělením.
12 bodů	20 bodů
4. Provedení přístroje	
Přístroj splňuje všechny nároky kladené na tuto třídu. Zbývá jen otázka, jaký účel má magnetofon obsahující oba kanály včetně obou koncových stupňů, ale bez reproduktorů (které mohly být vestavěny do boků skříně nebo i do půleného víka). Provedení B43A je v tomto směru více než unikátní, bohužel nikoli v kladném smyslu. Bezreproduktové stolní přístroje mají plně oprávnění jen tehdy, ušetří-li výrobce i kompletní koncové stupně a předpokládá-li výhradně provoz přes zesilovače.	Přístroj splňuje všechny nároky kladené na tuto třídu.
18 bodů	20 bodů

5. Opravitelnost	
Dobry pristup ke vsem zakladnim prvku. Drobné závady svědčí o řadě nedomyšlenosti. Např. šrouby pryžových nožiček by buďto měly být osazeny, nebo by měly mít v nožičkách válcové distanční průchodky, aby bylo možné dotáhnout šrouby na doraz. Takto se velmi lehce prošroubuje měkká pryžová nožička a buďto upadne hned, nebo při prvním posunutí přístroje na podložce. Takto nedokonalé nožky neměl ani nechvalně známý magnetofon Supraphon.	Velmi dobrý přístup ke všem základním prvkům.
7 bodů	10 bodů
6. Zvláštní připomínky	
Přístroj je navíc vybaven automatickou předvolbou zastavení. Toto zařízení je však tak nedomyšlené, že je v žádném případě nelze kladně hodnotit. Přístroj totiž zastaví v případě převijení vpřed daleko za nastaveným bodem a v případě převijení vzad opět naopak.	
Celkem:	69 bodů
	90 bodů

Budič 145 MHz s krystaly RM31

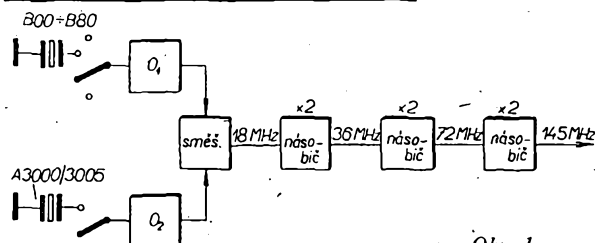
Vratislav Hrdý

V současné době se objevuje na 145 MHz stále více stanic, které však používají krystalem řízený oscilátor s takovým kmitočtem, který je v mnoha případech u několika stanic stejný; všichni víme, co to znamená. Mnoho amatérů má k dispozici krystaly z RM31, ale neví co s nimi. Tento článek ukazuje, jak jich využít, je však jen teoretickým námětem, vhodným pro praktické zpracování.

Ve stanici RM31 je 32 krystalů, ne všechny jsou však vhodné pro amatérské použití. V tab. 1 jsou uvedeny typy i kmitočty použitých krystalů pro směšovací VFO. V závěru článku ještě uvedu použití krystalů B900 pro přijímač 145 MHz s přechodem na laděnou mezifrekvenci 4 až 6 MHz.

Tab. 1.

Poloha přepínače	O ₁	O ₂	Výsledný f [MHz]
1	B00	A3005	145,320
2	B00	A3000	145,360
3	B10	A3005	145,400
4	B10	A3000	145,440
5	B20	A3005	145,480
6	B20	A3000	145,520
7	B30	A3005	145,560
8	B30	A3000	145,600
9	B40	A3005	145,640
10	B40	A3000	145,680
11	B50	A3005	145,720
12	B50	A3000	145,760
13	B60	A3005	145,800
14	B60	A3000	145,840
15	B70	A3005	145,880
16	B70	A3000	145,920
17	B80	A3005	145,960
18	B80	A3000	146,000



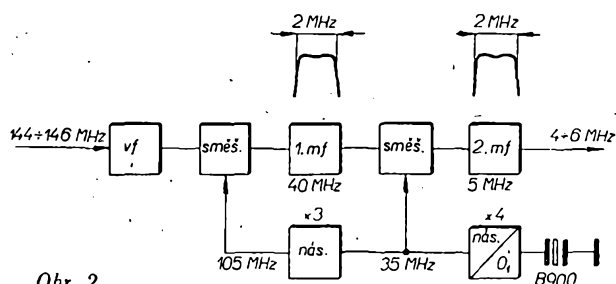
Obr. 1.

Z pohledu na tab. 1 vyplývá, že vždy ve dvou polohách přepínače je zařazen do obvodu oscilátoru O₁ jeden z krystalů typu B zatímco k oscilátoru O₂ se střídavě připojuje vždy v liché poloze přepínače krystal A3005 a v sudé poloze krystal A3000 (obr. 1). Smíšením kmitočtů obou oscilátorů ve směšovači a vynásobením osmkrát vzniknou signály v pásmu 145 MHz, vzdálené od sebe vždy o 40 kHz (5 kHz × 8 = 40 kHz). V osmnácté poloze přepínače dostaneme na výstupu kmitočty 146,000 MHz. Kdybychom použili v oscilátoru O₂ jiné krystaly, např. krystal s kmitočtem minimálně 11,340 MHz a maximálně 11,500 MHz, bylo by možné použít krystal B90. Pak by vycházela řada kmitočtů podle tab. 2.

Z obou tabulek je zřejmé, že v oscilátoru O₂ lze použít různé krystaly, ovšem s podmínkou, že budou v rozmezí 11,340 až 11,510 MHz. Z tab. 2 také vidíme, že výsledné kmitočty jsou v dolní

Tab. 3.

B00	6,660 MHz	B50	6,710 MHz	A3000	11,510 MHz
B10	6,670 MHz	B60	6,720 MHz	A3005	11,505 MHz
B20	6,680 MHz	B70	6,730 MHz		
B30	6,690 MHz	B80	6,740 MHz		
B40	6,700 MHz	B90	6,750 MHz		



Obr. 2.

Tab. 2.

Poloha přepínače	O ₁	O ₂	Výsledný f [MHz]
1	B00	11,340 MHz	144,000
2	B10	11,340 MHz	144,080
3	B20	11,340 MHz	144,160
4	B30	11,340 MHz	144,240
5	B40	11,340 MHz	144,320
6	B50	11,340 MHz	144,400
7	B60	11,340 MHz	144,480
8	B70	11,340 MHz	144,560
9	B80	11,340 MHz	144,640
10	B90	11,340 MHz	144,720

polovině pásma, zatímco v tab. 1 jsou v horní polovině. V tab. 3 jsou kmitočty použitých krystalů a jejich označení.

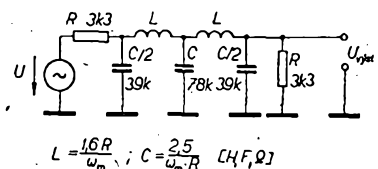
Počet násobících stupňů si může každý libovolně upravit, popřípadě omezit tím, že bude v jednom stupni násobit čtyřikrát, i když je to méně vhodné. Stálo by také za úvahu vybrat v oscilátorech druhou harmonickou a ze směšovače bychom mohli již odebrat kmitočty 36 MHz. Při volbě zapojení oscilátorů musíme vzít v úvahu všechny činitele, které působí na stabilitu i posuv kmitočtu. Zvolíme-li Colpittsův oscilátor, musíme vzít v úvahu kapacitní dělič, protože je připojen paralelně ke krystalu a posouvá kmitočty. Vyzkoušel jsem také zapojení oscilátoru, v němž zpětnou vazbu tvoří krystal zapojený mezi kolektor a bázi tranzistoru, přičemž v obvodu kolektoru není obvod LC, ale činný odpor. Z kolektoru se odeberá efektivní vf napětí asi 2,5 V při napájecím napětí 12 V. K přepínání krystalů by nejlépe vyhovovaly originální karusely ze stanice RM31, nabízí se však také použití typizovaného řadiče Tesla se dvěma deskami, který má 25 poloh a možnost vymezení libovolného množství poloh do 25. Krystaly potom můžeme umístit po obvodu řadiče, takže přívody budou velmi krátké.

A nyní k použití krystalu B900. Tento krystal má kmitočty 8,750 MHz. Z blokového schématu (obr. 2) vidíme, že z krystalu 8,750 MHz jsou použity dva harmonické kmitočty, a to 35 MHz a 105 MHz. Přijímaný kmitočty 105 MHz vytváří mf 40 MHz. Tento kmitočty dá spolu s kmitočtem 35 MHz druhou mf v rozmezí 4 až 6 MHz. Meziřádkové kmitočty přivedeme na anténní svorku libovolného přijímače, který pracuje v tomto rozsahu. Toto blokové schéma

již bylo před časem otištěno v AR, přesto se však k němu znovu vracím.

Pokud jde o mř. stupně, nemusí to být zesilovací stupně, je však třeba, aby přenášené pásmo bylo široké alespoň 2 MHz s minimálním poklesem na krajích pásma. To znamená, že musíme volit 3 pásmové propustě; ty však již

není možné nastavit běžnými amatérskými prostředky. Pro mř. 40 MHz bychom mohli použít mř. transformátory z televizních přijímačů, které ovšem musíme přeladit. Pro mř. 5 MHz je možné použít aperiodický zesilovač a ve směšovači zařadit místo obvodu LC tlumivku.



Obr. 2. Dvojité články II

modulační * zesilovač

Ing. Vladimír Mašek, OK1KIR

Podle § 25, odst. 2 nových povolenacích podmínek musí být v modulatoru vysílače zařazen obvod poukazující účinně nř kmitočty nad 2,4 kHz. Tomuto požadavku lze vyhovět jednoduchými nebo složitějšími zásahy do modulatorů stávajících vysílačů. Při této opravě bude užitečné zdůžít, jaká je vlastně optimální kmitočtová charakteristika modulatoru.

Při spojení nám jde především o dosažení dobré srozumitelnosti přenášené zprávy i při malém poměru signál/šum na výstupu přijímače. Spektrální rozložení akustického tlaku, způsobené řeči ve vzdálenosti několika centimetrů před ústy, vykazuje pokles kolem 10 dB/okt., počínaje kmitočty 500 až 700 Hz. Poměr s/s na výstupu přijímače se tedy pro přenášené kmitočty nad 700 Hz zmenšuje. Protože právě složky řeči s vyššími kmitočty (tzv. vyšší formanty) mají největší vliv na srozumitelnost, srozumitelnost přenosu klesá. Jejího zlepšení lze dosáhnout úpravou kmitočtové charakteristiky modulatoru tak, že vyrovnáme poměr s/s na stejnou hodnotu pro všechny složky řeči v pásmu 0,3 kHz až 2,4 kHz. Složky řeči pod 0,3 kHz a nad 2,4 kHz není třeba přenášet, protože mají malý vliv na výslednou srozumitelnost a zvětšují zbytečně šířku zabraného pásma. Podle toho upravíme kmitočtovou charakteristiku modulatoru (uvedené poznatky jsou stručné, poněkud zjednodušené, ale postačující). Optimální kmitočtová charakteristika musí pro kmitočty pod 0,3 kHz a nad 2,4 kHz rychle klesat (sklon 20 dB/okt. i více) a pro kmitočty od 0,5 až 0,7 kHz musí stoupat se sklonem 6 až 10 dB/okt. Takovouto kmitočtovou charakteristikou také odstraníme brum.

Další velmi výhodnou úpravou modulatoru je použití symetrického omezovače. Tento jednoduchý a přitom v amatérské praxi opomíjený obvod umožňuje zvětšit průměrnou hloubku modulace (zvětšení poměru s/s na nř výstupu přijímače), tím zlepšit srozumitelnost při okrajových podmínkách příjmu a zamezuje přemodulování vysílače. Symetrické omezení modulačního napětí způsobuje zkreslení především třetí harmonickou. Proto musí být omezovač zařazen před obvody, které

určují uvedenou kmitočtovou charakteristiku modulatoru. Potom je harmonické zkreslení složek řeči s kmitočtem nad 800 Hz silně potlačeno. U zbývajících částí kmitočtového pásma nelze sice zkreslení snadno odstranit, srozumitelnost řeči se tím však při velkých poměrech s/s zhoršuje jen nepatrně. Je třeba upozornit, že tyto závěry předpokládají použití mikrofonu s rovnou kmitočtovou charakteristikou v daném pásmu, což je většinou splněno.

Na obr. 1 je zapojení modulačního zesilovače, které respektuje popisované skutečnosti. Je navržen pro běžný krystalový, popřípadě dynamický mikrofon s citlivostí kolem 0,1 mV/μb. Tranzistor T_1 (155NU70, 156NU70) musí mít co nejmenší zbytkový proud I_{CE0} (při $R_{NE} = 50$ kΩ, $I_{CE0} < 30$ μA, $h_{21e} \approx 30$ při $I_C = 0,15$ mA), protože pracuje s velmi malým proudem kolektoru (0,15 mA). Totéž platí i pro tranzistor T_2 (OC70), který musí mít $I_{CE0} < 0,1$ mA (při $R_{NE} = 30$ kΩ). Dodržení těchto hodnot zaručuje správnou činnost modulačního zesilovače i při teplotě kolem 50 °C. Zbývajících tranzistorů T_3 (OC71, OC70), T_4 (OC75 apod.), T_5 (OC72) jsou běžné, jako T_4 a T_5 vybíráme tranzistory s velkým zesílením.

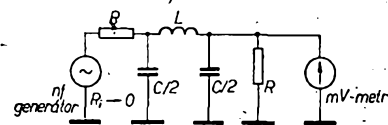
Kmitočtovou charakteristiku zesilovače určuje především člen RC (6 dB/okt.) vjemitoru T_3 a dolní propust (článek II) L, c_1, c_2 v kolektorovém obvodu T_5 . Jako symetrický omezovač pracuje tranzistor T_5 , jehož pracovní bod je stabilizován termistorem Th (typ NR2-2k2).

Odpory označené na obr. 1 hvězdičkou je třeba nastavit: R_1 tak, aby proud kolektoru emitoru T_1 byl asi 0,15 mA, R_2 tak, aby proud kolektoru T_2 byl asi 0,5 mA, R_3 tak, aby proud kolektoru T_4 byl kolem 1,0 až 1,5 mA. Odpor R_4 nastavíme tak, aby omezení bylo symetrické (kontrolujeme osciloskopem při

sinusovém vstupním signálu). Odpor R_7 nastavíme podle potřebného minimálního Zenerova proudu diody 1N270. Odpory R_5 a R_6 určují největší výstupní napětí. V daném případě je největší výstupní napětí 150 mV. Při změně velikosti R_5, R_6 je nutné respektovat vstupní impedanci filtru 3,3 kΩ (obr. 2). Vypustíme-li odpory R_5 a R_6 , změníme odpor 2,7 kΩ v kolektoru T_5 na 3,9 kΩ a nastavíme odporem R_4 symetrické omezení, lze dosáhnout výstupního napětí kolem 1,5 V.

Cívka filtru L je navinuta na feritové hrníčkové jádro o $\varnothing$ 18 mm. Počet závitů pro danou indukčnost závisí na použitém typu jádra. Vhodný drát je o $\varnothing$ 0,1 mm CuP. Nejlépe je navinout plnou kostřičku a odvíjením závitů nastavit potřebnou indukčnost.

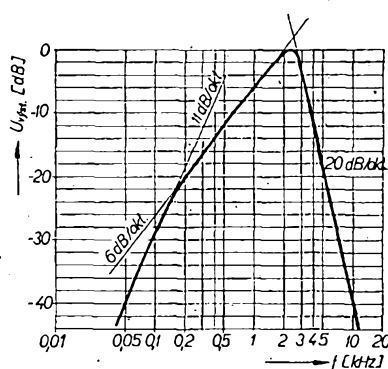
Chceme-li dosáhnout lepšího potlačení kmitočtů nad 2,4 kHz, lze použít dvojité články II, který je na obr. 2 včetně vzorců potřebných pro výpočet.



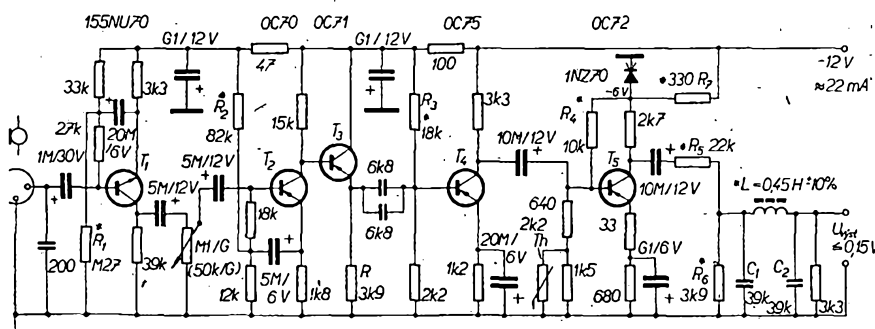
Obr. 3. Zapojení pro nastavení filtru

Mezní kmitočet filtru lze doladit i změnou zakončovacích odporů nebo kapacit filtru, nejlépe v zapojení podle obr. 3. Výsledná kmitočtová charakteristika modulačního zesilovače je na obr. 4. Potlačení kmitočtů nad 2,4 kHz je 20 dB/okt. (dvojitým článkem II dosáhneme 40 dB/okt.)

Zesilovač je postaven na plošných spojích. Obrazec destičky s plošnými spoji neuvádím, protože závisí na použitých kondenzátorech a na celkovém uspořádání modulačního zesilovače. Modulační zesilovač lze používat jako univerzální k více vysílačům, protože celkový objem není o mnoho větší než dvě ploché baterie.



Obr. 4. Kmitočtová charakteristika modulačního zesilovače

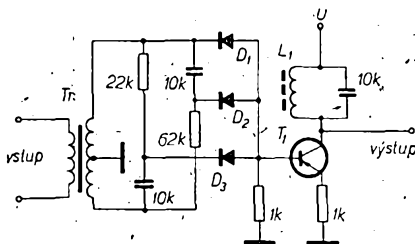


Obr. 1. Schéma modulačního zesilovače

Ztrojovač kmitočtu

V praxi někdy potřebujeme – např. pro přesná měření – násobek určitého základního kmitočtu.

Zařízení na obr. 1 dovoluje násobit základní kmitočet 400 Hz třemi, tj. na výsledný kmitočet 1 200 Hz.



Obr. 1. Ztrojovač kmitočtu se třemi diodami

Vstupní sinusové napětí od 0,5 do 2,8 V z napájecího transformátoru T_r se přivádí na tři diody D_1 až D_3 . Toto napětí je však na každé diodě fázově posunuto o 120° působením článků RC (10 nF, 22 k Ω ; 10 nF, 62 k Ω). Celkové napětí, zesílené tranzistorem T_1 , při-

chází na výstup obvodu přes článek LC (L_1 , 10 nF). Ten propouští jen kmitočet 1 200 Hz, na který je nastaven.

Tranzistor T_1 může být libovolný nF tranzistor a také diody mohou být libovolné hrotové typy, např. řady GA nebo starší NN41 apod.

—Mi—

Radio und Fernsehen (NDR), č. 23/66

* * *

Nová dlouhohrající gramofonová deska o průměru 17 cm, která byla vyvinuta v laboratořích CBS v USA, obsahuje na každé straně dvouhodinovou nahrávku. Deska, která se otáčí rychlostí 8,33 otáček za minutu, reprodukuje kmitočty až do 5 000 Hz. Reprodukovaný záznam z desky se vyrovná jakosti běžného středovlnného rozhlasového přijímače pro příjem amplitudově modulovaných signálů. Velmi dlouhá doba přehrávání je dána neobvykle malou vzdáleností drážek. Jejich hustota je extrémně vysoká – na 1 cm je jich umístěno 280.

SŽ

Podle Handelsblatts, NSR, 4. 6. 68

Amatérské zařízení Z-styl

Zdeněk Novák, OK2ABU

Výkonový stupeň

(5. pokračování)

Operátor třídy A jistě nebude s výkonem popsaného vysílače spokojen a bude přemýšlet, jak by jeho výkon zvýšil. Umožňuje to popísaný zesilovač. Jeho příkon je kolem 300 W a je konstruován jako lineární zesilovač pro 3,5 až 28 MHz. Vestavěný měřič PSV umožňuje kontrolu stavu vysílací antény.

Koncepci zařízení musíme mít jasnou již při stavbě vysílače. V podstatě se ukazuje, že je výhodnější stavět budič s výkonem řádu 50 W a ke zvýšení výkonu použít samostatný koncový stupeň. Tak je koncipováno mnoho komerčních zařízení, která pro buzení koncového stupně 1 kW používají budiče s výkonem kolem 80 až 120 W. Menší výkon budiče znamená snadnější stavbu a menší nebezpečí různých vf vzele.

Tento způsob byl zvolen pro snadnost realizace a nakonec i proto, že nejlépe odpovídá našim povolovacím podmínkám, neboť umožňuje radikální snížení výkonu vypnutím koncového stupně při práci na malé vzdálenosti.

Při návrhu zesilovače musíme respektovat několik hledisek. Zesilovač musí být dostatečně výkonný, lineární, stabilní, jednoduchého provedení a především naprosto bezpečný pro obsluhu. Další podmínkou je potřeba pokud možno malého budičského výkonu. Také jeho velikost musí být v souladu s velikostí předcházejících zařízení. Doby, kdy vysílač 150 W měl velikost šatníku, jsou dávno za námi.

V podstatě jde tedy o to, volit mezi zesilovačem s buzením do první mřížky a zesilovačem s uzemněnými mřížkami,

buzeným do katody. První způsob je dobrý, jeho slabinou je však složitý napájecí zdroj. Napětí pro druhou mřížku výkonového stupně musí být s ohledem na poměrně velký odebíraný proud stabilizováno. Zesilovač musí být neutralizován a proto se zpravidla používá laděný obvod v první mřížce. Tím se poněkud komplikuje ladění a přepínání zesilovače. Linearita těchto zesilovačů i jejich výkon jsou při správné konstrukci velmi dobré a předností je poměrně malý budičský výkon, který stupeň vyžaduje. Několik podobných řešení je v [1].

V poslední době se velmi rozmohlo používání zesilovačů s uzemněnými mřížkami. Jsou provozně velmi stabilní, nepotřebují neutralizaci, odpadá napájení druhé mřížky a jejich zapojení i konstrukce jsou velmi jednoduché. Jejich nevýhodou je potřeba poměrně velkého budičského výkonu. Literatura uvádí čtyř- až šestnáctinásobné výkonové zesílení. Jak ukazují zkušenosti, je však lepší počítat s maximálně osminásobným zesílením. „Budičský výkon nepřichází nazmar a objevuje se na výstupu zesilovače“ říká literatura. Tato formulace je nepřímou vyjádření i v našich povolovacích podmínkách, kde se píše, že k příkonu koncového zesilovače s uzemněnými mřížkami je třeba připočítat příkon budičského stupně. Můj osobní názor je, že toto ustanovení staví tyto

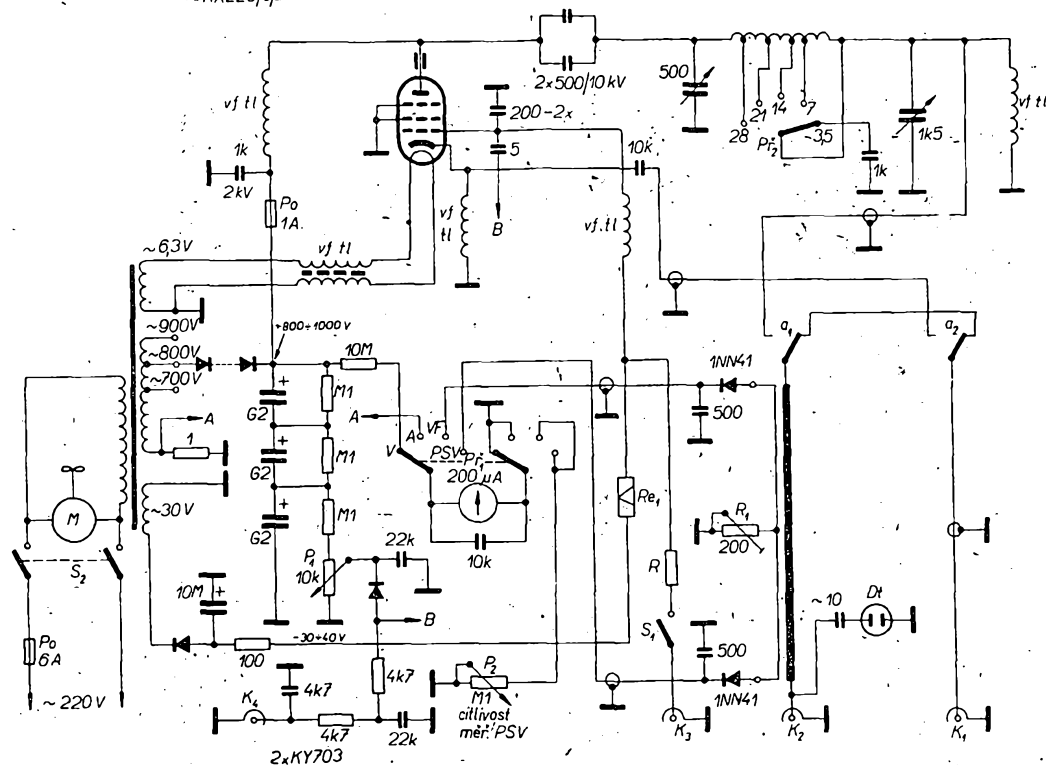
zesilovače do dost nepříznivého světla. Výstupní výkon je pak dán součtem výkonů budičského a koncového stupně. Budičský výkon se dále zmenšuje ztrátami na přívodním kabelu pro koncový stupeň a případným nepříznivým působením impedancí. Objeví-li se tedy na výstupu PA něco z budičského výkonu, je toho skutečně velmi málo. Tento zesilovač je ideální pro stavbu a je tak jednoduchý, že na něm prakticky nelze nic zkazit. Jeho linearita je vynikající a vzhledem k jeho stabilitě nedochází k samovolnému zakmitávání. Měření a zkoušky ukázaly, že účinnost tohoto zesilovače je poněkud menší než zesilovače buzeného do první mřížky. Při této úvaze připočítáváme ovšem příkon předcházejícího stupně k příkonu koncového stupně s uzemněnými mřížkami, jak povolovací podmínky předepisují.

Další etapou při navrhování je úvaha o volbě elektroněk a napájecího napětí koncového stupně. Velkého výkonu lze dosáhnout výkonovou elektronkou napájenou vysokým napětím při poměrně malém anodovém proudu. Typickým příkladem je elektronka 813, která pro dobrou účinnost a výkon potřebuje anodové napětí 1,5 až 2,5 kV. Tím rostou nároky na izolaci napájecího transformátoru, potíže s přeskoky v ladicím kondenzátoru článku II a izolaci vodičů vůbec.

Druhý způsob, který v poslední době převládá, je použití více paralelně řazených elektroněk s anodovým napětím asi 1 kV. Výkon se získává velkým proudem protékajícím elektronkami. Počet používaných elektroněk se pohybuje kolem čtyř. Není však výjimkou použití deseti paralelně řazených elektroněk v zesilovači 1 kW [2]. I když napětí 1 000 V je ještě stále životu nebezpečné, jsou nároky na izolaci přece jen menší, čímž se zjednoduší a zlevní napájecí díl. Vzhledem k malé anodové impedanci čtyř paralelně řazených elektroněk lze použít v článku II ladicí kondenzátor s poměrně malými mězery. Tento druhý způsob je tedy celkově výhodnější. To lze usoudit i z toho, že převážná většina komerčně vyráběných výkonových stupňů pro amatéry používá nyní jednak zapojení s uzemněnou mřížkou, jednak dvě až čtyři, někdy i více paralelně řazených elektroněk s anodovým napětím kolem 1 kV [3], [4].

Po zvážení všech okolností zvolil jsem zapojení s uzemněnými mřížkami a čtyřmi paralelně řazenými elektronkami. Volba elektroněk 6L50 je také jednoznačná. Na našem trhu není totiž běžně k dostání lepší elektronka. 6L50 má anodu na čepičce a také objímka pro ni je k dostání, což jsou důležité výhody. Po elektrické stránce jsou samozřejmě vhodnější elektronky konstruované přímo pro tyto účely, což se o elektronkách 6L50 říci nedá. Zapojení stupně je na obr. 1. Budičský výkon se přivádí na konektor K_1 . Relé Re_1 má přepínací kontakty a_1 , a_2 kresleny v klidové poloze, konektor K_1 je tedy přes kontakty a_1 , a_2 a obvod PSV-metru spojen s konektorem K_2 . Tato poloha přísluší době poslechu, kdy je anténa připojena přes kontakty relé v PA a budič na anténní vstup přijímače, nebo době, kdy je výkonový stupeň vypnut. V obou těchto případech prochází anténní proud obvodem PSV-metru, takže je možné sledovat vf výkon jdoucí z budiče do antény a měřit její přízřůsobení.

Přepnutím relé Re_1 do druhé polohy přivádí se vf budičský výkon do katody elektroněk 6L50. Katody elektroněk



jsou galvanicky spojeny se zemí křížově vinutou tlumivkou s asi 100 závitů drátu o $\varnothing$ 0,3 až 0,5 mm. Žhavicí proud se k elektronkám přivádí přes tlumivku navinutou bifilárně na feritové anténě. tyčce o $\varnothing$ 8x100 mm drátem o průměru asi 1 mm. Tato tlumivka sice není nezbytná, ale chrání katody před prozářením vř. napětím na žhavicí vlákně. První mřížky 6L50 jsou vysokofrekvenčně uzemněny kondenzátory 200 pF. Zvláštní zdroj dodává pevné předpětí asi -30 V, které v klidovém stavu elektronky úplně uzavře. Předpětí se na g_1 přivádí přes vinutí relé Re_1 . Vř. tlumivka v přívodu k prvním mřížkám je odděluje od stejnosměrných obvodů. Propojením konektoru K_3 na zem protéká vinutím relé proud a relé přepne. Současně K_3 uzemňuje galvanicky první mřížku 6L50 a vybuzené elektronky nejsou přivírány žádným záporným předpětím. Zařazením odporu R (několik desítek Ω) je možné zavést provozní předpětí podle potřeby a podle použitých elektronek. Předpětí vzniká na odporu R průtokem proudu ovládacího relé Re_1 . V přívodu ke konektoru K_3 je zařazen spínač S_1 . Jeho vypnutím se přeruší linka ovládacího relé Re_1 , které přestane přepínat. Zařízení pak pracuje jen s výkonem budiče. Lze tak během provozu téměř okamžitě měnit výkon zařízení. Konektor K_3 je propojen s příslušným ovládacím kontaktem relé VOX ve vysílači.

Anodový obvod tvoří článek II. Oddělovací kondenzátory 500 pF jsou z vysokonapětového obvodu sovětských televizorů. Jsou keramické, zalívané v plastické hmotě, pro napětí 10 až 15 kV. Anodová tlumivka je vinuta na tělisku drátového odporu 12 W podobně jako ve vysílači. Na přívodech k anodám elektronek jsou nasunuty feritové trubky jako zábrana proti zákrmitům na VKV. Anodová cívka PA je vinuta drátem o $\varnothing$ 2 mm na silonové kostře o $\varnothing$ 45 mm, která má vysoustruženou šroubovici pro uložení drátu. Cívka pro 28 MHz je z měděného drátu nebo trubky o $\varnothing$ 4 mm a je umístěna kolmo

k předcházející cívce. Pásma (tedy odbočky na cívce) se přepínají keramickým přepínačem z anténního dílu RM31. Je použita každá druhá poloha přepínače. Vstupní kondenzátor článku II je starší rozhlasový typ o kapacitě 500 pF, s mezerami asi 0,8 mm. Výstupní kondenzátor je běžný triál 3x500 pF. O nastavení indukčnosti cívky článku II platí totéž, co bylo řečeno v kapitole o vysílači. Výstup článku II je galvanicky spojen se zemí vř. tlumivkou. Přes kontakt a_1 je vř. výkon veden na linku PSV-metru a na výstupní konektor K_2 . Pro optickou indikaci je zařazena na výstup doutnavka Dr , připojená na konektor K_2 přes malou kapacitu. Indikuje vř. napětí na konektoru K_2 svým svitem, který je ovšem závislý na vř. výkonu a přízvušnosti antény. Při malém výkonu doutnavka zpravidla nezapaluje.

Z mřížkového obvodu je odvozeno napětí ALC. Hladina, od níž začíná ALC pracovat, je nastavitelná potenciometrem P_1 . Napětí ALC se přivádí do budiče. Obvod ALC lze bez velké újmy vynést, čímž odpadne i P_1 .

Zdroj je v obvyklém zapojení s transformátorem. Přetřez jádra je kolem 25 až 28 cm². Je třeba použít plechy s dostatečně velkým okénkem, aby se do něj vinutí vešlo. Anodové napětí je možné volit v rozmezí 850 až 1 200 V. Je proto dobré udělat na vinutí vn několik odboček. Usměrnění obstarají bloky diod KA220/0,5. Z novějších polovodičů je výhodnější použít diody KY705. Napětí je filtrováno elektrolytickými kondenzátory. Další filtrace nebyla použita. Nezapomeneme na bezpečné jištění vysokého napětí vhodně dimenzovanými pojistkami.

Obvod měřicího přístroje je přepínatelný pro měření anodového napětí, katodového proudu, vř. výkonu a odraženého výkonu. Měřicí přístroj se přepíná běžným vlnovým přepínačem. Odpor 1 Ω v dolním konci anodového vinutí transformátoru se nastaví při zkouškách. Slouží jako bočník měřidla pro měření rozsah 600 mA. Stejně bude třeba nastavit i odpor 10 M Ω ve větvi měření

anodového napětí. Volíme odpor pro větší zatížení, popřípadě jej složíme z několika odporů. Jeho zmenšení by mohlo mít špatné následky pro měřicí systém. Bylo by vhodné použít pětipolový přepínač a zavést měření mřížkového proudu prvních mřížek.

Jako měřicí vedení měřice PSV lze použít jakékoli dobré a dostatečně citlivé zapojení. Zkoušel jsem jich několik a nakonec se mi nejlépe osvědčilo toto zapojení: ze sousedního kabelu 70 Ω odřízneme kus dlouhý asi 600 mm. Ochranný igelitový plášť odstraníme a pod opletení kabelu provlékneme vodiče $\varnothing$ 0,2 mm, izolované lakem a hedvábím. Uprostřed vytáhneme smyčku vodiče v délce 1 cm a odizolujeme. Obě části vedení musí být naprosto stejné. Také drát musí být provlečen pěkně rovně a stinici opletení musí opět na izolaci dobře přiléhat. Diody jsou připojeny hned u konců vedení a přívody na přepínač P_1 jsou stíněné. Nastavení je snadné. Výstup zatížíme bezindukčním odporem 70 Ω . Zavedeme signál do smyčky a naladíme na maximální výchylku ručky měřicího přístroje. Přepneme do druhé polohy (tj. na odražený výkon) a nastavíme R_1 na minimální výchylku ručky měřidla. To opakujeme při vzájemné záměně přívodů signálu a zatěžovacího odporu v konektorech K_1 a K_2 . Výsledek musí být stejný a minimum na R_1 musí souhlasit s předcházejícím případem. Správnou funkci reflektometru si snadno ověříme tím, že na okamžik zkratujeme zatěžovací odpor 70 Ω . V poloze „odražený výkon“ se má ručka měřidla vychýlit k dílku označujícímu PSV asi 1 : ∞ (totéž platí při vyjmutí odporu). Citlivost je tím větší, čím vyšší je kmitočet. Proto je zařazen potenciometr P_2 , jímž lze nastavit maximální výchylku při měření. Použitý měřicí přístroj DHR5 (200 μ A) má stupnici echovanou v anodovém proudu a PSV. Měřicí vedení je z prostorových

důvodů stočené do smyčky. Reflektometr používáme k vyladění vysílače na maximální výkon. Současně máme možnost kontrolovat přizpůsobení antény.

Nastavení zesilovače je prakticky otázkou nastavení cívek článku II. Další nastavování není třeba.

Výkonový stupeň lze popsaným vysílačem (AR 9/68) vybudit na mřížkový proud 40 až 60 mA. Anodový proud je při napětí 850 V asi 300 mA, což odpovídá příkonu kolem 250 W. Při větším buzení stoupne mřížkový proud na 70 až 90 mA a anodový proud dosahuje 550 až 600 mA, tj. příkon asi 500 W. Dobrým seřízením vysílače Z-styl lze dosáhnout buzení na tyto hodnoty anodového proudu. Upozorňuji ovšem, že této možnosti mohou využít jen ti operatři, kteří mají povolen zvýšený příkon!

Je třeba vycházet z toho, že s daným budícím výkonem lze zesilovač vybudit na jeden určitý příkon, který se nedá zvětšit zvýšením anodového napětí, protože současně klesá anodový proud.

Zesilovač je postaven na kostru stejných rozměrů jako předcházející zařízení a zasunut do stejné skříně. Částečným vzorem byl při stavbě výkonový stupeň SB200 [5].

Vf část je umístěna v odstíněném boxu. Ve zbývajícím prostoru je síťový transformátor a filtrační elektrolytické kondenzátory. Relé Re_1 je typu RP100 pro napětí 24 V a má vyjmut jeden střední kontakt.

Výkonový stupeň je vždy zdrojem tepla a proto je třeba se postarat o dobré větrání. Vzhledem k poměrně malé uzavřené skříně jsem volil nucené větrání. Vrtule větráku má průměr 120 mm a ofukuje vodorovně položené elektronky. Vrtuli větráku pohání gramofonový motor MT6, umístěný pod kostrou. Hřídel motoru, na němž je vrtule nasazena, prochází kostrou. Upevnění motoru je pružné, aby příliš nerušil svým hlukem. V kostře pod vrtuli je provrtána síť otvorů. Motor se zapíná současně se zdrojem síťovým spínačem. Pro lepší větrání, zvláště při příkonu 500 W, by bylo vhodnější použít motor s 2800 otáčkami za minutu; 1400 otáček motoru MT6 k dokonalému chlazení nestačí.

Celý box PA je kryt děrovaným plechem. Zadní strana kostry nese konektory, vývod ALC, pojistky, zemní svorku a vývod síťového kabelu. K rozvodu vysokého napětí jsem použil kabel pro přívod napětí k zapalovacím svíčkám motorových vozidel. Jeho dokonalá izolace zaručuje dostatečnou bezpečnost.

Prostor pro elektronky je natolik velký, že v něm lze umístit i šest 6L50, dvě 813 či RE125A pro amatéry s povole-

ným příkonem 1 kW. Předpokladem je použití anodového napětí 2 až 2,5 kV se všemi již zmíněnými důsledky.

Rozhodl jsem se vyzkoušet některé další elektronky. Vzhledem k tomu, že z konstrukčních důvodů zásadně dávám přednost anodě vyvedené na baňku, padla volba na elektronky RL12P35, jichž je porůznu poměrně dostatek. Výsledky s třemi paralelně zapojenými elektronkami RL12P35 si v ničem nezadáji s osazením $4 \times 6L50$. Promyšlená konstrukce umožňuje umístit i čtyři RL12P35 do daného prostoru. Stejně vhodné by byly i elektronky RL12P50, které jsou navíc výkonnější. Děle skladované elektronky však mají někdy nedokonalé vakuum, takže přímým připojením vysokého napětí 1 kV může dojít k přeskokům a případnému zničení elektronky. Nejlépe je „zaběhat“ takové elektronky malým anodovým proudem 20 až 30 mA a anodovým napětím kolem 300 V. Tímto způsobem lze využít elektronky považovaných mnohdy za bezcenné, dokonce s výborným výsledkem. Tomuto řešení lze sice vytknout „staromódnost“; uvážíme-li ovšem, že výroba nám zatím nemůže poskytnout vhodnou elektronku pro provoz s malým anodovým napětím a velkým proudem, není nakonec jiné východisko. Konečně i ceny nových elektronek RE125C a podobných nejsou každému právě přístupné.

Při použití sousošého kabelu 70 Ω pro přívod budícího výkonu do zesilovače mohou vzniknout určité ztráty budícího výkonu nepřizpůsobením impedance napájecího kabelu vstupní impedance elektronky koncového stupně. Tato impedance bývá řádu stovek ohmů. Zlepšení lze dosáhnout zařazením článku II na vstup zesilovače výkonu. Úprava tohoto článku je na obr. 2. Indukčnosti a kapacity je třeba při zkouškách nastavit individuálně. Celý obvod se přepíná dalšími dvěma deskami keramického přepínače. Ovládají se prodlouženým hřídelem současně s přepínáním článku II v anodě. Tento obvod vyzkoušel OK2BHQ. V tomto případě bylo použito pět elektronek 6L50, řazených paralelně. Tento katodový článek II má skutečně vliv na vybuzení PA, zvláště na 28 a 21 MHz, kde je již budící výkon menší. Pochopitelně se projeví méně u stupně osazeného čtyřmi nebo více elektronkami, kde jejich vstupní impedance je srovnatelná s impedancí napájecího kabelu. Při použití dvou elektronek a velkého anodového napětí se samozřejmě vliv obvodu projeví více; katodová impedance je totiž podstatně větší.

Na tomto místě je třeba znovu připomenout, že do koncového stupně přivádíme výkon a nikoli jen vf napětí. To

znamená, že impedanční přizpůsobení hraje větší roli. Proto je také výhodné použití článku II na výstupu budiče. Některé neúspěchy našich amatérů s tímto zesilovačem lze přičíst na vrub právě špatnému impedančnímu přizpůsobení. Při čtyřech paralelně zapojených elektronkách je třeba dbát na vhodné natočení jejich patic a symetrické zapojení všech elektrod. Hlavní roli hraje přívod vf výkonu na katody. Není-li zapojení dobře promyšleno, může se stát, že některá z elektronek bude více buzena a to se projeví jejím zvýšeným oteplováním a červenáním anody. Pak nepomáhá ani výměna elektronky, ale je třeba zkontrolovat zapojení její patic.

Zkušenosti s provozem tohoto zesilovače ukazují, že jeho připojením se zlepšil report od protistanice o 1 až 2 S, což nakonec odpovídá teorii. V DX-provozu a při závodech to jistě není k zahození.

Vysílač pracující s plným příkonem SSB i CW neruší příjem televizního signálu ve třetím televizním pásmu. Televizor je vzdálen asi 5 m od vysílače a jeho anténa je prakticky „přikryta“ směrovkou. Je tedy umístěna v maximálním vf poli vysílače. Protože v mém případě není možný příjem na prvním televizním pásmu, nevím, jak je to s rušením na tomto pásmu. Předpokladem je ovšem dobré přizpůsobení antén a pokud možno napájení s malou impedancí. V tvrdšíjích případech lze použít filtry, které zadrží všechny kmity asi nad 35 MHz. Takový filtr někteří výrobci používají i přímo v přívodu vf budícího signálu pro PA.

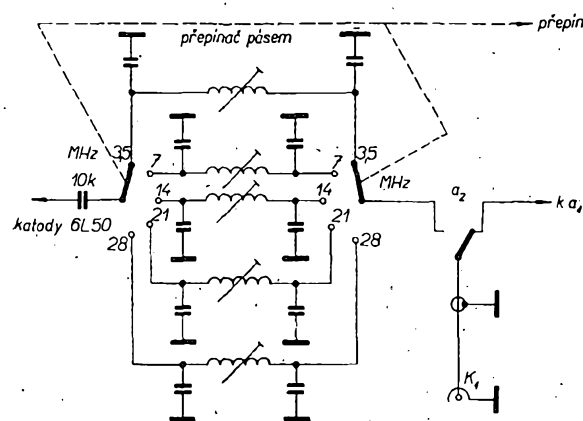
Při provozu s plným příkonem a měkké síti může síťové napětí při modulaci nebo klíčování vysílače kolísat o několik voltů. Pokles síťového napětí může vyvolat změnu rozměru obrazu a jeho jasu, zvláště u televizorů, které nemají stabilizaci rozměrů obrazu. Obraz pak sebou nepříjemně cuká, ačkoli nemusí dojít k rušení ve vf části. Snad tento případ bude tak vzácný, že na něj doplácím zatím sám; předpokládám však za nutné na to upozornit.

Popisem koncového stupně končí popis zařízení Z-styl. Všechny popsané úpravy a varianty a ještě mnoho jiných byly prakticky vyzkoušeny na několika zařízeních. Přitom bylo ponecháno na vůli jednotlivým operátorům, jaké úpravy pro své zařízení použijí. Fotografie na IV. straně obálky, kterými doplňuji popis celého zařízení, jsou ze zařízení OK2BHQ v úpravě s filtry Mc Coy na kmitočtu 3 MHz a OK2ABU s mřížovými filtry na 500 kHz. V době dokončování rukopisu, tj. v březnu 1968, pracovaly se zařízením této konstrukce stanice: OK2ABU, OK2BEN, OK2BHQ, OK2BGF a OK2TG. Další čtyři zařízení tohoto typu se stavějí.

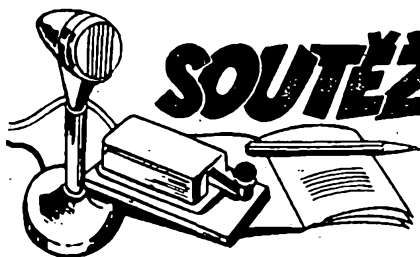
Dobré zařízení předpokládá i výborný anténní systém, aby mělo náležitý provozní efekt. To je ovšem otázka, kterou jsme zatím úplně nedořešili a přenecháváme iniciativu na tomto poli ostatním.

Literatura:

- [1] Šíma, J.: Ještě o lineárních zesilovačích. AR 12/1959.
- [2] WRL Galaxy 2000, prospekt.
- [3] Diefenbach, W. W.: Lineární koncový stupeň „FL1000“. Funk-Technik 23/67.
- [4] LA-400 C, tovární prospekt.
- [5] Diefenbach, W. W.: Lineární koncový stupeň „SB-200E“. Funk-Technik 19/65.



Obr. 2. Článek II do katody



SOUTĚŽE A ZÁVODY



Výsledky VIII. kola provozního aktivu v pásmu 145 MHz

21. srpna 1968

Přechodné QTH

1. OK1VHF/p 30	4. OK1KSD/p 16
2. OK1KHB/p 18	5. OK3ID/p 10
3. OK1VJB/p 18	6. OK1ASG/p 5

Stálé QTH

1. OK1VMS 34	14.-17. OK2VIX 10
2. OK1ATQ 29	14.-17. OK3CHM 10
3. OK2VIL 23	18. OK1ATL 9
4. OK2VJK 22	19. OK1JDE 8
5. OK3CFN 18	20.-22. OK1AWK 7
6. OK2VJC 16	20.-22. OK1AHW 7
7.-9. OK1AUV 14	20.-22. OK1AHJ 7
7.-9. OK1AGP 14	23.-24. OK1MKM 6
7.-9. OK2KTK 14	23.-24. OK2BDS 6
10.-11. OK1RS 13	25. OK2KHF 5
10.-11. OK1UKW 13	26.-27. OK1VER 4
12.-13. OK1AMA 12	26.-27. OK2BLP 4
12.-13. OK2QI 12	28. OK2KJT 2
14.-17. OK1VGF 10	29. OK2BGE 1
14.-17. OK1XS 10	

Zahraniční účastníci

1. DL0ZW 35	3.- OE3WBA/3 11
2. OE3HJW/3 12	

Provozní aktiv fidili OK1VHF/p, OK1VMS, OK1KHB/p, OK2VIL a OK3ID/p. OK1VHF

Výsledky IX. kola provozního aktivu v pásmu 145 MHz

15. září 1968

Přechodné QTH

1. OK3ID/p 17	
---------------	--

Stálé QTH

1. OK2BJX 24	
2. OK1VMS 21	
3. OK1ATQ 19	
4. OK1AIB 16	
5. OK2KTK 14	
6. OK2VIX 10	
7.-8. OK1IJ 9	
7.-8. OK2VJK 9	
9. OK2QI 8	
10.-11. OK1VCA 7	
10.-11. OK1AWK 7	
12.-13. OK1AWL 6	
12.-13. OK1FAD 6	
14.- OK1ATL 5	

Zahraniční účastníci

1. OE1PRA 11	
--------------	--

Provozní aktiv fidili OK1VMS, OK2QI a OK3ID/p. OK1VHF



Výsledky ligových soutěží za srpen 1968

OK LIGA

Jednotlivci		
1. OK2BHV 965	7. OK2BMF 463	
2. OK1NR 759	8. OK2QX 417	
3. OK2BEW 724	9. OK1APV 416	
4. OK2BOB 706	10. OK2BNZ 209	
5. OK1AWQ 691	11. OK1KZ 189	
6. OK2BWI 464	12. OK3CIU 177	
Kolektivky		
1. OK1KPR 1101	4. OK2KZR 428	
2. OK1KYS 659	5. OK1KVK 200	
3. OK2KFP 364		

OL LIGA

1. OL6AKO 345	4. OL6AKP 216
2. OL2AIO 307	5. OL9AJK 130
3. OL1AKG 241	

RP LIGA

1. OK3-4667 1564	7. OK1-15615 263
2. OK2-5266 671	8. OK1-15641 255
3. OK3-17769 402	9. OK1-7041 250
4. OK2-17762 363	10. OK1-17194 188
5. OK1-1783 316	11. OK1-15558 118
6. OK1-15561 271	

První tři ligové stanice od počátku roku do konce srpna 1968

OK stanice - jednotlivci

1. OK2BWI 15 bodů (2+1+2+2+2+6), 2. OK1TA 26 bodů (5+5+5+5+5+1), 3. OK1AWQ 27 bodů (3+3+6+4+6+5).

OK stanice - kolektivky

1. OK1KFP 12 bodů (2+3+2+2+1+2), OK1KZB 20 bodů (3+2+5+3+2+5), 3. OK2KZR 22 bodů (7+3+4+3+1+4).

OL stanice

1. OL2AIO 8 bodů (1+2+1+2+1+1), 2. OL1AKG 26 bodů (7+3+8+2+3+3), 3. OL9AJK 31 bodů (6+4+6+5+5+5).

RP stanice

1. OK3-4667 25 bodů (8+4+5+6+1+1), 2. OK3-17768 30 bodů (8+8+6+3+3+2), 3. OK2-25293 38 bodů (6+6+9+7+5+5).

Jsou uvedeny stanice, které od počátku roku posílaly alespoň 6 hlášení. OK1CX

Změny v soutěžích od 10. srpna do 10. září 1968

„S8S“

V tomto období bylo uděleno 12 diplomů S8S za telegrafická spojení č. 3677 až 3688 a 7 za spojení telegrafická (z toho 5 2 x SSB) č. 811 až 817. V závorce za značkou je pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: DL6ZB (14, 21), OK3QF (28), OK2BLG (28), OK1WC, OK1AVV, OK3KYR (21), WA0RTY (14), W1MD0 14, 21, 28), DL0MV (14), Y04WB (14), CE2CR (7, 14, 21) a OK1AQW.

Pořadí fone: G3TGL (2 x SSB - 14, 21 a 28), PY7JZ (2 x SSB), OK3BU (2 x SSB - 14), F5JO, LU9FAZ (14), ZS3BP (2 x SSB - 14) a DJ0ST (2 x SSB - 14).

Doplňovací známky byly uděleny těmto stanicím: za telegrafická spojení k základnímu diplomu č. 3495 za 14 MHz OK1ASJ, za 7 MHz YU1EXY k č. 3438 a za 14 a 21 MHz k č. 3347 stanici VE6ARG; za telegrafická spojení stanicím JA1NDO k základnímu diplomu č. 714 za 14 a 28 MHz a DJ9AL k č. 780 za 21 MHz.

„ZMT“

Bylo vydáno dalších 8 diplomů ZMT č. 2414 až 2421 v tomto pořadí:

OK1TA, VK4UC, DL8KO, OK3BU, YO5TY, YO7KFA, YU1EXY a DL6ZB.

„ZMT 24“

Další diplom ZMT za 24 hodin získala stanice YU1EXY, Akademski Radioklub, Beograd.

„100 OK“

Dalších 14 stanic, z toho 5 v Československu, získalo diplom 100 OK č. 2056 až 2069 v tomto pořadí:

OL2AIO (505. diplom v OK), YU1NPN, SP3BEV, OK1AIJ (506.), G3RGD, YO3AAJ, G3BDS, OK2BKR (507.), OL1ALM (508.), OK2BFI (509.), YU2RCM, DJ5QK, YO3QO a OZ2LW.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listků z Československa obdrželi: č. 169 OL2AIO k základnímu diplomu č. 2056 a č. 170 DJ5QK k č. 2067.

„300 OK“

Za 300 předložených různých listků z OK dostane doplňovací známku č. 77 OL5ABY k základnímu diplomu č. 1720, č. 78 OL2AIO k č. 2056 a č. 79 OZ4FF k č. 1509.

„400 OK“

OL5ABY obdržel přes 400 QSL od různých OK stanic a byla mu přidělena doplňovací známka č. 35 k základnímu diplomu č. 1720. OK1AKU dostane známku č. 36 k diplomu č. 1298.

„500 OK“

Gratulujeme OL1AEM, kterému se podařilo získat 500 čs. QSL listků a dostane známku č. 20 k základnímu diplomu č. 1560.

„P75P“

3. třída

Pěkné, zaokrouhlené číslo 250 diplomu P75P získal po cilevědomé práci v poměrně krátkém čase OK1PT, Karel Pytner z Prahy, č. 251 JA1NDO, Yoshio Tohama z Tokia a č. 252 Plzeňák OK1BV, Jaroslav Burda.

2. třída

Diplom č. 93 byl zaslán stanici OK3JV, Janu Juríkovi z Nizné.

1. třída

OK1ADP, František Meisl z Děčína, získal diplom P75P nejvyšší třídy č. 24 na podkladě QSL listků za spojení navázaná převážně způsobem 2 x SSB. Blahopřejeme!

„P-ZMT“

Diplom č. 1224 byl zaslán stanici OH2-829, Jorma Turunen, Järvenpää, č. 1225 OK3-12320, Milan Dostál, Nitra a č. 1226 OK3-16683, Milan Oravec, Plešivec. Mezi čtenáři se zařadil OK1-14398, Miroslav Železo z Dečtiny s 20 QSL.

„P-100 OK“

Další diplom č. 520 (248. diplom v OK) byl přidělen stanici OK2-9170, Ladislavu Dufkovi z Uhřet, okr. Blansko.

„P-500 OK“

Po osmileté velmi aktivní práci, kdy odposlouchal více než 700 československých stanic, došlo OK1-99, Josefu Trojanovi, konečně 501 QSL listků od našich stanic. Můžeme mu tedy gratulovat i k doplňovací známce č. 1 (podobně dostal s č. 1 i doplňovací známku za 400 QSL) k základnímu diplomu č. 399. Úpřímný obdiv a blahopřání současně i k získání koncese OK1FBV!

„RP OK-DX KROUŽEK“

1. třída

Diplom 1. třídy získal po dlouhé době (naposledy byl vydán v únoru) OK2-1541/3, Jaromír Popiolek, Ostrava. Blahopřejeme

Byly vyřízeny žádosti došlé do 10. září 1968.

OK1CX



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX expedice

Don Miller, W9WNV, uzavřel s ARRL dohodu, podle níž ARRL uznala za nové země DXCC jak Geyser Reef (591A), tak i ostrov Blenheim, ale ostrov Nelson (VQ8CBN) je uznán jen jako souostroví Chagos. Konečně je tedy i v tomto jasno. Adresa na posledního Donova manažera, u něhož je možné zbyvatci QSL ještě ugovat, je: W0BN, 8713 Charlton Lane, Affton, Mo. 63123 USA. QSL budou odeslány via bureau, pokud nezašlete SASE nebo SAE/IRC.

Expediči do Východního Pakistánu měl uskutečnit W4UDF koncem srpna t. r. Značka měla být AK5... nebo AK má být novým prefixem pro East Pakistan. Není mi však známo, zda se tato expedice vůbec uskutečnila. Pokud jste s ní snad měli spojení, mají se QSL posílat na W4UDF.

Expedice na stov Chatham (ZL3), kterou plánuje ZL1TU, je zatím odložena. Ostrov Auckland není t.č. rovněž obsazen amatérskou stanicí. Také s ostrovem Nauru jsou dosud potíže, neboť tamní VK9RJ je velmi slabý, takže s ním dosud pracovalo jen několik Evropanů. Používá prý kmitočty 14 170 nebo 14 190 kHz. Zatím nedošly zprávy, zda a kdy konečně dostane slibovaný beam.

Čekáte-li na QSL od expedice VK5XX/VK2 z ostrova Lord Howe, zašlete neprodleně nový QSL na VK5XX, který oznámil, že mu byly všechny QSL i deníky zničeny ohněm. Pošlete mu však svůj QSL i tehdy, máte-li jeho již doma!

PX1RU byla krátkodobá expedice F9RU do Andorry. QSL zasílaje na jeho domovskou značku. QSL expedice YV0AA z ostrova Aves vyřizuje podle zprávy od W9ADN ještě dodatečně YV5ANF.

VP2DOC byla značka druhé expedice na vzácný ostrov Dominica, která nám patrně všem unikla. Byl to VP2MF a jako VP2DOC pracoval ve dnech 25. až 29. 8. 1968 jen na SSB. QSL mu vyřizuje VE3GCO, žádá však bezpodmínečně SASE nebo SAE/IRC.

Zprávy ze světa

Z ostrova Willis je aktivní stanice VK4GV. Pracuje nejčastěji na 14 MHz v 10.00 GMT nebo večer kolem 21.30 GMT. Dále má být na tomto ostrově ještě VK3AEJ, který prý se tam zdrží do 31. 12. 1968.

TA0A je značka klubovní stanice v Istanbulu, je tedy dobrá do WPX i do WAE. Slyšel jsem ji SSB na 14 MHz v 17.00 GMT.

Novou stanicí na Špicberkách je JW2AP. Pracuje zejména ráno na 14 MHz a QSL žádá zasílat jen na La-bureau.

MP4TWU je velmi aktivní z Trucial Omanu; QSL se zasílají na DJ5WU.

Easter Island, CE0AE, je neustále velmi aktivní a pokud se ho snad přímo nedovoláte, zprostředkuje s ním spojení velmi ochotně W6RKP. QSL zasílá okamžitě a přímo.

Ze Somálska se po delší odmlce objevila stanice FL8AO. Je to F3AO, na jehož domovskou adresu se mají zasílat QSL.

FW8RC (Wallis et Futuna Islands) oznámil že pracuje na 14 MHz pravidelně vždy v úterý, ve čtvrtek a v pátek. Pracuje zejména CW.

VR6TC je velmi dobře slyšitelný (pracuje hlavně v úterý a ve středu, někdy i v sobotu) na 21, někdy i na 14 MHz, ale je mistrovským výkonem se ho dovolat, protože neprojevuje žádný zájem o DX-spojení. Nyní se dozvídám, že je možné si s ním sjednat sked (obvykle mezi 6.00 až 8.00 GMT) prostřednictvím W6HS, který každého uchazeče zanepe na listinu čekatelů a sdělí termín a čas skedu. Musíme to zkusit!

QSL pro stanice JT1AC a JT1KAA vyřizuje nyní UA1CK: Viktor Kaplunov, P. O. Box 2, GPO Leningrad.

VU2DIA se již odstěhoval z Andamánů a pracuje nyní pod značkou VU2DI. Jeho nová adresa, na niž lze uřadovat QSL z Andamánů, je: B. S. Hedge, ISPW, Panjim, Goa, India.

Z Tunisu se kromě vydařené expedice 3V8AA ozvala nová, prý stabilní stanice 3V8AT, hlavně na 21 MHz. Byla slyšena kolem 19.30 GMT. Dne 19. 8. 68 jsem slyšel 3V0TE na 21 MHz na SSB, ale podrobnosti o ní jsem nezjistil.

KA1MI je znovu aktivní stanicí na Marcus Island! Pracuje hlavně na 14 MHz a žádá QSL na W6ANB.

Východní Karoliny zastupují nyní KX6FN/KC6 (QSL na W2GHC) a KC6CQ.

AP2AR je prý jediná stabilní a pracující stanice ve Východním Pákistánu. Tamní Tiger Amateur Radio Club při Dacca Signals již neexistuje a proto se QSL mají nyní zasílat na P.O.Box 65, Lahore, East Pakistan.

VE1ASJ je QSL-manažerem těchto stanic: ET3RB, HC5EJ, KC5KA, HK1VR, HR1KAS a HR2GK.

FB8WW na Grosset Island se opět objevil na 14 MHz v 7.30 GMT na CW.

S prefixy v Indonésii je nyní zmatek. V poslední době se zase objevily prefixy PK, např. PK1SH a PK8YAK, a to na 14 i 21 MHz. Dále tam pracují tyto pravé stanice: VE7IR/YBI od 26. 7. 68 a má se tam zdržet rok, PK1SH má být současně i YB0AB. Další pravé stanice jsou YB0AC, AD, DL3KU/YB0 a DL1SU/YB. Poslední žádá QSL na DL3AR.

F4 bude novým prefixem ve Francii, až bude naplněn třipísmenný prefix F6.

Máte-li potíže se získáním QSL z VK1, zkuste to na novou adresu jejich VK1-bureau: Canberra Radio Society, P. O. Box 1173, Canberra, A.C.T., Australia.

FP0 je nový prefix, vydávaný v FP8 pro cizince. Platí tedy jen do WPX. Jako první se objevil FP0EB, což je VE2AFC a QSL žádá na svou domovskou adresu.

ZD9BE na ostrově Tristan da Cunha oznámil, že má tyto pravidelné skedy, po nichž je možné ho zavolat: na 21 260 kHz s G3OSS v 18.00 GMT, na 28 550/21 360 kHz s GB2SM v úterý v 15.00 GMT. Dále používá tyto kmitočty: 7 070, 14 260, 21 260 a 28 550 kHz. Na 7-MHz bývá vždy od 23.00 GMT.

ZD9BK z ostrova Gough pracuje denně AM na 14 180 kHz kolem 15.00 GMT.

KJ6CF (Johnston Island) se objevuje SSB na 21 360 kHz kolem 12.00 GMT, ale je slabý.

VK9RH je na ostrově Norfolk a bývá na 14 010 nebo 14 020 kHz telegraficky v 11.00 GMT.

Zpráva z Kamerunu oznamuje, že tam nastává rychlý rozmach amatérského hnutí. Aktivně tam nyní již denně pracují stanice TJ1AJ (21 070 kHz, 28 025 kHz), TJ1AQ (21 305 kHz SSB), TJ1AS (14 116 kHz SSB, 14 004 kHz CW) a TJ1AL (21 330, 14 210 a 28 560 kHz SSB). Poslední z nich posílá velmi spolehlivě QSL, dokonce přímo.

VR1L - Ocean Island, pracuje na 21 305 kHz SSB kolem 12.00 GMT a žádá zasílat QSL na K6UJW. Slyšel jsem ho několikrát i na 14 MHz též dobře.

4M7AV byl zvláštní prefix, který používal v závodech YV7AV (tedy jen pro WPX). QSL žádá na svoji domovskou značku.

CR8AM - Timor, má být na 21 190 nebo 21 160 kHz SSB mezi 12.00 a 13.00 GMT.

TA1RT je první YL v Turecku. Je jí 20 let a její QSL je raritou pro diplom YLCC.

Operátorem známé a populární stanice ZD8Z je W6BHY: QSL na W6CUF.

Několik QSL-manažerů vzácnějších stanic: VP5DB na WA2IFY, VP5CG-K4UTE, VQ9EF-W0BIC, VQ9G - W2GHC, VR1G - W6BSY, VS5MH - WIDGJ, XW8BD - K1BFX, YN3KM - K1KDP, ZE1EP - W4PJG, 9U5DP - W2SNM, CT3AQ - WB2PFI, DU1VC, SQ - W6ZJY, AP2F - VE3BWW, VP1PV - VE3FXT, AP2MR - VE3ACD, CE0AE - WA5PUQ, HB0LL - DL7FT, HV3SJ - WB2ETI, PJ5MJ - W2BBK, PJ5MM - K9GCE, VK0IA - VK7ZKJ, VP2MK - W8EWS a 7Q7PAX - Blantyre, P. O. Box 700.

Soutěže - diplomy

Změna v pravidlech diplomu R-150-C

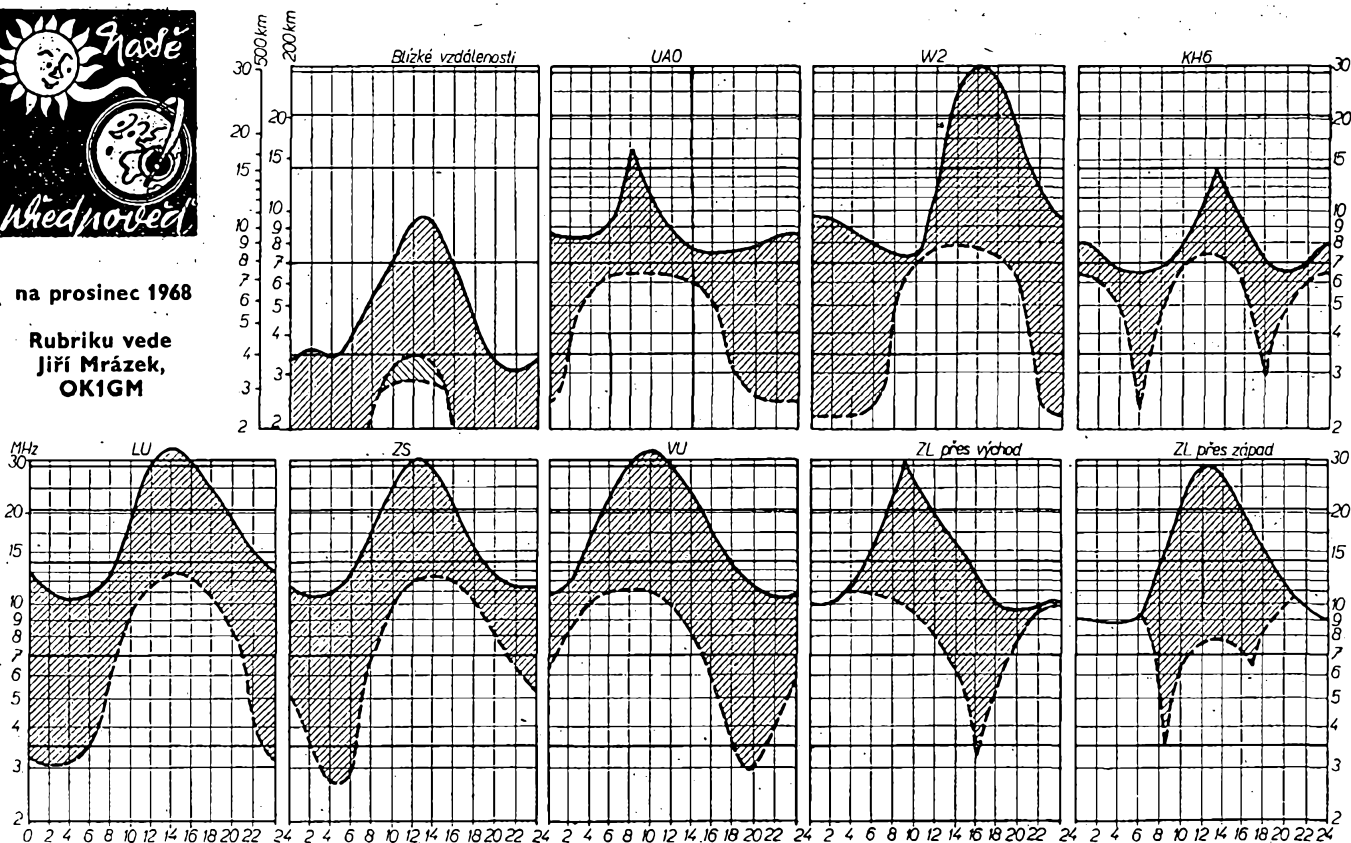
Jak oznamuje George, UA9-2847/UA3, uznávají se pro tento diplom další země. Spojení však zde platí až od 1. dubna 1967. Doplníte si proto podmínky diplomu R-150-C těmito novými zeměmi: CT2, JW, UA1-Nowaja Zemlja, 4U1, UA0A, B (jen Severnaja Zemlja), UA0QR (jen Novosibirské Islands), UA0I (jen Wrangel Island), UA0Z - Kamchatka, UA0E, F (jen Kurilly), VS5, CT3, EA8, VQ9 (Seychelles), ZD7, 5H3, dále Leeward Islands (VP2A, K, M, V), Windward Islands (VP2D, G, L, S), VP7, VP9, ZFI, VP8-Falklands, KC6 (jen Karoliny), KX6, YJ/FU8, ZK2, Anarkida (CE9, FB8, KC4, VK0, VP8, ZK5, LU-Z), UA1-Antarktida (tj. stanice UA1KAE a UV3BC/M) 9V1, 8Z4 a 8Z5.

Do dnešní rubriky přispěli OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK3BG, OK2BRR, OK2BOB, OK1AI, OK1ARZ, OK1CH a posluchači OK2-3868, OK1-7417 a OK2-20601. Všem patří dík za zprávy i za to, že vytrvali v dopisování. Potřebujeme však okruh dopisovatelů rozšířit a posílat a proto volám všechny DX-many, aby opět posílali zprávy i zkušenosti z DX-provozu. Žádám současně všechny, aby psali své zpětné adresy, velmi je potřebuji k vyřizování korespondence a dotazů. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P. O. Box 46, Hlinsko v Čechách.



na prosinec 1968

Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



Protože sluneční činnost zůstane stále vysoká a jako každý prosinec budou polední hodnoty kritického kmitočtu vrstvy F2 nad Evropou největší za celý rok, posouvají se i DX možnosti směrem k vyšším kmitočtům. Na druhé straně ovšem krátkost dne způsobí, že často budou tyto dobré podmínky omezeny jen na krátkou dobu. Nejlépe to poznáme, budeme-li na sklonku dne pracovat s protistanicí na kmitočtu, který je blízký nejvyššímu použitelnému kmitočtu; protože tento kmitočet vlivem nadcházející noci rychle klesá, dostane se protistanice do pásma ticha ještě během spojení tak rychle, že se ani nestátne rozloučit.

Na druhé straně je prosinec také měsícem s velmi nízkými hodnotami kritického kmitočtu vrstvy F2 ve večerních hodinách a také na sklonku noci. V těchto obdobích se objeví pásmo ticha často i na osmdesátimetrovém pásmu a znehožní nebo velmi znesnadní spojení s protistanicemi, ležícími mimo dosah povrchové vlny ve vzdálenosti do 300 až 500 km. Je zajímavé, že před půlnocí se tyto poměry výrazně lepší, vyskytnou se však znovu k ránu s maximem asi hodinu před východem Slunce.

V tuto dobu budou ovšem na pásmu 80 m spíše ku prospěchu, protože aspoň vy-

niknou slabé signály severoamerických stanic, které tam budeme moci v klidných dnech sledovat.

Závěrem je možné charakterizovat prosincovou situaci tak, že dobré DX podmínky budou někdy i na pásmu 10 m, častěji ovšem na 21 MHz, pokud bude příslušná trasa osvětlena Sluncem. K večeru tyto podmínky rychle vymizí a přesunou se nejdříve na 14 MHz a později také na 7, dokonce i na 3,5 MHz. Trpěliví se dokonce vzácně mohou dočkat i na 160 metrech; toto pásmo bude jinné dobrým evropským pásmem po celou noc.

V PROSINCI

Napomeníte, že

- ... 7. 12. jako každý měsíc zahajují závody držitelé povolení OL svým sobotním závodem.
- ... 9. a 23. 12. jsou obvyklé telegrafní pondělky.
- ... 14. a 15. 12. ožije „osmdesátka“ známým závodem 80 m Activity Contest, který pořádá TOPS-klub. Začíná v poledne, končí také v poledne (GMT).
- ... ve stejném termínu pořádá radioklub Kongo 9Q5 Contest (01.00 až 22.00).
- ... 15. 12. jako vždy třetí neděle v měsíci je dopoledne jednak SSB-liga, jednak Provozní aktiv na 145 MHz.
- ... 26. 12., o svátcích vánočních, probíhá tradiční Vánoční závod na VKV. Začíná v 08.00, končí v 17.00 GMT.



Radio (SSSR), č. 8/1968

Vysílač pro dálkové řízení modelů – Radiostanice 10RT – Usměrnovač pro začátečníky – Hledač kovových předmětů – Mf zesilovač obrazu v televizoru – Přístavek k osciloskopu s magnetickým modulátorem – Rubin 110, samočinný volič kanálů – Miniaturní zkušební generátor – Gramoradio Ural-5 – Nf zesilovač 25 Hz až 16 kHz, -1 dB – Osciloskop s polovodičovými prvky – Přijímač pro pásmo 28 až 29,7 MHz – Elektronický manipulátor – Nové sovětské gramofony – Elektronický klíč – Jak sdružovat reproduktory do soustav – Časové relé pro fotografie – Příruční přístroj pro šlechtitele-ovocnáře – Transistory GT402A a GT402B – Československé antény zesilovače – Novinky v zapojení zahraničních rozhlasových přijímačů s transistory.

Funkamateur (NDR), č. 7/1968

Tranzistorový dvojčinný zesilovač – Tobitest 2/220 – Zlepšení propustné křivky elektromechanickým filtrem – Kufříkový přijímač Stern-Party – Jednoduchý nabíječ knoflíkových článků – Tranzistorový VFO pro SSB – Tranzistorový kalibrátor EPG-NTL0167 – Modulační zesilovač na plošných spojích – Jednoduchý akustický selektivní přepínač – Měřič stejnosměrného napětí bez měřidla – Dálkové ovládání na 27,12 MHz v modulech (2) – Tranzistorový VFO pro pásmo 2 m – Tranzistorový přijímač s trojím směřováním pro pásmo 2 m – AVC v tranzistorových stupních – Smithův diagram a práce s ním – Aktuality – SSB – VKV – DX – Nomogram: Rezonanční odpor a šířka pásma paralelních kmitavých obvodů.

Funkamateur (NDR), č. 8/1968

Voltmetr s tranzistorem MOSFET – Přijímač světelných paprsků s transistory – Tranzistorový síťový napáječ pro vysílače SSB – Sonda pro elektronkový voltmetr – Přijímač pro amatérské pásmo 20 m – Dálkové ovládání se čtyřmi kanály a spínacími transistory – Špičkový přijímač SSB – Předzesilovač pro příjem v pásmu 80 m – Přijímač Mambo – Výkonový nf zesilovač bez transformátorů – Dálkové ovládání na 27,12 MHz v modulech (3) – Proporcionální dálkové řízení i bez relé – Současné ovládání dvou modelů lodí jedním dvoukanálovým proporcionálním zařízením na 27,12 MHz – Modulační zesilovač s křemíkovými transistory – Mechanické a elektrické závady na magnetofonu Uran – Modulační zesilovač na plošných spojích (2) – Aktuality – Vysoké napětí jednoduchými prostředky – Nomogram: Přepočet útlumu v dB na útlum v % nebo účinnost,

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 15/16

Číslicové počítače při vývoji elektronických přístrojů (1) – Elektronový mikroskop s obrazovým rozkladem – Přístroj pro samočinné promítání diapozitivů, řízený magnetickým záznamem –

Výpočet kmitočtového průběhu napětí, indukovaného v magnetofonové hlavě – Informace o polovodičích (42), transistory GD240 až GD242 – Ovládání zátěže s indukční složkou astabilním multi-vibrátorem – Klopný obvod pro vytváření pulsů s nízkým opakovacím kmitočtem – Zesilovač telefonních hovorů – Primární galvanické články (1) – Problém silného rušivého pole u počítače EDVA (R300).

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 16/68

Korigovaný špičkový vychylovací proud a údaje o citlivosti magnetických vychylovacích soustav – Informace o polovodičích (43), křemíkové planární transistory SF121, SF122 a SF123 (1) – Zesílení stejnosměrných signálů tranzistorovým střídačem – Stereofonní přijímač Rema Allegro 82 – Malý AM a FM přijímač Transmira – Číslicové počítače při vývoji elektronických přístrojů (2) – Generátor pulsů s doplňkovými transistory – Přehrávání stereofonních gramofonových desek – Samočinné do ladování do přenosných přijímačů (stavební návod) – Primární galvanické články (2).

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 8/68

Tranzistorový přijímač AM, FM – Tranzistory řízené polem (1) – Radioastronomické satelity – Varaktorové násobiče kmitočtu – Přijímač do auta Konstant A-120 – Tranzistory AF426, AF428 a AF429 – KV – VKV.

Radio i televizija (BLR), č. 7/68

Tranzistory, teorie a praxe – Jednoduchý tranzistorový přijímač pro střední vlny – Tranzistorové stabilizátory napětí – Barevná televize – Vady v tranzistorovém přijímači Echo – Časové relé pro čas od 3 do 60 minut – Měření na nf zesilovačích – Elektronické zapalování v autě – Zhotovování cívek – KV – VKV – DX.

Funktechnik (NSR), č. 12/68

Nové rozhlasové přijímače – Integrované obvody pro komerční přístroje – Nové gramofony – Nové magnetofony – Novinky v anténách – Nové servisní přístroje – Stereofonní magnetofon Philips 4408 – Přesná měření času a kmitočtu – Měření malých výkonů při vysílání v pásmu 2 m – Vibrátor – Výroba komplexních zkušebních signálů pro měření nf zesilovačů – Technika moderních servisních osciloskopů.

Funktechnik (NSR), č. 13/68

Nová identifikační zapojení systému PAL – Smíšené osazení snímkového rozkladu černobílé televize – Antény a zesilovací zařízení pro příjem několika televizních signálů z jednoho směru – AA143, germaniová dioda pro poměrové detektory a obrazové detektory – Tranzistorové Darlingtonovy zesilovače – Oscilátor RC s malým činitelem zkreslení – Zmenšení proudového odběru při zapnutí indikačních doutnavek – Jednoduché fotorelé – Elektronika pro let na Měsíc (1) – Lineární koncový stupeň 1 kW – Technika moderních servisních osciloskopů.

Funktechnik (NSR), č. 14/68

Spojení komunikačními družicemi – Programované vyučování a elektronika – Tranzistory BD127 a BC100 ve snímkovém rozkladu bez transformá-

torů – Stereofonní servisní generátor Tesla SC-A – Integrovaný analogový zesilovač $\mu A716$ – Bezšumový předzesilovač pro osciloskopy a milivoltmetry – Krystalový oscilátor a dělič kmitočtů a transistory s lavinovým jevem – Jednoduchý elektronický teplotní spínač – Evropský sraz radioamatérů ve Wolfsburgu – Vícenásobné anténní soustavy – Elektronika pro let na Měsíc (2) – Technika moderních servisních osciloskopů – Nové knihy.

Radioschau (Rak.), č. 7/68

Přesné nastavení dekodéru ve stereofonních přijímačích – Nový rakouský stereofonní tuner Hi-Fi Stereofonic de Luxe firmy Kapsch – Nf zesilovač 4 W s integrovaným obvodem TAA435b – Zajišťovací zapojení – Test: Tuner Beomaster 1400 – Číslicová technika (2) – Proč jsou znovu populární sluchátka?

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu. Pište laskavě čitelně, nejlépe hůlkovým písmem.

PRODEJ

Tranzistory VKV, křemík, BCY57, 450 MHz (120), 2N3391 (90), 2N3702 (80), Z. Sluka, Horaždovice 477.

DHR5, 600 V, 100 μA ($\dot{a}$ 100), duální pro KV QRO ($\dot{a}$ 70), 36NP75 ($\dot{a}$ 18), síť. trafo 100 až 150 VA, 2x300, 400, 700 V ($\dot{a}$ 50 $\div$ 130). R. Haszprunar, Budějovická 12, Praha 4.

Tranzistory BC107 ($\dot{a}$ 50), MPF103 (FET) ($\dot{a}$ 200), Si-T = 200 MHz, 2N706 ($\dot{a}$ 80), 2N2218, 3 W ($\dot{a}$ 160), elektr. 1F33, 1H33, 1L33, 3L21 ($\dot{a}$ 4). G. Novomý, Zhoř 64, o. Jihlava.

Osciloskop do 1,1 MHz (980), zdroj ss nap. 9 V s nabíječkou monočlánků (160), AR a ST ($\dot{a}$ 18). Ing. V. Musil, Karviná 8, 2807.

Švéd. vrtáky 1,00 $\div$ 1,35 (1,50), 1,9 (1,70), 2,6 $\div$ 2,9 (1,90), 3,25 (2), 3,6 $\div$ 3,9 (2,30), 4,5 (2,60). V. Lutovský, Tábor 1879.

VKV přij. pro obě normy se synchroniz., el. stereo zes. 2x10 W na zákl. desce, skříň Filharmonie (asi 2 000), i jednol. M. Chejnovský, ZEZ, n. p., Hořice v Podkrkonoší.

RX KST 7, 14, 21 MHz (1 500), trafo 200 mA (150) 40 mA (80), LS50, G807 (30), EL36, STV 280/40 (20). M. Strýbilo, Šimáčkova 20, Ostrava 2.

Zesil. deska Mimosa s drát. spoji bez elektr., nalaďená (400), tuner Mánes s el. (50), tuner Lotos (85). Pavel Sejkora, Neratovice 698.

KOUPĚ

Motorový agregát 24 V/400 W nebo podobný. Z. Haberie, V koutech 41, Hradec Králové II.

RX-WR 1 (starý německý polní radiopřijímač na baterie) v pův. bezy. stavu a chodu. L. Koudelka, Borovany čp. 4, o. České Budějovice.

Torn Eb. Jan Janák, Vel. Meziríči, Vrchovická ul. 612, o. Žďár n. S.

Dobré elektronky 954 (4672), 955 (4671), 6Q7, 6K7, 6L7 a krystal 11 MHz. M. Veselý, Tyršova ul. 194, Benešov u Prahy.

AVOMET II i poškozený. V. Vít, Táborská 14, Plzeň.

VÝMĚNA

Foto Weltax 6x6, Tessar 3,5, Zorki 2 Industar 3,5, zvětšovač Opemus 6x6 dům za kvalitní komunikační přijímač nebo prodám (1 600). J. Sedláček, U Nových lázní 1, Teplice.

RŮZNÉ

RADIOKOMUNIKAČNÍ SERVISNÍ SLUŽBU pro radiostanice Tesla Pardubice VXW 010, VXW 100, VXN 101, VXN 110 a VXN 116, zřizování radiových sítí, montáže radiostanic, záruční a veškeré mimozáruční opravy, zajišťuje od 1. 7. 1968 na území Severomoravského kraje GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, n. p. GEOFYZIKA – oddělení radioservisu Ostrava – Hrabová Volejte 30561, 1. 346 nebo 322

Rádiotechnikové a elektrotechnikové

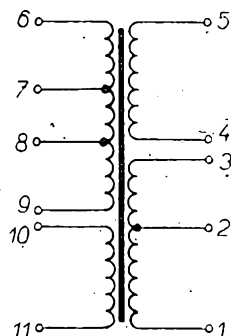
– priemyslovákov prijímame na nové pracovisko, pre vývoj elektronických prístrojov. Výhodné pracovné a platové podmienky. Pre kvalifikovaných pracovníkov poskytneme byty. Informácie: DUSLO n. p., Šala – odbor organizácie a techniky riadenia.

ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY!!!

KRYSTALY: 37,4125 MHz Kčs 19,50
37,4250 MHz Kčs 19,50
37,4375 MHz Kčs 19,50

1000 kHz Kčs 75,—
5500 kHz Kčs 75,—
6500 kHz Kčs 75,—

TRANSFORMÁTORY: Síťové trafo pro magnetofon B 4 — Kčs 27,—



VINUTÍ	NAPĚTÍ [V]	ODPOR	ZÁV./ /ø [mm]
1—5	220	—	—
1—2	114	69	1160/0,2
2—3	12	8,2	125/0,2
4—5	94	52	960 /0,236
6—7	7,4	1,5	75/0,4
7—8	11,9	2,5	120/0,4
8—9	19,3	4,1	195/0,4
10—11	70,2	70	205/0,1

Budicí pro T 58 (2 × 103NU70) . . . Kčs 7,—
Výstupní trafo pro Perlu
(2 × 102NU71) . . . Kčs 10,—
Výstupní trafo pro T 61
(2 × 104NU71) . . . Kčs 7,—
Kombinovaná hlava pro Sonet I . . . Kčs 35,—

Gumové obložení spojky pro Sonet I
a Duo . . . Kčs 1,20
Vstupní cívka pro fer. anténu pro T 58 Kčs 2,—
Pryžový stíněný kabel 2 × 0,5 mm . . . Kčs 4,50/1 m
ODŘEZKY CUPREXCARTU
a CUPREXTITU . . . Kčs 12,—/kg

RADIOAMATÉR DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31

KAM chodí Pražané, když se jedná o spotřební elektroniku TESLA:

- prodejna TESLA v Praze, Martinská 3, tel. 24 07 32 (součástky a ostatní výrobky)
- prodejna a středisko MULTISERVISU TESLA v Praze 1, Národní 25 – pasáž Metro na Perštýně, tel. 233 338 (prodej výrobků a pronájem televizorů)
- prodejna a středisko MULTISERVISU TESLA v Praze 2, Slezská 4, tel. 25 33 25 (prodej výrobků a pronájem televizorů)
- spec. prodejna a rychloopravna magnetofonů a tranzistorových přijímačů TESLA v Praze 2, Soukenická 3, tel. 670 94
- dodávky a montáže televizních antén (včetně STA) v Praze 3, Jagellonská 9, tel. 27 38 69
- záruční i pozáruční opravy výrobků TESLA v Praze 3, Biskupcova 39, tel. 27 02 71

TESLA

dobré výrobky,
dobré služby

