

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 6

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	201
Fakta o deváté pětiletce SSSR	202
Z okresních konferencí radioamatérů	203
Jak to děláme u nás	204
Konference pražských radioamatérů	204
Radioklub mladých OKIKBN	204
Day nové techniky Tesly	205
Hloubětín	205
Symposium o společných TV anténách	205
Analogové počítače ve školní praxi	206
Čtenáři se ptají	206
Jak na to	206
Součástky na našem trhu	207
Začínáme od krystalky (6)	208
Nové způsoby získávání signálu DSB a SSB pomocí feroelektrik	209
Elektronické varhany Herold	211
Nf generátor s MAA501	213
Digitální servozesilovače	216
Konvertory pro dálkový příjem TV	224
Monolitický operační zesilovač $\mu A725$	226
Jak pracují číslicové voltmetry	227
Stereofonní reproduktorová souprava MAR 03	229
Škola amatérského vysílání	231
Amatérská televize	238
Elektronika u natáčení antény	234
Soutěže a závody	236
OL QTC	236
CQ YL	236
RTO Contest	237
DX	237
Naše předpověď	238
Nezapomente, že	239
Četli jsme	239
Přčteme si	239
Inzerce	239

Na str. 219 až 222 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává TV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, O. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, CSc., lauréat st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. 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. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce 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. června 1971.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s pracovníky n. p. Pramet v Šumperku
ing. E. Suchým, vedoucím technického
rozvoje feritů, F. Weiserem, vývo-
jovým pracovníkem, a V. Paštikou, pra-
covníkem obchodního oddělení – pře-
vážně o feritech, které jsou a přece
nejdou.

Mohli byste naše čtenáře nejprve
stručně seznámit s výrobním progra-
mem vašeho závodu?

Náplň naší výroby se dá rozdělit do dvou hlavních oblastí; do první patří tvrdokovy, do druhé feromagnetika a polovodiče. Vaše čtenáře bude jistě zajímat především druhá oblast. Dala by se rozdělit na čtyři hlavní směry. Je to výroba magneticky měkkých feritů jednak pro slaboproudou techniku, tedy pro zařízení rozhlasová, televizní a nizkofrekvenční, jednak pro zabezpečovací techniku, telekomunikace, telefonní ústředny atd. Druhouskupinu tvoří magneticky tvrdé ferity, tj. permanentní magnety. Tato výroba je soustředěna v pobočném závodě ve Světlé Hoře u Bruntálu a je určena zčásti opět pro slaboproudou techniku (např. magnety pro reproduktory), zčásti pro jiné obory (magnety do hraček a motorků, magnetické držáky apod.). Třetím odvětvím této oblasti jsou ferity pro výpočetní techniku a regulační a měřicí techniku s číslicovými systémy. Čtvrtou skupinu představují termistory. Kromě běžných typů pro spotřební elektroniku vyrábíme i termistory speciální, určené pro měřicí a regulační účely.



Ing. E. Suchý

V celém tomto sortimentu jste vlastně jediným výrobcem v Československu. Ferity nacházejí stále širší uplatnění a tím jistě rostou i požadavky na výrobu. Jak tomuto vývoji stačíte a jak to vypadá s kapacitou závodu?

Máte pravdu v tom, že požadavky na výrobu feritů se zvyšují a v budoucnu se ještě budou zvyšovat. Předpokládali jsme to a připravujeme se tak, abychom udrželi krok. Pokud jde o měkké ferity, probíhá právě rekonstrukce závodu, která by měla skončit v příštím roce.



F. Weiser

Spočívá v částečné přístavbě, především však v modernizaci strojového parku. Například dosavadní hydraulické lisu na tvarování feritových materiálů nahrazujeme výkonnějšími a produktivnějšími lisu mechanickými. Rekonstrukce přináší samozřejmě řadu těžkostí, protože probíhá za plného provozu; jako jediní výrobci feritů si totiž nemůžeme dovolit zastavit na delší dobu výrobu.

Vc Světlé Hoře, kde je soustředěna výroba tvrdých feritů, skončila výstavba před třemi lety. Pobočný závod se budoval z bývalé textilky a při rekonstrukci nezůstal prakticky kámen na kameni. Ani tady však nebude kapacita brzy stačit, protože i v této oblasti rostou nároky nepředsavitelně rychle. Dnes se například začíná projevat velký zájem o pólové nástavce k elektromotorům. Uvědomíme-li si, že jen jeden automobil má tři až pět takových motorek, není těžké si udělat představu o tom, o jak rozsáhlou výrobu půjde. Kromě toho se uvažuje o možnosti nahradit u nábytku dosavadní klasické zámky magnetickými sklápkami, které bychom měli vyrábět pro všechny státy RVHP. To všechno bude vyžadovat, abychom i v tomto pobočném závodě rozšířili a doplnili především strojový park.

Pokud jde o současný stav, stačili jsme zatím plnit všechny požadavky a kryt



V. Paštika

potávku v plném rozsahu. Přispívá k tomu i fakt, že jsme se zatím nesetkali s materiálovými potížemi, i když část surovin musíme dovážet.

Podle vašich slov by se tedy nikde nemusel projevat nedostatek feritových prvků. Přesto však právě ferity jsou mezi radioamatéry „úzkoprofilovým“ zbožím a v prodeji se vyskytují velmi sporadicky a ve velmi omezeném výběru. Můžete nám tuto nesrovnalost vysvětlit?

Dodat na trh dostatečné množství feritových prvků, např. hrníčkových jader, není skutečně problém. V žádném případě nespočívá závada ve výrobě – a to se týká i termistorů, na které jsme dokonce loni neměli dostatek zakázek. Příčina je prostá: nejsou maloobchodní ceny. Stanovení maloobchodních cen včetně odsouhlasení přejímacích podmínek se stalo velmi dlouhým procesem, který trvá řadu měsíců a stává se dnes hlavní brzdou pružnějšího zásobování trhu. Nic nepomáhá ani to, že například naše obyčejné oddělení má pokyn vyřizovat přednostně dodávky do tržních fondů. Tento stav v cenové oblasti pak vede k situaci, že ferity, kterých je dostatek, vlastně nejsou. V tom bohužel jako výrobci nemůžeme udělat nic, co by přineslo zlepšení.

Myšlim, že tato odpověď naše čtenáře příliš nepotěší, ale za nějakou uspokojivější se zřejmě budeme muset vypravit jinnam. Obrátme tedy list a podívejme se na další otázku, o níž se často hovoří: na kvalitu. Obstojíte v tomto směru mezi ostatními evropskými výrobci?

Skutečnost, že značnou část naší produkce vyvážíme, můžeme považovat za jakési všeobecné měřítko kvality výrobků. Nejvíce zahraničních odběratelů máme na jádra pro vychylovací cívky televizních obrazovek. Z dalšího sortimentu chceme export orientovat především na jádra pro vysokonapěťové transformátory a hrníčková jádra. Mezi našimi odběrateli jsou zahraniční firmy zvukových jmen; přesto jsme za celou dobu našeho vývozu nedostali ani jedinou reklamaci a to je snad již konkrétnější doklad o tom, že s kvalitou našich výrobků mohou být i tuzemští odběratelé spokojeni.

Spokojit se s dosaženým by ovšem znamenalo zaostát a vaše vývojové oddělení jistě nesplní na vavřínech. Na co se orientujete do budoucna, pokud jde o kvalitativní ukazatele?

Zaměřujeme se především na rozšiřování použitelné kmitočtové oblasti; naším cílem je dostat se co nejdříve na tak vysoké kmitočty, jakých dosáhli někteří špičkoví zahraniční výrobci. Pozornost našeho vývojového oddělení se soustřeďuje i na nové tvarové aplikace a zlepšování činitele jakosti. V oblasti termistorů pracujeme na pozistorech a vývoji nových typů podle konkrétních požadavků odběratelů.

Co tedy dodat na závěr?

Na závěr bychom měli jednu prosbu: vzhledem k neutěšené situaci na trhu, o jejíchž příčinách jsme hovořili, dostáváme velmi mnoho dopisů od jednotlivců, kteří nás žádají o zaslání některých prvků nebo součástek. Bohužel jim nemůžeme vyhovět. Není to neochota nebo nezáměr z naší strany, ale opět jen důsledek toho, že není stanovena maloobchodní cena. Ale to už bychom se opakovali...

Rozmlouval L. Březina

FAKTA O DEVÁTÉ PĚTILETCE SSSR

Devátý pětiletý plán rozvoje národního hospodářství SSSR na léta 1971 až 1975, jehož směrnice schválil XXIV. sjezd KSSS, vytyčuje smělé perspektivy dalšího rozmachu ekonomického potenciálu Sovětského svazu. Při realizaci náročných úkolů připadá významné místo i elektroenergetice a elektronice. Vybrali jsme ze směrnice 9. pětiletky SSSR několik zajímavých údajů:

Výroba elektrické energie vzroste v roce 1975 na 1 030 až 1 070 miliard kWh ze 740 miliard kWh v roce 1970. Zatímco absolutní přírůstek za osmou pětiletku byl 233 miliardy kWh, dosáhne v deváté pětiletce 290 až 330 miliard kWh.

Objem výroby přístrojů, automatizačních prostředků a jejich náhradních dílů vzroste z 3 102 miliónů rublů v roce 1970 na 6 155 miliónů rublů v roce 1975. Absolutní přírůstek této výroby bude ve srovnání s osmou pětiletkou téměř dvojnásobný.

Výroba automatizačních prostředků, počítačů a zařízení pro mechanizaci námaňavých prací má za pětiletku vzrůst o 67 %.

Dodávky elektrické energie do země RVHP vzrostou ze 14 miliard kWh (v osmé pětiletce) na 42 miliardy kWh.

V průběhu pěti let budou dány do provozu nové elektrárny o kapacitě 65 až 67 miliónů kW. 12 % celého přírůstku kapacity připadne na atomové elektrárny.

V nové pětiletce přistupuje SSSR k uskutečňování rozsáhlého programu výstavby atomových elektráren, především v evropské části státu, kde jsou omezené zdroje paliv. Podle tohoto programu budou v 10 až 12 letech spuštěny atomové elektrárny o výkonu 30 miliónů kW, což znamená investice do rozvoje uhelného průmyslu o 3 miliardy rublů.

V tepelné energetice se počítá se stavbou velkých elektráren o kapacitě až 4 miliónů kW s energetickými bloky jednotkovými výkony nejen 300, ale i 500, 800 a 1 200 MW. Zajišťují značnou úsporu paliva a pronikavě zvýší produktivitu práce v energetice.

V minulé pětiletce byla vytvořena jednotná energetická soustava evropské části státu. Nyní se bude pokračovat v budování jednotné energetické soustavy SSSR. Brzy bude možné dodávat elektřinu ze Sibíře a Kazachstánu do evropských oblastí SSSR. Na státní energetické soustavy budou napojeny téměř všechny kolchozy a sovkhozy.

Dvojnásobně vzroste výroba přístrojů a automatizačních prostředků, výrazně se rozvine výroba vědeckých přístrojů. Výroba elektronických počítačů se zvýší 2,6krát.

Národní hospodářství a obyvatelstvo kladou každým rokem vyšší nároky na spoje. V deváté pětiletce se bude pokra-

čovat v budování jednotné automatizované soustavy spojů. Téměř dvakrát se zvětší délka meziměstských telefonních spojů, rozšíří se automatické a poloautomatické meziměstské spojení.

Předpokládá se další rozvoj a zdokonalení místní telefonní sítě ve městech, spojení sovkhozů a kolchozů a zlepšení poštovního spojení. Zvlášť velké úsilí bude třeba vynaložit v oblasti televize a rozhlasu. Jsou k tomu všechny nezbytné technické možnosti, využije se rozsáhleji zejména umělých družic Země, které zajišťují příjem televizních přenosů na téměř celém území SSSR.

V deváté pětiletce bude elektrifikováno dalších šest až sedm tisíc kilometrů železnic. Budou se vyrábět silnější lokomotivy, což umožní zvýšit váhu a rychlost vlaků.

Používání elektronických počítačů umožní urychlit získávání a zpracovávání informací, vypracovávání různých variant plánu a nalézání optimálních řešení plánu. Přednosti socialistické soustavy hospodaření umožňují řídit ekonomické a sociální procesy v rozsahu celé země. Rozsáhlé používání elektronických počítačů umožní, aby plány byly co nejrealističtější a aby je bylo možné optimálně řešit.

Automatizovaných systémů řízení úspěšně používají některá ministerstva a mnohé podniky. Výpočetní střediska byla zřízena ve Státním výboru pro plánování při radě ministrů SSSR, ve Státním zásobovacím výboru, Ústředním statistickém úřadě a v jiných resortních správách. Za pětiletku má být dáno do provozu nejméně 1 600 automatizovaných systémů řízení podniků a organizací v průmyslu a zemědělství, spojích, obchodě a dopravě.

Plánované hospodářství umožňuje vytvořit celostátní automatizovaný systém shromažďování a zpracovávání informací pro evidenci, plánování a řízení národního hospodářství na základě státního systému výpočetních středisek a jednotné automatické sítě spojů v celé zemi.

Počet televizorů na 100 rodin vzroste z 51 v roce 1970 na 72 v roce 1975.

Závazky v jubilejním roce



K 50. výročí KSČ a 20. výročí Svazarmu uzavírají radioamatéři hodnotné závazky. Na základě výzvy OV KSČ v Olomouci „Milión hodin republiky“, vyhlášené u příležitosti návštěvy presidenta republiky generála Ludvíka Svobody, odpracují členové:

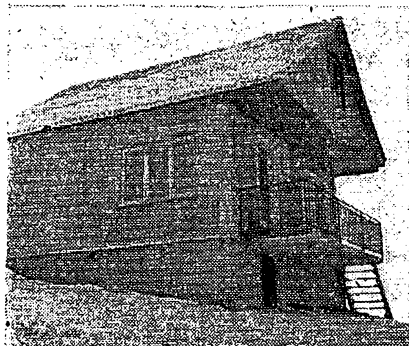
- RK Uničov 180 hodin na výstavbě vlastního zařízení a opravě budovy, kterou mají v užívání;
- RK Haná-Olomouc 500 hodin na dokončení vysílacího střediska na Pohoranech a na úpravě místnosti včetně střelnice;

- RK při Universitě Palackého 400 hodin na dobudování zařízení na 80 m a aktivní účasti na přípravách Setkání amatérů - Olomouc 1971.

* * *

- Členové kolektivní stanice OK2KEZ v Šumperku vybudovali klubovnu ze staré cihelny, v níž budou mít čtyři místnosti;
- Vladimír Beránek, OK2ZB, postaví tranzistorové zařízení na 435 MHz pro letošní Polní den;
- Hubert Dostál, OK2IL, zřídí směrovou anténu pro 14 a 21 MHz;
- Jaroslav Klátil, OK2JI, postaví zařízení SSB na 145 MHz.

-jg-



Vysílací středisko RK Haná-Olomouc na Pohořanech, stavěné s pomocí s finanční dotací OV Svazarmu

* * *

Z okresních konferencí radioamatérů

Okresní konference (aktivní) radioamatérů byly nejen prověřkou veškeré činnosti, ale daly i jasnou linii pro další práci a ukázaly ve svém rozboru skutečný stav celého radioamatérského hnutí.

Konference v Olomouci, konaná 13. února 1971, zhodnotila práci okresního výboru ČRA Svazarmu, který v průběhu ročního období své činnosti vyřešil problémy a nedostatky vzniklé v letech 1968 a 1969 a konferenci je uzavřel.

Olomoučtí radioamatéři úspěšně zvládli Setkání radioamatérů ČSR s účastí 416 radioamatérů, vyřešili otázku dalšího rozvoje činnosti. OV ČRA řešil i organizační otázky - ujasnila se činnost a existence klubů. Na okrese jsou dnes tyto samostatné radiokluby:

- RK při Palackého universitě s kolektivní stanicí OK2KOV, jehož náčelníkem je MUDr. L. Minařík; má 31 členů, z nichž velmi aktivní jsou např. OK2SKM a OK2BOB.

- RK Uničov s 34 členy je méně aktivní pro nevyhovující místnosti, které jsou v dezolátním stavu. Potrvá ještě delší dobu, než budou upraveny tak, aby se v nich dalo umístit i zařízení kolektivní stanice OK2KLD; náčelníkem RK je Jaroslav Dostál.

- Nejúspěšnější si vede RK Haná, kde si upravili místnosti v pevnosti, přidělené jim OV Svazarmu. Postavili si i vysílací středisko na Pohořanech, dokončené s finanční pomocí OV Svazarmu. Členové se snaží, aby RK byl finančně soběstačný a proto vykonávají různé služby za úhradu. Např. montáž rozhlasových zařízení při různých akcích, instalaci průmyslové televize na pedagogické fakultě Palackého university apod. Při RK Haná byl usazen i Hi-Fi klub.

- Činnost RK Moravské železářny s kolektivní stanicí OK2KMU a činnost RK Sternberk je podstatně slabší jednak pro nevyhovující místnosti, jednak i pro malý počet zájemců.

Radiokroužky jsou v základních organizacích v Litovli, Odborném učilišti spojů (s kolektivní stanicí OK2KKO), v n. p. Sigma-Lutín (s kolektivní stanicí OK2KJL), v n. p. TOS, ve Věrovanech, Pasekách, Blatci, Bílé Lhotě a v průmyslové škole v Uničově; mají celkem 72 členů. Velmi aktivně pracuje kroužek v Litovli, který se kromě odborné činnosti zaměřil i na výcvik v terénu a pod vedením s. Bezecného uskutečňuje i výuku telegrafie. Kroužek ve Věrovanech pořádá každoročně kurs základů radiotechniky.

Na školách je šest kroužků s 45 dětmi. Další tři kroužky jsou v Domě pionýrů a mládeže v Olomouci a ve Sternberku. Pro mládež byla uspo-

řádána i soutěž v honu na lišku. V Javoříčku bylo zorganizováno branné cvičení v rámci akce „Směr Praha“ a na jeho závěr okresní setkání mládeže v táboře u Domašova za účasti 130 dětí.

Nový OV ČRA má v plánu na letošní rok: - připravit celostátní setkání radioamatérů „Olomouc 1971“;

- zajistit přípravu branců na úseku radio-techniky;

- obnovit pravidelné aktivity vedoucích kroužků radia ze ZO a škol k zajištění jednotné výuky;

- ustavením funkce člena OV pro práci s mládeží a zajistit ve spolupráci s ONV a ostatními orgány zvýšený nábor do této činnosti; podílet se s příslušnými orgány na zajištění podmínek činnosti jednotlivých RK a kroužků;

- podílet se podle možnosti na branné hře mládeže „Cesta za rudou hvězdou“.

* * *

Okresní rada Zvazu radioamatérů Slovenska (ZRS) v Žiaru nad Hronom připravila okresní konferenci radioamatérů tak, aby si členové udělali jasný obrázek o tom co bylo, jaká situace je a co je očekává. Konference se konala 13. března a splnila svůj úkol.

Při vyhodnocení činnosti z let 1967 a 1968 bylo se zadostiučiněním konstatováno, že nikdo z amatérů nepodlehla tehdejšímu náladám a rozbičeským snahám a tendencím.

V roce 1969 předstoupil ZRS před své členy s konkrétním plánem dalšího rozvoje činnosti. Dvouleté zkušenosti ukázaly, že tento plán byl reálný a potvrdily vzestup aktivity amatérů, technickou, sportovní a brannou výkonnost a vzrůstající zájem o všestrannou radioamatérskou činnost.

V okrese je dnes 280 členů, 17 koncesionářů, 1 OL. Radioklubů je pět: V Žiaru nad Hronom s kolektivní stanicí OK3KIN, v Kremnici s OK3RRA, v Banské Štiavnici, ve Vyhňích a Rudno n. Hronom. Na školách jsou tři a v ZO Svazarmu 13 kroužků radia se 128 mladými členy.

Činnost v Žiaru není již několik let uspokojivá; projevuje se tu pasivita některých členů - do klubu docházejí jen když něco potřebují! Výcvik branců je tu zajišťován dobře. Zato v Kremnici se činí a jejich radioklub patří k nejaktivnějším v okrese. Je živo v klubu i v kolektive, jejíž VO Ján Búchal, OK3YAG, je její hvězdou silou. Prohlašuje tu úspěšné výcvik



Mária Mališová, jedenáctiletá „erpfčka“, má posluchačské číslo OK3-17832

branců, zajišťovaný ochotnými a schopnými amatéry. Vyrostl tu v kolektivu i jeden OL, který má značku OL9ANR. A to je málo, říká. Již dnes se připravují upoutat zájem další mládeže a zapojit ji do trvalé práce. RK v B. Štiavnici má 18 členů, kteří se starají o radiokroužek při odborném učilišti, kde je ve výcviku více než deset chlapců. Příkladem tu vedou výcvik branců. Ještě letos tu bude zřízena kolektivní stanice. V RK Vyhňe zápasí s nedostatkem místnosti - nemají takřka kde pracovat a tak 20 členů živoří, jak se dá. RK Rudno nad Hronom je „mladičský“ klub, který vznikl před okresní konferencí z kroužku radia při ZO a má všechny předpoklady k dalšímu rozvoji.

* * *

V okrese je zájem o provoz, stavbu zařízení i sport. Asi 70 % koncesionářů má vlastní zařízení. A materiál? V posledních dvou letech získali mnoho hodnotného materiálu, zařízení i finančních prostředků na účelné zabezpečení činnosti. Zásadou je nepouštět se do stavby jakéhokoli zařízení, aniž si postup dobře promyslí - tím se zabráni ničení a plýtvání cenným materiálem. A k získání finančních prostředků je dost možností. RK v Žiaru půjčuje za úhradu rozhlasové zařízení, za úhradu vykonává různé odborné služby pro veřejnost, složky NF i národního hospodářství. Agrotechnika n. p. Zvolen je častým zákazníkem radioklubu v Žiaru,

kteří ji za úhradu poskytují různé spojovací služby při zemědělských akcích (sklizeň sena). Škoda, že ne všude mají amatéři pro tuto otázku pochopení - vždyť z výnosu za takovéto služby se hradí údržba i opravy zařízení v radiodílně, učebně, kolektivní stanici apod. Peněz je třeba na úhradu jízdného na Polní den, na různé soutěže i závody atd.

V loňském roce se vůbec poprvé zúčastnili Polního dne, kterého využili propagačně stejně jako honu na lišku, v němž čtyři závodníci získali III. a jeden II. výkonnostní třídu a dva rozhodli II. třídu.

Pokud jde o výcvik branců provozního i technického směru, probíhá podle slov náčelníka OVS pplk. Mistrika a mjr. Hlavy velmi úspěšně. Podíl na tom mají cvičitelé OK3YAP a OK3YAG v Kremnici, OK3CJJ v Žiaru a OK3YDA v B. Štiavnici.

Novým předsedou okresní rady byl zvolen Ferdinand Dirnbach, OK3LF.

Usnesení konference je konkrétní a ukládá všem aktivně se podílet na splnění všech schválených úkolů:

- zapojit se a rozvinout v okrese soutěž o vzornou základní organizaci a radioklub;

- zvýšit členskou základnu, zaktivizovat kluby, založit kroužky radia při RK s polovinou členů z řad mládeže;

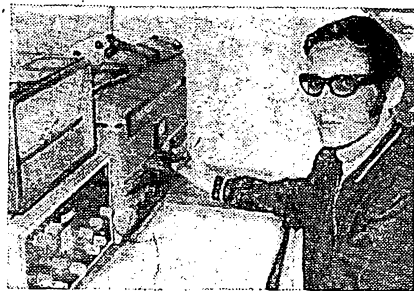
- zabezpečit výcvik branců spojů;

- rozšířit řady zájemců o hon na lišku;

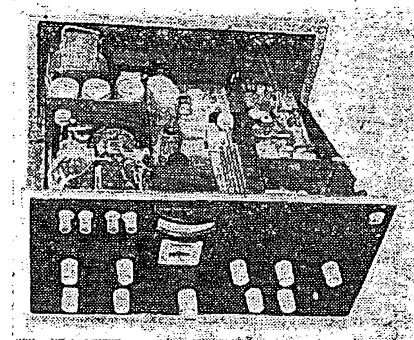
- zajistit účast i vyhavení na letošní Polní den;

- projednat s OV Svazarmu, aby byl alespoň na jeden den v týdnu vyčleněn z práce v OV instruktor Cyril Mališ, OK3CIB, který je současně tajemníkem okresní rady ZRS, VO OK3KIN, má na starosti radioamatéry v okrese, brance, masové politickou práci, potápěče a 19 základních organizací Svazarmu - což znamená, že na amatérskou činnost mu zbývá velmi málo času.

-jg-



OK3LF u svého zařízení



Zařízení OK3LF, předsedy okresní rady ZRS Ferdinanda Dirnbacha:

vysílač SSB se smíšeným osazením, budící typu HS 1000, tranzistorový VFO, směšovač, krystalový oscilátor (XO) + elektronkový vř. zesilovač, koncový stupeň GU29, 75 W. Přijímač Lambda IV, přestavěný na příjem SSB

Jak to děláme u nás

Jedním z nejaktivnějších radioklubů o nichž v redakci víme je radioklub v Čerčanech u Prahy. Přestože pracuje ve stísněných podmínkách, jsou radost každého člena z práce a spontánní nadšení, i přes méně příjemné stránky radioamatérské činnosti, přirození jejich práce. Přesvědčili jsme se o tom při našich dvou návštěvách v Čerčanech.

Abý „zpráva o činnosti“ tohoto radioklubu byla co nejpřehlednější, požádali jsme nynějšího vedoucího operátora Z. Kubásku, OK1FZK, o stručnou historii a popis současné činnosti, neboť se domníváme, že jejich práce by mohla být příkladem i pro ostatní malé radiokluby; především pro ty, které nevyvíjejí žádnou činnost pro „objektivní“ potřeby.

Dejme tedy slovo OK1FZK:

Náš radioklub byl založen v roce 1957 v Týnci nad Sázavou jako radioklub při závodě Jawa Brodce. Tehdy vznikla z počátečních písmen závodu i značka naší kolektivní stanice OK1KJB. Vedoucím operátorem byl M. Havel, OK1HY. Radioklub pracoval v Týnci velmi aktivně až do roku 1962, vyškolen mnoho branců-radistů a byl jedním střediskem radioamatérů v širokém okolí. Pak však odešel PO J. Novák, OK1XE, radioklub „byl přestěhován“ do nevyhovujících místností a tak se kolektivní činnost podstatně omezila a OK1KJB se zúčastňovala pravidelně jen Polních dnů.

V roce 1967 se zdálo, že se kolektiv rozpadne úplně, neboť při rozšiřování mostu v Týnci byla budova radioklubu určena k demolici. Našli se však dobří lidé – díky MNV v Čerčanech byl dán nově se utvořil ZO do užívání objekt na nevyhovujícím kluzišti v Čerčanech. Při úpravách a výstavbě objektu odpracovalo 15 členů ZO více než 1 000 brigádnických hodin – výsledkem byl (a je) domek s klubovnou pro výcvikové středisko branců, s místností pro kolektivní stanici, se skladem a dílnou pro motoristy. Z radistů pracovalo na výstavbě objektu 5 členů ZO, kteří dnes tvoří jádro radioklubu. Po dokončení stavby byla obnovena práce radioklubu, získali jsme nové členy, tři členové radioklubu úspěšně složili zkoušky OK. V té době jsem se ujal funkce vedoucího operátora.

Konference pražských radioamatérů

Tak jako ve všech okresech, uskutečnil se i v Praze výroční aktiv radioamatérů, jehož úkolem bylo zhodnotit činnost za rok 1970 a zvolit nový městský výbor ČRA v Praze. Aktivitu se zúčastnilo 28 delegátů z 18 pražských radioklubů. Výroční zprávu o činnosti přednesl tajemník MV ČRA M. Váňa, OK1ATA. Vybrali jsme z ní pro vás:

Náš výroční aktiv se uskutečňuje v době, kdy v celé naší společnosti se pod vedením KSČ dovršuje proces politické a hospodářské konsolidace. Za této situace musí i naše organizace radioamatérů v Praze přinést svůj pozitivní podíl při upevňování socialistické společnosti, mobilizovat všechny své členy a funkcionáře k větší aktivitě, musí podstatně přispět k dalšímu upevňování všelidového charakteru obrany naší vlasti, uplatňovat podstatně větší vliv na občany, kteří nejsou členy naší organizace a získávat větší vliv na mládež. Svazarmovská organizace v této době též účinně prohlubuje spolupráci s jednotnou mládežnickou organizací – Socialistickým svazem mládeže a Pionýrskou organizací.

Za uplynulý funkční období, tj. od 21. 5. 1970, kdy na aktivu funkcionářů radioamatérského hnutí v Praze byl ustaven nynější MV ČRA, se sešlo předsednictvo MV ČRA celkem 8 × a plénium 4 ×.

Vzhledem k tomu, že v době, kdy se ustavil dosavadní MV ČRA, nebyla zde žádná evidence ani žádný písemný materiál, bylo nutné v první řadě zavést kartotéku všech radioamatérů, kolektivních stanic a v neposlední řadě i radioklubů v Praze a zkonsolidovat celkově radioamatérskou činnost v Praze. Na tom, že v sou-

Máme tedy „kde bydlet“, začali jsme s výcvikem branců a stavíme modernější vysílací a přijímací zařízení na VKV i na KV. V současné době pracuje v klubu 20 členů. Práci klubu řídí tříčlenná klubová rada. Klub má čtyři koncesionáře (OK1FZK, Z. Kubásek; OK1FOR, O. Reháč; OK1FBU, D. Fíka; OK1FBT, L. Heřman), jednoho PO (M. Havel), jednoho RO (J. Marvan), 6 RP a 8 dalších členů.

Naše kolektivní stanice je pravidelně na pásmu při všech závodech na VKV, pomalu začíná i intenzivnější činnost na krátkovlnných pásmech. Pokračujeme průběžně ve stavbě zařízení pro pásmo 432 MHz, v němž se snažíme maximálně využívat nových moderních polovodičových prvků. Z členů klubu cvičíme nové RO i RP. K dvacátému výročí založení Svazarmu vyvíjíme tři RO a do konce roku 1971 je vyšleme před zkusební komisi ČRA. Členové kolektivu kromě toho pravidelně zajišťují všechny akce, vyžádané OV Svazarmu a OV ČRA.

Cílem naší práce je rozšiřovat dále členskou základnu, zvyšovat odbornou a provozní zdatnost členů RK, zlepšovat technickou kvalitu zařízení a snažit se o co nejlepší umístění v soutěžích – což je do jisté míry měřítkem úspěšnosti naší práce.

Věříme, že se nám podaří dosáhnout cílů, které jsme si stanovili.

Při našich dvou návštěvách jsme si ověřili, že cíle tohoto RK jsou reálné; docházka na schůzky je velmi dobrá a z činnosti členů RK je vidět i velký zájem o práci. Do další práce proto přejíme radioklubu v Čerčanech co nejvíce úspěchů.

Na 3. str. obálky jsou fotografie, které jsme pořídili při našich dvou návštěvách. Představujeme na nich členy radioklubu v místě jejich pravidelných schůzek a některé jejich výrobky.

časné době již existuje evidence radioamatérů a kolektivních stanic v Praze, má velký podíl s. A. Šafránek, OK1DSA, který zastával od 15. 11. 1970 funkci tajemníka MV ČRA.



Karel Vlasák, OK1AVK, předseda MV ČRA v Praze

MV ČRA projednával na svých zasedáních podstatné otázky radioamatérské činnosti v Praze. Byla to zejména organizační struktura Svazu radioamatérů v Praze, která nebyla v té době jasná, což byly důsledky rozkladu radioamatérského hnutí v letech 1968–69. Dá se říci, že se nám podařilo zkonsolidovat radioamatérskou činnost, která v současné době stojí plně na platformě jednotné branné organizace Svazarmu. Dále byla projednávána činnost jednotlivých radioklubů a kolektivních stanic v Praze, hlavně se zaměřením na mládež, soutěže apod.

V poslední době se MV ČRA zabýval politickou konsolidací radioamatérské činnosti v Praze po období let 1968–69. Na jednotlivé radiokluby a kolektivní stanice byl zaslán dopis se žádostí o vyjádření se k činnosti v uvedené době. Podle dosud získaných poznatků můžeme konstatovat, že členové jednotlivých radioklubů a kolektivních stanic se nepodíleli na rozdílných tendencích ve Svazarmu, ani neporušili v uvedené době povolovací podmínky ve smyslu par. 31. Samotnému předsednictvu MV ČRA nebyla známa konkrétní činnost jednotlivých radioamatérů a kolektivních stanic v Praze. Celý postup předsednictva byl projednán a schválen na plénu zasedání MV ČRA dne 17. 12. 1970. O dosavadních výsledcích byl informován písemně ÚV ČRA a KSRR MV Praha.

Dále se předsednictvo zabývalo vyhlášením soutěže k 50. výročí založení KSČ a k 20. výročí založení Svazarmu o získání diplomu za spojení s pražskými radioamatéry. Projednávaly se propozice, finanční zabezpečení a zhotovení diplomů. Soutěž byla vyhlášena jednak prostřednictvím ústředního vysílače OK1CRA, jednak Radioamatérským zpravodajem a Amatérským radiem. Celou agendou soutěže a diplomu byl pověřen s. V. Holeňa. Je možno konstatovat, že o soutěži je velký zájem.

MV ČRA je stále v bezprostředním styku s MV Svazarmu prostřednictvím svého předsedy, který je členem předsednictva MV Svazarmu, a tajemníka, který je zaměstnancem aparátu MV Svazarmu. Postrádám nějakékoliv odborné vedení ze strany ÚV ČRA, přestože tam předseda MV ČRA dochází a získává některé ústní informace a pokyny. Bylo by zapotřebí, aby tajemníci ÚV a MV ČRA byli v užším styku než dosud.

MV ČRA by se měl v příštím období zaměřit hlavně na práci s mládeží, na organizování různých akcí k 50. výročí založení KSČ a k 20. výročí založení Svazarmu. Prvním a základním úkolem vedoucích jednotlivých odborů bude vypracovat perspektivní plán činnosti, který by vycházel jednak z plánu činnosti ÚV ČRA, jednak z plánu MV Svazarmu.

Radioklub mladých OK1KBN

V Okresním domě pionýrů a mládeže v Pardubicích pracuje Radioklub mladých OK1KBN (OK5TOL) jako součást ČRA OV Svazarmu. V kroužcích a kursech jsou soustředěni zájemci o radioamatérský sport z pardubických škol. Úkolem kursu je naučit základní radioamatérským dovednostem v provozní i technické oblasti, získat osvědčení RP, absolvovat operátorské zkoušky, získat oprávnění ke zřízení vlastní stanice a tak se aktivně podílet na radioamatérské činnosti Svazarmu.

V provozní oblasti je věnována pozornost vysílání a příjmu telegrafie, amatérskému kodexu, provozním zkratkám a po získání nutných vědomostí – hlavně praktickému provozu na radiostanici telegrafii a fónii. Za dva roky působnosti navštěvovalo radioamatérské kursy 38 chlapců, 9 je držitelů oprávnění mládeže OL, mnozí mají osvědčení RO a RP. Účastníci se komplexně připravují na zkoušky a do kursu jich v letošním roce dochází 21.

Sportovně vyspělí chlapci se připravují v základní radioamatérských sportů na soutěže v příjmu, provozu a orientaci, v rychlotelegrafii a v honu na lišku. Tréninková základna sdružuje mládež – RO, OL, RP – z celé ČSR. Pestrou formou branného víceboje se tréninkem získávají návyky a schopnosti dobře se vyznat v mapě, v terénu, umět pracovat s buzulou a vůbec zvládnout celou problematiku závodu RTO. V průběhu trati chlapci plní úkoly – jako hod granátem, šifrování zpráv, odhad vzdálenosti, střelbu ze vzduchovky a na kontrolních stanovištích plní různé radioamatérské úkoly.

Během roku 1970 uspořádal Radioklub mladých celostátní soustředění radioamatérů kat. B RTO Contestu, 3. klasifikační závod RTO ligy – Malou pardubickou, další závod mistrovství ČSR – Orlický pohár setkání a tábor mladých radioamatérů se zaměřením na RTO Contest v Orlickém Záhvoří.

Od počátku března do 31. března 1970 byla v provozu na KV pásmech telegraficky i provozem SSB stanice s příležitostným prefixem OK5TOL, která pracovala z pověření ÚV ČRA u příležitosti výročí UNESCO a 25. výročí osvobození Československa v akci „Směr Praha“. Do vysílání byli zapojeni členové RK i jiní aktivní pardubičtí radioamatéři. Bylo navázáno 2 448 spojení. Akce byla úspěšná a v přátelských kontaktech pomocí radia přispěla k porozumění mezi radioamatéry celého světa.

V radiotechnických kroužcích stavěli chlapci dvoustupňový tranzistorový přijímač, vyráběli různá radiotechnická zařízení a výrobky pro STTM. Nejlepších 5 školáků se zúčastnilo Setkání radiotechniků DPM ČSR ve dnech 3. až 7. srpna, jehož byl RK mladých s ÚDPMFJ spolupředatelem. V průběhu bylo pro 54 účastníků uspořádáno mnoho různých odborných i sportovních soutěží (technická olympiáda, stavba tranzistorového bzučáku, radioamatérský orientační závod, soutěž papírových raket, beseda s RK Smaragd o plošných spojích, výstavka časopisů a QSL atd.) V průběhu pracovali operátoři stanic OK5TOL a OK1KUC/p, kteří navázali téměř 300 spojení.

Tábor mladých byl uspořádán z pověření ÚV ČRA a byl loni zaměřen na radioamatérské sporty – RTO a rychlotelegrafii.

Radioklub mladých OK1KBN ODPM Pardubice vykázal svou pestrou a soustavnou provozní, technickou a sportovní činností, že je důstojným zařízením pro výchovu a uplatnění zájmu dětí a mládeže pardubického okresu v radioamatérském sportu.



Předsednický stůl na výročním aktivu ČRA v Praze. Zleva s. A. Provaník, tajemník MV Svazarmu, s. K. Vlasák, předseda MV ČRA, s. M. Vodičková, zástupce ÚV Svazarmu a J. Bláha, OK1VIT, zástupce ÚV ČRA.

Dny nové techniky Tesly Hloubětín

U příležitosti 50. výročí založení podniku dnešní Tesla Hloubětín konaly se 19. a 20. dubna 1971 Dny nové techniky, na nichž přední odborníci podniku podali zajímavý pohled na některé výrobky a problémy podniku.

Ing. J. Vackář, CSc., bývalý pracovník podniku Tesla - Hloubětín a nyní pracovník generálního ředitelství Tesla, připomněl krátce padesátiletý vývoj výroby podniku: od zárovek a elektronek přes rozhlasové přijímače až k dnešní výrobě rozhlasových a televizních vysílačů, radioreléových spojů atd. S vysílači Tesla se lze setkat snad na každém kontinentě, přitom však nelze přehlédnout, že vyspělí výrobci ve světě přicházejí na světový trh s podobnými výrobky o čtyři až osm let dříve. To má velmi nepříznivý vliv na hospodářské výsledky, zvláště v devizové oblasti.

Ing. Zadrnšek hovořil o problémech výroby velkých vysílačů. V posledních letech vzrostl výkon středovlnných a dlouhovlnných vysílačů až na 1 MW a světoví výrobci - včetně Tesly Hloubětín - tyto vysílače vyrábějí. V rámci RVHP je Tesla Hloubětín téměř monopolním výrobcem těchto gigantických vysílačů. První typ vysílače tak velkého výkonu byl vyvinut pro Alžír - 2×750 kW (má tedy výkon 1,5 MW). Největší vysílač Tesla byl dosud 200 kW a stavba vysílače téměř čtyřikrát většího výkonu přinesla řadu nových problémů, mj. zvláštní opatření při zapojení vř. stupňů, filtraci vyšších harmonických, stínění atd. Jen pro ilustraci uvedl, že jádro modulačního transformátoru váží 40 q a vinutí 3 q. Celková váha tohoto transformátoru s olejovou lázní je 80 q. Odběr vysílače při modulaci 100 % činí 1,8 MW, tj. výkon jedné elektrárny. Usměrnovače pro tak velká napětí a proudy jsou křemíkové, výrobek ČKD.

Kromě tohoto velkého vysílače již byl zahájen vývoj krátkovlnného vysílače s výkonem 500 kW. O tranzistorových budících pro velké vysílače referoval pracovník podniku J. Kouba. Uvedl, že první celotranzistorový budíč byl použit ve velkém vysílači 750 kW. Budíč byl osazen křemíkovými tranzistory naší výroby a výsledky jsou plně srovnatelné s podobnými výrobky ve vyspělých státech.

O televizních vysílačích pro II. program referoval ing. Husník. Tesla Hloubětín vyvinula a zahájila výrobu vysílačů nejen pro I. a III. TV pásmo, ale také pro IV. a současně i V. TV pásmo. Pásmo tak vysokých kmitočtů (500 až 600 MHz) je nutné použít z hlediska rozložení našeho obyvatelstva v okolí velkých měst a k omezení vzájemného rušení mezi sousedními státy. To však vyžaduje větší výkony, což přináší další problémy. Klíčovým problémem byla otázka vysílání elektronky. Bylo rozhodnuto použít výkonové klystrony, které vyvinul Výzkumný ústav vakuové elektroniky Tesla (5 a 10 kW, dokončuje se vývoj typu o výkonu 25 kW). Vysílače mají automatický provoz a výkon 5 a 20 kW, dokončuje se vysílač s výkonem 40 kW. Tyto vysílače jsou konstruovány i pro přenos barevného signálu.

Ing. Ohera hovořil o radioreléových spojkách, které zabezpečují přenos signálů z telefonních kanálů do místních centrál. V dnešním systému spojení již dávno nestačí linkové nebo kabelové spojení z magistrál, představované několika sty nebo tisíci kanály, z nichž vede 60 až 300 kanálů k vnitroblokovým ústředním, odkud se signál přenáší na místní telefonní obvody s 12 až 60 kanály. Vzájemná vzdálenost těchto ústředí se pohybuje od 10 do 30 km. Radioreléová zařízení Tesly Hloubětín pracují v pásmu 6,5 až 6,9 GHz, resp. 7,4 až 7,7 GHz. Součástí těchto zařízení je i multiplexní soubor, pracující pulsní polohovou modulaci (PPM) i pulsní kódovou modulaci (PCM). Tímto způsobem se dosahuje lepší kvality přenosu a použití polovodičů činí tento systém i ekonomicky efektivním.

Ing. Bica podal krátký přehled o možnostech použití počítače při práci konstruktéra. Výpočetní techniku začali v Tesle Hloubětín používat v r. 1966 a od té doby, zvláště v posledních letech, byla vypracována řada výpočetních programů, které ve značné míře racionalizují práci inženýrů. Ve své přednášce uvedl některé příklady programů: analýza lineárních obvodů se soustředěnými parametry, metoda uzlových napětí, metoda grafu, náhradní obvody tranzistorů, výpočet charakteristiky standardních filtrů, výpočet pásmových propustí, analýza beztržatových dolních a horních propustí apod. Kromě toho bylo zpracováno na 20 programů výpočtu horizontálních a vertikálních vyzařovacích diagramů rozhlasových a televizních antén apod.

Ing. Črha referoval o měrném TV přijímači pro barevnou televizi a ing. Orlický z pobočného závodu Tesla Radiospoj o studiové TV technice. Podal zajímavý výklad o problémech souvislých s volbou soustav mezi PAL a SECAM a uvedl, že vláda v r. 1970 rozhodla v zájmu jednotného postupu socialistických států vysílat barevnou televizi v soustavě SECAM, přičemž soustavu, v níž bude signál vyráběn, ponechala optimální volbě, která padla na systém PAL.

Ing. Durovič informoval přítomné o účasti podniku na programu kosmického spojení v rámci soustavy Intersputnik, a to v oblasti vysílače sub-systému.

Referáty pro krátkost času nemohly podat podrobnější přehled o práci podniku, ale i informativní obraz o bohatosti výrobního programu ukázal, že přes různé nedostatky nastupuje Tesla Hloubětín do druhého půlstoletí své existence s vědomím, že ve svém oboru dokáže obstát.

Dr. L. Keilner

Symposium o společných TV anténách

Ve dnech 9. a 10. března 1971 uspořádal Dům techniky ČVTS Praha v UKDDS v Praze na Vinohradech symposium „Společný příjem a rozvod televizního a rozhlasového signálu (Společné televizní antény)“, jehož cílem bylo informovat odborníky - projektanty a provozní techniky o současném stavu a výhledu tohoto oboru slaboproudé techniky. Symposia se zúčastnilo téměř 80 odborníků z celé republiky a Dům techniky vydal k tomuto účelu sborník přednášek o 80 stranách.

V první přednášce hovořil ing. Antonín Altmann z Výzkumného ústavu spojů o „Šíření elektromagnetických vln v kmitočtových pásmech používaných pro rozhlas a televizi“. Na jednoduchém modelu vysvětlil teoretické fyzikální zákony šíření elektromagnetických vln v okolí zemského povrchu.

Ing. Milan Český z Tesly Strašnice nazval svou přednášku „Současný stav společného příjmu a rozvodu televizního signálu v zahraničí a jeho technická podstata“. Přednášející vysvětlil nutnost použití kabelového rozvodu televizních signálů (TKR) tam, kde je přímý příjem z různých důvodů nekalitelný nebo nemožný. Týká se to hlavně míst s členitou zástavbou a s terénními překážkami. Dalším důvodem pro TKR je nedostatek televizních kanálů pro distribuci programů. Potíže vznikají již dnes v pohraničních oblastech (např. v Bratislavě) a do budoucna lze očekávat další zhoršení v tomto směru. TKR lze využít i jinak než jen pro příjem TV pořadů, např. pro místní informace a pro přenášání zpráv od účastníka k ústředí (veřejné mínění o televizních programech, registrace veřejného mínění atd.). TKR je obor radiotechniky, který se lavinovitě rozrůstá. Již dnes překračuje počet domácností připojených na TKR 300 000 a během tří let se má tento počet zdvojnásobit. V další části objasnil ing. Český technické řešení kabelových rozvodů. Jde o kabelový multiplex, který se používá převážně v Anglii, Holandsku, Kanadě, USA, ale i v Hong Kongu. Pod označením kmitočtový multiplex se rozumí přenos až 27 programů v kmitočtovém pásmu 47 až 272, resp. 286 MHz jediným souosým kabelem. S tímto zařízením se počítá při přenosu TV signálů z geostabilních družic. Dále stanovil základní technická kritéria pro rozvod televize kmitočtovým multiplexem. Jde o různé druhy zkreslení signálu. Je to zkreslení způsobené průchodem signálu souosým kabelem, útlumem, odrazy, průchodem každou zesilovačem, šum, zkreslení v důsledku přebuzení zesilovače. Neméně důležitou vlastností je i dynamický rozsah zesilovače a tím i dynamický rozsah soustavy TKR. Důležitý je i vliv změny teploty okolí na útlum souosého kabelu. Závěrem ing. Český určil základní kritéria pro instalaci TKR.

Ing. Milan Ohera z Tesly Hloubětín seznámil účastníky symposia ve své přednášce „Radioreléové spoje pro přenos TV signálů“ s výrobky n. p. Tesla Hloubětín, která je jediným výrobcem tohoto druhu v ČSSR. U radioreléových spojů se k přenosu informací využívá jen přímých vln a směrovost antén potlačuje vliv rušení. S ohledem na přenosovou vzdálenost lze radioreléové spoje rozdělit do tří skupin: 1. reportážní spoje určené pro nejkratší vzdálenosti, 2. spoje pro střední vzdálenosti (tzv. vnitrostátní), používané do vzdálenosti 250 km k přenosům TV signálů z TV studií k vysílačům, 3. magistralní spoje, používané pro účely vícekanálové telefonie k přenosům na velké vzdálenosti. Jeden takový magistralní spoj probíhá napříč republikou a slouží i k mezinárodnímu přenosům TV pořadů v rámci Interviže a Euroviže. N. p. Tesla Hloubětín vyrábí pro přenos TV a telefonních signálů radioreléový spoj DT 22 a DT 22a, které pracují v oblasti centimetrových vln 4,4 až 5,0 GHz. Zdrojem vln energie je klystron s výsilkem 1 W. Zisk antény je 40 dB. Dalším, modernějším typem je reportážní spoj MT 15, pracující s vlnovou délkou 2,5 cm. Je vhodný pro přenos černobílých i barevných TV signálů. V budoucnu se tyto spoje budou vyrábět plně osazené tranzistory. Zatím pracují radioreléové spoje s osazením a jde o záležitost poměrně nákladnou, neboť jeden kompletní pár se dodává za půl mil. Kčs.

Zástupce firmy SIEMENS AG, pan ing. W. Metzner z Mnichova, přednesl na symposiu přednášku „Výrobky a zařízení pro společný příjem a rozvod TV a rozhlasových signálů firmy Siemens AG“, která se setkala s velkým zájmem účastníků. Hovořil o vývoji společných televizních antén u firmy Siemens a připomněl, že první společná anténa pro příjem rozhlasu byla v Německu instalována v r. 1939. Větší část své přednášky zaměřil na problematiku společného příjmu televizního signálu kabelovými rozvody. Důvodů pro zřizování těchto společných antén včetně kabelového rozvodu je několik. Především je to dobrý příjem TV signálu v místech s členitou zástavbou, dále vyloučení vzájemných vlivů jednotlivých TV antén na střechách, estetické architektonické hledisko, možnost zavedení TKR pořadů na uzavřeném okruhu nebo přímé TV přenosy ze sídlištních dětských hřišť.

V současné době je v NSR ve stavbě společná TV anténa včetně TKR pro 10 000 účastníků v plně elektrifikovaném sídlišti Wulfen u Essenu. V jedné z ní je zřízen společný TV antén s TKR pro dvě města se 100 000 až 200 000 účastníky. V NSR jsou TKR zřizovány od r. 1961. Investiční náklady na zřízení TKR včetně společné TV antény činí u každého účastníka 100 až 800 marek při plošné rozloze pro 10 000 účastníků. Výše nákladů je ovšem závislá na druhu zástavby - probíhá-li výstavba objektu koncentrovatější formou ve výškové zástavbě,

nebo na větším území v přízemních rodinných domech. Nájem účastnické zásuvky v bytě stojí 5 až 10 marek měsíčně. Současně popsal ing. Metzner ve své přednášce i nový tranzistorový anténní zesilovač firmy Siemens „SICASSET“ a na promítnutých diapozitivech ukázal jeho jednoduchou montáž a připojení na televizní kabelový rozvod.

Ing. Pavel Dobrovolný z Kovoslužby Praha seznámil přítomné se zkušenostmi s projekcí, stavbou a montáží společných rozvodů televizních a rozhlasových signálů. Nejprve hovořil o současném stavu oboru společných televizních antén a připomněl, že letos je tomu právě 15 let, kdy byla na Kladně na sídlišti v Rozdělově instalována první společná rozhlasová a televizní anténa. Trvalo však dalších 6 let, než bylo vydáno vládní usnesení, které ukládalo všem investorům bytové výstavby instalovat společné TV antény a nahrazovat individuální antény společnými: Typové podklady zpracoval STU Praha. Vývoj zařízení STA zabezpečovala Tesla Strašnice. Během let došlo však v tomto technickém oboru ke stagnaci a dosud používaná koncepce se jeví jako zastaralá, neboť nedovoluje např. řešit problematiku elektromagnetických stínů. Na nových sídlištních se projevuje řada nedostatků v kvalitním příjmu TV signálů. Popsal negativní jevy, které se projevují při příjmu 1. a 2. TV programu a skutečnost, že stávající zařízení STA není schopné nezkráceně přenášet barevný televizní signál. Je politováníhodné, že problematika kvalitního TV příjmu je pro mnohé orgány a instituce jen okrajovou záležitostí.

Ivan Šandera ze Sdružení projektových ateliérů Praha hovořil o zkušenostech generálního projektanta při návrhu sídlištní Praha-Bohnice. Přiblížil posluchačům problematiku instalace STA ve velkém obytném okruhu z pohledu projektanta-specialisty. Upozornil na zanedbanou koncepci dosavadních společných televizních antén a podotkl, že s dosavadními typy nebude možno při návrhu moderních sídlišť s vysokopodlažní zástavbou vystačit. Přehledně shrnul současný stav problematiky STA v ČSSR zjištěný z dostupných podkladů ke konci 1. pololetí 1970 a popsal způsob návrhu STA v sídlišti Bohnice v jednotlivých družích zástavby - v rodinných domech, ve čtyř- až osmipodlažních objektech, ve dvánáctipodlažní a vyšší zástavbě včetně vnějších rozvodů.

Ing. Miloš Matura z ministerstva pošt a telekomunikací, Státního inspektorátu telekomunikací v Praze, hovořil o výkonu státního dohledu nad výstavbou a provozem STA.

Podal stručný chronologický přehled opatření, která se uskutečnila v oblasti zabezpečení příjmu TV signálu od doby vydání vládního usnesení v r. 1962 až do dnešních dnů a došel k závěru, že k zabezpečení kvalitního příjmu rozhlasových a TV programů je nutné řešit tyto otázky: 1. modernizaci zařízení STA, 2. výrobu a vývoj zařízení STA pro příjem na větší vzdálenosti pro speciálních souosých kabelech, 3. výrobu a vývoj speciálních měřicích přístrojů. Dále se ing. Matura zmínil o nových problémech, které přináší projektování, montáž a údržba společných kabelových rozvodů. Je to zejména koordinace výzkumných a vývojových prací, určení investorů a provozovatelů, projekce a montáž společných rozvodů, kladení a ochrana úložných souosých kabelů, údržba a úhrada za provoz a opravy společných rozvodů. Záleží na zainteresovaných orgánech, jak se k těmto problémům postaví. Státní inspekce spojů bude v souladu s potřebami posluchačů prosazovat urychlené řešení příjmu rozhlasu a televize v těch případech, kde nelze dnešními prostředky vyhovující příjem zabezpečit.

„Dosavadní zkušenosti z kontroly STA“ nazval svůj příspěvek ing. Josef Skála z Inspektorátu radiokomunikací v Praze. Navázal v něm na přednášku ing. Maturovy a shrnul v něm konkrétní výsledky z kontroly STA Inspektorátem radiokomunikací. Nejprve informoval o účasti krajských poboček IR na přejímkovém řízení a v dalším se účastníci symposia dovedli o průběžné kontrole STA pracovníky IR. Jako příklad uvedl rozbor situace v Západočeském kraji a průběh montáže STA v letech 1962 až 1969. Ing. Skála se ve své přednášce zabýval také nejčastěji se vyskytujícími závadami, které vyplývaly z pravidelných kontrol v minulých letech.

Ing. Ján Pecník z Tesly Banská Bystrica informoval ve své přednášce „Výroba anténních zesilovačů a konvertorů v n. p. Tesla Banská Bystrica“ o sortimentu pro společné televizní a rozhlasové antény, vyráběném v n. p. Tesla Banská Bystrica a o plátech technického rozvoje tohoto oboru v tomto podniku.

Popsal pasivní a aktivní části společné antény a zhodnotil současný stav v oboru společných antén. Závěrem informoval o perspektivním rozvoji oboru STA. Rozvoj televizního i rozhlasového vysílání a příprava barevné televize vyžadují i v oblasti společných antén vyvinout a připravit do výroby koncepčně moderní systém, který by se parametry blížil světové špičce.

Zpracoval ing. Jindřich Laštk

ANALOGOVÉ POČÍTAČE VE ŠKOLNÍ PRAXI

Analogové počítače se postupně stávají běžnou učební pomůckou pro střední a odborné školy, poněvadž usnadňují pochopení širších souvislostí mezi jednotlivými fyzikálními jevy a odpovídajícím matematickým popisem. Analogie mezi jevy téhož charakteru z různých oblastí fyziky apod., která při použití počítače vynikne, umožní globálnější výklad a urychlí i prohloubí výuku.

Někteří výrobci se snaží vytvořit školní počítač jako typ odvozený od větších počítačů pro technické využití. Z použití ve škole však vyplývají některé specifické požadavky (robustnost, odolnost proti chybnému propojení, názornost programování apod.), které se při standardní úpravě obtížně plní. Kromě toho školy obvykle disponují velmi omezenými finančními prostředky a trpí chronickým nedostatkem veškerých učebních pomůcek.

Proto se na evropském trhu postupně objevují speciálně konstruované školní počítače (některé z nich jsou v tab. 1). Typy TR20 a SD3300 ještě využívají typizovaných dílů větších počítačů, typy UL400 a CA600 jsou řešeny jednoduše. První má spíše charakter konstrukčně otevřené stavebnice, což může být výhodné při použití na elektrotechnických průmyslovkách. Na ostatních školách budou asi potíže s bezpečností provozu, protože jde o elektronkové zařízení s největším napájecím napětím 350 V.

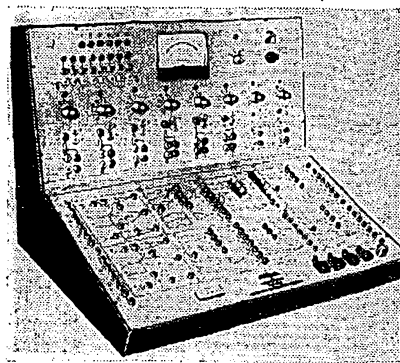
Velmi účelně je konstrukčně řešen školní počítač CA600. Jak je zřejmé z obr. 1, jsou vývody a ovládací prvky přehledně rozloženy na velké ploše. Zakreslené symboly operačních bloků budou ovšem méně výrazné po propojení počítačící sítě.

V tab. 1 jsou pro srovnání uvedeny i vlastnosti čs. počítače AP-S, který splňuje základní požadavky kladené na školní počítače a přitom technickými

vlastnostmi vyhoví i pro výzkum, řízení jednoduchých výrobních procesů apod. Zájem, který o něj projevují i zahraniční zákazníci, svědčí o jeho účelné koncepci i o významu, který se použití analogových počítačů v odborném školství přikládá.

Zdá se, že čs. školství i průmysl mají v tomto oboru určitý předstih a že by systematické zpracování dosažených výsledků mohlo ovlivnit i celkovou úroveň výuky.

Ing. Milan Staněk, CSc.



Obr. 1: Analogový počítač Distesa CA600

Tab. 1. Školní analogové počítače na evropském trhu

Typ	UL400	TR20	SD3300	CA600	AP-S
Počet operačních zesilovačů	10	20	6	10	8
Zesílení operačních zesilovačů	10 ³		10 ³		10 ⁴ až 10 ⁵
Mezní kmitočet invertoru	1 kHz				3 kHz
Rozsah výstupního napětí	±60 V	±10 V	±10 V		±10 V
Počet násobičů	0			2	1
Počet operačních potenciometrů	5		10	8	16
Kompenzační voltmetr	1			1	1
Operační impedance	vnější	vestav.	vnější	vestav.	vestav.
Výrobce	Ugo de Lorenzo, Itálie	EAI, USA	Syston Donner, USA	Distesa, Španělsko	Tesla ČSSR
Cena		6 až 12 000 \$ podle příslušenství			60 000 Kčs



sám), kdybyste uveřejnili návod na stavbu svářečky, který již dlouho nebyl publikován. (K. Záchej, Bratislava).

V zásadě je možné použít k osazení v části přijímače spínací tranzistory, neboť prakticky všechny spínací tranzistory mají vysoký mezní kmitočet. Vlastnosti přijímače by se nezměnily – snad by se jen zvětšil šum (u některých typů).

Pokud jde o návod na stavbu svářečky, žádný návod v redakci nemáme. Protože o uveřejnění tohoto zařízení nás žádá více čtenářů (např. J. Šudoma, Plzeň), prosíme toho, kdo toto zařízení postavil, aby nám zaslal podrobný konstrukční návod na stavbu.

Prosil bych o sdělení adresy výrobce, který vyrábí vodiče vhodné pro vinutí transformátorů a dynam. (J. Šudoma, Plzeň).

Vodiče pro navíjení transformátorů vyrábí především (pokud je nám známo) Kablo Hostivař, dále Kablo Kladno a Kablo Bratislava.

Čtenář J. Závodný, Slavkov u Brna, nás upozornil na chybu v plošném spoji stereofonního zesilovače G4W: na obrázku plošných spojů (Smaragd E1) chybí spoj (dlouhý asi 1 mm) mezi odporem R₄ a kondenzátory C₁, C₂ a bází T₁. Prosíme čtenáře, aby si tuto chybu opravili a aby si současně opravili znění posledního odstavce Popisu metody v článku ing. L. Lavrinca. Plošné spoje zvládne a rychle. Správně má text znít takto: ...Teraz přeložíme hrot kružidla do bodu B a při nezměněném polo-měre opíšeme polkružnici 2–5. Zvážíme polomer a opíšeme kružnici 4–6. V rysování...

Napsal nám náš čtenář J. Knápek z Olomouce, který kritizuje způsob úpravy magnetofonu B4 na rychlost 19 cm/s, uveřejněný v AR 3/71. J. Knápek píše (kromě jiného): V návodu se autor vůbec nezmiňuje o úpravě korekci zesilovače. Popisovaná úprava deformuje kmitočtové průběhy na všech rychlostech. Zmínovaný váleček o $\varnothing$ 10 mm není rovněž jednoduchá záležitost. Aby se dosáhlo uspokojivého výsledku, je bezpodmínečně nutné opracovávat váleček nasazený pevně na hřídeli setrvač-níku, nejlépe broušením, a to s přesností 0,002 mm. Při přesnosti jen 0,004 mm lze pozorovat slyšitelné kolísání zvuku při rychlosti 9 cm/s.

Nasazením válečku na hřídel se podstatně zhorší opásání hlavy a nedovírají se příkopná dvířka. Proto je třeba pro správnou činnost posunout hlavu asi o 1,5 až 2 mm dopředu k pásku. Seřízení přítlačného magnetu není již obtížné.

Děkujeme za doplnění článku.

ZO Svazarm Litovel, kroužek rádia, vedený Al. Bezecným, zaslal do redakce dopis, v němž nás žádá o uveřejnění této zprávy: Jsme ochotni převinout zájemcům spalné síťové a výstupní trans-formátory, tlumivky apod., dále jsme ochotni navíjet transformátory, jejichž parametry jsou uváděny v AR nebo RK a transformátory, jejichž parametry si zájemce sám udá.

Předpokladem je, aby zájemce zaslal spálený transformátor nerozebraný, popř. u nových trans-formátorů plechy v potřebném množství a přísluš-ných rozměrů, nejlépe normalizované plechy EI. Adresa je: Bezecný Al., Na rybníčku 135, Litovel.

Dlouholerý čtenář AR Aleksjuk Bronislav, ul. Žeryčo 8–68, Vilnius-43, Lit. SSR nás požádal, abychom uveřejnili jeho prosbu: chtěl by si dopi-sovat s našimi radioamatéry, popř. si vyměňovat radiomateriál, literaturu a zkušenosti. Zajímá se o elektronické hudební nástroje, příjem a vysílání a elektronické hračky. Umí polsky a ovládá běžné technické výrazy v angličtině, češtině, němčině.

V prodejně TESLA, Praha 1, Martinská 3, je v prodeji souprava chemikálií pro výrobu plošných spojů, která stačí na plochu asi 250 cm². Souprava je dosud balena do skleně-ných nádob, takže ji prodejna bohužel ne-může poslat na dobírku. Výrobce slibil plnit

chemikálie do lahviček z PVC, takže asi od října bude možno soupravy rozasílat poštou. Cena soupravy je 39,— Kčs.

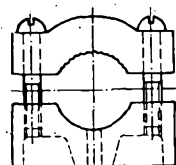
V téže prodejně lze dostat i desky cuprexti-tu. Jsou řezány do velikosti formátu A4 a cena se pohybuje podle váhy kolem 40,— Kčs za desku.



K stavbě antén na II. program ešte raz

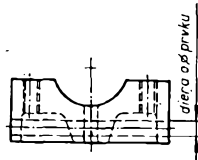
V AR č. 11/1970 popísal K. Baroch stavbu antény za pomoci Dentacrylu. Továrnski výrobcovia riešia stavbu antén za pomoci prichytok z plastickej hmoty pre jednoduchosť a ľahkosť celej montáže. Prichytka, ktoré používajú, nie sú – žiaľ – na bežnom trhu.

Moj spôsob konštrukcie antény spočíva vo využití bakelitových instala-terských prichytiek pre priemer kábla 16 až 25 mm. Tieto prichytka (obr. 1)



Obr. 1.

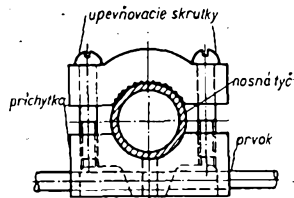
sú bežne k dostaniu v elektroinštaláč-
ných predajniach. Cena jednej prí-
chytky je 0,65 Kčs. Aby sme prichytkou
mohli prvok uchytíť, musíme ju upraviť.
Úprava spočíva vo vyvrtaní otvoru
pozďľz celej spodnej časti prichytky
(obr. 2). Priemer otvoru je podľa pri-
emeru prvku, tj. 3 až 5 mm. Do vyvrtá-
ného otvoru vsunieme príslušný prvok.
Pri konštrukcii dipólu postupujeme tak,



Obr. 2.

že najprv nasunieme prichytku na pr-
vok, ktorý potom ohneme do prísluš-
ného tvaru dipólu. Z takto priprave-
ných prvkov ľahko zhotovíme ľubo-
voľnú anténu pre IV. a V. TV pásmo.

Nosnú tyč volíme približne o $\varnothing$ 20 až
23 mm; príslušné prichytky s prvkami
k njej upevníme dotiahnutím (citlivo)
skrutičiek (obr. 3). Ak by bola nosná tyč
menšieho priemeru, musia sa skrutičky na
prichytkách skrátiť.



Obr. 3.

Pri vrtaní dier do prichytky je po-
trebné pracovať opatrne a čo možno
najpresnejšie preto, aby prvok v prí-
chytky bol rovno uložený. Prichytku je
preto pri vrtaní treba uchytíť do prí-
pravku a vrtáť stojanovou vrtáčkou.
Priemer vrtaného otvoru volíme presne
ako priemer prvku (od 3 do 5 mm).
Ak by bol vrtaný otvor väčší ako pri-
emer prvku, museli by sme prvok v prí-
chytky zaistiť Kovofixom alebo Denta-
crylom.

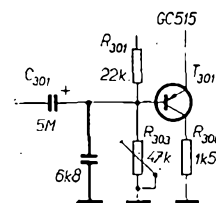
Takto amatérsky zhotovená anténa
uspokojí po stránke estetickú i konštrukč-
nú, pretože sa v mnohom podobá to-
várenskému výrobku. Finančné náklady
na stavbu sú pritom minimálne.

Milan Horváth, OK3CDN

Magnetofony řady B4 u amatérského vysílače

V současné době začíná stále více
amatérů používat magnetofony jako
technické pomůcky při vysílání; buď
jako automatického klíčovace při CW
nebo při SSB k posuzování modulační
protistanice.

U tranzistorových magnetofonů řady
B4 se však většina amatérů setkala s ne-
zdarem, neboť v signál z vysílače se
detekoval v magnetofonu a tím vznikala
nežádoucí vazba. Tato vazba vznikala
hned po zapnutí magnetofonu a žádný
ovládací prvek na ni neměl vliv. Po
několika dotazech na pásmu 3,5 MHz
jsem zjistil, že se tento „úkaz“ nepoda-
řilo nikomu odstranit, a proto jsem začal
experimentovat. Nakonec jsem zjistil, že
stačí blokovat proti pronikání v signálu
pouze dva body, aby tento nepříjemný
jev úplně zmizel. Použil jsem keramické



Obr. 1.

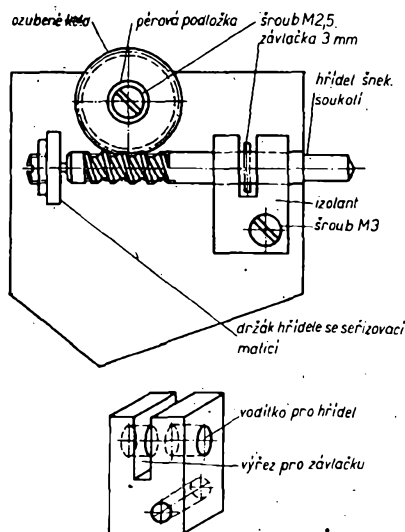
kondenzátory 6,8 nF, které jsem při-
pojil podle obr. 1. Označení součástek
je podle zapojení magnetofonu B4, do-
dáváného výrobcem.

Nyní mám magnetofon asi 30 cm od
antenního svodu a dřívější potíže se již
neprojevují.

Zdeněk Říha, OK1ARH

Pravoúhlý převod k ladicímu kondenzátoru

Při stavbě tranzistorových přijímačů
se často setkáváme s potřebou pravoúhlého
převodu k ladicímu kondenzátoru.
Úprava je poměrně jednoduchá, máme-
li po ruce vyřazenou telefonní číselnici.
Budeme z ní potřebovat hřídel šne-
kového soukolí, ozubené kolečko a držák
hřídele se seřizovací maticí. Při roze-
bírání číselnice postupujeme takto: po
uvolnění seřizovací matice vyšroubu-
jeme hřídel šnekového soukolí, mírným
poklepem vysuneme z drážek hřídele
bubínek setrvačnicku s lamelami, roze-
bereme pastorek a vyjmeme ozubené
kolečko. Držák stavěcí matice odřízne-
me podle potřeby. Pak musíme zhoto-
vit z izolantu vodičko hřídele se zářezem
pro závlačku (na hřídeli již zářez
pro závlačku je). Celková sestava, která se
mi velmi osvědčila při přestavbě příji-
mače Doris do jiné skříňky, je zřejmá



z obrázku. Bližší rozměry neuvádím,
protože jsou závislé na typu kondenzá-
toru, umístění jeho hřídele atd.

L. Bendakovský

Součástky na našem trhu

Magnetoelektrické panelové měřicí přístroje

Na četné dotazy našich čtenářů uvá-
díme přehled nových druhů panelových
měřicích přístrojů typů MP40, MP80 a
MP120, které se nyní vyrábějí místo sta-
rých typů DR 44-70-110. Číselné ozna-
čení značí rozměr průřezu přístroje
v mm (např. MP40 má rozměr 40 ×
40 mm atd.). Kromě rozměrů a vnitř-
ního odporu je rozdíl také v upevnění
přístroje. Přístroje DR se upevňují dvě-
ma průchozími šrouby, zatímco přístroje
MP speciálními úchytkami, které se do-
dávají s přístrojem.

Pouzdra přístrojů jsou z lisovací tvr-
ditelné hmoty, čtvercové průřezů z ter-
moplastu. Přístroje jsou cejchovány pro
provoz ve svislé poloze. Ručka přístroje
je rovná, zakončená nožem. Vliv feromag-
netického panelu na přesnost měření je
zanedbatelný a není třeba jej respek-
tovat.

Řada přístrojů MP40

Rozsah	Vnitřní odpor	Cena
60 μ A	4 000 $\Omega \pm 25\%$	205,— Kčs
100 μ A	1 800 $\Omega \pm 25\%$	210,— Kčs
1 mA	330 $\Omega \pm 25\%$	200,— Kčs
10 mA	3,5 Ω	200,— Kčs
25 mA		200,— Kčs
40 mA		200,— Kčs
60 mA		200,— Kčs
100 mA		200,— Kčs
250 mA		200,— Kčs
4 A		240,— Kčs
10 A		240,— Kčs
1 V	550 $\Omega \pm 5\%$	210,— Kčs
2,5 V		210,— Kčs
4 V		210,— Kčs
6 V		210,— Kčs
10 V		210,— Kčs
15 V		210,— Kčs
25 V		210,— Kčs
40 V		210,— Kčs
60 V		210,— Kčs
100 V	5 500 $\Omega \pm 5\%$	215,— Kčs

Řada přístrojů MP80

40 μ A	6 000 $\Omega \pm 25\%$	240,— Kčs
100 μ A	1 800 $\Omega \pm 25\%$	240,— Kčs
150 μ A	850 $\Omega \pm 25\%$	240,— Kčs
1 mA	185 $\Omega \pm 15\%$	185,— Kčs
40 mA		185,— Kčs
100 mA		185,— Kčs
1 A		195,— Kčs
10 A		190,— Kčs
1 V	2 000 $\Omega \pm 5\%$	230,— Kčs
10 V		230,— Kčs
15 V		230,— Kčs
25 V		230,— Kčs
40 V		230,— Kčs
60 V		230,— Kčs
100 V		225,— Kčs

Řada přístrojů MP120

40 μ A	6 000 $\Omega \pm 25\%$	250,— Kčs
100 μ A	1 800 $\Omega \pm 25\%$	255,— Kčs
150 μ A	850 $\Omega \pm 25\%$	255,— Kčs
1 mA	185 $\Omega \pm 15\%$	200,— Kčs
10 mA	18 $\Omega \pm 15\%$	210,— Kčs
40 mA		200,— Kčs
100 mA		210,— Kčs
1 A		240,— Kčs
10 A		240,— Kčs
10 mV	100 $\Omega \pm 5\%$	260,— Kčs
100 mV	400 $\Omega \pm 5\%$	260,— Kčs
1 V	2 000 $\Omega \pm 5\%$	215,— Kčs
10 V		215,— Kčs
25 V		215,— Kčs
40 V		215,— Kčs
60 V		215,— Kčs
100 V		215,— Kčs
250 V		255,— Kčs

ZAČÍNÁME OD oklamy KRYSTALKY 6

Alek Myslík

Abychom mohli přesněji nastavit pracovní bod tranzistoru v zesilovači, potřebovali bychom měřicí přístroje. To by byl zatím pro vaši kapsu příliš velký výdaj. Pro začátek by stačilo mít zdroj signálu, jenž by byl stále stejný – ten by umožnil mnohem přesnější nastavení pracovních bodů (maximální hlasitosti), než proměnlivý signál (hudba, řeč) z krystalky. Postavíme si tedy nízkofrekvenční oscilátor a řekneme si něco o jeho dalších možných použitích.

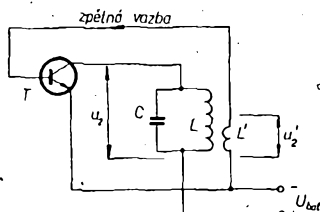
Zatím jsme vždy dodržovali pravidlo, že neděláme nic, čemu nerozumíme. Proto si nejdříve řekneme, co je to oscilátor a na jakém principu pracuje.

Oscilátor

Oscilátor je zdroj signálu. Obecně nazýváme všechny zdroje signálů generátory. Ty generátory, které dávají sinusový signál (nebo ho mají dávat), nazýváme oscilátory.

Oscilátor je vlastně zesilovač s kladnou zpětnou vazbou pro jediný kmitočet. Zpětnou vazbou nazýváme zavedení signálu z výstupu zesilovače zpět na jeho vstup. Kladná zpětná vazba je to tehdy, je-li signál z výstupu přiveden na vstup tak, aby se sčítal s původním vstupním signálem. Při záporné zpětné vazbě se od vstupního signálu odečítá. Zavedeme-li kladnou zpětnou vazbu pro jediný kmitočet, znamená to, že se signál z výstupu dostane na vstup pouze v případě, má-li tento kmitočet. V ostatních případech ke zpětné vazbě nedojde.

Celý pochod si ukážeme na příkladu. Vezmeme si na pomoc obr. 1.



Obr. 1. Princip činnosti oscilátoru

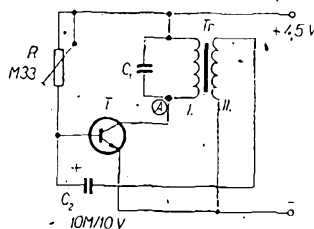
Představme si, že na bázi tranzistoru T přivedeme signál o kmitočtu 1 kHz a o napětí 0,1 V. Laděný obvod LC , zapojený v kolektorovém obvodu tranzistoru, má rezonanční kmitočet právě 1 kHz. Tranzistor přivedený signál zesílí a protože paralelní laděný obvod má při rezonanci velký odpor, vznikne na něm velké napětí. Předpokládejme, že zesílený signál bude mít napětí $u_2 = 1$ V. Napětí z obvodu LC se indukuje i do vazebního vinutí L' . Platí, že indukované napětí je přímo úměrné počtu závitů vazebního vinutí. Znamená to, že má-li cívka L 50 závitů (a je na ní napětí 1 V) a vazební vinutí L' má 5 závitů, indukuje se ve vazebním vinutí napětí $u_2' = 0,1$ V. Sledujme nyní obrázek dále. Napětí z vazebního vinutí se přivádí zpět na bázi tranzistoru T . I když tedy odpojíme původní vstupní signál, máme na vstupu zesilovače signál, který zesilovač vybudí a pro-

to je signál i na výstupu, tj. na kolektorovém obvodu LC . Ze zesilovače se stal zdroj signálu, oscilátor. Bude kmitat v tom případě, bude-li zesílení tranzistoru větší, než zeslabující účinek větve zpětné vazby (tj. v našem případě 10).

Kmitočet oscilátoru můžeme měnit změnami kapacity kondenzátoru C nebo indukčnosti cívky L v laděném obvodu. Vzájemný vztah těchto veličin (f , C , L) již znáte – je to Thomsonův zákon a seznámili jste se s ním v AR 2/71.

Praktická zapojení nízkofrekvenčního oscilátoru

Nejjednodušší zapojení nf oscilátoru je na obr. 2. Odpovídá téměř základnímu zapojení (obr. 1), na němž jsme

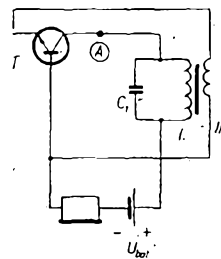


Obr. 2. Nejjednodušší zapojení nf oscilátoru

si vysvětlili princip činnosti. Navíc je v zapojení odporový trimr, jímž nastavíme pracovní bod tranzistoru T . Abychom si ověřili, zda oscilátor kmitá, připojíme sluchátku s velkou impedancí paralelně k laděnému obvodu LC . Ve sluchátkách uslyšíme nízkofrekvenční signál, jehož kmitočet můžeme potom podle poslechu doladit změnou kondenzátoru C .

Při ověřování tohoto zapojení byl použit na místě Tr budicí transformátor BT38 pro tranzistorové zesilovače. Jeho primární vinutí má 3 000 závitů a bylo zapojeno do laděného obvodu (vinutí I v obr. 2), sekundární vinutí má $2 \times 1\,000$ závitů a jeho polovina, tj. 1 000 závitů, byla použita jako vazební vinutí (vinutí II v obr. 2). Použití tohoto transformátoru však není podmínkou a lze jej nahradit jakýmkoli jiným s podobnými parametry. Je potom nutné (nejlépe zkusmo) najít vhodnou kapacitu kondenzátoru C_1 , aby oscilátor kmital na požadovaném kmitočtu. Kondenzátor C_2 zabraňuje průchodu stejnosměrného proudu z báze tranzistoru T přes vazební vinutí k zápornému pólu baterie.

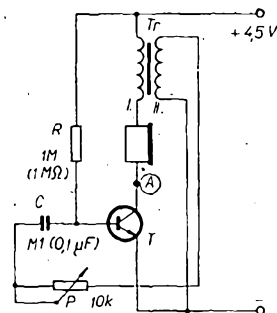
Další zapojení (obr. 3) je co do počtu součástek ještě jednodušší, než předchozí. Tranzistor je zapojen v méně obvyklém zapojení se společnou bází (tři základní zapojení tranzistoru si probereme v některém z dalších pokračování). Toto zapojení pracuje již při velmi malých napájecích napětích ($U_{bat} = 1$ V i méně). Můžete proto vyzkoušet ně-



Obr. 3. Nf oscilátor s tranzistorem v zapojení se společnou bází

kteří vlastnoručně zhotovené zdroje, jako např. článek z železného a měděného drátu, zapíchnutých do citrónu nebo jablka, ze dvou různých mincí (měděný padesátník s jinou mincí), oddělených vlhkým novinovým papírem apod.

Třetí zapojení (obr. 4) se liší od obr. 2 tím, že nemá laděný obvod LC .



Obr. 4. Nf oscilátor s nastavitelným kmitočtem

Kmitočet, pro který nastane kladná zpětná vazba, určuje kombinace odporu a kondenzátoru v přívodu od vazebního vinutí k bázi tranzistoru. Potenciometrem P lze tedy v určitém rozmezí měnit kmitočet oscilátoru.

U všech zapojení je důležité správné zapojení vývodů vazebního vinutí transformátoru Tr . Jsou-li zaměněny, oscilátor nebude kmitat (místo kladné zpětné vazby nastane záporná zpětná vazba). Proto nefunguje-li vám oscilátor, zaměňte mezi sebou vývody vazebního vinutí.

Nové součástky

Při stavbě nf oscilátoru se setkáváme opět s dalšími dosud nepoužitými součástkami. Je to transformátor a potenciometr.

Transformátor

Kdybychom zde chtěli vysvětlit princip a funkci transformátoru, bylo by to velmi dlouhé a možná pro většinu i těžko pochopitelné. Proto se spokojíme prozatím jen s uvedením některých základních vlastností transformátoru. Transformátor se skládá ze dvou nebo více cívek (vinutí), nasunutých na jádro. Jádro je buď z tenkých železných plechů nebo se lisuje z práškového materiálu (ferocart nebo ferit). Transformátor slouží nejčastěji ke galvanickému (tj. vodivému) oddělení jednotlivých stupňů nebo části elektrického obvodu nebo ke změně střídavého napětí. Napětí na jednotlivých vinutích transformátoru je přímo úměrné počtu závitů těchto vinutí. Tato vlastnosti se využívá např. u síťových transformátorů, které mění síťové napětí 220 V na potřebné menší nebo větší napětí.

Potenciometr

Potenciometr je součástka velmi podobná odporovému trimru. Liší se jenom mechanickým provedením. Odporový trimr je konstruován pro zamontování dovnitř přístroje a není určen pro časté změny polohy běžce. U potenciometru se běžec ovládá kovovým hřídelem; potenciometr se umísťuje obvykle na panel přístroje a ovládá se jím trvale nějaká funkce (např. u popisovaného nf oscilátoru mění kmitočet).

Použití nf oscilátoru

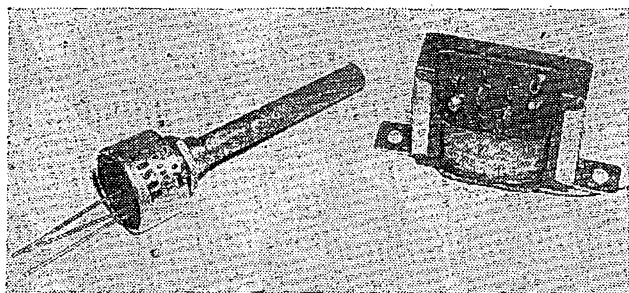
Kterékoli z popisovaných zapojení můžeme použít k nastavování a zkoušení nf zesilovačů. Výstup nf oscilátoru je v popisovaných zapojeních označen písmenem A. Tento výstup propojíme přes kondenzátor 1 nF až 0,1 μ F (podle požadované velikosti signálu) se vstupem zkoušeného zesilovače (čím větší kapacitu zvolíme, tím větší signál pro-

nikne na vstup zesilovače). Zároveň nepomeňte propojit záporný pól baterie u oscilátoru a zkoušeného zesilovače. Pracovní bod zesilovače potom nastavíme tak, aby signál na jeho výstupu byl co nejsilnější a aby byl „čistý“, tj. aby měl minimální zkreslení.

Zapojíte-li do některého napájecího přívodu kteréhokoli z oscilátorů telegrafní klíč, můžete jej použít k nácviku telegrafních značek nebo k „telegrafování“ mezi dvěma místnostmi.

Které součástky přikoupíte

18. transformátor BT38 (nebo jiný podobný), (cena asi 20 Kčs) (obr. 5)
19. kondenzátor 0,1 μ F (libovolný), (cena asi 2 Kčs)
20. odporový trimr 0,33 M Ω (cena 2,50 Kčs)
21. odpor 1 M Ω /0,05 W (cena 0,40 Kčs)
22. potenciometr 10 k Ω /G (cena asi 8 Kčs) (obr. 5)



Obr. 5. Potenciometr, transformátor

NOVÉ MOŽNOSTI ZÍSKÁVÁNÍ SIGNÁLU DSB A SSB POMOCÍ FEROELEKTRIK

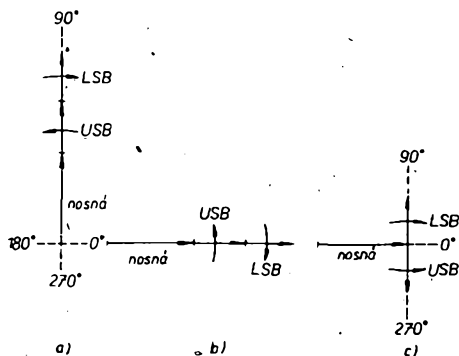
Antonín Glanc, OK1GW

(Pokračování)

Balanční modulátor představuje první krok v procesu získávání signálu SSB. Je pochopitelné, že za piezoelektrický balanční modulátor podle obr. 2 [8] může být zařazena selektivní krystalová pásmová propust a celý obvod lze použít pro filtrovou metodu SSB. Zajímavé vlastnosti piezoelektrických balančních modulátorů umožňují však účinně použít fázové metody a tak získávat signál SSB bez speciálních filtrů.

Vzájemné vztahy mezi piezoelektricky indukovanou nosnou vlnou a vystrannými pásmy umožňují navrhnout takový obvod, ve kterém dosáhneme potlačení nosné i jednoho postranního pásma současně.

Na obr. 7a, b, c jsou vektorově znázorněny nutné předpoklady, které musí být v uvažovaném obvodu splněny. Pro lepší srozumitelnost je použit i vektor nosné vlny, která může být ovšem našim obvodem snadno potlačena. V obr. 7a si vysvětlíme relativní vztahy mezi nosnou vlnou a oběma postranními pásmy. Vektor horního postranního pásma (USB) rotuje rychleji, než vektor nosné vlny a jeho relativní pohyb vzhledem k nosné vlně postupuje proti směru hodinových ručiček. Vektor dolního postranního pásma (LSB) rotuje vzhledem k vektoru nosné vlny ve směru hodinových ručiček, protože má kmitočet nižší než nosná. Vektory v obr. 7b znázorňují



Obr. 7.

polohu při fázovém zpoždění nosné a postranních pás o 90°.

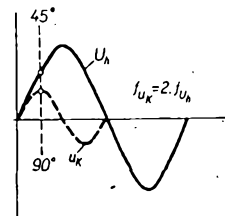
Důležité jsou fázové změny vektorů postranních pás, jak jsou znázorněny na obr. 7c. Nosná zachovává stejnou polohu jako v obr. 7b, ale je dosaženo zpoždění (proti 7b) u obou vektorů postranních pás.

Jestliže můžeme vytvořit takové uspořádání, že podmínky podle obr. 7a existují na výstupu jednoho modulátoru ve stejný okamžik jako podmínky podle obr. 7c na výstupu druhého modulátoru, pak složení čtyř vektorů postranních pás z obr. 7a a 7c, se projeví jako součet vektorů dolního (LSB) a vyrušení vektorů horního (USB) postranního pásma.

Chceme-li studovat tento problém pro dva piezoelektrické balanční modulátory, musíme obrátit pozornost na vzájemné vztahy mezi vyhrivacím (budícím) kmitočtem f_h a kmitočtem f_c piezoelektricky indukovaného napětí u_k . Vycházíme z toho, že

$$f_c = 2f_h.$$

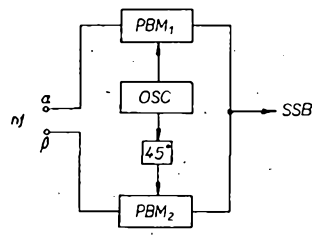
Z toho plyne, že piezoelektricky indukovaná nosná vlna f_c , která je druhou harmonickou budícího napětí f_h , musí měnit i svoji fázi dvakrát rychleji než f_h . Obr. 8 ukazuje vzájemnou časovou závislost mezi vyhrivacím (budícím) napětím U_h a piezoelektricky indukovaným napětím u_k nosné. Průběh obou



Obr. 8.

napětí ukazuje, že požadovaného fázového zpoždění 90° může být dosaženo fázovým posunutím vyhrivacího napětí U_h o 45°.

Na tomto základě můžeme navrhnout základní blokové schéma piezoelektrického generátoru SSB (obr. 9). Ve shodě



Obr. 9.

s vektorovým diagramem z obr. 7a zde máme piezoelektrický balanční modulátor PBM_1 , kde nosná vlna i modulační nízkofrekvenční signál mají souhlasnou (referenční) fázi. Podmínky, stanovené v diagramu (obr. 7c) jsou splněny na výstupu druhého balančního modulátoru PBM_2 , kde piezoelektricky indukovaná nosná vlna, stejného kmitočtu, ale posunutá o 90° vzhledem k referenční fázi, je modulována nízkofrekvenčním signálem, který je rovněž o 90° posunut oproti referenční fázi v PBM_1 .

Modulační pochod v obou piezoelektrických balančních modulátorech podle obr. 9 probíhá pak na základě těchto vztahů: Na vstupu modulátoru PBM_1

je piezoelektricky indukovaná nosná

$$u_k \cos(2\pi f_c t),$$

na vstupu α je nízkofrekvenční signál

$$A \cos(2\pi f_m t + \alpha),$$

na vstupu modulátoru PBM_2 je piezoelektricky modulovaná nosná vlna fázově posunutá o $-90^\circ + \Delta$, tedy

$$u_k \cos(2\pi f_c t - 90^\circ + \Delta);$$

na vstupu β je nf signál

$$B \cos(2\pi f_m t + \beta).$$

Nahrazením $\beta = \alpha - 90^\circ + \sigma$ dostaneme signál na vstupu β

$$B \cos(2\pi f_m t + \alpha - 90^\circ + \sigma)$$

přičemž

- f_m je modulační kmitočet,
 f_c nosný kmitočet ($2f_n$),
 u_k amplituda piezoelektricky indukované nosné vlny,
 A amplituda signálu na vstupu α ,
 α fázový posun signálu na vstupu α ,
 B amplituda signálu na vstupu β ,
 β fázový posun signálu na vstupu β ,
 Δ odchylka od fázového posunu 90° u nosné,
 σ odchylka od fázového posunu 90° mezi svorkami α a β .

Výstup z modulátoru PBM_1 za předpokladu úplného potlačení nosné vlny je

$$U_{PBM_1} = u_k \cos 2\pi f_c t [A \cos(2\pi f_m t + \alpha) + \frac{u_k A}{2} \{ \cos[2\pi(f_c f_m)t + \alpha] + \cos[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha] \}]$$

a výstup z modulátoru PBM_2 za předpokladu úplného potlačení nosné vlny bude

$$U_{PBM_2} = u_k \cos(2\pi f_c t - 90^\circ + \Delta) [B \cos(2\pi f_m t + \alpha - 90^\circ + \sigma)] = \frac{u_k B}{2} \{ \cos[2\pi(f_c + f_m)t + \alpha - 90^\circ - 90^\circ + \Delta + \sigma] + \cos[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha - 90^\circ + 90^\circ + \Delta - \sigma] \} = \frac{u_k}{2} \{ -\cos[2\pi(f_c + f_m)t + \alpha + \Delta + \sigma] + \cos[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha + \Delta - \sigma] \};$$

přičemž ve výstupním obvodu obou piezoelektrických modulátorů bude napětí o amplitudě

$$U_\Sigma = U_{PBM_1} + U_{PBM_2} = \frac{u_k}{2} \{ A \cos[2\pi(f_c + f_m)t + \alpha] + \cos[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha] - B \cos[2\pi(f_c + f_m)t + \alpha + \Delta + \sigma] + B \cos[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha + \Delta - \sigma] \}.$$

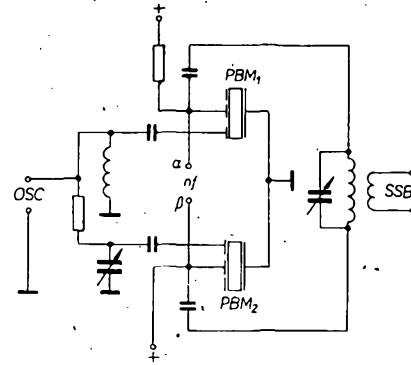
Horní výraz potvrzuje vyrušení horního postranního pásma (USB) při zachování dolního postranního pásma (LSB). Po úpravě výrazu bude amplituda napětí na výstupu

$$U_\Sigma = \frac{u_k}{2} \left\{ \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos(\Delta - \sigma)} \sin[2\pi(f_c - f_m)t - \alpha + \tan^{-1} \frac{A + B \cos(\Delta - \sigma)}{B \sin(\Delta - \sigma)}] + \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos(\Delta + \sigma)} \sin[2\pi(f_c + f_m)t - \alpha - \tan^{-1} \frac{A + B \cos(\Delta + \sigma)}{B \sin(\Delta + \sigma)}] \right\}$$

Za předpokladu stejných amplitud modulačního napětí na vstupech PBM_1 a PBM_2 pak dostaneme velikost potlačení postranního pásma z výrazu

$$10 \log \frac{1 + \cos(\Delta - \sigma)}{1 - \cos(\Delta + \sigma)}.$$

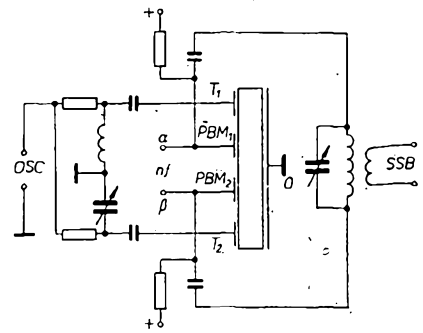
Konečné schéma na obr. 10 ukazuje, jak může být dosaženo tohoto výsledku v praxi. Vidíme, že obvod ob-



Obr. 10.

sahuje dva stejné, oddělené piezoelektrické balanční modulátory PBM_1 a PBM_2 , s nimiž jsme se seznámili v první části článku. Společné elektrody jsou uzemněny. Budicí (vyhřívací) napětí U_h pro oba modulátory je pomocí jednoduchých fázovacích členů upraveno tak, aby napětí mezi dvěma budičimi elektrodami bylo fázově posunuto o 45° . Tedy fázový rozdíl mezi indukovaným piezoelektrickým napětím, které vzniká mezi dvěma snímacími elektrodami modulátorů, bude nyní 90° . Připojením modulačního signálu, jehož fázový rozdíl mezi vstupy α a β je 90° , pak po potlačení nosné ($U_0 = 0$) probíhá modulační pochod tak, že ve výstupním obvodu je pouze signál s kmitočtem jednoho postranního pásma. Stupeň potlačení druhého postranního pásma odpovídá teoretickým předpokladům a při experimentech byla naměřena hodnota lepší než -45 dB. Obvod se dále vyznačuje skutečně minimálními nároky na velikost modulačního napětí.

Stabilizace vysokých hodnot dielektrických, piezoelektrických a elastických konstant při mechanických rezonancích feroelektrického krystalu dává možnost navrhovat různé druhy rezonátorů a obvodů. V souvislosti s tím byla experimentálně ověřena možnost získat signál SSB v generátoru s jedním piezoelektrickým rezonátorem (obr. 11). Elektrody jsou v tomto případě uspořádány tak, že horní elektroda disku je rozdělena do čtyř navzájem izolovaných částí. Vzhledem k tomu, že disk je ještě navíc symetricky dělen od středu, může být i odděleně buzen tak, aby fázový rozdíl amplitud indukovaného napětí mezi dvěma snímacími elektrodami byl opět 90° . Obvod je jinak podobný zapojení v obr. 10.



Obr. 11.

Závěr

V článku byly uvedeny některé nové možnosti využití režimu teplotní autostabilizace (TASR). Experimentálně bylo poprvé dokázáno, že vysokých hodnot piezoelektrických modulů v blízkosti fázového přechodu feroelektrických látek je možno díky režimu teplotní autostabilizace prakticky využít. Podrobněji byl studován indukovaný piezoelektrický jev, kterého je využito ve všech zde popsaných obvodových aplikacích.

Literatura

- [1], [2] Glanc, A.: Co jsou feroelektrika a k čemu slouží. AR 5 a 6/1960.
- [3] Glanc, A.; Dvořák; Janovec, V.; Rechziegel E. a Janoušek, V.: Temperature autostabilization effect TGS monocystals in a. c. electrical field. Phys. Letters 7 (1963) č. 2.
- [4] Glanc, A.; Málek, Z.; Mastner, J.; Novák, M. a Šrajbllová, J.: Temperature autostabilizing nonlinear dielectric element (TANDEL)-I. Construction of TGS-element and its properties. J. appl. Phys. 35 (1964), 1870.
- [5] Furuhata: 1966 Fall Meeting of the Physical Society of Japan 16 P-SIII.
- [6] Glanc, A.: Some Applications of the dielectric and piezoelectric nonlinearities in the temperature autostabilization regime of a ferroelectric crystal. Oyo Buturi 39 (1970), 396.
- [7] Glanc, A.: Contribution towards explaining the vibrations of TGS crystal in a temperature autostabilization regime. Czech. J. Phys. B 16 (1965), 355.

* * *

Nedávno zveřejněná statistická čísla o počtu registrovaných rozhlasových a televizních přijímačů k 1. lednu 1969 v zemích socialistického tábora udávají tyto počty vydaných oprávnění k provozu: rozhlasové přijímače (v milionech): SSSR - 88, NDR - 5,78, PLR - 5,648, ČSSR - 3,946, RLR - 2,97, MLR - 2,503, BLR - 2,274.

Televizní přijímače: SSSR - 20, NDR - 4,2, PLR - 3,889, ČSSR - 2,868, MLR - 1,5, BLR - 0,621, RLR - 0,59. Ke stejnému datu se odhaduje počet všech televizních přijímačů ve všech zemích světa na 231 milionů, rozhlasových přijímačů na 592 milionů.

SŽ

Elektronické varhany Herold

Josef Řihák

Stavba elektronických nástrojů střední třídy (které jsou vhodné k amatérské realizaci) vyžaduje velmi mnoho času a značné finanční náklady, nehledě k nutnosti dobrého vybavení nástroji a materiálem a obtížnosti mechanických prací. Rozhodl jsem se proto zhotovit nástroj, který by byl pokud možno co nejjakostnější a nevyžadoval velkých obětí finančních, ani časových.

Když jsem uvažoval o koncepci přístroje, řídil jsem se zhruba těmito požadavky:

1. Celý nástroj musí být zhotoven doma, v domácí dílně s omezeným vybavením.
2. Nástroj by měl mít Heroldovu klávesnici, která se dosud u těchto přístrojů nepoužívá.
3. Uplatnit dvoukanálový výstup (možnost oddělení basů a dozvukových efektů od melodie, čímž se získá dojem prostorovosti a „mohutnosti“ zvuku).
4. Dozvukový pedál musí být samostatný (umožní zajímavé zvukové efekty).
5. Osazení stop: melodická část „4“, „8“, „16“, basová část „16“, „32“.
6. Možnost použít každou stopu pro dozvukové efekty.

Abych zmenšil finanční náklady, zvolil jsem co nejmenší počet generátorových jednotek – po definitivním sestavení „vyšel“ přístroj poměrně levný, s malými rozměry (435 × 420 × 160 mm); ke zhotovení vystačíme s Avometem II, osciloskopem, pistolovou páječkou, nůžkami na plech, elektrickou vrtačkou, svérákem, drobným nářadím (pilníky apod.) – k ladění jsem jako ladící normál použil foukací harmoniku Bohemia.

Technické údaje

Vnější rozměry: 435 × 420 × 160 mm (včetně basové části).

Počet aktivních prvků: 68 tranzistorů.

Počet pasivních prvků: 31 dioda, 247 odporů, 110 kondenzátorů, 3 tlumivky, síťový transformátor, 2 fotoodpory, žárovka, 11 přepínačů, 2 spínače, 16 spínacích kontaktů pro basy (tj. 16 × 2 pružiny), 43 spínacích kontaktů pro melodickou část (tj. 43 × 3 pružiny).

Napájení: síť 220 V, 12,5 W; baterie 4,5 V.

Rozsah Heroldovy klávesnice: tři a půl oktávy (des''' až g, tj. 43 kláves).

Rozsah znejících oktáv včetně basů:

$$6 \frac{1}{5} \left(5 \frac{1}{5} + 1 \right).$$

Výstup: dvoukanálový (na stereofonní zesilovač).

Regulace hlasitosti: ruční, nožní (pedálem).

Počet rejstříků: 24 (16 pro barvu, 4 pro vibrato, 3 pro směšovač a 1 pro volič).

Stopy: melodická část „4“, „8“, „16“, basová „16“, „32“.

Provozní teplota: 15 až 25 °C.

Všeobecný popis

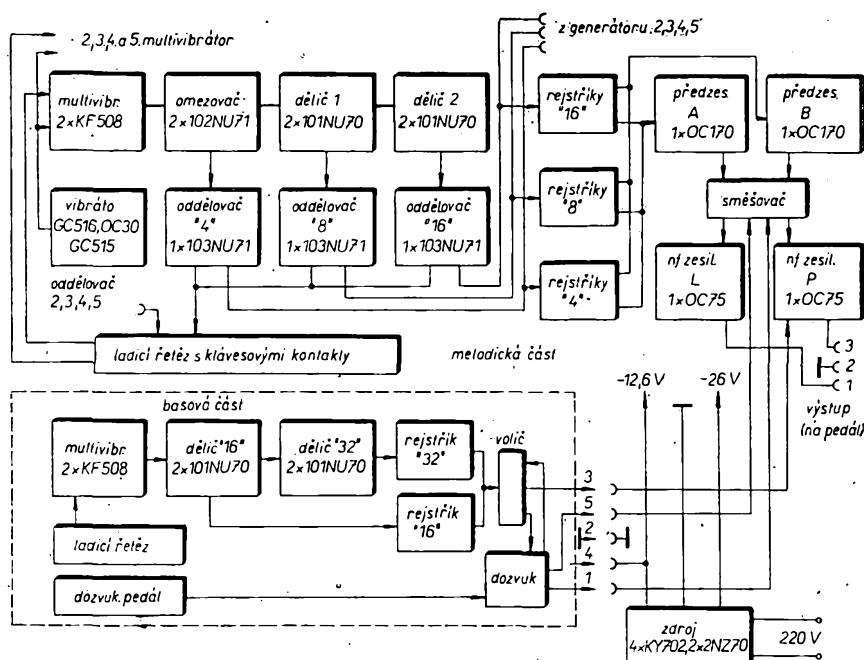
Nástroj je sestaven ze dvou samostatných celků. Prvním celkem je melodická část, ovládaná Heroldovou klávesnicí, druhý celek tvoří basová část, ovládaná samostatnou klávesnicí a dozvuková část, ovládaná dozvukovým pedálem, obepínající basovou klávesnici (obr. 1).

Tuto druhou část nástroje ovládá při hře levá ruka; pravá ruka ovládá melodickou část (Heroldovu klávesnici). Tónových generátorů stačí tedy pět, pokud budou znít při hře současně všechny tóny. Tento problém jsem řešil malým kompromisem – budeme-li hrát při hře čtyřhlasé akordy, nevypadne žádný tón, musíme si pouze dát pozor na akordy se základním tónem des, g, b,

4. multivibrátor: 10 – e''', 11 – es''', 12 – d''', 25 – des', 26 – c', 27 – h', 40 – b, 41 – a, 42 – as.
5. multivibrátor: 13 – des'', 14 – c'', 15 – h'', 28 – b', 29 – a', 30 – as', 43 – g.

Multivibrátory jsem osadil křemíkovými tranzistory KF508 první jakosti se stejným zesílením, neboť jsem chtěl hloubku modulace vibrátem měnit podle potřeby při hře. Komu by stačilo nastavit hloubku modulace stálou, vystačí i s méně jakostními tranzistory, neboť modulační napětí lze nastavit od

Obr. 1. Blokové schéma elektronických varhan „Herold“



e – základní tón musíme vždy hrát „dole“. Při pětihlasých akordech vypadne ve zmíněných akordech jeden tón, všechny ostatní akordy budou znít plně. Tento kompromis velmi značně zlevnil stavbu nástroje a podle vyjádření hudebních odborníků není nedostatkem vzhledem k předpokládanému použití nástroje.

Jednotka s generátory tónů

Vyzkoušel jsem několik druhů generátorů LC a RC, nejlépe však vyhovělo zapojení s multivibrátory. Jednotlivým klávesám odpovídají tyto tóny multivibrátorů:

1. multivibrátor: 1 – des''', 2 – c''', 3 – h''', 16 – b'', 17 – a'', 18 – as'', 31 – g', 32 – ges', 33 – f'.
2. multivibrátor: 4 – b''', 5 – a''', 6 – as''', 19 – g'', 20 – ges'', 21 – f'', 34 – e', 35 – es', 36 – d'.
3. multivibrátor: 7 – g''', 8 – ges''', 9 – f''', 22 – e'', 23 – es'', 24 – d'', 37 – des', 38 – c, 39 – h.

děleně pro každý multivibrátor. V tomto případě se však zhorší stabilita naladění. Při použití tranzistorů první jakosti je stabilita naladění výborná.

Tón, vytvořený multivibrátorem, vedeme přes vazební kondenzátor 1 nF na omezovač, který je v obvyklém zapojení. (Pokud vynecháme stopu „4“, můžeme omezovač vynechat a vázat multivibrátor přímo na poslední dělič kmitočtu, dělič i tak pracuje velmi spolehlivě). Tón z omezovače postupuje dále na dělič kmitočtu. Za dělič kmitočtu jsou oddělovací obvody (je jich 15). Tomuto obvodu jsem věnoval značnou pozornost, neboť jsem na jedné straně chtěl dělič konstruovat co nejjednodušeji a na druhé straně jsem požadoval jakostní nasazování a vysazování tónů. Délka (doba) nasazení a vysazení tónu je v tomto zapojení dána kapacitou kondenzátoru 1 μF. Hlasitost tónů lze nastavit odporovým trimrem 0,68 MΩ a to odděleně pro každý oddělovač. V případě potřeby lze trimr jedním

koncem uzemnit a odebírat signál z běžce. Činnost oddělovače je zřejmá ze zapojení (obr. 2). Výstupy jednotlivých stop jsou pak vedeny do rejstříkové části.

Rejstříková část

Tato část nástroje je ve své podstatě převzata z elektronického akordeonu Elektravox (s příslušnými úpravami, obr. 3). Jako tlumivky jsem použil buďící transformátory z přijímače Monika (výprodej). Transformátory jsem zapojil takto: pro tlumivky 0,35 H jsou vinutí zapojena v sérii soufázově, aby se indukčnosti sečítaly. Pro tlumivku 0,11 H jsou vinutí zapojena též v sérii, avšak v protifázi, takže se menší indukčnost odčítá a rozdíl je žádanou indukčností. Střední odbočky transformátorů nejsou použity.

Rejstříkové spínače *Př* jsou zhotoveny z upravených kolebkových šitových spínačů (dvojtych); spínače jsou upraveny na přepínače tak, že je do jejich zadní strany vyvrtána díra se závitem M3, do něhož je našroubován šroubek M3, který tvoří kontakt přepínače. Na hlavu šroubku se připájí příslušný vodič. Přepínači můžeme stopy rozdělit do dvou kanálů, z nichž každý má samostatný předzesilovač. Toto uspořádání dovoluje

- volit předem dvě kombinace rejstříků a pouhým přepnutím přepínače ve směšovači zvolit žádanou kombinaci;
- použít zbývající kombinaci ke zvukovým efektům;
- určit přepínačem ve směšovači, zda dozvuk bude znít s melodií nebo s basovými tóny;
- nastavit samostatně (potenciometry) hlasitost melodie a dozvuku.

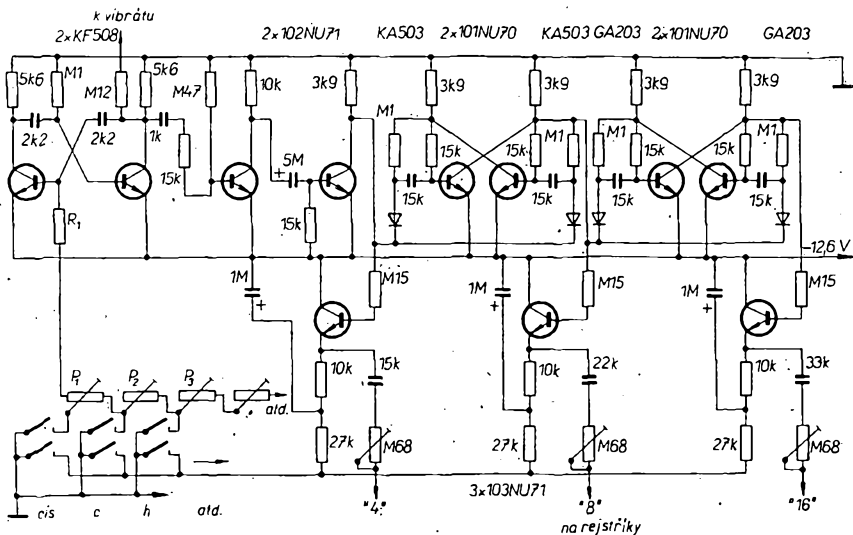
Výstupní část

Předzesilovače A a B (obr. 4) jsou osazeny tranzistory p-n-p typu OC170 z výprodeje. Předzesilovač B je shodný s předzesilovačem A. Jak jsem se již zmínil, tóny z předzesilovačů jsou vedeny do směřovací části. Směřovací část obsahuje tři přepínače a dva regulátory, tj. logaritmické potenciometry 10 k Ω . Přepínači můžeme volit kombinace, které byly popsány v rejstříkové části.

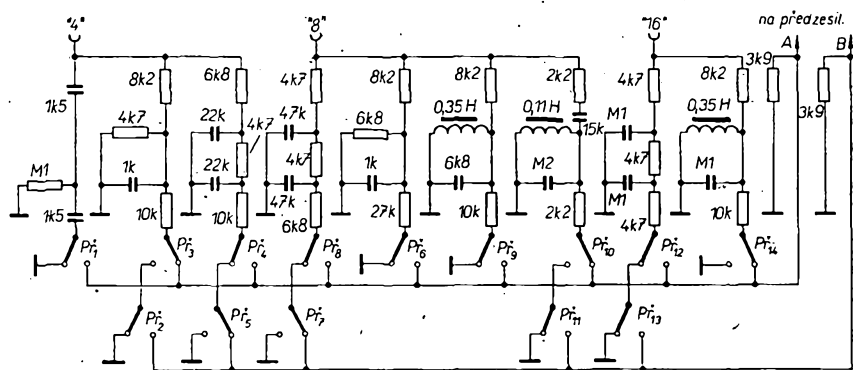
Ze směšovačích částí jsou tóny vedeny do dvou jednostupňových zesilovačů P a L. Ty jsou rovněž osazeny tranzistory p-n-p typu OC75. Do zesilovače je veden i výstup basové části. Pokud je signál z dozvukové jednotky (podle nastavení rejstříků ve směšovači) veden do zesilovače P, zní basy samostatně zleva. V opačném případě tóny z dozvukové části budou znít zleva, tj. společně s basy. Při delším stisknutí dozvukového pedálu (jako bychom imitovali druhý manuál) je zvukový dojem mohutný a plastický. Dynamiku nástroje ovládáme nožním pedálem, který je zhotoven z pocínovaného železného plechu tloušťky 0,5 mm. Skládá se ze dvou částí. Ve spodní části je dvojitý logaritmický potenciometr 10 kΩ s převodovou pákou. Na tuto páku je třemi šroubky M3 přišroubován vlastní pedál, polepený gumolitem.

Vibráto

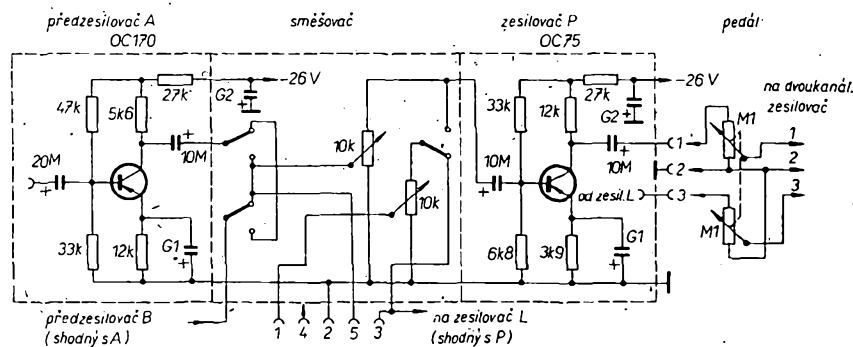
Vibrátor je tvořen třemi tranzistory typu p-n-p (GC516, GC515, OC30). Vibrátor v tomto zapojení (obr. 5) pracuje spolehlivě a zapojení nemá žádné zásludnosti. Pracovní bod nastavujeme trimrem 0,68 MΩ. Kmitočet vibrátora nastavujeme (měníme) dvěma přepínači.



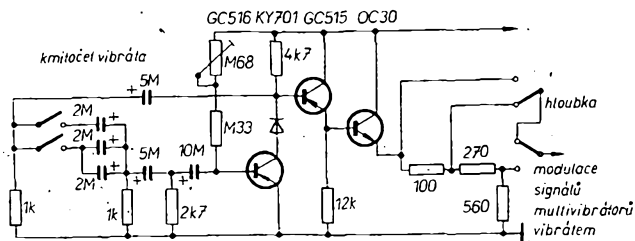
Obr. 2. Zapojení „generátorové“ jednotky (multivibrátor, dělič kmitočtu, omezovač)



Obr. 3. Rejstříková část nástroje



Obr. 4. Schéma výstupní části



Obr. 5. Vibráto

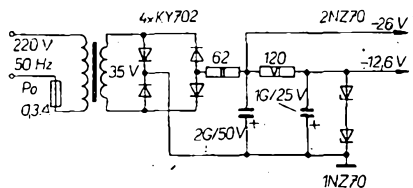
Kombinací rejstříků můžeme volit čtyři stavy:

- vibráto vypnuto,
- pomalu,
- rychle,
- rychleji.

Použijeme-li místo prvního germaniového tranzistoru tranzistor křemikový, můžeme diodu KY701 vynechat. Hloubka modulace se mění na výstupu vibráta dvěma přepínači ve třech kombinacích (mírně, výrazně a max.). Nástroj se ladí v poloze střední modulace s vypnutým vibrátem. Výstupní impedance vibráta musí být taková (co možno nejmenší), aby se neměnilo při volbě modulace nastavení nástroje.

Síťový zdroj

Síťový zdroj je vestavěn do vlastního nástroje (obr. 6). Napětí pro generátorové jednotky se stabilizuje dvěma do

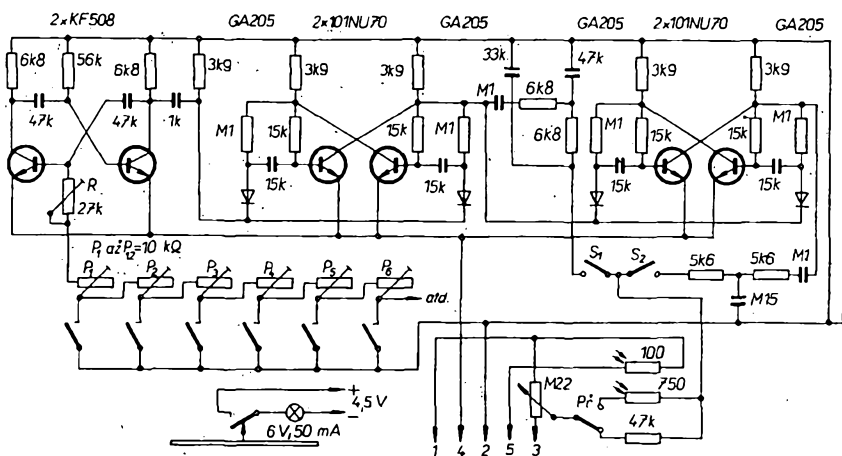


Obr. 6. Napájecí zdroj

série zapojenými Zenerovými diodami 2N270 (nebo 2N270 + 1N270). Obě diody jsou přišroubovány na hliníkovou kostru. Jedna je s kostrou galvanicky spojena a druhá je odizolována slidovou destičkou. Napětí -26 V se odebrá z prvního elektrolytického kondenzátoru 2000 μF/50 V. Tímto napětím napájíme vibráto, oba předzesilovače a zesilovače. Síťový transformátor je upravený tovární typ 220 V/6,3 V. Sekundární vinutí 6,3 V jsem odvinul a navinul nové vinutí, které dává napětí 35 V/0,5 A. Primární vinutí transformátoru je jističeno pojistkou 0,3 A.

Basová část

Tuto část nástroje tvoří multivibrátor, osazený dvěma křemikovými tranzistory KF508 (zde zcela vyhoví tranzistory druhé jakosti, případně i germaniové, obr. 7). Na multivibrátor je vázán dělič kmitočtu pro stopu „16“. Druhý dělič určuje stopu „32“. Tóny z děličů procházejí jednoduchými tvarovacími články ke spínačům S_1 a S_2 . Tyto spínače umožňují tři kombinace stop („16“, „32“, „16“ + „32“). Basová část postřádá oddělovací obvody, které jsou vzhledem k nízkým tónům zbytečné. Nasazování a vysazování tónů je čisté. Pokud žádáme pozvolné nasazení a vysazení tónů, přepneme přepínač P_f do polohy, v níž je připojen fotoodpor. V tomto případě procházejí tóny přes fotoodpor (WK 650 35), 750 Ω, který mění svůj odpor v závislosti na zažehnutí a zhasnutí žárovky 6 V/0,05 A. Tato žárovka je napájena přechovou baterií 4,5 V, v jejímž okruhu je zapojen spínač dozvukového pedálu. Nasazení a vysazení tónů, získané tímto způsobem, je charakteristické pro dechový nástroj (heligon) nebo basu, na níž se hraje smyčcem. Druhý fotoodpor (100 Ω), který je ve společném krytu s výše popsaným fotoodporem, slouží jako dozvuk pro melodickou část. Samostatný zdroj, tj. plochá baterie 4,5 V, zaručuje jednoduchost dozvukového obvodu při požadavku čistého nasazení a vysazení tónů při dozvukových efektech.



Obr. 7. Basová a dozvuková část nástroje

Klávesnice

Klávesnice je z dentakrylu a hliníkového drátu o $\varnothing$ 6 mm. Z drátu je zhotoven držák, který unáší vlastní klávesy. Zespodu je (v místě, kde má dojít k sepnutí kontaktů) našroubován distanční šroubek M3. Na konci držáku jsou upevněny fosforbronzové pružiny $5 \times 45 \times 0,6$ mm. Pružinami jsou klávesy uchyceny ve společném držáku, jehož sklon určuje tvrdost klávesnice. Držák je vyroben z hliníkové lišty 10×30 mm. Z této lišty je zhotoven i horní doraz klávesnice, který je polepen plstí, čímž se zaručí měkké dosednutí kláves. Klávesy jsou dvojho druhu. Střední (druhou) řadu tvoří jednoduché klávesy, první a třetí řadu tvoří dvojité klávesy (viz foto na 4. str. obálky). Výhody a význam klávesnice jsou popsány v RK 1/1966. Přechod z tradiční klávesnice na Heroldovu není zdaleka tak obtížný, jak by se

zdálo. To jsem si ověřil na harmonikáři, který po půlhodinovém cvičení konstatoval, že klávesnice má mnoho výhod a že při rychlé akordové hře může hrác podat daleko lepší a kvalitnější výkon.

Kontakty

Kontakty pod klávesami jsou sestaveny z kontaktů ze staré telefonní ústředny ve svazcích po pěti kusech. Svazky jsou přišroubovány k hliníkové liště $10 \times 30 \times 400$ mm, která je upevněna na kostrě, nesoucí ladicí potenciometry. Pět kontaktů je voleno pro případnou rekonstrukci nástroje. Nástroj využívá čtyř kontaktů (dvakrát zemnici, stačily by tedy jen tři). Basová část má po dvou kontaktech u každé klávesy. Na jednom z kontaktů je upevněna dentakrylová klávesnice.

Celá mechanická koncepce a konstrukční podrobnosti jsou zřejmé z fotografií na 4. str. obálky.

Nf generátor s MAA 501

Jiří Zuska

Nízkofrekvenční generátor patří k základním přístrojům radioamatérské dílny a jeho tranzistorové verze jsou známy prakticky od počátku rozvoje polovodižové techniky.

V následujícím článku je popsána nekonvenční konstrukce nf generátoru, u něhož se k ladění používá dvojité ladicí kondenzátor a jehož oscilátor je osazen integrovaným operačním zesilovačem typu MAA501.

Technické údaje

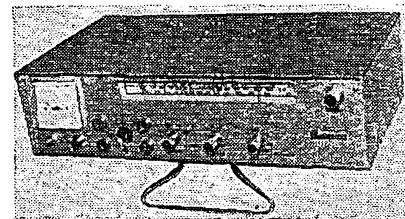
Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 100 kHz v osmi rozsazích.
Výstupní efektivní napětí: max. 10 V.
Výstupní impedance: max. 30 Ω.
Stabilita výst. napětí: $\pm 0,2$ dB přes celé pásmo.
Zkreslení: 0,7 % na 400 Hz při 5 V.
Příkon: 6 W.
Váha: 1,9 kg.
Rozměry: 285 $\times$ 165 $\times$ 80 mm.

Konstrukce přístroje

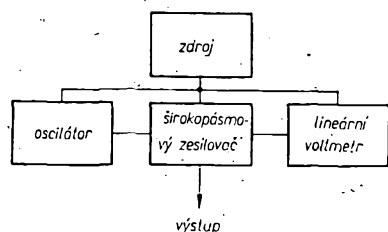
Z blokového schématu (obr. 1) je zřejmé, že se přístroj skládá v podstatě ze čtyř hlavních částí; z oscilátoru, širokopásmového zesilovače, lineárního voltmetru (obr. 2) a napájecího zdroje (obr. 3).

Oscilátor

Oscilátor pracuje s přemostěným článkem T ve větvi záporné zpětné vaz-



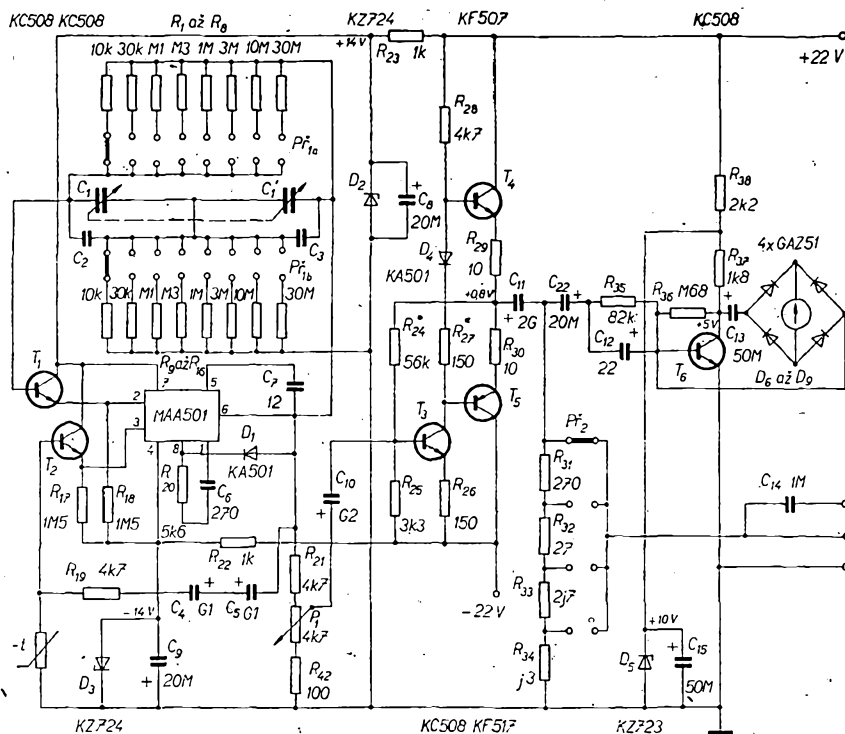
by. Ladicím prvkem je otočný dvojité kondenzátor (2×450 pF). Ladění oscilátoru kondenzátorem má značné přednosti před obvykle používanými dvojitými nebo dvěma spřaženými potenciometry. V první řadě je to podstatně větší přesnost souběhu. Například u použitého ladicího kondenzátoru jsem naměřil max. rozdíl kapacity mezi obě-



Obr. 1. Blokové schéma nf generátoru

ma sekcemi 0,4 %. Kondenzátor má dobrou časovou i teplotní stabilitu, což nelze říci o každém potenciometru. Z literatury je známo, že rozdíl hodnot ladicích prvků (ať už v článku T nebo ve Wienově můstku) nemá být větší než 2 %. To je hodnota, kterou nelze použitím běžných potenciometrů zaručit. Další nevýhodou potenciometrů je značné opotřebení, vznikající vydržením odporové vrstvy, popřípadě otěrem a korozi (u drátových potenciometrů), čímž dochází ke znehodnocení vlastností celého přístroje. Přijatelné řešení by spočívalo v použití dvou sprážených přesných potenciometrů typu Aripot; ty jsou však velmi drahé a prakticky nedostupné. Použijeme-li jakostní dvojitý otočný kondenzátor s rotorem uloženým na kuličkách a s tuhou konstrukcí, pak je jeho opotřebení zanedbatelné.

V přístroji se používá kondenzátor z přijímače Teslaton, prakticky stejný typ je i v přijímači Akcent (liši se pouze průměrem převodového bubínku). Obě sekce pro ladění v pásmu VKV (2×15 pF) připojíme paralelně k příslušným sekcím s kapacitou 450 pF. K šasi jej připevníme tak, aby nebyl vodivě spojen s kostrou. Kromě toho je třeba připojit ještě paralelně ke každé sekci pevné kondenzátory 180 pF. Použijeme typ vhodný pro vf (slída, keramika, styroflex). Na přesné kapacitě kondenzátoru nezáleží tolik jako na tom, aby byly oba kusy přesně stejné. Rovněž souběh obou sekcí ladicího kondenzátoru překontrolujeme měřičem kapacity a případné rozdíly vyrovnáme ohnutím krajních nastřížených plechů. Použijeme-li jiný typ ladicího kondenzátoru, musíme volit kapacitu pevných paralelních kondenzátorů tak, aby poměr $C_{min}:C_{max}$ (jenž určuje poměr $f_{min}:f_{max}$ na zvoleném rozsahu) byl alespoň 1 : 3,4. Potom můžeme použít přehlednou řadu měřicích rozsahů: 10 Hz až 30 Hz, 30 Hz až 100 Hz, 100 Hz až 300 Hz atd. až do 100 kHz i s potřebným překrytím a postačí nám dvě stupnice pro všechny rozsahy (kromě poslední). Pro poslední rozsah (30 kHz až 100 kHz) je třeba vyznačit zvláštní stupnici, neboť ladění je zde ovlivněno dalšími jevy (fázové zkreslení MAA501 apod.) a průběh stupnice se poněkud liší od průběhu na nižších rozsazích. Měřicí rozsah se volí přepínáním dvou odporů v článku T. Tyto odpory musí být časově i teplotně stálé, nejvhodnější jsou typy TR 161 až TR 164 (nebo alespoň TR 151 až TR 153). Na přesnosti odporů závisí, zda budou stupnice přesně souhlasit pro všechny rozsahy a proto jejich výběru věnujeme pozornost.



Obr. 2. Schéma oscilátoru, širokopásmového zesilovače a lineárního voltmetru

Oscilátor je osazen operačním zesilovačem MAA501 (případně MAA504), v jehož vstupech jsou pro zvětšení vstupní impedance zapojeny emitorové sledovače. Toto řešení plně vyhovuje a pro jednoduchost mu byla dána přednost před použitím tranzistoru řízeného polem [1]. Do neinvertujícího vstupu zesilovače je zavedena kladná zpětná vazba s automatickou stabilizací amplitudy termistorem. Stabilizace je velmi účinná.

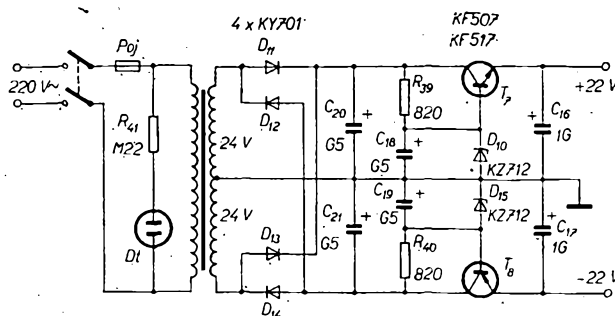
Dioda D_1 , zapojená z výstupu operačního zesilovače do kompenzačního vstupu (vývod 8) zabraňuje saturaci zesilovače. Možná, že mnohého zarazí poměrně značné zkreslení výstupního signálu. Jeho původ je zřejmý v koncovém komplementárním stupni operačního zesilovače, který pracuje zcela bez předpětí se zkratovanými bázemi [3]. Z přehledu prací, k nimž se nf generátor běžně používá [4], však vyplývá, že tento nedostatek by mohl být na závadu pouze při měření zkreslení. Měřič zkreslení však vlastní jistě jen velmi malý počet radioamatérů a kromě toho mívají tyto přístroje obvykle vlastní jakostní generátor. Při ostatních použití (proměňování kmitočtových charakteristik, ladění nf propustí atd.) není uvedené zkreslení vůbec na závadu. Předností přístroje je malá výstupní impedance a především velmi dobrá stabilita výstupního napětí při přeladování.

Širokopásmový zesilovač

Z oscilátoru se signál přivádí přes potenciometr P_1 , sloužící k plynulému nastavení amplitudy výstupního napětí, na bázi tranzistoru T_3 , který budí koncový stupeň. V budiči je zavedena místní zpětná vazba neblokováním emitorovým odporem a do báze je z výstupu zavedena záporná vazba, která však funguje především pro ss napětí a stabilizuje pracovní bod celého zesilovače. Velikost emitorových odporů v koncovém stupni přispívá ke zlepšení vlastností zesilovače a jeho odolnosti vůči krátkodobému zkratu na výstupu. Díky malé výstupní impedanci lze přístroj využít i k informativním zkouškám reproduktorů. Napětí z výstupu širokopásmového zesilovače se přivádí do dekadického děliče a současně do lineárního voltmetru. Z děliče je signál vyveden na výstupní zdířky (buď přímo nebo přes kondenzátor pro možnost zapojení generátoru do obvodu se stejnosměrným napětím). Mezi výstupními zdířkami je umístěn ještě konektor, umožňující propojení generátoru s měřeným zařízením (zesilovač, magnetofon) obvyčnou propojovací šňůrou z příslušenství magnetofonu.

Lineární voltmetr

Voltmetr slouží k měření výstupního napětí. Zapojení bylo převzato z [2]



Obr. 3. Zapojení napájecího zdroje

a bylo doplněno kompenzačním kondenzátorem, linearizujícím průběh na nejvyšším kmitočtovém rozsahu. K indikaci výstupního napětí se používá měřidlo MP 40, 100 μ A.

Zdroj

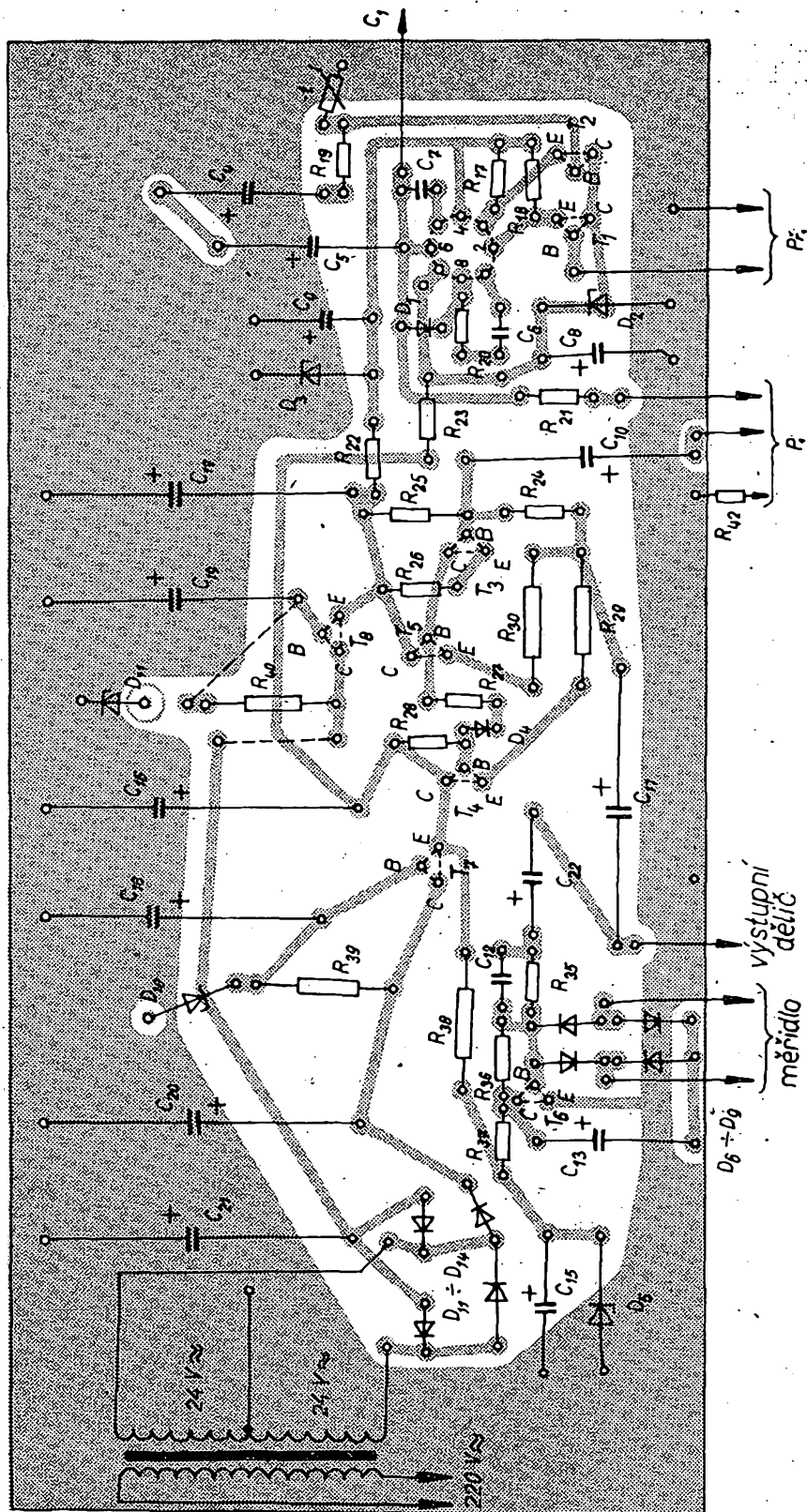
Vzhledem k požadavkům na napájení operačního zesilovače jsem použil symetrický napájecí zdroj. Filtrace, která se snad na první pohled zdá předimenzovaná, je vzhledem ke způsobu zapojení zesilovače nutná a při jejím „ošizení“ vzrůstá podíl brumu ve výstupním napětí. Místo Zenerovy diody KZ712 lze samozřejmě použít i sériové kombinace levnějších typů. Síťový transformátor má na sekundárním vinutí napětí 2×24 V. Protože příkon generátoru je velmi malý, lze použít transformátor malých rozměrů.

Stavba, oživení a nastavení

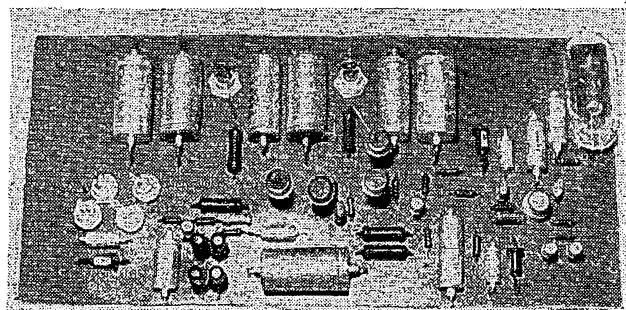
Jelikož všechny součástky (kromě celého článku T, potenciometru P_1 a děliče na výstupu) jsou na destičce plošných spojů (obr. 4, 5), nečiní oživení přístroje žádné potíže. Osadíme destičku s plošnými spoji (operační zesilovač zatím do destičky nepájíme). Vhodné je použít pro operační zesilovač osmikolíkovou objímku. Tím vyloučíme možnost zničení operačního zesilovače při pájení a získáme výhodu jeho snadného vyjímání z přístroje. Po kontrole správnosti zapojení připojíme přístroj na síťové napětí a překontrolujeme, zda zdroj poskytuje potřebná napájecí napětí. Dále kontrolujeme činnost širokopásmového zesilovače. Je-li vše v pořádku a je-li na C_{11} určité malé napětí, můžeme (přes P_1) připojit oscilátor. Připojíme provizorní ladící kondenzátor (samozřejmě s připojenými pevnými paralelními kondenzátory) a dva odpory článku T (např. 1 M Ω). Po zapojení operačního zesilovače a připojení přístroje na síť by se měl oscilátor rozkmitat. K dalšímu nastavení již potřebujeme osciloskop, pokud možno s velkou obrazovkou. Konečné seřízení širokopásmového zesilovače (zatíženého děličem) spočívá v nastavení pracovního bodu odporem R_{24} tak, aby na kondenzátoru C_{11} bylo napětí 0,6 až 0,8 V (samozřejmě ve správné polaritě) a v nastavení klidového proudu koncového stupně odporem R_{27} těsně nad velikost, kdy zaniká přechodové zkreslení. Ke konečnému seřízení oscilátoru slouží kompenzační prvky C_6 a C_7 , jejichž kapacita má značný vliv na zkreslení signálu na nejvyšších kmitočtových rozsazích. Při použití odlišného termistoru lze kladnou zpětnou vazbu seřídit pomocí R_{19} (použitý termistor má odpor 30 k Ω měřeno na nejvyšším odporovém rozsahu PU 120). Správně seřízený oscilátor dává v celém pásmu napětí 2,5 V. Lineární voltmetr nastavíme odporovým trimrem R_{35} na kmitočtu 1 kHz a na 100 kHz vykompenzujeme pokles výchylky kondenzátorem C_{12} .

Součástky

Všechny součástky jsou tuzemské výroby, bohužel nejsou vždy v dostatečném množství na trhu. Odpor termistoru není kritický, je však nutné použít perličkový typ s perličkou zatavenou v skleněné baňce. V zásadě je možné použít i germaniové tranzistory (což by bylo vítané především na místě T_5 a T_8). V tom případě je třeba udělat potřebné úpravy podle použitých typů tak, aby nedošlo ke zhoršení parametrů



Obr. 4. Rozložení součástek na destičce s plošnými spoji Smaragd E 35
Zenerova dioda D_{11} má být označena $\bar{D}_{11}$ a propojena s odporem R_{40} . Anoda diody D_{10} je uzemněna.

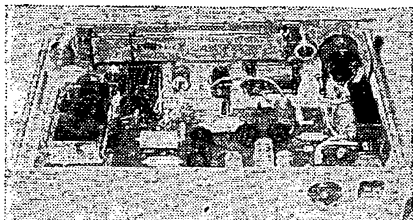


Obr. 5. Destička se součástkami nf generátoru

přístroje nebo k přetížení některých součástí. Na místě T_1 a T_2 použijeme v každém případě tranzistory uvedeného typu.

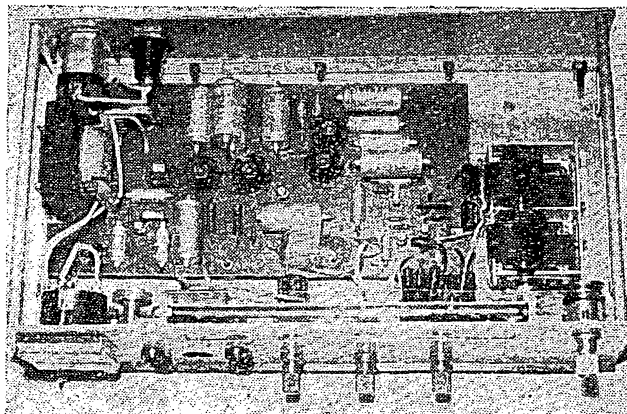
Mechanická konstrukce

Skříňka přístroje je tvořena dnem s čelním a zadním panelem. Tato sestava tvoří celek, do něhož jsou zamontovány veškeré elektrické a ovládací prvky a uzavírá se víkem ve tvaru U, jež má postranní stěny vpředu zkoseny. V zájmu zachování malé výšky přístroje je použita podélná stupnice. Běžec je veden na dvou tyčkách o $\varnothing$ 3 mm a je upraven tak, aby se vyloučila chyba ve čtení, způsobená paralaxou. Čelní panel je překryt eloxovaným duralovým plechem, který zakrývá montážní prvky



Obr. 6. Pohled do přístroje od zadní stěny

Obr. 7. Pohled shora do hotového přístroje. (Rozložení součástek na destičce je jiné než na obr. 5, protože jde o fotografii prvního vzorku)



(hlavy šroubů apod.). Některé podrobnosti jsou patrné z obr. 6 a 7.

Je vhodné opatřit přístroj sklápěcí nožkou, ta je potřebná především tehdy, je-li přístroj položen při práci přímo na stole.

Závěr

Popsaný přístroj byl zkonstruován a postaven pro použití při různých radioamatérských zkušebních a vývojových pracích, které kladou požadavky spíše na univerzálnost a operativnost

než na špičkové parametry. Dosavadní zkušenosti z provozu dovolují přístroj objektivně označit za praktický a spolehlivý.

Literatura

- [1] Dostál, J.; VÚMS Praha: Osobní informace.
- [2] Radiový konstruktér č. 2/70, str. 46.
- [3] Tesla Rožnov: Technické zprávy 1970.
- [4] Radiový konstruktér č. 5/67.

Digitální servozesilovače

Otto Luňák

S moderními zařízeními pro dálkové ovládání, pracujícími na principu tzv. časového multiplexu šířkově modulovaných impulsů, měli čtenáři možnost se seznámit na stránkách Radiového konstruktéra č. 3/70, kde byly uvedeny příklady některých továrně vyráběných souprav. Protože servomechanismy jsou bezesporu nejdůležitějším článkem celého zařízení, měla by jim být věnována patřičná péče a při případné stavbě soupravy by se mělo začít od nich. Dva ze tří uvedených příkladů zapojení servozesilovačů jsou dokladem zjednodušení, kterého lze dosáhnout použitím komplementárních dvojic tranzistorů. Třetí příklad zapojení pak může posloužit při prvních experimentech s integrovanými obvody.

Popis funkce digitálního servomechanismu

Digitální servomechanismus je zařízení, které mění elektrickou veličinu na veličinu mechanickou. Nositelem informace je elektrický impuls proměnné šířky, opakující se v pravidelných intervalech. Převážná většina profesionálně vyráběných servomechanismů pracuje s informačními impulsy o šířce $1,5 \pm 0,5$ ms a s opakovací dobou $T = 20$ ms.

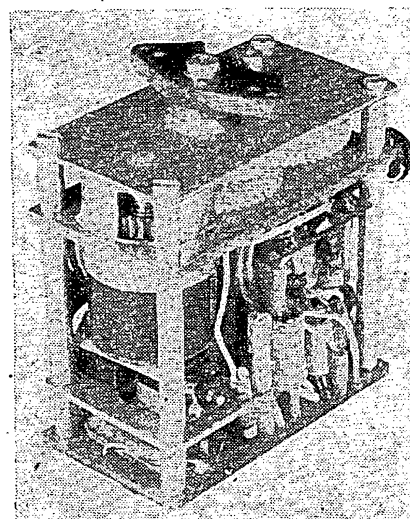
Informační impulsy se zpracovávají v servozesilovači, který porovnává jejich šířku s tzv. referenčními impulsy. Je-li informační impuls stejně široký jako impuls referenční, nevznikne rozdílový impuls a zařízení je v klidu. Je-li však informační impuls delší nebo kratší než impuls referenční, pak vznikne rozdílový impuls, který je zesílen a prodloužen vždy jednou přiřazenou větví zesilovače, určenou požadovaným směrem otáčení motoru. Aby bylo možno dosáhnout proporcionálního účinku, tj. aby natočení nebo posunutí výstupu mechanické části bylo úměrné natočení prvku fidečního šířku vysílaného informačního impulsu, používá se tzv.

servosmyčka. Poloha mechanického výstupu se kontroluje a získaná informace upravuje šířku referenčního impulsu tak, až je stejná jako šířka informačního impulsu. Poloha, která odpovídá tomuto stavu, je poloha klidová a celý mechanismus se v ní zastaví.

Šířka referenčního impulsu se nejčastěji řídí napětím, odebíraným z běžce potenciometru, který je spojen s mechanickým výstupem. Některé servomechanismy používají k tomuto účelu kondenzátory s proměnnou kapacitou (servo KPS-9 fy Kraft) nebo cívky s proměnnou indukčností (servo Titan-Magnevac).

Přesnost nastavení do žádané polohy je závislá na rozlišovací schopnosti servozesilovače a u profesionálně vyráběných servomechanismů bývá $\pm 0,5^\circ$ na délce dráhy rovné 100° rotačního výstupu. Doba přemístění mechanického výstupu od dorazu k dorazu bývá asi 0,5 s.

Je výhodné, pracuje-li servomechanismus s informačními impulsy kladné polarity. Pak ho lze použít buď s dekodérem osazeným spínacími prvky SCS (Silicon Controlled Switch), nebo s dekodérem, který používá klasické klopné obvody se dvěma stavy (Flip-Flop), osazené křemíkovými tranzistory typu n-p-n.



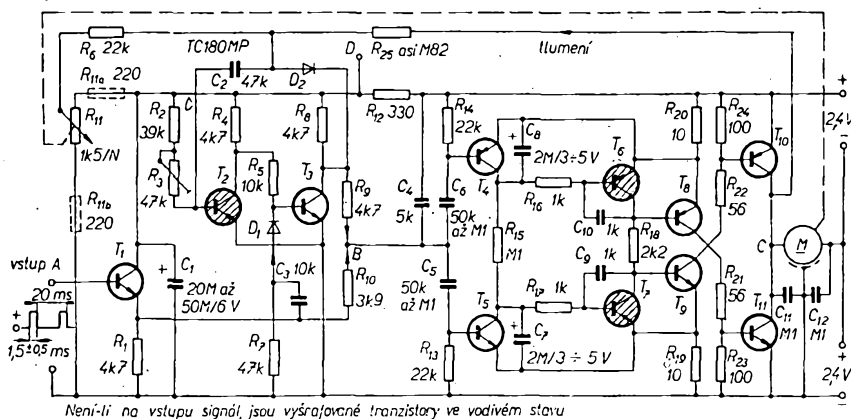
Vybraná zapojení servozesilovačů

Zapojení podle obr. 1

Na obr. 1 je servozesilovač vynikajících vlastností, užívaný v servomechanismech PS-2 systému Orbit. Velmi často bývá montován do mechanické části typu KPS-9 fy Kraft, která je výhodná tím, že má dva výstupy – rotační i lineární. Použití komplementárních dvojic tranzistorů a vstupní řešení obvodů balančního zesilovače umožňuje realizovat tento výkonný zesilovač v poměrně malém prostoru. Použité tranzistory jsou křemíkové s B (ss zesilovací činitel v zapojení se společným emitorem) mezi 100 až 200. Koncové spínací tranzistory T_{10} a T_{11} mohou být buď křemíkové nebo germaniové.

Popis funkce

Kladné informační impulsy z dekodéru jsou přiváděny na bázi emitorového sledovače T_1 , sloužícího jako impedanční transformátor mezi výstupem dekodéru a porovnávacím obvodem. Impulsy z emitoru T_1 , které



Obr. 1.

(Velikost odporů R_{23} a R_{24} závisí na typu tranzistorů T_{10} , T_{11} a může být až 1 kΩ.)

jsou ve fázi se vstupními impulsy, přicházejí na součtový obvod a současně se jejich náběžnou hranou spouští generátor referenčních impulsů. Generátor tvoří tranzistory T_2 a T_3 , zapojené jako monostabilní multivibrátor, u něhož lze řídit šířku výstupních impulsů potenciometrem R_{11} . Běžec tohoto potenciometru se otáčí současně s hřídelem mechanické části. Je-li informační impuls přiváděn přes odpor R_{10} stejně široký jako referenční impuls přiváděný přes odpor R_9 , pak v bodě B součtového obvodu nevzniká rozdílový impuls a obě zesilovací větve jsou v klidovém stavu. Bude-li informační impuls (který se přivádí na dolní konec součtového obvodu přes odpor R_{10}) širší, než impuls referenční, pak v bodě B vznikne kladný rozdílový impuls v okamžiku, kdy se referenční klopový obvod T_2 a T_3 vrací do klidového stavu, tzn. v okamžiku zániku referenčního impulsu. Tento rozdílový impuls je velmi krátký a než může být použit pro spínání obvodu motoru, musí být prodloužen a zesílen. Kladné impulsy prodlouží tranzistor T_5 , který se krátce otevírá rozdílovými impulsy, přiváděnými na jeho bázi přes C_5 . Přitom v jeho kolektoru vzniká vlivem vybíjení kondenzátoru C_5 napětí pilovitého průběhu, jímž se řídí tvarovací klopový obvod T_7 a T_9 (Schmittův obvod) s obdélníkovou přepínací charakteristikou tak, že T_7 , který je normálně ve vodivém stavu, se po příchodu impulsu uzavře a celý obvod

se přepne. Nyní je ve vodivém stavu tranzistor T_9 a tím i T_{10} , který uzavře napájecí okruh motoru. Tento okruh zůstane uzavřen po dobu prodlouženého rozdílového impulsu, která je dána volbou časové konstanty „prodlužovacího“ stupně. Použitá kapacita kondenzátoru C_7 (popř. C_8 ve větvi T_4 , T_6 , T_8 , T_{11} pro úpravu rozdílových impulsů záporné polaritě) prodlouží rozdílový impuls asi na 10 ms. Motor je tedy napájen proudovými impulsy, popřípadě připojen trvale, dosáhne-li rozdílový impuls extrémní velikosti. To je velmi výhodná vlastnost, uvědomíme-li si, že přesně lze usadit těleso na určité místo snadněji silovými impulsy (např. údery kladiva), kdežto k rychlému přemístění tělesa po dlouhé dráze je výhodnější trvale působící síla. U digitálního servomechanismu lze pomalým přestavováním řídicího prvku dosáhnout pulsního napájení motoru, rychlým přestavením dosáhneme prodloužení napájecích impulsů, popř. trvalého připojení motoru, který má potom větší rychlost otáčení a tím i větší výkon. Přitom musí být rychlost přestavění řídicího prvku v prvním případě stejná nebo menší, v druhém případě pak větší než je rychlost výstupu servomechanismu.

Vratme se nyní do okamžiku, kdy tranzistor T_{10} připojí motor k horní polovině zdroje. Mechanický výstup, spojený s motorem ozubeným soukolím o vhodném převodu se dá do pohybu a s ním i potenciometr R_{11} zapojený tak,

aby se napětí na jeho běžci a tím i na kondenzátoru C_2 zvětšovalo. Se zvětšujícím se napětím na C_2 se úměrně prodlužuje i referenční impuls generovaný obvodem T_2 , T_3 , až dosáhne stejné šířky jako impuls informační. V tomto okamžiku zanikne rozdílový impuls, tranzistory T_5 , T_7 , T_9 a T_{10} se vrátí do normálního klidového stavu a okruh motoru se přeruší. Aby se vykompenzovala setrvačnost mechanické části, která jinak způsobuje přejíždění nebo dokonce kývání kolem klidové polohy, je obvod elektricky tlumen. Záporná napěťová špička, vznikající na indukčnosti motoru při rozeznutí obvodu vytvořeného tranzistorem T_{10} , nebo kladná napěťová špička, vznikající při rozeznutí obvodu vytvořeného tranzistorem T_{11} , se přivádí přes odpor R_{23} na kondenzátor C_3 generátoru referenčních impulsů a způsobuje okamžité zúžení nebo rozšíření referenčního impulsu, který vyrovná rozšíření (popř. zúžení), způsobené přejížděním klidové polohy vlivem setrvačnosti mechanismu. Velikost tlumicího odporu závisí na dynamických vlastnostech mechanismu, přičemž tlumicí účinek je nepřímě úměrný velikosti odporu. Správná je taková maximální hodnota, při které ještě výstup mechanické části nepřejíždí klidovou polohu. Někdy se připouští malý překmit, příliš velké přetlumení způsobuje, že je servomechanismus „líný“.

Použitá polovodiče v zapojení servozesilovače podle obr. 1

$T_1, T_2, T_3, T_5, T_7, T_9$	= SPS400K
T_4, T_6, T_8	= SPS401K
T_{10}	= MPS6534
T_{11}	= MPS6531
D_1, D_2	= 1N4148
náhrada:	BC168, KC508
	BC158, KSY81
	AC152, GC511
	AC127, GC521
	OA132, KA206

Kritické součástky

Kondenzátor C_2 nesmí být keramický, lze použít typ TC180 MP.

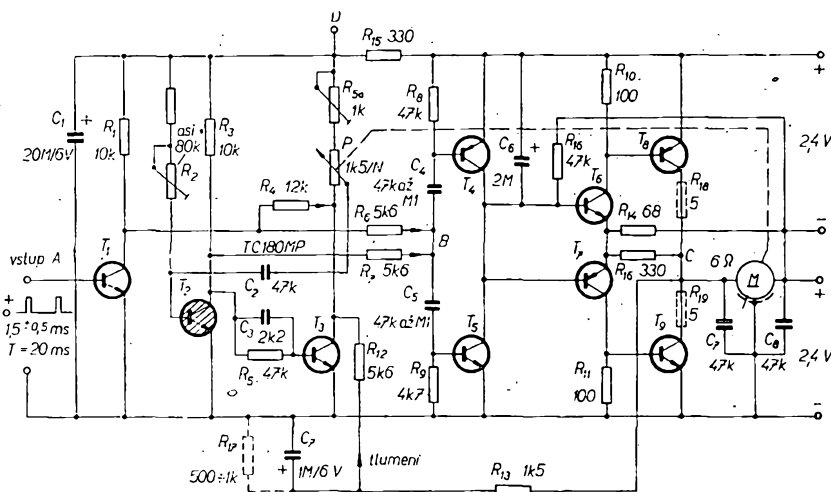
Kondenzátory C_7 , C_8 mají být jakostní, nejlépe tantalové elektrolytické kondenzátory. Tolerance kondenzátorů a odporů je 10 %, kondenzátory jsou na napětí min. 10 V.

Zapojení podle obr. 2

Na obr. 2 je servozesilovač, užívaný v servomechanismech malých rozměrů (jako je např. Mini - servo Quantum fy Remcon electronics). K dosažení velké rozlišovací schopnosti je nutno použít v obou zesilovacích větvích tranzistory s velkým ss zesilovacím činitelem B v zapojení se společným emitorem. Zapojení je velmi jednoduché a může být dále zjednodušeno vynecháním tranzistoru T_1 na oddělovacím stupni (podle konstrukce dekódovací části přijímače).

Popis funkce

Informační impuls se s referenčním impulsem porovnává na stejném principu jako u předcházejícího zapojení. Impulsy kladné polaritě o šířce $1,5 \pm 0,5$ ms s opakovací dobou



Obr. 2.

(Odpor R_8 má správně velikost 47 kΩ.)

$T = 20$ ms se přivádějí na bázi oddělovacího tranzistoru T_1 . Impulzy pro porovnávací obvod se odebírají z kolektorů tranzistoru T_1 (inverze informačního impulsu) a tranzistoru T_2 (referenční impuls). Generátor referenčních impulsů tvoří obvod s tranzistory T_2 a T_3 . Obvod byl zjednodušen vynecháním diody. Obvod se spouští záporným impulsem do kolektoru T_3 přes odpor R_4 . Potenciometr P , určující šířku referenčního impulsu, je v kolektoru T_3 . Přídavným odporem R_{5a} lze zvětšit nebo zmenšit výchylky mechanického výstupu při dané změně šířky vstupního informačního impulsu – zvětšením sériového odporu se výchylka zvětšuje a naopak. Šířka referenčního impulsu v neutrální poloze (středové) mechanického výstupu se upraví odporem R_2 na 1,5 ms. Kondenzátor C_2 musí být stejně jakostní jako v předěslém případě. Nelze použít keramické kondenzátory, u nichž se mění kapacita v závislosti na teplotě. Vyhovuje typ TC180 MP. Aby měla spínací charakteristika obdélníkový průběh, musí mít tranzistory T_6, T_7, T_8, T_9 co největší proudový zesilovací činitel B . Při praktických zkouškách byly na těchto stupních použity tranzistory s B asi 200 a dosažené výsledky byly přijatelné. Zbývající stupně byly osazeny tranzistory, které měly tyto velikosti B : $T_1 = 30$ až 50 , $T_2 = 150$, $T_3 = 70$, $T_4 = 150$ až 200 , $T_5 = 150$ až 200 .

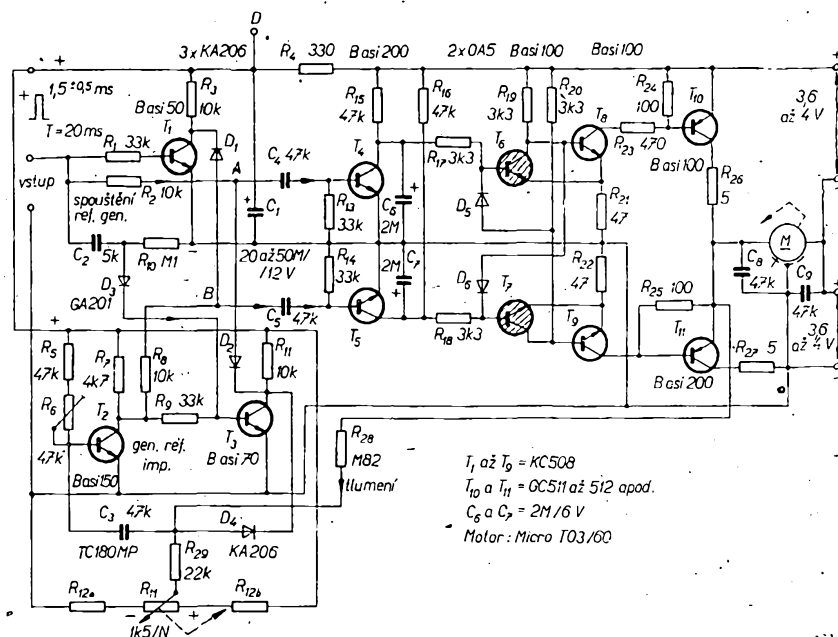
Tlumení celého systému lze podle potřeby upravit změnou odporu R_{12} . Zmenšení tlumicího účinku se dosáhne zvětšením R_{12} nebo použitím odporu R_{17} .

Pro správné připojení potenciometru P platí: Je-li informační impuls delší než impuls referenční, je v činnosti zesilovací větev T_4 , T_6 , T_8 a motor musí být pólován tak, aby se běžec potenciometru pohyboval směrem ke kolektoru tranzistoru T_3 . V opačném případě je ve vodivém stavu větev s tranzistory T_5 , T_7 , T_9 a běžec potenciometru P se musí vzdalovat od kolektoru T_3 . Zesilovač v klidu odebírá velmi malý proud – asi 6 mA.

Jako zdroje proudu pro napájení servozesilovačů a současně celé přijímací části se používají akumulátory NiCd o kapacitě 500 mAh. Zvětšíme-li napětí zdroje na $2 \times 3,6$ V, můžeme napětí pro přijímače, dekoder a porovnávací obvody servozesilovače stabilizovat (5 V), což má tu výhodu, že zařízení bude schopno provozu i v případě poklesu napětí zdroje vlivem předčasného vybití některého článku. V případě, že budou použity zdroje o napětí $2 \times 3,6$ V, je třeba do kolektorového obvodu tranzistorů T_8 a T_9 zařadit ochranné odpory R_{18} a R_{19} .

Zapojení podle obr. 3

Na obr. 3 je klasický servozesilovač, používaný v niekoľkých obměnách v prvých soupravách. Uvedené zapojení vzniklo úpravou servozesilovače Logicontrol fy E. K. Product Inc. a je výhodné tím, že neobsahuje těžko dostupné křemíkové tranzistory p-n-p. Na druhé straně se však zvětšil počet součástí o diody D_1 , D_2 , D_5 , D_6 a několik odporů. Trojice tranzistorů T_4 , T_6 , T_8 a T_5 , T_7 , T_9 by snad bylo možno nahradit integrovanými obvody MA4435.



Obt. 3.

Popis funkce

Na rozdíl od obou předcházejících servozesilovačů, které pracovaly s rozdílovými impulsy kladné i záporné polarity, potřebují obě větve tohoto servozesilovače pouze kladné rozdílové impulsy. Porovnávání obvod je řešen diodovými hradly D_1R_8 a D_2R_2 . Tranzistor T_1 vytváří inverzi vstupního informačního impulsu, potřebnou pro hradlo D_1R_8 . Tranzistory T_2 a T_3 tvoří monostabilní klopný obvod, spouštěný náběžnou hranou informačního impulsu. Derivací získaný impuls kladné polarity se přivádí do báze tranzistoru T_3 . Je-li soustava v klidovém stavu, pak v bodech A a B je pouze zbytkové napětí, tj. logická nula. Příchodem informačního impulsu se stane tranzistor T_1 vodivým a obvod T_2T_3 se překlopí tak, že T_2 je v nevodivém a T_3 je vodivém stavu. Body A i B mají stále log 0, protože kladná napětí, přiváděná přes odpory R_2 a R_8 , jsou blokována diodami D_1 a D_2 . Nyní záleží na tom, který z obou impulsů je kratší: je-li kratší impuls informační, pak se tranzistor T_1 vrátí do klidového (nevodivého) stavu dříve než obvod referenčního generátoru T_2T_3 a dioda D_1 nepovede. V bodě B je nyní kladné napětí (log 1), přivedené sem přes odpor R_8 z kolektoru tranzistoru T_2 , který je dosud v nevodivém stavu. Napětí v bodě B (log 1) bude tak dlouho, dokud se referenční klopný obvod nevrátí do klidového stavu. Rozdílový impuls, který tak vznikne, se přivádí přes kondenzátor C_5 na bázi tranzistorů T_5 v prodlužovacím obvodu. Další činnost obvodu je stejná jako u servozesilovače na obr. 1. Motor pohánějící mechanickou část musí být pólován tak, aby se napětí na vžech potenciometru R_{11} zmenšovalo (vzhledem k zápornému pólu), je-li v činnosti větev s tranzistory T_5 , T_7 , T_9 , T_{11} . V opačném případě, je-li informační impuls delší než impuls referenční, bude kladné napětí (log 1) v bodě A, takže se nyní rozdílovými impulsy přes kondenzátor C_4 bude otevírat tranzistor T_4 . Vzniklymi pilovitými impulsy se překlápí Schmittův obvod T_6-T_8 ; vejde-li tranzistor T_8 , je ve stavu vodivém i tranzistor T_{10} a motor se točí na opačnou stranu.

Správná činnost obvodu závisí na diodách D_5 a D_6 , které vzájemně blokují obě větve a zabráňují tak současnému otevření tranzistorů T_{10} a T_{11} . Tyto diody musí mít malý odpor v propustném směru a současně malou kapacitu přechodu. Vhodné jsou pouze germaniové spínací diody se zlatým hrotem, např. OA180 nebo naše OA5, popř. OA9. Plošné germaniové diody nejsou vhodné, protože způsobují rozkmitání obvodu vlivem velké kapacity přechodu.

Vynecháme-li filtrační odpor R_4 , můžeme do bodu D připojit stabilizované napětí 5 V (viz popis servozesilovače na obr. 2).

Mechanická část

Hlavní součástí mechanické části je motor. Má mít tyto vlastnosti:

- a) co největší účinnost,
- b) lehkou kotvu, aby systém měl malou setrvačnost,
- c) minimálně pětidílnou kotvu, aby bylo možno účinně potlačit kmitočtové spektrum, vznikající jiskřením.

Byl použit modelářům velmi dobře známý motor Micro TO3/60 fy Graupner. Hlavní parametry motoru jsou:

Provozní napětí:	1,5 až 3 V.
Rychlost otáčení:	10 až 20 000 ot/min.
Účinnost:	70 až 80 % (bez převodů).
Vestavěný převod:	60 : 1.
Průměr:	20 mm.
Délka:	22 mm.
Váha:	26 g.

Mezi motorem a dalším soukolím byla použita ochranná třecí spojka. Celkový převod od kotvy motoru na mechanický výstup je asi 1 000 : 1. Pro přidávání soukolí vyhovuje modul ozubení 0,4 až 0,5. Použijeme-li větší napájecí napětí ($2 \times 3,6$ V), lze zvětšit celkový převod až na 1 200 : 1.

Zdroj impulsů pro seřizování servomechanismů

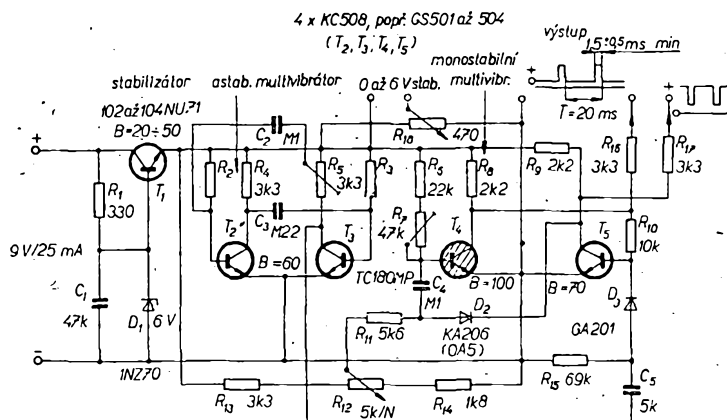
Na obr. 4 je zapojení zdroje informačních impulsů $1,5 \pm 0,5$ ms s opakovací dobou $T = 20$ ms. Zapojení je jednoduché – tranzistory T_2 a T_3 jsou

Typ	Druh	Použití	UCE			f _T f _α * [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _C * P _{max} [mW]	U _{CB} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _{max} [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly						
			[V]	I _C [mA]	h _{11E} h _{11E} *												P _C	U _C	f _T	S _{ph. vl.}	h ₁₁	F	
MD8002	SPEn	DZ	10	1	> 100		25	600		50	30	200	TO-5	Mot	9	—							
			ΔU _{BE} < 15 mV																				
MD8003	SPEn	DZ	10	1	> 100		25	600		60	30	200	TO-5	Mot	9	—							
			ΔU _{BE} < 15 mV																				
MDS31	Gdfp	VF, Sp	0,3	50	> 20	> 100	25	60	9	8	50	85	TO-1	Ple	2	—							
MDS32	Gdfp	VF, Sp	2	10	> 50	> 60	25	60	20		50	85	TO-1	Ple	2	GF502	>	>	>	<			
MD2974	SPEn	DZ		0,01	60—240		25	250	45	45	30	150	TO-18 ED	MEH	58	KCZ58	>	=		=			
MD2975	SPEn	DZ		0,01	150—600		25	250	45	45	30	150	TO-18 ED	MEH	58	—							
MD2978	SPEn	DZ		0,01	60—240		25	250	60	60	30	150	TO-18 ED	MEH	58								
MD2979	SPEn	DZ		0,01	150—600		25	250	60	60	30	150	TO-18 ED	EMH	58	—							
MDS33	Gdfp	VFv, Sp	0,5	10	> 30	> 300	25	60	15	10	50	85	TO-1	Ple	2	GF502	>	>	=	=			
MDS33A	Gdfp	VFv, Sp	0,5	10	> 30	> 300	25	60	7,5	5	50	85	TO-1	Ple	2	GF502	>	>	=	=			
MDS33C	Gdfp	VFv, Sp	5	10	> 6,3	> 25	25	60	15	10	50	85	TO-1	Ple	2	—							
MDS33D	Gdfp	VFv, Sp	0,5	10	> 40	> 25	25	60	15	10	50	85	TO-1	Ple	2	GF502	>	>	>	=			
MDS34	Gjp	NF	0,5	40	> 20		25	60	20	15	50	85	TO-1	Ple	2	GC507	>	>		=			
MDS35	Gdfp	VF	6	1	> 40*	> 60	25	30	20	20		85	TO-1	Ple	2	OC170	>	=	=	=			
MDS36	Gdfp	VFv, Sp	0,3	10	> 30	> 100	25	60	20	20	100	85	TO-18	Ple	2	—							
MDS37	Gjp	NF	0,3	40	> 20		25	150	15	15		85	TO-18	Ple	2	GC507	>	>		=			
MDS38	Gdfp	VFv, Sp	0,5	10	> 20	> 280	25	50	15	8	50	85	TO-18	Ple	2	—							
MDS39	Gdfp	VFv, Sp	0,5	10	> 30	> 250	25	60	15	10	50	85	TO-18	Ple	2	GF502	>	>	>	=			
MDS40	Gdfp	VFv, Sp	2	10	> 35	> 100	25	60	20	20	50	85	TO-1	Ple	2	GF502	>	>	>	=			
ME209	SPEn	Stř	U _{off} < 250 μV, I _{off} < 2 nA				25	300	10	5		175	TO-18	Amp	2	—							
ME213	SPEn	VF, NF	5	1	185*	> 100	25	360	45	25	200	200	TO-18	Am	2	KC507	=	=	>	=			
ME213A	SPEn	VF, NF	5	1	> 70*	> 100	25	360	45	25	200	200	TO-18	Am	2	KC507	=	=	>	>			
ME214	SPEn	Stř	U _{off} < 500 μV, I _{off} < 2 nA				25	300	10	5		175	TO-18	Am	2	—							
ME216	SPEn	NF, VF	1	10	> 45	> 100	25	360	20	10	200	200	TO-18	Ph	2	KC508	=	=	>	>			
ME217	SPEn	NF, VF	1	10	> 100	> 100	25	360	20	10	200	200	TO-18	Ph	2	KC508	=	=	>	>			
ME0401	SPEp	Spvr	10	150	40—200	> 250	25	360	60	50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0402	SPEp	Spvr	10	150	100—300	> 250	25	360	60	50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0404	SPEp	VF, NF	5	50	30—300	> 150	25	360	25	25		150	TO-18E	MEH	2	KFY16 KFY18	>	>	<	=			
ME0404-1	SPEp	Spvr	1	50	30—200	> 200	25	360	40	30		150	TO-18E	MEH	2	KFY16	>	>	<	=			
ME0404-2	SPEp	Spvr	1	50	75—300	> 200	25	360	40	30		150	TO-18E	MEH	2	KFY18	>	>	<	=			
ME0411	SPEp	NF, VF	5	1	100—300*	60 > 30	25	200	60	45		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0412	SPEp	NF, VF	5	1	200—600*	60 > 40	25	200	60	45		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0413	SPEp	NF, VF	5	1	180 < 60*	60 > 30	25	200	40	40		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0414	SPEp	NF-nš	5	1	50—500*	60 > 40	25	200	25	20		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0461	SPEp	VF, Sp	1	10	50—200	350 > 300	25	250	60	50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0462	SPEp	VF, Sp	1	10	100—300	350 > 300	25	250	50	40		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0463	SPEp	VF-nš	1	10	50—300	300 > 250	25	250	30	20		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0475	SPEp	Nixie	10	10	> 20	> 100	25	200	75	75		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0491	SPEp	Spvr	1	30	30—120	750 > 500	25	250	30	20		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0492	SPEp	Spvr	1	30	50—150	750 > 500	25	250	25	16		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME0493	SPEp	Spvr	1	30	30—150	750 > 500	25	250	15	12		150	TO-18E	MEH	2	KSY81	>	=	<	=			
ME501	SPEn	pár		0,1	> 60		25			10		150	RO-131	Ph, Am	9	KCZ58		>		=			
ME501	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV > 10			> 40	25	360		20		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME502	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV > 20			> 40	25	360		20		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME503	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV 30—200			> 100	25	360		30		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME504	SPEn	pár		0,1	> 100		25		30			150	RO-131	Ph, Am	9	KCZ58		>		<			
ME511	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV > 10			> 40	25	360		50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME512	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV > 20			> 40	25	360		50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME513	SPEp	Stř	U _{off} = 0,6 mV 40—250			> 100	25	360		50		150	TO-18E	MEH	2	—							
ME900	SPn	NF, VF	5	1	> 100*	> 100	25	360	40	20		175	TO-18	Ph, Am	2	KC507	=	>	>	>			
ME901	SPn	NF, VF	5	1	> 100*	> 100	25	360	40	20		175	TO-38	Ph, Am	2	KC507	=	>	>	>			
ME1001	SPn	NF, VF	10	10	40—160	> 200	25	250	45	45		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	=	=	>			
ME1002	SPn	NF, VF	10	10	100—400	> 200	25	250	45	45		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	=	=	=			
ME1075	SPEn	Nixie	10	10	> 20	> 100	25	200	75	75		150	TO-18E	MEH	2	KF503	>	>	=	=			
ME1100	SPn	Nixie	10	10	> 20	> 60	25	200	110	100		150	TO-18E	MEH	2	KF503	>	=	>	=			
ME1120	SPn	Nixie	10	10	> 20	> 60	25	200	130	120		150	TO-18E	MEH	2	KF504	>	>	>	=			
ME2001	SPn	NF, VF	1	10	40—160	> 200	25	300	35	25		175	TO-18E	MEH	2	KC507	>	>	=	>			
ME2002	SPn	NF, VF	1	10	100—400	> 200	25	300	35	25		175	TO-18E	MEH	2	KC507	>	>	=	=			

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}^*	f_T f_{α}^*	T_a T_c	P_{tot} P_{C^*} [mW]	U_{GB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_{jmax} [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	S_{pin-vl}	F
ME3001	SPEn	VFu	10	8	20—200	> 600	25	250	30	12	100	150	TO-18E	MEH	2	—						
ME3002	SPEn	VFu	10	8	20—200	> 900	25	250	30	12	100	150	TO-18E	MEH	2	—						
ME3011	SPn	VFu	10	8	50 > 20	900 > 600	25	200	30	12		150	TO-18E	MEH	2	—						
ME4001	SPEn	NF-nš	10	1	60—300	> 40	25	250	30	25		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	>	>	=		=
ME4002	SPEn	NF-nš	10	1	200—600	> 60	25	250	30	25		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	>	>	=		=
ME4003	SPEn	NF-nš	10	1	300—900	> 60	25	250	30	25		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	>	>	=		=
ME4101	SPEn	NF-nš	5	1	70—300	> 60	25	200	60	45		150	TO-18E	MEH	2	—						
ME4102	SPEn	NF-nš	5	1	200—600	> 60	25	200	60	45		150	TO-18E	MEH	2	—						
ME4103	SPEn	NF-nš	5	1	100—600	90 > 60	25	200	50	40		150	TO-18E	MEH	2	KC507	>	<	>	=		=
ME4104	SPn	NF-nš	5	1	50—500	60 > 40	25	200	25	25		150	TO-18E	MEH	2	KC507 KC508	>	<	>	=		=
ME5001	SPn	VFu	10	4	60	> 500	25	250	40	40	100	175	RO-97	MEH	2	—						
ME6001	SPEn	Spvr	1	50	30—200	> 200	25	360	40	30		150	TO-18E	MEH	2	KSY21	>	=	>	=	n	
ME6002	SPEn	Spvr	1	50	75—300	> 200	25	360	40	30		150	TO-18E	MEH	2	KSY21	>	=	>	<	n	
ME6003	SPEn	VF, NF	5	50	30—300	> 150	25	360	25	25		150	TO-18E	MEH	2	KFY16 KFY18	>	>	>	=		=
ME6101	SPEn	Sp	10	150	40—200	400 > 250	25	200	70	50		150	TO-18E	MEH	2	KFY34	>	=	>	=	n	
ME6102	SPEn	Sp	10	150	100—300	450 > 300	25	200	60	45		150	TO-18E	MEH	2	KFY46	>	>	<	=	n	
ME8001	SPEn	NF, VF	10	150	100 > 30	240 > 100	25	400	40	30		150	TO-5E	MEH	2	KF507	>	=	<	=		
ME8002	SPEn	NF, VF	10	150	40—200	> 100	25	400	120	80		150	TO-5E	MEH	2	KF503	>	=	=	=		
ME8003	SPEn	NF, VF	10	150	100—350	> 100	25	400	80	60		150	TO-5E	MEH	2	KF508	>	<	=	=		
ME8101	SPEn	VFu	1	15	90	> 1000	25	250	30	12	100	175	RO-97	MEH	2	—						
ME8201	SPEp	VFu	0,5	15	80	> 800	25	250	12	12	100	175	RO-97	MEH	2	KF272	=	>	=	=		
ME9001	SPn	Spvr	1	10	40—120	> 400	25	250	40	15		150	TO-18E	MEH	2	KSY71	>	=	>	=		
ME9002	SPn	Spvr	1	10	30—150	> 400	25	250	30	12		150	TO-18E	MEH	2	KSY71	>	>	>	>	<	
ME9003	SPEn	Spvr	5	10— —100	25—200	600 > 350	25	250	18	12		150	TO-18E	MEH	2	KSY71	>	>	<	=	<	
ME9021	SPEn	Spvr	1	10	30—120	> 300	25	250	40	15		150	TO-18E	MEH	2	KSY21	>	=	=	=		
ME9022	SPEn	Spvr	1	10	> 30	> 300	25	250	25	12		150	TO-18E	MEH	2	KSY62A	>	=	<	=		
MEL11	SPn	Foto Darl	5	$E = 2 \text{ mW/cm}^2, I_L = 2 > 0,5 \text{ mA}$			25	360	40	30	150		TO-18E	MEH	2	—						
MEL12	SPn	Foto Darl	5	$E = 2 \text{ mW/cm}^2, I_L = 3 > 1 \text{ mA}$			25	360	60	40	150		TO-18E	MEH	2	—						
MEU21	SP	Unij	U_B 10	I_D < 5 μA	U_V 0,2—0,6 V		25	300	U_{AK} ± 40	U_{GK} +40	150	100a	TO-18E	MEH	—	—						
MEU22	SP	Unij	10	< 1 μA	0,2—0,6 V		25	300	± 40	+40	150	100a	TO-18E	MEH	—	—						
MF1161	SEn	VFu	10	2	> 15	> 350	25	200	40	20	50	200	RO-38	Mot	6	KF173	>	=	>	=		
MF1162	SEn	VFu	10	2	> 15	> 350	25	200	40	20	50	200	RO-38	Mot	6	KF173	>	=	>	=		
MF1163	SEn	VFu	10	2	> 10	> 300	25	200	30	15	50	200	RO-38	Mot	6	KF167	<	>	<	>		
MF1164	SEn	VFu	10	2	> 10	> 300	25	200	30	15	50	200	RO-38	Mot	6	KF167	<	>	<	>		
MF3304	SPEp	VFv, Sp	1	10	30—120	> 700	25	200	18	12			TO-72	Mot	6	KSY81	>	<	<	=	=	
MFT106	Gjp	MF-AM	6	1	15—70	3*	25	150*	18	15	100	85	TO-1	Mi	1	OC170	<	=	>	=		
MFT107	Gjp	MF-AM	6	1	25—120	7*	25	150*	18	15	100	85	TO-1	Mi	1	OC170	<	=	>	=		
MFT108	Gjp	S,O	6	1	40—160	13*	25	150*	18	15	100	85	TO-1	Mi	1	OC170	<	=	>	=		
MFT121	Gjp	NF	1	100	20—40	1,3*	25	200*	24		250	85	TO-1	Mi	1	GC507	<	>	=	=		
MFT122	Gjp	NF	1	100	40—60	1,6*	25	200*	24		250	85	TO-1	Mi	1	GC507	<	>	=	=		
MFT123	Gjp	NF	1	100	60—150	2,6*	25	200*	24		250	85	TO-1	Mi	1	GC508	<	>	<	=		
MFT151	Gjp	NF	6	1	20—40*	1,2*	25	200*	24		150	85	TO-1	Mi	1	GC515	<	>	=	=		
MFT152	Gjp	NF	6	1	40—60*	1,6*	25	200*	24		150	85	TO-1	Mi	1	GC517	<	>	=	=		
MFT153	Gjp	NF	6	1	60—150*	2,4*	25	200*	24		150	85	TO-1	Mi	1	GC518	<	>	<	=		
MHM1001	SPn	Darl		100	> 3000	> 50	25c	1330	60	40		125	TO-5	Sol Hon	2	KFZ66	>	=	=	=		
MHM1101	SPn	Darl		100	> 3000	> 50	25c	1 W	60	40		125	TO-18	Sol, Hon	2	KFZ66	>	=	=	=		
MHM1201	SPn	Darl					25	260	60	40		125	TO-47	Sol	2	—						
MHM2001	SPn	Darl		1 A	> 1000	50	100	2,5 W	120	80	5 A	150	RO-89	Sol, Hon	66	—						
MHM2011	SPn	Darl					25	2 W	60	40	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2012	SPn	Darl					25	2 W	80	60	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2013	SPn	Darl					25	2 W	100	80	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2014	SPn	Darl					25	2 W	60	40	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2015	SPn	Darl					25	2 W	80	60	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2016	SPn	Darl					25	2 W	100	80	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2017	SPn	Darl					25	2 W	60	40	3 A		RO-89	Sol	—	—						
MHM2101	SPn	Darl			> 1000		100	12,5 W	120		3 A		MT-42	Sol	—	—						
MHM2111	SPn	Darl					100	12,5 W	60	40	3 A		MT-42	Sol	—	—						
MHM2112	SPn	Darl					100	12,5 W	80	60	3 A		MT-42	Sol	—	—						
MHM2113	SPn	Darl					100	12,5 W	100	80	3 A		MT-42	Sol	—	—						
MHM2114	SPn	Darl					100	12,5 W	60	40	3 A		MT-42	Sol	—	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}	f_T [MHz]	T_a [°C]	P_{tot} P_{C^*} [mW]	U_{CE} 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_{FE}	$S_{pln. vl.}$	F
2N388	Gjn	Sp	0,5	30	60—180	8 > 5*	25	150	25	20	200	85	TO-5	GI, TI	2	GS507	<	<	=	=		
2N388A	Gjn	Sp	0,75	200	120 > 30	12 > 5*	25	150	40	20	200	85	TO-5	GI, TI	2	—						
2N389	Sjn	NFv	30	300	30 > 10	> 0,3*	25c	37,5 W	60	60	2 A	150	TO-53	TI, Tr	2	KU601	<	=	>	=		
2N389/I	Sjn	NFv	15	1 A	12—60	2,5*	25		60	60	3 A	150	MS3	Syl	2	KU611	<	=	>	=		
2N389A	Sjn	NFv	15	1 A	12—60	2*	25c	37,5 W	60	60	3 A	150	TO-53	TI, Tr	2	KU601 KU606	<	=	>	=		
2N389A/I	Sjn	NFv	4	1 A	12—60	2,5*	25		60	60	3 A	150	MS3	Syl	2	KU611	<	=	>	=		
2N391	Gjp	NFv	2	3 A	30—75		25		50	40	5 A			Del		2NU74	>	=				
2N392	Gjp	NFv	2	3 A	60—150	0,006*	25		60	45	5 A	100	TO-3	Del, KSC	31	5NU74	>	=	=	=		
2N393	Gdfp	Spr	0,5	50	75 > 20	> 25	45	25	6	6	50	85	TO-1	Spr	8	—						
2N394	Gjp	Sp	1	10	70 > 20	5,5 > 4*	25	150	30	10	200	85	TO-5	GE	2	—						
2N394A	Gjp	Sp, VF	1	10	70	> 7*	25	150	30	15	200	85	TO-5	GE	2	—						
2N395	Gjp	Sp, VF	1	10	20—150	4,5 > 3*	25	200	30	15	200	100	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N396	Gjp	Sp	1	10	30—150	8 > 5*	25	200	30	20	200	100	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N396A	Gjp	Sp	0,35	200	> 15	8 > 5*	25	200	30	20	200	100	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N397	Gjp	Sp	1	10	40—150	12 > 10*	25	200	30	15	200	100	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N398	Gjp	Nixie	0,35	5	65 > 20	1*	25	50	105	105	100	85	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N398A	Gjp	Nixie	0,35	5	65 > 20	1*	25	150	105	105	200	100	TO-5	GI, Ray	2	—						
2N398B	Gjp	Nixie	0,25	5	> 20	1*	25	250	105	105	200	100	TO-5	RCA, TI	2	—						
2N399	Gjp	NFv		750	> 20	0,4*	25	35 W	40	35	3 A	100	TO-3	KSC	31	OC26	<	<	=	=		
2N400	Gjp	NFv		1 A	> 30	0,5*	25	35 W	50	20	3 A	100	TO-3	KSC	31	4NU73	<	=	=	=		
2N401	Gjp	NFv		500	> 20	0,4*	25	35 W	40	35	3 A	100	TO-3	KSC	31	3NU73	<	=	=	=		
2N402	Gjp	NF	9	1	> 25*	> 0,6*	25	180	25	20	150	85	TO-5	amer	2	GC515	<	>	=	=		
2N403	Gjp	NF	9	1	> 35*	> 0,85*	25	180	25	20	200	85	TO-5	amer	2	GC516	<	>	=	=		
2N404	Gjp	Sp	0,2	1	40 > 24	13 > 4*	25	150	25	24	100	85	TO-5	TI, Ray	2	—						
2N404A	Gjp	Sp	0,2	1	40 > 24	12 > 4*	25	150	40	35	150	85	TO-5	TI, RCA	2	—						
2N405	Gjp	NF	6	1	35*	0,65*	25	150	20	18	35	85	TO-40	RCA	1	GC516	=	>	=	=		
2N406	Gjp	NF	6	1	35*	0,65*	25	150	20	18	35	85	TO-1	RCA	2	GC516	=	>	=	=		
2N407	Gjp	NF	1	50	65		25	150	20	18	70	85	TO-40	RCA	1	GC507	=	>	=	=		
2N408	Gjp	NF	1	50	65		25	150	20	18	70	85	TO-1	RCA	2	GC507	=	>	=	=		
2N409	Gjp	MF-AM	9	1	48*	6,7*	25	80	13		15	85	TO-40	RCA	1	OC170	=	>	>	=		
2N410	Gjp	MF-AM	9	1	48*	6,7*	25	80	13		15	85	TO-1	RCA	2	OC170	=	>	>	=		
2N411	Gjp	S, 0	9	0,6	75*	16 > 10*	25	80	13		15	85	TO-40	RCA	1	OC170	=	>	>	=		
2N412	Gjp	S, 0	9	0,6	75*	16 > 10*	25	80	13		15	85	TO-1	RCA	2	OC170	=	>	>	=		
2N413	Gjp	NF	6	1	30 > 10*	2,5 > 1*	25	170	30	18	200	85	TO-5	amer	2	GC515	<	=	<	=		
2N413A	Gjp	NF	6	1	30*	2,5*	25	150	30		200	85	TO-5	amer	2	GC515	<	<	<	=		
2N414	Gjp	VF	6	1	60 > 20*	7 > 3*	25	170	30	15	200	85	TO-5	RCA	2	OC170	<	<	>	=		
2N414A	Gjp	VF	6	1	60*	7*	25	150	30		200	85	TO-5	amer	2	OC170	<	<	>	=		
2N414B	Gjp	VF	6	1	60*	7*	25	200	30		400	85	TO-5	amer	2	—						
2N414C	Gjp	VF	6	1	60*	7*	25	200	30		400	85	TO-5	amer	2	—						
2N415	Gjp	VF	6	1	30*	10*	25	150		12	50	85	TO-5	amer	2	OC170	<	=	>	=		
2N415A	Gjp	VF	6	1	80*	10*	25	150	30		200	85	TO-5	amer	2	OC170	<	<	>	=		
2N416	Gjp	VF	6	1	45—220*	10 > 5*	25	170	30	12	200	85	TO-5	GI	2	OC170	<	<	>	=		
2N417	Gjp	VF	6	1	60—260*	20 > 15*	25	170	30	10	200	85	TO-5	GI, TI	2	OC170	<	<	>	=		
2N418	Gjp	NFv	2	4 A	50 > 40	0,4*	25	25 W	100	80	5 A	100	TO-3	KSC	31	7NU74	>	<	=	=		
2N419	Gjp	NFv	1,5	2,2 A	9—44	0,3*	25	35 W	55	45	3 A	100	TO-3	KSC	31	5NU73	<	=	=	=		
2N420	Gjp	NFv	2	4 A	50 > 40	0,4*	25	25 W	65	45	5 A	100	TO-3	KSC	31	5NU74	>	=	=	=		
2N420A	Gjp	NFv	2	4 A	50 > 40	0,4*	25	25 W	90	70	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	>	=	=	=		
2N421	Gjp	NFv	2	4 A	50 > 40	0,4*	25		65	45	5 A	100		amer		4NU74	>	=	=	=		
2N422	Gjp	NF	6	1	50*	0,8*	25	150	35	20	100	85	TO-5	amer	2	GC517	=	=	=	=		
2N422A	Gjp	NF	6	1	> 30*	1,5*	25	185	35	20	200	85	TO-5	Ray	2	GC516	<	=	=	=		
2N424	Sjn	NFv	15	1 A	12—60	0,3*	25c	37,5 W	80	80	2 A	100	TO-53	TI, Tr	2	KU601	<	=	>	=		
2N424/I	Sjn	NFv	15	1 A	12—60	2,5*	25c	37,5 W	80	80	3 A	100	MS3	STr	2	KU606	>	>	>	=		
2N424A	Sjn	NFv	4	1 A	12—60	8*	25	45 W	80	80	2 A	100	TO-53	TI, Tr	2	KU606	>	>	>	=		
2N424A/I	Sjn	NFv	4	1 A	12—60	2,5*	25c	37,5 W	80	80	3 A	100	MS3	STr	2	KU606	>	>	>	=		
2N425	Gjp	Spr	0,25	1	30—60	6 > 3*	25	150	30	18	400	100	TO-5	GI	2	—						
2N426	Gjp	Spr	0,25	1	40—60	6 > 3*	25	170	30	18	400	100	TO-5	GI, TI	2	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}	f_T [MHz]	T_A [°C]	P_{tot} P_{C^*} [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					P
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	Spín. vl.	
2N427	Gjp	Spr ^o	0,25	1	55 > 40	11 > 5*	25	170	30	15	400	100	TO-5	GI, TI	2	—						
2N428	Gjp	Spr	0,25	1	80 > 60	17 > 10*	25	170	30	12	400	100	TO-5	GI, TI	2	—						
2N428A	Gjp	Spr	0,25	10	> 20	> 10*	25	150	30	18		100	TO-5	amer	2	—						
2N431	Sjn	VF, Sp	5	2	30*	> 10*	25	150	30	15		125	TO-5	amer	2	KC507	>	>	>	>		
2N432	Sjn	VF, Sp	5	2	> 20*	> 10*	25	150	30	15		125	TO-5	amer	2	KC507	>	>	>	>		
2N433	Sjn	VF, Sp	5	2	> 45*	> 10*	25	150	30	15		125	TO-5	amer	2	KC507	>	>	>	>		
2N438	Gjn	Sp	1	50	25 > 20	4 > 2,5*	25	150	30	25	300	85	TO-5	GI, TI	2	GS507	<	<	>	=		
2N438A	Gjn	Sp	1	50	> 20	4 > 2,5*	25	150	30	25	300	85	TO-5	GI, TI	2	GS507	<	<	>	=		
2N439	Gjn	Spr	1	50	40 > 30	8 > 5*	25	100	30	20	300	85	TO-5	GI, TI	2	GS507	<	<	>	=		
2N439A	Gjn	Spr	1	50	> 30	8 > 5*	25	150	30		300	85	TO-5	GI	2	GS507	<	<	>	=		
2N440	Gjn	Spr	1	50	> 40	12 > 10*	25	100	30	15	300	85	TO-5	GI, TI	2	GS507	<	<	=	=		
2N440A	Gjn	Spr	1	50	> 40	12 > 10*	25	150	30	15	300	85	TO-5	GI	2	GS507	<	<	=	=		
2N441	Gjp	NFv	2	5 A	20—40	0,01*	25	150 W	40	25	15 A	95	TO-36	Del, Mot	36	—						
2N442	Gjp	NFv	2	5 A	20—40	0,01*	25	150 W	50	30	15 A	95	TO-36	Del, Mot	36	—						
2N443	Gjp	NFv	2	5 A	20—40	0,01*	25	150 W	60	45	15 A	95	TO-36	Del, Mot	36	—						
2N444	Gjn	Sp, NF	4,5	1	15*	> 0,5*	25	150	15			85	TO-5	GI	2	105NU70	=	>	=	=		
2N444A	Gjn	Sp, NF	0,25	20	20—40	> 0,5*	25	150	40	25		85	TO-5	GI	2	105NU70	=	<	=	=		<
2N445	Gjn	Sp	4,5	1	35*	> 2*	25	150	15			85	TO-5	GI	2	105NU70	=	>	<	=		
2N445A	Gjn	Sp	0,25	20	40—160	> 2*	25	150	30	18		85	TO-5	GI	2	107NU70	=	=	<	=		<
2N446	Gjn	Sp	4,5	1	60*	> 5*	25	150	15			85	TO-5	GI	2	155NU70	<	=	=	=		
2N446A	Gjn	Sp	0,25	20	60—250	> 5*	25	150	30	15		85	TO-5	GI	2	155NU70	<	<	=	=		<
2N447	Gjn	Sp	4,5	1	125*	> 9*	25	150	15			85	TO-5	GI	2	156NU70	<	=	=	=		
2N447A	Gjn	Sp	0,25	20	80—300	> 9*	25	150	30	12		85	TO-5	GI	2	GS507	<	<	=	=		<
2N447B	Gjn	Sp	5	1	200*	> 9*	25	150	25			85	TO-5	amer	2	GS507	<	<	=	=		
2N448	Gjn	VF, Sp	1	1	25	> 5*	25	65	15	15	20	85	OV5	amer	1	156NU70	=	=	=	=		
2N449	Gjn	VF, Sp	1	1	72	> 8*	25	65		15	20	85	OV17	GE	1	156NU70	=	=	=	=		
2N450	Gjp	VF, Sp	5	1	130	> 10*	25	150	20	12	125	85	TO-5	amer	2	OC170	<	=	>	=		
2N451	Sjn	NFv	10	1 A	> 10		25	85 W	65	65	5 A	150	MT4	GE	52	KU606	<	>	>	=		
2N452	Sjn	NFv	20	2 A	12 > 8	0,4*	25	85 W	65	65	5 A	150	MT4	GE	52	KU606	<	>	>	>		
2N453	Sjn	NFv	20	1 A	30 > 20	0,4*	25	85 W	30	30	2 A	150	MT4	GE	52	KU601	<	>	>	=		
2N454	Sjn	NFv	20	1 A	15 > 8	0,4*	25	85 W	65	65	2 A	150	MT4	GE	52	KU601	<	=	>	>		
2N456	Gjp	NFv	1,5	5 A	30 > 10		25c	50 W	40	40	5 A	100	TO-3	KSC	31	2NU74	=	>	=	=		
2N456A	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,43*	25c	150 W	40	30	7 A	100	TO-3	TI, Del	31	2NU74	<	>	=	=		
2N456B	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,2*	25c	90 W	40	30	7 A	100	TO-3	TI, KSC	31	2NU74	<	>	=	=		
2N457	Gjp	NFv, Sp	1,5	5 A	30 > 10		25c	50 W	60	60	5 A	100	TO-3	KSC	31	4NU74	=	=	=	=		
2N457A	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,43*	25c	150 W	60	40	7 A	100	TO-3	TI, KSC	31	4NU74	<	=	=	=		
2N457B	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,2*	25	90 W	60	40	7 A	100	TO-3	TI, KSC	31	4NU74	<	=	=	=		
2N458	Gjp	NFv	1,5	5 A	30 > 10		25	50 W	80	80	5 A	100	TO-3	KSC	31	6NU74	=	>	=	=		
2N458A	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,43	25c	150 W	80	45	7 A	100	TO-3	TI, KSC	31	6NU74	<	>	=	=		
2N458B	Gjp	NFv	1,5	5 A	30—90	0,2*	25	90 W	80	45	7 A	100	TO-3	TI, KSC	31	6NU74	<	>	=	=		
2N459	Gjp	NFv		2 A	20—70	0,005*	25	50 W	105	60	5 A	100	TO-3	KSC, Mot	31	6NU74	=	<	=	=		
2N459A	Gjp	NFv	2	2 A	20—70	0,005*	25	106 W	105	60	5 A	100	TO-3	Mot	31	6NU74	<	<	=	=		
2N460	Gjp	NF	5	1	17—36*	> 1,2*	25	225	45	35	400	100	TO-5	Mot	2	GC515	<	<	=	=		
2N461	Gjp	NF, VF	5	1	31—200*	> 4*	25	225	45	35	400	100	TO-5	Mot, GE	2	—						
2N462	Gjp	NF	0,5	200	> 45	> 0,5*	25	150	40		200	75	TO-25	Ph	8	GC510	>	<	>	=		
2N463	Gjp	NFv	2	2 A	20—60	0,005*	25	50 W	60	50	5 A	100	TO-32	WE	38	4NU74	=	=	=	=		
2N464	Gjp	NF	6	1	26 > 14*	> 0,7*	25	150	45	40	100	85	TO-5	GI, Mot	2	GC515	=	<	=	=		<
2N465	Gjp	NF	6	1	45 > 27*	> 0,8*	25	150	45	30	100	85	TO-5	GI, Mot	2	GC516	=	<	=	=		<
2N465C	Gjp	NF	6	1	27—66*	> 0,5*	25	150	40	40	100	85	TO-5	Mot	2	GC516	=	<	=	=		
2N466	Gjp	NF	6	1	90 > 56*	> 1*	25	150	35	20	100	85	TO-5	GI, Mot	2	GC517	=	=	=	=		<
2N466C	Gjp	NF	6	1	54—130*	> 0,5*	25	150	35	35	100	85	TO-5	Mot	2	GC517	=	=	=	=		
2N467	Gjp	NF	6	1	180 > 112*	> 1,2*	25	150	35	15	100	85	TO-5	GI, Mot	2	GC519	=	=	=	=		<
2N467C	Gjp	NF	6	1	110—260*	> 1,2*	25	150	35	35	100	85	TO-5	Mot	2	GC519	=	=	=	=		
2N468	Gjn	NFv	2	1 A	15—80	> 0,15*	25		60	45	3 A	85		CBS		—						
2N469	Gjp	Fototr	15 μA/t-cd	50			25		6				X42	GI	2	—						



Obr. 4. (Odpor $R_2 = R_3 = 100 \text{ k}\Omega$)

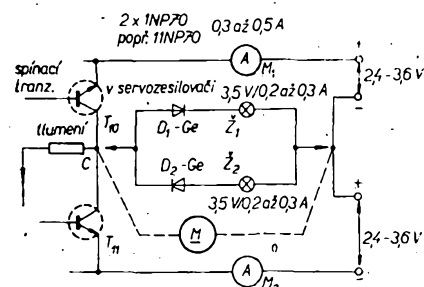
zapojeny jako astabilní multivibrátor s opakovací dobou impulsů 20 ms, který spouští kladnými impulsy monostabilní klopný obvod s nastavitelnou šířkou výstupního impulsu. Kladné informační impulsy se odebírají z kolektoru T_4 , přičemž k inverzi těchto impulsů dojde na kolektoru tranzistoru T_5 . Pro uvedená zapojení servozesilovačů je nutno informační impulsy odebrat z kolektoru T_4 . K seřízení je třeba osciloskop. Běžec potenciometru R_{12} se nastaví do střední polohy a odporovým trimrem R_7 v bázi tranzistoru T_4 se upraví šířka informačního impulsu na 1,5 ms. Pak se potenciometr R_{12} nastaví tak, aby informační impuls měl 1, popř. 2 ms a zjištěná místa se označí. Opakovací doba T se seřizuje trimrem R_5 na 20 ms.

Celé zařízení má proudový odběr asi 25 mA. Jako zdroj proudu slouží dvě ploché baterie. Napětí pro klopné obvody je stabilizováno, aby šířka výstupních impulsů nebyla závislá na napětí zdroje. Toto stabilizované napětí můžeme v případě potřeby použít k napájení porovnávacích obvodů servozesilovačů. Lze ho odebrat z potenciometru R_{18} v mezích 0 až asi 6 V.

Ve vzorku byly použity křemíkové tranzistory KT6, je však možno použít např. KC508 apod. Spokojíme-li se s menší teplotní stabilitou, můžeme použít i germaniové tranzistory, např. z řady GS501 až 504, které ve většině případů (tj. při pokojové teplotě) plně vyhovují.

Seřízení servozesilovače z obr. 3

Místo motoru připojíme dvě žárovky s diodami, zapojené podle obr. 5. Žárovka Z_1 slouží k signalizaci činnosti horní zesilovací větve (T_4, T_6, T_8, T_{10}),



Obr. 5.

žárovka Z_2 pak k činnosti dolní zesilovací větve (T_5, T_7, T_9, T_{11}). Zdroj informačních impulsů zatím nepřipojujeme. Vzájemné blokování přezkoušíme tak, že připojíme bázi tranzistoru T_4 odporem vhodné velikosti (asi 100 až 200 kΩ) na napětí +7,2 V. Tranzistor přejde do vodivého stavu, Schmittův obvod T_6T_8 se překlopí a přes (nyní vodivý) T_{10} se uzavře okruh žárovky Z_1 . Připojíme-li nyní bázi tranzistoru T_5 stejným způsobem na +7,2 V, musí žárovka Z_1 svítit dále, protože báze tranzistoru T_7 Schmittova klopného obvodu v dolní zesilovací větvi dostává kladné napětí z kolektoru tranzistoru T_6 (je v nevodivém stavu) přes diodu D_6 . Tímto způsobem jsou tranzistory T_7, T_9, T_{11} udržovány v klidovém stavu (blokovány), i když vede tranzistor T_5 . Totéž platí i pro zesilovací větve T_6, T_8, T_{10} .

Připojíme-li bázi tranzistoru T_6 na +7,2 V dříve než bázi tranzistoru T_4 , rozsvítí se žárovka Z_2 a musí svítit i po připojení báze tranzistoru T_4 . Báze tranzistoru T_8 Schmittova obvodu dostává v tomto případě kladné napětí z kolektoru tranzistoru T_7 (je v nevodivém stavu) přes diodu D_5 . Nyní jsou v klidovém stavu udržovány tranzistory T_6, T_8, T_{10} i když T_4 vede. Platí tedy, že se rozsvítí a bude svítit žárovka v té zesilovací větvi, která bude uvedena v činnost jako první. Vzájemné blokování musíme kontrolovat velmi opatrně, protože v případě chybné funkce dojde k současnému otevření tranzistorů T_{10} a T_{11} a k jejich přetížení. Je proto žádoucí, aby po dobu seřizování byly kontrolovány proudy ve větvi +7,2 V a -7,2 V současně.

Zkratu zdroje (který mohou způsobit současně vodivé tranzistory T_{10} a T_{11}) můžeme zabránit, zapojíme-li žárovky 3,5 V/0,2 až 0,3 A místo odporů R_{28} a R_{27} . Bod-C musí být v tomto případě spojen se středem zdroje ($\pm 3,6 \text{ V}$). Takto zapojené žárovky použijeme pouze při kontrole vzájemného blokování obou zesilovacích větví. Při dalším seřizování použijeme žárovky, zapojené podle obr. 5.

Je-li funkce obvodu vzájemného blokování správná, můžeme na vstup servozesilovače přivést informační impulsy, jejichž šířku nastavíme na 1,5 ms. Potenciometr R_{11} musí být připojen s běžcem ve střední (neutrální) poloze. Rozsvítí se jedna z obou žárovek a opět přestane svítit, vyrovnáme-li trimrem R_6 referenční impuls na stejnou šířku, jakou má impuls informační. Ne-

najdeme-li klidovou polohu, v níž nesvítí ani jedna žárovka, pomůžeme si potenciometrem R_{11} . Klidová poloha nemusí být přesně uprostřed jeho dráhy, protože počítáme s tím, že maximální výchylka mechanického výstupu je pouze asi 100°, zatímco odporová dráha potenciometru je 270°. Z polohy běžce R_{11} (klidové, v níž dojde k vyrovnání obou impulsů) lze usuzovat, je-li referenční impuls kratší nebo delší než má být v případě, že je běžec potenciometru R_{11} uprostřed odporové dráhy. V takovém případě je dosaženo blíže straně označené -, je při středové poloze běžce R_{11} referenční impuls příliš úzký a nápravy se dosáhne výměnou odporu R_5 za větší. Přitom volíme takovou velikost odporu R_5 , při níž je trimr R_6 asi uprostřed své dráhy. Nyní můžeme zkontrolovat budoucí výchylky mechanického výstupu. Informační impuls rozšíříme na 2 ms a pomocí R_{11} najdeme klidovou polohu, kterou si označíme. Pak najdeme klidovou polohu pro informační impuls 1 ms a zjistíme úhel natočení mezi oběma polohami. Naměříme-li 60 až 70°, můžeme být spokojeni. Je-li naměřený úhel menší, zařadíme do okruhu R_{11} odpory R_{12a} a R_{12b} , jejichž velikost stanovíme zkusmo (220 až 470 Ω), až dosáhneme požadované výchylky. Po zamontování potenciometru R_{11} do mechanické části a po připojení motoru (pozor na správné polování) nastavíme vhodnou velikost tlumicího odporu R_{28} tak, aby nedošlo k překmitnutí klidové polohy i když se informační impuls mění z jedné krajní velikosti do druhé. Konečně seřídíme neutrální polohy mechanického výstupu odporovým trimrem R_6 . Smysl pohybu mechanického výstupu vůči daným změnám informačního impulsu lze obrátit přepólováním motoru. Současně musíme prohodit krajní přívoody k potenciometru R_{11} .

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Čtyřkanálová stereofonie

Přijímač RIGA

Tyristorová regulace rychlosti otáčení pro univerzální motory

Kontrola stavu vody v chladíči

Synchrodetektor

Konvertory pro dálkový příjem TV

Ing. R. Libal

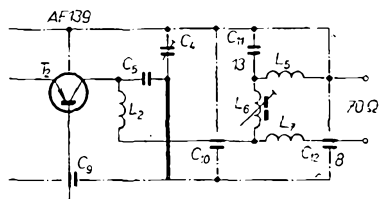
(Dokončení)

V minulém čísle AR byla uveřejněna první část článku, v níž byly rozebrány možnosti dálkového příjmu II. TV programu současně s návodem na stavbu konvertoru. V této části jsou uvedeny některé úpravy popsaného konvertoru pro změnu výstupní impedance s možností připojení konvertoru přímo na vstup mezifrekvenčního zesilovače přijímače. Popisuje se i způsob napájení konvertoru při jeho umístění přímo u anténního systému (pro svod o impedanci 300 nebo 70 Ω).

V závěru článku je popsán další druh špičkového měniče kmitočtu s malým šumem (s tranzistory AF279 a AF280) a částečný rozbor několika druhů konvertorů, popsaných v poslední době v naší technické literatuře.

Zapojení konvertoru na vstup mf zesilovače

Konvertor popsaný v minulém čísle AR lze poměrně snadno připojit přímo na vstup mf zesilovače. Vzhledem k jeho výkonovému zesílení $A = 10$ až 15 dB lze úpravou výstupní impedance a přeladěním oscilátoru dosáhnout snadno úpravy, která umožní přepínání I. a II. TV programu pouhým zapínáním a vypínáním ss napájecího napětí. Výstupní transformátor konvertoru nahradíme článkem II, který změní výstupní impedanci obvodu na 70 Ω a tím umožní připojení do mf zesilovače TV přijímače soušým kabelem. Oscilátorový obvod je nutné ovšem přeladit tak, aby výstupní kmitočet obvodu směšovače byl $f_{vyst} = f_{mt}$, což ve většině případů bývá v rozmezí 31,5 až 38 MHz. (f_{vyst} je střední kmitočet výstupního obvodu konvertoru; f_{mt} je střední kmitočet mf obvodů přijímače). Oscilátorový obvod musí kmitat na kmitočtu $f_{osc} = f_{vst} + f_{mt}$.



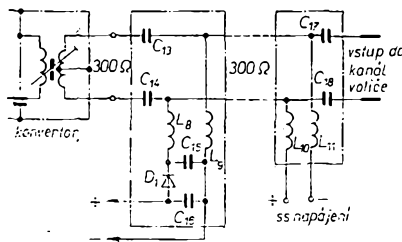
Obr. 1. Výstupní obvod s impedancí 70 Ω

Schéma zapojení je na obr. 1. Kondenzátor C_{11} je typu TK 722, 13 pF. Cívky L_5 a L_7 jsou samonosné o $\varnothing$ 3 mm, drát CuL o $\varnothing$ 0,3 mm, počet závitů je 10. Cívka L_6 je na kostičce o $\varnothing$ 5 až 6 mm, je navinuta drátem o $\varnothing$ 0,3 mm CuL, počet závitů je 12. Vf výhybka, složená z cívky L_2 a kondenzátoru C_{10} , zabraňuje pronikání f_{osc} do mf obvodu. Přizpůsobení výstupu směšovače na vstup přijímače je upraveno článkem II C_{10} , L_6 a C_{11} , který není překážkou pro f_{mt} . Přes neladěnou cívku L_5 se potom napájí kolektor T_2 ss proudem.

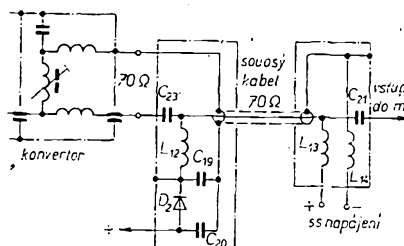
Umístění konvertoru u anténního systému

Umístěním konvertoru u antény zmenšíme značné ztráty, vznikající v anténním svodu. Tyto ztráty jsou přímo úměrné délce, druhu materiálu a stavu svodu. Útlum pro různé druhy anténních svodů je podrobně uveden v literatuře [1] a [2].

Na obr. 2 a 3 je schéma napájení konvertoru, umístěného u antény (výstupní impedance 300 a 70 Ω). Cívky L_8 až L_{14} jsou samonosné o $\varnothing$ 3 mm (drát o $\varnothing$ 0,3 mm CuL, počet závitů 12). Kondenzátory C_{13} , C_{14} , C_{17} , C_{18} , C_{21} , C_{23} jsou slidové TC 173, 220 pF, kondenzátory C_{15} , C_{19} a C_{20} jsou keramické TK 180, 470 pF, kondenzátor C_{16} je keramický TK 664, 2,2 nF. Diody D_1 a D_2 jsou hrotové germaniové diody OA5



Obr. 2. Napájení konvertoru s výstupní impedancí 300 Ω



Obr. 3. Napájení konvertoru s výstupní impedancí 70 Ω

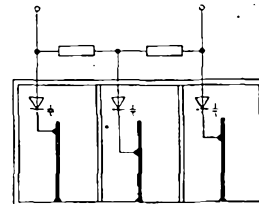
až OA9 nebo křemíkové diody KA501 až KA505.

Dolaďování konvertorů varikapy

Při umístění konvertoru u anténního systému získáme sice výhodu menších ztrát v anténním svodu, současně však vliv teploty okolí způsobuje rozlaďování oscilátorového obvodu. Tento negativní jev lze částečně omezit použitím vf křemíkových tranzistorů, které jsou však na našem trhu téměř nedostupné. Při umístění konvertoru v TV přijímači se tato nevýhoda příliš neprojevuje, částečně rozlaďování však vzniká i vlivem stárnutí součástek.

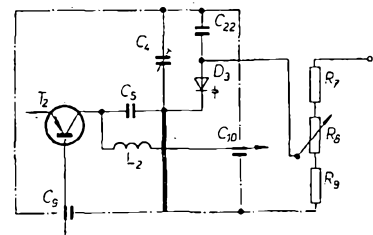
Vzhledem k tomu, že k dolaďování kmitočtu na těchto vysokých kmitočtech stačí kapacita řádu jednotek pikofaradů, můžeme použít k dolaďování obvodů varikapy. Kapacita varikapů se mění s přiloženým ss napětím.

Vstupní obvody konvertorů bývají zpravidla aperiodické [1], [2] a proto je není třeba dolaďovat. Vycházíme-li z této úvahy, bylo by nutné pro výše uvedený konvertor použít trojici kapacitních diod se shodným průběhem kapacity. Toto řešení je však pro amatérsky zhotovený měnič neúnosné, neboť nastavení souběhu trojice kapacitních diod pomocí odboček na vedení (obr. 4) je velmi pracné a nevede vždy jednoznačně k cíli. Zároveň však varikapy, které



Obr. 4. Nastavování souběhu pomocí odboček na cívkách

jsou na našem trhu (KA204), nejsou konstruovány na kmitočty IV. a V. TV pásma. Svým velkým sériovým odporem (který se zvětšuje se zvyšujícím se kmitočtem) zmenšují značně jakost Q použitých obvodů. Vzhledem k tomu, že dolaďování je nutné pouze v malém rozmezí (± 2 až 3 MHz), stačí dolaďovat pouze kmitočet oscilátoru (obr. 5).



Obr. 5. Obvod oscilátoru, laděný varikapem

Sérioparalelním zařazením varikapu s kondenzátorem C_{22} k ladicímu kondenzátoru C_4 odstraníme částečně nevýhodu sériového odporu varikapu. Rozsah přeladění se tím sice poněkud zmenší, pro naše účely bude však stále vyhovovat.

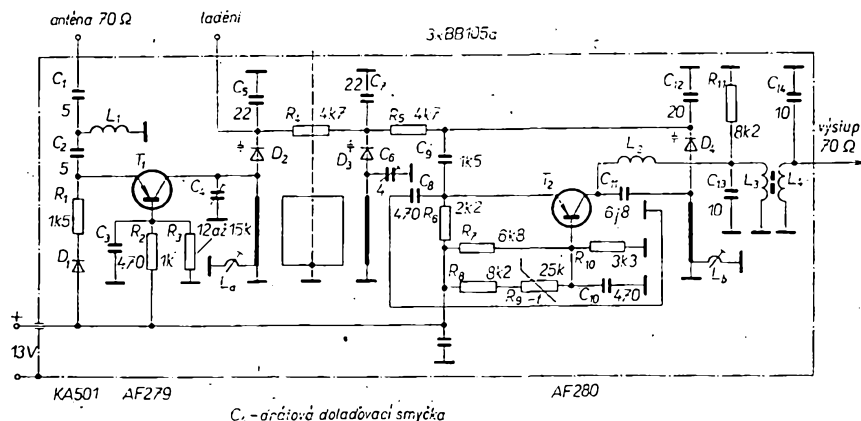
Kmitočet dolaďujeme změnou ss napětí. Odporný dělič R_7 , R_8 , R_9 je nutné nastavit tak, aby se napětí na diodě nezměnilo pod 2 V, což je kritická mez, pod níž se značně zvětšuje sériový odpor diody. Jedinou nevýhodou tohoto uspořádání je nutnost používat další vodič pro napájení diody.

Konvertor s tranzistory AF279 a AF280

Pro náročné amatéry, kteří mají možnost získat poslední novinky v oboru tranzistorů s malým šumem (typ AF279 a AF280), popíši ještě špičkový profesionální konvertor firmy Grundig [4]. Uvedené tranzistory mají speciální pouzdro TO-50, které je výhodné především pro montáž v rezonátorech. Katalog uvádí, že tyto tranzistory mají šum 5 dB na kmitočtu 800 MHz; to je zatím vůbec nejmenší šum současně vyráběných tranzistorů (s výjimkou typů MOSFET).

Popis zapojení

Vstupní impedance zesilovače je nesymetrická $Z = 70 \Omega$. Dolní zadrž C_1 ,



Obr. 6. Schéma konvertoru fy Grundig

L_1 , C_2 (umístěná mezi anténou a emitorem T_1) zamezují pronikání nižších kmitočtů než je f_{vst} zpět do anténního systému (obr. 6). První stupeň v zesilovači pracuje v zapojení se společnouází. Zesílený signál přichází na pásmovou propust, která určuje šířku přenášeného pásma. Z pásmové propusti jde signál přes kondenzátor C_8 do druhého stupně konvertoru s tranzistorem T_2 . Tento stupeň pracuje jako kmitající směšovač v zapojení se společnouází. Oscilátorový obvod je připojen do kolektorového obvodu tranzistoru T_2 přes kondenzátor C_{11} . Výstupní signál směšovače prochází přes oddělovací tlumivku L_2 na primární cívku L_3 výstupního transformátoru. Ze sekundárního vinutí L_4 se potom signál vede přímo do mř stupně televizoru.

Má-li však přijímaný signál malou úroveň, můžeme výstup z konvertoru připojit na vstup druhého stupně kanálového voliče pro I. a III. pásmo, kde je možno signál zesílit na požadovanou úroveň. Výstupní impedance transformátoru L_3 , L_4 je opět 70 Ω. Primární vinutí je zatlumen odporem R_{11} , který zajišťuje potřebnou šířku pásma výstupního obvodu ($f_{min} = 6,5$ MHz).

Konvertor se ladí varikapou BB105a. Tyto varikapy mají velmi malé tolerance parametrů, takže je lze použít bez jakéhokoliv výběru, aniž by byl narušen souběh ladění. Konvertor je možno sladovat dvoubodově změnou kapacit C_4 a C_6 a indukčnosti ladicích smyček L_a , L_b .

Tranzistory konvertoru jsou napájeny přes odpory R_1 až R_3 a R_6 až R_{10} . Křemíková dioda D_1 zabraňuje zničení tranzistoru při náhodném přepólování napájecího napětí. Stabilita kmitočtu oscilátoru je zajištěna teplotně závislým odporem R_9 (termistor).

Mechanické provedení je poměrně jednoduché. Konvertor je zapojen v plechové krabici na desce s plošnými spoji.

Cívky konvertoru

- L_1 – samonosná cívka o $\varnothing$ 6 mm, drát CuL o $\varnothing$ 0,3 mm, počet závitů 1,5;
- L_2 – samonosná cívka o $\varnothing$ 3 mm, drát o $\varnothing$ 0,2 mm, počet závitů 12;
- L_3 – (pro druhý TV kanál) na bakelitové kostičce o $\varnothing$ 5 až 6 mm, drát CuL o $\varnothing$ 0,3 mm, počet závitů 10;
- L_4 – na stejné kostičce jako L_3 , drát CuL o $\varnothing$ 0,3 mm, počet závitů 2.

Výsledky měření konvertorů

K porovnání konvertorů, které byly uveřejněny v technické literatuře za poslední rok, bylo vybráno sedm typů.

Jsou to konvertory uveřejněné v číslech AR 8/69, 5/70, 6/70, 12/70, ST 7/70, HaZ 11/70, 12/70, 1/71.

U všech uvedených typů se měřilo výkonové zesílení a šířka přenášeného pásma za stejných vstupních a výstupních podmínek. K měření jsme použili polyskop typu XI-19 a výstupní signál byl převáděn na druhý TV kanál.

Upozorňuji, že jde o informativní výsledky, které mohou sloužit pouze pro vzájemné porovnání především vzhledem k tomu, že z uvedených typů byl vždy měřen jen jeden kus. Použité tranzistory byly všechny typu GF507, s výjimkou konvertoru z AR 12/70, kde byl použit tranzistor KC507. Jejich parametry f_T a F se pohybovaly v okolí $f_T = 700$ MHz a $F_{500 \text{ MHz}} = 9$ dB.

Konvertor z AR 8/69 dvoutranzistorový (typ zapojení směšovač + oscilátor) vyhovuje středním nárokům pro příjem druhého programu. Jeho výhoda spočívá v poměrně jednoduchém provedení s možností naladění bez speciálních přístrojů. Určitá nevýhoda však spočívá v tom, že v zesilovači není použita pásmová propust a do antény proniká oscilátorový kmitočet, i když je na vstupu zapojena dolní zadrž L_2 , C_3 . U tohoto měniče kmitočtu nelze splnit základní požadavek na minimální šířku pásma 6,5 MHz při poklesu 3 dB. Naměřené výsledky: $A = +3$ až $+4$ dB, šířka pásma 4,5 až 5 MHz pro pokles 3 dB.

Prakticky tytéž zkušenosti byly s konvertorem z AR 5/70. Typ zapojení je obdobný. První stupeň – směšovač, druhý stupeň – oscilátor. Dolní zadrž je složena z L_7 , C_3 . Výhody i nevýhody popsané u předcházejícího typu jsou shodné. Zesílení celého zesilovače $A = +4$ dB, šířka pásma 5 až 5,5 MHz pro pokles 3 dB.

V článku AR 6/70 byl popsán typ konvertoru, který lze použít (jak sám autor uvádí) pouze pro místní příjem s dostatečně silným signálem. Celý měnič pracuje jako kmitající směšovač s jedním aktivním prvkem. Výhody tohoto zapojení jsou podstatné z hlediska ceny součástek. Na vstupu směšovače je umístěna jednoduchá pásmová propust, kterou lze zajistit požadovanou šířku pásma. Zpětné vyzařování do anténního systému je z uvedeného důvodu velmi malé; pracnost naladění je ovšem větší. Zesílení $A = -4$ dB, šířka pásma 6,5 MHz, pro pokles 3 dB.

V AR 12/70 byl uveřejněn popis „krystalky“ pro příjem druhého programu s tranzistorem KC507 a směšovací diodou 35QN50. Již z názvu je patrné, že se jedná o konvertor, který

je schopen zajistit pouze místní příjem. Tím, že má krystalka na vstupu laděnou pásmovou propust, na niž je volně navázána směšovací dioda, která celý obvod značně zatlučuje, má měnič poměrně značnou šířku pásma. Zesílení $A = -3$ dB, šířka pásma 10 MHz pro pokles 3 dB.

Jediný konvertor, popisovaný ve Sdělovací technice (ST 7/70), je obdobně zapojený jako typ v AR 12/70. Rozdíl je v typu použitého tranzistoru (GF507). Zesílení $A = -3$ až -5 dB, šířka přenášeného pásma 7 MHz pro pokles 3 dB.

V časopise HaZ 11/70 a 12/70 je popsána stavba jednotranzistorového a dvoutranzistorového konvertoru s pásmovou propustí na vstupu, který byl ohodnocen první cenou v soutěži o nejlepší amatérsky postavený konvertor. Jedná se o kmitající směšovač. Úspora v ceně a velká šířka pásma na uvedeném kmitočtu spolu s pečlivým mechanickým zpracováním jsou podstatné výhody tohoto konvertoru. Mechanickou konstrukci je možno použít i pro dvoutranzistorový konvertor. Nevýhodou tohoto konvertoru je malé zesílení $A = 1$ dB; šířka pásma konvertoru je 8 MHz pro pokles 3 dB.

V HaZ 1/71 je popsán další typ konvertoru, který zkonstruoval tentýž autor. Tento měnič má velmi dobrou úroveň. První stupeň je zapojen jen jako vř zesilovač s výstupem do pásmové propusti. Druhý stupeň pracuje jako směšovač s horní zadrží a výstupem 300 Ω. Dolaďování oscilátorového kmitočtu je zajištěno diodou GA203 v rozmezí 2 MHz. Zesílení $A = +12$ dB s šířkou pásma 7 MHz pro pokles 3 dB.

Na závěr je nutné připomenout, že i když je možné mít určité výhrady k jednotlivým typům konvertorů, poskytl stavební návody čtenářům výběr konvertorů, které jsou většinou cenově dostupné a snadno realizovatelné. Zároveň seznámily čtenáře s novou technikou používanou na těchto kmitočtech.

Literatura

- [4] Technische Informationen Grundig 2/70.
- [5] Hošek, Z.; Pejskar, J.: Vysokofrekvenční tranzistorové zesilovače. SNTL: Praha 1967.

* * *

Křemíkový tranzistor Tesla pro UHF

Křemíkové tranzistory pro velmi vysoké kmitočty připravuje do výroby n. p. Tesla Rožnov pod označením KF272. Jsou to planární epitaxní tranzistory p-n-p, vhodné pro vysokofrekvenční obvody v pásmu UHF. Tranzistor je v kovovém pouzdru K507/P303 se čtyřmi vývody; systém je izolován od pouzdra. Závěrné napětí kolektor-báze je 40 V, proud kolektoru max. 20 mA, max. kolektorová ztráta 150 mW. Zbytekový proud kolektoru pro $-U_{CB} = 10$ V je 0,1 nA. Stejnoseměrný proudový zesilovací činitel v pracovním bodě $-U_{CB} = 10$ V, $I_E = 3$ mA je 60. Mezní kmitočet je typicky 900 MHz, nejméně 700 MHz. Šumové číslo pro $-U_{CB} = 10$ V, $I_E = 3$ mA, $R_g = 75 \Omega$ a $f = 500$ MHz je menší než 7 dB.

-ra

Monolitický operační zesilovač $\mu A725$

Ing. Jiří Zima

Lineární monolitické obvody se po počátečním zpoždění dostaly již do výrobního programu u většiny výrobců součástkové základny. Z hlediska objemu výroby tvoří velkou část operační zesilovače. Aplikovatelnost těchto zesilovačů (díky velmi dobrým technickým parametrům i příznivé ceně) postupem doby podstatně přesáhla jejich původní aplikační využití v regulační a automatizační technice. Operační zesilovače se úspěšně používají v náročných aplikacích v měřicí technice i např. v takových případech, jedná-li se o velmi přísné požadavky při zpracování malých stejnosměrných signálů. Jinou oblastí, kde se především v poslední době začínají operační zesilovače uplatňovat, je technika Hi-Fi. Zvětšujícímu se zájmu aplikátorů čelí výrobci součástek rozšiřováním výrobních kapacit a zdokonalováním výrobní technologie s cílem zvýšit sériovost výroby a zmenšit výrobní náklady a tím i prodejní ceny. Souběžně s těmito opatřeními u již výrobně zavedených operačních zesilovačů se nabízený sortiment operačních zesilovačů obohacuje o nové typy se snahou pokrýt i speciální požadavky aplikátorů.

Jak můžeme sledovat na zatím nejúspěšnějším typu operačního zesilovače $\mu A709$ firmy Fairchild (je vyráběn již více jak třicet výrobci v zahraničí a také n. p. Tesla Rožnov vyrábí tento zesilovač ve výběrových modifikacích MAA501, MAA502 a MAA504), stál tento zesilovač v prvním období výroby v r. 1965 asi 65 \$. Rozšířením a rozšířením automatizací výroby (zahrnující automatizaci měření při třídění) zmenšila se cena tohoto zesilovače do r. 1970 na zlomek původní hodnoty. Dnešní sortiment fy Fairchild obsahuje zesilovač typu $\mu A709$ v deseti modifikacích, které se liší v povoleném pracovním rozsahu teplot, v provedení pouzder a v parametrech. Provedení zesilovače pro vojenský režim, uváděné pod označením U5B77709319 (jinak známé jako $\mu A709$ s pouzdem typu TO-99), které stálo v r. 1965 65 \$, stálo v r. 1970 již jen 2,30 \$.

Firma Fairchild je autorem a výrobcem velkého počtu monolitických lineárních obvodů pro průmyslové aplikace. Vedoucí postavení si tento výrobce udržuje v monolitických operačních zesilovačích. Podle dostupné firemní literatury vyrábí firma Fairchild asi patnáct základních typů operačních zesilovačů ve více jak padesáti modifikacích. Vedle starších typů jako jsou zesilovače $\mu A702$ (širokopásmový operační zesilovač) a $\mu A709$ uvedme z novějších typů alespoň velmi rychlý operační zesilovač $\mu A715$ (se šířkou pásma 65 MHz), přístrojový operační zesilovač $\mu A725$ (tímto zesilovačem se budeme zabývat podrobněji), teplotně stabilizovaný operační zesilovač typu $\mu A727$, mikrovýkonový zesilovač typu $\mu A735$, dvojitý operační zesilovač typu $\mu A739$ s malým šumem, operační zesilovač $\mu A740$ se vstupními tranzistory typu FET a kmitočtově kompenzovaný operační zesilovač $\mu A741$.

Jedním z nejzajímavějších a nejvyspělejších operačních zesilovačů firmy Fairchild je přístrojový operační zesilovač typu $\mu A725$. Výroba tohoto zesilovače byla zahájena v červenci r. 1970 a zesilovač představuje v současné době špičkové řešení operačního zesilovače pro zpracování velmi malých stejnosměrných signálů. Mezi typické vlastnosti zesilovače patří velmi malý šum, mimořádně malý teplotní drift vstupní napětové a proudové nesymetrie, malá

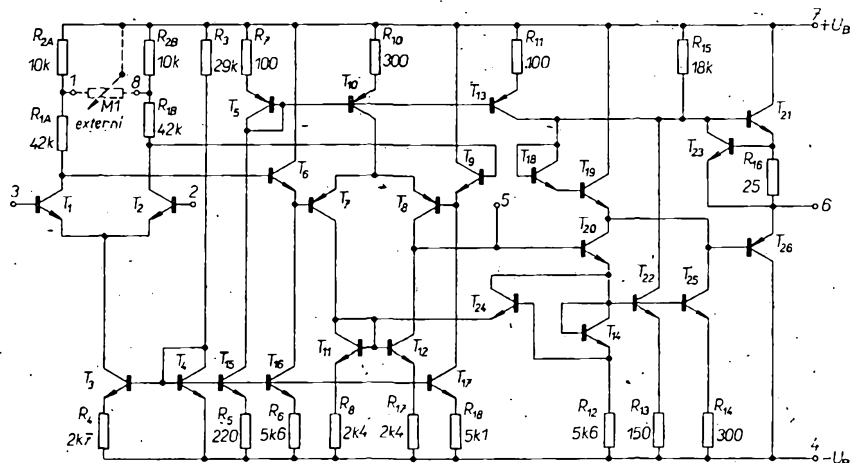
spotřeba, velké napětové zesílení a velmi účinné potlačení společného součtového signálu.

Než přistoupíme k rozboru parametrů a k ukázkám aplikací zesilovače, seznámíme se se zapojením operačního zesilovače typu $\mu A725$. Základní zapojení operačního zesilovače (obr. 1) obsahuje dvacet šest tranzistorů a šestnáct difúzních odporů. Pro zvládnutí mimořádně náročných požadavků, které byly stanoveny před zahájením vývoje, musela firma Fairchild podstatně zlepšit výrobní technologie. Díky těmto úpravám bylo možno realizovat tranzistory s velkým proudovým zesílením a to jak s vodivostí typu n-p-n s vertikální strukturou, tak i s vodivostí typu p-n-p s laterální strukturou. U těchto tranzistorů se také podařilo výrazně zlepšit šumové vlastnosti, zmenšit pokles proudového zesílení při menších proudových výstupních vodivost. Vtipným a účelným zapojením se podařilo vyvinout operační zesilovač řadou výhodných vlastností. Vstup zesilovače je navržen tak, aby bez poruchy vydržel diferenciální napětí trvale ± 5 V a impulsy až ± 22 V po dobu 5 ms se střídou jedna ku deseti. Při typickém napájecím napětí ± 15 V může být mezi vstupy a zem připojeno vstupní napětí ± 14 V. Pokud se pracuje s maximálně povoleným napájecím napětím ± 22 V, může dosáhnout napětí mezi vstupy a zemí až ± 22 V. Dále je zesilovač vybaven ochranou výstupu proti zkratu omezením výstupního proudu při obou pólárních vý-

stupního napětí. U zesilovače je možno nulovat napětovou vstupní nesymetrii vně připojeným potenciometrem. Zesilovač je navržen tak, aby mohl pracovat ve velmi širokém rozsahu napájecího napětí ± 3 V až ± 22 V. Při napájecím napětí ± 3 V je např. napětové zesílení ještě 250 000.

Návrh vstupní části se opírá o následující zkušenost. Aby se dosáhlo co nejmenší vstupní napětové a proudové nesymetrie a co nejpříznivějších šumových vlastností je žádoucí, aby byl počet tranzistorových přechodů, nacházejících se v signálové cestě, co nejmenší. Nevychovuje proto vstupní obvod s kombinací tranzistorů typu n-p-n a p-n-p (tak byl řešen např. vstup u zesilovače typu $\mu A727$). Nevychovuje ani kaskádové zapojení, rovněž nevychovují vstupy s Darlingtonovým zapojením tranzistorů a s využitím tranzistorů jako tzv. aktivní zátěže. Někdy není výhodné pro dosažení malého šumu a malé vstupní napětové nesymetrie ani zapojení zv. „pinch-through“. U zapojení s tzv. kolektorovou aktivní zátěží nelze dosáhnout vyhovujícího teplotního souběhu mezi oběma kolektorovými zátěžemi a dochází k nebezpečí modulace strmosti zatěživacích tranzistorů parazitním substrátovým proudem (zapojení s aktivní kolektorovou zátěží např. používá firma Motorola u některých méně náročných operačních zesilovačů).

Ze vzájemného porovnání různých koncepcí zvolila firma Fairchild pro operační zesilovač typu $\mu A725$ nejjednodušší zapojení se dvěma diferenciálně zapojenými tranzistory s dobře vyváženými zatěživacími odpory v kolektorech. Rovněž se kladl důraz na souměrné zatížení prvního stupně druhým stupněm operačního zesilovače. Pro zlepšení teplotního souběhu vstupních tranzistorů se skládá každý z těchto tranzistorů ze dvou paralelně spojených tranzistorových struktur. Čtveřice tranzistorových struktur je umístěna u jednoho z okrajů obdélníkové křemíkové destičky ve čtvercovém uspořádání. Z této čtveřice jsou vždy dva a dva tranzistory ležící proti sobě na uhlopříčce paralelně propojeny a pracují jako vstupní dvojice diferenciálního zesilovače. Při tomto uspořádání se podstatně zmenší teplotní gradient mezi vstupními tranzistory. Vlivem výkonové ztráty v koncovém stupni (je umístěn u opačného kraje křemíkové destičky) a v některých dalších prvcích, které se zahrňují, jsou mezi různými místy křemíkové



Obr. 1. Zapojení integrovaného obvodu $\mu A725$

destičky rozdílné teplotní gradienty. Uplatnění těchto vlivů na teplotní drift vstupních tranzistorů je zvláštním uspořádáním u operačního zesilovače typu $\mu A725$ podstatně zmenšeno (ve srovnání s operačním zesilovačem typu $\mu A709$). Přestože struktury vstupních tranzistorů jsou u operačního zesilovače typu $\mu A709$ umístěny těsně vedle sebe, dochází zde vlivem nestejněho ohřátí od zdrojů ztrátového tepla v křemíkové destičce ke vzniku určitého teplotního gradientu. Např. při teplotním gradientu $0,01^\circ\text{C}$ vzniká vstupní napěťová nesymetrie $25\ \mu\text{V}$.

Protože při zadání operačního zesilovače typu $\mu A725$ se požadovala stabilita napěťového zesílení při uzavřené smyčce $0,03\%$, je nutné, aby zesilovač měl napěťové zesílení při otevřené smyčce větší než $120\ \text{dB}$. Za těchto podmínek by při vstupní napěťové nesymetrii např. $25\ \mu\text{V}$ došlo k přechodu výstupu hluboko do saturace. Volbou geometrie a plošného umístění složených vstupních tranzistorů u operačního zesilovače typu $\mu A725$ je teplotní gradient značně zmenšen.

Další výhodou, která vyplývá z geometrie složených vstupních tranzistorů, je mimořádně dobrá symetrie parametrů. Proto je u tohoto monolitického operačního zesilovače dosaženo pravděpodobně až dosud nejlepších výsledků ve vstupní napěťové nesymetrii, ve vstupní proudové nesymetrii, v potlačení společného signálu a v potlačení vlivu nesymetrie napájecích napětí.

Použití čtyřice struktur pro vytvoření vstupních tranzistorů umožňuje při technologickém návrhu zesilovače dosáhnout tzv. trojrozměrného přizpůsobení tranzistorů. Při trojrozměrném přizpůsobení je nejen potlačena možnost vzniku teplotního gradientu, ale je značně potlačen i vliv rozptylu difúze (hloubky, koncentračního gradientu apod.).

Podmínka napájení vstupní dvojice tranzistorů ze zdroje proudu je splněna napájením emitorů z kolektoru tranzistoru T_3 . Nastavení a současně i teplotní kompenzace pracovního bodu tranzistoru T_3 se řeší bázevým děličem s diodově zapojeným tranzistorem T_4 a difúzním odporem R_3 .

Nesymetrii vstupních tranzistorů lze potlačit nastavením potenciometru, zapojeného svými krajními vývody mezi odbočky z rozdělených kolektorových odporů. Pro dosažení dobré teplotní kompenzace to má být potenciometr s kovovou vrstvou s teplotním součinitelem $2,5 \cdot 10^{-3}/^\circ\text{C}$. Jak je ukázáno v [1], je možno odvodit zásadu, že čím má operační zesilovač menší vstupní nesymetrii, tím menší bude i teplotní drift vstupní nesymetrie. Z možných způsobů nulování vstupní nesymetrie (potenciometrem paralelně k jednomu z kolektorových odporů, potenciometrem mezi kolektory vstupních tranzistorů nebo mezi odbočkami kolektorových odporů) bylo po analýze na počítači dokázáno, že nulování mezi odbočkami z kolektorových odporů dává nejlepší výsledek. S potenciometrem $100\ \text{k}\Omega$ je pak v teplotním rozsahu -55 až $+125^\circ\text{C}$ teplotní drift vstupní napěťové nesymetrie typicky $0,6\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Bez použití potenciometru je teplotní drift vstupní napěťové nesymetrie typicky $2\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

Při návrhu druhého stupně byl vzat v úvahu především jeho vliv na vstupní šum, nesymetrii a drift. Přestože v poměru napěťového zesílení na prvním

stupni se zmenšuje vliv druhého stupně na uvedené vstupní parametry, může být nevhodně řešený druhý stupeň zdrojem značných chyb na vstupu. Pro zmenšení zatížení prvního stupně tvoří zátěž emitorové sledovače s tranzistory T_6 a T_9 , za nimiž následuje diferenciálně zapojený pár tranzistorů T_7 a T_8 typu p-n-p. Všechny čtyři tranzistory pracují s malými proudy. Vzhledem ke zlepšení technologie tranzistorů typu p-n-p má tento pár tranzistorů největší podíl na celkovém napěťovém zesílení. Zdroje proudu s tranzistory T_{10} , T_{16} , T_{17} zajišťují pro emitory tranzistorů T_6 , T_7 , T_8 a T_9 konstantní proud a udržují velmi dobrý souběh mezi úbytky napětí na emitorových přechodech těchto tranzistorů. Tím, že jsou v emitorových tranzistorů T_6 a T_9 zapojeny velké impedance tranzistorů T_{16} a T_{17} , dosáhlo se i malého zatěžování prvního stupně. Kolektorovou zátěž tranzistorů T_7 a T_8 tvoří tranzistory T_{11} a T_{12} . Při tomto uspořádání zátěže je možno dosáhnout velkého diferenciálního napěťového zesílení a současně převést signál ze symetrického vstupu (báze tranzistorů T_7 a T_8) na asymetrický výstup (kolektor tranzistoru T_8). Tranzistor T_{12} pracuje nejen jako zátěž v kolektoru tranzistoru T_8 , ale současně i převádí (v opačné fázi) signálové napětí z kolektoru tranzistoru T_7 do kolektoru tranzistoru T_8 . Na asymetrickém výstupu je následkem toho rozdíl signálových napětí. Značné zatěžovací impedance (vytvořené z tranzistorů T_{11} a T_{12}) dovolují ve druhém stupni jednak soustředit převážnou část z celkového napěťového zesílení operačního zesilovače, jednak zavést jednoduchou kmitočtovou kompenzaci. Tranzistory ve druhém stupni pracují s poměrně malými proudy, což má příznivý vliv na šumové poměry.

Koncový zesilovač je buzen tranzistorem T_{20} . Předpětí pro otevření koncové dvojice tranzistorů T_{21} a T_{26} (pracujících ve třídě AB) se vytváří pomocí

úbytků na emitorových přechodech tranzistorů T_{18} a T_{19} . Tranzistor T_{13} pracuje jako zdroj proudu a zajišťuje velký rozkmit napětí na řídicím tranzistoru T_{22} bez podstatného zkreslení. Vzhledem k tomu, že koncový zesilovač je řešen s komplementárními tranzistory T_{21} a T_{26} , pro jejichž řízení je třeba napětí se stejnou fází, jsou v emitoru tranzistoru T_{20} zapojeny báze řídicích tranzistorů T_{23} a T_{25} a koncové tranzistory se budí z kolektorů těchto tranzistorů.

Koncový zesilovač je vybaven obvody pro omezení výstupního proudu při obou polaritách výstupního napětí. Při kladné polaritě výstupního napětí je proud tranzistorem omezen obvodem s tranzistorem T_{23} a odporem R_{16} . Jakmile úbytek napětí na odporu R_{16} dosáhne asi $0,7\ \text{V}$ (tj. při proudu asi $28\ \text{mA}$), otevře se tranzistor T_{23} , čímž se uzavírá tranzistor T_{21} . Koncový tranzistor, k jehož zničení by mohlo dojít při záporné polaritě výstupního napětí, je chráněn nepřímo prostřednictvím tranzistoru T_{25} . Jako ochrana slouží tranzistor T_{24} , který při normálním zatížení nevede. Při přetížení vznikne na odporu R_{12} takový úbytek napětí, že se tranzistor T_{24} otevře. Uzavírá se tranzistor T_{25} a tím i tranzistor T_{26} .

Operační zesilovač $\mu A725$ se dodává v modifikaci A pro teplotní rozsah -55 až $+125^\circ\text{C}$ se zaručovanými mezními hodnotami u všech rozhodujících parametrů a v modifikaci B pro stejný teplotní rozsah, ale s menším počtem zaručovaných parametrů. Dále se zesilovač dodává v modifikaci C pro teplotní rozsah 0°C až $+70^\circ\text{C}$.

(Pokračování)

Literatura

- [1] A low drift, low noise monolithic operational amplifier for low level signal processing. Fairchild applications brief 136.

Jak pracují číslicové voltmetry

Ing. Karel Mráček

Číslicové (digitální) voltmetry mohou bez potíží obsluhovat i méně zkušený pracovník. U přístrojů s automatickým přepínáním rozsahů a volbou polarit je obsluha skutečně jednoduchá. Stačí dotyk s měřicím bodem a lze číst měřenou veličinu. Je možno tedy více soustředit pozornost na zkoušené zapojení. Měřit lze i paměťově. Při zpracování dat se používají tištěné výsledky. Číslicový voltmetr slouží často jako základ univerzálního přístroje k měření stejnosměrných i střídavých proudů a napětí, odporů, poměrů napětí atd.

Údaje, rozsah a polarita jsou opticky vyjádřeny číslicovými elektronkami (např. ZM1020), elektroluminiscenčními ukazateli nebo číslicovými projekty.

Při množství technických dat, způsobech použití a cenách není lehké učinit si vyhovující přehled. Při volbě a hodnocení přístroje je proto podstatnou pomocí znalost základních typů číslicových voltmetrů a způsobů jejich činnosti.

Nejdůležitější způsoby měření jsou:

- vyrovnání nuly,
- krokové přiblížení,
- porovnání napětím pilovitého průběhu,

- napěťově-kmitočtová integrace,
- dvojitá integrace (dual slope).

Na volbě způsobu měření závisí přesnost, potlačení poruch, rychlost měření a náklady.

Přesnost se udává v procentech konečného údaje měřicího rozsahu $\pm$ jedna číslice posledního místa. Protože přesnost je ovlivněna časem, teplotou a kolísáním síťového napětí, má být uveden i jejich vliv.

Potlačení rušení závisí na způsobu měření a může být zlepšeno předřazením filtru. Rozlišujeme nesouměrné potlačení rušivých napětí mezi vstupními

svorkami a souměrně potlačení napětí, která mají na obou vstupních svorkách stejnou velikost a stejnou fázi.

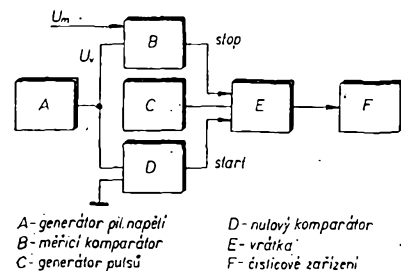
Měřicí rychlost je nejdelší čas od začátku měření po vyčíslení údaje.

Vyrovňování nuly a krokové přiblížení

Oba způsoby jsou velice nákladné a nepotlačují dobře poruchy. Používají se v systémech pro zpracování dat a v kombinaci s integračním způsobem při velmi přesných měřeních [2]. Pro použití v běžné praxi se příliš nehodí.

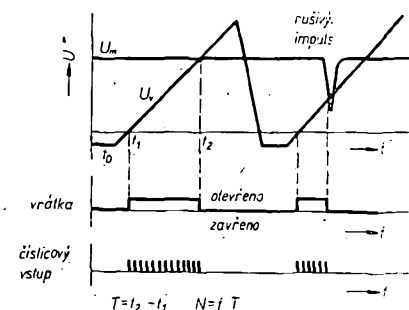
Porovnání napětím pilovitého průběhu

Při tomto způsobu (obr. 1) se měří čas, za který se lineárně vzrůstající napětí zvětší od nuly k měřené velikosti.



Obr. 1. Blokové schéma porovnání napětím pilovitého průběhu

Generátor napětí pilovitého průběhu dodává lineárně se zvětšující srovnávací napětí U_v (vznikne nabíjením kondenzátoru konstantním proudem). Na začátku měření má generátor počáteční záporné výstupní napětí U_v . Jakmile „projde“ U_v nulou (obr. 2), otevrou se

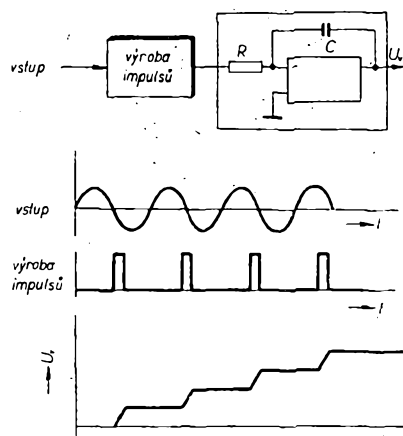


Obr. 2. Časový průběh napětí při měření

nulovým komparátorem vrátka pro časové impulsy. Dosáhne-li U_v velikosti U_m , měřicí komparátor vrátka zavře. Počet impulsů, které během otevření přišly do číslicového ukazatele, je úměrný napětí U_m a zpracuje se jako výsledek. Chybou měření jsou přitom nepřesnosti v kmitočtu časových pulsů a v rychlosti zvětšování srovnávacího napětí.

Tyto chyby je možno odstranit nahradou generátoru napětí pilovitého průběhu generátorem „schodovitého“ napětí (obr. 3), který udržuje rychlost náběhu konstantní vzhledem k časovým impulsům. Tato koncepce je vhodná pro konstrukci voltmetru s integrovanými obvody.

Jak je patrné z obr. 2, mohou rušivé impulsy předčasně ukončit měření a



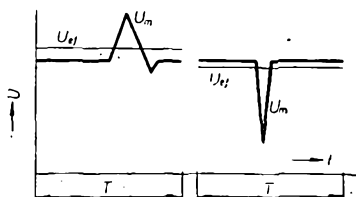
Obr. 3. Náhrada napětí pilovitého průběhu napětím se schodovitým průběhem

jsou příčinou chyb. Další chyby jsou způsobeny nelinearitou srovnávacího napětí a kolísáním prahu komparátorů. Nepatrný náklad činí tyto přístroje zajímavými z hlediska praktického použití tam, kde se nepožaduje čtení údaje o více než čtyřech místech.

Integrační způsob

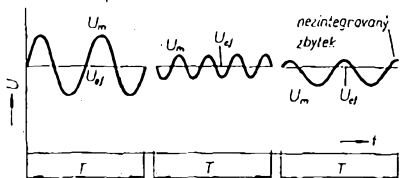
Při tomto způsobu se měřené napětí integruje v měřicím čase T , tzn. měří se efektivní hodnota v čase T .

Potlačení poruch je o to lepší, čím jsou rušivé impulsy kratší oproti době měření. Impulsy různé polaritě se částečně vyrovnávají (obr. 4). Střídavá



Obr. 4. Potlačení impulsního rušení

napětí o kmitočtu $f_n = \frac{n}{T}$, u nichž je celý počet period stejný jako čas T , jsou teoreticky potlačena stoprocentně. Při zvyšujícím se kmitočtu zůstává stále menší zbytek střídavého napětí, který není odstraněn integrací (obr. 5). Tím se blíží



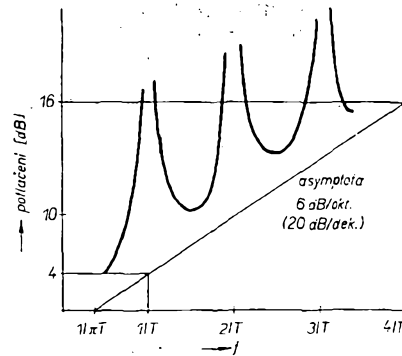
Obr. 5. Potlačení střídavých napětí

útlum rušení asymptotě o strmosti 6 dB/okt s póly v bodech $\frac{n}{T}$ (obr. 6).

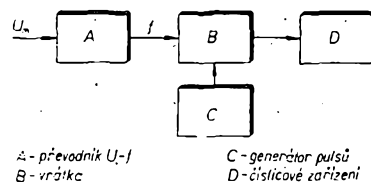
Měřicí čas T se volí často tak, aby byl potlačení síťový kmitočet. Při $T = 100$ ms budou tak potlačeny všechny násobky 10 Hz, tedy také 50 a 60 Hz.

Napěťově kmitočtová integrace

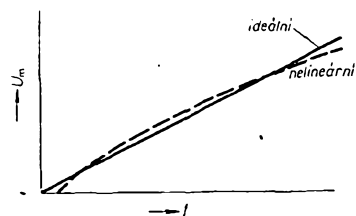
Měřené napětí se přeměňuje na střídavé napětí konstantní amplitudy o kmitočtu f , jehož periody se v měřicím čase T sečítají (obr. 7 a 8). K přeměně napětí na kmitočet se používá integrátor se spi-



Obr. 6. Potlačení střídavých napětí v závislosti na kmitočtu



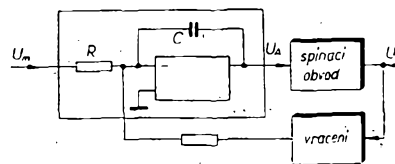
Obr. 7. Blokové schéma napěťově-kmitočtového převodu



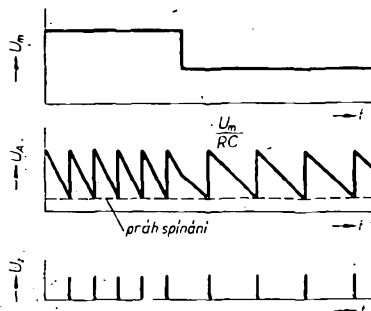
Obr. 8. Charakteristika převodníku napětí-kmitočet

nacím obvodem a s vrácením (obr. 9). Časový generátor otevře vrátka pro výstupní impulsy po dobu měřicího času.

Měřené napětí je přivedeno na vstupní svorky. Na výstupu integrátoru vznikne napětí U_A . Když bude téměř nulové, vrací se integrátor zpět a do čítače jde



Obr. 9. Blokové schéma převodníku napětí-kmitočet



Obr. 10. Napětí na převodníku napětí-kmitočet

přes vrátka impuls. Kmitočet, kterým se tento pochod opakuje, závisí na vztahu U_m/RC a tím přímo na U_m (obr. 10). K chybám při měření může dojít nelinearitami, především při vysokých výstupních kmitočtech, kdy nedostatečně rychlým „vracením“ integrátoru vzniká drift a offsetová napětí. Odchylky měřicího času se uplatňují přímo ve výsledku.

Dvojitá integrace

Měřené napětí se po určitý pevný čas integruje a potom se integrátor vybije známým napětím. Poměr nabíjecího a vybíjecího času odpovídá poměru efektivních hodnot měřeného a referenčního napětí.

Na počátku měření se nastaví číslicové zařízení na nulu. Měřené napětí se přiloží na vstup (obr. 11). Zároveň se otevřou vrátka a časové impulsy přicházejí do čtecího zařízení. Výstupní napětí integrátoru se zvětšuje s U_m/RC (obr. 12), až počítadlo při 10^n (n je počet řádů ve výsledku) impulsů opět dosáhne nuly. Ve stejném čase se vstup integrátoru přepne na referenční napětí. Nyní se integrátor vybije s U_{ref}/RC , až spínací obvod při napěťovém průchodu nulou zavře vrátka pro časové impulsy. Číselný výsledek je úměrný poměru U_m/U_{ref} . Přiložením U_{ref} jako vnějšího napětí můžeme měřit poměr napětí.

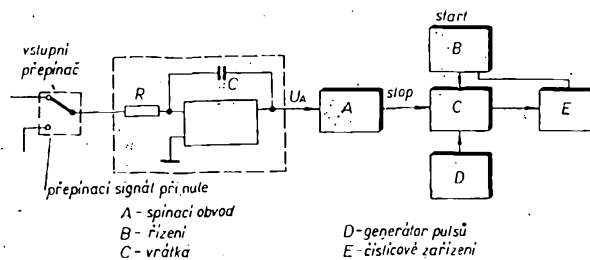
Protože používáme stejný zdroj k vybíjení a nabíjení integrátoru, odpadá drift a offsetová chyba. Absolutní hodnota časového kmitočtu není důležitá,

protože je důležitý jen poměr $10^n/N$. Chyba referenčního napětí se přímo projeví ve výsledku.

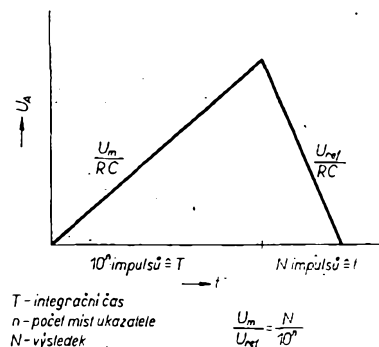
Přesnost, útlum poruch, dlouhodobá stabilita a náklady jsou pro praktické použití příznivé. Obzvláště přesnost je v důsledku vlastní kompenzace největších zdrojů chyb dobrá. Zvláštní pozornost se musí věnovat vstupnímu přepínači (např. fotoodpory se žárovkami) a stabilnímu referenčnímu napětí.

Závěr

Použití číslicových voltmetrů a číslicových měřicích přístrojů se v budoucnu ještě více rozšíří. Proto by se měl široký okruh techniků již dnes seznámit s jejich základními vlastnostmi.



Obr. 11. Blokové schéma dvojité integrace



Obr. 12. Průběh výstupního napětí integrátoru

Literatura

- [1] Funkschau č. 15/1970
- [2] Electronics č. 4/1966

STEREOFONNÍ REPRODUKTOROVÁ SOUPRAVA MAR 03

Ing. J. T. Hyan

Ve světě se stále více prosazují reproduktorové soustavy o velmi malém obsahu (asi 3 až 5 l). Tato skutečnost souvisí zřejmě (mimo jiné) se stísněnými prostorovými podmínkami moderních bytů, kde každý decimetr zabraného prostoru dává vznik mnohdy neřešitelným problémům s estetickým a současně účelným rozmístěním nábytku.

Impulsem, vedoucím k řadě pokusů o sestavení vyhovující reproduktorové soustavy, byla možnost poslechu malých soustav firmy Goodmans na loňské výstavě Hi-Fi EXPO a poslechové zkoušky upravených ozvučnic TESLA ARS 710. Pro koncepci soustavy typu „uzavřená ozvučnice“ s dvěma reproduktory bylo rozhodující, že oba typy použitých reproduktorů jsou volně na trhu a jsou tuzemské výroby.

Technické údaje

Osazení: ARV 081 (výškový, eliptický), ARZ 369 (basový a středotónový reproduktor).

Výhybka: jednoduchá s kondenzátorem. Kmitočtový rozsah: v pásmu 80 Hz až 20 kHz/—3 dB (měřeno na aparatuře Brüel & Kjoer při výkonu 0,5 W v normalizované vzdálenosti 0,5 m v ose skříně).

Jmenovitý příkon: 3 W.

Impedance: 4 až 5 Ω.

Váha: asi 3 kg.

Rozměry: 115 × 204 × 182 mm (šířka-výška-hloubka).

Obsah: 3 l.

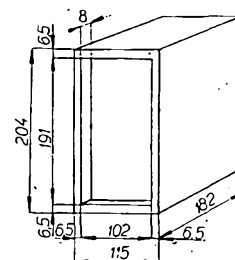
Charakteristická citlivost: 88 dB/1 kHz.

Popis zapojení

Možnost konstrukce popisované soustavy byla dána vynikajícími vlastnostmi hlubokotónového reproduktoru ARZ 369 o poměrně malých rozměrech

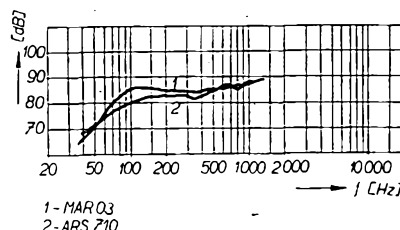
(ø 100 mm) se speciálně upravenou membránou (zaručující přenos nízkých kmitočtů) a s nízkým vlastním rezonančním kmitočtem (45 až 50 Hz). Nízký vlastní rezonanční kmitočet je výhodný především proto, že se v uzavřené ozvučnici — jak známo — rezonanční kmitočet každého reproduktoru zvyšuje. Tak se např. zjistilo, že se při úplném uzavření koše tohoto hlubokotónového reproduktoru zvýší rezonanční kmitočet na 500 Hz. Proto byl objem ozvučnice volen pouze tak velký, aby zvýšení rezonančního kmitočtu (závislé na obsahu skříně) bylo ještě v přijatelných mezích. Při navržených rozměrech podle obr. 1 je rezonanční kmitočet reproduktoru (ARZ369) v okolí 90 Hz. Vnitřním tlumením a mechanicky pevnou konstrukcí se podařilo vyrovnat zvlnění kmitočtové charakteristiky celé soustavy tak, že reprodukce je jakostní i v oblasti hlubokých tónů.

Třebaže t. č. jsou již na trhu malé



Obr. 1. Vnější rozměry skříňové ozvučnice

bytové soustavy (např. ARS 710 aj.), jsou jejich objem a rozměry poněkud větší než u navržené soustavy. Podle uváděných charakteristik [1] (i podle poslechových zkoušek) má ARS 710 charakteristickou citlivost na kmitočet 100 Hz o 5 dB menší (vzhledem k MAR 03, obr. 2). Z toho vyplývá, že popisovaná soustava reprodukuje nízké kmitočty znatelně lépe — a v tom leží zdůvodnění stavby této soustavy, nehledě na menší pořizovací náklady.

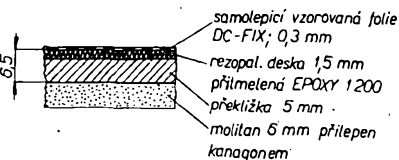
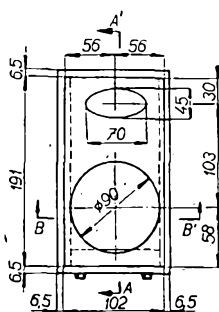
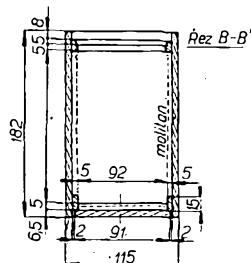


Obr. 2. Kmitočtová charakteristika soustavy MAR 03 v pásmu nízkých kmitočtů při srovnání s ARS 710

Konstrukce

Rozměrový výkres skříně je na obr. 3. Stěny skříně jsou z překližky tloušťky 5 mm, která je vyztužena polepením resopalovými deskami tloušťky 1,5 mm. Použil jsem lepidla Epoxy 1200.

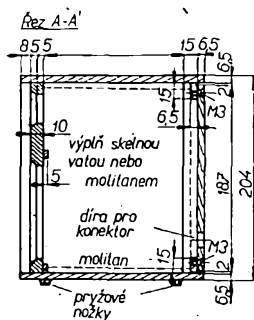
Přední deska, k níž jsou připevněny reproduktory, je dvojnásobné tloušťky (tzn. 10 mm) proto, aby vhodně vyztužovala příčné celou skříně a aby bylo možno skosit hrany, lemuující membrány reproduktorů. Vzhledem k přeplátování překližkových stěn resopalem není nutné rohové spojení zazubením, které je velmi



Obr. 6. Skladba stěn ozvučnice MAR 03

Stěna ozvučnice (skříně) v řezu je na obr. 6. Zabroušený povrch resopalových desek (jemným skelným papírem) poskytuje velmi dobrý a přílnavý podklad pro potažení samolepící fólií DC-fix, která se prodává v různých barvách, vzorech a odstínech. V mém případě jsem použil vzor „nelesklý ořech“, který hotovému výrobku po potažení dodává vzhled přírodního dřeva.

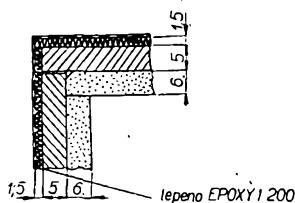
Přední deska nesoucí reproduktory je po ukončení stavby skříně přelepena ochrannou látkou, která brání přístupu nečistot k membránám reproduktorů. S výhodou lze použít jemnou síťovinu, získanou z vyřazených dámských pun-



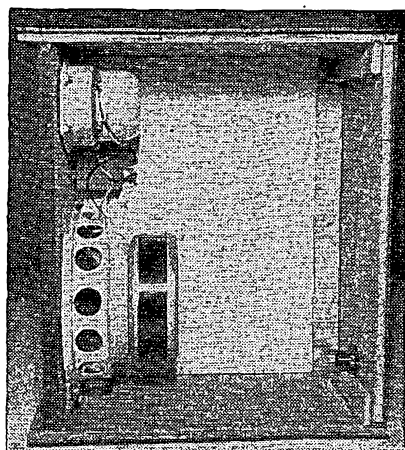
Obr. 3. Rozměry a řez uzavřené skříně ozvučnice

pracné. Detail rohového spojení je na obr. 4.

Pohled do ještě neuzavřené skříně, kde je jasně patrný přesah horní a spodní resopalové desky, je na obr. 5. V této fázi stavby nebyla ještě skříně polepena zevnitř tlumícím molitanem.



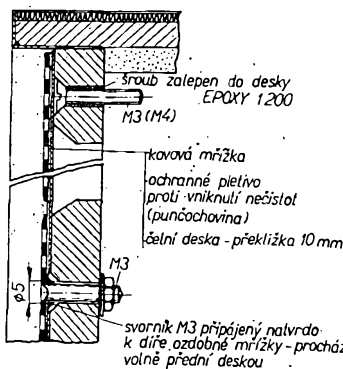
Obr. 4. Detail rohového spojení stěn přeplátování



Obr. 5. Pohled do dosud neuzavřené a nezašlepené skříně ozvučnice

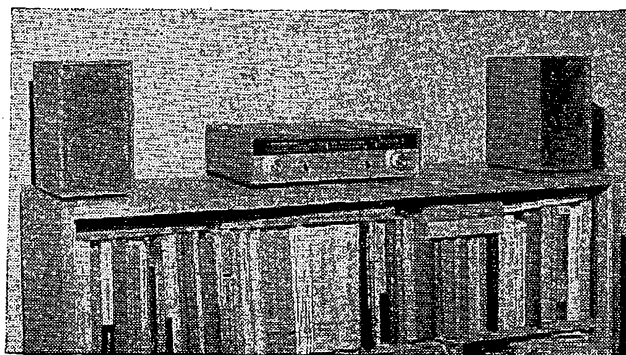
čoch. Proti mechanickému poškození je přední deska pokryta kovovou mřížkou z děrovaného plechu, kterou lze proti rzi pokovit buď matným chromem, nebo na opískovaný povrch matným niklem a namořit lněným olejem.

K připevnění reproduktorů slouží zapuštěné a zatmelené šrouby M3 a M4 se zapuštěnou hlavou (obr. 7). Na tomtéž obrázku je naznačen i způsob připevnění kovové mřížky natvrdo přivařenými



Obr. 7. Detail uložení uchytňných šroubů reproduktorů a vyznačení způsobu připevnění pletiva a mřížky z děrovaného plechu

Obr. 8. Pohled na hotové reproduktorové soustavy a jejich definitivní umístění po bocích stereofonního přijímače VKV



svorníky M3. Svorníky se nejprve zašroubují do předvrtaných děr v děrovaném plechu, a pak teprve zespodu přivaří natvrdo mosazi. Aby však při vnějším pohledu nebyl porušen sled děr, je v místě zašroubovaného svorníku navrtána (zubařským frézovým vrtákem) prohlubeň, odpovídající velikosti původní díře. Prohlubeň je vyplněna černou barvou, takže způsob upevnění není patrný a neruší.

Na obr. 8 je pohled na dvojici ozvučnic MAR 03 po dohotovení a jejich definitivním umístění na nízké příruční knihovně spolu se stereofonním přijímačem VKV.

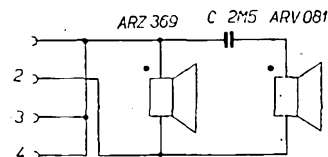
Po nalepení tlumícího materiálu (molitan tloušťky 6 mm) na stěny je nutno ještě vyplnit vnitřek skříně dalším tlumícím materiálem, např. skelnou vatou apod. Z tab. 1 je zřejmé, jak se měnily vlastnosti skříně podle stupně utlumení:

Tab. 1

Stav	Rezonance	Svorkové napětí
Otevřená skříně (bez zadní stěny)	70 Hz	1,3 V
Uzavřená skříně netlumená	120 Hz	1,1 V
Tlumení polem stěn molitanem tl. 6 mm	105 Hz	0,98 V
Tlumení polem stěn molitanem a molitanová vnitřní výplň	88 Hz	0,65 V

Vnitřní tlumící výplň zmenšuje vliv izotermické komprese, vznikající při pohybu membrány směrem dovnitř, a snižuje tedy výsledný rezonanční kmitočet soustavy až o 16 %, přičemž dojde i k příznivému vyrovnání kmitočtové charakteristiky.

Na obr. 9. je elektrické zapojení soustavy. Rozhodující vliv na reprodukci



Obr. 9. Zapojení reproduktorů soustavy

vysokých kmitočtů má kapacita kondenzátoru C, která určuje dělicí kmitočet. Je-li kapacita příliš velká, dochází k překrývání v oblasti dělicího kmitočtu (asi 2 kHz) a kmitočtová charakteristika bude mít v této oblasti „hrb“ (při $C = 5 \mu F$ je převýšení 9 dB). Je-li kapacita příliš malá, může vzniknout v okolí 4 kHz útlum (při $C = 1 \mu F$ -20 dB/3,5 kHz), který připomíná stav při nesprávném pólování reproduktorů.

ŠKOLA amatérského vysílání

Jak si vybavit dílnu?

Jak je patrné z předchozích odstavců, je rozsah prací a potřebných nářadí a nástrojů rozsáhlý. Proto před stavbou přístroje uvážíme, které z prací si můžeme udělat ve svépomocné dílně a které zadáme u známého zámečnicka. V každém případě je nutné si obstarat základní vybavení, bez něhož jsou domácí dílenské práce prakticky nemyslitelné.

Základní vybavení:

- elektrická páječka 40 až 100 W (popř. pistolová páječka)
- pájecí potřeby (cín, čistící prostředek)
- šroubováky (3 mm, 5 mm, 10 mm)
- kladívko (100 g)
- dřík
- rýsovací jehla
- ruční vrtačka dvourychlostní do $\varnothing$ 10 mm
- sada vrtáků ($\varnothing$ 1,6 mm; 2,4 mm; 3,0 mm; 3,2 mm; 4,0 mm; 4,8 mm; 6,0 mm; 10,0 mm)
- kleště ploché (s dlouhými čelistmi)
- kleště kombinované
- štipací kleště boční
- pinzeta
- pilník plochý na kov
- pilník kulatý na kov ($\varnothing$ max. = 10 mm)
- rám na lupenkové pilky
- lupenkové pilky na ocel, měkký kov, dřevo

Postupně si opatříme:

- stolní svéráček (délka čelisti do 100 až 150 mm; pilku na kov)
- sadu jemných pilníků
- sadu závitníků (M3, M4) a vratidlo na závitníky
- posuvné měřidlo
- nůžky na plech
- kovovou truhlářskou svěrku
- trubkové klíče M3, M4, M5
- štipací kleště s podélnými čelistmi
- brusný papír - hrubost 250 až 300

Z chemikálií si opatříme:

- denaturovaný líh (na omývání spojů)
- řepkový olej (mazání závitníků, lupenkových pilek, vrtáků)
- trichloretylén (odmašťování)
- epoxidové lepidlo (dvousložkové)
- vídeňské vápno (leštění povrchu šasi a panelů)

Jak zacházet s nástroji?

Nástroje uložíme buď na přehlednou desku, nebo je založíme do malých přístupných přihrádek do pracovního stolu. Dbáme, aby každý nástroj měl své stálé místo a byl po ukončení práce vždy ukládan. Jinak strávíme nikoliv zanedbatelnou část času hledáním „zatloulaných“ nástrojů.

Posuvné měřidlo uložíme do zvláštní samostatné přihrádky tak, aby netrpělo nárazy ostatních nástrojů.

Elektrickou páječku ukládáme na stojánek, před pájením z hrotu odstraníme nečistotu a okuje drátěnkou na nádobí nebo hrubším brusným papírem.

Roztok kalafuny je uložen v mělké lavičce se širokým dnem (vyšší lavičky se při práci snadno zvrhnou).

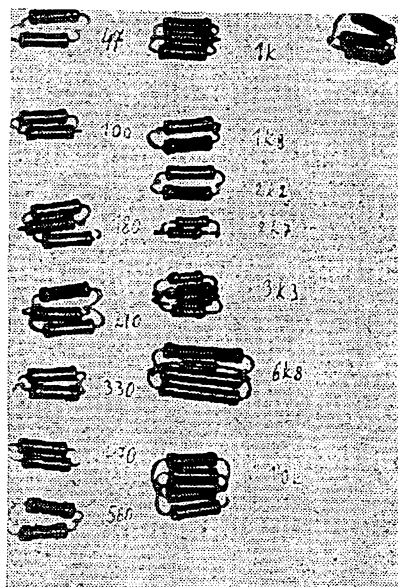
Vrtáky uložíme na odřezek 2 až 3 cm silného prkna tak, že je zavrtáme 10 až 15 mm hluboko. Na prkénku je ukládáme ostrím vzhůru a umístíme je podle velikosti. Podobně uložíme i závitníky a dodržujeme jejich rozmístění podle počtu proužků.

U šroubováků udržujeme nabroušené ostří.

Nástroje udržujeme v čistotě a jejich kovové části občas potřeme slabou vrstvičkou oleje.

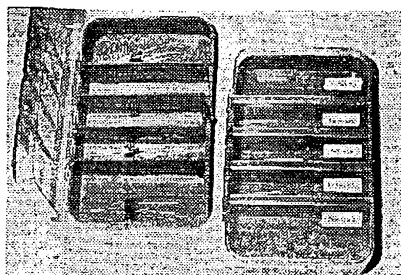
Jak uložíme součástky?

Podobně jako nástroje budou mít i součástky své místo. Pokud začínáme se stavbou přístrojů a nakupujeme součástky přesně podle rozpisky, je nejvhodnější drobné součástky (odpory, menší kondenzátory, tranzistory) upevnit na čtvrtku papíru (kartonu): do papíru propícháme 2 díry o $\varnothing$ 1 mm tak, abychom jimi mohli protáhnout a uchytit součástku. Součástky seřadíme buď podle hodnot, nebo podle stupňů přístroje. Starší, mínotolerantní a použité součástky před založením proměříme, ušetříme si tak případné pochybnosti a zklamání při oživování přístroje. Naměřené hodnoty si zaznamenáme na karton vedle součástky.

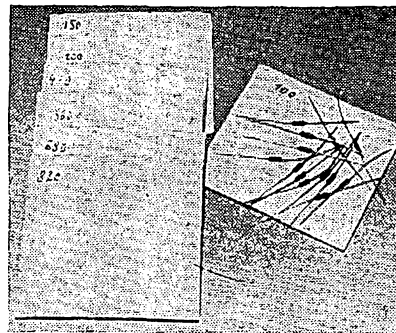


Ukládání součástek na karton

Po určitém čase budou součástky přibývat. Pak je vhodnější uložit součástky do malých přihrádek, zhotovených ze zápalkových či jiných krabiček, nebo do malých obálek. Odpory a kondenzátory řadíme podle hodnot (např. do 100 Ω , 100 až 1 000 Ω , 1 k Ω až 10 k Ω , 10 k Ω až 100 k Ω , 100 k Ω až 1 M Ω , nad 1 M Ω - obdobně i kondenzátory). Větší součástky uložíme podle druhu a hodnot do krabic.



Ukládání součástek do krabiček



Ukládání součástek do obálek

Vedou si amatéři i technické záznamy?

Vedení technického záznamu (deníku) je nejen užitečné, ale podle povolených podmínek amatérů vysílaců i povinné. Vše doporučí všem začátečníkům, aby si od samého počátku na tohoto pomocníka zvykli. Ke každému zařízení si zavedeme zvláštní sešit, do něhož si zaznamenáme všechny důležité technické údaje:

- výchozí schéma
- rozpiska součástek
- navijecí předpis cívek a transformátorů
- rozložení součástek v přístroji
- naměřená provozní napětí
- změřené provozní parametry (např. citlivost, citlivost stupňů, selektivita, atd.)
- popis chování přístroje
- všechny změny zapojení a hodnot součástek
- závady na zařízení a jejich oprava.

Přirozeně obsah i úroveň záznamů budou záviset na našich znalostech a budou se shodně s nimi vyvíjet. Dobře vedený záznam nás naučí pracovat systematicky, cílevědomě a úspěšně.

Amatérské přijímače

V této části se seznámíme s přijímacími systémy, rozšířenými mezi amatéry. Předpokládám, že jste si doplnili potřebné znalosti, na něž jste byli upozorněni v minulých lekcích. Proto se detailním vysvětlováním typických představitelů jednotlivých stupňů a funkcí součástek v nich zabývat nebudeme - vždyť přijímače jsou dnes už samostatným oborem a podrobné vysvětlení přijímací techniky by zaplnilo celý kurs. Na dnešní lekci naváže již konkrétní návrh přijímačů a doplňků k rozhlasovým přijímačům.

Přijímače pro amatérský provoz patří do kategorie komunikačních přijímačů. Na tyto přijímače jsou kladeny podstatně vyšší nároky, než na běžné rozhlasové přijímače. Signály vzdálených amatérů jsou podstatně slabší, než signály krátkovlnných rozhlasových stanic a na amatérských pásmech je větší hustota provozu.

Jaké vlastnosti jsou pro posouzení přijímače nejdůležitější?

Základní funkcí přijímače je převod vysokofrekvenčního signálu zadané vysílací stanice na akustický signál s minimálním zkreslením. Tento převod signálu se nazývá detekce a stupeň, usku- tečňující detekci, detektor.

Při hodnocení přijímače si klademe tyto otázky:

Jak slabý signál ještě přijímač dokáže zpracovat?

O tom nás informuje údaj o citlivosti přijímače.

Jak dokáže přijímač rozlišit od sebe signály jednotlivých vysílačů?

O tom nás poučí údaj o selektivitě přijímače.

Jak bude příjem stabilní a zda bude nutno přijímač doladovat na kmitočet přijímané stanice?

K tomu slouží údaj o stabilitě přijímače.

Dále nás zajímá, k jakému druhu provozu je přijímač určen (amplitudová modulace, SSB, telegrafie, apod.), jaké kmitočty může přijímat, jak jemně lze ovládat ladění přijímače, jak je dlouhá stupnice přijímače, kolik má přijímač ovládacích prvků, jaké má doplňky, velikost, váha, rozměry, osazení elektronkami (tranzistory) atd.

Co je třeba vědět o citlivosti přijímače?

Citlivost vyjadřujeme velikostí vstupního napětí přijímaného signálu, zaručující požadovaný nízkofrekvenční výkon na výstupu přijímače. Mezní citlivost přijímače obecně určuje nutný poměr užitečného signálu a šumu vstupních obvodů přijímače. Za provozu je citlivost omezena především velikostí atmosférických a průmyslových poruch na pásmu. Mezní citlivost samotných přijímačů se pohybuje pod 1 μ V. Uvědomíme-li si, že potřebné výstupní napětí je několik voltů, pak přijímač musí zesilovat více než milionkrát.

Často se vyjadřuje zesílení nebo útlum v decibelech. Co to znamená?

Sluch sleduje vzrůst hlasitosti nějakého zvuku zhruba podle logaritmické závislosti. Proto byla zavedena v elektroakustice i radiotechnice jednotka decibel, vyjadřující logaritmickou závislost mezi vstupním a výstupním napětím, popřípadě vstupním a výstupním výkonem. Tento údaj se velmi často používá i mezi amatéry ve vysílání a přijímací technice.

$$A = 20 \log \frac{U_{\text{výst}}}{U_{\text{vst}}}, \text{ kde}$$

A je zisk (je-li záporný - útlum)

U_{vst} vstupní napětí

$U_{\text{výst}}$ výstupní napětí

$$A = 10 \log \frac{P_{\text{výst}}}{P_{\text{vst}}}, \text{ kde}$$

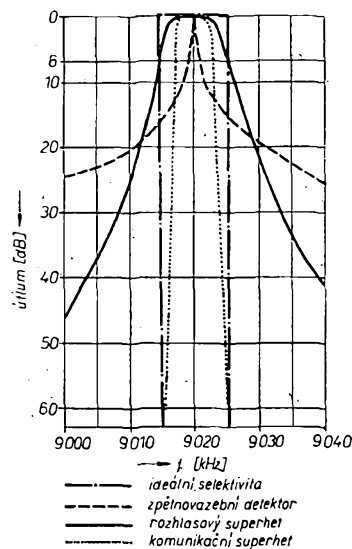
P_{vst} je vstupní výkon

$P_{\text{výst}}$ výstupní výkon

A (dB)	Zisk		Útlum	
	$\frac{U_{\text{výst}}}{U_{\text{vst}}}$	$\frac{P_{\text{výst}}}{P_{\text{vst}}}$	$\frac{U_{\text{výst}}}{U_{\text{vst}}}$	$\frac{P_{\text{výst}}}{P_{\text{vst}}}$
0	1	1	1	1
3	1,41	2	0,71	0,5
6	2	4	0,5	0,25
10	3,16	10	0,316	0,1
20	10	100	0,1	0,01
30	31,6	1 000	0,0316	0,001
40	100	10 000	0,01	0,0001
50	316	100 000	0,00316	0,00001
60	1 000	1 000 000	0,001	0,000001
atd.				

Co je to selektivita?

Selektivita vyjadřuje schopnost přijímače vybrat jediný žádaný signál a potlačit všechny ostatní signály. Tento



Obr. 1.

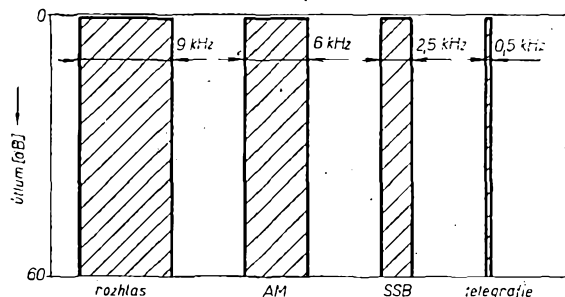
ideální požadavek je vyjádřen na obr. 1. Selektivitu zpravidla vyjadřujeme jako šířku kmitočtového pásma, propouštěného přijímačem, pro útlum 6 dB (poloviční výstupní signál) a pro útlum 60 dB (potlačení 1 000krát). První hodnota udává, pro jaký druh provozu je selektivita přijímače určena, druhá hodnota udává schopnost potlačit silné vysílání, pracující na kmitočtu blízkém přijímanému kmitočtu. Podle druhu provozu volíme přibližně tyto šířky propouštěného pásma:

rozhlas: 9 kHz

přijem amatérské amplitudové modulace: 6 kHz

přijem SSB: 2,5 až 3 kHz

přijem telegrafie: 500 Hz



Obr. 2.

Šířka pásma moderních komunikačních přijímačů je pro útlum 60 dB 1,5 až 3krát větší, než je šířka pásma pro útlum 6 dB; pro amatérské použití vyhoví přijímače s poměrem až 1:5. Ideální selektivní přijímač má tento poměr 1:1.

Jak se udává kmitočtová stabilita přijímače?

Kmitočtová stabilita vyjadřuje, jak se změni naladění přijímače v závislosti na změně napájecího napětí, na změně teploty okolí nebo na jiných vlivech. U komunikačních továrních přijímačů se připouští změna 100 Hz za den, v amatérském provozu však zcela vyhoví stabilita 100 Hz během spojení, tj. přibližně 100 Hz za 15 minut.

Jaké základní druhy (systémy) přijímačů amatéři používají?

Nejstarším dosud používaným druhem přijímače je zpětnovazební přímozesilující přijímač s nízkofrekvenčním zesilovačem. Citlivější verzi je zpětnovazební přijímač s vysokofrekvenčním zesilovačem. Nejrozšířenějším druhem je však superhet.

Jaká je podstata zpětnovazebního přímozesilujícího přijímače?

Zpětnovazební přijímač pracuje tak, že část zesíleného vysokofrekvenčního signálu z výstupu vř zesilovače se přivádí zpět na vstup přijímače. Toto napětí se přičítá ke vstupnímu napětí a tím se zvětšuje zesílení. Velikost zpětné vazby je nastavitelná, tím je nastavitelná i zesílení přijímače a jeho selektivita. Pro příjem telefonních signálů nastavíme takovou zpětnou vazbu, kdy se ještě stupeň nerozkmitá. Pro příjem nemodulovaných telegrafních signálů stupeň rozkmitáme; jeho oscilace vytvoří s přijímaným signálem slyšitelný zázněj.

Zpětnovazební přijímač je neobvykle citlivý: s dobrou anténou je schopen přijímat i velmi slabé telegrafní signály (jeho citlivost je v rozmezí desítek až set μ V pro prahovou slyšitelnost).

Selektivita přijímače závisí na stupni zpětné vazby. Největší selektivita je v bodě těsně před nasazením oscilací.

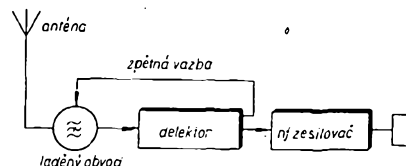
Stabilita přijímače závisí na pečlivosti montáže a na kvalitě použitých součástek.

Zpětnovazební přijímač je tedy velmi citlivý přijímač, je velmi laciný, vhodný pro začátečníky. Obtížně ho budeme používat tam, kde pracují silné místní vysílání, neboť jeho selektivita pro větší útlum je nedostatečná. Blokové schéma je na obr. 3.

Jaké zlepšení přináší přímozesilující víceobvodový přijímač?

Jde v podstatě o zpětnovazební přijímač s nízkofrekvenčním zesilovačem, doplněný jedním či více vysokofrekvenčními zesilovači. Takový přijímač má větší citlivost (jeden vysokofrekvenční zesilovací stupeň zvětší zesílení zhruba 10krát) a větší selektivitu (jednoduchý laděný obvod zvětší strmost útlumové charakteristiky 2krát). Zvět-

šování počtu vysokofrekvenčních stupňů však zvětšuje obtíž se souběhem (tj. s nastavením všech laděných obvodů současně do rezonance v celém rozsahu ladění přijímače) a zvyšuje náklady na



Obr. 3.

(Větvi zpětné vazby se přivádí zpět na vstup zesílený ale ještě nedetekovaný signál.)

stavbu přijímače (je nutno použít vícenásobné ladící kondenzátory, vícenásobné přepínače, větší počet cívek, aktivních i pasivních součástek). Pravděpodobně nejsložitějším přímozesilujícím přijímačem továrně vyráběným a doposud rozšířeným mezi amatéry je přijímač Torn Eb z druhé světové války.



AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Antonín Glanc, OK1GW

Touha vidět toho druhého u mikrofonu, daleko, třeba z opačné strany zeměkoule, vznikla současně se zrodem telefonu. Prudký rozvoj nejrůznějších druhů radiokomunikací, jehož jsme svědky, přinesl i některé nové možnosti v oblasti bezdrátového přenosu obrazové informace. Přenos takové informace obvykle vyžaduje značnou šíři pásma. Má-li být přenos uskutečněn na krátkých vlnách, šířka pásma je pak hlavním omezujícím faktorem. Navrhují se proto různá kompromisní řešení. Tak například je známa technika, která umožňuje přenášet fotografie, případně tiskoviny, při šíři pásma nepřesahující 3 kHz. Je to tzv. faksimile, u nás známější jako „telefoto“. Doba potřebná k přenosu obrázku je však velmi dlouhá (až 15 minut pro formát A5). Tento systém však na přijímací straně neuspokojuje z těch důvodů, že obdržená fotografie nedává pocit časové koincidence a vizuálního kontaktu se snímáním subjektem.

Před více než 10 lety se těmito problémy začal zabývat mladý student americké university v Kentucku, Cophorne Mac Donald, WA0LNQ. Na konci řady těch, kteří snili o vysílání televizních obrazů kolem světa stál tentokrát nadšený radioamatér. Provedl velké množství pokusů s amplitudovou a kmitočtovou modulací, které vyústily návrhem systému pro přenos obrazové informace s pomalým rozkladem (slow-scan television-SSTV). Brzy na to proběhly úspěšně první transatlantické zkoušky, přičemž přenos nevyžadoval větší šířky pásma než je zapotřebí k přenosu řeči. K tomu je nutno poznamenat, že to bylo několik let před prvním mezikontinentálním přenosem televizního vysílání prostřednictvím telekomunikační družice. Pozoruhodné je to, že Mac Donaldův systém SSTV-FM, prvně publikovaný v QST, byl beze změny použit v NASA k prvním přímým televizním přenosům z vesmíru. Rovněž tak televizní přenosy z Měsíce v poslední době potvrzují kvalitu tohoto systému.

Je přirozené, že roste i zájem amatérů-vysílačů, pro které byla SSTV původně určena. A tak se signály SSTV začínají objevovat na amatérských pásmech stále ve větším množství. K atraktivnosti celé věci přispívá ta prostá skutečnost, že vysílané obrázky lze zaznamenávat na běžném magnetofonu a tedy kdykoli přes obrazový monitor znovu reprodukovat.

Jsem velmi rád, že mohu prostřednictvím Amatérského radia seznámit čtenáře s tímto novým druhem provozu, rozdělit se s nimi o vlastní zkušenosti a tak přispět k rozšíření experimentálních možností na krátkých vlnách.

Zužování šířky pásma, potřebné pro přenos televizního signálu, vede ke vzájemnému kompromisu tří faktorů: šířky pásma, doby potřebné k přenosu jednoho obrázku a rozlišovací schopnosti. První z nich, šířka pásma, vystupuje jako základní požadavek z předpokladu, že přenos má být uskutečňován běžným zařízením SSB, kde kmitočty vyšší než 2 500 Hz budou již silně potlačeny. Rozsah kmitočtů, nesoucí obrazovou informaci, je proto nutno zachovat v rozmezí 1 200 až 2 300 Hz. S klesající šířkou pásma klesá ovšem i rychlost snímání přenášeného obrazu. V našem případě bude k přenesení jednoho obrazu zapotřebí asi 8 vteřin. Třetí uvedený faktor – rozlišovací schopnost – je neméně důležitý a jeho závislost na šířce pásma pro televizi s pomalým rozkladem má lineární průběh. Při návrhu tohoto bodu normy SSTV se vycházelo z výsledků celé řady pokusů. V úvahu se bral i ten fakt, že televizní divák není co se týče horizontální roz-



lišovací schopnosti příliš náročný. Obrazovky, použitelné pro SSTV, mají obvykle stínítko o menším průměru a zkoušky ukázaly, že při poměru šířky k výšce 1:1 plně postačí k překvapivě dobrému obrazu 120 řádek.

Přehledněji se můžeme seznámit s vlastnostmi systému SSTV v tabulce I, která uvádí navrženou normu.

Tab. I.

kmitočet sítě	50 Hz
kmitočet horizontálního rozkladu	16 2/3 Hz (50 Hz : 3)
kmitočet vertikálního rozkladu	1/4 Hz
počet řádek	120
poměr stran obrazu	1:1
směr snímání obrazu	zleva do prava
směr snímání obrazu	shora dolů
horizontální synchronizační impuls	5 ms
vertikální synchronizační impuls	30 ms
kmitočet synchronizačních impulsů	1 200 Hz
kmitočet černé barvy	1 500 Hz
kmitočet bílé barvy	2 300 Hz

Z tabulky je patrné, že signál SSTV si můžeme představit jako napětově řízený signál s kmitočtem 1 500 Hz, který je periodicky snižován na 1 200 Hz pro potřeby synchronizace a pak měněn v rozmezí 1 500 Hz až 2 300 Hz (obrazová informace). Mezi těmito dvěma kmitočty, které reprezentují černou a bílou barvu, je rozmezí 800 Hz, které odpovídá široké škále šedých tónů. Horizontální synchronizaci obstarává krátký pětímilisekundový impuls na kmitočtu 1 200 Hz. Tentýž tón, ale 6krát delší (30 milisekund) je charakteristický při poslechu těchto signálů a slouží k vertikální synchronizaci. (Startuje vždy na začátku prvního řádku rastru). Nezvyklé jsou na první pohled velmi nízké kmitočty rozkladů. Hned z počátku je třeba říci, že jejich nastavení není příliš kritické a může být v toleranci 10 % i více bez podstatného vlivu na kvalitu obrazu.

Totéž platí i o délce synchronizačních impulsů.

Jak jsem již uvedl, k přenosu jednoho obrazu je zapotřebí takřka 8 vteřin. Tato skutečnost klade neobvyklé nároky jak na snímání, tak na monitorování obrazu. Jakost zobrazení je zde mimo jiné závislá na tom, aby snímání subjekt setrval v jedné poloze právě po dobu určenou elektronovému paprsku k „nakreslení“ obrazu na stínítko obrazovky. Nastavování a seřizování jak kamery, tak i monitoru je tedy časově dosti náročné. Metodami snímání a vysílání obrazu se ale budeme zabývat později.

Snadná identifikace signálů SSTV na pásmu a možnost jejich zápisu na běžný magnetofon skýtá netušené možnosti experimentování tomu, kdo se rozhodne pro stavbu obrazového monitoru. Nejdůležitější součástí je vhodná obrazovka. Její vlastnosti musí splňovat shora uvedené požadavky, tedy musí mít v první řadě dobrou „paměť“. Tomu odpovídají tzv. dlouhodobostivé obrazovky, jejichž konstrukce je stejná jako u obrazovek s dosvitem krátkým a středním. Paměťové vlastnosti jsou zde získávány vhodným složením elektrony aktivované luminescenční látky stínítka. Obraz, reprodukováný takovou obrazovkou, má samozřejmě i jiný charakter než u televize s rychlým rozkladem a je často označován jako „fascinující“. Každý nový



periodicky se opakující obraz je kreslen shora dolů přes předchozí, který je po osmi vteřinách ještě viditelný.

(Pokračování)

* * *

Elektronický koncern Philips usku-tečňuje specializaci výroby v výkonových tranzistorů. Jeho francouzská pobočka RTC (La Radiotechnique-Compelec) připravuje pro celý koncern velkovýrobu v tranzistorů typu 2N3866 a 2N4427 technologii „overlay“ s roční kapacitou 500 tisíc kusů. Tranzistor 2N3866 odevzdá v výkon 1 W na kmitočtu 400 MHz, 2N4427 výkon 1 W na 175 MHz. Společnost oficiálně prohlašuje, že pokračuje v urychleném vývoji tranzistorů pro větší výkony i vyšší kmitočty. V roce 1971 mají být k dispozici tranzistory o výkonu 1 a 2 W pro provoz v pásmu 2,1 GHz. Koncem roku 1972 se již mají prodávat tranzistory o výkonu 6 W na kmitočtu 1,7 GHz. Křemíková destička systému tranzistorů o výkonu 5 W na kmitočtu 1,5 GHz má rozměry jen 0,8 x 1,2 mm.

SŽ

Podle Electronics 25/70

ELEKTRONIKA v natáčení antény

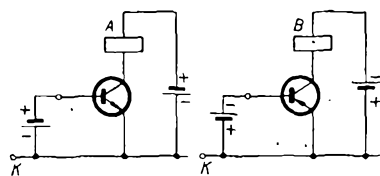
Ján Gavora, OK3ID

Článok a návod na stavbu zariadenia je určený všetkým, ktorí chcú pracovať s natáčaním antenneho systému či už pre účely vysielania alebo príjmu a kde nie je možnosť priameho mechanického ovládania antény.

Popis

Pre otáčanie je použitý malý asynchronný trojfázový motor 5 W na 220 V. Kolektorové motory sa pre tento účel nehodia, lebo iskrenie na uhlíkoch zapríčiňuje veľké rušenie na strane príjmu. Tento asynchronný motor použijeme ako jednofázový s pomocnou fázou, ktorú nám nahradí kondenzátor C_1 . Prepínaním tohoto kondenzátora dosiahneme reverziu otáčania. Prepínanie C_1 a spínanie 220 V zabezpečujú relé A a B. Tieto nám zároveň indikujú smer otáčania. Indikácia je prevedená dvomi žiarovkami 24 V.

Smysel otáčania si určujeme vopred určením smeru. Tým si rozvážeme odporový mostík a napätie, ktoré vznikne rozdielom natočenia bežcov potenciometrov P_1 a P_2 , je privádzané na jednosmerné prúdové zosilňovače. Princíp spínania je na obr. 1. Ak rozdielové



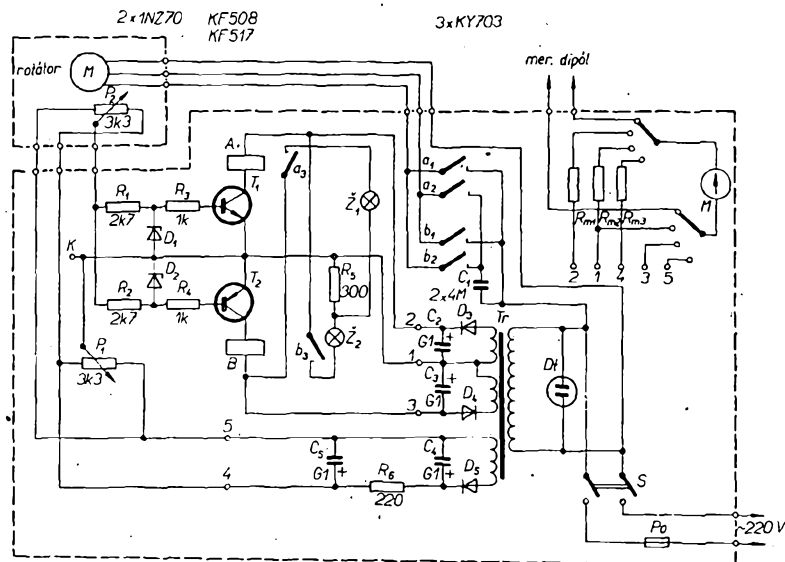
Obr. 1. Princíp spínania

napätie voči bodu K je kladné – spína relé A (rotátor točí vpravo) ak je záporné spína relé B (rotátor točí vľavo). Ak sa bežec potenciometra P_2 (v rotátore) dostane do stejnej polohy, ako bežec potenciometra voľby smeru P_1 , na bežcoch vznikne nulový potenciál a tým vypne príslušné relé.

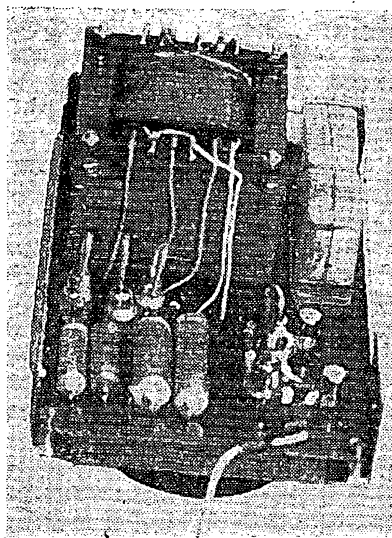
Minimálne napätie na vstupe, pri ktorom spínajú relé A a B, je 1 V. Toto napätie vznikne už pri vzájomnom pootočení bežcov potenciometrov asi o 6°. Motor rotátora sa vypína asi 6° pred požadovaným smerom. Asi 3° sa dotáča anténa zotrvačnosťou motora a prevodov po vypnutí. Max. chyba natočenia antény voči žiadanému natočeniu je 3°.

Zdroj

Pre prístroj sú potrebné tri oddelené napájacie napätia. Na napájanie zosilňovačov 2×25 V a na napájanie mostíka asi 60 V. Ak pracuje prvý zosilňovač a teda relé A, napájanie indikačnej žiarovky je z druhého zdroja a opačne. Plné rozdielové napätie, t.j. 60 V, je zrážané odporami R_1 a R_2 a stabilizované Zener. diodami D_1 a D_2 , aby nedošlo k poškodeniu tranzistorov. Celkové zapojenie je na obr. 2. Meračný prístroj je určený ku kontrole jednotlivých zdrojov a indikácii vŕ výkonu (ako vlnomer). Pohľad na elektrickú časť ukazuje obr. 3.



Obr. 2. Celkové schéma



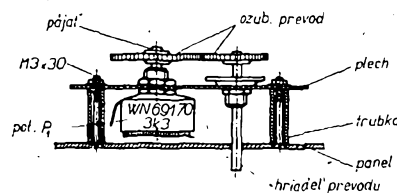
Obr. 3. Pohľad na elektrickú časť

Zostavenie

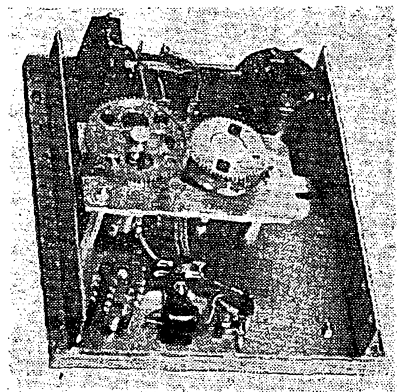
Na prednom panelu v strede je vyvedená os prevodu potenciometra P_1 , na ktorej máme ukazovateľ smeru. Ďalej dve indikačné žiarovky, sieťový vypínač, dutnavka a mer. prístroj. Na zadnej časti prístroja je púzdro sieťovej poistky a konektor pre ovládaci kábel.

Potenciometre P_1 a P_2 potrebujeme spracovávať tak, aby sme dosiahli rozloženie odporu na 360° s rezervou asi 6° na počiatočnú a koncovú polohu. Na tento účel sa hodia ozubené prevody napr. zo starých hodín, tlf. číselník apod., ktoré si na tento účel upravíme. V danom prípade bol použitý drátový potenciometer WN69170, ktorý má

priebeh dráhy lineárny a rozloženie odporu na 300°; preto postačoval prevod 4 : 3. Na zostavenie P_1 a P_2 použijeme prednú časť zo starého potenciometra s dlhšou oskou, ktorá nám bude tvoriť ložisko. Na kus plechu potom pripevníme potenciometer s ozub. kolečkom väčším a hriadeľ s ložiskom a ozub. kolečkom menším. Celý mechanizmus je pripevnený k pred. panelu pomocou distančných trubiek a skrutiek (obr. 4



Obr. 4. Schéma mechanizmu



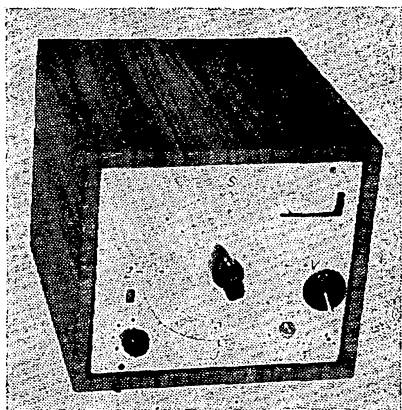
Obr. 5. Vzhľad mechanickej časti

a 5). Stejným spôsobom je upravený aj potenciometer P_2 v mech. časti otáčania.

Celý prístroj je vložený do krabice s prekličky, ktorá je polepená samolepiacou tapetou dc-fix. Prístroj je spojený s mech. časťou otáčania šestižilovým káblom. Celkový pohľad na prístroj je na obr. 6.

Pozornosť treba venovať hlavne výberu relátiek A a B a tranzistorov T_1 a T_2 , ktoré musia mať približne stejné zosilnenie (asi 150). Hodnota odporov

R_{m1} , R_{m2} , R_{m3} závisí od použitého mer. přístroja.



Obr. 6. Celkový pohled na přístroj

Mech. část otáčení

Od otáčení antény požadujeme, aby její pohyb bol pomalý, tj. asi 1 až 2 ot/min. Tento pomalý pohyb dosáhneme sprevodováním dvojítm šnekovým súkolím. Na otáčanú časť stožiaru antény je mechanicky napojený potenciometer P_2 . Vývody od P_2 a motora dáme na svorkovnicu alebo konektor. Všetky elektrické aj mechanické časti musia byť dobre vodotesne uzavreté k vóli povetnostným podmienkam.

Předzesilovač k osciloskopu

Převážná většina starších i moderních osciloskopů má poměrně malou citlivost. Pro měření malých střídavých napětí v tranzistorových obvodech se mi osvědčil jednoduchý předzesilovač se stonásobným zesílením s integrovaným obvodem MAA325.

Na vstupu je zařazen symetrický omezovač se dvěma diodami KA501, který chrání zesilovač před napětovým přetížením.

První tranzistor integrovaného obvodu je zapojen jako emitorový sledovač, takže zabezpečuje dostatečný vstupní odpor zesilovače. Kondenzátor 1 000 μ F mezi emitorem T_1 a spojením odporů 47 k Ω a 1,8 k Ω zmenšuje vliv odporu 47 k Ω na vstupní odpor zesilovače. Přes kondenzátor 1 000 μ F se přivádí na dolní konec odporu 47 k Ω z emitoru střídavé velikosti stejné polarity a téměř stejné velikosti, jaké je na bázi T_1 . Odpozem teče jen malý střídavý proud, takže jen málo zmenšuje vstupní odpor zesilovače.

Přímou vázaný dvoustupňový zesilovač s tranzistory T_2 a T_3 má zavedenu zápornou zpětnou vazbu z kolektoru T_3

do emitoru T_2 . Odpozem R_1 je nastaveno zesílení stokrát.

Stejnoseměrná záporná zpětná vazba z emitoru T_3 do báze T_1 přes odpory 1,8 k Ω a 47 k Ω stabilizuje pracovní bod tranzistorů. Vhodný pracovní bod je nastaven volbou R_2 .

Zkoušený zesilovač byl vestavěn do krabičky o rozměrech 70 $\times$ 40 $\times$ 35 mm, která se dala připevnit přímo na konektor osciloskopu. Dioda v přívodu od zdroje chrání integrovaný obvod při chybném připojení napájecího napětí.

Vlastnosti vzorku:

napájení	9 V/8 mA,
zesílení	40 dB (stokrát),
vstupní odpor	100 k Ω /1 kHz,
šířka pásma (3 dB)	3,3 MHz.

Rozšíření stopy vlivem vlastního šumu předzesilovače při připojení k osciloskopu BM420 bylo dostatečně malé (asi na 1 mm při vstupu nakrátko a na 1,5 mm při vstupu naprázdno). Nejmenší pozorovatelné efektivní napětí je asi 20 μ V.

Ing. J. Horský

* * *

Rychlokurs telegrafní abecedy

V naší uspěchané době je někdy opravdu těžké udržet zájem mládeže po celou dobu kursu telegrafní abecedy až k jejímu zdárnému zvládnutí. Je proto třeba volit takový styl vyučování, aby se pokud možno nikdo nevzdal předčasně, aby se udržela pozornost i zájem během celého průběhu a aby se celá látka zvládla co nejrychleji. Snad může být ku prospěchu i ostatním, uvedu-li zde heslovitě postup, který se opakovaně osvědčil ve venkovských podmínkách při počtu 4 až 10 účastníků ve věku 13 až 16 let. §

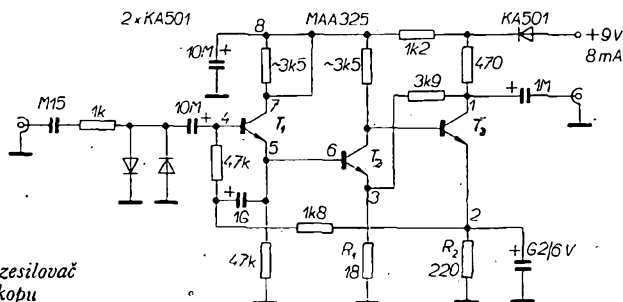
1. První lekci jsme vyučovali bez zařízení, obyčejným pískáním ústy. Až na vzácné výjimky každý pískat uměl. Neumí-li, může značky „zpívat“ hlasem. Tak i bez technických pomůcek mohou žáci trénovat samostatně mezi lekcemi kursu.
2. V následujících lekcích jsme užívali tranzistorového bzučáku se sluchátky. Pokud to bylo možné, každý si opatřil vlastní.
3. Lekce byla dvakrát týdně 45 minut nácvik příjmu, asi 20 minut pokusy žáků ve vysílání značek, nácvik Q-kodexu a zkratek.
4. V každé lekci bylo probráno 4 až 6 písmen. Písmeno bylo předvedeno tónově a doplněno pomocným slovem. Pomocné slovo usnadní žákovi dávání a jeho znalost neztěžuje příjem, což se pokusně spolehlivě potvrdilo.

5. Po uvedení nových písmen žáci text nezapisují, ale sborově recitují slyšené písmeno. Nejlepší jedinci pak na pokyn vedoucího kursu mlčí, aby si slabší žáci nezvykli se jen do datečně připojit. Teprve asi po 3 minutách této průpravy se písmena zapisují.
6. Žáci, kteří hrají na nějaký hudební nástroj, se obvykle naučí telegrafní abecedu až 3krát rychleji; také dávají rytmičtější. Slabší žáky zveme na doplňkové lekce samostatně.
7. Během každé lekce je užitečné vyprávět žákům nějakou zábavnou amatérskou historku (staré „drby z pásem“, vlastní příběhy). Velice to prospěje udržení zájmu.
8. Písmena nevyučujeme v abecedním pořádku, ale např. v pořadí mic + ite = qā/sn?uzd/lkwo – číslice – vhlrpbg – ostatní interpunkce – fx. Hlavní důraz se klade na písmena a číslice.
9. Je užitečné zvyknout žáky nejdříve na pravidelné skupiny, např. o 4 a 5 písmenech. Dbáme na pomalý plynulý zápis.
10. V každé lekci jsme střídali přibližně 3 tempa, asi 35, 50, 65 znaků za minutu. V každé lekci necháme jednoho žáka asi pět minut vysílat pro ostatní.
11. Kódy a zkratky si žáci zapisují do slovníčku jako slovíčka. Občas je přezkoušíme.
12. Když to situace dovolí, uspořádá se společný výlet s programem zábavným i poučným. Při tom procvičíme kódy a vyprávíme opět různé příběhy i historii amatérského vysílání, čímž stoupá zájem žáků. Vyzkoušíme malé spojení na vzdálenost asi 100 m pomocí píšťalek. Výlet doplníme podle možnosti plaváním, sportovní hrou apod. Když se vše vydaří, žádají žáci další výlet sami.

V druhé polovině výcviku zapneme občas přijímač, připojíme několikrát sluchátka a sami zapisujeme text. Žáci zápis sledují a pokoušejí se psát sami. Předvedeme celé spojení. Snažíme se, aby každý z účastníků získal (nejlépe si sám postavil) vlastní malý přijímač, třeba dvoulampovku. Kurs je vhodné uzavřít vysláním účastníků na letní tábor mladých amatérů, který bývá každoročně pořádán. Tam dovrší své základní vzdělání v tomto oboru zkouškami RO nebo OL.

(Pro kurs doporučuji učebnici „Radioamatérský provoz“, Naše vojsko 1965.)

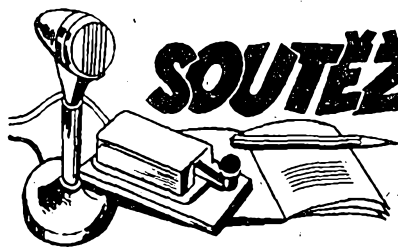
Dr. Ivan Šolc, OK1JSI



Obr. 1. Předzesilovač k osciloskopu

Upozornění radioamatérům

Dne 11. 5. 1971 byla otevřena radioamatérská prodejna Svazarmu v Praze 3 - Vinohrady, Budečská 7, č. telef. 250733. V této prodejně jsou k dostání různé vzácné součástky včetně výrobků Ústřední radiodílny Svazarmu v Hradci Králové. Prodejna je zařízena rovněž na záilkovou službu.



SOUTĚŽE A ZÁVODY

Závod třídy C 1971

Jednotlivci OK:

1. OK3TBQ	6 300 bodov
2. OK2PAW	4 452
3. OK2BNW	4 371
4. OK1ARI	3 751
5. OK2PDM	3 645

Účast 17 stanic

Jednotlivci OL:

1. OL5ALY	4 032 bodov
2. OL6ALT	3 198
3. OL4AMU	2 520
4. OL1AMR	2 448
5. OL7AOF	2 208

Účast 14 stanic

Kolektivní stanice:

1. OK1KWR	7 638 bodov
2. OK3KAS	5 673
3. OK3KIJ	4 032
4. OK5VSZ	3 744
5. OK1KCI	2 415

Účast 14 stanic

OK3CIR

XXIII. POLNÍ DEN 1971

Hlavním pořadatelem PD 1971 je organizace Maďarských radioamatérů - MRASZ.

1. Termín a doba závodu:

3. 7. 1971 od 15.00 GMT až 4. 7. 1971 do 15.00 GMT.

2. Soutěžní kategorie:

- I. 145 MHz, max. příkon 1 W, bez použití elektrovedné sítě, přechodné QTH.
- II. 145 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení, přechodné QTH.
- III. 145 MHz, max. příkon 25 W, přechodné QTH.
- IV. 145 MHz, max. příkon 50 W, stálé QTH. V této kategorii mohou soutěžit i čl. stanice za těchto podmínek: a - řádně a v termínu se do závodu přihlásí b - zařízení stanice je ve výborném technickém stavu c - stanice má výhodné QTH VKV odbory si vyhrazují právo sestavit reprezentační skupiny, složené z přihlášených stanic v počtu max. 20 z každé republiky (České i Slovenské)
- V. 435 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení, přechodné QTH
- VI. 435 MHz, max. příkon 25 W, libovolné napájení, přechodné QTH
- VII. 435 MHz, stálé QTH, provoz podle povolených podmínek svého státu.
- VIII. 1296 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení, přechodné QTH
- IX. 1296 MHz, přechodné QTH, příkon podle povolených podmínek
- X. Posluchači (podrobné podmínky budou zveřejněny v příštím čísle RZ)

Na vyšších kmitočtech než 1296 MHz budou zveřejněny výsledky o dosažených spojeních a takováto spojení budou považována za podklad k zavedení tabulky rekordů.

3. Druh provozu:

145 a 435 MHz: A1, A3, F3, A3J (SSB)
1296 MHz: A1, A2, A3, F3, A3J (SSB)

Rozdělení kmitočtů bude vycházet z rozhodnutí IARU a povolených podmínek.

4. Etapy:

145 MHz - jedna etapa 24 hod., tj. od 15.00 GMT do 15.00 GMT
435 a 1296 MHz - 2 etapy po 12 hod., tj. od 15.00 GMT do 03.00 GMT a od 03.00 GMT do 15.00 GMT.

V každé etapě je možno počítat jen jedno spojení se stejnou stanicí.

5. Kód:

Předává se kód složený z RS nebo RST, pořadového čísla spojení počínaje 001 a označení QRA čtverce. Obě stanice mají povinnost si vzájemně potvrdit údaje o navázaném spojení.

6. Technické ustanovení:

V průběhu závodu není povoleno používat vysílaců, které znemožňují spojení ostatních zúčastněných stanic kmitočtovou nestabilitou, přemodulováním, kliky, vyzařováním harmonických a parazitních kmitočtů.

7. Vyhodnocení:

Prvních 10 stanic v každé kategorii obdrží diplom.

8. Výzva do závodu:

„CQ PD“ nebo „Výzva Polní den“. Z jednoho stanoviště lze na každém pásmu pracovat jen pod jednou volací značkou. Změna stanoviště během závodu není povolena. Kóty pro české a moravské stanice (OK1 a OK2) jsou schvalovány VKV odborem ČRA podle regulativu pro schvalování kót na VKV závody. Kóty pro slovenské stanice v OK3 schvaluje ZRS. Nepřihlášené stanice se nesmí závodu zúčastnit z kót, jež jsou obsazeny řádně přihlášenými stanicemi. Účastníci PD, kteří pracují z přechodného QTH, jsou povinni vysílat během provozu svou značku doplněnou /P.

9. Bodování:

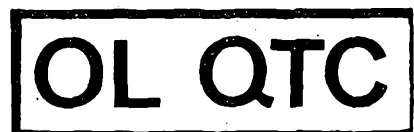
Za jeden km překlenuté vzdálenosti se počítá jeden bod.

10. Deník:

Soutěžní deník obsahující všechny náležitosti tiskopisu „VKV soutěžní deník“, tedy i označení soutěžní kategorie, čestné prohlášení o dodržení povolených podmínek a soutěžních podmínek a vypočítaný bodový výsledek musí být odeslán ve dvojím vyhotovení na adresu: ÚRK, Vlnitá 33, Praha-Braník, nejpozději do 10 dnů po závodu. Pro každé pásmo musí být vyhotoven samostatný deník.

11. Stanice bude diskvalifikována, když zašle neúplně vyplněný deník, udává-li špatný QRA čtverec, nedodrží povolení nebo soutěžní podmínky, nemožní kontrolu zařízení a příkonu, budou-li na ní více jak tři stížnosti pro rušení. Srážky bodů se provádí za stejných podmínek, jako při IARU Region I VHF/UHF Contestu.

12. Celkové výsledky PD 1971 budou uveřejněny v RZ.

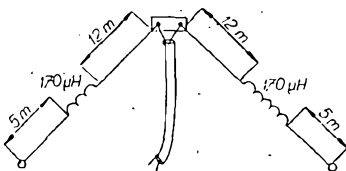


Rubriku vede Alek Myslík, OK1AMY, poštovní schránka 15, Praha 10

Zároveň se začátkem letošního jara trochu polevila vaše dopisovací aktivita, takže jsem dostal dopis jen od již „věrného“ dopisovatele Standy, OL4AMP. Napsal nám něco o svém příteli DJ8WD.

Značku DJ8WD jistě nevidíte poprvé. Mnozí z vás určitě již spojení s Hartmutem, který se za touto značkou skrývá, na pásmu 1,8 MHz měli. Jezdí zde velmi často a navázal již 122 různých spojení se stanicemi OK a OL. Bohužel ne všichni mu spojení potvrdili QSL lístkem. Proto vás prosím - kdo jste mezi těmi dlužníky, pošlete mu svůj QSL lístek. Hart by rád získal diplom 100 OK.

Jeho zařízení je většinou „home made“ a je vyrobené velmi pečlivě, jak je patrné z fotografie. Zleva nahoře je to anténní člen, lineární zesilovač 1 kW, nízkofrekvenční filtr pro CW. Dole vlevo je trans-

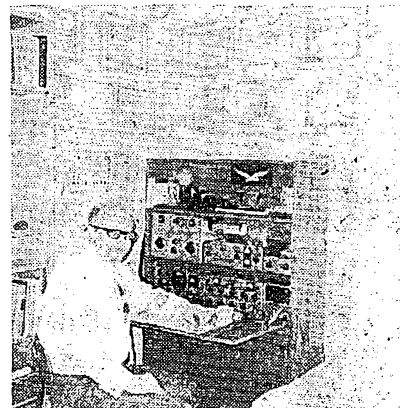


Obr. 1.

ceiver pro 3,5 MHz s výkonem 200 W, vedle něj transceiver pro všechna pásma a skříňka s reproduktorem. Používá anténu podle obr. 1.

Hart vlastní mnoho diplomů - mnoho jich má pověšených nad zařízením. Nejvíce si cení diplomu WAC z pásma 3,5 MHz 2 x SSB.

Je star 37 let a pracuje jako inženýr na rozhlasovém vysílání v Mnichově. Dříve zastával funkci radiostického důstojníka na obchodní lodi; v té době pracoval z cest pod značkami MF4TCC a EL2BX. Tolik tedy OL4AMP o DJ8WD.



Obr. 2.

CQ YL

Rubriku vede Dáňa Supáková, OK2DM, Merhautova 188, Brno 14



Bylo by nespravedlivé tvrdit, že je nás, koncesionářek, 60, protože do celkového počtu žen, které mají vlastní koncesii, je nutno zahrnout také OL značky. Tím sice celkový počet amatérů nestoupne nijak závratně, ale každý hlas je dobrý.

Vím zatím jenom o jedné dívce, která nejen že má OL koncesii, ale (a to je nejdůležitější) velmi často se objevuje na pásmu. Jeden pražský HAM mi dokonce napsal, že je to v současné době jediná pravidelně vysílající žena u nás. Tak docela pravda to není, ale počtem spojení se

OL4AMU - Hana Šolcová

určitě zařazuje mezi ty nejčilejší.



Ale raději to vezmu popořádku.

Hanka má 17 let a pochází z amatérské rodiny. Tatiněk, OK1JSI, je dlouholetý amatér a její bratr Petr má rovněž koncesii - OL4AOK. Není tedy divu, že se Hanka dala rovněž na „pípání“. Morseovku se začala učit na podzim roku 1968 v kruhu rodinném, protože si ji vzal na starost sám tatínek. První zkušenosti na pásmu získávala jako posluchačka. Než dostala koncesii, rozeslala na 1 000 lístků do celého světa.

Zkoušky na OL si udělala o prázdninách v roce 1969 na kolektivce OK5TOL a koncesi získala k 1. říjnu téhož roku.

Do dnešního dne má celkem kolem 3 700 spojení, což je, myslím, na tak krátkou dobu víc než pěkné. Dokonce si vzpomíná na svoje první spojení pod vlastní značkou. Bylo to 1. října 1969 v 17.00 GMT s OK2PDZ a o dva týdny později první QSO se zahraniční stanicí – s DL3FF.

Jako OL vysílá sice jenom na 160 metrech, ale vzhledem k tomu, že se snaží absolvovat všechny závody na tomto pásmu, má na svém kontě i několik pěkných DXů, jako např. 4U1ITU, TA2E, pak samozřejmě nějaké GD, GI, GC, atd.

Ríká, že o W/K se snažila už mnohokrát, zatím bohužel bezvýsledně. Jednou ji to snad vyjde!

Se zařízením nemá žádné potíže, ostatně to se není čí divit, když jsou tři amatéři v rodině. Uznává ale, že občas mohou vzniknout komplikace v jiném směru – totiž tehdy, když chutí po vysílání popadne všechny tři najednou a vysílat může jenom jeden. Ale ani to nebude tak zlé, neboť Hanka přiznává, že v bojích o klíč spolehlivě vyhrává ona. Hanka má dokonce i možnost vybrat si zařízení. Vysílá střídavě na krystalem řízený vysílač a na laditelný vysílač s příkonem 10 W, přijímač má E10L a jako anténu používá nyní již populární 100 m vertical.

Trochu si stěžuje, že má na vysílání dost málo času, protože studuje – na strojní a elektrotechnické průmyslovce v Liberci a kromě toho se ještě učí hrát na varhany.

Platnost OL koncese jí končí v únoru příštího roku, takže se chystá na zkoušky OK a v každém případě chce ve vysílání pokračovat. Ostatně po tak slibných začátcích, myslím, není třeba mít obavy, že by Hanka amatérství zanechala. Nezbyvá tedy, než ji přát hodně vytrvalosti a ještě víc úspěchů na pásmu i ve škole.

Závod OK YL-OM 1971

Kategorie YL/XYL

1. OK3KII	9 165 bodov
2. OK3CDG	8 547
3. OK3YI./p	7 140
4. OK3KVL	6 120
5. OK1ASK	4 620
6. OK1HQ	4 475
7. OK3RKB	4 224
8. OK2PAP	4 047
9. OK1MWC	3 894
10. OK3TRP	3 420

Kategorie OM

1.—2. OK3CEG	1 170 bodov
1.—2. OK2BNI	1 170
3. OK1AFN	1 152
4. OK2QX	1 041
5. OK3BT	1 008
6.—7. OK2BEU	936
6.—7. OK2BWI	936
8. OK3DT	924
9. OK1AVN	900
10. OK2PDL	897

Účast 27 stanic YL a 85 stanic OM.

OK3CIR



RTO contest

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

Po několika měsících zimní přestávky nastal opět čas soutěží RTO Contestu. Zároveň samozřejmě ožije i naše rubrika, ve které najdete zpravodajství ze všech ligových soutěží a z ostatních akcí a událostí s RTO souvisejících. RTO liga 1971 byla zahájena 3. dubna již tradičním Memoriálem Bohuslava Borovičky, OK2BX.

Memoriál Bohuslava Borovičky, OK2BX

První soutěž letošní sezóny uspořádal MV ČRA s MV Svazarmu Brno v opravdu malebném prostředí Vírské přehrady. Soutěží předcházelo jednodenní školení rozhodčích pro RTO, které z pověření ÚV ČRA vedli K. Pažourek, A. Myslík, K. Koudelka a Ing. J. Vondráček. Zúčastnilo se ho 20 adeptů ze všech okresů, které budou letos pořádat soutěže RTO. Během školení získalo 11 z nich II. třídu a 9 III. třídu. Všichni potom měli během vlastního závodu možnost ověřit si získané vědomosti prakticky; mnozí z nich se soutěže zúčastnili jako závodníci.

Disciplíny proběhly v obvyklém pořadí R-T-O. Nedošlo v nich k žádnému většímu překvapení, ve všech zvítězili favorité. Plný počet bodů – 100 – v jednotlivých disciplínách získali: Disciplína R – kategorie A: Bednářik, Myslík, kategorie B: Ozarčuk, Havlíš. Disciplína O kategorie A: Mikeska, Bürger, Čevona, kategorie B: Zíka.

Velkým překvapením a dalo by se říci „černým koněm soutěže“ byl Štěpán Martínek, OK2BEC, který přijel na školení rozhodčích a vlastního závodu se zúčastnil jako závodník poprvé v životě. Dosáhl velmi dobrého výsledku ve všech disciplínách a kromě velmi pěkného druhého místa získal za svůj



„Černý kůň“ soutěže, Štěpán Martínek, OK2BEC

výkon I. výkonnostní třídy. Úspěšný byl i další rozhodčí, I. Harminc, OK3CHK, který s celkovým počtem 226 bodů obsadil 9. místo.

Od letošního roku je zavedena také kategorie C – kategorie žen. Kromě již ostitlené D. Šupákové, OK2DM, se zúčastnily závodu další tři dívky a úspěšly zatím pouze v orientačním závodě. Ale až zavedení této kategorie vejde patřičně ve známost, jistě bude účast bohatší.

Hlavním rozhodčím byl K. Hříbal, OK1NG, kterému pomáhali zkušení brněňští radioamatéři ing. M. Musil, OK2PAW a ing. F. Fencel, OK2OP, a kolektiv nově vyskylených rozhodčích, II. a III. třídy.

Tajemníkem soutěže a jejím hlavním organizátorem byl K. Pažourek, OK2BEW; spolupracoval s pracovníky MV Svazarmu v Brně V. Šálkem a dalšími.

A nyní stručné výsledky – nejlepších pět v každé kategorii:

Kategorie A:

	R	T	O	celkem
1. T. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	99	97	100	296 bodů
2. Š. Martínek, OK2BEC, Hodonín	96	98	80	274
3. I. Kosť, OK2MW, Hodonín	94	94	82	270
4. J. Kučera, OK1NR, Vrchlabí	98	97	61	256
5. J. Bürger, OK2BLE, Frýdek-Místek	97	47	100	244

V kategorii A soutěžilo 27 závodníků.



Vítěz kategorie A Tomáš Mikeska, OK2BFN, s putovním pohárem Memoriálu

Kategorie B:

	R	T	O	celkem
1. J. Kaiser, OLIALO, Přibram	99	91	93	283 bodů
2. J. Zíka, OL5ALY, Ledec	98	84	100	282
3. T. Círýn, OL1AMR, Lysá n. L.	81	81	73	235
4. M. Hekl, OL1AOI, RK Smaragd	90	57	71	218
5. M. Čok, OL1AOH, Praha	94	66	55	215

V kategorii B soutěžilo 15 závodníků



V kategorii B byl neúspěšnější Jirka Kaiser, OLIALO

Kategorie C:

	R	T	O	celkem
1. D. Šupáková, OK2DM, Brno	53	97	89	239 bodů
2. I. Šurovská, RK Smaragd	0	0	100	100
3. J. Koudelková, Pardubice	0	0	92	92
4. D. Kučerová, Brno	0	0	87	87



První vítězkou v historii kategorie C se stala D. Šupáková, OK2DM



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, p. s. 46, Hlinsko v Čechách

DX – expedice

Gus Browning, W4BPD, oficiálně oznámil, že jeho plánovaná expedice do země AC je odložena. Důvodem je, že kromě AC5 nezískal v žádné další zemi koncesi, takže by expedice nesplnila svůj hlavní účel, tj. návštěvu AC4.

Expedice na Juan Fernandez se skutečně konala a skončila 21. 3. 1971. Pracovala pod značkou W9IGW/CEO a byla u nás poměrně špatně slyšitelná, takže se na mnoho OK nedostalo.

Expedice DL1CU, DJ0YD a DK3SN do Vatikánu se vydala. Pracovali pod značkou HV3SJ, zejména telegraficky, ale objevovali se občas i na SSB. Spojení se navazovalo lehce i na pásmu 80 m. QSL via DL1CU.

Italové podnikli na jaře expedice na některé ostrovy přilehlé k Itálii. Tak skupina I1BGJ, I1BUP a I1DI pracovala pod značkami lomenými /ID z ostrova Tremiti koncem března t. r., o Velikonočních soutěžích I1ZGY a další pod značkami IC1AA, IC1SEZ a IC1ZGY z ostrova San Pietro. QSL požadovali via IT1ESZ. Tyto prefixy však nejsou předzvěstí nových zemí pro DXCC, platí pouze pro WPX a pro diplom WII, tj. za 7 různých italských ostrovů.

VU7US byla značka druhé expedice Indů na ostrovy Laccadive. Pracovali tam přes týden SSB i CW, ale byli zde poměrně velmi špatně slyšet, neboť z počátku neměli beamy. QSL manažerem má být VU2DK, který jím též dělal clearingmana.

Z ostrova Santa Lucia pracovala ve dnech 1. a 2. 5. 1971 expedice pod značkou VP2LDD. Manažerem této expedice je WA6AHF.

Z ostrova Market Reef pracovala o Velikonočních expedice OJ0MA. Jak jsme se již zmínil, existence OJ0 jako samostatné země DXCC je však ohrožena pro spor, který vypukl v OH, neboť tamní správa spojů trvá na tom, aby pro Market byla používána stejná značka, jako pro Aaland Isl., tj. OH0, neboť oba ostrovy mají prý společnou správu.

Z Jordánska pracovala expedice manželů JY9AB a JY9AA; byla to Mary, WA3HUP, a manželem na návštěvě u krále Husseina. QSL na domovskou značku.

Během CQ-WW-DX-Contestu pracovala krátkodobě expedice CR9AK, u něhož byl JA1AEA. Na tuto značku se též mají zaslát QSL.

Expedice VK9NP na ostrově Norfolk, uspořádaná asociací K3RLY, ukončila svoji činnost dnem 12. 4. 1971. Oznámili však, že na zpáteční cestě možná ještě navštíví některý vzdálený ostrov a ozvou se na několik dní.

VP5JA byla značka expedice W4DQD, K4IF atd. na ostrově Grand Turk v době okolo CQ-WW-DX-Contestu. Pracovali převážně SSB na DX-pásmech. QSL manažerem expedice je K4DSN.

Na Liparské ostrovy má vyjet další expedice DX-IT-Clubu pod značkou IE1PUG. Ani tato značka není novou zemí, platí jen do WPX a WII.

Všechny milovníky expedic jistě překvapí zpráva, kterou jsme obdrželi již oficiálně, že starý dobrý Jack, W2CTN, zanechal manažerské činnosti, a od nynějška nevyřizuje vůbec žádné QSL pro jiné stanice. Je to škoda, Jack to dělal výborně, svědomitě a poctivě.

V Zanzibaru měla být expedice pod značkou 5H1LV kolem 11. 4. 71. Na pásmech jsme ji však nenašli.

Zprávy ze světa

Středem zájmu DX-manů celého světa je existence nové stanice na ostrově Tokelaus. Tamní pan učitel již obdržel zařízení z USA a vyjel pod značkou ZM7AG. Ovšem jeho „radiové umění“ je na takovém stupni, že mu přátelé ze ZL museli poslat písemný návod, kterou páčku zmáčknout a který knoflík potočit atd., a tak zatím ještě hodně vody uteče, než se ho z Evropy asi dočkáme. Zatím byl slyšen nejdříve v Kanadě. V létě se prý k němu vypraví skupina amatérů ze ZL, aby tam jednak expedici vysílali, jednak aby jej zapracovali a zajistili tak přítomnost jedné z nejvzácnějších zemí DXCC trvale na DX-pásmech.

CR5SP je St. Thomé je stále aktivní na SSB kolem 14 160 až 170 kHz po 21.00 GMT. Horší však je dovolat se ho! QSL požaduje pouze na adresu: P. O. Box 97, St. Thomé Island.

Z Ugandy je t. č. nejlépe dosažitelnou stanicí 5X5URC, což je značka tamního ústředního radioklubu (Uganda Radio Club). Nej-

spíše je najdete dopoledne na kmitočtu 21 300 kHz SSB.

5A3CQ je pravý. Pracuje z Tripolis na všech pásmech; také na pásmu 80 m SSB, a požaduje QSL výhradně via bureau.

Nováček v USA, pracující pod značkami WN, mají nyní rozšířená pásma. Podívejte se po nich tedy na těchto kmitočtech: 7 100 až 7 150 kHz, 21 000 až 21 200 kHz a 28 150 až 28 250 kHz.

Z ostrova Campbell pracuje stanice ZL4QL/A a objevuje se v noci kolem 03.00 GMT na 3 504 až 3 514 kHz telegraficky. Na SSB používá kmitočty 3 799 kHz.

JDIABO z Torishima Isl. (dříve Marcus) se objevuje nyní telegraficky na 7 MHz v poledne. Pokud podmínky dovolí, pracuje zde s Evropou!

A2ACW oznámil, že pracuje obvykle v neděli od 19.00 GMT na kmitočtu 21 440 kHz (skedy s WB8BTU, pak je QRV), odpoledne pak používá kmitočty 28 540, 21 280 nebo 14 250 kHz. Jeho pobyt pomalu končí a proto si pospěšte, chcete-li ještě udělat spojení.

CR3VV je novou stanicí v Portugalské Guinei. Objevuje se na AM hlavně na 21 MHz v podvečer. QSL žádá pouze na adresu: P. O. Box 308, Bissau, Port Guinea.

ZD5F je t. č. jediná aktivní stanice ve Swazilandu. Pracuje hlavně na 28 MHz SSB, ale dá se vylákat i na jiná pásma. QSL požaduje pouze na P. O. Box 1, Sidwokvodu.

Z ostrova Nauru, dříve velmi vzácného, pracuje v současné době hned několik stabilních stanic: C21AA telegraficky na kmitočtu 14 030 kHz vždy ráno kolem 04.30 GMT, nebo na 14 308 kHz SSB, dále C21DC na 14 MHz CW i SSB, a konečně C21GB, který pracuje na 7, 14, 21 a 28 MHz CW i SSB.

Lovcům DXCC oznamujeme, že došlo již oficiálně ke škrtnutí 9K3 (8Z5) – Neutral Zone ze seznamu zemí DXCC. Spojení s touto zemí se však uznává až do 18. 12. 1969.

VK0HM pracuje v současné době z ostrova Heard a bude tam po dobu 6 měsíců. Používá kmitočty 14 200 až 14 210 kHz pro SSB a pracuje zejména v době od 14.30 do 15.30 GMT. Manažera mu dělá F2MO.

Z Marshall Isl. pracují t. č. dvě aktivní stanice: KX6IP a KX6IL. Bývají téměř denně na 21 MHz SSB kolem poledne, a QSL žádají via bureau.

Z ostrova Ascension pracují v současné době stanice ZD8AY a ZD8H. První z nich má manažera K3RLY, jde tedy o podnik DX-association a QSL by měly chodit bez potíží.

Z Filipín pracují v poslední době kromě již proslulého DU1FH stanice DU6RG a DX1HMI, obě SSB na 14 MHz, a žádají QSL via bureau.

Operatéri OK1AKU a OK1AWQ nám zaslali dlouhý seznam rarit, s kterými pracovali letos na pásmu 3,5 MHz SSB. Ze vzácnějších stanic to byly např. HI8, VP2AA, ST2, 9Y4, TI2, YN, PJ7, JH2, AF2, FM7, OR4/AP atd.

Některé informace o QSL

FL8PJ-Box 468, Djibouti, TY1ABE-Box 29, Porto Novo, VU2CP-via DJ9ZB, VS6CH-Box 541, Hong Kong, ZS3XQ-via WA4UXU, 5W1AH via VE8RA, FH8CG-Box 185, Moroni, Comoro Isl., VP5JA via K4DSN, VK9NP via K3RLY, KC6WS-Box 189, Yap Island, Western Carolines 96943, FO8DF-Box 1825, Papete, Tahiti, HI8AGS-Box 386, Santiago, Dominican Rep., 9H1TR via G3YBH, ZD8AY via WAILDA, 9K2CW-Box 5979, Kuwait, TU2CX via W4VDP, 9K2AL-Box 2320, Kuwait, PJ7JC na VE3EUU, TA1SK/4X via DL7LV, 7P8AZ via VE2TH, FM7WN via DJ9ZB, MP4TDT via DJ9WY, 9H1CB via G3LQP.

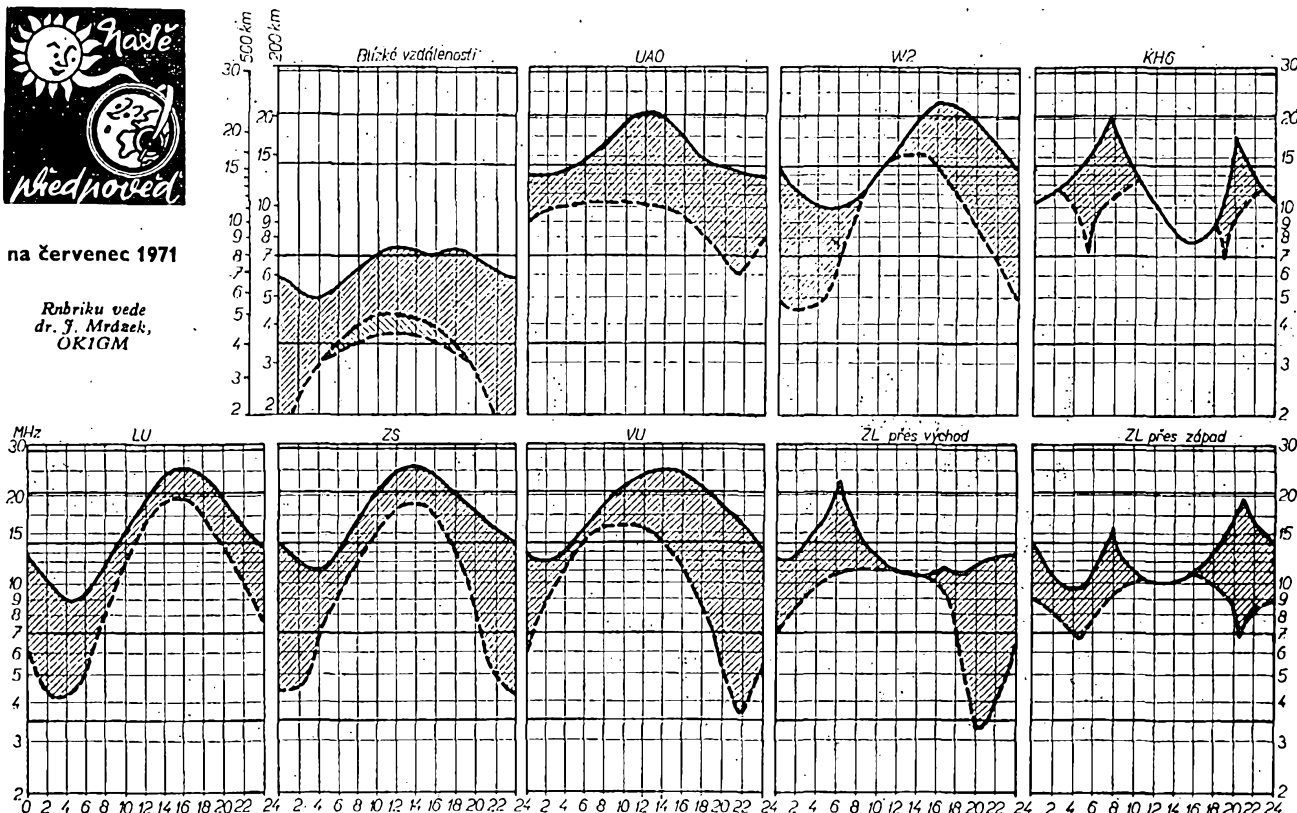
Zpráva z poslední minuty: jak jsme oznámili dříve, expedice do Albánie se bude opakovat znovu pod značkou ZA2RPS ve dnech 13. až 21. června 1971. Zúčastní se ji 8 až 10 amatérů pod vedením DL7FT. Byly oznámeny tyto kmitočty: telegraficky 14 030, 21 030 a 28 030 kHz. Na SSB kmitočty: 14 108, 14 195, 21 235, 21 245 a 28 620 kHz. Volací kmitočty budou oznámeny vždy během práce expedice. QSL manažerem bude jako dříve DL7FT. Poněvadž není členem DARC, bude QSL agendu pro tuto novou expedici pro OK stanice vyřizovat QSL bureau Rakouska, jak oznámil písemně předseda rakouského svazu radioamatérů OE1WN, a to oboustranně.

Do dnešní rubriky přispěli posluchači OK1-17358, OK2-5385, a dále tito amatéři-vysíláči: OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK2BRR, OK1AGI, OK1AKU, OK1AWQ, OK1IAR, OK1CIJ, OK1TA. Všem děkujeme, a je vidět, že se práce jen okruh dopisovatelů pomalu rozrůstá. Pomozte nám i další, píšete vždy do 8. v měsíci.



na červenec 1971

Rubriku vede
dr. J. Mrázek,
OK1GM



Podmínky šíření krátkých vln jsou v červenci určeny jednak poměrně vysokými nočními hodnotami kritické kmitočtu vrstvy F2, jednak dosti plochým a nevyšším průběhem tohoto kmitočtu v denních hodinách. Spolu s dost vysokým útlumem vln v nízké ionosféře během dne jsou tak dány hlavní vlastnosti červencových podmínek: v noci poměrně dobré možnosti na pásmech 7 a 14 MHz, občas i dost dobré přechodové podmínky brzy ráno a večer až do pozdějších hodin i na pásmech 3,5 a 21 MHz, avšak ve dne následkem útlumu vln podmínky pouze střední nebo i podprůměrné. Pásmo 28 MHz bude pro DX provoz většinou uzavřeno a pokud se

na něm něco objeví, budou to stanice z okrajových evropských zemí, jejichž signály k nám bude dopravovat mimořádná vrstva E; její výskyt v červenci dosáhne svého letošního maxima.

Na tuto vrstvu upozorňujeme také ty, kteří se snaží o zachycování signálů vzdálených televizních vysílání. Maxima možnosti budou později dopoledne (zejména směr západ až jihozápad) a k večeru (zejména směr východ až jihovýchod). Podmínky budou den ze dne značně odlišné a podle dlouhodobého průměru bude příznivý zejména závěr měsíce, tj. doba od 20. do 31. července. Někdy nejsou vyloučeny ani signály v pásmu rozhlasu VKV kolem 68

až 74 MHz, kde ovšem pracují pouze vysíláči socialistických zemí. Až tedy na tomto pásmu zachytíte občas cizí řeč či na obrazovce televizoru uvidíte interferenční rušení, bude viníkem slabá, oblakovitá vrstva ionosféry ve výšce sto kilometrů, která nejen podle vlastností svého výskytu právem nese přívlastek „mimořádná“.

Závěrem aspoň stručně: Sluneční činnost ve svém dlouhodobém průměru konečně začíná poněkud, i když stále nikoli výrazně, klesat. Na podmínkách to však ještě nepoznáme. V praxi to znamená, že letošní červenec bude svými podmínkami stále ještě velmi podobný červenci minulého roku.

Nezapomeňte, že

V ČERVENCI

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

Datum, čas	Závod	Pořadí
30. 6. až 14. 7. 00.00 až 24.00	SOP Contest	NDR
3. a 4. 7. 00.00 až 24.00	Venezuela Independent contest; fone část	Venezuela
17. a 18. 7. 00.01 až 23.59	Colombia Independent	Kolumbie
26. 7. až 1. 8. 00.00 až 24.00	Skoplje Memorijal	Jugoslávie
31. 7. a 1. 8.	Celostátní setkání radioamatérů „Olomouc 71“	ÚRK



Funkamateur (NDR), č. 3/1971

Konvertor pro UKV v krabici pro antény při způsobení - Časovací obvody s tranzistory - Jednoduchý plynule laditelný nf generátor - Přehled krátkovlnných transceiverů - Tyristory a možnosti jejich použití - Námět ke kontrole kmitočtu v pásmu VKV - Měřič vlf výkonového zesílení - Astabilní multivibrátor s doplňkovými tranzistory - Domácí stereofonní zesilovač Ziphona HSV 900 - Citlivý klonový obvod pro univerzální použití - Zkušenosti z provozu tranzistorových VFO - Měnič s výstupním výkonem 50 W - Jakostní stereofonní zesilovač 25 W - Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 5/1971

Supravodivost v elektrotechnice a elektronice - Prahový spínač pro měřicí účely - Způsoby zánamu obrazu (2) - Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 (10) - Číslicové zpracování informací (25) - Předběžná informace o exponátech Lipského jarního veletrhu 1971 - Stereofonní přijímač Rema Arioso 730 - Technika příjmu barevné televize (31) - Příklady použití operačních zesilovačů v průmyslové elektronice - Miniaturní přijímač Sokol 4 - Školní počítač RSG103.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 6/1971

Teoretické základy a praktické použití fázově citlivých usměrňovačů - Poznátka z výstavby „Elektronica 70“ - Informace o stavebních prvcích (1), jazyčková relé - Číslicové zpracování informací (26) - Technika příjmu barevné televize (32) - Generátor impulzů vn s tranzistory - Konstrukce a princip činnosti univerzálního generátoru velmi nízkých kmitočtů - Indikátor amplitudové modulace - Princip činnosti malého přijímače Adreitt.

Rádiotechnika (MLR), č. 4/1971

Zajímavé obvody s elektronkami - Využití infračerveného záření v armádě - Napájení antén - Základy techniky RTTY (2) - Měřič poměru stojatých vln - Filtry proti rušení v amatérské praxi - Měření na motorových vozidlech - RT-TV (8) - Zapojení s tyristory - Polyfonní elektronické varhany (4) - Logické integrované prvky - Ze zahraničí - Tranzistorový voltmetr s FET - Výpočet obvodů stejnosměrného proudu - Kabelový přijímač Star 7.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 2/1971

Čtyřkanálová souprava dálkového ovládání - Oscilátory, řízené krystalem - Televize v Bulharsku - Zapojení generátoru snímkového rozkladu pro televizní přijímače - Zajímavé závady televizních přijímačů - Měření kmitočtů - Samočiný „sekretář“ - Televizní generátor GT-51 - Kvádralo - Tranzistor T357 - Doplněk k magnetofonu Tesla B41 a B42.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 3/1971

Miniaturní tranzistorový přijímač - Signální generátor 14 Hz až 2 MHz - Barevná synchronizace v televizorech - Malé konferenční zařízení - Zvláštnosti zánamu a reprodukce u gramofonové desky - Balkanton 104C - stereofonní souprava (gramofon a nf zesilovač) - Měření kondenzátorů elektronickým voltmetrem - Tranzistor T358 - Rubriky.

Funktechnik (NSR), č. 5/1971

Předpověď počasí - problém zpracování dat - Číslicová indikace kmitočtu v rozhlasových přijímačích - Krátkovlnný adaptor pro přijímače do motorových vozidel - Projektor 5070 Eidophor pro projekci barevných obrazů na velké plochy - Nový zkušební obrazec pro televizi - Moderní přehledová zařízení pro televizi a VKV přijímače - Zápis dat v letadlech - Dvacetistupňový kruhový čítač s logickými prvky TTL řady 74 - Generátor signálů pravouhlého, pilovitého a trojúhelníkovitého tvaru - Přijímací antény v zimě - Výkonový zesilovač 2 x 60 W - Tranzistory řízené polem.

Funktechnik (NSR), č. 6/1971

Dekodér PAL se zpězdovací linkou s MOSFET - Předpětí v obvodech s tranzistory MOSFET - První vyučovací středisko programování počítačů v Evropě - Jednoduché řízení rychlosti otáčení motorů - Použitelnost nf výkonových tranzistorů v koncových zesilovačích bez transformátorů, pracujících ve třídě B - Elektronická zařízení pro fotolaborator - Zkoušek tyristorů.



Vit, v.: **PŘÍRUČKA KE ŠKOLENÍ TELEVIZNÍCH MECHANIKŮ. Základní obvody televizorů pro příjem černobílé televize.** Práce: Praha 1970. 320 str., 349 obr. Cena vázaného výtisku 30,— Kčs.

V knižnici Technické příručky Práce vychází zajímavým způsobem zpracovaná příručka ke školení televizních mechaniků - všechny obvody televizních přijímačů se probírají ve formě otázek a odpovědí. Předem je třeba říci, že kniha může velmi dobře posloužit nejen televizním mechanikům; poslouží každému, kdo chce porozumět činnosti jednotlivých obvodů a jejich součástek. A o tom, že bez podrobné znalosti funkce součástek a obvodů televizory opravovat nelze, se jistě přesvědčili mnozí z těch, kteří se o opravu pokoušeli (pokud nešlo o výměnu pojistky).

Stavba kapitol a výkladu je velmi logická, zcela správně se postupuje od jednoduššího ke složitějšímu - od teorie k praktickým obvodům. Výklad látky předpokládá základní znalosti z elektrotechniky a základní znalosti o činnosti elektronek a tranzistorů.

V knize jsou vysvětleny základní obvody televizních černobílých přijímačů - zesilovače všeho druhu, detekční obvody, synchronizační obvody a obvody rozkladové, a to jak s elektronkami, tak s tranzistory. Autor připravuje ještě jednu knihu, v níž budou popsány pomocné televizní obvody - regulační, napájecí apod., základy anténní techniky a základy měření a měřicích metod.

Celá kniha je rozdělena celkem do dvanácti kapitol: Vf zesilovače, směšovače a oscilátory, zesilovače pro obrazovou mezfrequenci, obrazové detektory, obrazové zesilovače, mf zesilovače zvuku, zvukové detektory, nf zesilovače, oddělovače synchronizačních impulzů, synchronizační obvody, budíče rozkladových generátorů, řádkový koncový stupeň, snímkový koncový stupeň; kniha končí seznamem doporučené české a slovenské literatury. V těchto dvanácti kapitolách autor klade celkem 200 otázek, na něž podrobně odpovídá. Jak podrobně jsou jednotlivé kapitoly zpracovány, vyplývá z namátkou vybraných otázek z kapitoly o synchro-

nizačních obvodech: V čem je podstata přímé synchronizace, kdy synchronizační impuls působí a kterou svou částí; proč se přímá synchronizace udržela pouze v obvodech snímkového rozkladu a proč se již vůbec nevyskytuje v obvodech řádkového rozkladu; jak velký je chytací rozsah vzhledem k držcímu rozsahu u přímé synchronizace a co znamenají tyto pojmy; na čem závisí u přímé synchronizace velikost chytacího a držcího rozsahu; jak lze v synchronizačních obvodech snížit působení poruch u přímé synchronizace apod.

Po obsahové stránce nelze tedy knize prakticky nic vytýknout, po formální stránce by se našly některé nepřesnosti, jsou však zcela bezvýznamné a nenarušují ani srozumitelnost výkladu, ani celkový dobrý dojem z knihy.

Závěrem je třeba říci, že toto je jedna z nejlepších knih svého druhu (včetně zahraničních), kterou jsem měl kdy v ruce. Chcete-li opravdu něco vědět o televizi, obětujte 30,— Kčs a kupte si ji. Určitě nebudete zklamáni.

P. M.

Slaviček, I.: **500 TRANZISTOROVÝCH OBVODŮ. Práce - SNTL: Praha 1970. Polytechnická knižnice - Technický výběr do kapsy. 224 str., 500 obr. Cena brožovaného výtisku 18,— Kčs.**

Jak se praví i v anotaci, má kniha sloužit jako přehled tranzistorových obvodů, vhodných při vývoji moderních měřicích a regulačních přístrojů. Popisované zapojení jsou většinou osazena moderními polovodičovými součástkami - operačními zesilovači, tranzistory řízenými polem, křemíkovými tranzistory, tyristory. Každé z uvedených zapojení je objasněno po funkční stránce a většinou i doplněno základními údaji o součástkách. Zásadně však nejsou uvedeny typy aktivních součástek - tranzistorů, tyristorů a diod. Práce shrnuje poznatky z publikovaných prací zahraničních autorů a zkušenosti autora v tomto oboru. Použité proměny jsou uvedeny pouze v seznamu literatury (nikoli u jednotlivých zapojení).

Kniha má celkem 17 kapitol: Úvod; obvody s diodami; stabilizace pracovního bodu tranzistorů; tranzistor jako spínač; stejnosměrné zesilovače; beztransformátorové nf zesilovače; zdroje konstantního napětí a proudu; komplementární obvody; vysoký zisk v jednom stupni; zdroje tvarového napětí; kondenzátory; aktivní filtry; tranzistorová kaskáda; integrované obvody; elektronické obvody pro automobily; napěťové řízené multivibrátory; měření charakteristik FET; střídavé zesilovače s FET; stejnosměrné zesilovače s FET; napěťové řízený odpor; spínací modulatory; kombinace FET a bipolárních tranzistorů; časovací obvody s FET; řídicí obvody tyristorů; řídicí obvody motorů.

Kniha přináší některé zajímavé a nové obvody, po technické stránce je zpracována poměrně pečlivě; formální zpracování knihy je však velmi špatné - především je třeba ukázat na obrázky, které jsou jednak vlivem špatného papíru knihy, jednak vlivem špatného překreslování často i nečitelné, především jsou často nečitelné indexy u označení součástek, tranzistorů jsou (bůhví proč) kresleny způsobem, který se v naší literatuře neobjevil již několik let - nadto tento způsob kreslení schématické značky způsobuje nepřehlednost schémat (právě pro svoji neobvyklost). Kniha je na štěstí i s normalizovaným názvoslovím a s čístitnou (zásadně se všechno provádí, neměří se, ale provádí se měření), symboly neodpovídají zvyklostem, ani normám. Zajímavé jsou i chyby druhu E_g... elektro-nomotorická síla apod. V rovníčích jsou někdy použity jako symbol násobení tečky, jinde opět ne, značka pro tisíc je zásadně všude jako K, i když je normalizovaná značka k, navíc je K někdy kurzívou a jindy stojatě. Popis na obrázcích je zřejmý od ruky, působí velmi neuměle a navíc je, jak jsem již uvedl, většinou nečitelný.

Uvedené nedostatky snižují jinak dobrou úroveň knihy. Je to škoda především proto, že knihy podobného charakteru, jako je tato, pomáhají „rozšiřovat obzory“ především těm technikům a zájemcům, kteří nemají možnost číst zahraniční technickou literaturu v originálu. Hodnota takto vyba-

F. M.

I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

FET 2N3819 fy Texas Instr. (a 80), a operační zesilovač μ A709C (a 150). Jan Havlíček, V. Nezvala 1508, Louny.

K. w. E. a. bezv. stav + zdroj + konv. 14 MHz (1 800); zdroj k TX 2 x 600 V/100 mA ss, 70 ÷ 470 V stab., 4; 6,3; 12,6 V, s měř. anod. pr. (700); předz. + PPA - 3 x RL12P35 na 7, 14, 21 MHz (200). P. Kovář, Sukova 19, Hodonín. Pár 4NU74 za 200 Kčs i jednotlivě. J. Topinka, Karafiátova 30, Plzeň.

Tranzistor 2N3055 (RCA) párován i jednotlivě (a 200), BC109C (Siemens) (a 30), operační zesil.

μA709 (à 250), μA709C (à 150) (Fairchild). Vše nové, kvalita zaručena. L. Cisař, 4. kolej 430, Strahov - Praha 6, tel. 354441/274, pokoj 430
Páry KU605 (210) KU602 (190), 3NU753 (85), (kus 95, 85, 40), KF507 (20) měř. GU50 (80). J. Vyda, Cihákova 34, Praha 9.
Počítadlo k navijedce s nulováním (150). M. Hrodek, Olešnice 145, p. Červ. Kostelec.
RLC10 v záruce (1000). Koupím ICOMET. Lad. Opletal, Jeremenkova 3, Olomouc.
Univeka - bezv. univ. dílen. měřidlo (V, Ω, A) nebo vym. za foto Exakta, fotoblesk Braun n. Kovolux, měř. DHR8-20 μA (150), MP120-10 μA (230), pár 7NU74 (250). J. Lahodný, Praha 3 - Vinohrady, Přemyslovská 21.
Relé RP82 a RP100 všechna napětí à 25 Kčs. Mir. Burda, ul. 5. května 765, Červený Kostelec, okr. Náchod.
Amat. radio roč. 1954-67 a Elektronik 1951 zašle jen za polovic Ivan Batěk, Tábor 828.
HIFI GRUNDIG STEREOEISTER + magn. TK27, odb. knihy a časopisy podle seznamu, nové AF239 (90), AF139 (80). J. Věneček, Jilová 31, Brno.

Magnetofon MGK10 (800), mikrofon krystal. na stoj. (140), el. voltm. nezapoj. (250), spin. hod. do 64 min. (80), jed. zkoušec tranz. (35), navigační logar. počítadlo (20), měř. příst. panel (25 ÷ 45), obj. Trioplan 2,8/50 (50). I. Soudek, Bělehradská 34, Praha 2.
Avomet (500), měřidla DHR 5 (100) čimtr (170), elektronky (5 ÷ 10), síť. trafo (50). B. Martinek, Týnská ulička 10, Praha 1.
Tranzistor Si $f_{min} > 800$ MHz BF183 (à 80), BF244 (à 70), 2N2219 (à 160), Tyrist. 1 A (à 60). V. Žibříd, Libušská 122, Praha, t. 491572.
FET BF244, 245 A, TI (à 100); BC214 (Si, PNP, $F = 0,8$ dB, à 90); 2N2905 (PNP, SiO, 8 W, $f_T > 200$ MHz, $U_{CBO} = 60$ V à 80), BC179B (à 55); BC109B (à 30); 2N3055 (Si 115 W à 170), AF239 (à 60). Z. Pruner, P. O. Box 149, Praha 6.
Tranzistory AF239 (100). E. Svoboda Leningradská 99/IV.
AF139 (50), GF505-507 (35), OC170 vkv (10), PCL 86 (20), GA 207 (2) zesilovač 15 W/5 vst. (1000). J. Horan, Gotwaldov rladok 102, Spišská Nová Ves

KOUPE

AR roč. 1969 kromě č. 4 a vf generátor BM368, nf generátor BM365 jen tov. výř. Frant. Smilek, Suchdol n. O. 390, okr. Jičín.
Kompletní AR 68-69, RK 66-69. A. Gregř, Střelice u Brna 562.
Rozmítač vf (GM2889 Philips), (GM2887 Philips), (BM 419 Tesla), televizní gc. (BM 261 Tesla), i vadné. S. Lhotský, Lhota Rapotina, p. Skalce nad Svitavou.
Japonský tranzistorový televizor Sanyo mini 9 TP-20. Jen nepoškozený. Petr Šařata, Nová Klegová 67, Ostrava 42.
Elektronku EF5. Dr. K. Vitouš, Zhoř 3, o. Příbram.
AR 65 ÷ 69, RK 68 ÷ 70, nepoškozené. M. Krajčí, Steinerova 26, Bratislava.
Přední stěnu skříně a držák baterii pro T63 (à 2 ks), nebo vyměním za tranzistory KC509. M. Kučera, Severní 749, Hradec Králové.
Měřidlo DHR5 50 μA a tranz. AF139. L. Mózcš, Tomášov 20, okr. Bratislava-vid.

Radiosoučástek je mnoho,
jejich speciální prodejny v Praze pouze **3!**

1 RADIOAMATÉR
Žitná 7, tel. 228 631

2 MELODIE
Jindřišská 5, tel. 266 287

3 Na poříčí 45, tel. 605 40



dpp DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

Ke kvalitní

STEREOREPRODUKCI

potřebujete kvalitní

Z E S I L O V A Č

Doporučujeme vám zesilovač Music 30 STEREO, odpovídající normě Hi-Fi, který je řešen ve dvou provedeních: typ AZS 301 má shodné rozměry se stereofonním gramofonem NC 410, s kterým může tvořit základní článek stereostavebnice. Další typ AZS 300 má shodné technické parametry jako typ AZS 301, liší se pouze rozměry.

MUSIC 30 STEREO je celotranzistorový, nízkofrekvenční, stereofonní zesilovač. Spotřeba 52 W při výstupním hudebním výkonu 2×15 W. Svým hudebním výkonem 15 W pro každý kanál vyhoví všestrannému použití při zesilování nízkofrekvenčních signálů stereo a mono, přičemž se počítá s připojením běžně používaných zdrojů nízkofrekvenčních signálů. Má vstupy pro magnetickou i krystalovou přenosku, mikrofon, magnetofon a radiopřijímač. Připojka pro magnetofon a samozřejmě též pro reprosoustavy. Cena 3 700 Kčs.

TESLA dobré výrobky
dobré služby

V PRODEJNÁCH TESLA A ELEKTRO