Amatérské RADIO

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview 321
Ze života radioamatérů 322
Polní den 1971 322
Televizní družice 323
Jak na to 324
Čtenáři se ptají 325
Začínáme od krystalky (9) 326
Univerzální měřicí přístroj Delta 327
Monolitický operační zesilovač μA725 (pokračování) 330
Elektroosmóza 332
Stereofonní předzesilovač a korektor 335
Jednoduchý nf zesilovač 336
Vyučovací automat 337
Synchronizátor k ozvučování úzkých filmů 338
Regulátor teploty kapalin 346
Přijímač Riga 349
Úprava RM31 na 7 MHz 353
Tranzistorový transceiver SSB pro 3,5 MHz (pokračování) . . . 354
Soutěže a závody 356
Diplomy 356
Hon na lišku 356
CQ YL 357
OL QTC 358
DX 358
Naše předpověď 359
Přečteme si 359
Četli jsme 359
Nezapomeňte, že 360
Inzerce 360

Na str. 339 až 342 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů".

AMATÉRSKÉ RADIO
Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, O. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, J. Krčmárik, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651, 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 10. září 1971

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš interview AR

s Kamilem Hříbalem, OK1NG, vedoucím Ústřední radiodílny Svazarmu v Hradci Králové.

Je to asi dva roky, kdy jsme poprvé tímto způsobem informovali naše čtenáře o existenci a činnosti Ústřední radiodílny. Jaké změny za tu dobu ve vaší dílně nastaly?

Během těchto dvou let neustále vylepšujeme technické vybavení dílny měřicími přístroji, mírně se zvětšil počet zaměstnanců a zřídilo se další pracoviště. Získali jsme mnoho zkušeností se zákazníky – československými radioamatéry. Zjistili jsme, že proti předpokladům jim mnohdy nestačí dodávaná dokumentace a že popis zařízení a jeho obsluhy je nejlépe udělat téměř „polopatický". Od druhého pololetí tohoto roku budeme dodávat k většině našich výrobků záruční listy a výrobky půjdou k zákazníkovi zaplombované.

Jaký je současný sortiment ÚRD a co tvoří jeho podstatu?

V letošním roce tvořila hlavní část našeho výrobního programu výroba souprav pro hon na lišku. Na objednávku ÚV Svazarmu jsme vyrobili zatím celkem 500 kusů přijímačů a 200 kusů vysílačů, takže v současné době má každý okres v ČSR jednu kompletní soupravu pro hon na lišku. Snažili jsme se při tom nezanedbat ani zařízení pro amatéry vysílače; bylo vyrobeno asi 100 krátkovlnných konvertorů JANA 501 – jsou to moderní přístroje osazené křemíkovými tranzistory a umožňují příjem na všech amatérských pásmech po připojení k mezifrekvenčnímu přijímači 3 až 5 MHz. Dále jsme vyrobili také asi 100 kvalitních filtrů pro SSB na kmitočtu 3 218 kHz.

To je tedy současný stav. A jaké jsou plány do nejbližší budoucnosti – co nového mohou očekávat radioamatéři v nejbližších měsících na trhu?

Chtěli bychom dělat především opravdu moderní konstrukce s perspektivními součástkami a na současné technické úrovni. Nebudeme proto už nikdy vyrábět podobné věci, jako byl např. Malý Avomet apod. A co máme v plánu konkrétně. Jsou to hlavně transceivery. Nějaký všepásmový transceiver, pravděpodobně laděný indukčnostmi, potom mobilní celotranzistorový transceiver pro pásmo 80 m. Na vývoji těchto zařízení pracuje v současné době několik amatérů a budeme vyrábět tu nejpovedenější a nejkvalitnější konstrukci. Pomohlo by nám, kdybychom mohli prostřednictvím Svazarmu zakoupit každoročně 2–3 kusy továrně vyráběného zařízení od západoevropských nebo amerických firem. Mohli bychom okoukat různé dobré nápady, konstrukční řešení, technické finty a tím dostat naše výrobky opravdu na současnou úroveň.

I nadále budeme vyrábět osvědčené vysílače pro 145 MHz PETR, od nynějška v úpravě „speciál" se zvýšeným výkonem a snazším a praktičtějším ovládáním. Jako samostatnou jednotku budeme dodávat i VOX.

Rádi bychom co nejdřív dali na trh zařízení pro provoz SSB na pásmu 145 MHz. Zatím velmi málo našich amatérů tímto provozem na pásmu 2 m vysílá, zatímco v Evropě to již začíná být běžné.

Chceme vyvinout univerzální mezifrekvenční přijímač, který by byl použitelný ke všem druhům konvertorů u nás vyráběných, tj. přijímač pro rozsah 3 až 5 MHz. A v neposlední řadě bychom časem rádi začali vyrábět opravdu moderní a kvalitní přijímač na všechna amatérská pásma, samozřejmě tranzistorový.

A jak se v plánovaném sortimentu pamatuje na mládež a začátečníky?

Samozřejmě práci pro mládež a s mládeží považujeme za prvořadý úkol. Všechny přijímače a vysílače pro hon na lišku jsou určeny převážně pro získávání nových zájemců o radioamatérský sport z řad těch nejmladších. Letos vyrobíme dalších 600 kusů přijímačů a 300 kusů vysílačů, a po technické stránce bude tedy o zájemce o hon na lišku dokonale postaráno.

Dále začneme v druhé polovině tohoto roku prodávat jednoduché telegrafní transceivery pro pásma 160 a 80 m, tranzistorové s výkonem 1 W. Lze je použít jak pro provoz z domova nebo z chaty, popř. i z volné přírody, tak i např. pro soutěže v radioamatérském víceboji – RTO.

Jaké konstrukce ÚRD potřebuje vyvinout a jak jí v tom mohou pomoci radioamatéři nebo radiokluby?

Budeme rádi spolupracovat s každým, kdo o to projeví zájem, ať už to bude radioklub nebo jednotliví radioamatéři. Máme však zájem pouze o moderní konstrukce, tranzistorové, na plošných spojích. Za dodržení těchto předpokladů stojíme o jakákoliv zařízení přijímací, vysílací nebo měřicí techniky – samozřejmě s kompletní dokumentací technickou i konstrukční. V současné době jsou to hlavně přístroje, které chceme v nejbližší době vyrábět – transceivery, přijímače, SSB na 2 m. Jsme schopni zahájit výrobu čehokoliv velmi rychle,

je-li zařízení opravdu kvalitní a z dostupných součástek.

Jak se vám daří zajišťovat potřebné součástky a materiál?

Dá se říci, že nemáme žádné nepřekonatelné potíže. Nejhůře se nám spolupracuje s výrobcem keramických kondenzátorů, Teslou Hradec Králové. V poslední době se značně zlepšila situace v dodávkách miniaturních odporů z Tesly Blatná, spokojeni jsme i s dodávkami kondenzátorů z Tesly Lanškroun (až na nekřesťanské ceny miniaturních elektrolytických kondenzátorů TC941,2). Destičky s plošnými spoji dostáváme od radioklubu Smaragd rovněž včas a v dobré kvalitě. Měli jsme velké potíže s výrobou mechanických dílů v družstvu Semico, které s námi jednalo velmi neseriózně a zdrželo dodávky některých přístrojů až o čtvrt roku. V současné době zkoušíme – zatím k naší spokojenosti – spolupracovat s družstvem Lekov v Jaroměři.

Technické úrovni našich zařízení by velmi prospělo, kdyby mohl Svazarm zajistit dovoz některých speciálních součástek ze zahraničí. Některé z nich – např. kvalitní tranzistory řízené polem – jsou tam poměrně velmi levné a nešlo by o žádné velké položky.

Rádi bychom postupně seznámili naše čtenáře podrobněji se všemi vašimi výrobky formou testů nebo technických zpráv. Stojíte o takovouto spolupráci s naším časopisem?

Samozřejmě budeme rádi, když se co nejširší okruh radioamatérů dozví o našich výrobcích a o jejich technických parametrech. Myslím, že nic nestojí v cestě tomu, abychom v nejbližší době začali tyto technické zprávy uveřejňovat, a bude-li k mání srovnatelný tovární výrobek, mohou se udělat i srovnávací testy. Ještě v letošním roce by se čtenáři mohli dočkat popisu soupravy na lišku, telegrafního transceiveru pro 160 a 80 m a vysílače pro 145 MHz PETR 101 Speciál.

Děkuji za rozhovor.

Rozmlouval Alek Myslík, OK1AMY

Ze života radioamatérů

Příbramští radioamatéři ze stanice OK1OFA děkují Jaroslavu Matouškovi, OK1DB, u příležitosti jeho 71. narozenin (8. 7. 1971) za jeho obětavou práci v kolektivní stanici s přáním hodně zdraví do dalšího života.

* * *

Ve dnech 8. a 9. května vysílali členové horažďovického radioklubu OK1KBI/p na počest Dne osvobození z QTH Srní – QRA: GJ78 na KV i na VKV (145 MHz). Zúčastnili se PO OK1NH, OK1IAE, OK1IBF a OK1MWA. Spojení navazovali převážně s OK, aby pomohli získat zájemcům nový QRA čtverec. Pracovali se zařízením Z-styl s anténou G5RV a uskutečnili 140 QSO na SSB a 24 QSO na 1,8 MHz CW.

* * *

Pionýrský oddíl při RK Horažďovice vysílal 4. až 6. června z hradu Rábí u Sušice – QRA GJ59 – při příležitosti okresního srazu pionýrů Klatovska pod značkou OK5KBI/p. Pracovali se zařízením Z-styl a po poruše s transceivrem o příkonu 300 W. Navázali celkem 106 QSO na KV a 8 QSO na VKV (145 MHz).

Polní den 1971

Tak jako v posledních létech jsme se opět rozjeli o Polním dnu na dosažitelné kóty, abychom mohli informovat čtenáře o aktivitě radioamatérů na VKV při největším evropském závodě. Počasí tentokrát nebylo nejhorší, na závadu byl snad jen vítr, který především na kótách s velkou nadmořskou výškou znepříjemňoval práce při vztyčování a otáčení antén.

Dalo by se říci, že se takřka stává tradicí, že mnohé kóty nejsou obsazovány, i když jsou do závodu přihlášeny. Jako již mnohokrát jsme se s touto nepříjemnou skutečností setkali např. na severu Čech. Na kótě Ještěd měl např. být OK1VHK – čekali jsme na něho až téměř do 17 hod. v sobotu, neboť jsme chtěli vidět jeho nové zařízení, které mu dopomohlo na první místo v žebříčku zahraničních spojení. Nedočkali jsme se... OK1VHK prý na kótě nebyl proto, že je na ní silné rušení z vysílače FM – proč tedy tuto kótu přihlašoval?

Na kótě 784 v Ještědském pohoří měli být OK1KAM. Marně jsme se je však snažili zaměřit, jejich signál šel totiž od Fučíkovy chaty, ze zcela jiného směru. V tomto případě však OK1KAM na ohlášené kótě nebyli z objektivních důvodů – pro nesjízdný a rozbahněný terén se prostě na kótu 784 nedostali. V hodině dvanácté tedy oznámili na pásmu členu odboru VKV R. Ježdíkovi, že mění stanoviště. Kdyby to bývali věděli např. OK1FW, 1JN, 1AKP, 1JSL, 1MM, 1MS, 1MW, 1AC a 1DAS, nemuseli se spokojit s Černou horou v Ještědském pohoří (kde si museli postavit nouzový triangl), a byli by se podle vlastního vyjádření na kótu určitě dostali.

OK1JDE byl původně přihlášen na Jizeře. Tuto stanici jsme však zaměřili směrem na Krkonoše. OK1JDE se totiž na pásmu dozvěděl, že OK1KRA na svoji kótu Krakonoš nejede a tak se na Zlaté návrší vypravil sám. I když se mu to vyplatilo (udělal 155 spojení na 145 MHz), je to v pořádku?

Setkali jsme se jako každoročně s tím, že VO zapomínají, že je jejich povinností zajistit přítomnost PO (nemohou-li sami být přítomni), vysílá-li některý z RO. A tak např. na Černé studnici bylo možno vidět osamoceného RO 13 262 stanice OK1KEP. Na druhé straně však musíme stejnou kolektivní stanici pochválit za příkladnou kolektivní práci (pod vedením OK1AJA) na vybudování velmi pěkného přechodného QTH pro provoz i rekreaci.

Na kótě Hvězda u Příchovic se amatéři pod vedením Aleše, OK1AGC, dohodli s MNV, že se budou starat o rozhlednu s tím, že dostanou 25 % z částky za prodej vstupenek. Protože tuto kótu navštěvuje velké množství turistů, je tato částka velmi slušným přínosem do klubovní pokladny.

Při návštěvě kolektivů jsme postrádali větší účast mládeže. Pamatujeme se na doby, kdy bylo mladých na kótách často více než zkušených, starých radioamatérů. Cožpak Polní den – několik dnů prožitých v přírodě – přestal být lákadlem a touhou začínajících amatérů? Nebo upadá zájem starších získávat mládež a starat se o ni? Umět využít propagačně Polního dne mezi mládeží by jistě přineslo ovoce a jistě by se zvětšil zájem o radioamatérský sport.

Světlou výjimkou byla stanice OK1KPB z Příbrami na Boubíně. Vrcholek Boubína obsadilo 18 členů této kolektivní stanice, dva z nich byli z klubu mladých OK1OFA, (operatéři OK1AME, 1ARY, 1FBS, 1FHP, 1AHI, 1XC, 1YR, 1FHA). Pod vedením zkušeného OK1FBG zde měl každý co dělat – spravovali konstrukci triangulačního bodu, vztyčovali antény, „obedňovali" konstrukci dehtovým papírem a již několik hodin před závodem měli 11 zkušebních spojení. Pro pásma 145 MHz a 435 MHz měli velmi pěkná zařízení, jejichž základní koncepci navrhl OK1AME. Z velmi pěkného prostředí na Boubíně je i několik fotografií na 4. str. obálky.

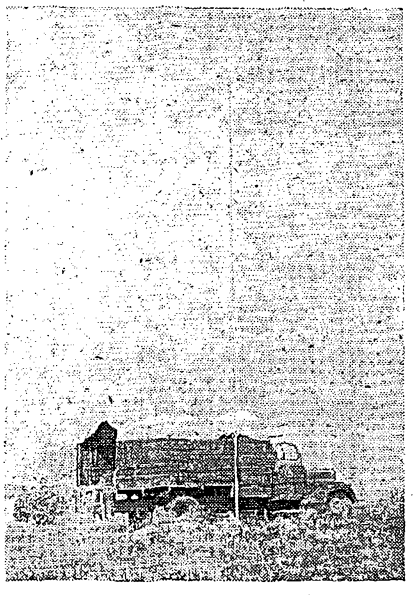
Potěšitelné bylo především to, že u většiny stanic, které jsme navštívili, jsme viděli pěkná zařízení, elektronková i tranzistorová. Některé „speciality" se zahraničními součástkami bylo možno vidět např. na Churáňově, kde již tradičně sídlila kolektivní stanice OK1KTL z Prahy.

Vzhledem k dřívějším létům se zřejmě letos zpřísnila i kontrola, neboť jsme se na kótách setkali i s oficiálními kontrolami, které měřily příkony a pořizovaly hlášení pro odbor VKV.

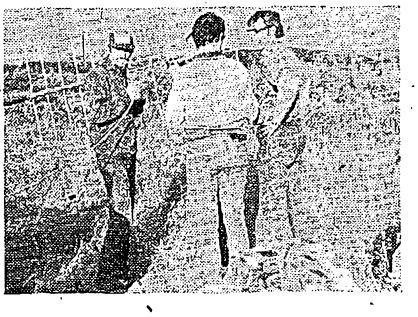
1ASF, 1FAC, –jg–

* * *

Stanice OK1KZE si pro PD vybrala stanoviště na kótě Kozí vrch u Milína nedaleko Příbrami. Nový operatérský



Obr. 1.



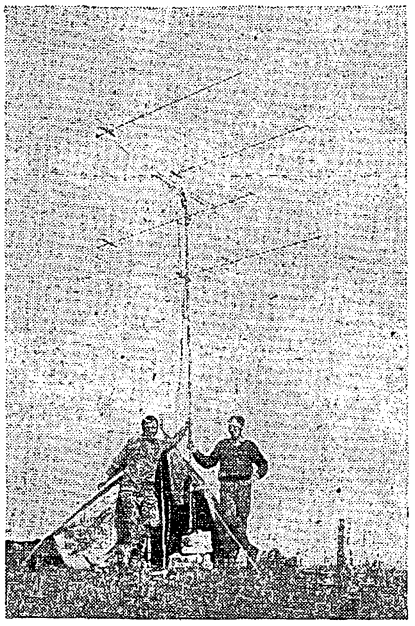
Obr. 2.

kolektiv měl k dispozici i nové zařízení, které zhotovil Míla, OK1AWL. Na obr. 1 je stanice v soutěžní pozici na kótě, pozoruhodný je způsob natáčení antény (ruka, ,vysunutá dírou v plachtě). Základní kádr operatérského týmu OK1KZE je na obr. 2 (zleva Jan, OK1ATZ, téměř zakryt je Míla, OK1AWL, zády je obrácen Jiří Šotola, zcela vpravo je Zdeněk, OK1DL.

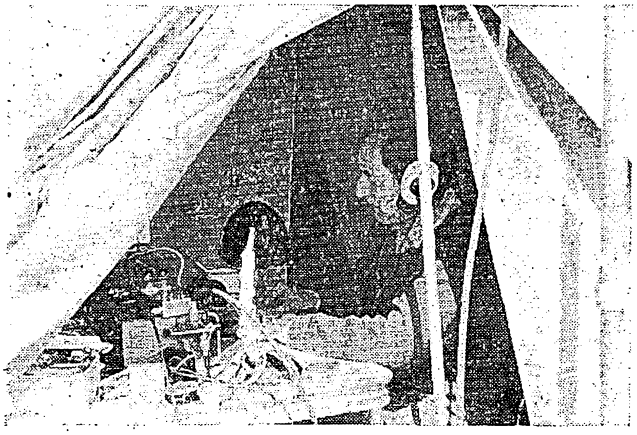
OK1DOW

* * *

Polní den na kótě Děvín (550 m n. m.) prožila stanice OK2VUF. Jak sami píší, přestože nadmořská výška kóty není nejvhodnější, úsilí k 20. výročí založení Svazarmu přineslo stanici oproti loňskému roku více než dvojnásobný počet bodů. L. Čech, OK2-5350, nám zaslal kromě zprávy i dva obrázky. Na obr. 3 je OK2VUF při práci se zařízením na 435 MHz v kategorii do 5 W. Na obr. 4 je OK2VUF spolu s OK2-5350, konstruktérem „čtyřčete" na 435 MHz. Stanice používala na PA 2× PC88. Konvertor i předzesilovač byly osazeny tranzistory. Nejdelší QSO navázala stanice s OK1KPR na Klínovci (oboustranně 599, vzdálenost 315 km).



Obr. 4.



Obr. 3.

TELEVIZNÍ DRUŽICE

Blíží se termín olympijských her v Mnichově. Je zřejmé, že příprava olympiády není jednoduchou záležitostí – jedním z problémů je i televizní přenos soutěží, který by mohl zprostředkovat divákům na celém světě bezprostřední dojmy z olympiády. Všichni máme jistě ještě v paměti bezvadné přenosy z olympiády v Mexiku i z pozdějšího mistrovství světa v kopané ze stejné země. Zkušenosti z provozu družice Early Bird, která byla jednou z prvních televizních komunikačních družic na světě, používají nyní technici v NSR při projektu televizního přenosu přes družici, která má sloužit k přenosu televizního obrazu z olympiády.

Že projekt není jednoduchou záležitostí, vyplývá z článku, který byl uveřejněn v [1], a v němž pracovníci firmy Siemens probírají přednosti a nedostatky soustav televizních přenosů, které připadají v úvahu pro praktické řešení televizních přenosů družicí. Protože se domníváme, že by uvedená fakta mohla zajímat větší počet našich čtenářů, uveřejňujeme stručný výtah článku s nejzajímavějšími problémy.

Přednosti družicového systému

Přednosti družicového televizního přenosu jsou již známy – jde v prvé řadě o poměrně velkou oblast, kterou může družice televizním signálem pokrýt. Síla pole v pokrývané oblasti je téměř konstantní a neobjevují se zastíněná území s nedostačujícím signálem, což je běžný jev při použití vykrývacích vysílačů.

Jako příklad můžeme uvést, že v současné době vysílá v NSR druhý program asi 100 hlavních vysílačů a navíc asi 400 vysílačů vykrývacích a přesto nelze v žádném případě hovořit o stoprocentním pokrytí celého území jakostním signálem. A pokrytí zbylých procent územní plochy je velmi nákladnou záležitostí, pokud se k němu použijí pozemní vykrývací vysílače.

Televizní družice a střední Evropa

Evropské poměry jsou poněkud odlišné, než např. poměry v USA, SSSR anebo v Indii, kde lze pokrýt velká a rozsáhlá území programem v jedné řeči a jedné normě. V Evropě, rozdělené na velký počet drobných států s vlastními jazyky a navíc i s odlišnými normami jak v černobílé, tak především v barevné televizi, nebude možné použít družicový systém k vzájemné výměně pořadů bez technicky závažných problémů. Přitom je třeba počítat i s tím, že dojde i k většímu překrývání jednotlivých územních celků, než tomu bylo za dosavadního systému.

Použitelné způsoby

Způsob RM 800

Z různých možností družicového přenosu lze v prvé řadě považovat za nejvýhodnější tu, při níž by beze změn na přijímacích zařízeních mohl být do poslechového okruhu zahrnut co největší počet účastníků, tzn. že program by se musel vysílat v některém z již existujících televizních pásem. Technické problémy přinášejí pak potíže pouze na straně vysílače. Pro vysílání v rozsahu V. televizního pásma (800 MHz) by výkon vyzařovaný družicí musel být asi 1 000 W a vysílací anténa by musela mít průměr asi 20 m.

Způsob RM 12 000

Protože televizní kanál, na němž družicový systém pracuje, nemůže být ani v oblasti jeho dosahu ani v blízkém sousedství použit jiným pozemním vysílačem, vznikají z tohoto důvodu značné organizační i politické potíže. Pro uvedený případ byly vypracovány další metody, používající kmitočet vysílaného signálu v pásmu 12 GHz. Výhodou technického rázu (a to jedinou) je možnost použít podstatně menší vysílací anténu (průměr asi 1,25 m). Nevýhodou, a to velmi podstatnou, je nutnost mnohem většího vysílacího výkonu a navíc na straně posluchače úpravy přijímaného signálu (konvertorem) do některého z používaných televizních kanálů.

Způsob FM 12 000

Použije-li se ve vysílači kmitočtová modulace, pak lze zmenšit jeho výkon na přijatelnou velikost; přijímač se však musí doplnit nikoli levným zařízením pro změnu modulačního systému.

Srovnání uvedených způsobů

V tabulce jsou uvedena hlavní technická data všech tří uvedených způsobů. Důvodem pro vysílací výkon 12 kW u způsobu RM 12 000 je o 24 dB větší útlum šíření (vzhledem k šíření signálu o kmitočtu 800 MHz) a navíc podstatně horší šumová teplota pro konvertor 12 GHz. Tyto nedostatky poněkud kompenzuje zisk 21 dB přijímací antény (vzhledem k anténě pro pásmo 800 MHz). Nízké šumové teploty 860 °K u způsobu RM 12 000 může být dosaženo pouze při použití tunelových diod v předzesilovači a byla uvedena spíše pro porovnání, neboť nelze u soukromých účastníků s podobnou úpravou počítat pro značné finanční náklady.

Zcela jiné to je při použití kmitočtu 800 MHz. Uvedených 1 000 °K odpovídá šumové teplotě běžně používaných vstupních obvodů televizních přijímačů. Výhledově se však očekává možnost snížit šumovou teplotu na 500 °K.

Rezerva zesílení pro případné zvětšení útlumu (k němuž by mohlo dojít např. při silném dešti) přichází v úvahu pouze u signálu s kmitočtovou modulací, tedy u FM 12 000, neboť při zeslabení signálu pod určitou prahovou velikost „vypadne" obraz. U signálu s amplitudovou modulací dojde pouze k stěží

pozorovatelnému zhoršení jakosti obrazu.

Zvláštní problémy na straně přijímače

Jestliže jsme v krátkosti uvedli všechny důležitější vlastnosti jednotlivých přenosových metod, bude účelné zabývat se trochu technickou stránkou jednotlivých způsobů, a to především otázkou přijímačů, což je pro posluchače (diváky) důležitější.

Způsob RM 800

Pro způsob RM 800 potřebuje televizní posluchač pouze běžnou anténu Yagi se ziskem asi 16 dB, nařízenou do směru družice.

Způsob RM 12 000

Příjem signálu v rozsahu 12 GHz vyžaduje parabolický reflektor o průměru asi 1 m a kromě toho ještě konvertor, který převede signál 12 GHz do V. pásma a navíc ještě zesílí natolik, aby měl na vstupu přijímače optimální velikost.

Způsob FM 12 000

Pro tento způsob je navíc nezbytně nutný další doplněk, který kmitočtově modulovaný signál převede na signál modulovaný amplitudově. Toto zařízení musí obsahovat minimálně: tuner, širokopásmový mf zesilovač a diskriminátor. Uvedené zařízení představuje tedy vlastně kompletní vf díl televizního přijímače, je však v provedení komplikovanější. I při sériové výrobě by jeho pořizovací cena byla tak značná, že by se zařízení montovalo pravděpodobně pouze u společných antén.

Zvláštní problémy na vysílací straně

Výkonové zesilovače

Při zjišťování základních nákladů hraje podstatnou roli velikost potřebného vyzářeného výkonu. Ten ovlivňuje zásadně váhu družice a pochopitelně též klade velké nároky na napájecí zdroje.

Vysílací elektronky

V současné i nejbližší době nelze počítat s použitím tranzistorů pro jejich malou účinnost a relativně malý výstupní výkon, a to i v paralelních či kaskádních zapojeních (pokud jde o výkonové zesilovače). V úvahu tedy přicházejí pouze zvláštní triody a tetrody řízené mřížkou (Querfeldröhren, elektronky s postupnou vlnou) a klystrony. V kmitočtové oblasti řádu GHz však nemohou být použity ani elektronky řízené mřížkou vzhledem k relativně velké vzdálenosti katoda – mřížka.

Obecně musí být pro použitá zařízení splněny následující podmínky:

- dlouhá doba života (20 000 až 50 000 hodin),
- co největší účinnost zařízení,
- nejmenší možná váha,
- nejmenší možné rozměry,
- jednoduchá sestava,
- odvod tepla i ve stavu beztíže.

Vysílací elektronky pro 800 MHz

Pro tento kmitočet je třeba vysílacího výkonu 1 kW. Antény pro toto pásmo již byly konstrukčně vyřešeny. Pro výkonový zesilovač vzhledem k předpokládané celkové váze 15 kg a účinnosti 45 až 50 % jeví se jako nejvýhodnější (obraz a zvuk oddělen) kombinace triody se ziskem 20 dB a tetrody (např. YL1055) se ziskem 16 dB.

Vysílací elektronky pro 12 GHz

Použití amplitudové modulace (systém RM 12 000) vyžaduje vysílací výkon 12 kW – je tedy podmíněno zvláštním napájecím zdrojem; v tomto případě přicházejí v úvahu pouze nukleární generátory. V takové kombinaci by družice vážila minimálně 2 tuny. Druhá možnost, tedy použití systému s kmitočtovou modulací (FM 12 000), celou záležitost usnadňuje. Velikost napájecího zdroje by pak odpovídala přibližně zařízení použitému v družici INTELSAT 4.

Jako příklad elektronky pro kmitočet 12 GHz může být uveden např. klystron o výkonu 1 500 W. Jejich použití se zdá být výhodnější než použití elektronek s postupnou vlnou, které mají zbytečně široké pásmo a navíc menší účinnost. Jako nejvýhodnější jsou uváděny magneticky fokusované klystrony.

Zářič – kolektor z molybdénu – takového klystronu má průměr 28 cm a je schopen, dosáhne-li teploty 577 °C, vyzářit ztrátový výkon 3,5 kW.

Literatura

[1] *Pöbl, K; Seunik, H.; Strehl, H.:* Fernsehsatellitensysteme. Funktechnik č. 1/1971.

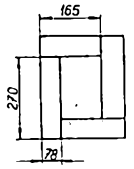
Přehled systémů pro televizní družice

Systém	RM 800	RM 12 000	FM 12 000
Vysílací kmitočet	800 MHz	12 GHz	
Útlum šíření	182 dB	206 dB	
Zisk přijímací antény	18 dB	39,3 dB	
Modulace	AM	AM	FM
Šířka pásma	5 MHz	5 MHz	25 MHz
Odstup s/š	40 dB	40 dB	45 dB
Odstup nosná/šum	37 dB	37 dB	13 dB
Rezerva soustavy	0 dB	0 dB	3 dB
Šumová teplota přijímače	1 000 (500) °K	8 000 (860) °K	
Výkon vysílače družice	800 (400) W	12 (1,3) kW	240 (26) W

? Jak na to AR'71

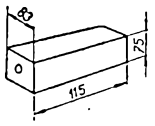
Svářecí transformátor

Na výzvu redakce v č. 6/71 předkládám čtenářům návod na stavbu svařovacího transformátoru, který používám již několik let. Zapalovací napětí je 60 V a svářečka pracuje spolehlivě v rozsahu 50 až 170 A. Při sváření lze použít elektrody o ⌀ 1,5 až 4,15 mm. Transformátor nemá rozptylové jádro – zvolil jsem průřez jádra 54 cm² i s izolací. Plechy mají tloušťku 0,35 mm a jejich rozměry jsou na obr. 1. Jsou skládány tak, aby se v každé další vrstvě dělicí



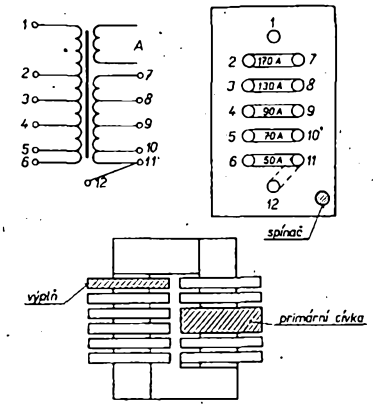
Obr. 1.

spáry střídaly a proužky po složení tvořily celistvý blok. Po přípravě jádra přistoupíme k výrobě cívek. Na primární cívku si zhotovíme kostru z umakartu nebo jiného vhodného materiálu, kterou slepíme tmelem Epoxy 1200. Cívka má výšku 115 mm. Nejlépe se slepuje na hranolku (obr. 2), který pak použijeme při navíjení. Vineme přesně závit vedle

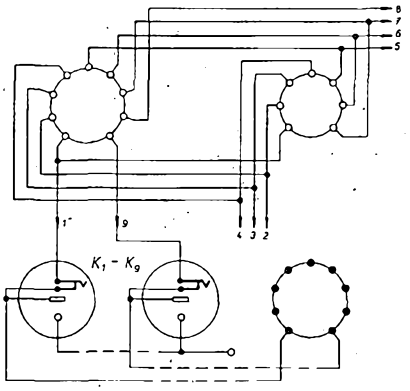


Obr. 2.

závitu a dobře utahujeme, aby transformátor při provozu nedrnčel. Mezi jednotlivé vrstvy vložíme pás olejového plátna. Počet závitů na 1 volt závisí na průřezu jádra a bude v popisovaném případě 0,8 závitu. Protože jde o značný příkon, připojíme transformátor pokud možno na napětí 380 V. Pro toto napětí navineme 0,8 × 380 = 305 záv. Pro 220 V bude počet závitů jen 176. Musíme pak ovšem počítat se změnami proudu od 20 do 50 A, zatímco při napětí 380 V se bude proud pohybovat jen kolem 13 až 27 A. Přesvědčte se, máte-li pro takový proud správně dimenzován přívod, pojistky a elektroměr! K navinutí primární cívky na 380 V použijeme lakovaný drát o průměru 2,8 mm nebo 2 × 1,4 mm opředený bavlnou, na 220 V o průměru 3,5 mm. Proud přivádíme přes spínač dimenzovaný na 25 A. Je vhodné celou cívku napustit izolačním lakem a případnou mezeru mezi cívkou a jádrem vyplnit vhodným lepidlem. Sekundární cívky jsou z měděného pásku 3 × 14 mm po 7 závitech na sobě, izolovaných olejovým plátnem. Jsou navzájem důkladně propojeny měděnými pásky; spoje jsou pevně staženy mosaznými šrouby, aby nevznikal zbytečný odpor, který by ohrozil provoz transformátoru. Vývody cívek jsou vyvedeny spodem na tlustou izolační desku (pertinax – obr. 3) k mosazným svorníkům, na nichž je možné



Obr. 3.



Obr. 1. Zapojenie medziobjímky

podle potřeby zapojovat v sérii větší nebo menší počet cívek a tím měnit výkon transformátoru. Začátek vinutí cívek se propojuje kabelem se svářeným materiálem, konec s držákem elektrody. Transformátor musí být uzemněn a je uložen ve skříňce s větracími otvory za dodržení všech bezpečnostních předpisů.

Transformátorové plechy je možné dát nastříhat ve Slaném (adresa byla uveřejněna již dříve v AR). Kdo by si nevěděl se stavbou rady, tomu rád poradím. Moje adresa je: Ladislav Topínka, p. p. Křeč č. 63, okr. Pelhřimov.

* * *

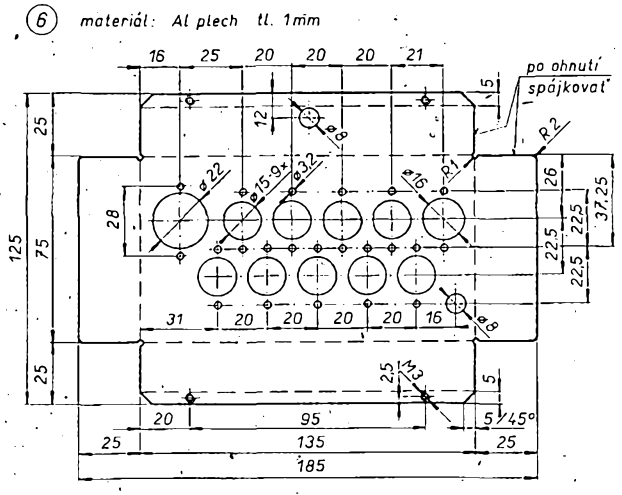
Medziobjímkový panel

Meranie prúdov u prístrojov stavaných na plošných spojoch, ale i u klasického prevedenia, spôsobuje určitú nepraktičnosť hlavne v oblasti elektrónok. Doteraz používané medziobjímky sú pomerne nevhodné, pretože pri spomínanom meraní je potrebné odpájať žiadaný medzispoj a na jeho miesto zariadiť merací prístroj. Tato operácia je nepraktická. Opisovaná úprava tento nedostatok odstraňuje.

Medziobjímkový panel sa skláda z 9kolíkovej zástrčky (spodok elektrónky), predlžovacieho káblika, rozpínacích zásuviek typ 6AF28230, elektrónkových pätíc a zdierky pre spoločný vodič. Rozpínacie zásuvky a pätice i zdierka sú upevnené na paneli, do ktorého ústi predlžovací káblik ukončený na opačnej strane 9kolíkovou zástrčkou. Celkové zapojenie je na obr. 1. Aby sme z panela nemuseli viesť 2 káble zvlášť pre deviati- a siedmikolíkovú zástrčku, zhotovíme si redukciu na 7kolíkovú zástrčku. Ostávajúci 8. a 9. vývod ponecháme voľný. Jednotlivé rozpínacie zásuvky sú viditeľne označené číslicami zodpovedajúcimi číslam jednotlivých elektród elektrónky pri pohľade na pätícu zospodu. Panel je zhotovený z hliníkového plechu hrúbky 1 mm podľa obr. 2. Vyhotovený panel nastriekame vypaľovacím lakom. Pod zásuvky, pätice a zdierku vložíme popísaný štítok z kladivkového papiera, ktorý chránime plexisklom o zhodných rozmeroch, aké má pracovná plocha panela. Predlžovací káblik je pri vstupe panela chránený gumovou priechodkou. Predlžovací káblik do meracieho prístroja je na jednej strane opatrený banánikmi a na druhej strane zástrčkou 6AF89557.

V opravovanom prístroji vyberieme z podozrievaného obvodu elektrónku a zasunieme ju do pätice na meracom paneli. Na jej miesto zasunieme koncovku predlžovacieho káblika. Podľa katalógu, prípadne schémy, zistíme číslo žiadanej elektródy a do zásuvky so zhodným číslom zasunieme zástrčku tak, aby jej okrúhly kolík smeroval do rozpínacieho kontaktu zásuvky. Túto polohu jasne označíme, aby sme náhodilým otočením zástrčky bez zaradenia správneho meracieho rozsahu nezničili merací prístroj. Prepnutím meracieho prístroja na meranie napätia a otočením zástrčky o 180° môžme merať v danom obvode i napätia, ovšem len vôči spoločnému vodiču. V tom prípadě prepojíme spoločný vodič meraného prístroja so zdierkou na paneli.

J. Kratochvilla



Obr. 2. Panel medziobjímky

Co s elektronkou EL34?

Chtěl bych se se čtenáři rozdělit o jednu zkušenost. Jde o elektronku EL34 a její nešťastnou konstrukci. Kdo se rozhodl postavit si zesilovač o výkonu 80 W z AR 7/69, jistě se neobešel bez zbytečných komplikací. Často totiž dochází k průrazu bakelitové izolace (vytvoření uhlíkové cesty mezi anodou a žhavením) přímo na elektronce. Často se to stává i u zesilovače MONO 50, není-li správně seřízen koncový stupeň, nebo pracuje-li zesilovač v nevhodném prostředí.

Kdo má šikovné ruce, může takovým nesnázím předejít oddělením bakelitové patice od skleněné baňky. Vytvarujeme si hrot páječky do kruhu tak, aby se všechny kolíky ohřály stejnoměrně. Není ani třeba elektronku předehřát kvůli pnutí. Potom oddělenou patici s kolíky rozštípneme a kolíky znovu připájíme. Jedinou nevýhodou tohoto zákroku je, že elektronka již nebude mít takovou pevnost, jakou ji dávala patice. Klíč pro správné zasunutí elektronky buďto označíme barevně, nebo přilepíme jiný, z jiné patice.

Lad. Malý

Čtenáři se ptají...

Mohli byste mi sdělit technické údaje miniaturního sluchátka (za 30,— Kčs)? Kterými tranzistory se dá nahradit tranzistor OC30 a tranzistory OC72, OC75 a GC508? (A. Prchlík, Tábor.)

Miniaturní sluchátko za 30,— Kčs má impedanci 5 nebo 30 Ω. Oba druhy jsou běžné v prodeji. Tranzistor OC30 lze beze změny v zapojení nahradit kterýmkoli tranzistorem z řady 3 až 5NU72, tranzistor OC72 nahradí tranzistory GC507 nebo GC517, OC75 tranzistor GC518. Proč nahrazovat tranzistor GC508 nevíme – vždyť tento tranzistor se běžně vyrábí a prodává.

Chtěli bychom si pro naši hudební skupinu postavit výkonný zesilovač s výkonem kolem 100 W, a to pokud možno s tranzistory. Nebude nějaký podobný tranzistorový zesilovač otištěn v dohledné době v AR? (J. Petržilka, Duchcov.)

Protože podobný tranzistorový zesilovač na nás žádalo více zájemců, zajistili jsme, že konstrukce zesilovače 100 W s velmi podrobným popisem bude uveřejněna v pátém čísle Radiového konstruktéra, který vyjde přibližně asi 25. listopadu letošního roku. Předběžné technické údaje zesilovače jsou: hudební výkon 100 W, trvalý sinusový výkon 50 W, zatěžovací impedance 4 Ω, zkreslení 2 %, korekce ±14 dB na kmitočtech 40, 200, 1 000, 5 000, 16 000 Hz, odstup rušivého signálu, vztaženo k výstupnímu výkonu 100 W, je u mikrofonních vstupů —55 dB, u ostatních vstupů —63 dB, kmitočtová charakteristika mikrofonních vstupů 60 až 14 000 Hz, ostatních vstupů 20 až 20 000 Hz (—3 dB). Zesilovač má vstup i výstup pro dozvukové zařízení Echolana.

* * *

Autor článků Elektronické varhany Herold Josef Říhák nám na náš dotaz sdělil, že odpor R_1 v obr. 2 (AR 6/71, str. 212) je 10 až 22 kΩ a je ho třeba nastavit v uvedeném rozmezí při ladění. Výstupní odporový trimr (v obr. neoznačen) je třeba nastavit tak, aby měl odpor stejný jako trimry, které „přeskakuje". Ladicí potenciometry mají odpor: P_1 až P_8 5 kΩ, P_9 až P_9 10 kΩ, P_{10} až P_{13} 15 kΩ, P_{14} až P_{18} 25 kΩ, P_{19} až P_{34} 50 kΩ, P_{35} až P_{80} 80 kΩ, P_{81} až P_{97} 0,1 MΩ, P_{98} až P_{43} 0,4 MΩ. Potenciometry autor koupil ve výprodeji za 2,— Kčs kus; je možno je nahradit odporovými trimry.

* * *

Sděluje nám náš čtenář Miloslav Vlk, Karviná 3 303, že může zájemcům odprodat za běžnou cenu tato čísla AR – kompletní ročník 1963, 1964, dále 5/67, 1, 5, 7/69; prodá i tato čísla Radiového konstruktéra – 1, 3, 5/65, 2, 4/66; kterékoli z uvedených čísel popř. vymění za AR 8/69 a RK 1/71.

* * *

Dostali jsme i dopis ze SSSR, v němž nám náš čtenář z Uzbecké SSR nabízí, že může zájemcům v omezeném množství poskytnout informace o sovětských polovodičových součástkách, elektronkách atd. Lze mu psát česky, umí poměrně dobře česky a odpoví též česky. Jeho adresa je Узб. ССР, г. Карши, п/я, 48, Ильину М. Б.

ZAČÍNÁME OD KRYSTALKY 9

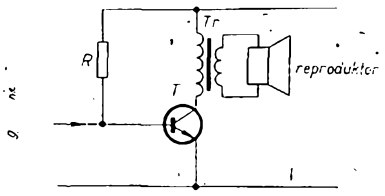
okiamy

Alek Myslík

Tentokrát si řekneme jak to udělat, aby nám naše výtvory hrály nahlas a nejenom na sluchátka. Seznámíme se s potřebnými úpravami zesilovače, s funkcí výstupního transformátoru a s principem reproduktoru.

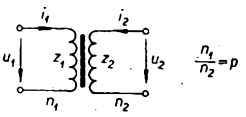
Koncový nízkofrekvenční zesilovač

Abychom mohli pořad, zachycený kterýmkoli z našich přijímačů, poslouchat nahlas, na reproduktor, musíme udělat dvě věci. Jednak signál dostatečně zesílit, abychom mohli dodat do reproduktoru dostatečný výkon, potřebný pro jeho funkci, jednak přizpůsobit velmi nízkou impedanci reproduktoru poměrně velké výstupní impedanci tranzistorového zesilovače. Základní zapojení koncového nízkofrekvenčního zesilovače je na obr. 1. Pracovní bod tranzistoru T je nastaven odporem R; je



Obr. 1. Základní zapojení koncového stupně

nastaven větší kolektorový proud než bylo obvyklé u zesilovačů pro sluchátka, aby tranzistor odevzdal větší výkon. Obvyklý kolektorový (zatěžovací) odpor je nahrazen primárním vinutím výstupního transformátoru Tr. Uplatní se zde impedance vinutí pro střídavý proud. Jak již jsme si řekli, impedance cívky o indukčnosti L je $Z = 2\pi f L$. Proto primární vinutí transformátoru klade zesilovanému nízkofrekvenčnímu signálu odpor o velikosti asi 0,4 až 5 kΩ. Stejnosměrnému proudu klade toto vinutí mnohem menší odpor, daný pouze délkou a průřezem drátu, z něhož je transformátor navinut. Proto se dostane na kolektor tranzistoru T větší stejnosměrné napětí, než při použití kolektorového odporu, a tranzistor může odevzdat větší výkon. Hlavní funkce výstupního transformátoru Tr je ale v tom, že navzájem přizpůsobí malou impedanci reproduktoru a velkou výstupní impedanci tranzistorového zesilovače. Pomocí obrázku 2 se seznámíme s některými dalšími vlastnostmi transformátoru (poprvé jsme se s ním setkali v AR 6/71). Nejdůležitější vlastností transformátoru je převod. Je dán poměrem počtu závitů primárního vinutí k počtu závitů sekundárního vinutí – $p = \frac{n_1}{n_2}$. Tento převod nám udává závislosti elektrických veličin jednotlivých vinutí. Připojíme-li k primárnímu vinutí střídavé napětí u_1, objeví se na sekundárním vinutí napětí $u_2 = \frac{u_1}{p} = u_1 \frac{n_2}{n_1}$. Napětí na jednotlivých vinutích je tedy přímo úměrné počtu závitů těchto vinutí. Proud se naopak transformuje nepřímo úměrně k počtu závitů. Platí tedy $i_2 = i_1 \frac{n_1}{n_2} = i_1 p$. Jak je to tedy s impedancemi jednotlivých vinutí? Z Ohmova zákona víme, že $R = \frac{U}{I}$; vztah platí nejen pro odpor R, ale i pro impedanci (odpor pro střídavý proud) Z – tzn. $Z = \frac{U}{I}$. Impedance primárního vinutí je potom $Z_1 = \frac{U_1}{I_1}$, impedance sekundárního vinutí $Z_2 = \frac{U_2}{I_2}$. Hledáme-li poměr mezi Z_1 a Z_2, zjistíme, že



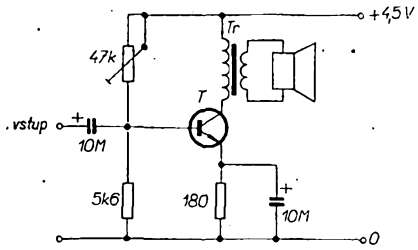
Obr. 2. Transformátor

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{\frac{U_1}{I_1}}{\frac{U_2}{I_2}} = \frac{U_1}{I_1} \cdot \frac{I_2}{U_2} =$$

$$= \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{I_2}{I_1} = p \cdot p = p^2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

Význam odvozeného vztahu si budeme ilustrovat na praktickém příkladu. Reproduktor má impedanci např. 5 Ω, optimální zatěžovací odpor tranzistoru v koncovém nízkofrekvenčním zesilovači je řekněme 420 Ω. Poměr impedancí $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{420}{5} = 84 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$. Z toho plyne, že poměr závitů n_1/n_2 (převod transformátoru p) musí být $p = \sqrt{84} \doteq 9$.

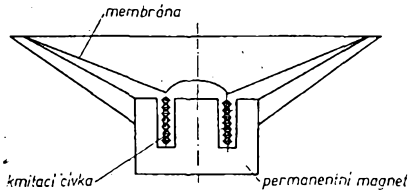
Při praktickém zapojení koncového nízkofrekvenčního zesilovače používáme obvyklých stabilizačních obvodů. Báze tranzistoru T je tedy napájena z děliče (odpory 5,6 kΩ a 47 kΩ), v emitoru je zařazen stabilizační odpor. Velikost emitorového odporu je menší než obvykle vzhledem k většímu kolektorovému proudu tranzistoru. Praktické zapojení nf koncového zesilovače je na obr. 3.



Obr. 3. Praktické zapojení nf koncového zesilovače

Reproduktor

Reproduktor je další novou součástkou, použitou v našich zapojeních. Vysvětlíme si proto ve stručnosti jeho princip. Pomůže nám k tomu obr. 4. V kruhové mezeře z magnetického materiálu (permanentní magnet) je uložena cívka, tvořená jednou až dvěma vrstvami tenkého drátu. Zapojíme-li do této cívky proud, vytvoříme z ní jakýsi elektromagnet, který se bude s kovovým permanentním magnetem odpuzovat. Odpudivá síla je úměrná proudu, který bude cívkou protékat. Jelikož cívka (kmitací cívka, kmitačka) reproduktoru je v mezeře uložena volně, bude se v ní

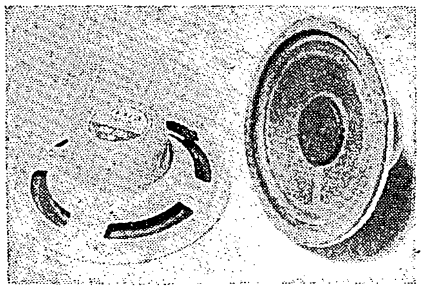


Obr. 4. Schéma reproduktoru

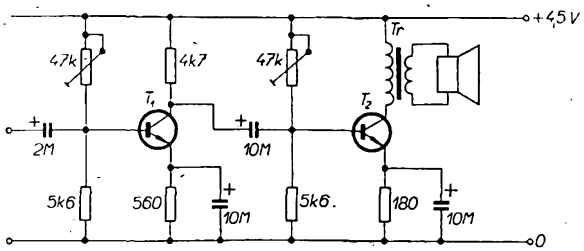
pohybovat v závislosti na tom, jak se bude měnit proud cívkou procházející. K jednomu konci cívky je připevněna papírová membrána, která se vychyluje zároveň s cívkou a vytváří tak akustické (slyšitelné) kmity. Miniaturní reproduktor o průměru membrány 50 mm je vyobrazen na obr. 5.

Dvoustupňový zesilovač na reproduktor

Na obr. 6 je schéma dvoustupňového zesilovače, který umožní spolehlivě hla-



Obr. 5. Reproduktor



Obr. 6. Dvoustupňový tranzistorový zesilovač

sitý poslech na všech popisovaných jednoduchých přijímačích. Funkce a význam jednotlivých součástek byla již vysvětlena – jednak v AR 5/71, jednak v úvodu dnešního pokračování. Nesnažte se mít zesilovač co nejmenší a koupit si proto miniaturní reproduktor – nikdy s ním nedosáhnete kvalitní reprodukce hudby. Nejlepší pro první pokusy je reproduktor o ⌀ 10 až 12 cm, na který si můžete vyrobit malou dřevěnou skříňku.

Vhodný výstupní transformátor je typ VT36, VT37, nebo jakýkoli malý transformátorek s převodem 6 až 20.

Které součástky přikoupíme?

31. druhý nf tranzistor libovolného typu (cena 5 až 15 Kčs)
32. odporový trimr 47 kΩ (cena 2,50 Kčs)
33. odpor 4,7 kΩ/0,05 W (cena 0,40 Kčs)
34. odpor 180 Ω/0,05 W (cena 0,40 Kčs)
35. odpor 5,6 kΩ/0,05 W (cena 0,40 Kčs)
36. výstupní transformátor VT36, VT37 (cena 20 Kčs)
37. reproduktor (nejlépe s impedancí 10 až 25 Ω)

univerzální měřicí PŘÍSTROJ DELTA

Ing. J. T. Hyan

Snahou každého technika-elektronika je vlastnit univerzální měřicí přístroj s velkým vstupním odporem, který by umožňoval měřit běžné veličiny při oživování, uvádění do chodu a ověřování elektronických přístrojů. Podobný měřicí přístroj nebyl ještě před nedávnem v kapesním provedení nikde na trhu. Teprve s rozvojem unipolárních tranzistorů (FET) se setkáváme v zahraničí s celou řadou víceméně jednoduchých či složitých měřicích přístrojů tohoto typu. Některé byly již v AR či RK uveřejněny.

Ze známých zapojení univerzálních tranzistorových měřicích přístrojů, nahrazujících oblíbené elektronkové voltmetry, je snad nejznámější Heathkit IM17. Tento přístroj má však bohužel základní rozsah pouze 1 V (pro plnou výchylku) a nelze jím měřit střídavé a stejnosměrné proudy. Složitější přístroj téhož výrobce – IM25 – již tuto podmínku splňuje, avšak za cenu komplikovaného zapojení a osazení dalšími tranzistory. Jiný přístroj – Nordmende VTM396 – sice tato měření umožňuje, jeho parametry však (především přesnost) nejsou náležité úrovně.

Ze studia různých materiálů, popisujících laboratorní univerzální měřicí přístroje, jako je např. Grundig MV4 a UV4 apod., vyplynula koncepce dále popisovaného univerzálního přístroje.

Technické vlastnosti

Druhy měření: napětí stejnosměrné a střídavé – 0 až 0,1 V, 0 až 1 V, 0 až 10 V, 0 až 100 V, 0 až 1 kV (vstupní odpor 10 MΩ na všech rozsazích); proudy stejnosměrné a střídavé – 0 až 10 μA, 0 až 100 μA, 0 až 1 mA, 0 až 10 mA, 0 až 100 mA (úbytek 0,1 V na všech rozsazích);
činné odpory – 0 až 10 Ω, 0 až 1 000 Ω, 0 až 10 000 Ω, 0 až 100 000 Ω, 0 až 1 MΩ, 0 až 10 MΩ – s možností číst na posledním rozsahu odpory až do 500 MΩ.

Osazení: šest křemíkových tranzistorů, z toho dva typu FET, čtyři germaniové diody.

Napájení: jedna destičková baterie 9 V, jedna tužková baterie 1,5 V. Odběr ze zdrojů za provozu 4 mA (B_1), popř. 10 mA (B_2) pouze při měření odporů.

Rozměry přístroje: 112 × 182 × 45 mm.
Váha: asi 1 kg.

Popis zapojení

Celkové zapojení univerzálního měřicího přístroje Delta je na obr. 1. Jde o můstkové zapojení, kde v každé horní větvi jsou tři tranzistory. Sdruženým trojitým přepínačem $Př_1$ se volí jednotlivé rozsahy. Přepínač $Př_2$ se zapojuje pouze při měření odporů (sepne se kontakt po zasunutí přívodní šňůry do příslušné vstupní zdířky). Přepínačem $Př_3$ se přepíná druh měření pro střídavé nebo stejnosměrné proudy nebo napětí a dvojitým spínačem S se uvádí přístroj do provozu.

Vstupní obvod je osazen tranzistorem řízeným polem, který pracuje jako impedanční převodník („emitorový" sledovač). Proti přepětí je T_1 chráněn sériovými odpory R_{13}, R_{14} a doutnavkou Dt. Místo doutnavky Dt (např. Tesla FN2) je možno použít kondenzátor o kapacitě C_1 = 3,3 nF. Pak je ovšem třeba zvětšit R_{13} na 3,3 MΩ. Tato druhá alternativa ochranného obvodu pracuje pak jako integrační člen, který zadrží proniknuvší napěťovou špičku [1]. Tranzistor T_2 plní funkci zesilovače; jím je dána citlivost rozdílového zesilovače (pro náš případ je základní rozsah pro měření napětí 100 mV). Přístrojem lze měřit tedy napětí již od 5 mV výše, nebo proudy od 1 μA.

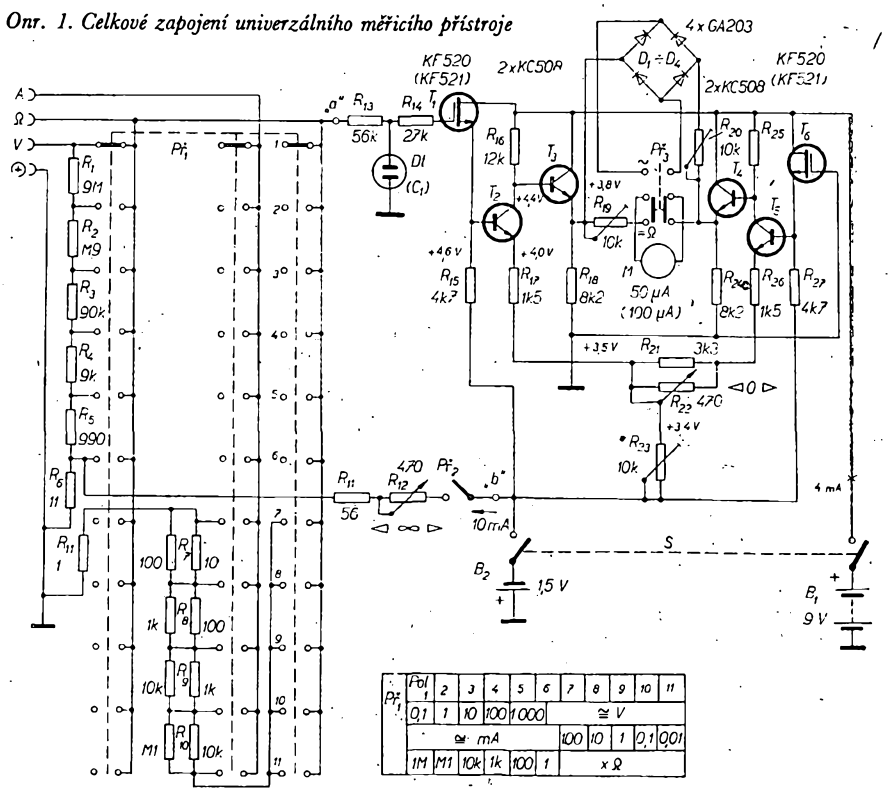
Třetí tranzistor, T_3, je opět zapojen jako impedanční převodník; z jeho emitoru se napájí indikační měřidlo.

Měřidlo (50 μA, Metra Blansko, typ DHR 8) se připojuje mezi emitory tranzistorů T_3 a T_4 buď přímo (při měření odporů a stejnosměrných proudů nebo napětí) nebo přes můstkový diodový usměrňovač (při měření střídavých proudů nebo napětí). Odporové trimry R_{19} a R_{20} slouží ke kalibraci výchylky měřidla na základním rozsahu. Další odporový trimr R_{22} (jehož hřídel je vyveden na čelní panel) slouží k elektrickému nastavení nuly přístroje. Podobně k elektrickému nastavení výchylky měřidla na značku „∞" slouží odporový trimr R_{12}, jehož hřídel je též vyveden na čelní panel.

Vstupní děliče

Pro změnu napěťových rozsahů slouží vstupní dělič R_1 až R_6. Použité odpory se v uvedených hodnotách (viz schéma)

Obr. 1. Celkové zapojení univerzálního měřicího přístroje



Vybrali jsme na obálku AR

AR KONSTRUKCE '70 z konkursu TESLA

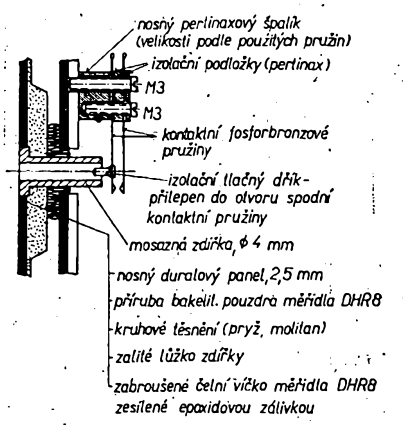
nevyrábějí; získáme je složením dvou odporů; např. odpor 9 kΩ získáme paralelním složením odporů 10 kΩ a 100 kΩ, které se vyrábějí běžně. Oba odpory vybereme vždy měřením na odporovém můstku tak, aby jejich tolerance byla minimální. Podobně je tomu u odporů R_7 až R_{10} (pro měření proudů). Nahrazení odporů „devítkové" řady dvojicí odporů je již naznačeno ve schématu (obr. 1).

Dělič R_1 až R_6 (po spojení spínače $Př_2$) slouží i pro měření odporů. Při měření odporů se odporovým trimrem R_{12} nastaví výchylka ručky měřidla na koncovou značku, což odpovídá napětí 100 mV na vstupních svorkách.

Přepínače

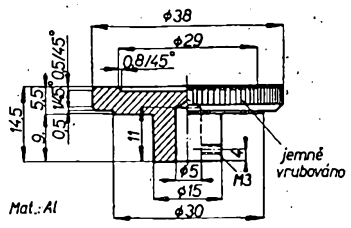
Má-li být univerzální měřicí přístroj opravdu příruční, musí mít poměrně malé rozměry. Z tohoto hlediska je pak velmi důležitá otázka volby přepínačů. Pro miniaturní konstrukci vyhoví jako hlavní ovládací přepínač $Př_1$ výrobek Tesly Vráble typ APN 1 × 3 × 12, který má minimální rozměry. Z hlediska funkce však není právě nejvhodnější, protože jeho sběrače při přechodu z jedné polohy do druhé zůstávají na okamžik odpojeny. V tom okamžiku vykývne nežádaně ručka měřidla. Proto je nutné přepínat z jedné polohy do druhé rychle. Poslední dvanáctá poloha přepínače nemůže být využita; sběrače přepínače jsou při ní ve výchozí poloze. V této poloze přepínače není vstup tranzistoru T_1 uzemněn, což se projeví nestabilitou ručky měřidla. Proto je nutno konstrukčně zajistit, aby obsluhovatel nemohl nastavit přepínač do této polohy, např. zarážkou na ovládacím knoflíku přepínače. Lepší řešení spočívá v použití aretační příruby z přepínače typu APN 1 × 11 téhož výrobce. Pak ovšem nelze knoflíkem přepínače otáčet o 360°.

Pokud jde o přepínač $Př_2$, zhotovíme jej ze dvou kontaktních pružin z jakéhokoli vhodného relé. Konstrukční uspořádání je patrné z obr. 2. Je ještě



Obr. 2. Konstrukční uspořádání přepínače $Př_2$, ovládaného zatlačením banánku přívodní šňůry

nutno připomenout, že hřídel $Př_1$ má průměr pouze 5 mm. Z toho důvodu je nutné ovládací knoflík zhotovit individuálně vysoustružením z duralového válečku (obr. 3). Na místě přepínače $Př_3$ a spínače S je možno použít dvoupólové páčkové přepínače. Bohužel jsou však příliš objemné. Proto v popisované konstrukci byly použity výprodejní přepínače z rozhlasového přijímače.



Obr. 3. Detailní rozměry ovládacího knoflíku hlavního přepínače $Př_1$

Při vývoji konstrukce bylo realizováno i ovládání měřicího přístroje více přepínači. Ovládání přístroje bylo však složitější a ovládací panel byl rozměrnější. Z toho důvodu byla v konečné fázi dána přednost popisovanému řešení s jedním přepínačem.

Mechanická konstrukce

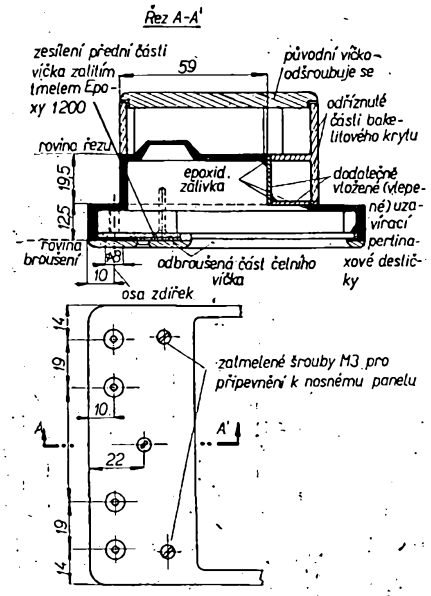
Vzhledem k tomu, že bylo autorovým úmyslem navrhnout konstrukci o minimálních rozměrech, bylo nutno upravit především použité měřidlo (DHR 8). Celé měřidlo jsem rozebral a upravil takto:

a) prostor pro bočníky jsem odřízl;

b) odřízl jsem i části kruhového krytu měřidla, vzniklý otvor jsem zalepil deskami z pertinaxu (tmelem Epoxy 1200);

c) zbrousil jsem čelní víko měřidla do úrovně skla, vyvrtal čtyři díry v dolní části víka, osadil tyto díry čtyřmi mosaznými zdířkami, které jsem zalil tmelem Epoxy 1200.

Uvedené úpravy jsou zřejmé z obr. 4. Deska plošných spojů je též co nejmenší (obr. 5).



Obr. 4. Skizza úprav bakelitového pouzdra měřidla a jeho vrchního víčka

Vlastní nosný panel má zalomený tvar. Měřidlo je zapuštěno, takže přední panel měřidla je rovný, bez výstupků (obr. 6).

Na obr. 7 je pohled na osazenou destičku s plošnými spoji. Na obr. 8 je panelová kostra měřicího přístroje včetně držáků pro baterii B_2 a prostoru (vzniklého odříznutím části kruhového krytu měřidla) pro baterii B_1.

Poznámky ke konstrukci

Tranzistory T_1 a T_6 je nutno vybrat tak, aby jejich parametry byly co nejshodnější. V případě různorodosti je nutné při uvádění do chodu „hrubě" nastavit elektrickou nulu měřidla změnou odporu R_{23}. (Z toho důvodu je ve schématu kreslen odpor R_{23} jako odporový trimr 10 kΩ). V popisované konstrukci bylo nutno vybrat tranzistory na první stupně celkem ze sedmnácti kusů, které měl autor k dispozici, než bylo dosaženo shody. Pak byl po nastavení nuly odporový trimr R_{23} nahrazen odporem 5,6 kΩ. Na tomto místě musím připomenout, že pro T_1 a T_6 jsou výhodnější tranzistory KF521, popř. sdružený prvek KFZ52 (dvě KF520 v jednom pouzdře). Tím se omezí potíže s teplotní kompenzací těchto tranzistorů a nežádaného driftu, projevujícího se pohybem ručky měřidla.

Vzhledem k značným výrobním tolerancím tranzistorů KF520 je nutno, aby zesilovací činitel tranzistorů T_2 a T_5 (KC508) byl minimálně 80. Zesilovací činitel tranzistorů T_3 a T_4 by měl být větší než 250.

Na obr. 9 je vzor štítku měřicího přístroje, opatřeného popisem (gravírování zhotoví např. družstvo Znak, Praha 1, V jámě) nebo popisem ze samolepicích znaků PROPISOT. V tomto druhém případě je však nutné chránit popis krycím lakem proti poškození.

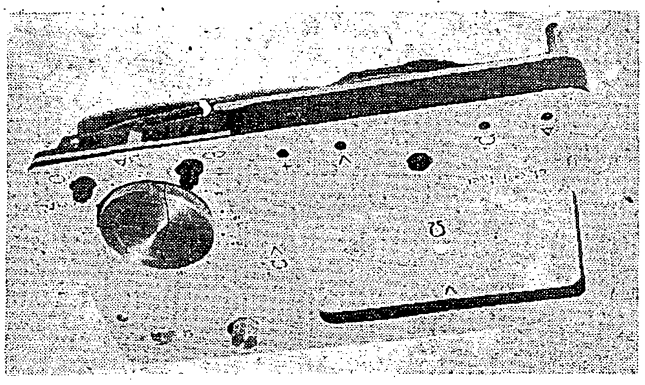
Vzhledem k tomu, že měřicí přístroj je značně citlivý, je nutno jej umístit do kovové skříně, zhotovené z hliníkového plechu a nastříkané pro lepší vzhled epoxidovým lakem. Rozměry této skříně spolu s detailem uchycení jsou na obr. 10.

Možnosti rozšíření

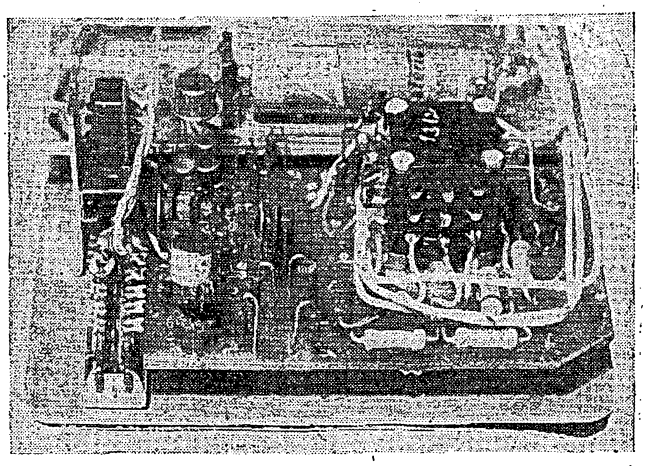
Jak vyplývá z funkce přístroje, lze jej používat též jako nízkofrekvenční milivoltmetr, ovšem po kompenzaci odporového děliče R_1 až R_5 [2] a po vyvedení svorek mezi emitory tranzistorů T_3 a T_4 a zemí [3]. Při odpojení měřidla lze přístroj používat i jako měřicí zesilovač [4]. V tom případě by bylo však výhodné stabilizovat napětí zdroje (baterie B_1) jednoduchým tranzistorovým stabilizátorem běžného zapojení.

Stupnice měřidla

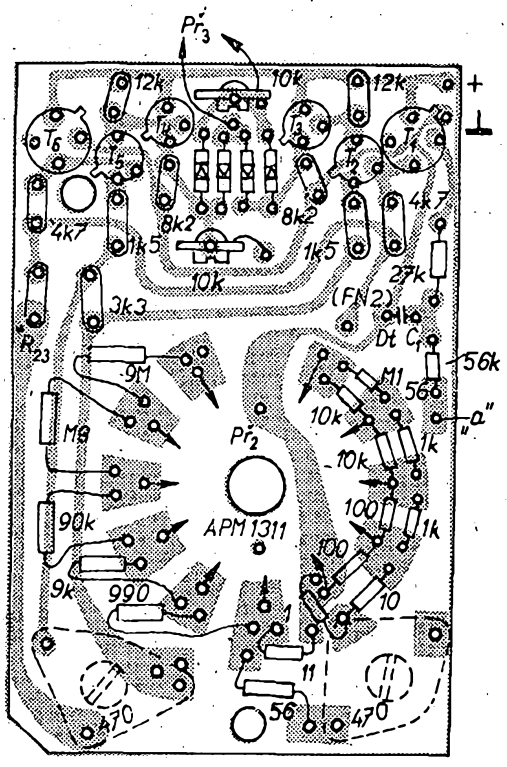
Původní stupnice měřidla (50 μA) nemá požadovaný průběh. Proto je nutno zhotovit stupnici novou. Vzhledem k druhu měření má měřidlo tři stupnice. Jedna je rovnoměrná – s dělením na 100 dílků pro rozsah 0 až 1 V, která platí jak pro stejnosměrné proudové, tak i stejnosměrné napěťové rozsahy. Druhá stupnice – individuálně cejchovaná – je společná pro všechny rozsahy střídavého napětí a proudů. Třetí stupnice slouží k měření odporů (způsob zhotovení stupnic je uveden v [2]).



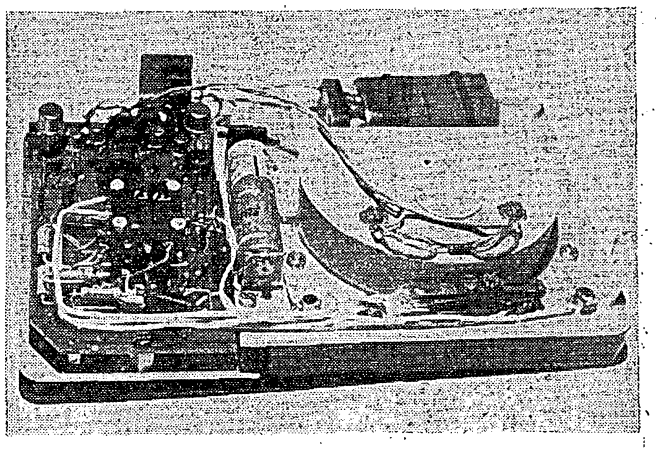
Obr. 6. Pohled na hotový přístroj vyjmutý ze skříně



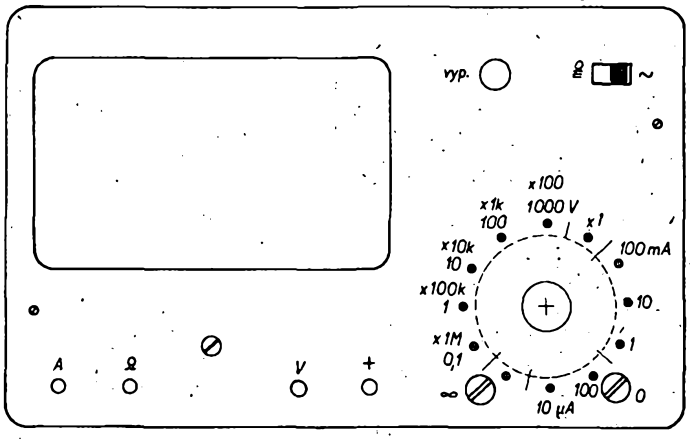
Obr. 7. Pohled na osazenou destičku součástkami



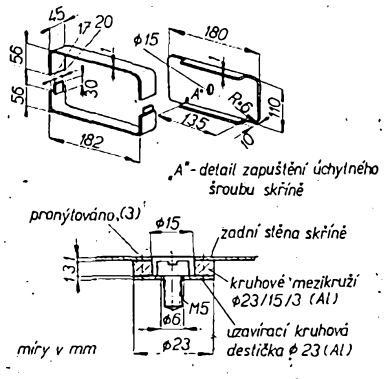
Obr. 5. Deska s plošnými spoji přístroje Delta Smaragd E63



Obr. 8. Panelová kostra měřicího přístroje



Obr. 9. Vzor štítku měřicího přístroje



Obr. 10. Rozměry skříně a detail uchycení

Literatura

[1] *Hyan, J. T.:* Jednoduchý třítranzistorový voltmetr s velkým vstupním odporem. RK 5/69, str. 59 až 63.

[2] *Hyan, J. T.:* Konstrukce nf milivoltmetru. RK 5/69, str. 39.

[3] Firemní lit. fy Grundig: Milivoltmetr MV 4. Bedienungsanleitung.

[4] *Hyan, J. T.:* Amatérská konstrukce nf milivoltmetru. RK 5/69, str. 31.

* * *

Sběratelství starých rozhlasových přijímačů a jejich opětné uvádění do chodu patří v USA a Kanadě k oblíbeným koníčkům. Jak sděluje M. Batch z Toronta, zabývá se tímto koníčkem v USA na 1 700 a v Kanadě na 200 lidí! Sám pan Batch má již více než 250 starých přístrojů, které jsou většinou provozuschopné.

Sž

Podle Funkschau 14/1970

Monolitický operační zesilovač μA725

Ing. Jiří Zíma

(*Pokračování*)

Pro všechny tři základní modifikace udává výrobce povolený rozsah pracovních podmínek podle tab. 1.

Pro napájecí napětí ±15 V a teplotu 25 °C platí pro typ μA725A údaje podle tab. 2.

Pro plný teplotní rozsah −55 až +125 °C a napájecí napětí ±15 V platí pro typ μA725 údaje podle tab. 3.

Zesilovač se dodává v kovovém pouzdře typu TO-100 s osmi vývody. Orientace vývodů pouzdra při pohledu shora je na obr. 2.

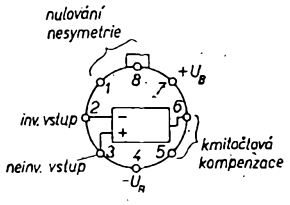
Kmitočtově se obvod kompenzuje podle zapojení na obr. 3. Podle požadovaného zesílení, které se nastavuje vhodnou volbou záporné zpětné vazby, doporučuje výrobce kompenzační prvky podle tab. 4. Pokud se pracuje se zesilovačem bez záporné zpětné vazby, jsou typické průběhy amplitudových charakteristik napěťového zesílení zesilovače pro různé případy kmitočtové kompenzace na obr. 4. Se zápornou zpětnou vazbou platí pro napěťové zesílení zesilovače průběhy uvedené na obr. 5. Za povšimnutí stojí, že operační zesilovač nevyžaduje kmitočtovou kompenzaci na vstupu. Výhodou je, že se vystačí s menším počtem vně připojovaných prvků.

Velké zatěžovací impedance zdůvodněné snahou o dosažení malé proudové úrovně na druhém stupni a jednoduchý způsob kmitočtové kompenzace zhoršují šířku pásma na jednotkové napěťové zesílení asi na 1 MHz a rychlost odezvy (asi 5 V/μs). Tyto vlastnosti nejsou však na závadu, neboť zesilovač je určen především k zesílení stejnosměrných a nízkofrekvenčních napětí o velmi malé úrovni (aplikace jako snímací zesilovač).

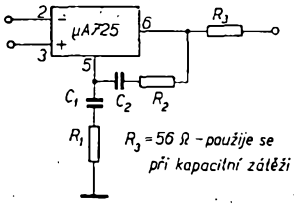
Tab. 1. Maximální rozsah pracovních podmínek

Parametr	Velikost
Napájecí napětí	±22 V
Vnitřní výkon. ztráta (1)	500 mW
Diferenciální vstupní napětí (2)	±22 V.
Vstupní napětí (3)	±22 V
Napětí mezi vývodem *1* a vývodem *8*	±0,5 V
Skladovací rozsah teploty	−65 až +150 °C
Pracovní rozsah teploty	−55 až +125 °C
Teplota vývodu při pájení (po dobu 60 s)	300 °C

Pozn.: (1) Platí pro teplotu pouzdra +125 °C.
(2) Platí pro půlimpulsy šířky 5 ms s plněním 10 %, jinak se zmenšuje na ±5 V.
(3) Maximální vstupní napětí pro napájecí napětí U_B = ±22 V je rovno napájecímu napětí.



Obr. 2. Orientace vývodů pouzdra při pohledu shora u operačního zesilovače typu μA725



Obr. 3. Doporučené zapojení operačního zesilovače typu μA725 s obvody pro kmitočtovou kompenzaci

Tab. 2. Provozní údaje operačního zesilovače μA725 pro napětí U_B = ±15 V a pracovní teplotu +25 °C

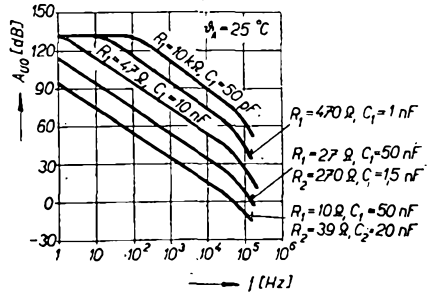
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.
Vstupní napěťová nesymetrie (bez trimrování) [mV]	$R_S \leq 10$ kΩ		0,5	1
Vstupní proud. nesymetrie [mA]			2	20
Vstupní proud [nA]			42	100
Vstupní šumové napětí [nV/Hz]	f_0 = 10 Hz f_0 = 100 Hz f_0 = 1 kHz		15 9 8	
Vstupní šumový proud [pA/Hz]	f_0 = 10 Hz f_0 = 100 Hz f_0 = 1 kHz		1 0,3 0,15	
Vstupní odpor [MΩ]			1,5	
Vstupní napěť. rozsah [V]		±13,5	±14	
Činitel potlačení společ. signálu [dB]	$R_S \leq 10$ kΩ	110	120	
Napěťové zesílení	$R_Z \geq 2$ kΩ U_s = ±10 V	1 000 000	3 000 000	
Činitel potlačení nesymetrie napáj. napětí [μV/V]	$R_S \leq 10$ kΩ		2	10
Rozkmit výstupního napětí [V]	$R_Z \geq 10$ kΩ $R_Z \geq 2$ kΩ	±12 ±10	±13,5 ±13,5	
Výstupní odpor [Ω]			150	
Spotřeba výkonu [mW]			80	105

Pozn.: U_B = ±15 V, pracovní teplota +25 °C.

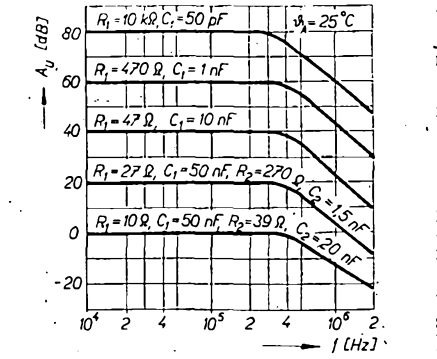
Tab. 3. Provozní údaje operačního zesilovače μA725 pro napájecí napětí U_B = ±15 V a rozsah pracovní teploty −55 až +125 °C

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.
Vstupní napěť. nesymetrie (Bez trimrování) [mV]	$R_S \leq 10$ kΩ			1,5
Průměrný drift vst. napěť. nesymet. (bez trimrování) [μV/°C]	R_S = 50 Ω		2	5
Průměrný drift vst. napěť. nesymetrie (s trimrováním) [μV/°C]	R_S = 50 Ω		0,6	
Vstupní proudová nesymetrie [nA]	ϑ_A = +125 °C ϑ_A = −55 °C		1,2 7,5	20 40
Průměrný drift vst. proud. nesymetrie [pA/°C]			35	150
Vstupní proud [nA]	ϑ_A = +125 °C ϑ_A = −55 °C		20 80	100 200
Napěť. zesílení	$R_Z \geq 2$ kΩ ϑ_A = +125 °C $R_Z \geq 2$ kΩ ϑ_A = −55 °C	1 000 000 250 000		
Činitel potlačení spol. signálu [dB]	$R_S \leq 10$ kΩ	100		
Činitel potlačení nesym. napájeciho napětí [μV/V]	$R_S \leq 10$ kΩ			20
Rozkmit výstup. napětí [V]	$R_Z \geq 2$ kΩ	±10		

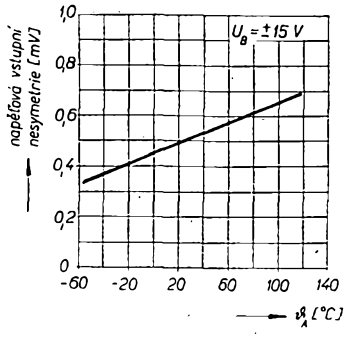
Pozn.: U_B = ±15 V, rozsah pracovní teploty −55 až +125 °C



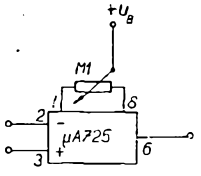
Obr. 4. Typické průběhy amplitudových charakteristik napěťového zesílení s otevřenou smyčkou pro různé případy kmitočtové kompenzace



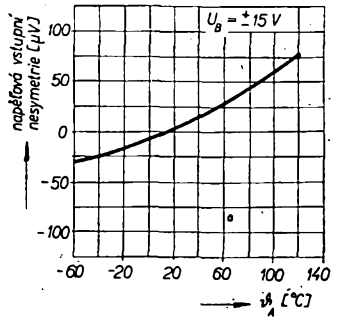
Obr. 5. Typické průběhy amplitudových charakteristik napěťového zesílení s uzavřenou smyčkou záporné zpětné vazby



Obr. 6. Teplotní závislost vstupní napěťové nesymetrie u zesilovače bez vyvažování



Obr. 7. Zapojení zesilovače s vyvažovacím potenciometrem



Obr. 8. Teplotní závislost vstupní napěťové nesymetrie u zesilovače s vyvažováním

Pro tyto aplikace je velmi důležitá teplotní závislost vstupní nesymetrie. Pro zesilovač bez vyvažování je tato závislost na obr. 6. Jestliže se použije vyvažovací potenciometr 100 kΩ v zapojení podle obr. 7, platí závislost podle obr. 8. Potenciometrem se při teplotě 25 °C nastavuje výstup na nulu.

Velmi důležitým údajem pro náročné aplikace je časová závislost vstupní napěťové nesymetrie. Příklad typické závislosti vstupní napěťové nesymetrie na času je na obr. 9. Křivka byla určena u zesilovače, který měl na počátku vstupní napěťovou nesymetrii 20 μV (napájecí napětí ±15 V a teplota okolí +25 °C).

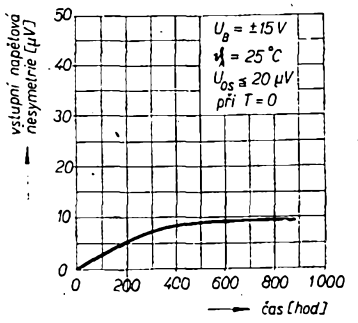
K určení výsledného driftu vstupní nesymetrie je také nutná znalost driftu vstupní proudové nesymetrie. Na obr. 10 je závislost vstupní proudové nesymetrie v rozsahu teplot −55 až +125 °C

O vynikajících vlastnostech z hlediska malého šumu svědčí závislosti širokopásmového šumového napětí na vnitřním odporu zdroje signálu (obr. 11).

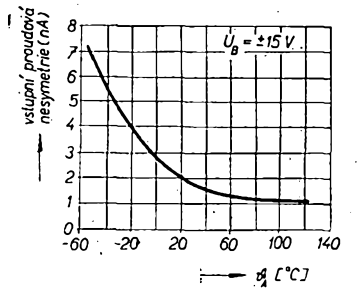
Podle použitého napájecího napětí a teploty je možno dosáhnout se zesilovačem různého rozkmitu výstupního napětí. Pro napájecí napětí ±5 V, ±10 V, ±15 V, ±20 V a při zatěžovacím odporu větším než 2 kΩ se v rozsahu teplot −55 až +125 °C mění rozkmit výstupního napětí podle závislostí na obr. 12. Dalším důležitým údajem je závislost rozkmitu výstupního napětí při různé záporné zpětné vazbě na kmitočtu. Při napájecím napětí ±15 V a teplotě okolí +25 °C na obr. 13 (pro různá napěťová zesílení) závislosti rozkmitu výstupního napětí na kmitočtu.

Jak vyplývá ze závislosti na obr. 14, podařilo se konstruktérům fy Fairchild značně omezit vliv velikosti napájecího napětí i teploty na napěťovém zesílení operačního zesilovače s otevřenou smyčkou zpětné vazby. Pro určení napěťového zesílení operačního zesilovače s otevřenou smyčkou zpětné vazby doporučuje fa Fairchild zapojení podle obr. 15. Vzhledem k velmi značnému napěťovému zesílení (typicky 3 000 000) by bylo velmi obtížné určit napěťové zesílení s otevřenou smyčkou přímo. Proto se obvod měří se zápornou zpětnou vazbou v poměru 1 001 : 1. Před zesilovač v přímé větvi je vložen dělič s poměrem 1 : 101. Protože se měří napětí U_1 na vstupu děliče a napětí na výstupu zesilovače U_2, stačí pro určení napěťového zesílení při rozpojené smyčce násobit podíl napětí $\frac{U_2}{U_1}$ násobitelem 101. Odpory ve vstupech jsou zvoleny s ohledem na vyloučení vlivu proudové vstupní nesymetrie. Do série s výstupem zesilovače je zařazen malý ochranný odpor, jehož efektivní velikost je zmenšena v poměru záporné zpětné vazby. Obvod se měří signálem o kmitočtu 10 Hz. Pro znázornění převodové charakteristiky se používá osciloskop s paměťovou obrazovkou. Aby nedošlo ke zkreslení obrazu, je před vertikální vstup zařazen úzkopásmový filtr se středním kmitočtem 10 Hz.

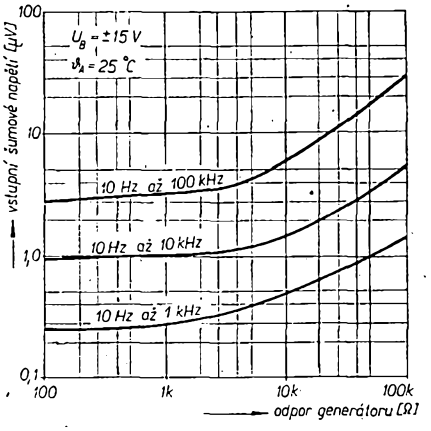
Mezi nejčastější aplikace operačního zesilovače patří zpracování malých stejnosměrných napětí termoelektrických článků. Typické zapojení pro tuto aplikaci je na obr. 16. Zesilovač pracuje s napěťovým zesílením 60 dB, diferenciální vstupní odpor je 1 MΩ, šířka pásma na pokles o 3 dB je asi 20 kHz. Zesilovač je doplněn potenciometrem pro nulování vstupní napěťové ne-



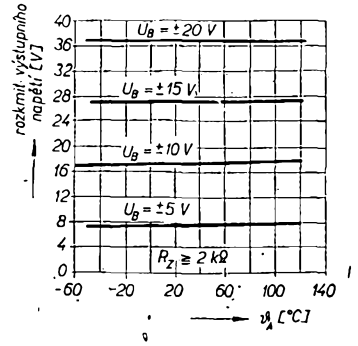
Obr. 9. Časová závislost vstupní napěťové nesymetrie



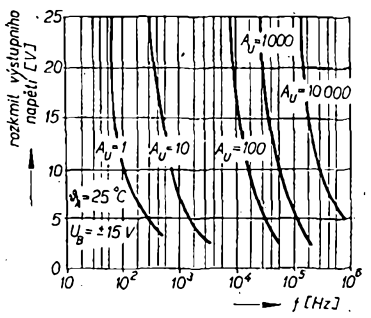
Obr. 10. Teplotní závislost proudové vstupní nesymetrie



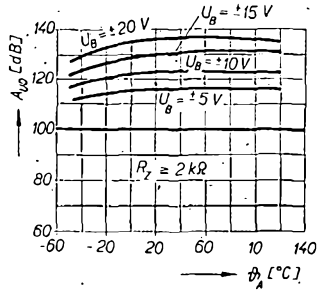
Obr. 11. Závislost širokopásmového šumového napětí na vnitřním odporu zdroje signálu



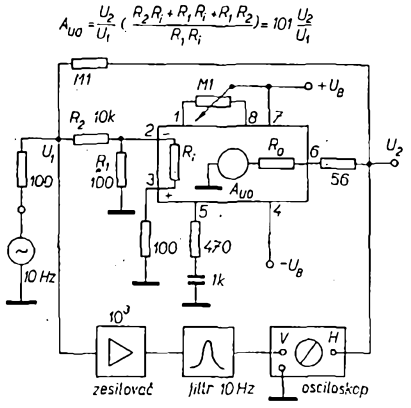
Obr. 12. Teplotní závislosti rozkmitu výstupního napětí



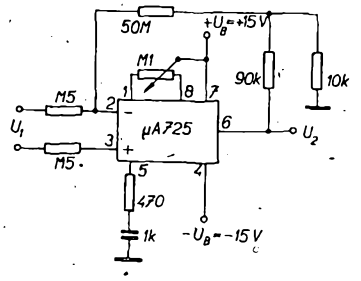
Obr. 13. Kmitočtová závislost rozkmitu výstupního napětí při různém zesílení zesilovače



Obr. 14. Teplotní závislosti napěťového zesílení při rozpojené smyčce a při různých napájecích napětích



Obr. 15. Doporučené zapojení operačního zesilovače pro měření napěťového zesílení zesilovače při rozpojené smyčce zpětné vazby



Obr. 16. Zapojení operačního zesilovače typu μA725 pro zpracování napětí z termoelektrického článku

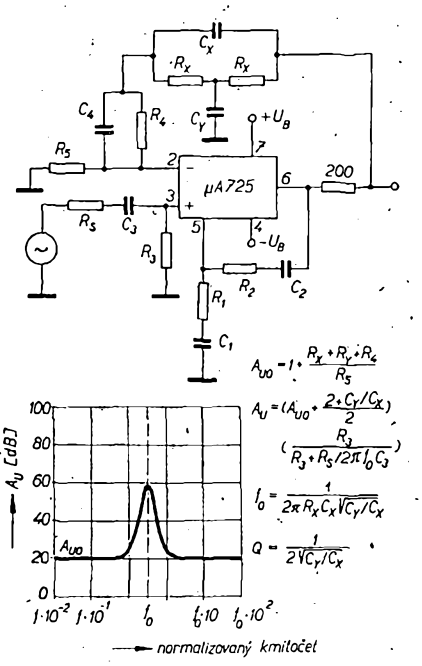
Tab. 4. Doporučené zapojení pro kmitočtovou kompenzaci operačního zesilovače μA725

A_U	R_1 [Ω]	C_1 [μF]	R_2 [Ω]	C_2 [μF]
10 000	10 000	50 pF	—	—
1 000	470	0,001	—	—
100	47	0,01	—	—
10	27	0,05	270	0,0015
1	10	0,05	29	0,02

symetrie a tím i pro minimalizaci teplotního driftu vstupní napěťové nesymetrie.

Jinou ukázkou je aktivní filtr s operačním zesilovačem typu μA725 v zapojení podle obr. 17. Obvod tvoří pásmovou propust s volitelným napěťovým zesílením po obou stranách pásma i ve středu pásma. Střední kmitočet f_0 i činitel jakosti závisí na volbě pasivních prvků R_x, C_x a C_y.

Vzhledem k tomu, že operační zesilovač typu μA725 představuje v současné době ve své skupině špičkový výrobek, uplatní se především v náročnějších aplikacích měřicí a automatizační techniky, kde se již nevystačí se zesilovačem typu μA709. Rovněž existuje velký počet aplikací, kde by se oba typy operačních zesilovačů mohly vzájemně doplňovat. Proto by stálo za hlubší uvážení, zda by nebylo vhodné jako následný typ po operačních zesilovačích typu MAA501, MAA502 a MAA504 počítat se zařazením operačního zesilovače typu μA725 do výhledu n. p. Tesla Rožnov.



Obr. 17. Zapojení operačního zesilovače typu μA725 jako aktivního filtru

ELEKTROOSMÓZA

Před časem jsme žádali čtenáře v naší rubrice „Čtenáři se ptají" o sdělení zkušeností s elektroosmózou – tj. o podrobnosti elektrického vysoušení zdí. Dostali jsme do redakce několik příspěvků, které jsme dali posoudit jednomu z pracovníků, který se elektroosmózou zabývá. Posouzené příspěvky jsme podle jeho návrhu zčásti upravili a uveřejňujeme je v tomto článku. Chtěli bychom však upozornit na jednu podstatnou skutečnost: o elektroosmóze vyšlo u nás i ve světové literatuře mnoho článků, teoretických i vycházejících z praxe. Velmi často se stává, že si různá fakta v těchto článcích odporují. Při podrobnějším studiu problémů kolem elektroosmózy lze zjistit, že především praktická realizace elektroosmotického vysoušení závisí na konkrétních podmínkách, při nichž se elektroosmóza používá, tj. na stáří objektu, materiálu zdiva apod. Z toho vyplývá, že je vždy třeba před zahájením prací na elektroosmóze vyžádat si posudek odborníka, který určí, kterou metodu při vysoušení aplikovat.

V Československu objasnil podstatu celé věci Výzkumný ústav pozemních staveb v Praze-Hostivaři. Na základě měření na velkém počtu objektů a na základě fyzikálních výzkumů byla tato metoda postavena na vědecký základ.

Jak již bylo řečeno, existuje ve světě i u nás mnoho způsobů instalace elektroosmotické clony, základní myšlenka je však stejná. Instalací elektrod se zdivo vysouší, v další fázi po vysušení clona funguje jako preventivní ochrana proti vznikání vlhkosti nad úroveň clony. Materiály, které se pro instalaci používají (železo, měď, hliník, uhlíky či vodivé nástřiky), jsou pro ten či onen objekt určovány na základě průzkumu a měření. Znamená to, že není možno použít právě dostupné, případně levné materiály a očekávat zázračné účinky elektroosmózy.

Jako příklad je možno uvést jeden z objektů, na němž (na základě projektu ing. Jiřího Kose a podle nejnovějších výzkumů VÚPS) byla použita elektroosmóza. Jedná se o zámek v Rychnově n. Kněžnou. Celá soustava byla zapojena v srpnu 1969, během předběžných měření v prvních měsících se ukázala opodstatněnost použitého způsobu. Po půlroční funkci clony je zeď věže zámku (jež byla na první pohled mokrá, rostly na ní řasy a plísně, malta mezi kameny se rozpadala) naprosto suchá.

Instalace elektroosmózy na objektech, které nedosahují rozměrů zámků, veřejných budov atd. je téměř shodná, rozdíl je pouze v jednodušším provedení celé instalace. Především u těchto objektů (rodinné domky, kina, restaurace atd.) je třeba dělat veškeré práce velice pečlivě, neboť velice často nemají stejně staré zdivo, části moderních přístavků jsou spojeny s původním zdivem, čímž vznikají problémy, které je třeba řešit individuálně – objekt za objektem. Právě pro tyto odlišnosti není možno používat elektroosmózu šablonovitě.

Práce spojené s odstraněním vlhkosti na objektech je třeba především vidět jako celý komplex problémů. Práce začínají předběžným průzkumem, pokračují odstraněním znehodnocené omítky,

ošetřením zdiva, které je následkem vlhkosti zbaveno důležitých látek a samotnou instalací clony; končí odstraněním všech okolností, které mohou přímo podporovat další vlhnutí objektu.

ELEKTROOSMOTICKÉ VYSOUŠENÍ

Zdeněk Appl

Způsoby elektroosmotického vysoušení lze použít ve všech případech, kde je vlhkost zdiva způsobena osmotickým vzlínáním vody. Nepomůže tam, kde voda prostě na zeď zatéká.

Místnosti, jejichž stěny mají více než 3 % vlhkosti, nejsou způsobilé pro trvalý pobyt lidí. Za úspěch lze předpokládat zmenšení stupně vlhkosti po vysušení pod 2 % až 1 % váhové vlhkosti zdiva. Některými metodami lze dosáhnout vysušení až do 0,5 % vlhkosti.

Je dost známých způsobů více či méně vhodných, které se snažily zlepšit podmínky k bydlení nebo zachovat historické objekty.

V různých státech vznikaly různé metody vysoušení zdiva, tzv. elektroosmotického vysoušení, které patří svou podstatou do skupiny elektrokinetických jevů.

Velmi dobrá metoda byla vyvinuta zahraniční společností Licencia a patentována v několika státech. O této metodě vydalo TEI ministerstva stavebnictví dvě informace v letech 1963 a 1964 pod č. 453 a 37.

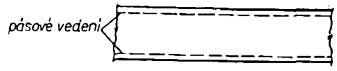
Podstata metod

Obvykle se udává, že při vzlínání vody v porézních látkách (zeminách, zdivu) vzniká elektrické pole, jehož kladný pól je ve zdivu a záporný pól v okolní zemině. Není tomu tak vždycky. Kromě pohybu vody je ovšem ještě mnoho dalších způsobů, jak může v zemině a ve zdivu vzniknout elektrické pole. Není žádnou vzácností vznik elektrického pole při styku vody ve zdivu, která obsahuje menší množství soli, s vodou s větším obsahem soli (různost koncentrace). Polarita se zřejmě mění podle toho, jak stárne malta. Nové zdi mají obvykle pól kladný a v zemině je pól záporný, ve zdivech velmi starých (od 100 let výše) tomu bývá obvykle opačně.

Postup vysoušení zdiva elektroosmózou

Do vlhkého zdiva (z cihel) vyvrtáme šikmé díry o ⌀ 20 až 40 mm do hloubky 2/3 tloušťky zdiva. Rozteč děr se bude řídit vlhkostí zdiva a bývá u nejvlhčí zdi 350 mm (volí se až 800 mm). Díry se dělají obvykle asi 100 mm nad podlahou místnosti. Díry je třeba vrtat šikmo, aby do nich lépe zatékala speciální malta, která má být více hygroskopická než její okolí (obr. 1). Díry se propojují sběrným vedením v podélném žlábku.

U tlustších a kamenných materiálů volíme místo elektrod pásové vedení (z pasoviny) pod omítkou, které je nejméně pracné (obr. 1).



Obr. 1.

Materiál vodičů

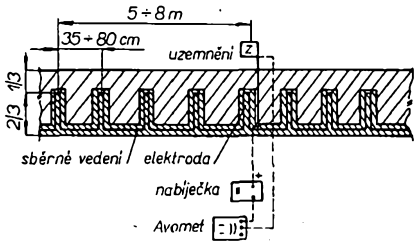
Materiály pro elektrody, sběrné vedení a uzemnění je vhodné pro běžné použití zhotovit ze stejného materiálu, tj. např. z měděného vodiče o ⌀ 3 až 4 mm, z vodiče Fe – Zn nebo i z betonářské oceli. Doporučuje se jednotný materiál, neboť ve vlhkém zdivu vzniká galvanický článek při použití různých materiálů.

Vlastní instalace

Použijeme-li měděný vodič jakéhokoli průřezu, lze zařízení instalovat podle obr. 2. Elektrody jsou tvořeny smyčkami ze sběrného vedení v roztečích podle děr vyvrtaných ve zdivu.

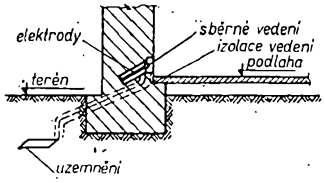
Do vyvrtaných děr pro elektrody vtlačíme připravenou maltu a pak do nich vtlačíme elektrody a do podélného žlábku sběrné vedení. Sběrné vedení zakryjeme maltou a nakonec omítkou (až na místa svorek pro uzemnění).

Nyní je nutno celou instalovanou soustavu řádně uzemnit, aby měla co nejmenší přechodový odpor. Uzemnění má být uloženo v dosahu kapilární vzlínavosti (zdroje vlhkosti). Celá instalovaná soustava vodičů se uzemní ve vzdálenostech po 5 až 8 m. Pro vlastní uzemnění volíme desku, tyč nebo trubku ze stejného materiálu jako ostatní použité vodiče a ukládáme do vykopané jámy v blízkosti vlhkého zdiva. Uložený zemnicí vodič zalejeme řídkým jílovým roztokem s přídavkem 10% skalice modré pro zvětšení vodivosti.



Obr. 2.

Uzemňovací desky nebo tyče propojíme se sběrným vedením vodičem ze stejného materiálu, který však musí být izolovaný (obr. 3). Na každých 5 až 8 m délky sběrného vedení bude vlastní uzemnění. Spoje musí být zhotoveny objímkovými svorkami, nikoli např. pájením. Takto provedená instalace zajistí



Obr. 3.

vysušení zdiva za 3 až 6 měsíců. Chceme-li celý pochod urychlit (na několik týdnů), můžeme použít běžnou nabíječku pro akumulátory o napětí 6 nebo 12 V a zapojit ji mezi zemnicí vodič a sběrné vedení. Pak kladný pól nabíječky spojíme se sběrným vedením, záporný pól se zemnicím vodičem přes měřidlo Avomet. Po skončení vysoušení zdiva propojíme uzemňovací vodič se sběrným vedením dokrátka.

V Německu se používají (místo elektrod zapouštěných do zdiva) elektrody z betonářské ocele, které se vloží do děr ve zdi a zvláštním zařízením se jejich objem zvětší tak, že přilnou k stěnám díry. Spoje jsou zhotoveny svařením a izolovány asfaltem.

Těchto aktivních metod (přídavný ss vnější zdroj) využívá např. fa Rentokill Laboratories Ltd. při vysoušení nových staveb těsně po omítnutí zdiva. Tím se podstatně urychlí vysušení objektu a možnost nastěhování nájemníka, což má nesporný hodpodářský přínos. Uvádí se z angl. pramenů vysušení rodinného domku za 8 dnů při příkonu 3 kW.

CO JE TO ELEKTROOSMÓZA

Slávek Setnička

Vložíme-li do solu dvě elektrody a zapojíme stejnosměrný elektrický proud, pohybují se částice k jedné z elektrod, ačkoli nemusí být disociovány. Chovají se tedy jako elektrolyty. Pohyb koloidů v elektrickém poli nazýváme elektroforézou. (Z toho lze usuzovat, že koloidy mají elektrický náboj. Např. soly zlata, stříbra, platiny a další se shromažďují u anody a mají tedy záporný náboj. U solů vizmutu, olova a jiných je tomu naopak. V průmyslu se používá elektroforézy k odprašování plynů). Nemůže-li se (u velmi koncentrovaných směsí) tuhá fáze pohybovat, potom se vlivem elektrického proudu pohybuje kapalná fáze a suspenze se odvodňuje. Dochází k elektroosmóze.

Elektroforéza a elektroosmóza byly zpozorovány již v roce 1808 profesorem Reussem. Podnětem se staly pokusy o rozklad vody, který v roce 1800 objevili Nicholson a Carlisle. Reuss zjistil při průchodu elektrického proudu vodou v trubici tvaru U, v jejímž ohbí byl nasypán křemenný prášek, že voda vystoupila v tom rameni, v němž byla záporná elektroda. Prášek z křemene tu vlastně představoval diafragmu, v jejíž kapilárních prostorách se uplatňovala elektrická dvojvrstva s příslušným elektrokinetickým potenciálem. V roce 1846 zjistil Napier, že přísada kyselin a solí zmenšovala při elektroosmóze převod vody. Další pokusy s převodem kapalné fáze elektroosmózou dělal v roce 1852 G. Wiedemann. Při průchodu proudu I měřil množství kapaliny M převedené diafragmou. Poměr M/I byl velmi závislý na povaze použité diafragmy a kapaliny. Klesal přibližně úměrně s rostoucí koncentrací soli přidávané do vody. Tuto závislost zkoumal podrobněji tak, že měřil hydrostatický tlak p, který zmenšuje množství převedené kapaliny. Ukázalo se, že osmotický tlak je přímo úměrný proudu I, měrnému odporu kapaliny r, tloušťce diafragmy d a nepřímo úměrný ploše diafragmy P. Mohl tedy psát rovnici:

$$p_0 = k \frac{Idr}{P}.$$

Z Ohmova zákona je poměr Idr/P roven rozdílu napětí $U_1 - U_2$ na diafragmě. Rovnici tedy přepsal do tvaru: $p_0 = k\,(U_1 - U_2)$. Vyjádřeno slovy to znamená, že elektroosmotický tlak p_0 je pro roztoky různé koncentrace přibližně úměrný potenciálovému rozdílu na diafragmě. C. Freund však zjistil, že Wiedemannem tušená přibližná úměrnost mezi tlakem p a měrným odporem kapaliny není obecná. Quinke, který používal při studiu elektroosmózy místo

diafragmy jednu skleněnou kapiláru a měřil posun menisku po průchodu elektrického proudu, zjistil, že délka posunu byla úměrná množství elektřiny prošlé kapalinou a nepřímo úměrná průřezu kapiláry. Z těchto pokusů byly empiricky stanoveny zákony elektroosmózy.

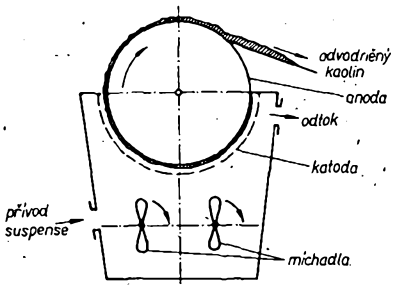
Z výsledků experimentů vypracoval Helmholtz matematickou teorii elektrokinetických jevů. Říká, že příčinou převodu kapalné fáze v kapilárních prostorách je rozdíl potenciálu, který se vytváří na styčné ploše mezi tuhou a kapalnou fází. Nabíjí-li se povrch tuhé fáze například záporně, ukládá se kladný náboj ve vrstvě kapaliny v malé vzdálenosti od stěny. Mezi stykovou vrstvou kapaliny a tuhé látky je tedy elektrická dvojvrstva, která se dá přirovnat k molekulárnímu kondenzátoru. Z toho vznikla představa, že elektrické pole působí na elektrické náboje ve vrstvě kapaliny přiléhající k povrchu tuhé látky opačně elektricky nabité, a že tato vrstva uvedená do pohybu strhuje sebou v důsledku vnitřního tření všechnu ostatní přilehlou kapalinu. Tuto teorii pak matematicky formuloval. Další, kdo formulovali rovnici elektroosmózy, byli například Smoluchowski a Perrin. Smoluchowski ještě zobecnil Helmholtzovu teorii pro libovolný tvar kapilárních prostorů. Na základě tohoto Smoluchowského zobecnění se dají propočítávat pokusy s elektroosmózou a proudový potenciál na diafragmách, aniž by bylo potřeba znát velikost jejich pórů. Jenže Illig a Schoenfeldt zjistili, že rovnice pro elektroosmózu neplatí přesně. Při stanovení elektrokinetického potenciálu na keramické diafragmě zjistili, že se elektrický náboj zmenšuje se zvětšující se porézností diafragmy, přestože z rovnice pro elektroosmózu změna nevyplývá.

Mechanismus převodu kapaliny se vykládá takto: část dvojvrstvy v kapalině se skládá ze dvou dalších vrstev. Jedna je pevně fixována na tuhé fázi, druhá se dá snadno odtrhnout. Solvatované ionty jsou elektrickým polem uvedeny do pohybu. Samozřejmě, že vlivem viskozity se uvedou do pohybu i molekuly zbývající kapaliny, takže u stěny tuhé látky vzniká tento spád rychlosti proudící kapaliny: na rozhraní tuhé látky a kapaliny je rychlost kapaliny nulová. Dále roste až do určité velikosti, které dosahuje ve velmi malé vzdálenosti. V tomto stavu je strháván do pohybu i zbývající obsah kapiláry.

Elektrické pole v kapiláře způsobuje pohyb iontů. Kladné ionty putují ke katodě, záporné k anodě. Takový průchod proudu roztokem je způsobován elektrolytickým vedením. Současně nastává i pohyb kapaliny v důsledku elektrické dvojvrstvy, kterou jsme popsali. Tento pohyb elektrických nábojů se nazývá konvenční proud. Při elektroosmóze přistupuje tedy k proudu elektrolytickému i proud konvenční, zprostředkovávaný pohybem elektricky nabité kapaliny v pohyblivé části elektrické dvojvrstvy. Proud konvenční se dá experimentálně zjistit jen tehdy, je-li galvanický proud velmi malý. Toho dosáhneme, tím, že pracujeme s kapalinami velmi nepatrné velikosti. Teorii povrchové vodivosti zpracoval Smoluchowski.

Spolu s existencí konvenčního proudu při elektroosmóze souvisejí změny koncentrace elektrolytu po obou stranách diafragmy. Ve vodných roztocích to vypadá přibližně takto: nastává-li pohyb kapaliny při elektroosmóze od kladné elektrody k záporné, klesá v katodovém prostoru odděleném diafragmou koncentrace neutrální soli a současně roste koncentrace iontů hydroxilových (vodíkových). Opačně je tomu při pohybu kapaliny elektroosmoticky převáděné od katody k anodě.

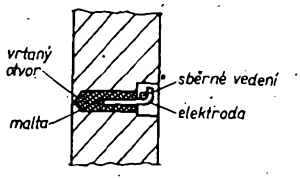
Elektroosmózy se použilo už v roce 1912 k technickému odvodňování rašeliny. Tímto způsobem lze snížit obsah vody v rašelině jen na 65 %, protože při dalším odvodňování přeruší vrstva suché rašeliny u anody průchod elektrického proudu. Hospodářsky se tato aplikace neosvědčila. Osvědčilo se však zmenšení obsahu rozpuštěných solí ve vodě. V podstatě jde zde o elektrolytické putování iontů v čištěné vodě k jednotlivým elektrodám. Aby se zabránilo zpětné difúzi, dávají se před elektrody diafragmy a současně se vyplachováním odstraňují ionty z elektrodových prostorů. Tímto způsobem se dá získat voda s vodivostí až $3 \cdot 10^{-6}\ \Omega^{-1}\ cm^{-1}$. Byla také vypracována metoda na vysrážení kaučukové směsi. Elektroosmoticky se též čistí kaolin. Kaolin se plaví a vzniklá suspenze se elektroosmoticky zahušťuje. Tato operace se děje v osmotickém stroji (obr. 4). Lze vyčistit i surový glycerin, který má až 0,2 % popelovin; po tomto pochodu nemá žádný. Elektroosmoticky můžeme i impregnovat tkaniny nebo čistit medikamenty. Dokonce se dá elektroosmoticky urychlit stárnutí dřeva. B. A. Ržanicyn použil elektroosmózu při stavbě Severní dráhy k vysoušení terénu.



Obr. 4. Osmotický stroj

Pro praktickou ukázku použití elektroosmózy jsem vybral základní informace pracovního postupu při trvalém vysušování zdí podle čs. patentu 112360.

Nejdříve je třeba zeď vysušit a pak utvořit nenasákavou vrstvu. Vysušování zdí pomocí elektroosmózy je patentováno v řadě států. Tento způsob je vhodný zejména tam, kde se nedají použít jiné způsoby. Vysušování probíhá na základě existence elektrického napětí mezi dvěma body vlhkého zdiva (horní hranicí vlhkosti a základy). Čím větší je rychlost vzlínání vlhkosti, tím větší je i napětí. Zkratujeme-li toto napětí (většinou uzemněním některé části vlhkého zdiva), mění se směr vzlínání a dochází tedy k vysušování. Při pasívním způsobu je rychlost vysušování menší než při aktivním. Pasivní způsob je prosté uzemnění, aktivní je založen na připojení elektrického napětí. I při pasívním způsobu můžeme dosáhnout vysušení až pod 2 % vlhkosti (vlhkost už není znatelná, naprosto suché zdivo má 0,5 % vlhkosti). Elektrody pro elektroosmotické vysušování se instalují takto: nad podlahou se ve zdivu vodorovně vyfrézuje drážka asi 6 × 6 cm. Do ní se vrtačkou udělají díry pro umístění elektrod. Elektrody mohou být např. z betonářské oceli, pozinkované nebo měděné. K uzemnění můžeme použít



Obr. 5.

vodovodní přípojku před vodoměrem (podle ČSN 35 7705) nebo zemnicí desku. Do děr pro elektrody se vpraví plastická malta (portlandský cement, hlína, písek 1 : 1,5 : 1,5 s 5 % sádry). (Podle jiných pramenů se k přípravě malty nemá používat ani cement, ani hlína (pozn. red.). V této maltě se umístí elektrody tak, aby se nedotýkaly zdiva (obr. 5). Nakonec se všechny elektrody propojí. K zemi se při aktivním způsobu připojí záporný pól. Doporučený proud je asi 2 mA/m² průřezu zdi. Při pasívním způsobu se vysušování projeví asi po půl roce. U aktivního po čtrnácti dnech. Způsoby se mohou samozřejmě kombinovat (vysušíme aktivně a novému vlhnutí zabráníme pasívní metodou). V současné době se v zahraničí rozšiřuje galvanoosmóza. Jejím principem je vytvoření galvanického článku přímo ve zdivu – na elektrody se použijí různé kovy, které vytvoří galvanický článek.

Po vysušení se ve zdivu vytváří nenasákavá vrstva. Tu lze udělat tak, že se do pórů zdi vnesou dvě chemické látky – elektrolyty, které chemicky reagují tak, že vytvoří nerozpustnou sloučeninu, čímž se zamezí dalšímu vlhnutí. Na zeď se připevní elektrody (kovové desky). Pod ně se vloží plsť, která se napojí nejprve jedním elektrolytem (jejím křemičitan draselný nebo sodný neboli vodní sklo). Křemičitanem se napojí jen plsť pod anodou. Pod katodou se plsť zpočátku „zvodiví" roztokem chloridu sodného nebo síranu měďnatého. Po zavedení elektrolytu do zdi stejnosměrným proudem (napětí 1 V na 1 cm tloušťky zdi) se elektrody a zeď očistí a stejným způsobem se zavede stejné množství druhého elektrolytu – chloridu vápenatého. Chemicky vznikne nerozpustný gel křemičitanu vápenatého.

Literatura

Schlemmer, J.; Valter, V.: Fyzikální chemie. SNTL: Praha 1955.

Kalous, V.: Základy fyzikálně chemických metod. SNTL: Praha 1963.

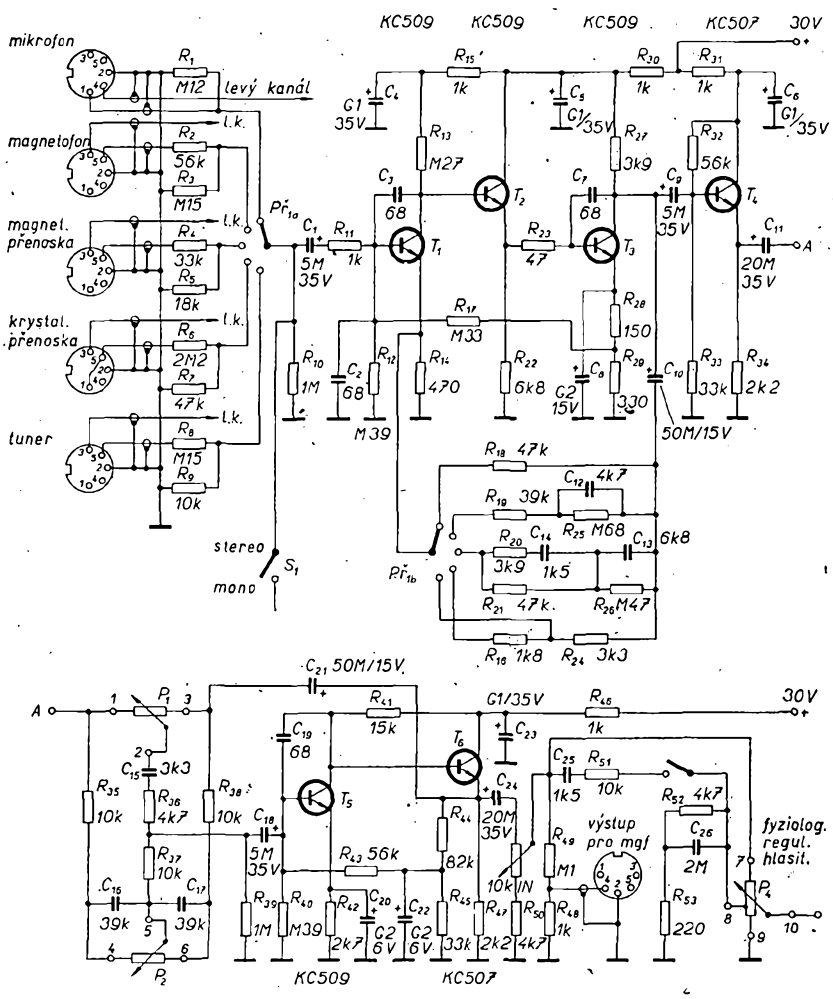
Velíšek, J.: Elektroforéza, elektroosmóza a jiné zjevy inverzní. Přír. vydavatelství: Praha 1952.

Švancar, A.; Valnoha, J.: Přestavby budov. SNTL: Praha 1968. Čs. patent 112360.

Kos, J.; Šereda, M.: Praktické metody vysoušení zdiva. III. vydání. Praha: Práce 1970.

Stereofonní předzesilovač a korektor

Ing. J. Tanistra



Obr. 1. Schéma předzesilovače a korekčního stupně

Technické údaje

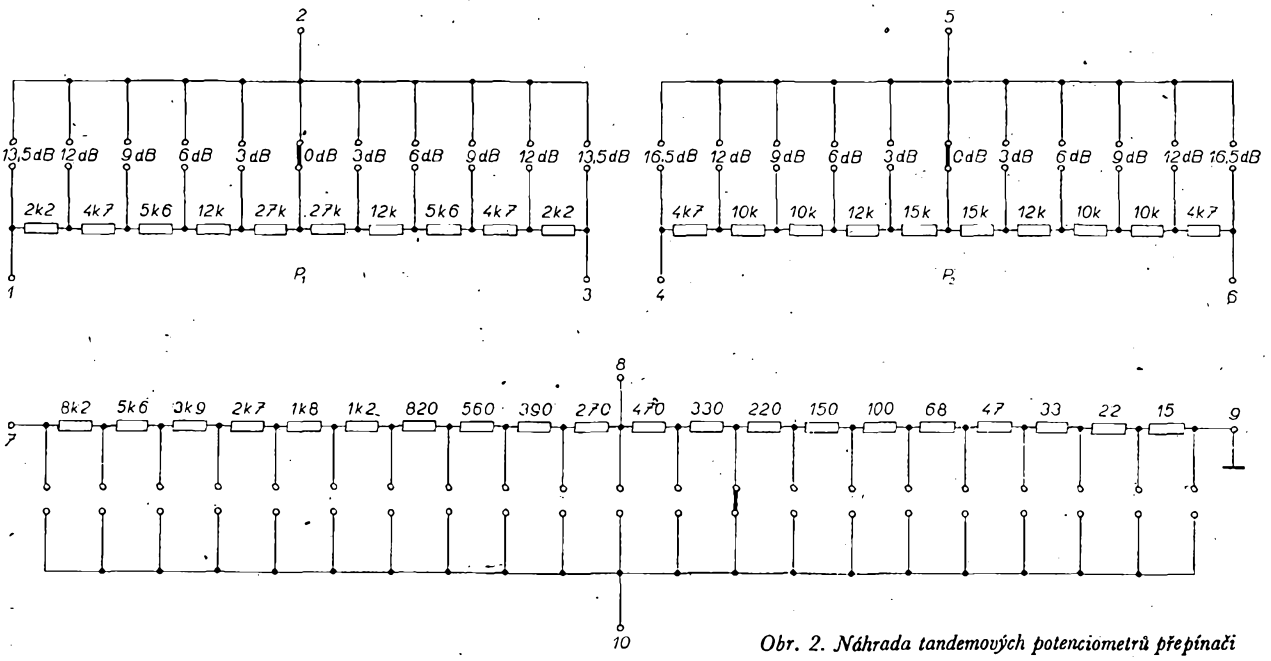
Napájecí napětí: 25 až 33 V.
Vstupy: mikrofon 1,5 mV/47 kΩ, magnetofonová hlava 3 mV/100 kΩ, magnetodynamická přenoska 5 mV/47 kΩ, krystalová přenoska 250 mV/2,2 MΩ, tuner 150 mV/150 kΩ.
Kmitočtová charakteristika: 20 Hz až 25 kHz, ±1 dB.
Harmonické zkreslení předzesilovače: 0,2 %.
Odstup cizích napětí: 60 dB.
Regulace basů: ±16,5 dB na 50 Hz.
Regulace výšek: ±13,5 dB na 10 kHz.
Přebuditelnost: 20 dB.

Popis zapojení

Předzesilovač a korektor je osazen křemíkovými tranzistory KC509 a KC507 (obr. 1). Jejich poněkud větší počet (důsledek použití emitorových sledovačů) je však vyvážen dobrými parametry, stabilitou a tím i snadnou reprodukovatelností. Jednotlivé vstupy mají odporové děliče, přizpůsobující jejich napěťové a impedanční úrovně. Zapojení předzesilovače je převzato od firmy Telefunken. Tranzistor T_2 v zapojení emitorového sledovače umožňuje velké napěťové zesílení prvního stupně s tranzistorem T_1. Při velkém napěťovém zesílení můžeme použít silnější zápornou zpětnou vazbu – výsledkem je široké přenášené kmitočtové pásmo a zmenšení zkreslení.

Předzesilovač má dvě zpětné vazby. První je stejnosměrná, realizovaná odporem R_{17}; ta určuje a stabilizuje pracovní body tranzistorů. Kmitočtově závislé záporné zpětné vazby přepínané přepínačem $Př_{1b}$ upravují kmitočtovou charakteristiku předzesilovače podle druhu použitého vstupního signálu. Při použití pasivních prvků R_{19}, R_{20}, R_{21}, R_{25} a R_{26}, dále C_{12} až C_{14} s tolerancí ±5 % v obvodech zpětné vazby pro magnetofonovou hlavu a magnetodynamickou přenosku má amplitudová charakteristika napěťového přenosu odchylku ±1 dB od normy R.I.A.A.

Chceme-li například změnit zesílení



Obr. 2. Náhrada tandemových potenciometrů přepínači

předzesilovače při mikrofonním vstupu, zmenšíme odpor R_{18}. Při dostatečně velkém zesílení zesilovače bez zpětné vazby je pak zesílení po zavedení zpětné vazby rovno pouze poměru odporů $\frac{R_{18}}{R_{14}}$:

$$A_u = \frac{R_{18}}{R_{14}}.$$

Malý šum předzesilovače je určen velmi malým kolektorovým proudem T_1 (60 μA). Kondenzátory C_2, C_3, C_7 a C_{19} zabraňují rozkmitání předzesilovače a korektoru. Zpětnovazební korektor Baxandallova typu je napájen z malé impedance emitorového sledovače T_4. Napěťové zesílení přímovázaného zesilovače s tranzistory T_5 a T_6 bez zpětné vazby je asi 350. Po zavedení zpětné vazby je zesílení rovno 1. Pro nedostatek kvalitních tandemových potenciometrů se v korektoru používají přepínače s odpory (obr. 2). Každým přepnutím dojde ke změně v úrovni signálu o 3 dB (mimo poslední polohu), což je změna, na niž již reaguje lidské ucho. Prvky korektoru mají mít maximální toleranci ±5 %.

Za korektorem následuje obvod k vyvážení kanálů tandemovým potenciometrem. Z jeho běžce je vyveden výstup pro nahrávání na magnetofon. Regulátor hlasitosti je opět realizován přepínačem s odpory. Regulátor má vypínatelný fyziologický regulátor hlasitosti. Mezi korektor a vyvážení kanálů můžeme zapojit korektor středních kmitočtů, popsaný v AR 4/67. Jeho nesprávné použití (bez předchozích znalostí o charakteru reprodukované hudby) však může být spíše ke škodě. Napájecí napětí řádně filtrujeme, stabilizovaný zdroj zlepší odstup rušivých signálů.

Při napětí 5 mV o kmitočtu 1 kHz na vstupu pro magnetodynamickou přenosku při korekcích v nulové poloze je na výstupu korektoru napětí 0,7 V. Odběr ze zdroje napětí 30 V je při stereofonní verzi 22 mA. Místo tranzistorů KC509 lze použít tranzistory KC508.

Jednoduchý nf zesilovač

Bořivoj Kůla

Do minulého ročníku konkursu AR - Tesla přišel i příspěvek žáka Bořivoje Kůly „Jednoduchý nf zesilovač". Autorovi příspěvku je dnes 13 let; současně s příspěvkem poslal i několik údajů o své činnosti „na poli" radiotechniky – i když jde o zesilovač jednoduchého zapojení, rozhodli jsme se ho přesto uveřejnit, abychom jednak dokumentovali zájem mládeže o radiotechniku a jednak abychom poskytli dalším mladým zájemcům konstrukci, která je poměrně jednoduchá a přitom všestranně využitelná. Konstrukci uveřejňujeme přesně v tom stavu, jak nám ji autor zaslal.

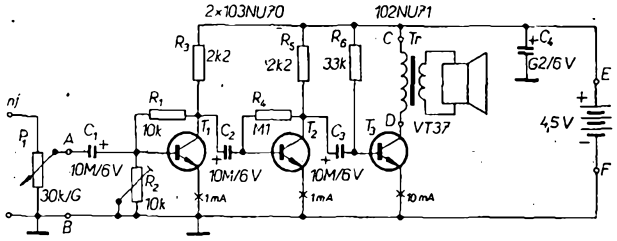
Technické vlastnosti

Osazení: tři tranzistory, 2 × 103NU70, 1 × 102NU71.

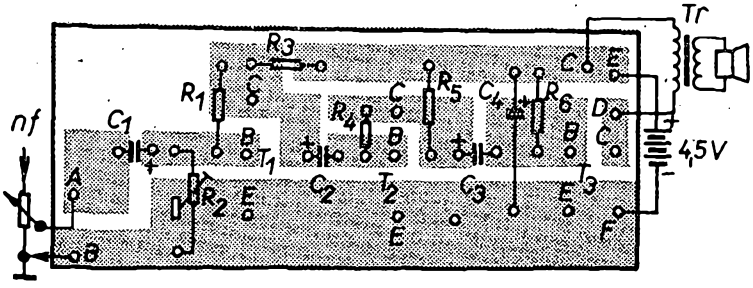
Napájení: 4,5 V.

Odběr ze zdroje: 13 mA.

Nf výkon: asi 70 mW.



Obr. 1. Zapojení jednoduchého nf zesilovače



Obr. 2. Destička s plošnými spoji zesilovače z obr. 1 (Smaragd E64)

Popis zapojení

Zapojení jednoduchého nf zesilovače je na obr. 1. Tranzistory jsou v zapojení se společným emitorem, pracovní bod prvního tranzistoru se nastavuje odporovým trimrem 10 kΩ. Koncový stupeň nf zesilovače pracuje ve třídě A s výstupním transformátorem. Jednotlivé nf zesilovací stupně jsou vázány elektrolytickými vazebními kondenzátory z kolektoru jednoho tranzistoru na bázi dalšího tranzistoru. Kondenzátor C_4 slouží k potlačení různých zvuků v reprodukci, je-li baterie částečně vybitá.

Tranzistory T_1 a T_2 mohou být libovolné typy z řady 103 až 107NU70. Jako T_3 lze použít kterýkoli tranzistor z řady 101 až 104NU71.

Uvádění do chodu a použití

Pokud jsou součástky dobře zapojeny a jsou dobré, bude zesilovač pracovat ihned po zapojení (destička s plošnými spoji zesilovače je na obr. 2). Jak je zřejmé ze schématu, je třeba pouze nastavit pracovní bod prvního tranzistoru na maximální zesílení. Zesilovač není určen pro „místní rozhlas", může se však použít třeba jako zesilovač k domácímu telefonu, elektrickému vrátnému nebo ke krystalce. Velmi dobře se mi osvědčil ve spojení s modulem MRF 1.

Mechanická konstrukce

Mechanickou konstrukci přesně neuvádím proto, že si ji jistě každý pozmění podle použitých součástí a svých možností. Já jsem pracně zhotovil pro zesilovač dřevěnou skříňku. Zesilovač jsem umístil na zadní stěnu skříňky.

Použité součástky

Odpory

R_1 10 kΩ	R_4 0,1 MΩ
R_2 10 kΩ, trimr	R_5 2,2 kΩ
R_3 2,2 kΩ	R_6 33 kΩ

Všechny odpory jsou miniaturní, na nejmenší zatížení (0,05 W).

Potenciometr

P_1 30 kΩ logaritmický

Kondenzátory

C_1 10 μF/6 V, elektrolytický do plošných spojů
C_2 10 μF/6 V, stejný typ jako C_1
C_3 10 ΩF/6 V, stejný typ jako C_1
C_4 200 μF/6 V, elektrolytický do plošných spojů
Všechny kondenzátory kromě C_4 jsou typu TC941.

Tranzistory

viz text

Výstupní transformátor

Tr VT37, Jiskra Pardubice

Reproduktor

Reproduktor v původním zapojení má impedanci 5 Ω; lze použít jakýkoli reproduktor s impedancí 3 až 8 Ω.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Elektronický otáčkoměr
Antény pro TV
Integrované děliče kmitočtu
Přijímač Perla

VYUČOVACÍ AUTOMAT

Ing. Vladimír Doležal

Novým oborem, který se mohutně hlásí o slovo, je kybernetická pedagogika. Smyslem tohoto článku je popsat zařízení, které může pracovat jako vyučovací stroj. Ukáže se tak jedna z možností, jak přistupovat k této problematice bez důkladnějších znalostí z teorie vyučovacích strojů, popř. konečných automatů.

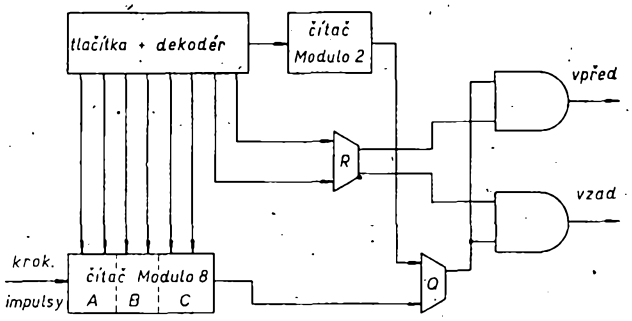
Předkládaný systém spolupracuje s diaprojektorem a dá se zařadit do kategorie strojů, rozlišujících charakter chyby. Tyto stroje nabízejí na danou otázku několik odpovědí; vybere-li žák nesprávnou variantu, je naváděn podle stupně chyby do vedlejších programů a teprve po správném pochopení látky se dostane zpět do hlavního programu.

V daném zařízení vkládá žák své odpovědi do stroje pomocí tlačítek s číslicemi 0 až 9. Z těchto číslic je možno na dvojí stisknutí utvořit dvoumístné dekadické číslo. Stroj totiž nabízí své varianty odpovědí zakódované právě do těchto dvoumístných čísel. Po vybrání jedné z nich, t. j. po stisknutí dvou tlačítek po sobě, film v projektoru se posune o několik příslušných políček vpřed nebo vzad. Zde se promítne správné vysvětlení minulé otázky, navíc může být položena další otázka s odpověďmi a celý cyklus se opakuje. Princip stroje spočívá v tom, že převádí vkládanou informaci v podobě dekadického čísla na předem daný posuv filmu, který je znám ovšem jen programátorovi. Je-li tento převod dostatečně „zmatený", tzn., nejsou-li patrny žádné souvislosti mezi vkládaným dvoučíslím a příslušným posuvem (o správnosti odpovědi ani nemluvě), nelze toto zařízení prakticky podvést. Navíc záleží na programátorovi, zda v určitém místě zvolí správnou odpověď na filmu o 4 políčka dopředu, či jen o dvě nebo dokonce nějaké zpět. Tento princip vyžaduje od programátora jen minimální námahu na rozdíl od některých systémů, kde je např. nutno po straně filmu kódovat správnou odpověď, která se snímá fotoelektrickými snímači apod. Po sestavení určitého programu a očíslování jednotlivých kroků stačí v tabulce najít některé z odpovídajících dvojčíslí, vyjadřujících v daném kódu vzdálenost příslušných dvou kroků. Přitom tato vzdálenost však nesmí být větší než rozsah stroje, v našem případě 8 kroků. To je jediný nedostatek. Není obtížné tento rozsah zvětšit, v praxi se to však jeví celkem zbytečné.

V dané soustavě (obr. 1) je číselná informace převáděna dekodérem do čtyřbitového slova, tzn. všech 100 možných tlačítkových variant je převedeno pouze do šestnácti posuvů. Prakticky je vše navíc zjednodušeno tak, že první bit slova udává, zda se bude posouvat film dopředu či dozadu. O kolik, na to odpovídají zbylé tři bity. Je zde tedy až osm možných posuvů vpřed nebo vzad.

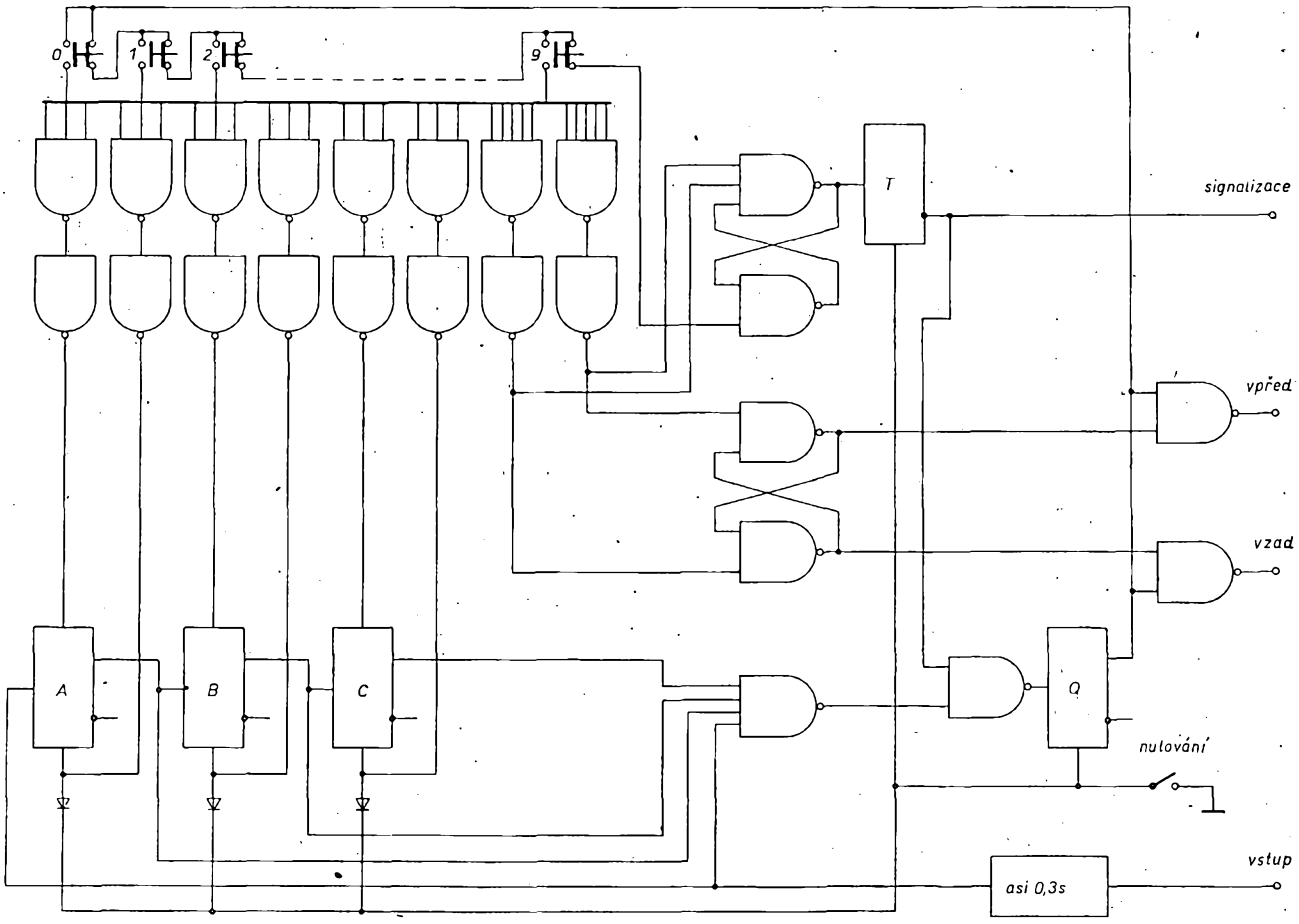
Uvedený první bit je rozlišován stavem klopného obvodu *R*, zbylé tři jsou rozlišeny klopnými obvody *A*, *B*, *C*, zapojenými jako asynchronní *čítač modulo 8*.

Klopný obvod *T* pracuje jako *čítač modulo 2* a odpočítává počet stisknutí tlačítek. Po dvojím stisknutí se tak nastaví klopný obvod *Q*, sejme se stav klopného obvodu *R* a na výstupu se objeví signál, který uvádí do chodu motorek projektoru. Běžně vyráběné projektory pro tyto účely obsahují krokovací kontakt, s jehož pomocí se vytváří po každém posuvu o jedno políčko impuls. Tyto impulsy po náležité úpravě plní *čítač modulo 8*, který ovšem byl



Obr. 1. Blokové schéma

Obr. 2. Logické schéma automatu



předem nastaven na určitou kombinaci. Po odpočítání takto předem zvoleného počtu pulsů (doplněk do 8) se vynuluje jak čítač, tak klopný obvod Q, logická jednička na výstupu pro motorek zmizí, ten se zastaví a zařízení je opět ve výchozí poloze.

Je vhodné doplnit přístroj i o některé další funkce, např. o blokování tlačítek během posuvu filmu (tj. v době, kdy $Q = 1$), o signalizaci stavu *čítače modulo 2*, která umožňuje opticky kontrolovat, kolikrát bylo tlačítko stisknuto a popř. i o nulování, které dovoluje opravu při nesprávném stisknutí tlačítka nebo stisknutí tlačítka omylem.

Schéma pro realizaci zařízení v integrované logice TESLA je na obr. 2. Klopné obvody A, B, C, T, Q jsou typy J-K MJA111, klopný obvod R stačí typu R–S ze dvou hradel NAND. *Čítači modulo 2* je předřazen klopný obvod R–S pro odstranění zákmitů tlačítek; tlačítka proto obsahují přepínací kontakt. Předřazený klopný obvod se nastavuje jednak do stavu „1", kdykoli se stiskne jakékoli tlačítko a jednak do stavu „0", jsou-li všechna tlačítka v klidové poloze.

Dekodér, jenž převádí tlačítkový kód 1 z 10 do vnitřního kódu stroje, si popíšeme podrobněji. Na jeho návrh neexistuje žádný předpis a je nejlépe vytvořit jej „náhodně". Je tak zaručena ona „zmatenost", o níž byla zmínka dříve. Přece jen je však třeba zaručit jednu podmínku. Ta se týká klopného obvodu R – musí být každým stisknutím nastavován buď do stavu „1" nebo „0" a to proto, že po skončení posuvu filmu zůstává v původním stavu, nevrací se do nulové polohy. Ostatní klopné obvody, tj. A, B, C nemusí být pokaždé nastavovány, poněvadž se vracejí do nulové polohy. Prakticky je tedy výhodné zapojit polovinu tlačítek pro $R = 1$ a druhou pro $R = 0$. Dosáhne se tak vyvážení kombinací vpřed a vzad.

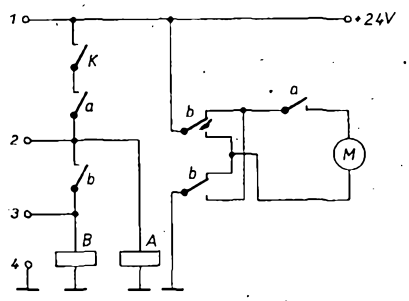
Pro tvarování krokovacích impulsů je vhodné použít monostabilní klopný obvod s dobou překlopení o něco kratší, než je doba posuvu o jedno políčko. Překryjí se tak všechny zákmity a navíc se impulsy započítají až po skutečném provedení posuvu. Tento obvod je možno rovněž vytvořit ze dvou hradel NAND.

Pro úplnost je na obr. 3 ovládač diaprojektoru MEDIOR (zjednodušené tovární schéma). Je-li spojen bod *1* a 2, je buzeno relé A a motorek se točí jedním směrem. Je-li spojen bod *1* a *3* jsou buzena relé A i B a motorek se točí opačně. Je vidět, že okamžik zastavení je odvozován rovněž od polohy krokovacího kontaktu, takže k posuvu o jedno pole dojde po příchodu impulsu, jenž je delší než je doba přítahu relé A i B.

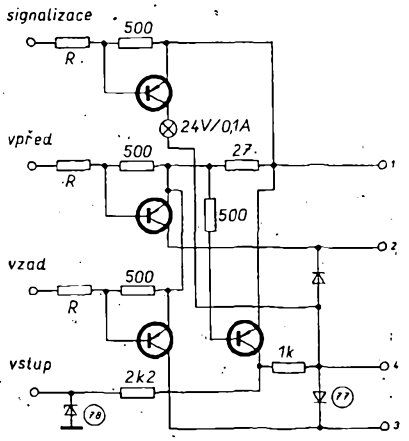
Pro tento ovládač je na obr. 4 konkrétní zapojení výstupních obvodů. Úroveň logické jedničky je v tomto případě třeba propojit se špičkou 1. Zapojení signalizace žárovkou je zřejmé.

Zařízení podle tohoto návrhu bylo postaveno a úspěšně pracuje. Jeho cena (z diskrétních součástek) se pohybuje kolem 800 Kčs.

Tento článek nechce být konkrétním návodem ke stavbě stroje. Úmyslem bylo ukázat problematiku podobných jednodušších zařízení a podchytit případný zájem různých technických kroužků o tuto aplikaci elektroniky.



Obr. 3. Zjednodušené schéma ovládače Tesla



Obr. 4. Výstupní obvody

Synchronizátor k ozvučování úzkých filmů

Jiří Ježek

Každý majitel Admiry (nebo jiné snímací kamery na úzký film) jednou zatouží opatřit svá „filmová díla" zvukem. Nejdříve doprovází obraz hudbou z nějaké gramofonové desky a komentář mluví do mikrofonu. Později si opatří magnetofon a snaží se do hudby přimíchat i nějaké charakteristické zvuky. Je nadšen, když při projekci skončí zvuk z magnetofonu stejně s filmem a když záběry z horkého léta nedoprovází hudební líčení krás zimní krajiny. Ale nároky rostou. Jak zajistit, aby zvuk jedoucího auta nepředběhl jeho obraz, aby se rána od zavíraných dveří neozvala o tři vteřiny později a aby osoby na plátně mluvily? To je již téměř neřešitelný problém. V tomto okamžiku se filmař začne podrobněji zajímat o synchronizaci zvuku s obrazem.

Ideálním řešením je zvukový záznam na magnetickou stopu nanesenou na okraj filmového pásu. Tento způsob vyžaduje speciální promítačku (někteří zahraniční výrobci ji vyrábějí i pro film 8 mm) nebo zvláštní adaptor – má však i své nevýhody. Posuv filmového pásu se musí nejprve uklidnit soustavou kladek a setrvačníkem a teprve potom se pás vede na magnetofonovou hlavu. U filmu 8 mm je nanesená magnetická vrstva úzká, posuv filmu je celkem pomalý, jakost vrstvy je proti hlazeným magnetofonovým páskům horší, značná tloušťka filmového pásu nedovolí dokonalé přitištění aktivní vrstvy k hlavě a kmitočtový rozsah záznamu je proto malý, stereofonní záznam je zcela nemožný. Množství slepek na sestřiženém filmu působí ve zvuku rušivě.

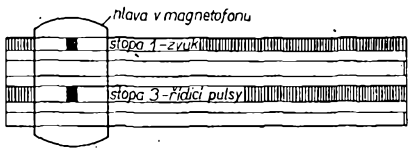
V úvahu tedy přichází spojení magnetofonu s promítacím přístrojem. Vlivem kolísání napětí v síti a vlivem proměnných mechanických odporů v promítačce nedosáhneme při samostatném chodu obou přístrojů synchonizace mezi obrazem a zvukem.

Na našem trhu je výrobek Meopty SM8, určený pro spojení magnetofonu s promítačkou AM8. Rychlost posuvu filmového pásu promítačky se „přenáší" ohebným hřídelem spolu s rychlostí posuvu magnetofonového pásku na elektromechanický diferenciál (pásek se vede z magnetofonu na pomocnou kladku v synchronizátoru). Při rozdílných rychlostech posuvu se posune jezdec na odporu a zařadí tak větší či menší část odporu do obvodu motoru, čímž se zmenší nebo zvětší rychlost posuvu filmu.

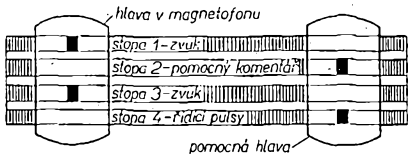
Toto řešení postačí pro průměrné nároky. Při delším filmu se během promítání začne objevovat určitý „skluz" mezi obrazem a zvukem. Magnetofonový pásek pohání přídavnou kladku na synchronizátoru a je značně mechanicky namáhán (moderní tenké pásky nejsou proto vhodné). Spojovací hřídel se nedá vždy dokonale uklidnit a jeho kmitání se pak přenáší na posuv pásku – zvuk chvílemi kolísá. Důležité je i současné spuštění synchronizátoru a magnetofonu na počátku promítání, což se vždy nemusí podařit.

Dále popisované řešení tyto nectnosti nemá, promítačka je s magnetofonem spojena pouze elektrickou cestou. Při záznamu zvuku na magnetofonový pásek se současně zaznamenávají na pomocnou stopu řídicí pulsy odvozené z rychlosti otáčení motoru při projekci pak tyto pulsy řídí chod promítačky.

Při použití čtyřstopého magnetofonu, který má vyvedenu jednu část snímací hlavy na konektor (výstup pro přídavný snímací zesilovač u magnetofonů B3, B4, B42, B45 apod.), využijeme s výhodou tohoto výstupu pro záznam i snímání řídicích pulsů (varianta I, obr. 1). Pro ostatní čtyřstopé monofonní i stereofonní magnetofony musíme použít pomocnou čtyřstopou hlavu, kterou přidáme do dráhy magnetofonového pásku



Obr. 1. Záznam čtyřstopým magnetofonem



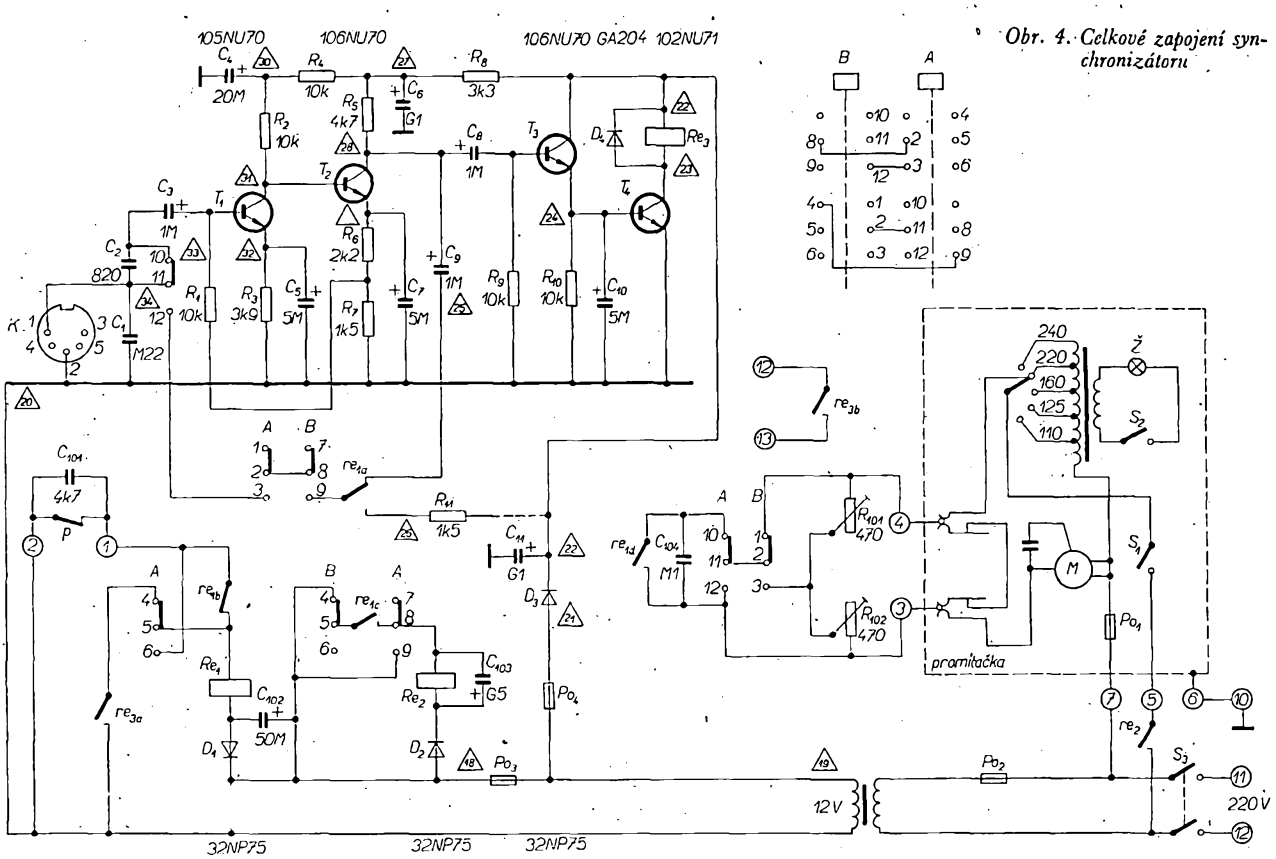
Obr. 2. Záznam čtyřstopým magnetofonem s pomocnou hlavou

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. vl.	F
2N541	Sjn	VF,NF	6	1	80—200*	10*	25	200	15	15		175	TO-5	TI	2	KC508	>	>	>	=		<
2N542	Sjn	VF,NF	6	1	80—200*	10*	25	200	30	30		175	TO-5	TI, Tr	2	KC507	>	>	>	=		<
2N542A	Sjn	VF,NF	5	0,1	>20*	10*	25	200	30	30		175	TO-5	Tr	2	KC507	>	>	>	>		<
2N543	Sjn	VF,NF	6	1	80—200*	10*	25	200	45	45		175	TO-5	TI, Tr	2	KC507	>	=	>	=		<
2N543A	Sjn	VF.NF	5	0,1	>20*	10*	25	200	50	50		175	TO-5	Tr	2	KC507	>	<	>	>		<
2N544	Gjp	VF	12	1	60*	30*	25	80	18		10	71	TO-7	RCA	42	OC170	=	=	>	=		
2N544/33	Gdfp	VF	12	1	97*	30*	25	80	24		10	71	TO-33	Syl	6	OC170	=	<	>	=		
2N545	SPn	NF	6	500	15—80	8*	100c	5 W	60	40		200	TO-5	Tr	2	—						
2N546	SPn	NF	6	500	15—80	4*	100c	5 W	30	30		200	TO-5	Tr	2	—						
2N547	SPn	NF	6	500	20—80	4*	100c	5 W	60	60		200	TO-5	Tr	2	—						
2N548	SPn	NF	6	500	20—80	4*	100c	5 W	30	30		200	TO-5	Tr	2	—						
2N549	SPn	NF	6	200	20—80	>4*	100c	5 W	60	60		200	TO-5	Tr	2	KFY34	<	>	>	=		
2N550	SPn	NF	6	200	20—80	>4*	100c	5 W	30	30		200	TO-5	Tr	2	KF506	<	>	>	=		
2N551	SPn	NF	6	50	20—80	>3*	100c	3 W	60	60		200	TO-5	Tr	2	KFY34	<	>	>	=		
2N552	SPn	NF	6	50	20—80	>3*	100c	3W	30	30		200	TO-5	Tr	2	KF506	<	>	>	=		
2N553	Gjp	NF, Sp	2	500	40—80	0,025*	25c	35 W	80	40	3 A	95	TO-3	KSC, Mot	31	6NU74 7NU73	> <	>= =<	= <	= <		
2N554	Gjp	NF, Sp	2	500	50>30	0,006*	80c	10 W	15	15	3 A	90	TO-3	KSC, Mot	31	OC26	=	>	=	=		
2N555	Gjp	NF, Sp	2	500	50>30	0,006*	80c	10 W	30	30	3 A	90	TO-3	KSC, Mot	31	OC26	=	=	=	=		
2N556	Gjn	NF	0,3	10	50		25	100	25		200	85	TO-5	amer	2	101NU71	>	>		>		
2N557	Gjn	NF	0,3	10	30		25	100	20		200	85	TO-5	amer	2	104NU71	>	=		>		
2N558	Gjn	NF	0,3	10	75		25	100	15		200	85	TO-5	amer	2	104NU71	>	>		=		
2N559	GMp	I, Sp	0,5	10	25—150	300—1000	25	150	15	15	50	100	TO-18	Mot	2	—						
2N560	Sdfn	NF, VF	5	100	>20	50	25	500	60	60	100	200	TO-29	NSC	2	KF506	>	>	>	=		
2N561	Gjp	NF, Sp	1,5	1 A	75	>0,005*	25c	50 W	60	65	10 A	100	TO-66	RCA	31	7NU74	=	>	=	=		
2N563	Gjp	NF	5	1	25*	0,8*	25	150	30			85	RO-116	amer	1	GC515	=	=	=	=		<
2N564	Gjp	NF	5	1	25*	0,8*	25	150	30			85	TO-5	amer	2	GC515	=	=	=	=		<
2N565	Gjp	NF	5	1	55*	1*	25	150	30			85	RO-116	amer	1	GC516	=	=	=	=		<
2N566	Gjp	NF	5	1	55*	1*	25	150	30			85	TO-5	amer	2	GC516	=	=	=	=		<
2N567	Gjp	NF	5	1	100*	1,5*	25	150	30			85	RO-116	amer	1	GC518	=	=	=	=		
2N568	Gjp	NF	5	1	100*	1,5*	25	150	30			85	TO-5	amer	2	GC518	=	=	=	=		
2N569	Gjp	NF	5	1	150*	2*	25	150	30			85	RO-116	amer	1	GC519	=	=	=	=		
2N570	Gjp	NF	5	1	150*	2*	25	150	30			85	TO-5	amer	2	GC519	=	=	=	=		
2N571	Gjp	NF	5	1	200*	3*	25	150	30			85	RO-116	amer	1	GC519	=	=	<	=		
2N572	Gjp	NF	5	1	200*	3*	25	150	30			85	TO-5	amer	2	GC519	=	=	<	=		
2N573	Gjp	NF	12	2	150*		25	200	40	30	250	85	TO-5	amer	2	GC508 GC509	= =	< >		= =		
2N574	Gjp	NF	2	10 A	9—22		25c	187 W	60	55	15 A	95	MT-7	Sol	38	—						
2N574A	Gjp	NF	2	10 A	9—22		25c	187 W	80	60	15 A	95	MT-7	Sol	38	—						
2N575	Gjp	NF	2	25 A	>10		25c	187 W	60	50	25 A	95	MT-7	Sol	38	—						
2N575A	Gjp	NF	2	25 A	>10		25c	187 W	80	55	25 A	95	MT-7	Sol	38	—						
2N576	Gjn	VF, Sp	0,4	400	30	8*	25	200	20		400	100	TO-5	amer	2	—						
2N576A	Gjn	VF, Sp	0,4	400	30	8*	25	200	40		400	100	TO-5	amer	2	—						
2N577	Gjp	Foto		300/ /Lm			25	25			10			amer		—						
2N578	Gjp	Sp	0,3	400	15>10	5>3*	25	120*	20	14	400	85	TO-9	RCA	2	—						
2N579	Gjp	Sp	0,3	400	30>20	8>5*	25	120*	20	14	400	85	TO-9	RCA	2	—						
2N580	Gjp	Sp	0,3	400	45>30	15>10*	25	120*	20	14	400	85	TO-9	RCA	2	—						
2N581	Gjp	Sp	0,3	20	30>20	8>4*	25	80*	18	14	100	85	TO-5	RCA, TI	2	—						
2N582	Gjp	Sp	0,2	24	60>40	18>14*	25	120*	25	14	100	85	TO-5	RCA, TI	2	—						
2N583	Gjp	Sp	0,3	20	30>20	8>4*	25	80*	18	14	100	85	TO-1	RCA	2	—						
2N583A	Gjp	VF	6	1	30*	18*	25	120*	18	14	100	85	TO-1	amer	2	OC170	<	=	>	=		
2N584	Gjp	Sp	0,2	24	60>40	18>14*	25	120*	25	14	100	85	TO-1	RCA	2	—						
2N585	Gjn	Sp	0,2	20	40>20	5>3*	25	120*	25	24	200	71	TO-5	RCA	2	GS507 GS501	< >	< <	>>>	= =	= =	
2N586	Gjp	Sp	0,5	250	55>35		25	250*	45	25	250	85	TO-7	RCA	1	—						
2N587	Gjn	NF	0,35	200	>20		25	200	40	30	200	85	TO-5	TI	2	101NU71 GC520	= =	< <		= >		
2N588	Gdfp	VF	0,5	10	>20	90>50	25	30*	15	15	50	85	TO-1	GI, Spr	2	OC170 vkv	>	>	=	=		
2N588A	Gdfp	VFv	0,3	10	>30	>200	25	60	15	15	50	85	TO-1	Gi	2	GF505	=	>	>	=		
2N589	Gjp	NFv	2	3 A	20—40		25c	90 W	100	7,5	3 A		TO-3	amer	31	6NU74	<	=		=		
2N591	Gjp	NF	12	2	40—120*	0,7*	55	85*	32	32	40	71	TO-1	RCA	2	GC517	>	=	=	=		
2N591/5	Gjp	NF	12	2	70*	0,7*	25	50	32	32	40	71	TO-5	Syl	2	GC517	>	=	=	=		
2N592	Gjp	NF	5	1	25>15	0,4*	25	125	20	20		85	TO-5	GI, GT	2	GC515	=	>	=	>		=

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	F
2N593	Gjp	NF	0,5	150	>15	0,6*	25	150	35	25		85	TO-5	GT	2	GC515	=	=	=	=		=
2N594	Gjn	VF, Sp	0,2	1	35>20	>1,5*	25	150	20	20	300	85	TO-5	GI, TI	2	155NU70	<	=	>	=		=
2N595	Gjn	VF, Sp	0,3	10	>15	>3*	25	150	20	15	300	85	TO-5	GI, TI	2	155NU70	<	=	>	=		=
2N596	Gjn	VF, Sp	0,3	10	>20	>5*	25	150	20	10	300	85	TO-5	GI, TI	2	155NU70	<	=	=	=		=
2N597	Gjp	VF, Sp	1	100	70>40	>3*	25	250	45	40	500	100	TO-5	GI	2	—						
2N598	Gjp	VF, Sp	1	100	70—225	>6,5*	25	250	35	35	500	100	TO-5	GI	2	—						
2N599	Gjp	VF, Sp	1	100	175>100	>12*	25	250	30	20	500	100	TO-5	GI	2	—						
2N600	Gjp	VF, Sp	1	100	70—225	7,5 >5,6*	25	750	35	35	500	100	TO-31	GI	2	—						
2N601	Gjp	VF, Sp	1	100	175>100	18>12*	25	750	30	20	500	100	TO-31	GI	2	—						
2N602	Gdfp	VF	0,5	0,5	20—80	20>10*	25	120	20	20		85	TO-9	GI	2	OC170	<	=	>	=		<
2N602A	Gdfp	VF	1	0,5	80	>12,5*	25	120	35	25		85	TO-9	GI	2	OC170	<	<	>	=		
2N603	Gdfp	VF	0,5	0,5	30—100	40>30*	25	120	30	20		85	TO-9	GI	2	OC170	<	<	=	=		<
2N603A	Gjp	VF	1	0,5	100	>12,5*	25	120	30	20		90	TO-9	GI	2	OC170	<	<	>	=		
2N604	Gdrp	VF, Sp	1	0,5	40—140	60>50*	25	120	30	20		85	TO-9	GI	2	OC170 vkv	<	<	=	=		
2N604A	Gdrp	VF, Sp	1	0,5	120>40	>50*	25	120	30	20		85	TO-9	GI	2	OC170 vkv	<	<	=	=		
2N605	Gdrp	VF	7,5	1	25>20*	>15	25	120	15	15		85	TO-9	GT	2	OC170	<	>	>	>		
2N606	Gdrp	VF	7,5	1	>25*	>20	25	120	15	15		85	TO-9	GT	2	OC170	<	>	>	=		
2N607	Gdrp	VF	7,5	1	40>30*	>25	25	120	15	15		85	TO-9	GT	2	OC170	<	>	>	=		
2N608	Gdrp	VF	7,5	1	75>35*	>35	25	120	15	15		85	TO-9	GT	2	OC170	<	>	>	=		
2N609	Gjp	NF	9	100	90	1,8*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC508	=	>	=	=		
2N610	Gjp	NF	9	100	65	1,5*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	>	=	=		
2N611	Gjp	NF	9	100	45	1*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC507	=	>	=	>		
2N612	Gjp	NF	9	1	25*	0,6*	25	180	25	20	150	85	TO-5	amer	2	GC515	<	>	=	=		
2N613	Gjp	NF	9	1	35*	0,85*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC516	<	>	=	=		
2N614	Gjp	VF, MF	9	0,5	4,5*	3*	25	125	20	15	150	85	TO-5	amer	2	OC170	<	=	>	>		
2N615	Gjp	VF, MF	9	0,5	7,5*	5*	25	125	20	15	150	85	TO-5	amer	2	OC170	<	=	>	>		
2N616	Gjp	VF	9	0,5	25*	9*	25	125	15	12	150	85	TO-5	amer	2	OC170	<	>	>	=		
2N617	Gjp	VF	9	0,5	15*	7,5*	25	125	15	12	150	85	TO-5	amer	2	OC170	<	>	>	>		
2N618	Gjp	NF, Sp	4	1 A	60—140	>0,005*	25c	106 W	80	60	3 A	110	TO-3	KSC, Mot	31	7NU74	<	=	=	=		
2N619	Sjn	NF	1,5	5	14*	0,2*	25	250	50		50	175		Ray		KC507	<	<	<	>		
2N620	Sjn	NF	1,5	5	25*	0,3*	25	250	50		50	175		Ray		KC507	<	<	>	>		
2N621	Sjn	NF	1,5	5	50*	0,4*	25	250	50		50	175		Ray		KC507	<	<	>	>		
2N622	Sjn	NF	1,5	0,2	22*	0,3*	25	385		30		175		Ray		KC507	<	=	>	>		
2N623	Gdfp	VF	6	2	35*	90*	25	40	30			85		TI		OC170 vkv	>	<	=	=		
2N624	Gdfp	VF	10	2	>20*	13*	25	100	30		10	85	RO-4	Syl	6	OC170	<	<	>	=		
2N625	Sdfn	NFv	2	50	>30		25		40	30	800			Syl		KU601	>	>		=		
2N626	Gjn	Darl	5	1 A	>18 000		25	10 W	30		3 A			amer		—						
2N627	Gjp	NFv	2	10 A	10—30	0,008*	25c	90 W	40	30	10 A	100	TO-3	KSC	31	2NU74	<	>	=	=		
2N628	Gjp	NFv	2	10 A	10—30	0,008*	25c	90 W	60	45	10 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	<	=	=	=		
2N629	Gjp	NFv	2	10 A	10—30	0,008*	25c	90 W	80	60	10 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	<	>	=	=		
2N630	Gjp	NFv	2	10 A	10—30	0,008*	25c	90 W	100	75	10 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	<	<	=	=		
2N631	Gjp	NF	6	1	200*	3,5*	25	170	25	18	100	90	TO-5	amer	2	GC519	=	>	<	=		
2N632	Gjp	NF	0,5	50	120	2,5*	25	170	30	24	100	90	TO-5	amer	2	GC508	=	=	<	=		
2N633	Gjp	NF	0,5	50	60	1,5*	25	170	32	30	100	90	TO-5	amer	2	GC507	=	=	=	=		
2N634	Gdfn	VF, Sp	0,75	200	>15	8*	25	150	20	15	300	90	TO-9	amer	2	—						
2N634A	Gdfn	VF, Sp	1	10	55	8*	25	150	25	20	300	90	TO-5	amer	2	GS506	<	<	>	=		
2N635	Gdfn	VF, Sp	0,75	200	>25	12*	25	150	20	15	300	90	TO-9	amer	2	—						
2N635A	Gdfn	VF, Sp	1	10	100	12*	25	150	25	20	300	90	TO-5	TI	2	GS506	<	<	>	=		
2N636	Gdfn	VF, Sp	0,75	200	>35	17*	25	150	20	15	300	60	TO-9	amer	2	—						
2N636A	Gdfn	VF, Sp	1	10	190	17*	25	150	25	15	300	90	TO-5	TI	2	GS506	<	<	=	=		
2N637	Gjp	NFv	5	3 A	30—60		25c		60	30	5 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	>	=		=		
2N637A	Gjp	NFv	5	3 A	30—60		25c		90	55	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	=		=		
2N637B	Gjp	NFv	5	3 A	30—60		25c		100	65	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	<		=		
2N638	Gjp	NFv	5	3 A	20—40		25c		60	30	5 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	>	=		≥		
2N638A	Gjp	NFv	5	3 A	20—40		25c		90	55	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	=		≥		
2N638B	Gjp	NFv	5	3 A	20—40		25c		100	65	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	<		≥		
2N639	Gjp	NFv	5	3 A	15—30		25c	37 W		40	5 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	>	>		>		
2N639A	Gjp	NFv	5	3 A	15—30		25c	37 W		70	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	=		>		
2N639B	Gjp	NFv	5	3 A	15—30		25c	37 W		80	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	=		>		
2N640	Gdrp	VF	12	1	60>50*	42*	25	80	34		10	71	TO-7	RCA	42	OC170	=	<	>	=		
2N641	Gdrp	MF-AM	12	1	60>50*	42*	25	80	34		10	71	TO-7	RCA	42	OC170	=	<	>	=		
2N642	Gdrp	VF, S	12	1	60>50*	42*	25	80	34		10	71	TO-7	RCA	42	OC170	=	<	=	=		

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	F
2N643	Gdrp	Sp	7	5	45>20	30>20	25	120	30	29	100	71	TO-9	RCA	2	—						
2N644	Gdrp	Sp	7	5	45>20	50>40	25	120	30	29	100	71	TO-9	RCA	2	—						
2N645	Gdfp	VF, Sp	7	5	45>20	75>60*	25	120	30	29	100	71	TO-9	RCA	2	—						
2N646	Gjn	NF	1,5	30	>50		25	100	25	25	50	85	TO-40	RCA	1	107NU70	>	>		>		
2N647	Gjn	NF	1	50	50—150	2	25	100	25	25	100	85	TO-1	RCA	2	101NU71	>	>		=		
2N649	Gjn	NF	1	50	50—150	2	25	100	20	18	100	85	TO-1	RCA	2	104NU71	>	=		=		
2N649/5	Gjn	NF	1	50	65		25	100	20		50	85	TO-5	KSC	2	104NU71	>	=		=		
2N650	Gjp	NF, Sp	1	10	44>33	>0,75*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot	2	GC507	<	<	=	=		=
2N650A	Gjp	NF, Sp	1	10	33—90	>0,75*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot, TI	2	GC507	<	<	=	=		=
2N651	Gjp	NF, Sp	1	10	75>45	>1*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot, GI	2	GC507	<	<	=	=		=
2N651A	Gjp	NF, Sp	1	10	45—150	>1*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot, GI	2	GC507	<	<	=	=		=
2N652	Gjp	NF, Sp	1	10	115>80	>1,25*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot, GI	2	GC507	<	<	=	<		=
2N652A	Gjp	NF, Sp	1	10	80—250	>1,25*	25	200	45	30	500	100	TO-5	Mot, TI	2	GC507	<	<	=	<		=
2N653	Gjp	NF, Sp	6	1	30—70*	1,5*	25	200	30	25	250	100	TO-5	Mot	2	GC516	<	=	=	=		=
2N654	Gjp	NF, Sp	6	1	50—125*	2*	25	200	30	25	250	100	TO-5	Mot	2	GC517	<	=	<	=		=
2N655	Gjp	NF, Sp	6	1	100—250*	2,5*	25	200	30	25	250	100	TO-5	Mot	2	GC518 GC519	< <	= =	< <	= =		= =
2N656	SPn	NF, Sp	10	200	30—90		25	1 W	60	60		200	TO-5	TI, RCA	2	KF506	<	>		=		
2N656A	SPn	NF	10	200	30—90		25	1 W	60	60		200	TO-5	TI	2	KF506	<	>		=		
2N657	SPn	NF, Sp	10	200	30—90		25	1 W	100	100		200	TO-5	TI, Ph	2	—						
2N657A	SPn	NF, Sp	10	200	30—90		25	1 W	100	100		200	TO-5	TI	2	—						
2N658	Gjp	Sp	0,35	50	25—80	5>2,5*	25	210	30	18	1 A	100	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N659	Gjp	Sp	0,35	50	40—115	10>5*	25	210	30	16	1 A	100	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N660	Gjp	Sp	0,35	50	60—160	15>10*	25	210	30	16	1 A	100	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N661	Gjp	Sp	0,35	50	120>80	20>15*	25	210	30	14	1 A	100	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N662	Gjp	Sp	0,35	50	70>30	8>4*	25	210	30	16	1 A	100	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N663	Gjp	NFv	2	500	25—75	0,015*			50	25	4 A	100	TO-3	KSC	31	2NU74	>	=	=	=		
2N665	Gjp	NFv	2	500	40—80	>0,02*	25c	35 W	80	40	3 A	100	TO-3	Mot	31	6NU74	<	>	=	=		
2N669	Gjp	NFv	2	500	75—250	>0,003*	25c	90 W	40	30	3 A	100	TO-3	Mot	31	3NU74	<	>	=	=		
2N670	Gjp	NF	1,5	1 A	100	0,65	25	300	40	40	2 A	85	RO-2	Phil	2	GC510K	=	<	>	=		
2N671	Gjp	NFv	1,5	1 A	100	0,65	25	1 W	40	40	2 A	85	TO-26	Phil	2	GC510K OC30	< >	< <	>>	= =		
2N672	Gjp	NF					25	300	25	25	2 A	85	RO-2	amer	2	GC510K	=	>				
2N673	Gjp	NFv					25	1 W	25	25	2 A	85	TO-26	Phil	2	OC30	>	>				
2N674	Gjp	NF	1,5	1 A	>40	>0,4	25	300	75		2 A	85	TO-5	GI	2	—						
2N675	Gjp	NFv	1,5	1 A	100	0,7	25	1 W	75		2 A	85	TO-26	Phil	2	—						
2N676	Gjp	Darl	5	1 A	>15 000		25	10 W	30		3 A			amer		—						
2N677	Gjp	NFv	2	10 A	20—60		25c	90 W	50	30	15 A	100	TO-3	KSC	31	2NU74	<	=		=		
2N677A	Gjp	NFv	2	10 A	20—60		25c	90 W	60	40	15 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	<	=		=		
2N677B	Gjp	NFv	2	10 A	20—60		25c	90 W	90	70	15 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	<	=		=		
2N677C	Gjp	NFv	2	10 A	20—60		25c	90 W	100	80	15 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	<	<		=		
2N678	Gjp	NFv	2	10 A	50—100		25c	90 W	50	30	15 A	100	TO-3	KSC	31	3NU74	<	=		=		
2N678A	Gjp	NFv	2	10 A	50—100		25c	90 W	60	40	15 A	100	TO-3	KSC	31	5NU74	<	=		=		
2N678B	Gjp	NFv	2	10 A	50—100		25c	90 W	90	70	15 A	100	TO-3	KSC	31	7NU74	<	=		=		
2N678C	Gjp	NFv	2	10 A	50—100		25c	90 W	100	80	15 A	100	TO-3	KSC	31	7NU74	<	<		=		
2N679	Gjn	Sp, NF	0,5	3	30	3*	25	150	25			85	RO-5	amer	2	GC515	=	>	<	=		
2N680	Gjp	NF			35		25	150	20		50		OV9	amer	1	GC515	=	>		=		
2N694	Gdfp	VFu	6	2	20*	500	25	100	30		50	85		WE		GF504	>	=	=	=		
2N695	GMp	VFv Sp	0,3	10	40	250	25	75	15	15	50	85	TO-17	Mot	6	GF505 GF501	= >	>>	= =	= =		
2N696A	SPn	VF, NF	10	5	45	150*	25	800	60	40	500	200	TO-5	Ray	2	KSY34 KFY34	= =	= >	>>	= =	<	
2N697	SPn	Sp, VF	10	150	40—120	>50	25	600	60	40	500	200	TO-5	TI, Mot	2	KFY46	>	>	>	=		
2N697A	SPn	VF, NF	5	1	>25	>50	25	800	60	30		200	TO-5	TRW	2	KF506	=	>	=	>		
2N698	SPn	VF, NF	10	150	20—60	>40	25	800	120	80		200	TO-5	TI	2	KF504	<	>	>	=		
2N699	SMn	Sp, VF	10	150	40—120	>50	25	600	120	80		175	TO-5	TI, GI	2	KF504	=	>	>	<		
2N699A	SPn	Sp, VF	10	150	80	180	25	800	120			175	TO-5	Ray	2	KF504	<	>	=	<		
2N699B	SPn	Sp, VF	10	150	80	>96	25	870	120	80		175	TO-5	SGS	2	KF504	<	>	=	<		
2N700	GMp	VFv	6	2	A=7>2,5dB	f=200*	25	75	25	20	50	100	TO-17	Mot	6	GF505	<	=	=			=
2N700/18	GMp	VFu, Sp				500	25	75	25		50	100	TO-18	Syl	2	GF505	<	=	=			=
2N700A	GMp	VFv	6	5	A>5 dB	f=200*	25	75	25	25	50	100	TO-17	Mot	6	GF505	<	=	=			=
2N701	SPn				25		25	75	30					Mot		KF507 KC507	>>	= =		>>		
2N702	SPn	Sp	5	10	20—60	150>70	25	300	25	25	50	175	TO-18	Mot	2	KSY62A	>	=	>	=	<	
2N703	SPn	Sp	5	10	40—100	150>70	25	300	25	25	50	175	TO-18	Mot	2	KSY62B	>	=	>	=	<	
2N705	GMp	Sp	0,3	10	40>25	300*	25c	300	15	15	50	100	TO-18	TI	2	GF501	=	>	=	=	n	

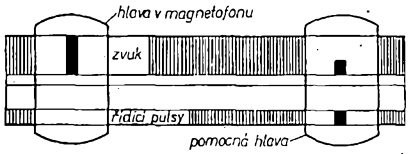
Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	F
2N705A	GMp	Sp	0,3	10	40	300*	25	150	15		100	100	TO-18	Syl	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N706	SPEn	Spvr	1	10	40>20	400>200	25	300	25	20	200	175	TO-18	TI, GI	2	KSY62	=	=	>	=	<	
2N706/46	SPn	Spvr	1	10	>20	>200	25	400	25	20		175	TO-46	Syl	2	KSY62	<	=	>	=	<	
2N706/TNT	SPn	Spvr	1	10	>20	>320	25	100	25	20		125	epox	amer	28	—						
2N706A	SPEn	Spvr	1	10	20—60	400>200	25	300	25	15	50	175	TO-18	TI, GI	2	KSY62A	=	=	>	=	=	
2N706A/46	SMn	Spvr	1	10	>20	>200	25	400	25	15		175	TO-46	Syl	2	KSY62A	<	=	>	=	=	
2N706B	SPEn	Spvr	1	10	20—60	400>200	25	300	25	15	50	175	TO-18	TI, GI	2	KSY62A	=	=	>	=	=	
2N706B/46	SPEn	Spvr	1	10	>20	>200	25	400	25	15	50	175	TO-46	Syl	2	KSY62A	>	=	>	=	=	
2N706B/51	SPEn	Spvr	1	10	>20	>200	25	300	25	15	50	125	TO-51	Syl	28	—						
2N706C	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	360	40	15	200	175	TO-18	Ray	2	KSY63	=	=	=	=	=	
2N706C/46	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	400	40	15	200	175	TO-46	Syl	2	KSY63	<	=	=	=	=	
2N606C/51	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	300	40	15	200	125	TO-51	Syl	28	—						
2N706/ /KVT	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25c	1 W	25	20			epox	amer	S-2	—						
2N706/ /TPT	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	150	25	20			epox	amer	53	—						
2N706A/ /TNT	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	100	25	15			epox	amer	28	—						
2N706A/ /TPT	SPEn	Spvr	1	10	>20	>320	25	150	25	15			epox	amer	53	—						
2N707	SEMn	VFv	1	10	12>9	350>70	25	300	56	28		175	TO-18	Mot	2	—						
2N707A	SEMn	VFv	1	10	9—50	350>70	25	500	70	40		175	TO-18	Mot	2	—						
2N708	SPEn	Spvr	1	10	30—120	450>300	25	360	40	15		200	TO-18	TI	2	KSY63	=	=	=	=	=	
2N708/46	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25	400	40	15		200	TO-46	Syl	2	KSY63	>	=	<	=	=	
2N708/51	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25	300	40	15		125	TO-51	Syl	28	—						
2N708/ /TNT	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25	100	40	15			epox	amer	28	—						
2N708/ /KVT	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25c	1,2 W	40	15			epox	amer	S-2	—						
2N708/ /TPT	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25c	150	40	15			epox	amer	53	—						
2N708A	SPEn	Spvr	1	10	>30	>480	25	360	50			200	TO-18	Syl	2	—						
2N709	SPEn	Spvr	0,5	10	20—120	>600	25	300	15	6		200	TO-18	TI	2	KSY71	>	>	<	=	=	
2N709/46	SPEn	Spvr	0,5	10	20—120	>600	25	400	15	6		200	TO-46	Syl	2	KSY71	<	>	<	=	=	
2N709/51	SPEn	Spvr	0,5	10	20—120	>600	25	300	15	6		125	TO-51	Syl	28	—						
2N709/52	SPEn	Spvr	0,5	10	55	>800	25	300	15	6			TO-52	amer	2	—						
2N709/ /KVT	SPEn	Spvr	0,5	10	55	>800	25c	880	15	6			epox	amer	S-2	—						
2N709/ /TNT	SPEn	Spvr	0,5	10	55	>800	25	100	15	6			epox	amer	28	—						
2N709/ /TPT	SPEn	Spvr	0,5	10	55	>800	25	150	15	6			epox	amer	53	—						
2N709A	SPEn	Spvr	0,5	10	60	>800	25	300	15	6		200	TO-18	M	2	KSY71	>	>	<	=	=	
2N709A/46	SPEn	Spvr	0,5	10	60	>800	25	400	15	6		200	TO-46	Syl	2	KSY71	<	>	<	=	=	
2N709A/51	SPEn	Spvr	0,5	10	60	>800	25	300	15	6			TO-51	amer	28	—						
2N710	GMp	Sp	0,5	10	40	300*	25	150	15		50	100	TO-18	Mot	2	—						
2N710A	GMp	Sp	0,5	10	34	300*	25	150	15	15	50	100	TO-18	Ray	2	—						
2N711	GMp	Spvr	0,5	10	30>20	>150	25	150	12	12	50	100	TO-18	TI, Mot	2	—						
2N711A	GMp	Spvr	0,5	10	25—150	>150	25	150	15	14	100	100	TO-18	TI, Mot	2	—						
2N711B	GMp	Spvr	0,5	10	25—150	>150	25	150	18	15	100	100	TO-18	TI, Mot	2	—						
2N715	SMn	VF, Sp	10	15	30	150	25	500	50	35		175	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	>	<	>	n	
2N716	SMn	VF, Sp	10	15	10—50	150	25	500	70	40		175	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	=	<	>	n	
2N717	SPn	Sp, VF	10	150	20—60	>40	25	400	60	40		175	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	>	>	>		
2N717A	SPn	Sp, VF	10	150	20—60	>40	25	500	75	50		200	TO-18	Hug	2	KF506	>	=	>	>		
2N718	SPn	Sp, VF	10	150	40—120	>50	25	400	60	40		175	TO-18	TI	2	KF506	>	>	>	=		
2N718A	SPn	VF, Sp	10	150	40—120	>60	25	500	75	50		200	TO-18	TI	2	KFY34	>	=	=	=		
2N719	SPn	VF, Sp	10	150	20—60	>40	25	400	120	80		175	TO-18	TI	2	KF504	>	>	>	>		
2N719A	SPn	VF, Sp	10	150	20—60	>40	25	500	120	80	1 A	200	TO-18	TI	2	KF504	>	>	>	>		
2N720	SPn	VF, Sp	10	150	40—120	>50	25	400	120	80		175	TO-18	TI, NSC	2	KF504	=	>	>	>		
2N720A	SPn	VF, Sp	10	150	40—120	>50	25	500	120	100		200	TO-18	TI, NSC	2	KF504	>	>	>	=		
2N721	SPEp	VF	10	150	20—45	>50	25	400	50	35		200	TO-18	TI	2	KFY16	>	>	=	>		
2N721A	SPEp	VF	10	5	>15	>50	25	400	50	35		200	TO-18	Ray	2	KFY16	>	>	=	>		
2N722	SPEp	VF, Sp	10	150	30—90	>60	25	400	50	35		175	TO-18	TI	2	KFY16	>	>	=	=		
2N722A	SPEp	VF, Sp	10	150	>30	>96	25	400	50	35		175	TO-18	Ray	2	KFY16	>	>	=	=		



Obr. 4. Celkové zapojení synchronizátoru

(obr. 2). Stejné řešení použijeme i pro dvoustopé magnetofony (obr. 3).

Požadavky na úpravu promítačky jsou minimální. Protože do obvodu motoru se postupně zařazují odpory



Obr. 3. Záznam dvoustopým magnetofonem s pomocnou hlavou

R_{101} a R_{102}, musíme obvod motoru na jednom místě přerušit a vyvést na dvě zdířky (promítačka AN8 již má zdířky – vývody 3 a 4 na zásuvce s plochým ochranným kolíkem). Dále potřebujeme doplnit promítačku vačkou, která při každém čtvrtém obrázku rozepne na okamžik kontakt *p*. Vlastní synchronizátor má čtyři tranzistory, čtyři diody, tři relé a tlačítkové přepínače *A* a *B* (2 × 6 poloh, obr. 4).

Popis zapojení

Tranzistory T_1 a T_2 tvoří dvoustupňový stejnosměrně vázaný zesilovač, jehož vstup je připojen přes pětikolíkový konektor k magnetofonové hlavě. Pracovní body obou tranzistorů se navzájem ovlivňují a lze je nastavit odporem R_1. Spojíme-li kolektor T_2 s bází T_1 (přes kondenzátor C_9 a C_2), rozkmitá se zesilovač na kmitočtu určeném kapacitou kondenzátoru C_1 a indukčností hlavy (asi 3 000 Hz). Signál tohoto kmitočtu se současně nahraje na magnetofonový pásek. Snímá-li se tento signál při přehrávání, je po zesílení T_1, T_2 přiveden na bázi tranzistoru T_3, který ho usměrní (bez signálu nebo při záporných půlvlnách je T_3 uzavřen, při kladných půlvlnách se otevírá a nabíjí kondenzátor C_{10}). Napětím na kondenzátoru C_{10} se otevírá tranzistor T_4 a relé Re_3 v jeho kolektorovém obvodu sepne. Jakmile zmizí signál ze vstupu zesilovače, vybije se C_{10} a relé Re_3 odpadne. Dioda D_4 omezuje napěťové špičky, které se indukují ve vinutí relé při zániku kolektorového proudu a které by mohly poškodit T_4.

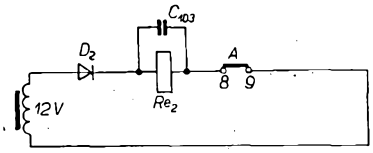
Vazební kondenzátory C_3, C_8 a C_9 mají poměrně malou kapacitu, takže citlivost zařízení vzhledem k signálům nižších kmitočtů, indukovaným ze sítě, je malá. Dioda D_1 usměrňuje proud pro cívku relé Re_1; dioda D_2 usměrňuje proud pro relé Re_2 a dioda D_3 napájí tranzistorovou část synchronizátoru. Kondenzátory C_{11}, C_6, C_4, C_{102}, C_{103} jsou filtrační, C_{101}, C_{104} omezují jiskření na kontaktech *p* a re_{1d}. Pojistka Po_2 jistí primární vinutí síťového transformátoru, Po_3 ovládací reléovou část a Po_4 tranzistorovou část. Spínače S_1 a S_2 jsou v promítačce, S_3 připojuje synchronizátor k síti.

Princip činnosti

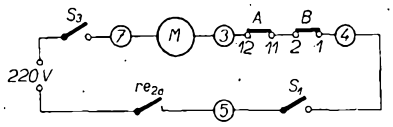
Na synchronizátoru lze nastavit celkem tři funkce. Jsou to:

1. Volnoběh (stlačením tlačítka *A*);
2. Záznam pulsů (současným stlačením tlačítek *A* a *B*);
3. Synchronní chod (tlačítkem *C* uvedeme *A* i *B* do klidové polohy).

Volnoběh používám pro spouštění a zastavování projektoru při zavádění nebo převíjení filmu. Tlačítko *A* připojí svými kontakty a_8 – a_9 ke zdroji obvod relé Re_2 s usměrňovací diodou D_2 (obr. 5), spínací kontakt re_{2a} tohoto relé připojí přes tlačítka b_1 – b_2, a_{11} – a_{12} a přes spínače S_1, S_3 motor promítačky k síti (obr. 6). Při vypnutí tlačítka *A* relé Re_2 odpadne a motor se zastaví.

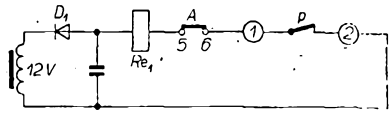


Obr. 5. Volnoběh a záznam pulsů-obvod relé Re_2



Obr. 6. Volnoběh-obvod motoru

Při záznamu pulsů je relé Re_1 připojeno k transformátoru přes kontakty a_5 – a_6 tlačítka *A* a přes kontakt *p* v promítačce (obr. 7). Přepínací kontakt re_{1a} připojí magnetofonovou hlavu přes b_{11} – b_{12}, a_3 – a_2, b_8 – b_9 k stejnosměrnému napětí na odporu R_{11} (obr. 4). Záznam na řídicí stopě se maže stejnosměrným proudem, který nyní protéká magnetofonovou hlavou. Pozor! Tento způsob mazání můžeme použít pouze při záznamu s přídavnou magnetofonovou hlavou. Stejnosměrným proudem se hlava trvale zmagnetuje, což by se



Obr. 7. Záznam pulsů - obvod relé Re_1

projevilo při reprodukci běžně nahraných pásků zvětšením šumu. Při způsobu podle obr. 1 zůstane odpor R_{11} odpojen a řídicí stopa se musí smazat předem.

Kontakt *p* (v promítačce) se každý čtvrtý snímek na okamžik rozpojí. Tím vždy odpadne kotva relé Re_1 a kontakt re_{1a} zapojí zpětnou vazbu v oscilátoru (T_1, T_2) a po dobu odpadu tohoto relé se nahrává na pásek příslušný kmitočet. Každý čtvrtý snímek je tedy tímto způsobem označen na pásku nahraným impulsem.

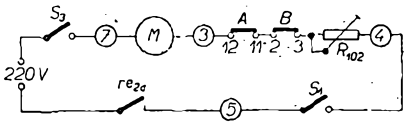
Obvod relé Re_2 pracuje stejně jako při volnoběhu (obr. 5), v obvodu motoru je však přes kontakty $b_3 - b_2$, $a_{11} - a_{12}$ zařazen odpor R_{101}, takže je motor napájen menším napětím a otáčí se pomaleji (obr. 8).

Synchronní chod používáme při projekci. Kondenzátor C_2 je nyní kontakty $b_{10} - b_{11}$ tlačítka *B* zkratován, zpětná vazba z kolektoru T_2 je trvale rozpojena, dvojice tranzistorů T_1, T_2 pracuje jako dvoustupňový zesilovač. V rytmu nahraných pulsů spíná relé Re_3. Při prvním sepnutí jeho kontaktu re_{3a} se připojí obvod relé Re_1 přes $a_5 - a_4$ (obr. 9), kontakt re_{1c} tohoto relé připojí přes $b_5 - b_4$ obvod relé Re_2 a to uzavře svým kontaktem re_2 obvod motoru promítačky. Motor je tentokrát napájen plným napětím (obr. 10; sepnutý kontakt re_{1d} zkratuje odpory R_{102}, R_{101} přes $a_{10} - a_{11}$, $b_2 - b_1$) a běží o trochu rychleji než při nahrávání. Kontakt re_{1b} je přidržný a je připojen paralelně k re_{3a} přes pomocný kontakt *p* v projektoru.

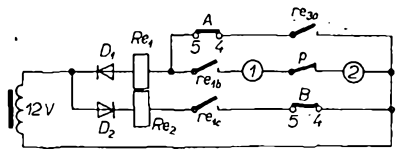
Pokud chod magnetofonu a projektoru odpovídá chodu při nahrávání (je synchronní), je obvod relé Re_1 stále uzavřen:

po dobu tří snímků přes sepnutý kontakt *p* v projektoru a re_{1b},

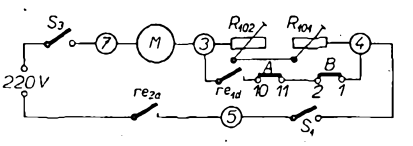
při čtvrtém snímku *p* rozepne, sepne však re_{3a} nahraným impulsem a Re_1 zůstává přitaženo.



Obr. 8. Záznam pulsů-obvod motoru



Obr. 9. Synchronní chod-obvod relé Re_1 a Re_2



Obr. 10. Synchronní chod-obvod motoru

Pokud motor projektoru běží rychleji vzhledem k rychlosti zvukového záznamu, rozepne kontakt *p* dříve, než nahraný impuls sepne re_{3a}, obvod relé Re_1 je přerušen, jeho rozpínací kontakt re_{1d} zařadí do obvodu motoru sériově spojené odpory R_{101}, R_{102}, čímž se chod motoru zpomalí do té doby, než znovu sepne relé Re_1. Odpadne-li relé kontakt re_{1c} relé Re_1, čímž se přeruší obvod relé Re_2, zůstává toto relé přitaženo vlivem časové konstanty, tvořené značnou kapacitou kondenzátoru C_{103} a odporem cívky relé Re_2, takže kontakt re_{2a} neodpojí motor od síťového napětí.

Skončí-li řídicí pulsy, nahrané na pásku, odpadne relé Re_1, po vybití C_{103} i relé Re_2 a motor se zastaví (současně se vypne i projekční žárovka).

Seznam součástek

Odpory

R_1, R_2, R_4, R_9, R_{10} 10 kΩ, TR 112a
R_3 3,9 kΩ, TR 112a
R_5 4,7 kΩ, TR 112a
R_6 2,2 kΩ, TR 112a
R_7 1,5 kΩ, TR 112a
R_8 3,3 kΩ, TR 112a
R_{11} 1,5 kΩ (0,25 W), TR 106
R_{101}, R_{102} 470 Ω (2 W, drátový potenciometr)

Kondenzátory

C_1 0,22 μF, TC 180
C_2 820 pF, TC 210, TC 281, TC 180
C_{101} 4,7 nF, TC 281
C_{104} 0,1 μF/250 V
C_3, C_8, C_9 1 μF/6 V
C_5, C_7, C_{10} 5 μF/6 V
C_4 20 μF/12 V
C_6, C_{11} 100 μF/25 V
C_{102} 50 μF/25 V
C_{103} 500 μF/25 V

Ostatní materiál

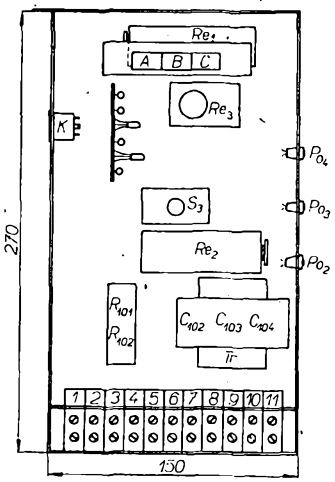
Re_1, Re_2, Re_3 relé pro napětí 12 V, 500 až 1 000 Ω
Re_1 3 spínací kontakty + 1 přepínací
Re_2 spínací kontakt pro síťové napětí
Re_3 2 spínací kontakty (1 pro síťové napětí)
síťový spínač dvoupólový (S_3)
pojisková pouzdra, 3ks
pětikolíkový konektor (zásuvka)
pojistky Po_1, Po_3, Po_4 – 0,08 A
transformátor: plechy M20, výška svazku 26,5 mm, 14 závitů na volt, primární vinutí 220 V: 3 080 závitů, drát o ⌀ 0,1 mm sekundární vinutí 12 V: 148 závitů, drát o ⌀ 0,4 mm

Polovodiče

D_1, D_2, D_3 32NP75
D_4 GA204
T_1, T_2, T_3 106NU70
T_4 102NU71

Mechanická koncepce

Tranzistorová část synchronizátoru je umístěna na destičce s plošnými spoji o rozměrech 112 × 60 mm (obr. 11). Konektor *K*, relé Re_1 a tlačítkovou soupravu připevníme co nejblíže k této destičce (obr. 12). I když kontakty relé Re_1 pracují v citlivé vstupní části zesilovače (re_{1a}) a současně v obvodu síťového napětí (re_{1d}), není v tomto rozmístění relé Re_3 citlivé na síťový brum. Nesmíme ovšem zapomenout na dobrou izolaci kontaktů re_{1d}, od kostry a od ostatních kontaktů (stejně jako u relé Re_2). Kondenzátory C_{102}, C_{103}, C_{104} a diody D_1, D_2 jsou na pertinaxové destičce nad transformátorem a tvoří s ním jeden mechanický celek. Proměnné odpory R_{101}, R_{102} při provozu trochu hřejí, proto ponecháme kolem nich dostatek volného místa (chlazení). Všechny vývody ze synchronizátoru jsou připojeny přehledně na jednu svorkovnici (čísla v kroužcích na obr. 4).



Obr. 11. Rozmístění součástek v synchronizátoru

Ke svornici připojíme

svorky *1–2*: tenká dvoulinka k rozpínacímu kontaktu projektoru,
svorky *3–4*: síťová dvoulinka s vidlicí a plochým ochranným kolíkem (v nouzi s banánky – pozor však na záměnu při zapojování přístrojů),
svorky *5–6–7*: síťová trojlinka s koncovkou pro připojení projektoru,
svorky *10–11–12*: síťová trojlinka s vidlicí pro připojení k síti.

Konstrukci kontaktu *p* neuvádím, protože závisí na použité promítačce. Sám jsem použil stará ozubená kola s převodem 1:4 a zkrácený kontakt z telefonního relé.

Kontrola zapojení

Správnost propojení tlačítek a relé nejlépe přezkoušíme ohmmetrem (Icometem neb Omegou). Doporučuji postup uvedený v následující tabulce (přístroj odpojen od sítě, bez promítačky a bez pojistek):

Údaje v prvním řádku říkají: ohmmetr připojíme mezi svorky *1* a *2*, tlačítka *A*, *B* v klidové poloze. Při současném stlačení kotviček relé Re_1 a Re_3 musí ohmmetr ukázat nulovou výchylku. *1+* v další řádce znamená, že ke zdířce *1* musíme připojit ohmmetr kladným pólem (v obvodu jsou zapojeny diody v propustném a nepropustném směru).

Po kontrole podle tabulky připojíme promítačku (svorky *3, 4, 5, 6, 7*), vložíme pojistky Po_2 a Po_3 do pouzder, synchronizátor připojíme k síti (svorky *9, 10, 11*) a sepneme S_3. Při stlačení tlačítka *A* má přitáhnout relé Re_2 a motor promítačky se rozeběhne (pokud je zapnut S_1 v promítačce). Při spojení svorek *1–2* přitáhne relé Re_1, i když se při tomto režimu synchronizátoru (volnoběh) přitažení nijak neprojeví. Pokud relé Re_1 nesepne a drnčí, zvětšíme kapacitu kondenzátoru C_{102}.

Nyní zapojíme rozpínací kontakt projektoru *p* ke svorkám *1–2*. Relé Re_1 bude pak vždy po tři obrázky přitaženo a při každém čtvrtém odskočí.

Jestliže navíc stiskneme tlačítko *B*, zmenší se nepatrně rychlost motoru vlivem sériového odporu R_{101} (lze regulovat, pozor – síťové napětí!)

Dále zkontrolujeme tranzistorovou část synchronizátoru. Odpojíme promítačku a pojistku Po_3, zapojíme pojistku Po_4 a změříme stejnosměrná napětí v bodech, uvedených v tabulce. Tlačítka *A*, *B* jsou v klidové poloze (měřeno přístrojem DU10 proti bodu *20*):

Výstupní napětí z hlavy magnetofonu bývá asi 0,5 mV, proto přivedeme na vstup zesilovače z tónového generátoru přes kondenzátor 220 pF napětí 0,5 V o kmitočtu asi 3 000 Hz. Kondenzátor 220 pF tvoří s kondenzátorem C_1 (0,22 μF) kapacitní dělič, takže na bázi T_1 bude napětí 0,5 mV. Dělič použijeme proto,

Tab. 1

Ohmmetr připojen na zdířky – body		Tlačítko		Relé			Údaj ohmmetru [Ω]	Poznámka
		A	*B*	Re_1	Re_2	Re_3		
1	2			×		×	0	
1+	18			×			asi 1 000	odpor relé *R* a diody D_1 v propustném směru
1+	18	×					asi 1 000	
1	18+			×			∞	dioda D_1 v nepropustném směru
1	18+	×					∞	
2	18+			×			asi 1 000	odpor relé Re_2 a diody D_2 v propustném směru
2	18+	×					asi 1 000	
2+	18			×			∞	dioda D_2 v nepropustném směru
2+	18	×					∞	
3	4						asi 500	R_{101} a R_{102} as v polovině dráh
3	4	×					0	
3	4			×			0	
3	4	×	×		×		asi 250	R_{101}
5	11						0	S_3 sepnut
33	34						0	
33	34		×				∞	
25	34	×	×				0	
25	34	×	×	×			∞	
26	34	×	×				∞	
26	34	×	×	×			0	

Tab. 2

Bod	22	27	30	32	31	29	28	24	23
Stejnosměrné napětí [V]	14,7	11,2	7,6	1,4	4	3,8	6,2	0,1	14,2

Tab. 3

Bod	22	27	30	32	31	29	28	24	23
Stejnosměrné napětí [V]	11,5	9	5,8	1	2,1	3	5	0,3	0

Bod	33	31	28
Střídavé napětí [mV]	0,6	40	1 400

protože se při přímém nastavení napětí 0,5 mV na tónovém generátoru zanáší na citlivý vstup zesilovače síťový brum. Tlačítka *A*, *B* jsou opět v klidové poloze, relé Re_3 má být sepnuto, přehled stejnosměrných a střídavých napětí v obvodech je v připojených tabulkách:

Nyní připojíme propojovací pětipramennou šňůrou vstupní konektor synchronizátoru k jednomu systému čtyřstopé magnetofonové hlavy (magnetofonový vstup pro přídavný snímací zesilovač). Odpor R_{11} necháme odpojen od bodu *26*, aby se nezmagnetovala hlava stejnosměrným proudem. Magnetofon přepneme do polohy „červená stopa", řídicí pulsy ze synchronizátoru se budou tedy zaznamenávat na žlutou stopu, která musí být předem smazána. Zapojíme pojistku Po_3, stiskneme obě tlačítka *A*, *B* (záznam pulsů), zdířky *1–2* spojíme nakrátko, přitáhne relé Re_1 a po něm relé Re_2. Rozpojíme-li svorky *1–2*, relé Re_1 odpadne a jeho kontakt re_{1a} uvede v činnost oscilátor T_1, T_2, jehož signál se nahrává na magnetofonový pásek. Svorky *1–2* několikrát spojíme a rozpojíme, vypneme synchronizátor tlačítkem *C* (*A*, *B* v klidové poloze) a vrátíme pásek do výchozí polohy. Po spuštění magnetofonu má v rytmu nahraných pulsů přitahovat relé Re_3, po něm i relé Re_1 a po něm relé Re_2. Tím je činnost synchronizátoru vyzkoušena a můžeme přikročit ke zkoušce celé sestavy.

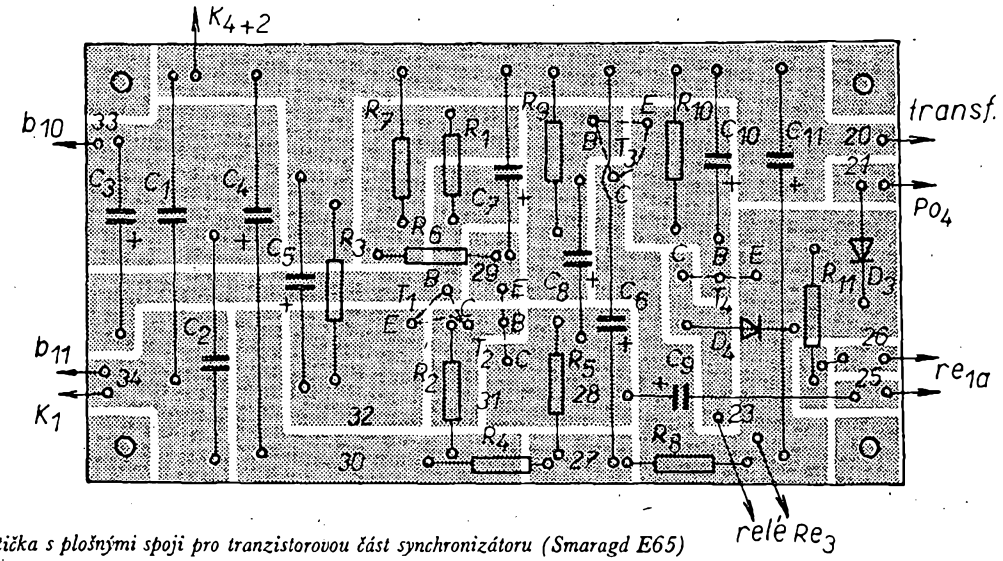
Připojíme promítačku včetně rozpínacího kontaktu *p*, připravíme magnetofonový pásek se smazanou žlutou stopou, odpor R_{101} nastavíme asi do poloviny dráhy. Pak uvedeme magnetofon do chodu, stiskneme tlačítka *A*, *B* a chvíli zaznamenáváme řídicí pulsy na pásek. Vypneme synchronizátor (*C*), vrátíme pásek na začátek a znovu spustíme magnetofon, tentokrát však s tlačítky *A*, *B* v klidové poloze. Relé Re_3 nyní přiskakuje v rytmu nahraných pulsů; odpor R_{102} nařídíme tak, aby relé Re_1 odpadávalo vzhledem k Re_3 s poněkud menším kmitočtem. Pokud se to nepodaří, opakujeme záznam s jinou polohou odporu R_{101} (záleží na motoru promítačky).

Při konstrukci s přídavnou magnetofonovou hlavou zapojíme R_{11} k bodu *26* a zkontrolujeme, zda se řídicí stopa též maže. Vhodné umístění pomocné hlavy je popsáno v literatuře [2].

Ozvučování filmu

1. Monofonní záznam na první stopu, řídicí pulsy na třetí stopu (obr. 1) záznam dvoustopým magnetofonem, (obr. 3).

Film založíme do promítačky k pomocné značce tak, abychom toto založení mohli kdykoli opakovat. Magneto-



Obr. 11. Destička s plošnými spoji pro tranzistorovou část synchronizátoru (Smaragd E65)

fon přepneme na záznam, uvedeme v chod a tlačítky *A*, *B* spustíme i promítačku. Do mikrofonu přesně popisujeme děj na plátně, hovor, charakteristické zvuky apod. Vlastní ozvučování pak děláme bez promítačky odposlechem nahraných informací s případnými optickými značkami na pásku.

Nevýhoda a určitá těžkopádnost tohoto způsobu spočívá v tom, že nahráváním doprovodného zvuku se mažou informace o obsahu filmu a případná oprava vyžaduje nový záznam řídicích pulsů. Tuto nevýhodu odstraní záznam s přídavnou čtyřstopou hlavou.

2. Monofonní záznam na první nebo třetí stopu, řídicí pulsy pomocnou hlavou na čtvrtou stopu (obr. 2).

V tomto případě komentář o obsahu filmu nahrajeme např. na třetí stopu a vlastní ozvučení na první stopu při současném odposlechu třetí stopy. Pro odposlech přitom potřebujeme přídavný snímací zesilovač (pro B3, B4, B42, B45, B5). Nejvhodnější pro tento účel je magnetofon B47–Student, v němž je vestavěn odposlech jedné stopy na sluchátka při současném záznamu na druhou stopu. Je možno též nejdříve nahrát charakteristické zvuky a řeč na první stopu, hudební doprovod pak nahrajeme dodatečně na třetí stopu přes původní komentář. Při projekci pak reprodukujeme obě stopy současně.

3. Stereofonní záznam zvuku na první a třetí stopu, řídicí pulsy pomocnou hlavou na čtvrtou stopu, doprovodný komentář na druhou stopu (obr. 2).

Tento způsob vyžaduje pro druhou stopu přídavný snímací i záznamový zesilovač (nemusí být jakostní, neboť se zde jedná pouze o srozumitelnost). V jednodušším provedení lze doprovodný komentář nahrát na první stopu a při vlastním ozvučení jej smazat.

Další použití synchronizátoru

Synchronizátor můžeme použít i pro spojení magnetofonu s diaprojektorem na automatickou výměnu diapozitivů (Adior). V tomto případě se ovládá nahraným impulsem výměna diapozitivů. Postup je následující:

1. Nahrajeme komentář s hudbou na první stopu.
2. Svorky pro výměnu diapozitivů připojíme ke svorkám *12–13* (spínací kontakt re_{3b} relé Re_3).
3. Ke svorkám *1–2* připojíme rozpínací tlačítko, na synchronizátoru nastavíme záznam pulsů ($A + B$).
4. Spustíme magnetofon s nahraným doprovodem a v okamžiku, kdy chceme vyměnit diapozitiv, stiskneme slačítko *1–2* po celou dobu výměny.
5. Při projekci necháme synchronizátor v režimu *C* – synchronní chod.

Literatura

[1] *Hofhans, A.:* Magnetofony, jejich údržba a opravy. SNTL: Praha 1969.

[2] *Husička, K.; Bozděch, J.:* Využijte lépe svůj magnetofon. SNTL: Praha 1967.

REGULÁTOR TEPLOTY KAPALIN

Zapojení, které bych chtěl popsat v následujícím článku, vzniklo na základě zkušeností z dlouhodobého používání regulátorů teploty pro akvária, popsaných v AR 9/70.

Pro obě zapojení bylo třeba ne právě běžných součástek. Snaha odstranit tento nedostatek mne přivedla ke konstrukci regulátoru, který je možno postavit ze součástek, které jsou běžně v prodeji. Zapojení využívá opět teplotních změn kolektorového proudu germaniového tranzistoru, zapojeného v klopném obvodu. Ke spínání topení se používá tyristor. Výsledné zapojení má velmi příznivé vlastnosti a vyhoví i pro náročnější použití.

Technické údaje

Rozsah stabilizovaných teplot: 18 až 32 °C.

Přesnost stabilizace: regulovatelná od ±0,1 do 2 °C (při změně R_3 od 5,6 kΩ do 220 Ω).

Spínaný výkon: max. 150 W (s chlazením tyristoru), půlvlnný proud, usměrněný.

Změna stabilizované teploty při kolísání napětí sítě o ±10 %: menší než 0,7 °C.

Teplotní čidlo: Ge tranzistor T_1.

Popis zapojení

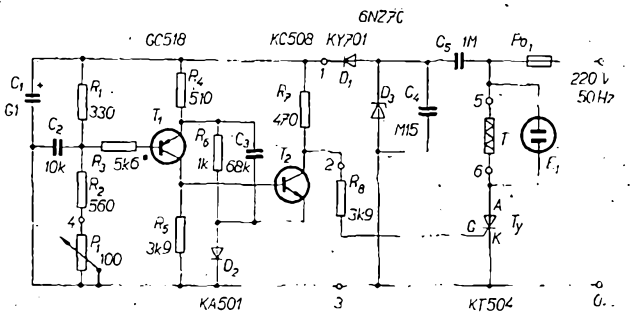
Celkové zapojení je na obr. 1. Tranzistory T_1 a T_2 tvoří klopný obvod, emitorově vázaný. Vzhledem k tomu, že bylo nutno dosáhnout co nejmenší hystereze, je použit klopný obvod s doplňkovými tranzistory. První tranzistor je germaniový. Teplotní změny tranzistoru mění jeho kolektorový proud, důsledkem změny proudu je překlopení klopného obvodu a tím i sepnutí tyristoru.

Klopný obvod s doplňkovými tranzistory vyniká velmi malou hysterezí a má i mnoho jiných výhod. Je to především dokonalé oddělení tří základních funkcí obvodu. Klopná úroveň se nastavuje v obvodu báze tranzistoru T_1. Kladná zpětná vazba je zavedena v emitorech tranzistorů. Tyristor se spíná definovaným proudem z kolektoru T_2, což je nutné vzhledem k poměrně velkým změnám spínacího proudu tranzistoru s teplotou.

Použití klopného obvodu však předpokládá tvrdý a stabilizovaný zdroj napájecího napětí. S ohledem na tuto skutečnost se používá zdroj s vyhlazovacím kondenzátorem s poměrně značnou kapacitou.

Činnost obvodu

Při popisu činnosti obvodu vyjdeme z pasivního stavu. Tranzistory T_1 a T_2 vedou, tyristor je vypnut. Teplotní změnou kolektorového proudu (při zmenšení teploty, tj. při zmenšení kolektorového proudu) se zmenší úbytek napětí na kolektorovém odporu R_5. Tím se zmenší i kolektorový proud druhého tranzistoru. Rovněž se zmenší úbytek napětí na jeho emitorovém odporu. V důsledku kladné zpětné vazby mezi emitory tranzistorů (odpor R_6) se zvětší napětí na emitorovém odporu R_4 tranzistoru T_1; tranzistor T_1 se přivírá (napětí na jeho bázi se téměř nemění). Celý popsaný děj se potom lavinovitě opakuje a jeho výsledkem je nový, aktivní stav obvodu – T_1 a T_2 nevedou, tyristor Ty_1 je sepnut. Tyristor vypne až při takové teplotě vody, při níž se kolektorový proud tranzistoru T_1 zvětší tak, že opět vedou T_1 a T_2.



Obr. 1. Zapojení regulátoru

Dělič v obvodu báze T_1 slouží k nastavení klopné úrovně klopného obvodu a tím tedy i k nastavení stabilizované teploty. Je volen poměrně tvrdý, aby při rozdílných parametrech rozdílných tranzistorů nebylo třeba měnit dodatečně některé obvodové prvky. Sériovým odporem R_3 lze plynule nastavit hysterezi obvodu. Hystereze obvodu je zavedena pouze k definování okamžiku sepnutí tyristoru a má být tedy co nejmenší. Nastavení není kritické. Při nedostatečné hysterezi obvodu dochází k zákmitům při spínání, při velké hysterezi dochází ke spínání topení při odlišných polohách běžce potenciometru. Hystereze ovlivňuje přesnost stabilizace teploty. Při velké hysterezi dochází k jejímu kolísání. Přitom je však i při nedostatečné hysterezi funkce obvodu výborná. Zákmity neruší příjem rozhlasu.

Teplota se nastavuje potenciometrem P_1. V popsaném zapojení lze jím plynule nastavit teplotu od 21 do 32 °C. Při jiných požadavcích je možno volit buď jiný odpor R_2 nebo potenciometr P_1.

Odpory R_4 a R_6 tvoří dělič pro zpětnou vazbu. Zpětnovazební napětí vzniká na diodě D_2, vede-li tranzistor T_1.

Nastavení celého obvodu tedy spočívá v nastavení odporu R_3. Pro nastavování je vhodné použít trimr asi 10 kΩ. Chtěl bych připomenout, že i toto nastavení

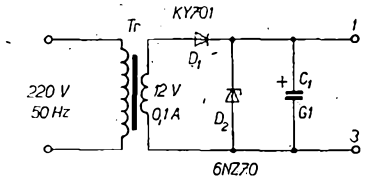
lze však vynechat. Regulátor spíná bez rušení i při spínání se zákmity a nastavení je potřebné pouze při požadavku dvoubodového spínání. Použijeme-li jako R_3 odpor 5,6 kΩ, spíná klopný obvod s většinou tranzistorů poměrně pravidelně – vzniknou-li při spínání zákmity, pak netrvají dlouho.

V řídicí elektrodě tyristoru je zapojen oddělovací odpor R_8. Odpor přispívá jednak k pronikavému zlepšení funkce klopného obvodu a dovoluje současně nastavit spínací proud tyristoru. Spínací proud tyristoru je určen především hodnotou tohoto odporu. Katalogový spínací proud tyristoru je poměrně značný – většina tyristorů spíná však spolehlivě již při proudu do 3 mA. S ohledem na tuto skutečnost se volí i odpor R_8. Vzhledem k tomu, že se však může vyskytnout i tyristor méně citlivý, bude někdy třeba odpor R_8 přizpůsobit. V tomto případě volíme odpor R_8 = 1 kΩ.

Napájení

V popisovaném zapojení se používá zdroj bez transformátoru. Napětí se na požadovanou velikost sráží kombinací srážecího odporu nebo žárovky a Zenerovy diody. Na diodě vznikají pulsy stejnosměrného napětí. Po oddělení diodou se pulsy vyhlazují kondenzátorem a používají se k napájení klopného obvodu. Při použití srážecího kondenzátoru je třeba kondenzátor na 1 000 V. Kondenzátory s požadovanou kapacitou a provozním napětí 1 000 V se vyrábějí v provedení MP – nebezpečí poruchy tohoto kondenzátoru je minimální. Použijeme-li srážecí žárovku, volíme raději žárovku 25 W/220 V, i když by stačila žárovka 15 W/220 V. Žárovka 15 W má ale vzhledem k tenkému vláknu podstatně kratší život.

Lze použít i zdroj se síťovým transformátorem (obr. 2). Tyristor však není i tak oddělen od sítě. Použití transformátoru je odůvodněné jen při snaze o zlepšení spolehlivosti.



Obr. 2. Zdroj s transformátorem

Odrušení

Při velmi malých teplotních změnách, jakými je kolísání teploty v akváriu, může docházet k nepravidelnostem spínání; projevuje se to jako opakované sepnutí a rozepnutí tyristoru; může docházet ke spínání tyristoru i v úhlech otevření anodového proudu menších než 180°. Proud tekoucí tyristorem obsahuje potom velmi ostré pulsy, které způsobují rušení příjmu rozhlasu, především na dlouhých vlnách. V těchto případech bývá nutno použít filtr v přívodu síťového napětí.

U popisovaného obvodu jsem použil aktivní odrušení. Tzn., že obvod (i při nepravidelném spínání) neprodukuje žádné rušicí napětí. Dosáhl jsem toho přidáním několika pasivních prvků a zavedením kladné zpětné vazby. Podobné problémy se mohou vyskytnout i při konstrukci jiných zařízení a proto považuji za vhodné způsob odrušení popsat.

Velmi silným zdrojem rušení se může stát Zenerova dioda. Pravoúhlé pulsy vzniklé omezením síťového napětí obsahují velké množství harmonických složek. Jejich rušení se projevuje jako intenzivní síťový brum. Kondenzátor C_4 je pro tyto složky prakticky zkratem.

Při použití srážecího kondenzátoru dochází k posuvům napětí na Zenerově diodě a napětí napájejícího tyristor. Toto rušení není možno odstranit ani dokonalou filtrací. Vyskytuje se především při pomalém spínání nebo rozpínání klopného obvodu a projevuje se opět jako síťový brum. Kondenzátorem C_2 se rušivé složky posouvají a vylučuje se jejich působení při pomalém spínání.

Kondenzátor C_3 je zapojen v obvodu zpětné vazby. Odstraní hlavní „nectnost" obvodu, tj. možné pomalé spínání při nedostatečné zpětné vazbě. Urychluje spínání a podporuje sepnutí s plným úhlem otevření anodového proudu tyristoru, tj. při 180°.

Konečný výsledek těchto opatření byl velmi pozoruhodný. I při nejvyšší možné zátěži (topení 150 W) není spínání regulátoru „slyšet" ani na rozsahu DV při odladěné rozhlasové stanici.

Spolehlivost

Od regulátoru v provozu požadujeme samozřejmě největší možnou spolehlivost. S ohledem na tuto skutečnost uvážíme tedy všechny okolnosti, mající vliv na jeho provozní spolehlivost.

Základním pravidlem je správné dimenzování topného tělesa. Používáme vždy jen takové topení, které vyhřeje akvárium při nejnižší možné teplotě v pokoji a při trvale sepnutém regulátoru pouze na nejvyšší možnou bezpečnou teplotu. Tím vyloučíme možnost, že při poruše regulátoru (trvalé sepnutí) poněkud přihřejeme rybky. Při úměrné volbě topení [1] dosáhne teplota vody v nádrži pouze bezpečné hranice.

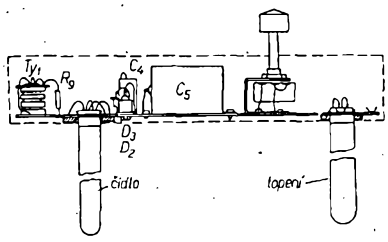
Tato zásada je ovšem všeobecná a vlastní spolehlivost regulátorů různých typů je dána volbou zapojení, popř. volbou jejich konstrukce. V každém případě je však přijatelnější stav, kdy regulátor při jakékoli poruše topení vypíná.

Rozebereme tedy jednotlivé případy možných poruch pro popisované zapojení regulátoru.

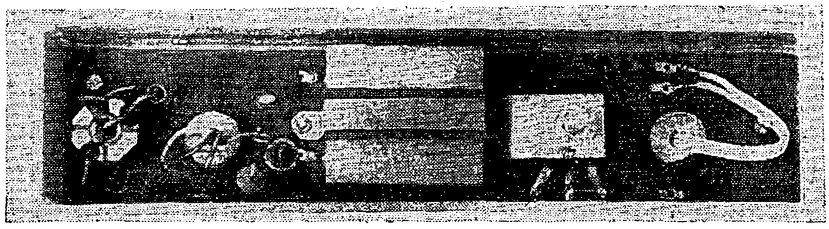
1. *Kondenzátor* C_5. Jde o napěťově velmi namáhanou součástku. S ohledem na spolehlivost byl zvolen kondenzátor typu MP, dimenzovaný na 1 000 V. Tyto kondenzátory mají schopnost regenerace. Při trvalém zkratu se přeruší pojistka. Klopný obvod je chráněn Zenerovou diodou. Použitím srážecí žárovky (i když pracuje v podžhaveném stavu) se samozřejmě spolehlivost zmenší. Při poruše jak kondenzátoru, tak i žárovky topení vypíná.

2. *Tyristor* Ty_1. Jeho náhodná porucha, jde-li skutečně o tyristor KT504, je téměř raritou. Jedině při přetížení tyristoru (zkrat, případně svod v topení), by mohlo dojít k jeho zničení. Ochranou proti možnému zničení je pojistka v síťovém přívodu. Krátkodobý impuls při přerušování pojistky tyristor snese bez poškození. Při poruše tyristoru topení vypíná.

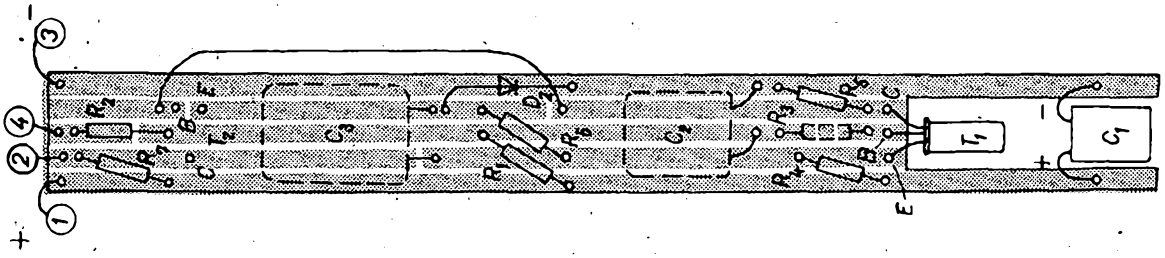
3. *Potenciometr* P_1. Možnou poruchou potenciometru je špatný dotyk běžce a odporové dráhy. Tato porucha se může vyskytnout především u vrstvových potenciometrů. Při této poruše se může ustálit teplota v nádrži až na horní nastavitelné teplotě (potenciometr má maximální odpor). Tuto



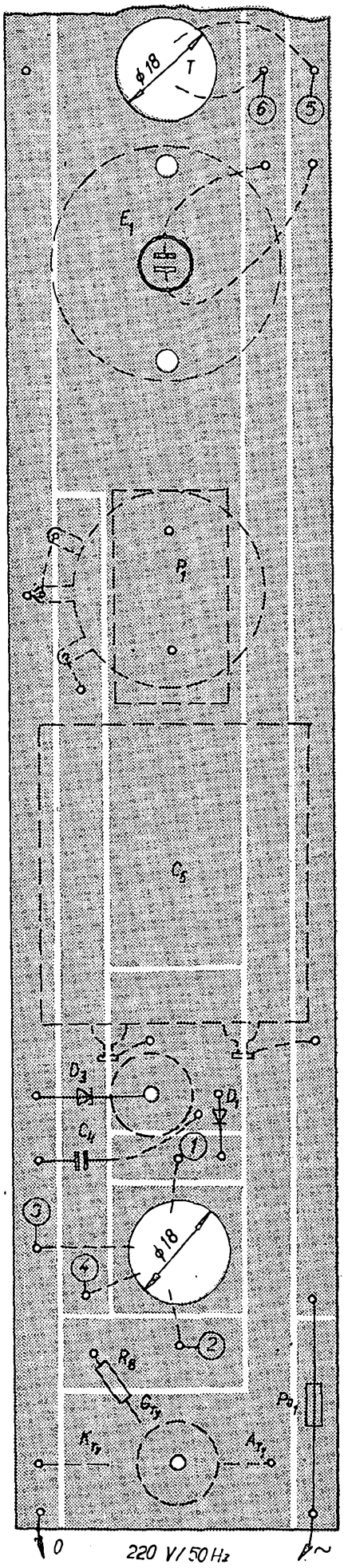
Obr. 3. Uspořádání součástek v žlabu



Obr. 4. Odkrytý regulátor



Obr. 5. Deska s plošnými spoji klopného obvodu (Smaragd E66)



Obr. 6. Deska s plošnými spoji napáječe regulátoru (Smaragd E67)

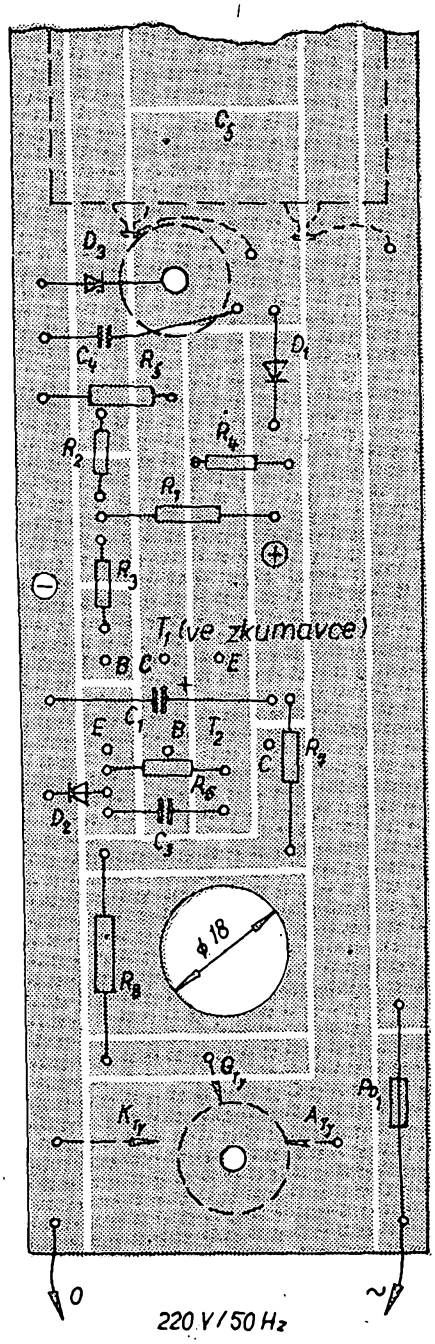
nevýhodu by bylo možno odstranit zařazením potenciometru do opačné („plusové") části děliče. Z konstrukčních důvodů však nebyla volena tato možnost a byl použit spolehlivý drátový potenciometr (možnost poruchy minimální).

Možnost poruch ostatních prvků v uvažovaném zapojení je proti poruchám uvedených prvků minimální a tedy i zanedbatelná.

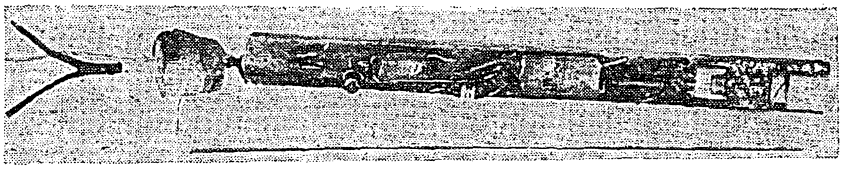
Konstrukční řešení

Konstrukčně je možno regulátor řešit ve dvou alternativách. Na fotografích je první alternativa — celý klopný obvod je (mimo napájecí zdroj a tyristor) uvnitř zkumavky a funguje tedy vlastně celý jako čidlo. Všechny součástky jsou tedy v provozu při stabilizované teplotě. Tranzistor T_1 je umístěn ve zkumavce nejníže. Jeho teplotními drifty dochází ke spínání celého klopného obvodu. Zkumavka má vnitřní průměr 16 mm a je z tenkostěnného skla. Prostor, který je již nad hladinou vody, je vhodné uvnitř zkumavky tepelně odizolovat. Zvětší se tím citlivost regulátoru. Tyristor je spolu se zdrojem umístěn rovněž na plošných spojích ve žlabu, umístěném nad hladinou vody. Do žlabu jsou zapuštěna i hrdla zkumavek jednotlivých topení a zkumavky čidla. Na žlabu jsou i ovládací prvky — potenciometr, spínač, pojistka a signalizační doutnavka. V případě, že se používá srážecí žárovka, je umístěna rovněž ve žlabu. Je vhodné ji barevně odlišit od ostatních světel a pokud možno ji i stínit tak, aby při vypnutém světle nerušila. Žlab je zhotoven z novoduru a je vodotěsně uzavřen. I tak je třeba všechny součástky, které by mohly podléhat korozi, natřít ochranným lakem. Zkumavky procházejí ze žlabu pryžovými průchodkami. Celkovou délku žlabu je možno volit libovolně. Konstrukční řešení je zřejmé z obr. 3 a z obr. 4. Plošné spoje pro klopný obvod jsou na obr. 5 a plošné spoje pro zdroj a tyristor jsou na obr. 6. Tyristor je vložen do chladicího žebra, které je vysoustruženo z měděné kulatiny o ⌀ 25 mm. Lze použít i chladicí desku o ploše 15 cm². Pro zátěže do 40 W není chlazení třeba.

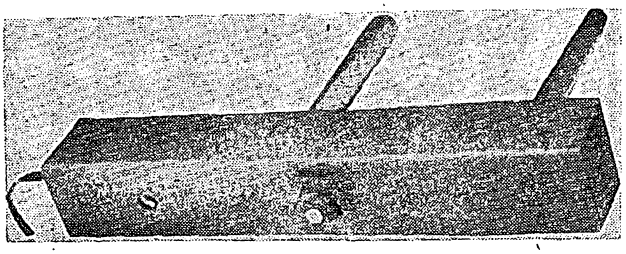
Druhá alternativa řešení je poněkud jednodušší. Do zkumavky je vložen pouze tranzistor T_1, který je spojen s regulátorem stíněným trojžilovým kablíkem. Zbylý obvod je celý umístěn ve žlabu na prodloužené desce, použité



Obr. 7. Deska s plošnými spoji napáječe regulátoru (Smaragd E68)



Obr. 8. Teplotní čidlo s klopným obvodem



Obr. 9. Regulátor teploty pro akvárium

v první alternativě. Plošné spoje jsou na obr. 7. Zdůrazňuji, že jde tentokrát jenom o část celé desky. Plošné spoje jsou navrženy tak, že je snadné zhotovit je profrézováním nebo propilováním podle pravítka. Zapojení obou alternativ je shodné.

Celkové řešení regulátoru podle první alternativy objasní i fotografie na obr. 8 a 9.

Závěr

Stručně pouze pro ty, kteří nevlastní AR 9/70: Tyristor propouští pouze jednu půlvlnu střídavého proudu a výkon topení je pouze poloviční vzhledem k přímému připojení na střídavou síť. Výkony topení, uváděné v článku, tento fakt respektují. Připojíme-li tedy topení 220 W na tyristorový regulátor, bude jeho výkon pouze 110 W!

Na regulátor není třeba připojovat všechna topení. Postačí část topení připojit na regulátor a část přímo. Už z názoru vyplývá, že regulátor by měl zvládnout pouze kolísání okolní teploty. Rozdíl teplot v akváriu a horní možné teploty v místnosti může zvládnout i topení neregulovatelné. Při snížení teploty pod horní hranici teploty by tedy regulátor pouze přitápěl. Pro volbu výkonu topení by měla být vodítkem tabulka v [1] a praktické zkoušky.

Při jakémkoli zkoušení je třeba dávat pozor na pólování sítě. Fáze musí být vždy na pojistce. Jinak je klopný obvod pod napětím a jakákoli manipulace s ním je nebezpečná. Hřídel použitého potenciometru musí být samozřejmě buď od běžce odizolován (jak je tomu u některých potenciometrů), nebo je nutné použít bezpečně izolovaný knoflík.

Anoda tyristoru je spojena s jeho krytem — na chladicím žebru může být tedy v rozpojeném stavu síťové napětí, při jakýchkoli zkouškách proto pozor.

Hotový regulátor je jinak naprosto chráněn před vnějším dotykem a je proto naprosto bezpečný.

Rozpiska materiálu

Odpory

R_1 330 Ω, TR 112
R_2 560 Ω, TR 112
R_3 5,6 kΩ, TR 112 (1,8 až 5,6 kΩ, viz text)
R_4 510 Ω, TR 112
R_5 3,9 kΩ, TR 112
R_6 1 kΩ, TR 112
R_7 470 Ω, TR 113
R_8 3,9 kΩ, TR 112

Kondenzátory

C_1 100 μF/10 V (min. elektrolyt.)
C_2 10 nF/40 V, TK 440 (keramický)
C_3 68 nF/40 V, TK 750 (keramický)
C_4 0,15 μF/160 V, TC 191, MP
C_5 1 μF/1 000 V, TC 486, MP

Potenciometr

P_1 100 Ω/5 W (drátový)

Tranzistory

T_1 GC518
T_2 KC508 nebo KF508

Tyristor

Ty_1 KT504 až 505

Diody

D_1 KY701
D_2 KA501
D_3 6NZ70

Doutnavka

E_1 na 220 V s ochranným odporem

Pojistka

Po_1 1 A/250 V (skleněná)

Literatura

(1) Amatérské radio č. 9/1970, str. 350 až 352.

Přijímač RIGA

Tranzistorový přijímač Riga se k nám dováží ze Sovětského svazu. Je kufříkového provedení, podle udání výrobce se jedná o přijímač první jakosti. Má šest vlnových rozsahů: DV, SV, KV I, KV II, KV III a VKV. Na rozsahu VKV má 13 laděných obvodů, na ostatních rozsazích 10 laděných obvodů. Pro příjem SV a DV je vestavěna feritová anténa, pro KV a VKV teleskopická anténa. Přijímač má přípojku pro magnetofon, gramofon, vnější reproduktor a pro připojení vnějšího zdroje napájení.

Všeobecný popis

Díl VKV je konstruován jako samostatný, uzavřený celek, zapojený jako dvoustupňový, indukčně vázaný zesilovač (podobá se dílům VKV v našich přijímačích). První stupeň T_1 (osazený tranzistorem GT313B) pracuje jako vf zesilovač v zapojení se společnou bází. Druhý stupeň (osazený tranzistorem GT313A) pracuje jako kmitající směšovač v zapojení se společnou bází. Kmitočet směšovače je určen rezonančním obvodem, který je složen z prvků L_4 a C_{12} až C_{15}. Je automaticky dolaďován varikapem D_2, který je napájen z poměrového detektoru.

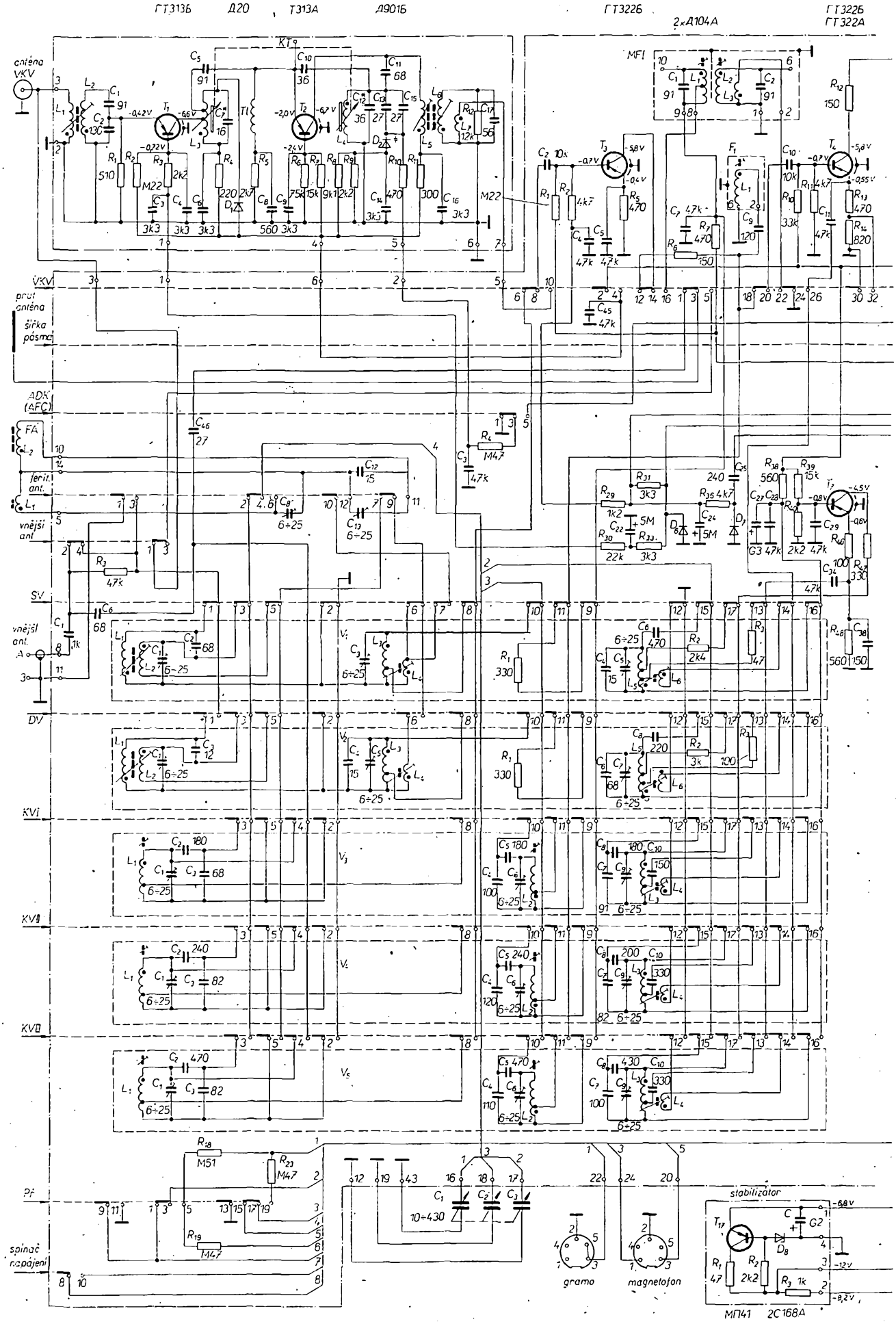
Ve výstupní části SV a DV je mezi anténou a laděným obvodem tranzisto-

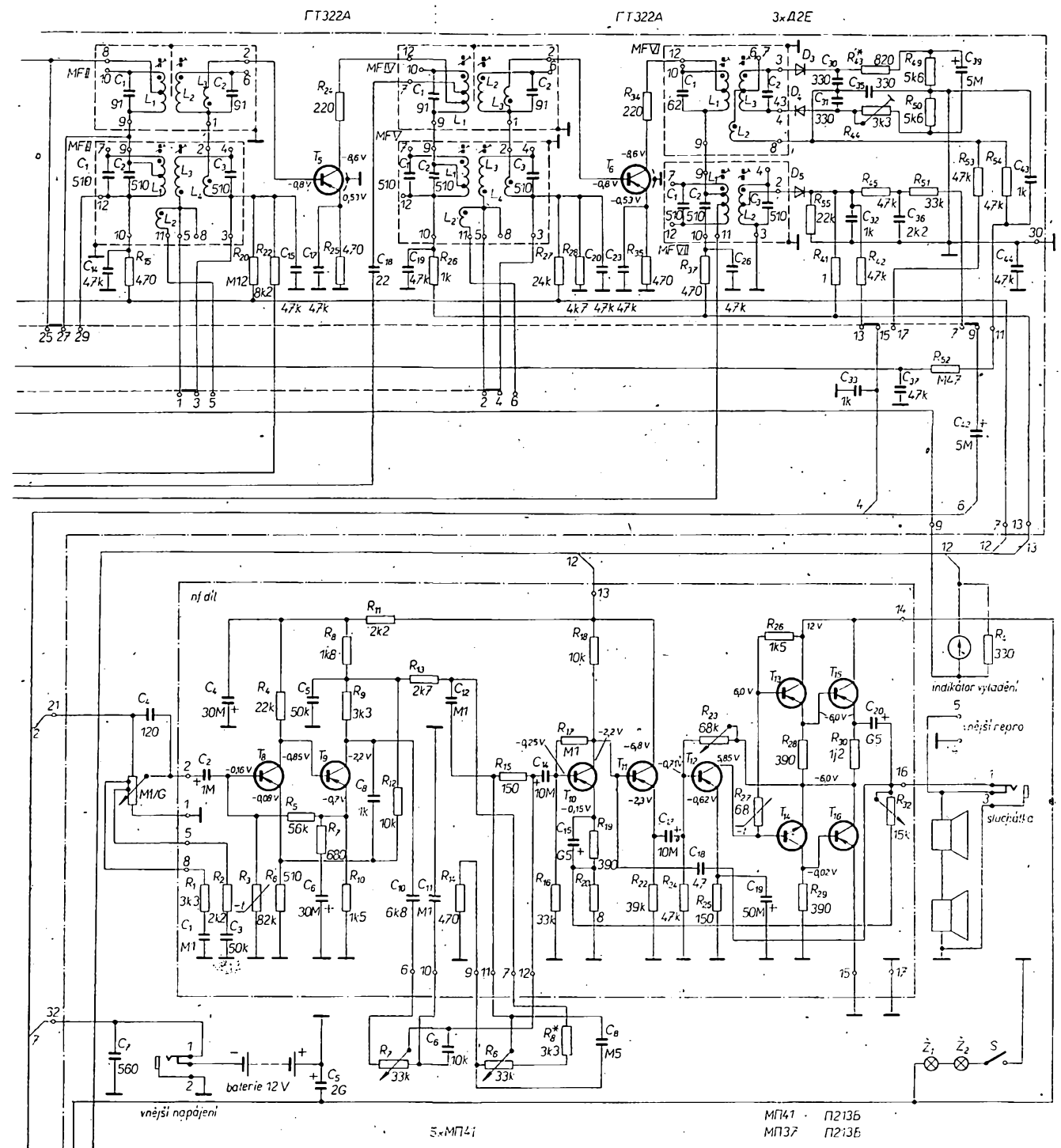
Slaďovací tabulka

Rozsahy AM

Laděný díl	Zkušební vysílač		Slaďovaný přijímač			Výchylka měř. přístroje
	Připojení gen.	Kmitočet	Rozsah	Nastavený kmitočet	Slaďovací prvek	
MF VII	přes kond. 10 nF na bázi T_6	465 kHz	SV	1 500 kHz	L_1, L_8	max.
MF V	na bázi T_5	465 kHz	SV	1 500 kHz	L_1, L_3	max.
MF IV	na bázi T_4	465 kHz	SV	1 500 kHz	L_1, L_3	max.
Mf odlaďovač F_1	přes umělou anténu na vstup	465 kHz	SV	540 kHz	L_1	min.
Oscilátor	přes umělou anténu na vstup	160 kHz 400 kHz	DV (V_8)	160 kHz 400 kHz	L_6, L_8 C_7	max.
		540 kHz 1 500 kHz	SV (V_1)	540 kHz 1 500 kHz	L_5, L_8 C_5	max.
		4 MHz 5,7 MHz	KV III (V_6)	4 MHz 5,7 MHz	L_3, L_4 C_9	max.
		5,7 MHz 7,3 MHz	KV II (V_4)	5,7 MHz 7,3 MHz	L_3, L_4 C_9	max.
		9,6 MHz 12 MHz	KV I (V_3)	9,6 MHz 12 MHz	L_3, L_4 C_9	max.
Vstup	přes umělou anténu na vstup	160 kHz 400 kHz	DV (V_8)	160 kHz 400 kHz	$L_{1,2,3,4}$ C_1, C_3	max.
		540 kHz 1 500 kHz	SV (V_1)	540 kHz 1 500 kHz	$L_{1,2,3,4}$ C_2, C_3	max.
		4 MHz 5,7 MHz	KV III (V_6)	4 MHz 5,7 MHz	L_1, L_3 C_1, C_6	max.
		5,7 MHz 7,3 MHz	KV II (V_4)	5,7 MHz 7,3 MHz	L_1, L_3 C_1, C_6	max.
		9,6 MHz 12 MHz	KV I (V_3)	9,6 MHz 12 MHz	L_1, L_3 C_1, C_6	max.
Feritová anténa FA	na zkušební rámovou anténu	540 kHz 1 500 kHz	SV	540 kHz 1 500 kHz	L_2, C_8	max.
		160 kHz 400 kHz	DV	160 kHz 400 kHz	L_1, C_{13}	max.

Tlačítko „šířka pásma" je v poloze „úzké pásmo".
Při ladění vstupního obvodu na feritové anténě je třeba zmáčknout tlačítko MA (připojení feritové antény).


ГТ313Б
Д20
Т313А
Д901Б
ГТ322Б
2×Д104А
ГТ322Б
ГТ322А
anténa VKV
KT
MF1
VKV
prut anténa
šířka pásma
ADK (AFC)
FA
ferit. ant.
vnější ant.
SV
vnější ant.
DV
KVI
KVII
KVIII
PF
spínač napájení
stabilizátor
gramo
magnetofon
MП41
2C168A



(Napětí uvedená ve schématu, jsou měřena elektronkovým voltmetrem proti šasi. Součástky označené hvězdičkou je třeba individuálně nastavit při ladění nebo opravách. Přepínač rozsahů je kreslen v poloze SV.)

Obr. 1. Zapojení tranzistorového kufříkového přijímače Riga

Technické údaje

Vlnové rozsahy:

DV	150 až	408 kHz,
SV	525 až	1 605 kHz
KV III	3,95 až	5,74 MHz,
KV II	5,65 až	7,4 MHz,
KV I	9,4 až	12,1 MHz,
VKV	65,8 až	73 MHz.

Průměrná vf citlivost
(poměr signál-šum 20 dB)

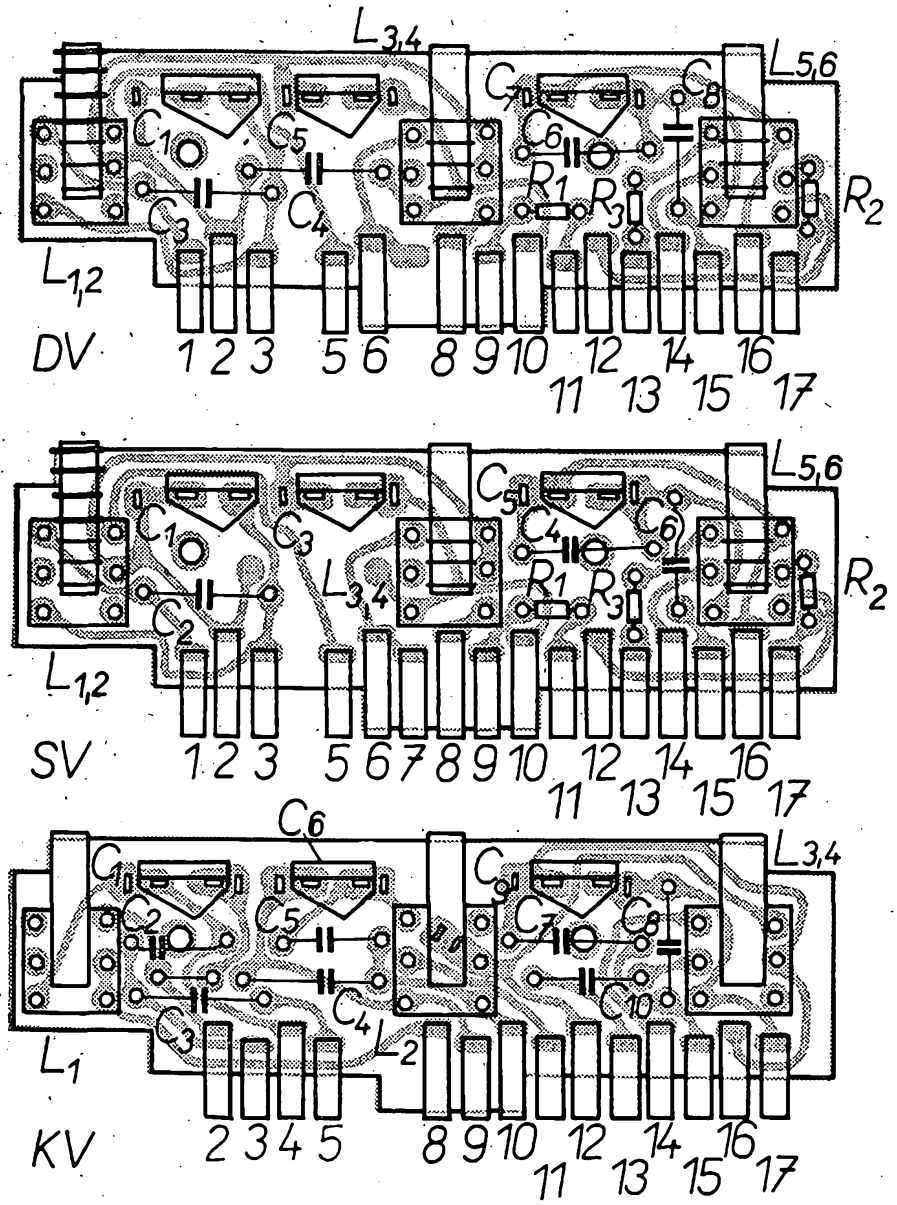
DV	1 000 μV/m,
SV	700 μV/m,
KV	300 μV/m,
VKV	15 μV/m.
Mf kmitočet pro AM	465 kHz,
pro FM	6,8 MHz.

Průměrná selektivita
(rozladění ± 10 kHz)

SV, DV	46 dB.
Výstupní výkon:	500 mW.

Osazení: tranzistory a diodami GT313A, GT313B, GT322A, GT322B, MP41, MP37, P213B, D20, D901B, D2E, D104A, 2S168A.

Napájení 12 V – monočlánky typu 144



Obr. 2. Vstupní obvody DV, SV a KV na destičkách s plošnými spoji

Slaďovací tabulka

Rozsah VKV

Laděný díl	Zkušební vysílač		Slaďovaný přijímač (rozsah VKV)		
	Připojení gen.	Kmitočet	Slaďovací prvek	Výchylka	Nastavený kmitočet
Poměrový detektor MF VI	Přes kond. 10 nF na bázi T_6	6,8 MHz bez mod.	L_1, L_2	max. 0,6 V	—
		6,8 MHz s 30% mod.	R_{44}	min. ne více než 4 mV	
MF IV	Přes kond. 10 nF na bázi T_5	6,8 MHz bez modulace	L_1, L_2	max. 0,6 V	70 MHz
MF II	na bázi T_4	6,8 MHz bez modulace	L_1, L_2		
MF I	na bázi T_3	6,8 MHz bez modulace	L_1, L_2		
Směšovač	na emitor T_2	6,8 MHz	L_5, L_6		
Oscilátor Vf zesilovač	na vstup dílu VKV	70 MHz	L_4 L_3, L_4		

Tlačítko samočinného dolaďování oscilátoru (ADK) v poloze vypnuto!

ru T_3 (GT322B), zapojena pásmová propust, která zlepšuje tvar propustné křivky vstupních obvodů. Zabraňuje pronikání mf kmitočtu do vf zesilovače a potlačuje zrcadlové kmitočty.

Výhodou přijímače je samostatný oscilátor a směšovač. V oscilátoru je použit tranzistor GT322B (T_7) zapojený se společnou bází. Tranzistor GT322B (T_4) pracuje jako směšovač. Mf zesilovač pro signál FM má čtyři zesilovací stupně, v nichž jsou použity tranzistory GT322 ($T_{3, 4, 5, 6}$). Mf transformátory jsou zapojeny v kolektorových obvodech jednotlivých tranzistorů. Mf zesilovač pro AM je tvořen třemi zesilovacími stupni. Šířka přenášeného pásma se mění u prvního a druhého mf transformátoru změnou stupně vazby mezi primárním a sekundárním vinutím. AM signály demoduluje dioda D2E (D_5), připojená na odbočku sekundárního vinutí třetího mf transformátoru. Napětí k automatickému vyrovnání citlivosti se přivádí přes filtrační členy na bázi vstupního tranzistoru a bázi tranzistoru v prvním mf zesilovacím stupni.

Nízkofrekvenční signál jde z potenciometru hlasitosti na tranzistory nf předzesilovače T_8, T_9 (MP41), které jsou stejnosměrně vázány. Záporná zpětná vazba mezi oběma stupni zlepšuje stabilitu a kmitočtovou charakteristiku nf předzesilovače. Za předzesilovačem je obvod tónové clony s účinnou korekcí vysokých a hlubokých tónů (potenciometry R_6 a R_7).

Koncový stupeň nf zesilovače je zapojen bez transformátoru. Tranzistor MP41 (T_{12}) pracuje jako zesilovač napětí a je stejnosměrně vázán na doplňkovou dvojici MP41-MP37 (T_{13}, T_{14}). Tato dvojice budí souměrný dvoučinný stupeň, osazený párovanými tranzistory P213B (T_{15} a T_{16}).

Jako indikátor vyladění slouží ručkový měřicí přístroj, který je zapojen v napájecím obvodu tranzistoru GT322B (T_3). Tranzistor T_3 pracuje při příjmu rozsahů AM jako vf zesilovač, při příjmu VKV jako první mf zesilovač.

Přístroj se napájí napětím 12 V, napájecí napětí stabilizuje obvod s tranzistorem T_{17} (MP41) a Zenerovou diodou D_8 (2S168A).

Mesa difúzní křemíkové výkonové tranzistory n-p-n v pouzdru TO-66 se závěrným napětím kolektor–emitor 140 V, proudem kolektoru 4 A a ztrátovým výkonem 30 W nabízí levně Power Physik Corp. Podstatné snížení cen dosud drahých výkonových tranzistorů uvádí i mnoho dalších výrobců.

* * *

Vf výkonové tranzistory pro komerční mobilní sdělovací účely nabízí Solitron Devices. Tranzistor SFR23 211 je určen pro předzesilovací a budicí stupně, SFR13 213 pro budiče a SFR54 215R pro koncové stupně vysílačů, jejichž výstupní výkon je do 25 W na kmitočtu 175 MHz při napájecím napětí 13,5 V. Tranzistory jsou v provedení strip-line.

* * *

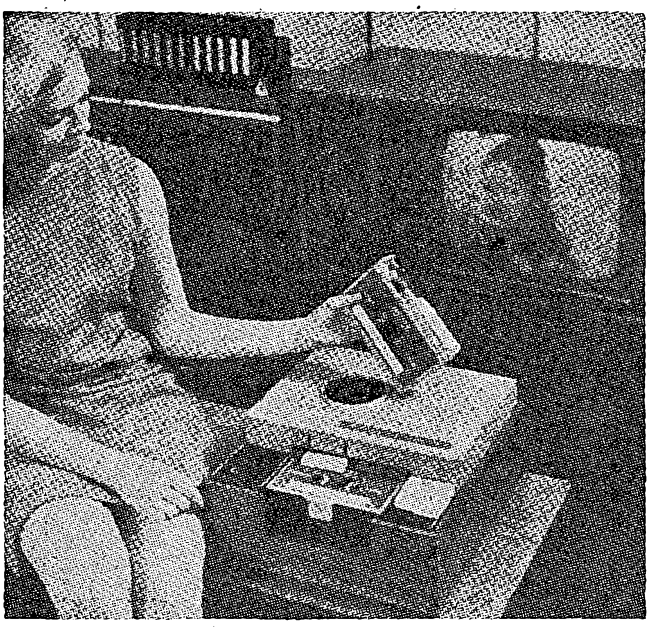
Výkonové spínací tranzistory 2N5658 a 2N5659 se ztrátovým výkonem 30 W a proudem 20 A nabízí Unitrode Corp. V běžném provozu nepřekročí poruchy mez 0,01 % za 1 000 provozních hodin. Jejich svodový proud je zmenšen na úroveň nanoampéru. Tranzistory jsou vhodné pro spolehlivé letecké a průmyslové řídicí obvody.

Kazetový magnetofon pro záznam obrazu

Kazetový magnetofon pro záznam a reprodukci obrazu uvedla na trh japonská firma Sony. Cena kazetového magnetofonu je 350 US dolarů. Jedna kazeta pro záznam nebo reprodukci černobílého nebo barevného programu v délce 90 minut stojí 20 US dolarů.

I jiná japonská firma, Panasonic, oznámila, že uvede podobný přístroj na trh nejpozději do konce roku 1972.

Radio-Électronics č. 1/1971 -chá-



Obr. 1. Kazetový magnetofon Sony pro záznam a reprodukci černobílého nebo barevného televizního programu

Úprava RM31 na 7 MHz

J. Vlčka

O tom, že radiostanice RM31 (schéma viz AR 19/1, 22/2, roč. 1966) nabízí různé možnosti využití, bylo již dosti napsáno. Tento transceiver stojí za časově i finančně snesitelné úpravy. Kromě již popsané přestavby na síťové elektronky (AR 184/1967) (k němuž je možné mít snad připomínku vzhledem k náhradě elektronky 1H33 elektronkou 6H31), nebo napájení ze sítě (původní osazení zůstává) – AR 57/1967, je to především přeladění rozsahu *I* (2 000 až 2 995 kHz) na amatérské pásmo 7 MHz. Před touto stěžejní náplní článku je možno popsat další drobné úpravy. Elektronka E_{14} (pentoda 1F33) pracuje jako diodový detektor. Lze ji nahradit hrotovou diodou, čímž se poněkud zmenší šum. Původní elektronka měla dodat na výstupu nf napětí 3 V ±20 %, přivedeme-li na první mřížku elektronky E_{10} (1. mf zesilovač, 1F33) přes kondenzátor 70 pF signál 1 MHz o amplitudě 0,5 mV, modulovaný 400 Hz a s hloubkou modulace 30 %. Přitom vypneme „tisícovkové krystaly". Tyto parametry musíme dodržet při jakékoli záměně diod. Aby se nezměnily poměry pro AVC, respektujeme fakt, že celkový stejnosměrný anodový proud neprotéká pouze odporem R_{13}, ale i odporem R_{12} a R_{72}. Na obou odporech vzniká spád napětí úměrný amplitudě signálu. Do uzlu obou odporů jsou připojeny i první mřížky elektronek E_8 a E_{10}. Paralelní kondenzátor C_{27} určuje velikost časové konstanty.

Elektronku E_{14} lze použít na product detektor – např. se 6Ž2P podle AR 2/1968. Příbuzným typem této sovětské elektronky je běžnější typ 6F36. Při tomto experimentování mohou přijít vhod data cívky L_{14} pro BFO. Má 3 sekce a dvě výrobní varianty, jež lze rozlišit podle jádra – druhá varianta má jádro s červenou tečkou (její údaj je uveden v závorce) – první sekce: 27 z, na 20. z odbočka (28,20.), druhá sekce 29 (28) z, třetí sekce 27 (28,5) z. Součástky pro BFO jsou vpravo pod E_7.

K vlastní úpravě: při demontáži si počínáme jemně, vždyť „eremka" je ženského rodu. Při vyjímání karuselu postupujeme takto: zub mezikola označený červenou tečkou se musí nacházet mezi tečkami zubů zadního ozubeného kola. Tato konfigurace musí být v poloze „5" knoflíku „tisícovkového" i „jednotkového" oscilátoru (na poloze přepínače ×100 a ×10 není závislá). Šroub u hřídele karuselu na přední stěně je kónický a uvolníme jej po několika otáčkách; úplné vyšroubování by naopak šroub zničilo. Na zadním ozubeném kole se vyšroubují dva šrouby M3 s plochou hlavou a podložku s ozubeným kolem je možno sejmout. Poté vyšroubujeme třetí šroub M3, který spojuje přírubu hřídele s karuselem přímo a je kratší asi o 3 mm. Ze strany kónického šroubu pak nejlépe poklepem pryžovou paličkou hřídel uvolníme, vytáhneme a karusel vyjmeme. První rozsah se změní, vlastní úprava spočívá ve výměně tří boxů a dvou krystalů „tisícovkového" oscilátoru (A2000 = 12 510 kHz nahradíme krystalem A3000 = = 11 510 kHz a A2005 = 12 505 kHz krystalem A3005 = 11 505 kHz). Karusel s těmito krystaly je v zadním rohu vpravo nahoře. Řada krystalů bude vypadat takto: A3000, A3005 (vyměněné), opět A3000, A3005 (originál) až A5000 a 5005 (9 510 a 9 505 kHz). Jak známo, budicí kmitočet obdržíme směšováním ($f_1 + f_2 - f_3 = f_v$). Elektronce E_1 přísluší deset krystalů 7 850, 7 950 ... až 8 750 kHz, elektronka E_2 směšuje pak kmitočty f_1 a f_2 (dolní f = 6 660 + + 7 850 = 14 510 kHz, horní 6 750 + + 8 750 = 15 500 kHz). Smíšené signály f_1 a f_2 o kmitočtu 14 510 až 15 500 kHz (100 různých variant) projdou dvěma laděnými obvody k elektronce E_3. Té přísluší osm krystalů: 9 505, 9 510, 10 505, 10 510, 11 505, 11 510, opět 11 505 a 11 510 kHz. Elektronka E_3 směšuje na kmitočet f_v = 15 500 − − 9 505 = 5 995 kHz (horní) a f_v = = 14 510 − 11 510 = 3 000 kHz (dolní). Pro střed pásma nastavíme 3 525 kHz (podle číslic to bude 2 525, dvojka zbyla z původního označení prvního rozsahu!), neboť koncový stupeň zdvojuje (2 × 3 525 = 7 050 kHz). Ještě nás čeká výměna boxů – jejich příslušnost k rozsahu je určena římskou číslicí, odstraníme tedy skupinu I: I-1, I-2, I-4 (I-3 je pro přijímač). Na místo I-2 a I-4 dáme boxy II-2 a II-4, box IV-1 přijde na místo I-1 až po úpravě: keramický kondenzátor 100 pF nahradíme kondenzátorem 27 pF (paralelně k cívce *L*). Obvody doladíme v provozu při připojení umělé antény (tj. modrá žárovka 6 V z příslušenství, kolík do dutinky pro anténu, banánek do zemnicí zdířky) trimrem boxu IV-*I*, který je nejblíže dnu a přední stěně (pozor na zkrat kovovým šroubovákem – na trimru je anodové napětí!) na maximální svit žárovky. Ladíme při již uvedených 3,525 MHz. Pokud hodláme použít radiostanici RM31 jako budič pro koncový stupeň ve třídě B, čeká nás ještě toto: z odbočky cívky laděného obvodu I-1 se definitivní vf napětí odebírá a vede přes sběrač (a) a vazební kondenzátor C_{67} (800 pF, neuveden v soupisce) k dutince souosé zásuvky. Tuto odbočku posuneme blíže k „živému" konci, tedy z 3. na 6. závit a z 5. na 10. závit (dvojnásobek). Vf napětí se zvětší a je možno zmenšit anodové napětí elektronky E_7.

Oscilacím koncového stupně zabráníme neutralizačním vinutím u všech čtyř laděných obvodů. Napětí s opačnou fází je vedeno přes trimr C_{66} a kondenzátor C_{65} na anodu elektronky E_5, přes kondenzátor C_{60} na první mřížku elektronky E_7 a ruší tudíž nevítaný vliv mezielektrodové kapacity C_{ag} elektronky E_7. „Studený" konec neutralizačního vinutí je spojen s kostrou. Pokud si nejsme jisti, že je správně nastavena neutralizace, opatříme si vf voltmetr, přerušíme žhavení elektronky E_7 a vf voltmetr připojíme na anodu E_7. Při kmitočtu f = = 3 950 kHz nastavíme trimry v mřížkovém okruhu E_7 (1. a 3. patro karuselu) na maximální napětí na anodě a neutralizační trimr C_{66} (4 až 16 pF) naopak na minimum (maximum při provozu A1 je 200 mV). Posléze v dutinkách C a M měřicí zásuvky změříme anodový proud E_7 a kapacitu trimrů nastavíme na minimální výchylku měřidla. Další kontrolou je měření napětí na první mřížce E_7, kde $U_{vf} \geq 21$ V (zaklíčováno, provoz A1).

Tranzistorový transceiver SSB pro 3,5 MHz

J. Chochola, OK2BHB

(Pokračování)

Deska č. 5

Oddělovací zesilovače

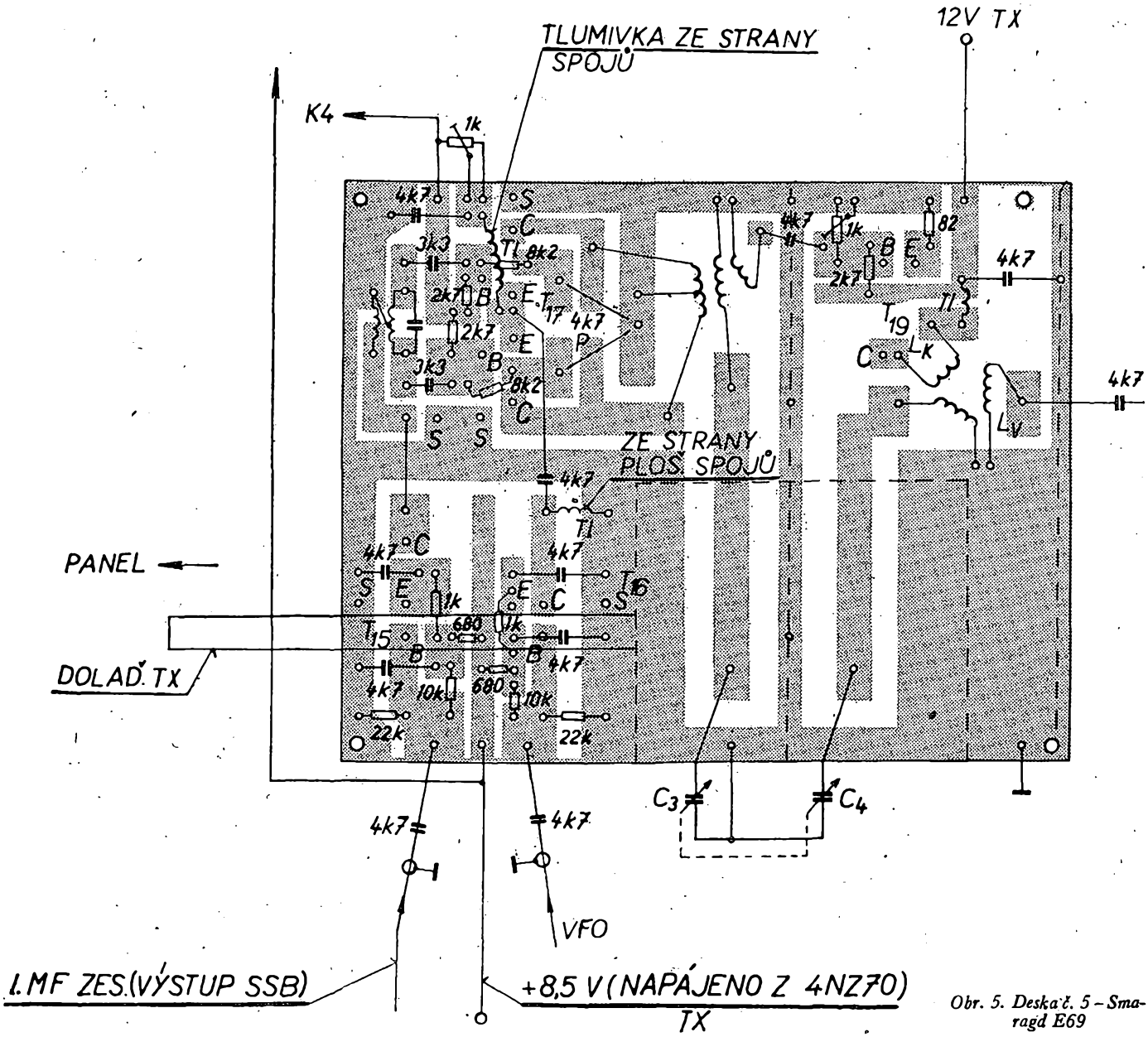
Tyto zesilovače nejsou z hlediska potřebné úrovně napětí pro směšovač vysílací části nezbytně nutné. Z hlediska kvality vysílaného signálu se však ukázaly jako nejvýš vhodné. A zde je právě podstata toho, že protistanice na pásmu ohodnocují signál jako kvalitní, nemající charakter nestabilní „plačtivé" modulace, který se obvykle u tranzistorových zařízení projevuje. Upozorňuji však na to, že tyto zesilovače neodstraní špatný signál, který vzniká již ve špatně nastaveném filtru, nf zesilovači atd. Každý oddělovací stupeň odebírá proud asi 2,5 mA při napětí 8,5 V (stab.).

Vyvážený směšovač vysílače

Toto zapojení pracuje velmi spolehlivě. Do bází tranzistorů GF 506 se přivádí přes symetrický transformátor (naladěný v mém případě na kmitočet 8 650 kHz) potřebné vf napětí z oddělovacího zesilovače.

Do emitorů, které jsou spojeny, se přivádí přes oddělovací zesilovač signál z VFO. Symetrický transformátor je navinutý na kostřičce z televizoru „ASTRA". Vinutí je provedeno bifilárně a má indukčnost 6 μH. Přes toto vinutí je ještě navinuta vazební cívka o indukčnosti asi 0,8 μH, která je zapojena v kolektoru tranzistoru oddělovacího zesilovače T_{15}. Vinutí je provedeno drátem o ⌀ 0,2 mm CuL. Výstupní cívka směšovače je navinuta na tělísku o ⌀ 12 mm. Vazební cívka je navinuta na studeném konci ladicího vinutí. Toto vazební vinutí je vinuto bifilárně a má 2 × 4 závity drátu o ⌀ 0,4 CuL. Hodnoty ladicího vinutí neudávám, protože sám jsem použil ne dost vhodného ladicího kondenzátoru (normální upravený duál 2 × 500 pF). Tímto duálem ladím v souběhu i další stupeň – „napěťový zesilovač". Doporučuji zde použít kondenzátor ze ZO Radio Gottwaldov a sestavit si duál či triál o konečné hodnotě ladicí kapacity 2 × či 3 × 40 až 80 pF. Tím se také zmenší rozměry tohoto dílu. Výstupní obvod směšovače je v mém případě laděn v pásmu 3 400 až 3 900 kHz.

Pro výpočet indukčnosti a paralelní kapacity k použitému ladicímu kondenzátoru je možno použít vzorců uvedených v části „VFO". Na ladicí cívce je také navinuto 5 závitů drátu o ⌀ 0,4 mm CuL pro buzení napěťového zesilovače. Trimrem 4,7 kΩ se směšovač vyvažuje tak, aby na výstupním laděném obvodu byl jen signál žádaného kmitočtu o max. amplitudě. Na tomto laděném obvodu je napětí 1,5 až 2 V. Velikost napětí je také možno ovlivnit



Obr. 5. Deska č. 5 – Smaragd E69

trimrem 1 kΩ, který je zapojen ve spojených emitorech tranzistorů GF506.

Směšovač je napájen stabilizovaným napětím 8,5 V při odběru proudu asi 3 mA. Proud se měří v kladném přívodu k emitorům před trimrem 1 kΩ.

Napěťový zesilovač

Protože napětí ze směšovače je malé (1,5 až 2 V) a nedostačovalo by k vybuzení budiče koncového stupně, je za směšovačem zapojen lineární napěťový zesilovač, který pracuje ve třídě A. Tento zesilovač je osazen tranzistorem KF506. Kolektorový proud tohoto stupně je 25 až 27 mA při napájecím napětí 18 V. Zde je nutno již použít většího napájecího napětí pro zvětšení účinnosti. Napájecí napětí není třeba stabilizovat. Emitorový odpor 82 Ω není zablokován kondenzátorem a takto vzniklá záporná zpětná vazba přispívá značnou měrou ke stabilitě stupně, který je jinak velmi náchylný k rozkmitání. Proto musí být tento stupeň bezpodmínečně stíněn, aby nedocházelo k nežádoucí vazbě mezi směšovačem a budičem PA.

Proud kolektoru (pracovní bod) 25 až 27 mA se nastavuje trimrem 1 kΩ v bázi tranzistoru. Toto nastavení je nutno provádět již při zapojeném dalším stupni. Obnovíme nosnou vlnu, nebo přivedeme do mikrofonního zesilovače signál o kmitočtu 1 kHz a napěťový zesilovač nastavíme na takové zesílení, aby budič PA byl vybuzen. Hodnoty klidového proudu a proudu po vybuzení jsou uvedeny v části BUDIČ PA. Laděný obvod napěťového zesilovače je laděný v souběhu se směšovačem. Vinutí je navinuto na kostřičce o ⌀ 12 mm drátem o ⌀ 0,4 mm CuL. Vinutí pro kolektor má 8 závitů drátu o ⌀ 0,4 mm CuL. Vazební vinutí pro následující stupeň má 5 závitů drátu o ⌀ 0,4 mm CuL. Pro dimenzování ladicího vinutí platí vše, co bylo řečeno v části „VYVÁŽENÝ SMĚŠOVAČ".

Tranzistor je opatřen chladicím křidélkem z hliníkového plechu.

Deska č. 6

Budič PA

Tento stupeň je osazen tranzistorem KF506 a pracuje ve třídě B. Jeho klidový proud je asi 5 mA při napájecím napětí 18 V a nastavuje se odporovým trimrem 100 kΩ v bázi tranzistoru.

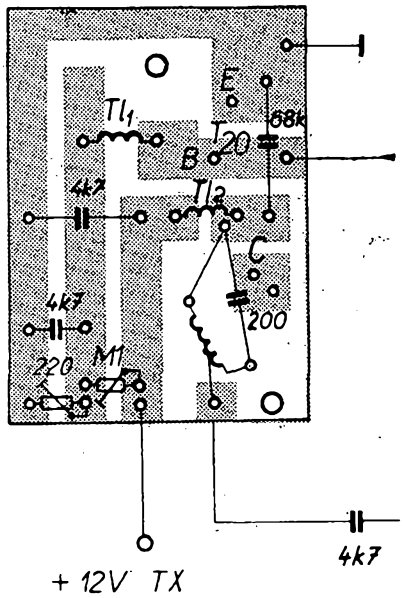
Po vybuzení napěťovým zesilovačem stoupne kolektorový proud budiče PA na 80 až 90 mA. Emitorový odpor 33 Ω zavádí slabou zápornou zpětnou vazbu a zvětšuje tak stabilitu stupně. Celý stupeň je opět stíněný. Protože jsem neměl k dispozici vhodný triál, je výstupní rezonanční obvod naladěn pevným kondenzátorem 200 pF na kmitočet 3 750 kHz. Indukčnost cívky je 10,4 μH a je navinuta na tělísku o ⌀ 0,4 mm CuL. Odbočka pro kolektor je na 8. závitu a odbočka pro buzení koncového tranzistoru je na 5. závitu.

Tranzistor je opatřen chladicím křidélkem. Při uvádění do chodu musí být stupeň zatížen buď již koncovým tranzistorem, nebo odporem asi 100 Ω/1 W (bezindukčním). Výstupní obvod je poměrně širokopásmový a nemusí se v rozsahu 3,65 až 4,85 MHz dolaďovat.

Deska č. 7

Koncový stupeň

Tento stupeň je osazen výkonovým křemíkovým tranzistorem KU601, který



Obr. 6. Deska č. 6 – Smaragd E70

je pro většinu amatérů i cenově dostupný. Koncový stupeň pracuje ve třídě B s klidovým proudem 6 až 10 mA, který se nastavuje trimrem 100 kΩ. Tato hodnota klidového proudu platí pro kolektorová napětí v rozmezí 24 až 35 V. Větší napětí již nedoporučuji používat. Proud kolektoru po vybuzení PA je asi 300 mA při napětí asi 30 V.

Za podrobnější zmínku stojí výstupní obvod koncového stupně. Všeobecně se používá u tranzistorových zesilovačů jako výstupní obvod paralelní rezonanční obvod. Z čistě „elektronických" důvodů není zábran, proč by zde nemohl být použit obvyklý článek π (jako u elektronkových stupňů). Jestliže však začneme tento obvod realizovat, přijdeme k názoru, že u přeladitelného tranzistorového výkonového stupně, je konstrukce článku π daleko obtížnější, než konstrukce jednoduchého obvodu *LC*. A to zvláště tehdy, zesilujeme-li poměrně nízké kmitočty.

Je třeba si uvědomit toto:

Zatěžovací odpor kolektoru je při napájecích napětích a proudech těchto zesilovačů řádově několik desítek či stovek ohmů a dá se říci, že je srovnatelný s vyzařovacími odpory běžných nízkoimpedančních antén. Zatěžovací odpor se dá dosti přesně vyčíslit podle vztahu

$$R = 500\,\frac{U}{I}\,; \qquad [\Omega;\ \mathrm{V},\ \mathrm{mA}]$$

Koncový stupeň tohoto TRXu je napájen max. napětím 35 V a proud po vybuzení je 300 mA.

Zatěžovací odpor je potom

$$R = 500\,\frac{35}{300} \doteq 59\,\Omega$$

Zatěžovací odpor v našem případě je tedy menší než vyzařovací odpor dipólu, který jak známo činí 75 Ω. A zde myslím je každému jasné, že u přeladitelného koncového stupně s článkem π by byly ladicí kapacity značně velké. Taková vstupní kapacita článku π pro kmitočet 3,5 MHz by měla hodnotu přes 2 000 pF a výstupní o něco nižší, prakticky však stejnou. Pro toho kdo nevěří, stačí aby si tento obvod propočítal. Realizace vzhledem k prostoru by byla zvláště v amatérských podmínkách velmi problematická. Něco jiného je to ovšem, je-li koncový stupeň určen pro eden pevný kmitočet a tento je ještě poměrně vysoký. Viz zapojení koncových stupňů přenosných radiostanic TESLA, které jsou řízeny krystalem a pracují v rozsahu 40 MHz či výše. Tam je článek π na místě. Proto jsem použil normálního obvodu *LC*, kde kolektor je připojen na odbočku cívky.

Laděný obvod sestává z cívky, otočného kondenzátoru 80 pF a pevného kondenzátoru 160 pF. Indukčnost cívky je 9 μH. Cívka je navinuta na novodurové trubce o vnějším průměru ⌀ 25 mm. Má celkem 25 závitů navinutých drátem o ⌀ 1 mm CuL. Délka vinutí je 25 mm. Odbočka pro kolektor je na 5. závitu a odbočka pro anténu o vyzař. odporu 70 Ω je na 6. závitu od studeného konce. Doporučuji udělat na cívce několik odboček (2 až 3, po každém druhém závitu vinutí) a nastavit optimální pracovní podmínky stupně. Při uvádění do chodu je nutné výstup pro anténu zatížit bezindukčním odporem 70 Ω/2 W, nebo žárovkovou umělou anténou (popis dále).

Tranzistor KU601 je opatřen dvěma chladicími křidélky. Tranzistor je při normálním provozu pouze vlažný. Pro přesný výpočet koncového stupně je možno postupovat podle [2] str. 332 až 336. Koncový stupeň v mém TRXu je zapojen klasicky a pracuje s účinností 50 % bez nebezpečí jeho zničení. Zvětšení výkonu je v každém případě otázkou vhodných zdrojů, což zase zvyšuje váhu celkového zařízení a tím omezuje jeho přenosnost. *(Pokračování)*

* * *

Co nabízejí zahraniční výrobci?

TRW Semiconductors Inc., který první prorazil bariéru v konstrukci tranzistorů pro kmitočty vyšší než 2 GHz, vyvinul další novou technologii; s jejím použitím vyrábí nové otřesuvzdorné výkonové tranzistory pro pásmo 1 GHz. Typ 2N5764 má výstupní výkon 3 W, 2N5765 výkon 5 W. Jejich zisk byl proti původním prototypům 2N4430 a 2N4431 zvětšen na 6 dB a účinnost až 60 %. Oba tranzistory pracují s provozním napětím 28 V. Jsou v provedení „strip-line" s kovovými chladicími křidélky.

* * *

Křemíkové usměrňovače pro proudy do 500 mA a závěrným napětím 1 500 až 5 000 V ve velmi malých pouzdrech s axiálními vývody uvádí na trh Rectifier Components Corp. Jsou vyrobeny difúzní technologií a pasivovány sklem. Snášejí proudové nárazy až 50 A.

* * *

Osm vybíraných dvojitých polem řízených tranzistorů s kanálem N s velmi malým proudem řídicí elektrody a malým rozdílovým posuvem vyrábí Siliconix Inc. Typy 2N5902 až 2N5905 mají zbytkový proud řídicí elektrody max. 3 pA, typy 2N5906 až 2N5909 jen 1 pA. Vybírané prvky 2N5902 až 2N5906 mají zaručovanou napěťovou nesymetrii vstupů max. 5 mV a teplotní součinitel napěťové nesymetrie vstupů 5 μV/°C.

Výsledky závodu míru 1971

(prvních pět stanic každé kategorie)

Kategorie I – jednotlivci OK

1.	OK1MG	209 QSO	168 násob.	105 300 bodů
2.	OK2QX	197	162	95 742
3.	OK2RZ	197	162	95 094
4.	OK3CEG	187	158	88 638
5.	OK1ZY	179	149	79 715

Kategorie II – kolektivní stanice

1.	OK2KFP	195 QSO	157 nás.	91 845 bodů
2.	OK1KYS	160	136	65 280
3.	OK3KKQ	113	93	31 527
4.	OK1KPJ	95	82	23 370
5.	OK3KOW	96	81	23 328

Kategorie III – stanice OL

1.	OL5ALY	90 QSO	71 nás.	19 170 bodů
2.	OL5ANG	85	68	17 340
3.	OL4AMU	52	43	6 708
4.	OL1AOH	54	34	5 508
5.	OL4AMP	25	25	1 975

Kategorie IV – RP posluchači

1.	OK1-6701	630 QSO	175 nás.	330 750 bodů
2.	OK2-4857	505	145	219 675
3.	OK1-18556	103	32	9 888

Celkové výsledky budou zveřejněny v RZ

Vyhodnotil Ant. Kříž

Rubriku vede ing. Miloš Prostecký, OK1MP

Změny v soutěžích od 15. června do 15. července 1971

„S6S"

Za telegrafní spojení bylo vydáno šest diplomů, a to č. 4 407 až č. 4 412. V závorce je uvedeno pásmo doplňovací známky. Diplomy získaly stanice: SP9ABE (7, 14, 21), SP2ZT (14), OK1DAV, LZ2CX (14), OK3OWO (14) a UB5VK (28).

Doplňovací známky k diplomům za CW získaly: SP8CNR (7) k diplomu č. 4 136, SP9AQY (14, 21) k č. 3 503 a OK1TA (3,5; 7; 21) k č. 3 656.

Za radiodálnopisná spojení získal diplom číslo 1 EI5BH (14).

„ZMT"

Diplom č. 2 785 byl udělen stanici SP7CDH z Radomi.

„100-OK"

V uvedeném období bylo uděleno sedm diplomů v pořadí č. 2 648 až 2 654 stanicím: SP3AEV, SP7CDH, SP3DOF, SP9AQY, HA5HR, DL1LT a OL1ACK (663. OK).

„200-OK"

Doplňovací známku k základnímu diplomu č. 2 654 získal OL1ACK.

„300-OK"

Za spojení s 300 československými stanicemi, byly vydány doplňovací známky č. 143 stanici OL1ACK k diplomu č. 2 654 a č. 144 stanici OK1KDR k diplomu č. 2 484.

„400-OK"

OL1ACK dostal též doplňovací známku č. 81 za spojení s 400 různými OK stanicemi.

„OK-SSB Award"

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 87 SP9EES, R. Jablonowski, Glivice, č. 88 OK1DAM, J. Schwarz, Praha, č. 89 OK3CFA, A. Hanzsér, Komárno, č. 90 OK2BHD, Z: Denéf, Tišnov.

„P-75-P"
3. třída

Diplom č. 389 byl udělen stanici SP9ABE, Bielsko-Biala.

„KV QRA 150"

V uplynulém období byly uděleny dva diplomy: č. 159 získal OL4AMP, S. Šetina z Jablonce nad Nisou a č. 160 OK1DAV, O. Liška z Prahy.

„P-100 OK"

Diplom č. 562 získal OK2-17441, O. Macura ze Starého Bohumina (265. OK).

Rubriku vede E. Kubeš, OK1AUH

Klasifikační soutěž

Kladenští radioamatéři organizují každoročně velmi dobře připravené soutěže v honu na lišku. Začátkem června – 5. 6. 1971 – zorganizovali klasifikační soutěž ve Višnové u Křivoklátu. V mimořádně členitém terénu byly připraveny dvě varianty soutěže, které byly současně prověrkou fyzické a technické připravenosti závodníků pro nastávající mistrovskou soutěž za mezinárodní účasti. Úkryty lišek byly velmi dobře umístěny, limit pro pásmo 80 m byl 110 minut, pro pásmo 2 m 120 minut.

Pásmo 80 m

Pořadí	Jméno	Okres	Celkový čas
1.	Ing. Šrůta Pavel	Praha	54
2.	Rajchl Miloslav	Praha	60
3.	Bittner Jiří	Praha	65
4.	Vasilko Ján	Košice	66
5.	Ing. Brodský Bohumil	Brno	68

Pásmo 2 m

1.	Ing. Šrůta Pavel	Praha	102
2.	Bittner Jiří	Praha	107
3.	Ing. Kryška Ladislav	Praha	112
4.	Ing. Brodský Bohumil	Brno	113
5.	Rajchl Miloslav	Praha	82/2

* * *

II. mistrovská soutěž s mezinárodní účastí

Ve dnech 19. a 20. června 1971 byla uspořádána v oblasti Nového Hrozenkova v okrese Vsetín v rekreačním středisku Permoník Jihomoravských lignitových dolů v blízkosti obce Velká Vranča II. mistrovská soutěž v honu na lišku s mezinárodní účastí. Jejím pořadatelem byl ÚV Svazu radioamatérů Svazarmu ČSR z pověření URK ČSSR.

Soutěž se konala v kraji bojových tradic partizánských skupin, kteří tu i v blízkých Beskydech a v nedalekém pomezí moravsko-slovenském v Javorníkách bojovali s fašistickými okupanty a mnozí z nich za svobodu vlasti položili své životy.

Zde v nadmořské výšce přes 520 metrů se utkali naši reprezentanti družstev A a B s reprezentanty družstev BLR, MLR, NDR a SSSR, aby si ve velmi těžkém a převážně zalesněném kopcovitém terénu prověřili svou fyzickou a technickou úroveň, což jim mělo současně ukázat jejich připravenost na nastávající mistrovství Evropy.

Závod v pásmu 80 m se konal 19. června; na trati dlouhé 5 km byly umístěny čtyři lišky, pracující provozem A1. Časový limit byl stanoven na 120 minut, převýšení terénu do 200 m. Druhý den se závodilo v pásmu 2 m a na trati dlouhé 5,4 km byly umístěny rovněž čtyři lišky, které však pracovaly provozem A2. Časový limit byl stanoven na 150 min. a převýšení trati nepřekročilo 200 m.

V průběhu soutěže zasedala mezinárodní jury, která operativně řešila problémy a vcelku shodně schvalovala výsledky závodů.

V závěru nutno říci, že se opět podařilo hodoninským radioamatérům za přímé účasti předsedy OV Svazarmu v Hodoníně, ředitele soutěže Vlastimila Blažka a předsedy OV ČRA Hodonín s. Brennera vzorně zvládnout tak náročný úkol, jakým byla tato mezinárodní soutěž. Svědčí o tom i pochvala vedoucích některých zahraničních delegací, kteří si libovali mimo jiného i v tom, že během závodů nedošlo k žádnému výpadku na liškách.

A ještě něco – 20. června 1971 získal nejstarší účastník soutěže, 57letý Karel Mojžiš, OK2BMK, I. výkonnostní třídu.

MEZINÁRODNÍ SOUTĚŽ

Pásmo 80 m

Pořadí	Jméno	Družstvo	Celkový čas
1.	Vadim Kuzmin	SSSR	78,15
2.	Alexandr Koškin	SSSR	87,20
3.	Ing. Pavel Šrůta	ČSSR-B	89,30
4.	Mikuláš Vasilko	ČSSR-A	92,30
5.	Ing. Bohumil Brodský	ČSSR-B	95,30
6.	Sergej Kalinin	SSSR	96,30
7.	Oldřich Staněk	ČSSR-A	97,25
8.	Miloslav Rajchl	ČSSR-A	98,00
9.	Ivan Harminc	ČSSR-A	98,30
až 10.	Ing. Lubomir Herman	ČSSR-B	98,30

a následují: G. Solodkov (SSSR), V. Miklos (MLR), B. Magnusek (ČSSR-A), J. Vasilko (ČSSR-A), St. Kocev (BLR), Ap. Panushev (BLR), L. Točko (ČSSR-B), K. Bonev (BLR), K. Kaldasch (NDR), K. Theurich (NDR), Fr. Dame (NDR), St. Meissner (NDR), L. Oliser (MLR), I. Mátrai (MLR), V. Čikin (SSSR), Z. Kovács (MLR), M. Schwarz (NDR). Z. Szük (MLR), M. Zvetdev (BLR), V. Verchoturov (SSSR), J. Bittner (ČSSR-B), K. Mojžiš (ČSSR-B), P. Cekev (BLR), M. Asanov (BLR) a I. Fülep (MLR).

Pásmo 2 m

1.	Viktor Verchoturov	SSSR	86,06
2.	Vadim Kuzmin	SSSR	115,58
3.	Mikuláš Vasilko	ČSSR-A	118,10
4.	Dimitr Zvezdov	BLR	124,27
5.	István Mátrai	MLR	129,48
6.	Ladislav Točko	ČSSR-B	139,34
7.	Jiří Bittner	ČSSR-B	140,33
8.	Ivan Harminc	ČSSR-A	142,25
9.	Zoltán Szük	MLR	144,21
10.	Mehmedemin Asánov	BLR	146,20

a následují: P. Šrůta (ČSSR-B), O. Staněk (ČSSR-A), L. Herman (ČSSR-B), St. Meissner (NDR), G. Solodkov (SSSR), A. Koškin (SSSR), K. Mojžiš (ČSSR-B), I. Fülep (MLR), St. Kosev (BLR), K. Theurich (NDR), V. Miklos (MLR), P. Cekov (BLR), B. Brodský (ČSSR-B), A. Panuschev (BLR), K. Bončev (BLR), J. Vasilko (ČSSR-A), S. Kaliniv (SSSR), B. Magnusek (ČSSR-A), Fr. Dame (NDR), K. Kaldasch (NDR), L. Oliser (MLR), Z. Kovácz (MLR), M. Rajchl (ČSSR-A), M. Schwarz (NDR), V. Čikin (SSSR).

Družstva – pásmo 80 m

Pořadí	Stát	Počet lišek	Celkový čas
1.	SSSR	12	262,05
2.	ČSSR-B	12	283,30
3.	ČSSR-A	12	287,55
4.	BLR	12	316,25
5.	NDR	12	335,45
6.	MLR	11	290,05

Družstva – pásmo 2 m

1.	ČSSR-A	12	407,20
2.	ČSSR-B	12	426,47
3.	SSSR	11	311,49
4.	MLR	11	387,11
5.	BLR	11	392,22
6.	NDR	8	337,15

* * *

II. mistrovská soutěž

Pásmo 80 m

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	Ing. P. Šrůta	89,30	15
2.	M. Vasilko	92,30	12
3.	Ing. B. Brodský	95,30	10
4.	O. Staněk	97,25	8
5.	M. Rajchl	98,00	6
6.—7.	I. Harminc	98,30	4,5
	Ing. L. Herman	98,30	4,5
8.	Ing. B. Magnusek	101,00	3
9.	J. Vasilko	102,30	2
10.	L. Točko	106,10	1

a následují: J. Bruchanov, P. Ryška, J. Bittner, J. Kováčik, Al. Mojžišová, K. Mojžiš, St. Chalupa, P. Leško, Ed. Vyskoč, L. Kryška, M. Bělohradský, A. Martinkovičová, Št. Kašjar, Ol. Platková.

Pásmo 2 m

Pořadí	Jméno	Čas	Body
1.	M. Vasilko	118,10	15
2.	L. Točko	139,24	12
3.	J. Bittner	140,33	10
4.	I. Harminc	142,25	8
5.	Ing. P. Šrůta	146,40	6
6.	O. Staněk	146,45	5
7,	Ing. L. Herman	86,45/3 lišky	4
8.	K. Mojžiš	111,27	3
9.	Ing. B. Brodský	129,43	2
10.	J. Vasilko	138,35	1

(Všichni mají VT I.)
a následují: Ing. B. Magnusek, N. Bělehradský, J. Bruchanov, Ing. L. Kryška, J. Chládek, P. Rožňanský, St. Chalupa, J. Kováčik, Ol. Platková, A. Mojžišová, M. Rajchl a vzdali A. Martinkovičová, J. Udvaroš a Ed. Vyskoč.

* * *

Mezinárodní závody v NDR

15. až 16. 7. 1971, Rostock

U příležitosti oslav týdne Východního moře (Ostseewoche) se konaly poblíž Rostocku mezinárodní závody na lišku, kterých se zúčastnilo osm kompletních družstev a bylo tu zastoupeno pozorovatelem i Dánsko. Terén nebyl pro závodníky problémem – byla to místy zalesněná rovina a proto také časy ve vyhledávání lišek byly celkem vyrovnané. Horší to však bylo s druhou disciplínou – se zakreslováním liškových vysílačů do mapy ze dvou zaměřovacích bodů. Nedostatky se projevily zejména v pásmu 80 m u našich závodníků. Příčinou je nedostatečná praxe v zaměřování a zakreslování lišek a špatné technické vybavení pro tuto disciplínu. Sovětští a někteří němečtí závodníci byli vybaveni leteckými buzolami (pro zajímavost výrobek Pal-Holešovice), které měly pevně umístěny na zaměřovacím přijímači. Odečítání azimutů a přenášení pomocí druhé buzoly zajistí velmi přesné zakreslení do mapy. Pro závod na dvoumetrovém pásmu jsme s pomocí některých zahraničních závodníků provedli během noci úpravy a tak se nám podařilo zlepšit bodové zisky za měření na tomto pásmu. Přesto však s výsledky nemůžeme být spokojeni.

Kladem této soutěže byla účast žen (6 států). Ženy vyhledávaly tři liškové vysílače; zaměřování, zakreslování a vyhodnocování bylo stejné jako u mužů. S přihlédnutím k tomu, že se naše ženy zúčastnily soutěže v mezinárodní konkurenci po druhé, jsou jejich výsledky dobré. I v tomto směru máme co dohánět za SSSR a NDR, ne-li i za dalšími státy.

Slavnostní vyhlášení výsledků jednotlivých kategorií se konalo 17. července v luxusní kavárně Kosmos. Mnohým závodníkům udělil GST čestné tituly. Z československých závodníků byl udělen mistrovský titul ing. B. Magnuskovi, M. Rajchlovi a I. Harmincovi.

Během pobytu v Roztocku zajistili pořadatelé bohatý program, jehož vyvrcholením byla prohlídka lodi „Tradicions Schiff" a prohlídka rybářských lodí ve Warnemünde včetně projížďky po moři.

Výsledková listina

(U závodníků, kde konečný výsledek nesouhlasí se součtem dílčích bodů, provedla mezinárodní jury bonifikaci.)

Pásmo 80 m – muži (jednotlivci)

(pořadí, jméno, stát, čas, body, měření, body celkem)

1.	Koškin	SSSR	40	300	16	326
2.	Kuzmin	SSSR	45	290	20	310
3.	Verchoturov	SSSR	43	294	16	310
4.	Meissner	NDR	56	268	32	300
5.	Grečichin	SSSR	55	270	28	298
6.	Zičkov	BLR	45	290	4	294
7.	Zvezděv	BLR	45	290	4	294
8.	Krüger	NDR	65	250	28	288
9.	Ing. Magnusek	ČSSR	52	286	0	286
10.	Cserov	RSR	56	268	16	284

Na dalších místech: Kovacs (RSR) Harminc (ČSSR), Dame (NDR), Rajchl (ČSSR), Mollov (BLR), Chroreau (RSR), Petkov (BLR), Aspelin (Švédsko), Olak (RSR), Anderson (Švédsko), Katics (MLR), Venzel (MLR), Sobocki (PLR), Borcsik (MLR), Vasilko J. (ČSSR), Manyoki (MLR), Mojsa (PLR), Kulbabinski (PLR), Gadomski (PLR), Göranson (Švédsko).

Pásmo 80 m – muži (družstva)

Pořadí	Stát	Počet bodů
1.	SSSR	636
2.	NDR	558
3.	BLR	584
4.	RSR	566
5.	ČSSR	562
6.	Švédsko	494
7.	MLR	478
8.	PLR	406

Pásmo 80 m – ženy (jednotlivci)

(pořadí, jméno, stát, čas, body, měření, body celkem)

1.	Abadijevová	BLR	50	280	20	310
2.	Solovjevová	SSSR	41	298	12	310
3.	Vasiljevová	BLR	44	292	16	308
4.	Palyová	MLR	40	300	8	308
5.	Myryljovová	SSSR	46	284	4	288
6.	Zochová	NDR	65	250	4	274
7.	Motacsiová	MLR	66	248	0	248
8.	Mojžišová	ČSSR	81	218	16	234
9.	Martinkovičová	ČSSR	89	202	16	218
10.	Zimmermannová	NDR	103	174	12	216

Na posledním místě Niculová RLR

Pásmo 80 m – ženy (družstva)

Pořadí	Stát	Počet bodů
1.	BLR	618
2.	SSSR	598
3.	MLR	556
4.	NDR	490
5.	ČSSR	452
6.	RSR	172 (jedna závodnice nesplnila limit)

Pásmo 2 m – muži (jednotlivci)

(pořadí, jméno, stát, čas, body, měření, body celkem)

1.	Kuzmin	SSSR	42	296	24	320
2.	Verchoturov	SSSR	46	288	12	300
3.	Rajchl	ČSSR	44	292	8	300
4.	Koškin	SSSR	45	290	8	298
5.	Grečichin	SSSR	44	292	4	296
6.	Ing. Magnusek	ČSSR	55	270	20	290
7.	Zvezděv	BLR	47	286	4	290
8.	Harminc	ČSSR	61	258	20	278
9.	Kovacs	RSR	61	258	20	278
10.	Theurich	NDR	59	262	8	270

Na dalších místech: Mollov (BLR), Chiorean (RSR), Vasilko J. (ČSSR), Katics (MLR), Venczel (MLR), Sobocki (PLR), Dame (NDR), Gadomski (PLR), Meissner (NDR), Petkov (BLR), Kulbabinski (PLR), Mojsa (PLR), Manioki (MLR), Lickov (BLR), Cseros (RSR).

Pásmo 2 m – muži (družstva)

Pořadí	Stát	Počet bodů
1.	SSSR	620
2.	ČSSR	590
3.	BLR	556
4.	RSR	538
5.	MLR	516
6.	NDR	514
7.	PLR	494

Pásmo 2 m – ženy (jednotlivci)

(pořadí, jméno, stát, čas, body, měření, body celkem)

1.	Muryljovová	SSSR	41	298	4	302
2.	Vasiljevová	BLR	39	302	0	302
3.	Mojžišová	ČSSR	58	264	16	280
4.	Abadijevová	BLR	68	244	0	244
5.	Zochová	NDR	69	242	0	242
6.	Palyová	MLR	69	242	0	242
7.	Motacsiová	MLR	89	202	8	210
8.	Martinkovičová	ČSSR	113	154	16	170
9.	Zimmermannová	NDR	106	168	0	168
10.	Solovjevová	SSSR	120	140	8	148

Pásmo 2 m – ženy (družstva)

Pořadí	Stát	Počet bodů
1.	BLR	546
2.	MLR	452
3.	ČSSR	450
4.	SSSR	450
5.	NDR	410
6.	RSR	(obě závodnice nesplnily limit)

CQ YL

Rubriku vede
Dáša Šupáková, OK2DM,
Fričova 3, Brno 16

Marta Farbiaková

OK1DMF

Poznali jste ji? Předpokládám, že ano a chtěla bych o ní povědět několik slov.

Marta Farbiaková patří už léta mezi naše špičkové rychlotelegrafisty a vicebojaře (dnešní RTO) a dá se o ní říci, že je všestranně aktivní radioamatérka.

K morseovce se dostala absolvováním školy Pozemních specialistů letectva. Výuka se jí velmi libila a také se jí dařila. Poněvadž si toto povolání zvolila dobrovolně, úměrně se také snažila.

V roce 1965 se zúčastnila armádních přeborů v rychlotelegrafii, vyhrála je a v témže roce byla vyslána na mistrovství Československa v rychlotelegrafii. Tam poprvé přijímala vyšší tempa čísel a také se poprvé ocitla v kolektivu radioamatérů. Nikoho neznala, ostatní Martu také ne, zřejmě však prostředí i přítomní na ni zapůsobili natolik povzbudlivě, že v ní vzniklo přesvědčení začít s rychlotelegrafií vážněji. V práci byl k dispozici magnetofon, z ÚRK si půjčila pásky, a pustila se do trénování. Když měla volno, brala si magnetofon domů a „hrála" si na něj třeba i několik hodin.

Mezitím se zúčastnila i víceboje, který ji svou náročností zaujal ještě více. Její první závod na mistrovství republiky v Letovicích pro ni dopadl velmi úspěšně – vyhrála v kategorii jednotlivců mimo reprezentanty. Ale být stále na výši, to je velká dřina a myslím, že Martino zaměstnání nehraje úlohu kouzelníka, jak se snad mnozí domnívají. V práci nepotřebuje takovou úroveň, jaké dosahuje na přeborech a svých špičkových výkonů nikdy nevyužije; je to čistě její koníček. Marta má tu vlastnost, že všechny svoje zájmy bere vážněji, než bývá všeobecně zvykem, není tedy divu, že pomalu dospěla do stavu, kdy ji volný čas – jak si sama posteskla – nestačí na všechno. Navíc totiž běhá ještě branné závody, zkouší to se střelbou, a v létě se jenom těžko dostává k tomu, aby využila svoji koncesi. Vím ale, že si předsevzala dát se do vysílání s plnou vervou na podzim a věřím, že ji to vyjde.

Známe se s Martou z RTO závodů a proto jsem se jí zeptala, jestli jí něco v RTO dělá potíže. Odpověděla mi, že ano. Není to samozřejmě rychlotelegrafie ani telegrafní provoz, ale orientační závod. Nebere to však prý tragicky, jestliže zabloudí a dodatečně, až je po všem, má z takových příhod ještě legraci; jak třeba bloudila čtyři hodiny a vracela se stopem, jak nenávratně zmizela v lese asi na šest hodin, nebo jak se bála, že ji sebere voda, když brodila řeku hlubokou přes 1 metr a most byl pouhých 100 metrů odtud (to se ještě běhalo bez mapy).

Myslím, že je to skromnost a hlavně smysl pro humor, když Marta těmito historkami pak po závodě baví své známé, protože z vlastní zkušenosti mohu říci, že při orientačním závodě je možné zkomplikovat si život daleko víc, než to líčila Marta. Teď si ale uvědomuji, že toto povídání je velmi netaktické, poněvadž by mohlo odradit případné zájemce o RTO a to bych strašně nerada. A proto o orientačních závodech už ani slovo, hi!

Jak je známo, Marta Farbiaková si odnesla palmu vítězství i z loňského mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii v Ostravě a zároveň se jí podařilo utvořit nový rekord – příjem tempa 180 zn/min písmen i číslic. Říká, že se jí to „poštěstilo". Kdo však někdy rychlotelegrafii dělal, dobře ví, jak málo v této disciplíně záleží na štěstí (jako ostatně i v jiných sportech). Vyžaduje to hlavně tvrdý trénink, a to je vždycky dřina. Takže na Martin výkon se dívám s pořádným respektem a přeju jí ještě víc takových úspěchů. A těším se hodně brzy na shledanou na RTO i na bandu.

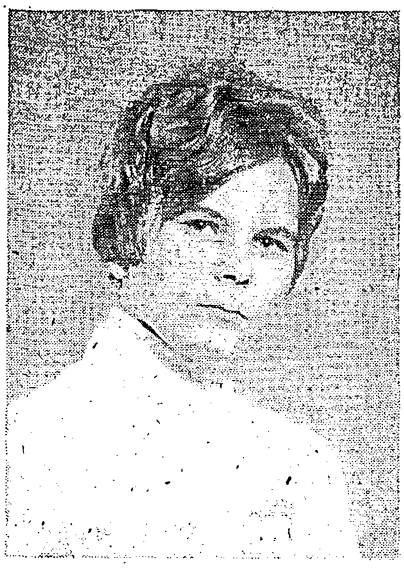
73 Dáša

OL QTC

Rubriku vede Alek Myslik, OK1AMY, poštovní schránka 15, Praha 10

Tentokrát tedy slíbený medailónek od Standy, OL4AMP:

UB5 - 073201



Možná že si řeknete, proč psát v této rubrice o amatérech z SSSR, když stejně v pásmu 160 m vysílat nesmějí. Ale přitom zapomenete na to, že posluchači na tomto pásmu poslouchat mohou a také poslouchají. Jistě se může mnoho OL pochlubit listky od UA posluchačů – možná mezi nimi najdete i lístek od UB5-073201, posluchačky Valentiny. A o té bych vám chtěl pár slov napsat.

Valja bydlí v městě Gorlovka, které je přibližně tak velké, jako naše Brno. Je jí 18 let a o radioamatérskou činnost se zajímá již od mládí. Studuje na odborné automobilové škole a po jejím ukončení chce pracovat ve funkci plánovače v tamním automobilovém závodě. Ve městě, kdy bydlí, jsou dvě kolektivní stanice – UK5IAI a UK5IAN. Valja spolupracuje se stanicí UK5IAN, což je spolek mladých techniků. Odtud se také zúčastňuje veškerých závodů a její výsledky jsou opravdu pěkné. Mají pěkné zařízení na všechna pásma – vysílač 40 W, 12ti elektronkový přijímač a anténu LW.

Tolik od OL4AMP.

* * *

A já bych přidal ještě podstatnou část dopisu od Jirky, ex OL4AON, který byl patrně jedním z mála OL, zabývajících se provozem na 145 MHz. „Protože sleduji naši rubriku OL QTC, která se mi moc líbí, rád bych do ní přispěl svým dílem a zrekapituloval svoji činnost v pásmu 145 MHz. Koncesi jsem dostal 1. 8. 1970 a zaměřil jsem se výhradně na pásmo 145 MHz. Je to pro OL neobvyklé, ale mne více zajímají velmi krátké vlny. Za své činnosti jsem zjistil, že stanice OL se vyskytují na 145 MHz velmi zřídka a pro některé amatéry OK je prefix OL opravdu téměř DX. Používám toto zařízení: vysílač – oscilátor s 6CC42, násobič její druhá polovina. Druhý násobič je osazen elektronkou E180F a na koncovém stupni jsou dvě E180F v protitaktu. Výkon je okolo 5 W. Kdyby měl kdokoliv z amatérů zájem si tento jednoduchý vysílač postavit, rád mu zašlu schéma. Přijímám na konvertor s přijímačem EK10, popř. R3. Anténa je podle OK1DE a je natáčena přes šnekový převod. Celkem jsem navázal 200 spojení se stanicemi OK, OL a DM. Bohužel mám velmi nevýhodnou polohu – bydlím doslova v dolíku a jediný směr, který je ode mne otevřený, je na jihozápad.

OL mají povoleno vysílat je v pásmu 145,000 až 145,850 MHz. Téměř veškerý provoz je však soustředěn níže a tak se stává, že mnoho amatérů ani nenapadne ladit výše než 145 MHz. Častokrát zde vysílají opravdu dobré stanice a mnoho amatérů se tak okrádá o pěkná spojení. Podle mne si vedou nejlépe amatéři z Prahy a za všechny bych jmenoval Pepu, OK1IJ, se kterým se mi vždy nejlépe navazovalo spojení."

73 Alek

DX

Rubriku vede ing. Vladimír Srdinko, OK1SV

DX - expedice

Vyvrcholením léta byla zřejmě velice zdařilá expedice OH2BH a OH2MM na Fernando Poo, a dále na ostrov Anobon. Po počátečních potížích se získáním povolení pro vstup se expedice rozjela na plné otáčky, a pracovala tak dobře, jak to nedokázal ani Gus, W4BPD, ani Don Miller. Ve složení expedice bylo tajemství úspěchu: OH2BH je totiž výtečný operatér SSB, kdežto OH2MM je zase excelentní telegrafista, takže si tentokrát přišli na své SSBisté i telegrafisté, a kdo zavolal, spojení udělal. Expedice pracovala pod značkou 3C1EG z Fernando Poo, který patří dnes Rovníkové Africe (viz též ve značce – Equatorial Guinea), z města Santa Izabel, a to střídavě SSB i CW pouze na pásmech 14 a 21 MHz, kde správně předpokládali maximální možnosti k navázání co největšího počtu spojení. Hned od začátku expedice vyjednával Martii o dopravu na ostrov Anobon, což se ukázalo dost problematickým, a jediná loď, která byla ochotna za horentní sumu 2 000 dolarů přepravu uskutečnit, byla nakonec tamními úřady odvolána na jiný úkol. Za pomoci amatérů ze sousedních států, jmenovitě TY1ABE se nakonec podařilo zajistit dopravu letecky, i když dosti kuriózně. Kvůli omezeným přistávacím možnostem na Anobonu nemohli s sebou vzít ani celé svoje vybavení, i váha benzinu pro agregát byla omezena jen na 100 kg. Přesto se výprava podařila tak znamenitě, že valná většina zájemců o značku 3C0AN, pod kterou pracovali, byla plně uspokojena. Provoz byl skutečně fantastický a lahůdkou pro každého, kdo ten fofr sledoval, na CW dělali průměrně jedno spojení za 8 vteřin! Obdobně i na SSB to byl skutečný koncert. Slyšitelnost obou expedic byla výborná a condx dovolily pracovat s Evropou mnoho hodin za sebou. Oba operatéři zvládli návaly suverénně a t.č. jsou již opět doma. Na zpáteční cestě se ještě ozvali jeden den jako 3C1EG z Fernando Poo a umožnili tak spojení těm, na které se nedostalo. Podle dosažitelných informací uskutečnili z 3C1 asi 7 000 spojení, a stejný počet z Anobonu. QSL manažerem je OH2NB. Zajímavé je snad i to, že expedice vzbudila senzaci nejen mezi amatéry, ale i mezi obyvatelstvem ostrova Anobon, kde poslední letadlo přistálo před třemi a půl rokem, a tak se k přistání expedice seběhlo asi 1 000 obyvatel, tj. vlastně tři čtvrtiny všeho obyvatelstva ostrova. A všichni se snažili pomáhat při stavbě antén atd., takže expedice tam nebyla osamocena a bez pomoci, hi. Podstatné na této snad nejzdařilejší expedici všech dob je to, že ARRL se již neoficiálně vyslovila, že zruší EA0 jako zemi, a tuto nahradí Rovníkovou Guineou 3C1. Kromě toho Anobon (3C0) je již vyhlášen za samostatnou zemi DXCC, takže vlastně přibyly najednou hned dvě země do seznamu DXCC. Mimochodem Martii, OH2BH, už zase přemýšlí o další expedici, a má zálusk na YI. O osudu expedice plánované letos v květnu na ostrov Mali není nic dalšího známo. Protože se jednalo o skutečně mimořádnou expedici co do významu i provozu, věnovali jsme jí poněkud více místa, a ještě touto cestou srdečně děkujeme OH2BH a OH2MM za mistrovskou práci a těšíme se na shledanou odjinud.

Druhou raritou letošního roku měla být expedice na Mellish Reef, která byla naplánována počátkem června, a měli ji podniknout K2IXP, VK4CDB, VK3JW a VK7AZ. Jak známo, i Mellish byl již uznán za novou zemi DXCC, a tak expedice slibovala senzační úlovek. Bohužel, expedice pracovala nejprve z ostrova Willis jako VK9NP/W po dobu pěti dnů, a když se pak vydala na cestu jachtou na Mellish, musela se vzdát svého plánu a vrátit se zpět do VK4, neboť jachta VK7AB nebyla schopná vzdorovat bouři na moři. Oficiálně bylo již oznámeno, že expedice se bude opakovat, ale nejdříve v měsíci září t.r. Nakonec je třeba uznat, že udělali dobře, protože bouřlivé moře v těchto končinách si již vyžádalo dvě oběti z DX-expedice: Chucka Swaina a Teda Thorpe při cestě z Willisu v roce 1967.

Další expedici, na kterou se dost netrpělivě čeká již několik roků, je ostrov Spratly. Zatím co o akci VS6 není t.č. nic známo, dostali jsme zprávu od DU1FH, který se tam rovněž hodlá vypravit. Podle něho tamní noviny přinesly zprávu, že na Spratly objevila průzkumná expedice naftu; to tedy znamená, že se asi na ostrov bude nyní jezdit častěji. DU1FH sám uvádí, že pro DX expedici by přicházel nejdříve v úvahu termín ke konci roku 1971.

Velmi dobrá zpráva přišla též od ARRL. Podle ní jsou již do DXCC uznány ostrovy Abu-Ail čili Jabel-al-Fair, nacházející se v Rudém moři, které odpovídají statutu zemí DXCC. Z těchto ostrovů vysílal v květnu ET3ZU/A, který je vlastně pro DXCC „objevil" při své služební návštěvě. Nyní organizuje velikou DX-expedici, na které se mají podílet amatéři z W, G a F a on sám. Pravděpodobný start expedice by měl být již letos v srpnu, ale není dosud známý prefix, který tyto ostrovy dostanou.

Expedici na ostrov Ogasawara (dříve Bonin) měli uskutečnit Japonci v půli července t.r. pod značkou JD1ACH, a to po dobu asi 14ti dnů. Provoz měl být soustředěn hlavně na pásmo 14 MHz SSB i CW. QSL manažerem této expedice byl určen JA3GZN.

Od 3. července pracovala krátkodobě expedice z ostrova Elba pod značkou IA5WWW na všech pásmech CW i SSB.

JY9XL byla značka expedice známé Moniky FG7XL do Jordánska, odkud pracovala asi dva týdny Z QTH Akkaba. QSL žádala na svoji domovskou adresu do FG7.

V poslední minutě jsme obdrželi zprávu o veliké expedici DL2AA/W1. Její program byl tento: od 17. 7. do počátku srpna měl pracovat po 4 dny jako VP5KG z Grand Caicos Isl., 4 dny jako PJ6 z ostrova St. Marten, další 2 dny jako FS7 ze St. Martin Isl., 3 dny jako PJ8 z ostrova Saab. Pro celou expedici dělá manažera DJ9ZB.

Zprávy ze světa

Jedinou aktivní stanicí v Jemenu je nyní 4W1AF. Pracuje SSB, ale prý i telegraficky, obvykle kolem 15.00 GMT na 21 300 kHz. Svoje QTH ani QSL informace neudává, sděluje však, že všechny QSL rozešle, jakmile se vrátí domů do Evropy via bureau, a na nich bude adresa, na kterou se mají QSL's posílat.

9M8SPD Mary a její manžel 9M8OEA pracují velmi aktivně SSB na 14 185 kHz, případně i na 21 300 kHz večer. Jsou zde výborně slyšitelní, poslouchají však poměrně špatně. QSL požaduji direct na adresu P.O.Box 795, Kuching, Sarawak, Malaisia.

V poslední době se objevily hned dvě vzácné stanice z ostrova Saipan, patřící pro DXCC k Mariana Isl. Jsou to KG6SI (požaduje QSL via WA6AHF) a KG6SW (žádá QSL na W7YBX). Oba lze najít SSB na pásmu 14 MHz kolem 18.00 GMT.

LG5LG, známá stanice z Morokulein, oznamuje, že snížila cenu QSL z 5 na 4 IRC kupony. Z výtěžku této speciální stanice jsou podporováni oslepli radioamatéři.

Z ostrova Rodriguez, v nedávné době ještě vzácnosti první třídy, pracuje v současné době stanice 3B9DK na SSB, a objevila se dokonce již na pásmu 80 m.

Dne 5. 7. 71 jsem slyšel na kmitočtu 14 195 kHz (tedy v SSB pásmu) telegraficky pracovat stanici podivné značky AC0TU. Pokud někdo máte bližší informace, neopomeňte je sdělit! Totéž platí i o značce E5CK.

MP4TDM z Trucial Omanu, který se objevuje nyní i na 3,5 MHz SSB, žádá QSL na K1DRN.

Expedice VK2BKM, která pracovala z ostrova Lord Howe, požaduje nyní QSL na VK2 bureau, případně P.O.Box 3209, Sydney 2001.

Podle došlých poslechových zpráv se zřejmě v tichosti konala další expedice na Market-Reef, a to pod značkou OJ0SUF. QSL se zasílají via bureau.

Ke zvýšení aktivity amatérského vysílání došlo v Saudské Arábii, kde mimo již známých stanic se objevily dvě nové stanice; HZ1TA je tamní princ Talal, a HZ1FH je princ Feisal. Oba pracují na SSB zejména na pásmu 14 MHz v odpoledních hodinách. Podle zprávy OK2BRR byl HZ1TA slyšen i na telegrafii na kmitočtu 14 015 kHz v 15.00 SEČ.

C21AA z ostrova Nauru se nyní objevuje telegraficky mezi 14 020 až 14 040 kHz časně ráno kolem 03.30 GMT, případně i SSB na kmitočtu 14 195 kHz kolem poledne, je však vždy velice slabý.

Jak oznamuje UA3CR, jeho SSB-expedice na zemi Františka Josefa se letos pro dopravní potíže neuskuteční. Plánuje ji však ihned na počátek roku 1972.

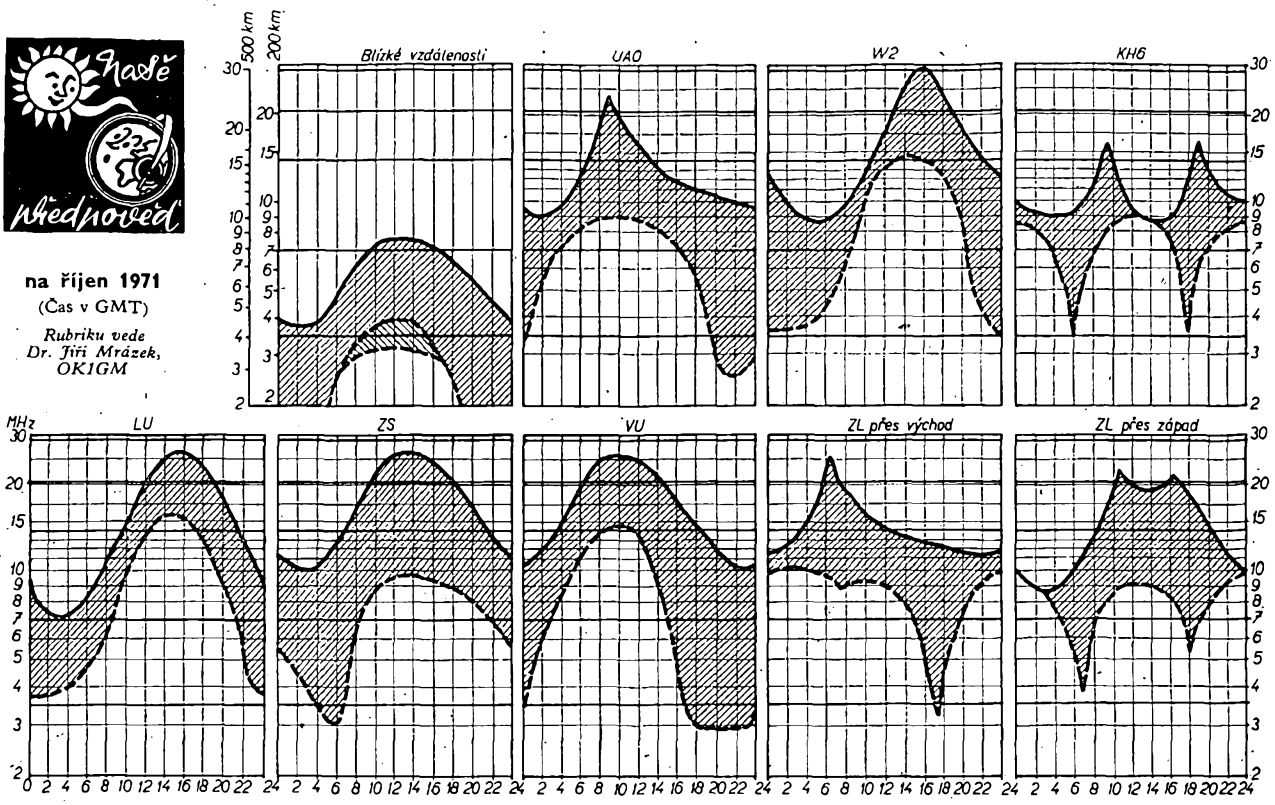
A nakonec ještě informace, kterou se podařilo, byť zcela neoficiálně, získat poslední den uzávěrky rubriky: týká se osudu expedice DL7FT a spol. do Albánie, která se měla uskutečnit od 13. června 1971. Přes naprostý krach expedice OH2BH se pravděpodobně cosi uskutečnilo, ovšem sám DL7FT tam nebyl. Hovoří se pouze o DL7AV a DL7NS, kteří tam údajně legálně pracovali pouze jediný den, 13. 6. 1971 a to výhradně telegraficky pod značkou ZA2RPS. Měli uskutečnit kolem 1 500 spojení, včetně 40 a 80m pásma! O dalším osudu, zejména proč expedice trvala pouze jediný den, nemáme dosud zprávy. Také nedošlo žádné oficiální stanovisko, zda ARRL uzná tuto expedici pro DXCC.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři-vysílači: OK1ADM, OK2BRR, OK2SYS, OK1EP, OK1NH, OK2RZ a posluchači OK1-18549, OK1-17358 a OK1-16823. Stále je Vás málo, potřebujeme daleko víc dopisovatelů a dobrých DX-zpráv. Pište proto i ostatní zájemci o DX-sport, a to vždy do osmého v měsíci.

na říjen 1971

(Čas v GMT)

Rubriku vede Dr. Jiří Mrázek, OK1GM



Přestavba evropské ionosféry na zimu pomalu končí a výsledkem je denní průběh kritického kmitočtu vrstvy F2 s vysokým (za celý rok nejvyšším) maximem okolo místního poledne a poměrně nízkými hodnotami během noci. Pouze okolo půlnoci bude možno pozorovat malé sekundární maximum a asi jednu *hodinu před východem Slunce* dosáhne křivka svého celodenního minima.

Z toho pro říjnové podmínky vyplývá několik závěrů. Především budou v klidných dnech živá i nejvyšší krátkovlnná pásma 21 a 28 MHz, kde o DX spojení nebude často nouze. Nejlepší podmínky zde nastanou v odpoledních a podvečerních hodinách a potom se obě pásma rychle uzavřou. Protože útlum, působený nízkou ionosférou, je malý, vystačíme s nepatrnými výkony vysílače. Účinky mimořádné vrstvy E budou již velice vzácné a pravděpodobně je vůbec nezaznamenáme.

Také večerní podmínky na pásmu dvacetimetrovém se zlepší a je možno dokonce říci, že budou za celý rok nejlepší. Později v noci se však i toto pásmo zcela uzavře. Zbývající krátkovlnná pásma budou otevřena po celou noc a ani na nich nebude o DXy nouze. Platí to dokonce i pro pásmo stošedesátimetrové pokud celá překonávaná cesta bude ležet, ve stínu Země.

V této souvislosti znovu upozorňujeme na krátké, ale často výrazné podmínky ve směru VK—ZL, nastávající někdy asi jednu hodinu po východu Slunce a jednu hodinu po jeho západu, zejména v pásmu čtyřicetimetrovém, vzácněji též osmdesátimetrovém. Večerní příznivá situace však zůstane obyčejně pro velký počet *rušících* stanic z evropské oblasti nevyužita.

Koncem měsíce se začne objevovat na osmdesátimetrovém pásmu pásmo ticha, a to nejen poslední tři noční hodiny, ale někdy i večer kolem 19—20 hod. místního času. Koncem měsíce již budou mít podmínky na všech krátkovlnných pásmech „zimní" charakter a začnou se zvolna zhoršovat.

přečteme si

Kolektiv: UDĚLEJTE SI SAMI. Mladá fronta: Praha 1970, 216 str., 274 obr., 4 plánky jako příloha Váz. 29,— Kčs.

Velmi zajímavou a užitečnou knížku pro mládež vydala Mladá fronta; knížka vznikla z námětů technických zájmových kroužků. Pro čtenáře AR budou nejzajímavější konstrukce z elektrotechniky a kybernetiky, kromě nich jsou v knize i náměty pro dovedné ruce, z oboru automatizace a leteckého a lodního modelářství.

Náměty jsou zpracovány co nejpodrobněji, protože autoři (Marika Števonková, Pavel Valenta, Zdeněk Hradiský, Bruno Burian, Vladimír Procházka) předpokládali, že podle nich budou pracovat i jednotlivci. Téměř všechny popisované přístroje byly zhotoveny členy různých technických kroužků, aby se zajistila schopnost reprodukce.

Každý námět, uvedený v knize, má „hlavičku", která umožní vedoucím kroužku rychle najít vhodný výrobek k tématu, které si pro práci zvolil. Hlavička obsahuje název osnovy, podle které je námět zpracován, základní znalosti – téma (první sloupec osnov), doplňující či použitou literaturu a nakonec název námětu.

Část námětů, uvedených v knize, byla již publikována v různých časopisech. Většinu knížky však tvoří nové výrobky, které byly připraveny na pomoc vedoucím kroužků a ostatním kutilům.

Z elektrotechniky jsou v knize tyto náměty: Elektrické lampičky (stolní, nástěnná, nástropní a jiná svítidla), odporný pejsek (suvenýr z radiosoučástek), osvětlovací rampa, poutač, impulsní relé, krystalka ve sluchátku, elektromotorek, Barlowovo kolečko, fotorelé, přijímač pro hon na lišku, přijímač MK-5, výpočet a navíjení transformátorů.

Návody jsou zpracovány velmi pečlivě a podrobně. Knize lze vytknout jedině to, že se v ní nepoužívá normalizované názvosloví – velmi časté jsou různé hantýrkové výrazy. To je nedostatek především proto, že dochází pak k tomu, že se stejné součástce, např. elektrolytickému kondenzátoru, říká jednou elektrolyt, o pár řádků dál elyt, a opět dále elektrolytický kondenzátor. Z toho potom vyjde věta: „Návod by vám měl posloužit mimo jiné i pochopení funkce elektrolytu"; i když je zřejmé, že měl autor na mysli elektrolytický kondenzátor, není jisté, že v tomto smyslu pochopí větu i ten, pro koho je knížka určena.

Marně by také čtenář např. na obr. 82 a 83 hledal vstup V, o němž je zmínka v textu – tyto chyby by se neměly v knize pro začátečníky vyskytovat. *F. M.*

RIM-elektronic-1971 (Ročenka 1971 obchodního podniku RIM-Elektronik). Vydal: Radio-Rim, München 15, NSR, 1971. 670 stran formátu 165 × 240 mm, cena 6 DM.

Jako každoročně i letos vydal radioamatérský obchodní dům Radio-Rim v Mnichově bohatý katalog elektronických stavebních prvků, nazvaný RIM-elektronic-1971. Tentokrát je ročenka velmi rozšířena a reprezentuje ji obsah na 670 stranách. Praktici – profesionálové i radioamatéři – v ní naleznou nepřeberné množství vhodných součástek, stavebních skupin a stavebnic přístrojů, které potřebují pro svou práci. K tomu je nutno podotknout, že Radio-RIM vyvíjí ve vlastních dílnách stavebnice jak jednotlivých dílů, tak celých přístrojů z běžných součástí, které pak nabízí zájemcům buď jako stavebnice nebo jako jednotlivé díly či součásti.

Zcela nově byl vypracován prodejní program stavebnic. Vedle osvědčených zapojení z nízkofrekvenční, vysokofrekvenční, měřicí a regulační techniky je v katalogu publikována nově vyvinutá stavebnice zesilovače 100 W, tří, popř. šestikanálový stereo-mono směšovací pult, generátor sinusových a obdélníkových kmitů s kmitočtoměrem, jakož i milivoltmetr a wattmetr pro měření na akustických kmitočtech apod. V ročence jsou popsány všechny stavebnice jen informativně se základním zapojením. Podrobné technické návody jednotlivých přístrojů včetně montážních plánků a obrázků se dodávají na přání buď samostatně nebo tvoří součást stavebnice.

S obdivem a závistí čtenář sleduje obšírný seznam odborné literatury z oboru elektrotechniky a radiotechniky, knih, které jsou běžně k dostání a po nichž sáhne rád každý profesionál i kutil.

Škoda jen, že podobnou ročenku nevydává i náš státní obchod Domácí potřeby či vedení vzorových prodejen TESLA. I když u nás je mnoho radiosoučástek úzkoprofilových, přece by se našlo množství užitečných prvků, o nichž by naši čtenáři měli vědět. A to nepřipomínám ani různé stavební návody, po nichž je stále hlad. *Sž*

četli jsme

Radio (SSSR), č. 5/1971

Televizní zařízení na Lunochodu 1 – Tranzistorový radiouzel TUPV-0,25 × 2 – Samočinný telegrafní klíč – Dvoupásmová anténa pro VKV – Tranzistorový televizní přijímač – Bateriový magnetofon – Indukční měřič útlumu – Rozhlasový přijímač Svěrčok – Osmikanálová souprava dálkového ovládání – Rozhlasový přijímač Okean – Zesilovač pro estrádní soubory – Konvertor k přijímači – Tranzistorový A-V-O-metr – Demonstrační zapojení přijímače – Impulsní osciloskop – Elektronika a byznys – Ze zahraničí – Nové tranzistory, KT306A až D – Naše rady.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 9/1971

Změny kmitočtů generátorů LC vlivem strhávání a posuvu kmitočtu – Informace o polovodičích 78, germaniový tranzistor mesa BF147 – Číslicové zpracování informací 29 – Technika příjmu barevné televize (35) – Vlnové odpory páskových vedení (1) – Plány vazby analogových počítačů (dokončení) – Určení znaménka při kmitočtové modulaci – Střídavý ovládač se symistory – Přerušovaný provoz stěračů.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 10/1971

Lipský jarní veletrh 1971 – Informace o polovodičích (79), tranzistor GF147 – Číslicové zpracování informací (30) – Měřicí desky – Hudební výkon dnes a dříve.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 11/1971

Nejdůležitější zpoždění v číslicovém počítacím systému – Zpožďovací stupně v číslicových počítačích – Vliv vstupního obvodu na stejnosměrný rozdílový zesilovač – Číslicové zpracování informací (31) – Technika příjmu barevné televize (36) – Vlnové odpory páskových vedení (dokončení) – Tranzistorový regulátor napětí pro dynama motorových vozidel – Lipský jarní veletrh.

V ŘÍJNU 1971

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum	*Závod*	*Pořádá*
2. a 3. 10. 10.00—10.00	*VK-ZL-Oceánia DX Contest, fone část*	*VK-ZL*
9. a 10. 10. 10.00—10.00	*VK-ZL-Oceánia DX Contest, CW část*	*VK-ZL*
9. a 10.10 18.00—18.00	*RSGB 7 MHz Contest, fone část*	*RSGB*
16. a 17.10 20.00—20.00	*WADM CW Contest*	*NDR*
23. a 24.10 18.00—18.00	*RSGB 7 MHz Contest, CW část*	*RSGB*
30. a 31.10 00.00—24.00	*CQ WW DX Contest, fone část*	*CQ*

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukažte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, t. j. 14. v měsíci. **Nezapomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.**

PRODEJ

AR 22 ročníků od r. 47—70 à 27 Kčs. Radio Stradivári (750). I jiná dohoda možná. J. Myška, Záhrad 17, Litomyšl.

Odděl. trafo 1 000 W (400) síťové 2×500V/300 mA (150), 2×300 V/60 mA a 150 mA (70 a 100), pro zesil. 30 W viz AR 3/61 (à 120), elektr. noval (5—13), relé plochá (à 4), kondenzát. otočné (10—30), feritové ant. (5), nastavit. odpory 16 W (15), potenc. 3—5 W (10—23), klíč (150), sluchátka (60), horské slunce (150). Z. Kaštan, Slovácká 2504, Břeclav.

Stereofonní zesilovač 2×15 W a reproduktorové soustavy (asi 500÷600). Dr. Věra Novotná, Šluknovská 311, Praha 9.

Pozor! AF 139 (40) – AF 239 (70). Horák Ivan, Veletržní 17, Praha 7, tel. 3797912.

Tranzistory AF 139 (60), AF 239 (70), Siemens tranist. FET (120÷150) integr.obvody různé (150÷200). M. Novotný, Mateřídoušková 11, Praha 10, tel. 7717555.

Fréz. triál 3×160(100), triál 3×140+3×50 (120), vrtačku 24 V (50), el. GU50 (à 40), P35, LV1, LD2 (à 10), EL81 PM84, 6AT6 RL15A, G807, 6L50, 4654 (à 7), šum. diod. 1 000 MHz EA50, E180F (à 10), repro ovál 15×10 (à 15), rtuť. výb. RVL125 (30), dynamo RM31 orig. (150) Xtaly sada RM31 (à 10), síť. tr. 60, 100, 150 mA (à 40) tr. 220/24-300 W (100), tranzistory GF505—507 (à 15,20), KC507, 8, 9 (à 19, 15, 17), KSY62 (à 20), KF507 (à 15), KF517 (à 25), OC170 (à 7), KU601 II. j. (à 20), KU605, 606 II. j. (à 35), KFY16 (à 25), KFY34 (à 20), KSY71 (à 30), KSY34 (à 22), KF272 (à 35), oper. zesilovač MAA501 (à 120), MHA111, MJA 111, MJB, GC510 (à 10), GC520 (à 12), KF173 (à 17), GF516 (à 15), KF124 (à 15), tranzistory 103 až 156NU70 (à 5), OC70-GC507 (à 5), D7Ž (à 10), D2E (3), MP41 (à 12), SFT317 (à 7), GT309 (10), el. počít. s aretací (35), různé otoč. kond. na kal. 70—420pF, tel. relé (à 10), krok. volič (25), převody pro RX nebo TX se stupnicí (40) tr. 220/6, 220/1240—80 W (à 25), relé Siemens 3 V zl. kont. (à 50), DHR5—50 μA (100), DHR5 100-0-100 μA (90) DHR3 200 μA (60). Koupím ICOMET a RX am. pás. R3, E26, EK a pod. nabídněte. Rud. Zamazal, Vančurova 2, Havířov 1-nábřeží.

150 ks sovět., domácí a starší el. nové nepouž. (5—15), VN trafo Ekran (30), 4rychl. gramo se stereovl. (200), potenc. 4dB 2×25k, 2×50k (10), Mf trafa T58, T60 (15). V. Oplatek, Potácelova 35, Brno 15.

Měnič 12/270 V odboč 135 V osaz. 2×4NU74 + 4×KY705 úč. 79% přík. 32 W ferit (390) polar. réle HL 100 (90) koax VFKP 633 (7) EF 42; QQE03/12 (25) ASZ 1015 30. Z. Hlinka, Ostrava 8, Gottwaldova 1059.

KOUPĚ

Osciloskop. obraz. DG7-1, LB-8. Havelka, Čápkova 31, Brno.

Více RV2P800, schéma TORN, 2ks ot. 100pF K. Stejskal, Prorubky 14, p. Liberk, o. Rychnov n. Kn.

Přijímač a vysílač na 145 MHz ihned. Jiří Brus, Trutnov, Gottwaldovo nám. 23/13.

World Radio TV Handbook z roku 1969, 70 nebo 71. Karel Velička, Prošinova 3, Ostrava 4.

VÝMĚNA

4ks LD 12+ 4ks GU50 za fb RX EK10, R3 alebo podobný. I. Hámorník ul. Nová 11, Bánská Bystrica.

PRO ZLEPŠENÍ

AKUSTIKY A DYNAMIKY PŘEDNESU

hudebních souborů, elektrofonických hudebních nástrojů, k ozvučení škol, závodů, úřadů i exteriérů při veřejných projevech apod. slouží

ZESILOVAČE

MUSIC 40 – přenosný celotranzistorový nízkofrekvenční síťový zesilovač. Možnost připojení 6 zdrojů nf signálu: mikrofon, gramofon, kytara 1 a 2 (elektrofonická), magnetofon. Připojit lze dozvukové zařízení ECHOLANA a reproduktorové soustavy. Spotřeba ze sítě 70 W při výstupním sinusovém výkonu 30 W. Výstupní hudební výkon 40 W. Cena 2 870 Kčs.

MONO 50 – obdoba Music 40 s větším výkonem. Rovněž možnost připojení 6 zdrojů nf signálu. Výstupní výkon 40 W, výstupní hudební výkon 50 W. Cena 2 200 Kčs.

Podrobné informace včetně nezávazného předvedení si vyžádejte přímo v prodejnách.

TESLA dobré výrobky dobré služby

V PRODEJNÁCH TESLA A ELEKTRO

PODNIKŮ DOMÁCÍ POTŘEBY