Amatérské RADIO

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXIV/1975 ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview 161
Radioamatéři v květnu 1945 . . . 162
Smlouva podepsána (Svazarm-TESLA) 165
Cestou osvobození (expedice AR) 166
R 15 168
Miniaturní spínače a přepínače firmy SECME 170
Nová generace operačních zesilovačů s bipolárními a CMOS strukturami 171
Jak na to? 172
Elektronické kapesní kalkulátory 174
Jednoduchý mf zesilovač 10,7 MHz 177
Nortonův zesilovač 179
Elektronický blesk 180
Přímoukazující měřič kmitočtu s IO 182
Generátor televizních signálů (pokračování) 185
Zajímavá zapojení ze zahraničí . 190
Provoz RTTY 191
Moderní řešení přijímačů pro KV (dokončení) 193
Detektor s IO MAA661 194
Mění se naše ionosféra? (Pokračování) 195
Soutěže a závody 196
Amatérská televize SSTV 197
Naše předpověď 198
Přečteme si 199
Nezapomeňte, že 199
Četli jsme 199
Inzerce 199

AMATÉRSKÉ RADIO
Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Ľuboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králik, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zíma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod.
Č. indexu 46028
Toto číslo vyšlo 12. května 1975
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš interview AR

k 30. výročí osvobození ČSSR – s ministrem spojů ČSSR ing. V. Chalupou, o výsledcích dosažených na úseku spojů za uplynulých 30 let a další perspektivě.

Ministr spojů ČSSR, ing. V. Chalupa

Jak čs. spoje před 30 lety začínaly, za jakých společenských podmínek a předpokladů?

Čs. spoje začínaly v roce 1945 se značně poškozenou telekomunikační sítí, mnoha zničenými telefonními ústřednami a rozhlasovými vysílači a mnoha zařízeními neschopnými provozu. K zničení došlo jak bojovou činností, tak i ustupujícími fašistickými vojsky, ale i záměrnou činností diverzních a partyzánských skupin, které tím narušovaly velení a řízení německé armádě a správě.

Hlavní činnost byla proto až do r. 1948 soustředěna na odstranění těchto závažných škod a obnovu spojení s důrazem na spojení státních orgánů a průmyslu.

Čs. spoje měly tehdy méně než 50 000 pracovníků, asi 250 tisíc hlavních stanic a na 100 obyvatel připadal 1,48 telefonu. Celkový počet meziměstských telefonních hovorů činil asi 20 miliónů.

Úroveň spoj odpovídala prostředkům, které do jejich rozvoje investoval stát (kupř. v r. 1937 jen asi 118 miliónů), i roztříštěné a malé výrobní základně telekomunikačního zařízení.

Jaké byly hlavní mezníky těchto 30 let a co mělo podle Vás největší vliv na rozvoj spojů v tomto období?

Teprve po roce 1948 dochází k cílevědomějšímu rozvoji spojů za velké pomoci Sovětského svazu a na základě postupného rozvoje výrobní základny. O postupu rozvoje svědčí výše investičních prostředků: v r. 1948 asi 250 mil., v r. 1950 293 mil., a v r. 1960 asi 560 mil. Kčs.

Spolu s rozvojem sítí a zařízení stoupá i procento telefonizace na 100 obyvatel, v r. 1950 na 3,62 telefonů a v r. 1960 na 7,42 telefonů. Počet pracovníků vzrůstá na 53 680 v r. 1950 a na 75 715 v r. 1960.

Postupně se zavádějí nové činnosti: rozhlas po drátě, televizní vysílání, poštovní novinová služba, veřejný a účastnický dálnopis a další. Do provozu přichází i nová technologie, koaxiální magistrály, automobilová a letecká pošta, nová telekomunikační a vysílací technika.

V důsledku podceňování potřeb rozvoje spojů pro zabezpečování požadavků státní správy, národního hospodářství a obyvatelstva pokračoval rozvoj až do r. 1970 velmi pomalu a jak v hustotě sítí, tak i v úrovni zařízení došlo k značnému zaostávání.

Teprve počínajc pátou pětiletkou, tj. od r. 1971, dochází k zásadnímu zlepšování, o čemž svědčí kupř. tyto údaje: k 31. 12. 1974 připadalo na 100 obyvatel již 16,83 stanic, tj. 12× více než v roce 1948. Mezinárodní a meziměstský provoz činil v r. 1974 téměř 205 miliónů hovorů, tj. téměř 11× více než v r. 1948. Počet pracovníků vzrostl na více než 105 000, tj. téměř na dvojnásobek oproti roku 1948.

Jakou roli sehráli v rozvoji spojů českoslovenští radioamatéři a jakou formou s nimi spolupracujete dnes?

V rozvoji čs. spojů, zvláště v oblasti radiokomunikací, mají své zásluhy i čs. radioamatéři, kteří zvláště napomáhali ve výzkumně-vývojové a konstrukční oblasti, v rozvoji rozhlasového a televizního vysílání a v oblasti šíření a využívání elektromagnetických vln. Kupř. doc. ing. dr. M. Joachim (OK1WI) je současným ředitelem Výzkumného ústavu spojů.

Velmi cennou pomoc poskytuje Svazarm a jeho Ústřední radioklub při politické, technické a provozní přípravě mladé spojařské generace, v propagaci problematiky rozvoje spojů a v dalších oblastech podle vzájemné dlouhodobé dohody, které ministerstvo spojů podepsalo s ÚV Svazarmu a která se pravidelně vyhodnocuje a konkretizuje na další období.

Čím oslaví resort spojů letošní slavné 30. výročí osvobození?

Resort spojů přistupuje k 30. výročí osvobození velmi dobrým plněním a překračováním úkolů XIV. sjezdu KSČ, zvláště v oblasti procenta telefonizace, automatizace telefonního provozu (více než 54 % ze všech telefonních hovorů), rozvojem přenosové a vysílací televizní a rozhlasové sítě a k 9. 5. 1975 zabezpečením pravidelného barevného vysílání na I. televizním programu na 70 % území ČSSR.

Do 30. 6. 1975 postupně zahájíme mezinárodní oboustranný automatický meziměstský provoz Praha — Budapešť, Praha — Vídeň a Bratislava — Vídeň.

Slavné výročí pozdravují spojaři i širokým rozvojem pracovní iniciativy a socialistického soutěžení. Za léta 1971 až 1975 se tak získalo více než 600 miliónů Kčs.

Odpovědným plněním Akčních plánů k zabezpečování listopadového pléna ÚV KSČ chceme čestně splnit úkoly pá-

té pětiletky a vytvořit předpoklady pro dynamický rozvoj spojů i v letech 1976 až 1980.

Jaké nejbližší úkoly čekají naše spoje a jaká je perspektiva na dalších 30 let, tj. asi do r. 2000?

V souladu s „Plánem dlouhodobého rozvoje spojů", schváleným vládou ČSSR v r. 1971, dojde v nejbližších letech počínaje dokončováním Ústřední telekomunikační budovy v Praze a postupně i dalších tranzitních a bytových telefonních ústředen, k postupnému zásadnímu zlepšování v automatizaci jednotlivých tranzitních a telefonních obvodů na celém území ČSSR.

Dojde k podstatnému zlepšení slyšitelnosti rozhlasového vysílání na středních i dlouhých vlnách na celém území ČSSR a k rozvoji radiotelefonu (mobilních služeb).

Velký rozvoj zaznamená i přenos dat a využívání moderní výpočetní techniky pro zpracování hromadných, koncepčních i operativních agend.

Sovětský kosmonaut generálmajor Adrian Grigorjevič Nikolajev, dvojnásobný hrdina SSSR, s ministrem ing. Vlastimilem Chalupou a reportérem Čs. televize, šéfredaktorem Květů dr. Milanem Codrem při návštěvě střediska kosmických spojů

V poště a poštovní novinové službě bude postupně probíhat přechod od mechanizace a malé automatizace k zavádění komplexních linek pro automatické srovnávání, razítkování a třídění listovních i balíkových zásilek.

Tyto úkoly budou klást velké nároky na včasnou přípravu politicky a odborně kvalifikovaných kádrů, ale především na úroveň organizátorské a řídicí práce na všech stupních resortu.

Jejich postupná realizace však vytvoří dobré předpoklady pro zabezpečování stále se zvyšujících požadavků na úroveň služeb spojů.

Rozmlouval ing. Frant. Smolík

Radioamatéři ★ v květnu 1945

Ing. Dr. Josef Daneš, OK1YG

Druhá světová válka skončila. Na hřbitově ve Svitávce byli 12. května 1945 pochováni dva českoslovenští vojáci – Jaroslav Jurčík a Josef Jirout, zajatí v prostoru Holešova. Rozbité, znetvořené obličeje a rány na celém těle byly svědectvím jejich hrozné smrti. Pachateli vraždy byli příslušníci nacistické pancéřové armády, která 1. máje vraždila naše lidi v Přerově a přesunula se pak do Svitávky. V posledních hodinách své moci zavraždili technického úředníka Pětu ze Sebranic, kterého zatkli na Vaculce; jeho zahrabali v parku na ostrůvku.

Pracovalo se na obnovení dopravy a zásobování, začaly chodit noviny a dopisy.

„Horší je to s telegrafem a s telefonem" řekl nám Bohuš Bednář na náměstí u svatého Jana. „Nedovoláme se ani do Brna, ani do Prahy. Jen do Boskovic a do pár dědin okolo."

„V rozhlase byla výzva, aby amatéři vysílači pomohli poštám. Neměli bychom to zkusit?"

Měl jsem Pento SW3AC. I František Matuška (nyní OK2PAF) poslouchal.

„Přijďte na poštu. Domluvíme se."

Ve všelijakém harampádí, které zbylo po Wehrmacht, se našel i vysílač – přijímač Torn fu. 1b. Franta Matuška ho začal uvádět do chodu.

Železniční spojení s Brnem nebylo. Vlaky končily v Adamově. Jednoho dne se roznesla po Svitávce zpráva, že do Brna pojede nákladní automobil. Ale vezme jen toho, komu dá Národní výbor povolení. Zájemců bylo na několik železničních vagónů. Mně se však poštěstilo ten vzácný papír získat. A v Brně se mi podařilo najít ing. Krčmu, OK2XY, z KSR.

„Poslouchejte v 18. hod v pásmu 80 m. Vysíláme pod značkou OK2Y."

Poštmistr Mazal i jeho zástupce, pozdější poštmistr Kronek, přijali naši nabídku radostně.

Pošta byla umístěna v budově radnice v rohu náměstí u silnice k Míchovu, předním traktem do náměstí, zadním k řece. Bohuš se vyšplhal na věžičku a upevnil tam jeden konec lanka. Druhý jsme uvázali na vysoké dřevěné ráhno.

25. května 1945 v 18 hod. jsme zachytili stanici OK2Y. Torn fu. 1b měl samostatnou část vysílací a samostatnou část přijímací. Každá měla vlastní stupnici, cejchovanou v kHz. Naladili jsme vysílač na tentýž dílek, na který byl naladěn přijímač a začali jsme volat. Celé osazenstvo pošty se dychtivě seskupilo kolem nás. OK2Y nám neodpověděla. Několikrát zavolala výzvu a odmlčela se.

Takový nezdar jsme nečekali a nedovedli jsme si ho vysvětlit.

„Asi máme špatnou anténu. Je zalomená, nízká a nemá kolem sebe dost volného prostoru."

„Tyčová anténa 2,5 m bere 120 mA anténního proudu a ta naše jen nanejvýš 20".

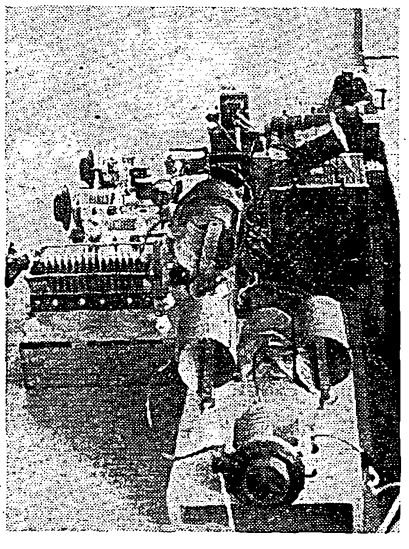
26. května celá pošta stavěla novou anténu. Napříč přes řeku. Přivázali jsme lanko na dřevěný klacek a jeden po druhém jsme se snažili řeku přehodit. Pršelo a foukal škaredý vítr. Nakonec se to přece jen podařilo. Když jsme však anténu napínali, lanko se přetrhlo a zřítilo se do řeky.

Někdo nám poradil: „Běžte k Jarošovům."

Eduard Jaroš, majitel mlýna a elektrárny, nám dal kolo dobrého, pevného drátu, anténa „táhla" lépe: 40 až 50 mA. Jak byla dlouhá jsme ovšem nevěděli a nevíme to dodnes.

V 18 hod. se zase ozvala OK2Y. A zase jsme se jí nedovolali. Postupně jsme se ladili na kmitočty stanic OLB, OLS, OLR, volali jsme vytrvale a dlouho, ale marně. Tyto stanice nebyly v amatérském pásmu. Stanice OLB vysílala na 4 100 kHz. Vysílač byl umístěn vedle vysílače OK2Y v nejvyšším poschodí ředitelství pošt a telegrafů v bývalé Kounicově ulici. Přijímač stanice OLB byl umístěn rovněž na ředitelství, přijímací stanice OK2Y v Rezkově ulici. Stanice OLB pracovala ponejvíc s Prahou.

Tam byla činnost soustředěna v Revoluční radiostanici Letná. Původně



Obr. 1. Stanice OK2DS v květnu 1945

to byly rušičky, které, stejně jako na Moravě, obsluhovali z nařízení říšskoněmeckých úřadů zaměstnanci protektorátní pošty.

Už v lednu se ing. Škop a soudruh Janoušek domlouvali, jak této stanice využít, až to „praskne". 5. května obsadili naši lidé přijímací stanici na Bílé Hoře a rušicí stanici v Technickém muzeu na Letné. O půlnoci, přesně 6. května v 00.30 hod., byla připravena modulační linka do rozhlasu, který vysílal ze Strašnic na vlně 415 m, a bylo navázáno stálé spojení s Národní radou. Současně bylo zahájeno vysílání na vlně 49 m a o hodinu později též v pásmu 40 m. Tyto vysílače pracovaly zejména v relacích určených zahraničí a tvrdí se, že volání o pomoc slyšel na těchto vlnách sám Stalin.

Po osvobození zahájila Letná radiotelegrafický provoz a to 10. května s OLC (České Budějovice) a OLB (Brno), 11. května s OLS (Bratislava). Pražští radiotelegrafisté okamžitě poznali, že u klíče OLS sedí Ďurica, OK3FD. Znali jeho rukopis. Ladislav Janoušek s mechanikem Kněblem objížděli bývalé německé objekty a na přístroje, které by se mohly hodit telegrafní ústředně, lepili papírové štítky s kulatým razítkem ministerstva pošt a telegrafů.

17. května, v den, kdy děti ve Svitávce šly poprvé od 20. listopadu 1944 do školy, objevil se v Revoluční radiostanici Letná poručík letec Milan Český (tehdy pod jménem Bajer). Naložil vysílač, přijímač a nějaké drobnosti a odletěl do Ostravy. Po přistání došel na SNB vedle radnice.

„Pomozte mně to složit a nainstalovat."

„Jsem vojenský radiotelegrafista" přihlásil se Olda Král (nyní OK2OQ). „Šest let jsem neměl sluchátka na uších, ale zas do toho přijdu."

Vysílač postavili na bývalém výstavišti, přijímací stanici zřídili na radnici ve III. patře. Olda si opakuje Q-kodex i Z-kodex a pilně trénuje poslechem OLP a OLB. Pojednou slyší depeši z Prahy:

„OLB DE OLP – v 18. hod. poslouchejte Ostravu a pomozte nám navázat spojení. Nemůžeme se Ostravy dovolat."

Volá telefonem na vysílač.

„Laďte, až vás dostanu na určenou frekvenci." Svým přijímačem navádí vysílač. „Teď to vylaďte, abych vás slyšel co nejlíp."

Král postupně snižuje na přijímači hlasitost.

„Dost, tak to nechte, a v 18.00 ať je to připraveno."

18.00
OLR OLR OLR DE OLP OLP OLP ZHC?
OLP OLP OLP DE OLR OLR OLR ZOK GA

OLR DE OLP – nazdar, soudruzi, bratři, kamarádi. Jsme rádi, že máme s Ostravou spojení – QTC.

Oldřich Král, OK2OQ, bere první telegram. Pamatuje si ho dodnes. Byl pro Anežku Kučerovou z Karvinné od jejího syna, zahraničního vojáka. Že je živ a zdráv.

Postupně jsou uváděny do provozu poděbradské vysílače OLM, OLH, OLF a v Moravské Ostravě OLO.

Stanice OK2S je všechny postupně volá. Pečlivě ladíme stupnici vysílače S na tentýž dílek jako u stupnice přijímače E. Jedu na kole domů, Franta volá. Krátce poslechnu. Bombální signál.

27. května 1945. OK2Y OK2Y OK2Y DE OK2S OK2S..... Nic.

Nálada na poštovním úřadě Svitávka klesá pod bod mrazu. Naše stanice je ve světničce za úřední místností. Bývají tam uskladněny balíky. Stanice je rozložena na stole, na kterém jsou ještě nějaké papíry a popelník, plný špačků a cigaretového popela. Ve výklenku stojí skříň s různými formuláři, rakouskouherským seznamem obcí v celém mocnářství a jinými zbytečnostmi. Zamřížovaným oknem je vidět přes řeku na Štáchův dům. Teď si jede Franta poslechnout. Já klíčuji. Za dvacet minut je zpátky.

„Signál jako hrom."

Snažíme se ujasnit si situaci.

„Kdyby to nevysílalo, nešel by proud do antény."

„Vezmu do ruksaku přijímač, sednu na kolo a pojedu směrem k Brnu. Po několika kilometrech to vždycky zkusím. Uvidíme, kam až je to slyšet."

Franta pokrčil rameny.

„Než ty někam dojedeš, bude mít pošta svoje linky v pořádku."

Po obědě jsem přinesl polorozmontovaného Hartleye, absorpční kroužek a vlnoměr. Pohráli jsme si s Hartleyem a spustili ho. Byl původně určen pro jiné účely, ale k jeho použití nedošlo. Na štěstí. Měl mizerný tón, kliksy a celý vějíř subharmonických v rozhlasovém pásmu na středních vlnách. Absorpční kroužek svítil mohutně. Anténní miliampérmetr, vytažený z Torn fu. 1b, však vykazoval výchylku sotva poloviční.

Pošťáci měli pro nás už jen útrpný úsměv.

Franta zkouší oba vysílače. Sluchátka na uších. Žárovka v absorpčním vlnoměru svítí. Najednou vykřikne:

„Jožko! Už to mám!"

Skočil jsem k němu. Ukazuje rukou na vlnoměr.

„Stupnice na „zendru" nesouhlasí. Je hrozně ujetá. Vysíláme mimo band."

Sedá na kolo a jede domů pro nářadí.

V 18 hod. jsme OK2Y nevolali. Vysílač, vymontovaný ze skříně, ležel na stole. Nebylo to snadné. Neměli jsme schéma. Byli jsme oba RP. Já 462, Franta 708. S vysílačkami jsme zkušenosti neměli.

Když jsme byli v nejpilnější práci, otevřely se dveře. Přišla Frantova XYL Ela a Mila Jedličková. My jsme totiž úplně zapomněli na večeři.

Děvčata zůstala s námi na poště. A bylo to dobře. Nezdary a neúspěch, intenzivní činnost a napětí posledních dnů začaly účinkovat. Několikrát jsme propadli depresi, chtěli jsme všeho nechat a jít od toho. Avšak díky porozumění a zájmu Ely a Míly, díky jejich povzbuzování, jejich trpělivosti a sympatiím, jsme vytrvali.

V půl druhé v noci byl František Matuška hotov s opravou. Ve dvě byl přístroj zamontován do skříně, vyzkoušen a připraven k provozu. V půl třetí jsme se rozcházeli u božích muk u měšťanky. Už bylo 28. května 1945. V těch málo hodinách, které zbývaly do rozednění, se o spánku nedalo ani moc mluvit. Bylo to neklidné polobdění a horečná únava.

Ráno jsme už zase byli na poště. Ve vysílací místnosti se ještě vznášel oblak modravého dýmu.

Toho dne jsme navázali první spojení a to se stanicí OK2GR. Pan Kronek připevnil na vrata radnice výrazný nápis ozdobným písmem:

Přijímají se telegramy
do Třebíče, Náměště a
do Velkého Meziříčí.

Smůla byla protržena. Bohuš Bednář gratuloval:

„Kluci, já jsem vám věřil."

Naše radost neznala mezí. OK2GR býval před válkou velmi aktivním amatérem. Psal zajímavé články. Ujal se mne v nejhorší době, když nacisté zavřeli české vysoké školy a já jsem hledal práci. Vzal mě k firmě ELECTRUM, Radio REL v Brně, kde byl také zaměstnán ing. Kolesnikov, OK2KW.

Další stanice, s níž jsme se spojili, byla OK1KV, Radioklub Turnov. Brala od nás telegramy pro Prahu. A OK2DS, Zlín.

29. května 1945 v 18 hod. jsme se konečně dovolali stanice OK2Y. Na vratech se objevil nápis:

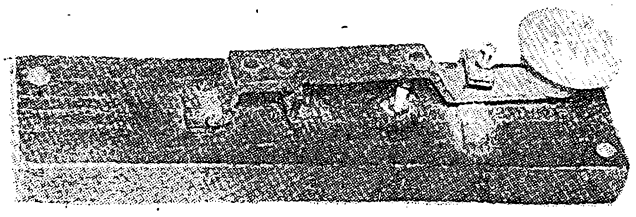
Telegramy se přijímají bez omezení

30. května jsme měli mít relaci v 06.00 s OK2Y, ale neobjevila se. Ještě téhož dne jsme napsali ing. Krčmovi:

„Vážený pane inženýre.

Včera večer jsme pracovali se stanicí OK2Y a domluvili relaci na 06.00 hod. Náš okres nemá dosud ani telegrafického, ani telefonického spojení s Brnem, proto jsme se dali k dispozici poště, abychom jako amatéři se stali užitečnými a splnili tak svou povinnost vůči státu. Předpokládá to však, aby Vaše stanice nám vyšla vstříc. Jakmile začnou poštovní úřady našeho okresu brát telegramy pro Brno, nebude je možno zvládnout v jedné relaci v 18 hod., kdy je k tomu ještě QRM a QRN. Proto Vás prosíme, abyste nám zařídil spojení se stanicí OLB, kterou dobře slyšíme, nebo aby stanice OK2Y nás volala v pravidelných relacích, např. v 11.00, 15.00 a v 18.00 hod. Zároveň bychom mohli brát vše pro okres Boskovice a pro Zlín, se kterým udržujeme transitní spojení přes OK2DS.

Snažíme se, abychom Vám dobře posloužili a abychom hájili čest československých krátkovlnných amatérů. Těšíme se, že nám tuto službu umožníte a budeme v 11.00 a 15.00 hod. poslouchat na kmitočtech OK2Y a OLB. Pse QSP 73 to OK2RZ."



Obr. 2. Telegrafní klíč, který sestrojil operatér stanice OK2S, František Matuška

(Sám jsem se už na tento dopis neupamatoval. Ing. Krčma mi ho připomenul a poskytl mi laskavě jeho fotokopii.)

Ing. Svatopluk Krčma, který budoval brněnský radiotechnický úřad a organizoval a řídil práci stanic OLB i OK2Y, vyhověl naší prosbě v plném rozsahu a vytvořil nám předpoklady k úspěšné činnosti. Se stanicí OLB jsme přímé spojení neměli. Přebírala však některé naše depeše přes OK2Y k další dopravě. Na OLB pracovali radiotelegrafisté Kalla, Zedníček a Halenka. Službu konali obětavě a za svízelných poměrů. Protože nejezdily tramvaje, chodili do práce pěšky. Kalla z Černých polí, Zedníček z tehdejší Masarykovy čtvrti. S. Kalla se na stanici OK2S dobře pamatuje.

30. května ráno jsme vypravili první dvě várky telegramů do Brna a do Turnova a přijali jsme depeše pro Boskovice a další místa okresu, které naše pošta okamžitě odtelefonovala. O půl jedenácté jsme již měli čistý stůl a chystali jsme se k obědu. Stále jsme však sledovali pásmo 80 m. V 11.09 slyšíme CQ DE OK2GR. Voláme ho.

OK2S DE OK2GR – zdar om – nutně potřebuji Prahu co nejdříve. OK1KV bude až o páté QRV. Máte s ním sked? Co OK2DS? HW?

Odpovídáme, že máme Brno ve 14.30 a Turnov v 17 hod.

OK2S DE OK2GR – jeden člověk z Dachau je v Praze a nemůže dále. Náhodou je v Praze auto z Třebíče es potřebujeme bleskově upozornit MSG NW – Rozhlas Praha – Národní výbor Třebíče volá rozhlas Praha o okamžité vyhlášení této zprávy: poručík Jedlička z Třebíče nyní Praha nechť se staví autem pro těžce nemocného Miroslava Kružíka, vracejícího se z Dachau. Nachází se Praha 14, Na Nivách 278. Prosíme, abyste poručíka Jedličku na tuto výzvu upozornili – HW?

OK2GR DE OK2S QSL AS

„To bude těžké. Až dosud jsme se dovolali nejdál do Svitav", říkají pošťáci. A volají Svitavy.

„Zrovna dnes tam dělají montéři na lince a před chvilkou jsme mluvili s Českou Třebovou."–

„Zkuste to ještě jednou, jde o člověka, který se vrací z koncentráku."

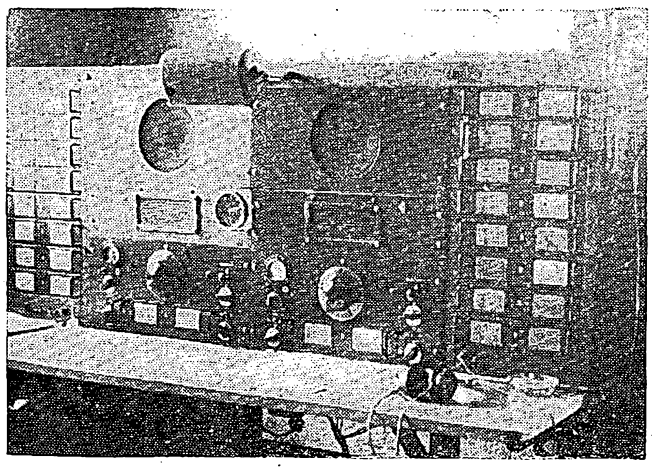
Několik nekonečných minut.

Hlásí se Česká Třebová. Za dalších několik minut slyšíme Československý rozhlas, Praha. Ale chyba. On neslyší Svitávku. Pomáhá operátorka v České Třebové. Sleduje spojení, opakuje po Svitávce slovo za slovem tak dlouho, dokud Rozhlas nemá bezvadně celou zprávu. Informujeme OK2GR.

OK2S DE OK2GR – r – pustím si radio pro kontrolu – kdyby bylo takových 5—10 hams jako ty, tak to by bylo fbtfc.

Jdeme k obědu. I my si pustíme radio. Ve 13.30 slyšíme v repatriačních zprávách hlášení z Třebíče. Ale není to naše zásluha. Jen několik šťastných náhod. Ještě měsíc to potrvá, než bude spojení s Českou Třebovou a Prahou. A jestli poručík Jedlička hlášení rozhlasu vůbec zaslechne.... to už se nás vlastně netýká.

17.25 spojení s OK2Y. Telegramy č. 10. a 12. z Boskovic, č. 7 ze Svitávky, č. 3. z Letovic. QRX 08.00 – 73 SK.



Obr. 3. Přijímací stanice OK2Y

31. května 1945.

Relace s OK2Y: 08.00, 08.12, 09.20, 10.30. Telegramy z Boskovic, z Letovic, ze Svitávky.

11.00 OK2S DE OK2Y QRU SK.
14.30 OK2S DE OK2Y QRU SK.
17.20 OK2S DE OK2MV – ere msg – Radiožurnálu Praha. Prosíme o zprávu o synu Rudolfu Pospíšilovi z Hodonína, který byl internovaný v táboře v Orannienburgu. Poslední zpráva v září 1944 – Josef Pospíšil, Hodonín, Sušilova 84.

1. června 1945.

09.15 OK2GR DE OK2S QTC 1 Velké Meziříčí, QTC 1 Křižanov.

OK2S DE OK2GR – dnes ráno za mnou přišli zdejší sedláci, že mají několik vagónů dobrých brambor k jídlu a nemají pro ně upotřebení. Abych dal zprávu do světa, jinak že se brambory zkazí – tak QSP v Brně a na jiná místa.

10.00 OK2GR DE OK2Y – O těch bramborách to oznámíme národnímu výboru.

10.05 OK2S DE OK2Y QTC Sebranice.

11.00 Dáváme stanici OK2Y telegramy z Letovic a ze Svitávky.

12.00 Dáváme stanici OK2Y dva telegramy z Boskovic. QRX 14.30.

14.30 Bereme od OK2Y telegram do Šebestova.

15.00 OK2Y vysílá fonicky:

„Všem amatérům vysílačům na Moravě.

Na základě rozhlasové výzvy ministerstva pošt a telegrafů voláme vás všechny ke spolupráci.

Vysílací stanice OK2Y bude pracovat pro vás celý den a očekává vaše volání každou celou hodinu, počínaje v 08.00 až do 20.00 hod.

Přihlaste se u svých poštovních úřadů a u národních výborů, abyste mohli dopravovat depeše z vašeho okolí. Telegramy pro vás převezme nejbližší poštovní úřad a rovněž přijaté telegramy odevzdáte na témže úřadě. Spojení s cizinou je zakázáno. Dosud pracujeme s těmito stanicemi: OK2GR u Velkého Meziříčí, OK2S ve Svitávce, OK2MV Hodonín. Snažte se navázat spojení s nově se vyskytnuvšími stanicemi OK, upozorněte je na nás, aby náš okruh byl větší a abychom mohli proti neoprávněným zakročit.

Potřebujeme spojení s kraji východně od řeky Moravy, jako Olomouc, Zlín, Kroměříž, Hranice, Mor. Ostrava.

Rozhodnete-li se ke spolupráci, stanovte si přesné hodiny, kdy vás určitě můžeme volat a oznamte nám je. Stanice OK2Y vysílá zprávy a informace pro amatéry na pásmu 3,5 MHz telefonicky denně v 15.00 hod. Telegramy přebíráme pouze telegraficky, protože se nedá předpokládat, že by v krátké době mohl amatér vybudovat dostatečně silnou telefonní stanici, aby byla za všech okolností dobře slyšitelná. OK2Y poslouchá celý den a proto je možné v případě potřeby volat také v jiné doby až do 19.00 hod."

16.00 Máme pro OK2Y dva telegramy ze Svitávky a jeden z Vítějevse.

2. července 1945.

08.20 OK2S DE OK2GR transit z Velkého Meziříčí do Brna.

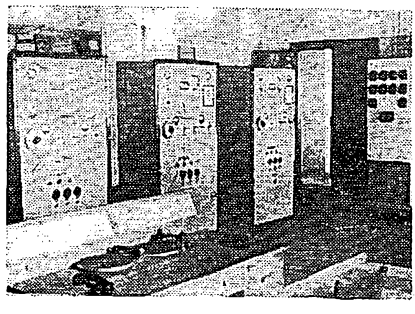
„08.45 OK2S DE OK2DS – čest práci – hr is telegram pro Prahu – pan Klement Gottwald, místopředseda vlády ČSR, Praha – soudruhu, sjednocený pracující lid Zlínska Tě čeká ve středu 9. června na veřejném projevu ve Zlíně. Sděl zda přijedeš. Čest práci. – KSČ Zlín".

„Ústřední výbor SČM Praha – prosíme o zaslání směrnic pro vedení SČM – okresní vedení SČM Zlín."

Při nejbližší relaci předáváme tyto telegramy Brnu k dopravě do Prahy. Připojujeme telegramy ze Svitávky, z Boskovic a Letovic, které mezitím došly na naši poštu telefonicky.

Tak to šlo stále dál. Jedno malé intermezzo: přijeli vojáci, kteří nás poslouchali a věděli o nás. A že prý ten náš vysílač nutně potřebují. Franta jim ho dal. Druhý den už měl postavený nový: TPTG s AL4, který byl v činnosti skoro do poloviny srpna. Za dobu své činnosti dopravila stanice OK2S 2 793 telegramů.

Nedávno jsem navštívil operatéra stanice OK2DS, ing. Josefa Gajdu,



Obr. 4. Vysílače OK2Y a OLB

na jeho pracovišti v Praze. Z okna je vidět do Trojanovy ulice a k Vltavě.

„Byl jsem stranickým funkcionářem" vzpomíná ing. Gajda. „Zakládali jsme okresy a neměli jsme žádné spojení. To mě jako amatéra přivedlo na myšlenku využít amatérských možností."

„A jak to bylo s tou stanicí OK2DS?"

„Byl jsem zaměstnán u Bati ve vědecko-výzkumné základně, kde jsme v roce 1942 řešili problémy s vysokými kmitočty: k vysoušení dřeva a vulkanizaci pěnové pryže. Po skončení úkolu jsem Faradayovu klec s generátorem obložil bednami, aby to nikdo neměl na očích. V roce 1944 jsme doufali, že ho budeme využívat jako rozhlasového vysílače pro svobodné partyzánské území. Tyto záměry se však neuskutečnily."

Po osvobození byla zřízena vysílací stanice v reálném gymnasiu. Amatéři a vojenští telegrafisté s ní pracovali pod značkou OK2DS pro poštu a pro sekretariát KSČ.

Radnice ve Svitávce byla zbořena a na jejím místě bylo postaveno kino. Při stěhování pošty byly likvidovány všechny neužitečné papíry, tedy i ty, které se týkaly stanice OK2S. Zachovaly se některé dokumenty, kusé poznámky a především vzpomínky. Vzpomínáme na stanici OK2Y, na její operatéry Bělocha (OK2PCU), Saxla (OK2SZ), Šustra a vůbec na každého, kdo nám tehdy pomáhal.

A zejména vzpomínáme na nezapomenutelné dny našeho osvobození.

OSOBNÍ TAJEMNÍK
MINISTRA POŠT

Č. 1183-min-1945. V Praze dne 31.srpna 1945.

Vážení pánové,

Pan ministr pošt Negro Hála s uspokojením vzal na vědomí Vaši zprávu ohledně amatérské činnosti ve službách poštovního úřadu Svitávka a zajímal se o Vaši intensivní práci, jež pomáhala poště zdolávati překážky v telegrafním provozu vzniklé za osvobozovacích bojů.

Tlumočím Vám jeho uznání a poděkování za Váš záslužný výkon.

Poroučím se Vám
s projevem úcty

Pánové
Josef Daneš a
František Matuška,
Svitávka.

Obr. 5. Uznání ministra pošt za vykonávanou činnost

SMLOUVA PODEPSÁNA

Koncem února t. r. byla podepsána dohoda mezi VHJ TESLA – Obchodní podnik a Ústřední radou radioamatérů Svazarmu ČSSR na letošní rok. Smlouvu podepsali ředitel OP TESLA M. Ševčík a předseda ÚRR Svazarmu dr. Ľ. Ondriš.

Současně bylo kladně zhodnoceno oboustranné plnění smlouvy v uplynulém roce jak mezi oběma partnery, tak z hlediska podílu redakce Amatérského radia na plnění smlouvy.

Soudruh ředitel M. Ševčík vysoce hodnotil významnou pomoc Svazarmu a časopisu AR jak při získávání zájmu mládeže o radioamatérskou problematiku, tak jejího zapojování do výchovného procesu v radiokroužcích základních organizací a radioklubů Svazarmu, čímž značně pomáhají VHJ TESLA zabezpečovat odborně kvalifikovaný dorost pro výrobu. Redakce Amatérského radia pomáhá velmi účinně v propagaci výrobků VHJ TESLA – slovem i obrazem – jak přinášením materiálů z veletrhů, tak v Ročence Amatérského radia.

Na druhé straně OP TESLA se snaží zabezpečit trh dostatkem součástek a rozšiřováním obchodní sítě vycházet vstříc i široké radioamatérské veřejnosti. Dnes má TESLA již 53 prodejen, v nichž obrat z prodeje součástek neustále stoupá; např. v prodejně v Teplicích činí obrat ze součástek 55 % celkového obratu. Lze říci, že je dodržena úmluva, podepsaná mezi generálním ředitelstvím TESLA a ÚV Svazarmu ČSSR před pěti lety, o rozšiřování maloobchodní sítě, v níž bude dostatečně zabezpečen široký sortiment drobných součástek pro potřeby zájemců o radiotechniku.

Při podpisu smlouvy bylo konstatováno, že je třeba intenzívně pokračovat v navazování obchodní spolupráce mezi oblastními středisky TESLA a krajskými radami radioamatérů Svazarmu.

A nejen to. OP TESLA se velmi aktivně zúčastňuje konkursů, vyhlašovaných každoročně redakcí AR, VHJ TESLA a Svazarmem a dotuje je vysokými cenami. TESLA vydává pro potřeby radioamatérů pěkné QSL lístky.

-jg-

Smlouvu mezi OP TESLA a ÚRR Svazarmu ČSSR na rok 1975 podepsali předseda ÚRR ČSSR dr. Ľ. Ondriš, OK3EM, a ředitel OP TESLA s. M. Ševčík; podpisu přihlíží tajemník ÚRR ČSSR pplk. V. Brzák, OK1DDK

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Kondenzátorové zapalování s konstantní energií zážehu

Transceiver Tramp 80

CESTOU OSVOBOZENÍ EXPEDICE AR 30

Expedice Cestou osvobození je nejrozsáhlejší z našich akcí, kterými jsme se zapojili do oslav 30. výročí osvobození naší vlasti. Rozhodli jsme se projet všechna místa, kudy postupovala v hlavních směrech Rudá armáda a seznámit se se současným životem radioamatérů v těchto místech. Proti plánu expedice, uveřejněnému v posledním čísle minulého roku, jsme udělali jednu závažnější změnu – spojili jsme první a druhou část expedice a třetí a čtvrtou část expedice (beze změny trasy, pouze časově). První část trasy vedla po Slovensku, od historické Dukly přes Bardejov, St. Lubovňu, Poprad, Štrbské pleso, Stropkov, Prešov, Košice, Prakovce, Rožňavu, Rimavskou Sobotu, Fiľakovo, Banskou Bystricu, Šahy, Levice, Kamenín, Komárno, Nové Zámky, Nitru, Trnavu, Bratislavu, Malacky, Senicu a Hodonín do Kyjova. Navštívili jsme 32 radioklubů, 10 jednotlivých radioamatérů, 7 podniků či institucí. Navázali jsme téměř 800 spojení pod značkou OK30RAR.

Program první části expedice nám velmi pečlivě a ochotně připravil tajemník SRK, s. Ivan Harminc, OK3CHK, ve spolupráci s krajskými pracovníky pro radioamatérskou činnost. V každém kraji jsme měli rovněž zajištěn doprovod pracovníka krajského výboru Svazarmu po celou dobu průjezdu expedice. Vysílač Slovenského ústředního radioklubu OK30KAB naši cestu velmi propagoval a po celých 14 dní nám byl k dispozici v pravidelných relacích v 8.00 a v 16.00. Bez výhrady všude jsme byli velmi přátelsky přijati.

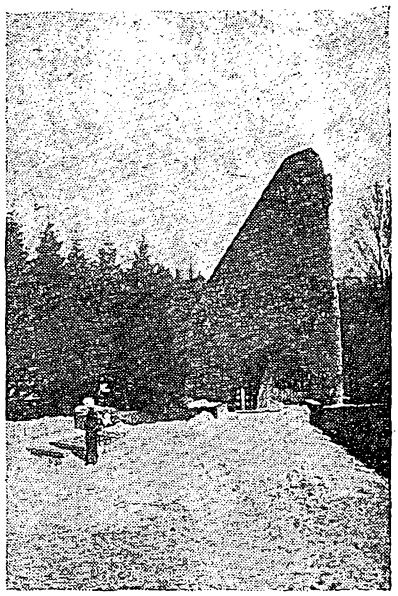
Velkou zásluhu na úspěšném průběhu první části expedice má i Ústřední radiodílna v Hradci Králové, která nám zapůjčila kompletní zařízení – transceiver OTAVA, síťový zdroj, měnič do auta, mobilní anténu a veškeré potřebné příslušenství. To vše bylo při naší návštěvě v Hradci Králové těsně před odjezdem na expedici pečlivě vyzkoušeno, nastaveno a namontováno do naší stařičké Volhy. Dík za to patří zejména Kamilovi, OK1NG.

Výčet těch, kdo se nejvýrazněji podíleli na úspěchu naší expedice, by nebyl úplný bez Jendy, OK2BIQ. Od druhého dne cesty po Slovensku nás trvale „provázel" při našem vysílání, organizoval nám spojení, propagoval expedici mezi našimi i polskými radioamatéry. Kromě OK30KAB byl jedinou stále slyšitelnou a nás slyšící protistanicí, i když jsme vysílali z východního Slovenska. Díky.

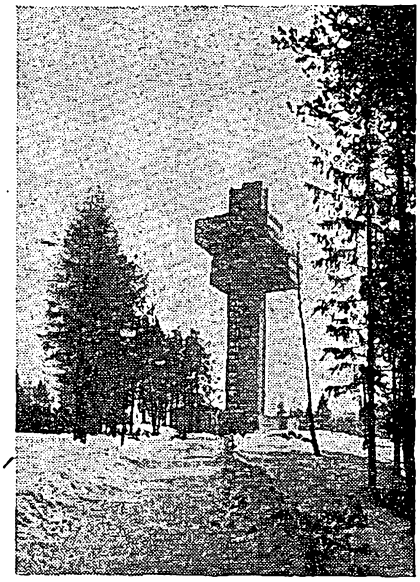
Během cesty jsme získali velmi mnoho zkušeností a lze bez nadsázky říci, že jsme si učinili představu o radioamatérské činnosti na Slovensku. Byli jsme překvapeni velmi dobrou organizovaností, fungujícími krajskými i okresními radami radioamatérů a jejich spoluprací. Jako odborní pracovníci na okresních výborech Svazarmu pracují převážně mladí lidé, většinou se zájmem o radioamatérskou činnost, i když mají samozřejmě na starosti i další odbornosti. Jejich obětavost, s jakou nám vycházeli vstříc, několikanásobně překračovala jejich služební povinnosti. Hlavním problémem radioamatérské činnosti (patrně v celé ČSSR) je nedostatečné materiální zajištění. Bylo to pravidelně opakované téma všech našich besed a diskusí. Pro celou východní polovinu Slovenska jsou tři prodejny, v kterých lze při troše štěstí koupit základní součástky – v B. Bystrici, Prešově a Košicích. Pak již zbývá jenom dobírková služba, jednak ze svazarmovské prodejny v Praze, jednak ze skladů n. p. TESLA v Uherském Brodě. A jejich sortiment zdaleka není úplný. Výrazná je také potřeba stavebnic základních radioamatérských zařízení, tj. alespoň jednoduchého přijímače a transceiveru pro amatérská pásma. Tuto otázku by bylo zapotřebí urychleně řešit na URK.

Ale zpět k naší cestě, a pěkně popořádku.

Vyjeli jsme v ranních hodinách v pátek 28. února. Naším úkolem bylo přemístit se k Dukelskému průsmyku, protože tam naše Expedice začínala. První naší snahou bylo vyzkoušet instalované zařízení v mobilním provozu. Po chvíli úsilí jsme z dálnice Praha – Benešov navázali za jízdy spojení s jugoslávskou stanicí YU3WS/X. Dostali jsme 55 a bylo vidět, že zařízení „chodí". Provázelo nás velmi pěkné slunečné počasí a po několika menších zastávkách jsme po 15. hodině dorazili do Bratislavy, kde jsme nocovali. S tajemníkem SRK, I. Harmincem, OK3CHK, jsme prodiskutovali poslední detaily naší cesty, v sobotu dopoledne jsme neoficiálně pobesedovali s členy Rady Slovenského radioklubu, která od 10. hod. zasedala, a vydali jsme se dále směrem na Duklu. Po 16. hodině jsme dojeli do Košic, kde nás očekával náš první „manažér", pracovník KV Svazarmu Marcel Déri. Bez delšího zdržení jsme pokračovali v cestě a po 19. hod. jsme byli na místě – ubytování jsme měli zajištěno přímo na Dukle, nedaleko známého památníku (obr. 2). Očekával nás zde ještě pracovník okresního výboru Svazarmu ve Svidníku, J. Greš. Ještě večer jsme hlavně díky obětavosti našeho košického „ma-



Obr. 2. Památník padlým hrdinům na Dukle



Obr. 3. Nová rozhledna, postavená při příležitosti oslav 30. výročí bojů o Dukelský průsmyk

Obr. 1. „tu je OK30RAR mobil..."

nažéra" postavili anténu-dipól 2 × 19 m, abychom byli připraveni na naše první vysílání z expedice.

Slunečným mrazivým ránem v neděli 2. března tedy naše expedice začala. Začala vysíláním – kromě několika telegrafních spojení v závěru závodu YL – OM se na nás doslova sesypalo velké množství našich stanic po krátké výzvě v pásmu SSB. Velký zájem byl milým překvapením a provázel nás potom po celých 14 dní. Když jsme se všemi navázali spojení, odešli jsme k Dukelskému památníku poklonit se památce padlých vojáků, těch, kteří se nedožili osvobození, které nám přinesli. Prohlédli jsme si další památná místa i novou rozhlednu (obr. 3), postavenou k příležitosti oslav 30. výročí v říjnu minulého roku. Náš řidič Venda se mezitím marně snažil rozjet „expediční vozidlo". Na zákrok našeho „manažéra" přijel před polednem osobně předseda OV Svazarmu ve Svidníku s. Horkovič, přivezl nám automechanika a jménem OV Svazarmu se s námi oficiálně rozloučil při našem odjezdu z Dukly.

V okrese Svidník je celkem 30 radioamatérů. Z nich zatím jenom jediný má vlastní koncesi – je to Ján Sakara, OK3ZBF, a přijel se za námi k Dukle podívat.

Opustili jsme okres Svidník a těsně před 13. hodinou jsme dojeli do Bardejova, kde nás již netrpělivě očekával kolektiv radioamatérů. V Bardejově je jich celkem 18 a cvičí 12 chlapců, kteří se od začátku roku učí telegrafii (obr. 4) a připravují se na okresní soutěž v MVT. Do kroužku chodí i tři děvčata. Od ledna se mladí naučili 12 písmen telegrafní abecedy. Ve spolupráci s Domem pionýrů a mládeže se zabývají

Obr. 4. Kluci v Bardějově pilně trénují telegrafii

i honem na lišku. Mají provozní místnost a učebnu v budově OV Svazarmu, jsou to nové místnosti a jsou s nimi spokojeni. Naše beseda se samozřejmě soustředila na materiál, na součástky. Proč už prodejna v Budečské nerozesílá svoje nabídky, kde lze získat seznam polovodičů, prodávaných v prodejně II. jakosti v Rožnově, proč nikdo nezajistí nějaké chladiče tranzistorů pro radioamatéry, atd.

Po obědě jsme navštívili Jano Holevu, OK3CGY. Před 15 lety utrpěl úraz páteře a od té doby je připoután na lůžko. Přesto patří mezi nejaktivnější bardejovské radioamatéry a ti ho nenechávají stranou. Do letošního roku byla u něj kolektivní stanice OK3RXB – pro nedostatek jiných prostor i proto, že Jano byl jejím VO. Zařízením OK3CGY je RM31 s koncovým stupněm s GU50 a dočasně PETR103 kolektivní stanice OK3RXB. Jano patřil k našim nejvěrnějším „průvodcům"

Obr. 5. O vysílací vybavení našeho auta byl v Bardějově velký zájem i mezi těmi nejmladšími

a navázal s námi spojení ze všech míst, odkud jsme vysílali, i mnohokrát při cestě, kdy jsme vysílali z auta.

Dalším cílem byla Stará Lubovňa, která vešla do povědomí radioamatérů několika úspěšnými akcemi v MVT v minulém roce. Neměli jsme štěstí, abychom zastihli radioklub v činnosti, a tak jsme si ho pouze prohlédli. Kolektivní stanice OK3RWB je umístěna v Domě pionýrů a mládeže, zájemců je velmi mnoho, tolik, že uvažují o zřízení další kolektivní stanice. Věnují se nyní hlavně honu na lišku, mají 136 zájemců o tuto činnost, z toho přes 1/4 děvčat! Tato čísla, myslím, nemají nikde jinde v republice obdoby. O radioamatérech a jejich práci ve St. Lubovni jsme pobesedovali s ing. Dušanem Kanderou, OK3ZCK a Karolem Bondrou, OK3ZBK. Dušan je v současné době předsedou OV Svazarmu, takže z této strany radioamatéři žádné potíže nemají.

Všichni společně jsme potom odjeli do Vyšných Ružbachů, kde jsme měli zajištěné ubytování. Další den nás čekala cesta na Štrbské pleso a do Popradu.

(Pokračování) *OK1AMY*

• • •

V tomto roce oslavujeme nejen 30 let od osvobození naší vlasti Sovětskou armádou, ale rovněž musíme vzpomenout tragických událostí v životě našich národů. S blížící se porážkou hitlerovského Německa se zvyšovalo běsnění fašistů. Příslušníci gestapa vraždili pokojné obyvatelstvo a nejen to, vypalovali celé vesnice. Stejný osud jako Lidice, Ležáky, Javoříčko a další obce stihl obec Ploštinu. Prakticky v předvečer osvobození vizovické jagdkommando zapálilo Ploštinu a vyvraždilo všechny obyvatele obce.

Tak jako každý rok i letos uspořádal OV NF v Gottwaldově ve dnech 19. a 20. dubna manifestaci se vzpomínkou na zavražděné oné osudné noci. Byl odhalen památník nevinným obětem fašismu. Rovněž gottwaldovští radioamatéři vzpomněli těchto událostí tím, že po dobu manifestace, tj. 19. a 20. 4. 1975, vysílali z Ploštiny pod značkou OK30KGV/p. Obec Ploština se nachází v dosud neobsazeném čtverci IJ 70c. K této příležitosti byly vytištěny zvláštní QSL lístky.

OK30BNR

TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova, nositel Řádu práce

pořádá ve dnech 29. 5. až 6. 6. 1975

„DNY NOVÉ TECHNIKY TESLA-VÚST '75"

v Kulturním domě, Praha 4 – Braník, sídliště Novodvorská. Návštěvníci výstavy se seznámí s nejnovějšími pracemi kolektivu ústavu v těchto oblastech:

výchozí materiály pro elektroniku,
projektování počítačem,
mikrovlnná integrace,
konstrukční součástky,
spotřební elektronika,
sdělovací technika,
měřicí technika,
zobrazovací technika,
činnost ÚTEPS.

Pobočka ČVTS TESLA-VÚST pořádá v průběhu výstavy odborné semináře tematicky navazující na výzkumné práce. Semináře se uskuteční v sále kina KOSMOS ve dnech 3., 4. a 5. června 1975. K účasti na přednáškách je nutno přihlásit se předem u pobočky ČVTS TESLA-VÚST, Novodvorská 994, Praha 4 – Braník, PSČ 142 21. Výstava je otevřena denně od 9.00 do 16.00 hodin, kromě soboty a neděle.

RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

KLUB R 15

Připravil Z. Hradiský s kolektivem ÚDPM JF

Našlo by se jistě hodně čtenářů rubriky R15, kteří se zabývají elektrickými vláčky, autodráhou, dopravními hřišti. Pro ně je připraven dnešní námět: semafor s elektronickým ovládáním. Z velmi podrobného a rozsáhlého návodu Vladimíra Kryštofa z Brna jsme vybrali nejpodstatnější části ke stavbě semaforu, který byl původně určen k dopravní výchově dětí v mateřské škole. Sami si budete jistě umět upravit rozměry či program semaforu tak, aby vyhovoval vašim potřebám – např. k malé železnici.

Všechny díly semaforu jsou voleny tak, aby byla zaručena jejich dostupnost a aby nebyly drahé. Kdo má však doma už nějakou tu zásobu „zbytečných" tranzistorů, může vyzkoušet zapojení, které neobsahuje žádné mechanické prvky (relé, krokové voliče). Jeden z takových návodů najdete např. v sovětském časopisu Radio č. 3/74, str. 42 a 43. Je v něm ovšem zapotřebí více aktivních prvků – po čtyřech tranzistorech typu MP42 a MP21A; je zato naprosto bezhlučný a má spotřebu asi 180 mA z baterie 4,5 V. Článek je doplněn o schéma přístavby s relé pro spínání většího množství žárovek a nechybí ani návrh desky s plošnými spoji.

Ale vraťme se k našemu návodu. Protože význam dopravního (silničního či železničního) semaforu znáte, uvádíme jen popis provedení výrobku.

Postupně si zhotovte napájecí díl, generátor impulsů a programovou část (krokové relé s vhodně propojenými kontakty) semaforu.

–zh–

SEMAFOR

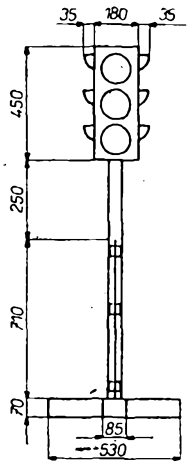
Celý model se skládá ze semaforu a z řídicí jednotky. Semafor je tvořen stojanem a signální nástavbou.

Řídicí jednotka je uložená v kovové skříňce a obsahuje napájecí část, generátor impulsů s krokovým relé a čelní panel s ovládacími prvky.

Celková výška kompletního semaforu je 1 480 mm, váha je 7 kg. Stojan tvoří základový kříž a nosný sloupek (obr. 1). Základový kříž je zhotoven z dřevěného trámku o průřezu 70×85 mm s délkou ramen 530 mm. Základový kříž je v přírodní barvě a je povrchově upraven bezbarvým nitrolakem. Všechny hrany jsou zkoseny. Nosný sloupek stojanu je z novodurové trubky o ⌀ 50 mm. Je upevněn na ocelové tyči o ⌀ 10 mm. Při eventuálním náhodném nárazu sloupek zapruží a tím se částečně zmírní náraz. Je si však třeba uvědomit, že při šikmém silném nárazu nebo nešetrné manipulaci by mohlo dojít buď k převržení celého stojanu, nebo ke zdeformování tyče v dolní polovině stojanové trubky.

Základový kříž a tyč jsou staženy dvěma maticemi M10 na závitu v dolní části tyče. Trubka je k tyči připevněna třemi válcovými bloky z černé pryže. Trubka je k blokům přichycena třemi vruty a bloky jsou k tyči přilepeny lepidlem.

Skříň signální nástavby o rozměrech 450×180×180 mm je stavěna z jednostranně tvrzeného sololitu, po dílech lepena a povrchově upravena nitrobarvou šedého odstínu.



Obr. 1. Mechanické uspořádání semaforu

Celá signální nástavba je nasazena na horní část stojanové trubky a připevněna šroubem M4 ve středu horní čtvercové desky.

Barevné výplně v signálních otvorech jsou složeny ze dvou vrstev fólie PVC o tloušťce 0,5 mm s barevnou a světlo rozptylující mezivrstvou a vlepeny jednotlivě na 4 vnitřní stěny nástavbové skříně.

Zdrojem světla v jednotlivých signálních otvorech (polích) jsou žárovky (dvojice pro každé pole). Objímky žárovek se závitem E10 jsou přišroubovány přímo na nosnou stojanovou trubku šrouby M3 × 10 mm včetně clon, které zabraňují klamnému osvětlování sousedních signálních otvorů – polí. Stínítka signálních polí jsou tvarována z tuhého kartonu.

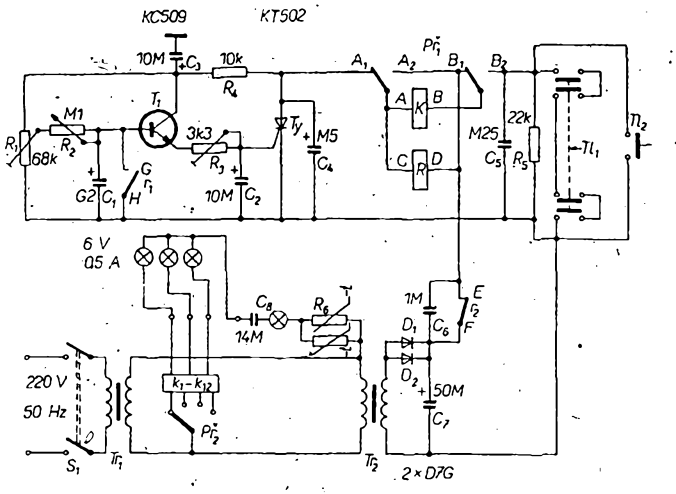
Elektrické zapojení žárovek v jednotlivých okruzích pro barevné kombinace červená – zelená, žlutá, zelená – červená je sériové. Jsou použity žárovky 6 V, 0,5 A se závitem E10 ze světlometu jízdního kola. V každém ze 3 okruhů jsou vždy dvě žárovky. Volba tohoto typu žárovek byla mimo jiné podmíněna i tím, aby nedošlo k přehřátí prostoru.

Přívodní kabel semaforu o průřezu 4×0,75 mm² je veden od svorkovnice ze signální nástavby vnitřkem stojanové trubky. Jeho délka činí 8,3 m a kabel je ukončen čtyřkolíkovou vidlicí nezáměnného typu, čímž je zaručeno jednoznačné orientované připojení do příslušné zásuvky na čelním panelu řídicí jednotky.

Řídicí jednotka je uložena v samostatné kovové skříňce o rozměrech 340×160×250 mm a má váhu 10 kg. Ke snadnému přenášení jsou na víku skříňky dvě držadla. Dole je skříňka opatřena čtyřmi pryžovými podložkami. Zadní stěna skříně je odnímatelná po uvolnění čtyř šroubů M3 × 10 mm. Před každým zásahem uvnitř skříně se musí odpojit zařízení od sítě.

Zařízení je napájeno ze sítě 220 V a má příkon asi 50 W. K připojení řídicí jednotky do síťové zásuvky v místnosti slouží síťová šňůra délky 4,3 m, opatřená na jednom konci běžnou vidlicí (s bočním vývodem) a na druhém konci nástrčkou přístrojového typu. Na čelním panelu řídicí jednotky je umístěna příslušná zásuvka.

Dojde-li k poruše jedné žárovky, zhasne celý příslušný okruh včetně



Obr. 2. Schéma elektronického ovládání světel

kontrolní žárovky, další obvody však fungují. Dojde-li k poruše kontrolní žárovky, zhasnou všechny tři obvody.

Dlužno ještě poznamenat, že zařazené termistory slouží především jako výkonový srážecí odpor. Uplatní se dále při zapínání po delší pauze, tj. za studeného stavu, kdy dovolují jen pozvolné zvětšování jasu žárovek.

Napětí na jednotlivé signální obvody přepíná krokové relé, používané v telefonních ústřednách. Vybavovat jednotlivé kroky je možné ručním spínáním nebo automaticky generátorem impulsů.

Generátor je kombinovaný elektronickoreléový systém (obr. 2). Tranzistor T_1 je n-p-n křemíkový nf typ KC509 a je zaměnitelný typem KC507, KC508, KF507, 508, případně jiným vhodným tranzistorem n-p-n.

Tyristor *Ty* je KT502, nahraditelný v tomto zapojení typy KT501, KT503.

Generátor pracuje tak, že se postupně nabíjí kondenzátor C_1 přes odpor R_2, čímž vzrůstá napětí a tedy proud báze tranzistoru T_1. V důsledku toho roste proud emitoru, kde je ale zařazen tyristor *Ty* (svým přechodem řídicí elektroda-katoda).

Po dosažení potřebné velikosti spínacího proudu (asi 3,5 mA) tyristor *Ty* sepne. V anodovém obvodu tyristoru je zařazeno napájecí vinutí krokového relé a paralelně k němu vinutí telefonního relé ve funkci relé pomocného.

Následuje jeden krok krokového relé a současně přitáhne pomocné relé, rozpínacím kontaktem se odpojí napětí od anody tyristoru i kolektoru tranzistoru a spínacím kontaktem se vybije kondenzátor C_1, takže je připraven k novému nabíjení; tyristor je uzavřen.

Přepneme-li na ruční provoz přepínačem $Př_1$, odpojuje se celý generátor impulsů, u pomocného relé se zkratuje napájecí vinutí a krokové relé se dá vybavovat pouze tlačítkem, buď přímo na čelním panelu řídicí jednotky tlačítkem Tl_1, nebo tlačítkem na kabelu dálkového ovládání přes Tl_2.

Celý generátor je sestaven na destičce s plošnými spoji (obr. 3).

Krokové relé umožnilo v našem případě zajistit především standardní sled signálů:

1. červená – zelená,
2. žlutá – žlutá,
3. zelená – červená,
4. žlutá – žlutá.

Krokové relé by umožnilo i složitější spínací sled:

1. červená – zelená,
2. červená + žlutá – žlutá,
3. zelená – červená,
4. žlutá – červená + žlutá,

avšak tento systém by vyžadoval paralelní napájení žárovek a pětivodičový kabel k semaforu.

Protože v řídicí jednotce je použit čtyřpolohový přepínač ve spojení se čtyřmi kontaktními řadami krokového relé, dosáhlo se možnosti volit čtyři druhy provozu:

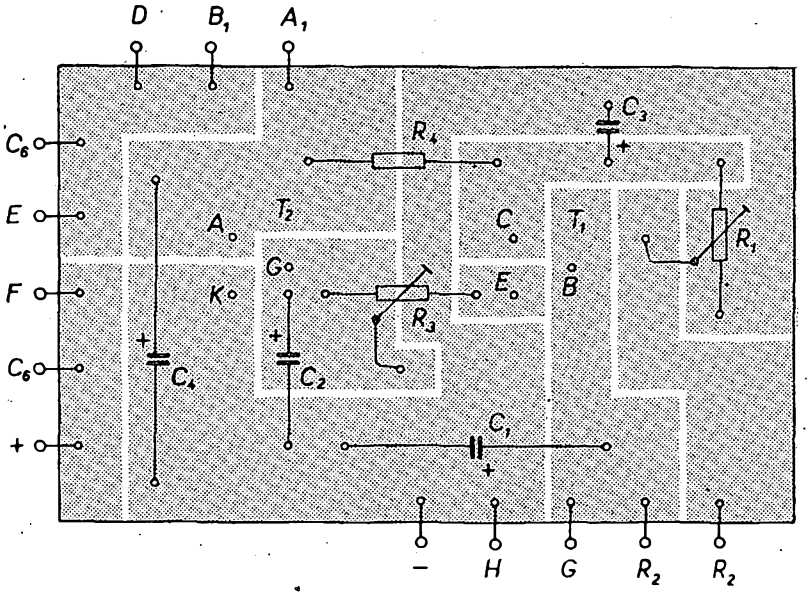
A. Barvy se střídají ve stejných časových intervalech.

B. Barvy se střídají podobně jako u skutečného semaforu. U našeho modelu je interval barvy žluté ku intervalu barev zelená — červená v poměru 1 : 5.

C. Při tzv. výstražném provozu semaforu ve všech směrech svítí přerušovaně pouze žlutá barva.

D. U zjednodušeného sledu barev při tzv. tunelovém nebo chodeckém režimu se střídají pouze červená — zelená v intervalech v poměru 1 : 1. Ke zmenšení počtu lamel v příslušné kontaktní řadě krokového relé následuje vždy po 11. intervalu jeden interval tmavý.

Odpor R_2, reprezentovaný potenciometrem v reostatovém zapojení, umožňuje nastavit periodu asi od 1 do 10 s. Odpovídající kmitočet kroků je tedy 6 až 60 za minutu.



Obr. 3. Rozložení součástek elektronického ovládání na desce s plošnými spoji J24 (T_2 = Ty)

Seznam součástek

R_1 68 kΩ trimr
R_2 0,1 MΩ potenciometr N
R_3 3,3 kΩ trimr
R_4 10 kΩ/0,5 W
R_5 22 kΩ/1 W
R_6 termistory 300 mA
C_1 200 μF/15 V
C_2 10 μF/15 V
C_3 10 μF/70 V
C_4 0,5 μF/350 V
C_5 0,25 μF/350 V
C_6 1 μF/350 V
C_7 50 μF/200 V
C_8 14 μF/250 V
T_1 KC509
T_2 KT502, 1 A
D_1 D7G, 200 V, 300 mA
D_2 D7G
Tr_1 220 V/120 V
Ty 120 V/60 V
K krokové relé 60 V, 400 mA
R pomocné relé 60 V, 5 mA
S_1 spínač sítě
$Př_1$ přepínač provozu AUT/RUČ
$Př_2$ přepínač režimu
Tl_1 tlačítko ručního ovládání
Tl_2 tlačítko dálkového ovládání

Příslušenství:

kabel semaforu 8,3 m
síťová šňůra 4,3 m
kabel dálkového ovládání s Tl_2 3,0 m

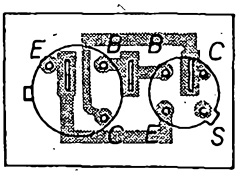
Vladimír Kryštof

Přípravek pro měření na PU120

Mladí radiotechnici již dávno oceňují výhody měřicího přístroje PU120, který se stal běžným vybavením dílen Svazarmu, Domů pionýrů a mládeže i jednotlivých radioamatérů. Výhodné je zejména rychlé měření základních parametrů tranzistorů, protože polovodiče, které mladí získají, bývají často z použitých zařízení a není předem zaručeno, že jsou v pořádku.

Některé z tranzistorů mají však vývody uspořádány tak, že nedosáhnou ke svírkám na přístroji PU120, které jsou určeny hlavně pro tranzistory v pouzdrech K504 (což je např. 102NU71 apod.). Pro měření většího počtu takových polovodičů je výhodné zhotovit si přípravek podle následujícího návodu.

Destičku s plošnými spoji *J25* začistěte a vyvrtejte dírky o ⌀ 1 mm pro nasazení objímek. Podélné otvůrky nevrtejte. Do nich zapájejte velmi pečlivě, s dodržením jejich vzdáleností, kontaktní nože. Budou ze strany měděné fólie (spojového obrazce) a tvoří je mosazné obdélníčky z plechu tloušťky



Obr. 1. Zapojení přípravku na desce s plošnými spoji J25.

0,4 mm o velikosti 4×9 mm. Dbejte na to, aby byly všechny tři kontaktní nože rovnoběžné a kolmo připájené k plošnému spoji.

Z druhé strany destičky nasuňte do vyvrtaných dírek dvě objímky pro tranzistory: velikost K505 (větší) je určena pro tranzistory typu GS501, GS502, GF501 až GF504, KF503, KF506 až KF508, KF517, KFY16, KFY18, KFY34, KFY46, KSY34 apod. Menší objímka velikosti K507 je pro tranzistory GF505 až GF507, KF272, KC507 až KC509, KS500, KSY62, KSY63, KSY21, KSY71, KSY81 atd.

Po odstranění přebytečných zbytků kalafuny je přípravek připraven k použití. Zasuňte kontaktní nože do svírek měřicího přístroje PU120 tak, aby byla menší z připájených objímek nalevo. Nezapomeňte na správnou polarizaci podle typu tranzistoru, kterou nastavujete přepínačem, spřaženým se svírkami.

Na celé práci není tedy nic obtížného. Jen při pájení objímky K507 je nutno dodržet správné natočení klíče – ale podle obr. 1 je i to snadné.

–zh–

Miniaturní spínače a přepínače firmy SECME

V březnu t. r. se uskutečnila v Praze ve Středisku francouzské vědecké a technické dokumentace, zřízeném před časem na základě dohody mezi vládou ČSSR a vládou Francouzské republiky, technická konference firmy SECME (péčí podniku Apexel) o miniaturních spínačích a přepínačích.

Francouzské firmy elektronického průmyslu vytvořily podnik Apexel, mající za úkol propagaci vývozu. Apexel sdružuje na 500 podniků, vyrábějících převážně měřicí přístroje a součástky, a pracuje podle geografického rozdělení (kupř. Apexel pro SSSR, pro USA, Indii atd.). Sdružení vychází z toho, že malé a střední podniky nemají dostatek prostředků pro propagaci svých výrobků, a že je proto výhodné vykonávat tento úkol centrálně. Jedním z těchto podniků je SECME, který je význačným výrobcem ve svém oboru.

Obchodní ředitel firmy SECME C. de Ponfilly a vedoucí laboratoře Rambour podali všestrannou informaci o výrobcích firmy. Podnik byl založen r. 1932, od r. 1960 se orientoval na miniaturizaci a začal vyrábět miniaturní spínače pro průmysl; v tomto oboru se umístil na prvním místě v Evropě. Jeho výrobní kapacita je veliká, ale má dostatečnou rezervu; výroba může být ihned podle potřeby i zdvojnásobena. V podniku se vyrábějí i měřicí a kontrolní přístroje potřebné pro provoz. Montáž je jen z části poloautomatická, větší část výrobků se montuje ručně.

Velká pozornost se věnuje výběru a technologickému zpracování materiálů pro kontakty. Galvanické vytváření zlatých povrchových vrstev je nahrazováno plátováním; z takto vyrobených pásů se kontakty vysekávají. U běžných výrobků se používá ocelový podklad a stříbro, u tropikalizovaných výrobků nerezavějící ocel se zlatem; u některých kontaktů se používá nikl se zlatem a kobaltem (odolnost proti otěru).

Při miniaturizaci a malých napětích jsou zvlášť přísné požadavky na přechodové odpory. Proto součástka může opustit výrobní závod jen tehdy, je-li přechodový odpor kontaktu menší než 10 mΩ (měří se při proudu 1 A, napětí 2 mV). Dielektrika se zkoušejí napětím 2 kV; napětím 1 kV se zkouší elektrická pevnost mezi kontakty, popř. mezi kontakty a kovovým krytem. Mechanická trvanlivost zaručuje minimálně 20 000 přepnutí při jmenovitém zatížení. Trvanlivost se přitom kontroluje jak při odporové a indukční, tak i žárovkové (pro špičky) zátěži. Zkoušené součástky se po určitém počtu cyklů demontují a kontrolují se elektricky i mechanicky. Kmitočet přepínání při zkouškách trvanlivosti je 0,5 Hz. Klimatické zkoušky probíhají v rozmezí teplot od —40 do +125 °C při 95% vlhkosti.

Vzájemný tlak sepnutých kontaktů je (všeobecně) 200 až 250 g, doba přepnutí je 0,5 ms.

Jakost a spolehlivost výrobků dokazuje i to, že firma SECME je ve svém oboru výlučným dodavatelem pro francouzské branné síly; její součástky jsou však použity i na řídicích panelech letadla Concorde, u několika typů letadel firmy Boeing, v přístrojích známé firmy Schlumberger, v řídicích zařízeních atomové elektrárny apod.

Ačkoli SECME vyrábí jen spínače, přepínače, panelové kontrolky a některé druhy banánků, sortiment těchto výrobků je neobyčejně rozmanitý, jak je vidět alespoň na několika vzorcích na obr. 1 až 4, které zároveň dávají i představu o rozměrech součástek.

Spínače typu DJET a CIRDJET jsou určeny pro montáž do otvorů o ⌀ 6,3 a 10 mm. Jsou zásadně přepínací s nejrůznějšími kombinacemi. Jsou dvoupolohové, ale vyrábějí se i se střední (neutrální) polohou (obr. 1).

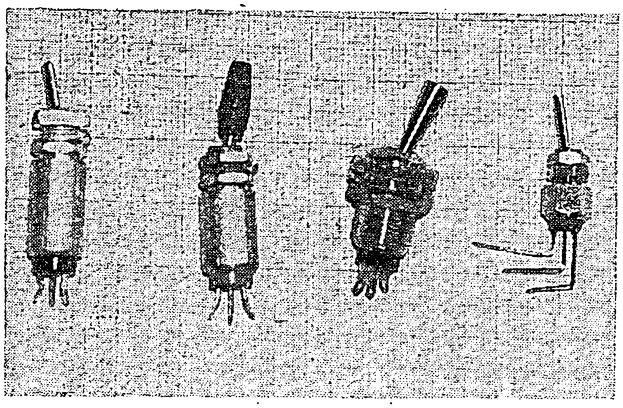
Všechny typy mohou pracovat při trvalém zatížení střídavým proudem 220 V/1,5 A; 110 V/2,5 A nebo stejnosměrným proudem 24 V/2,25 A; 12 V/4,5 A.

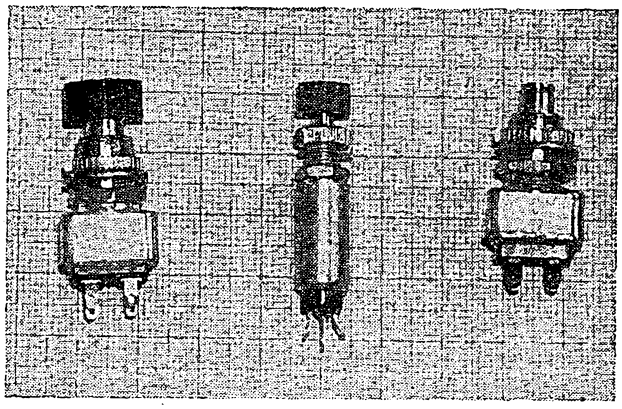
O rozměrech součástek dává představu i váha, která je od 5,5 do 19 g. Spínače se vyrábějí také v tropikalizovaném nebo v těsném provedení (přetlak 1 bar). Obdobné je provedení tlačítek s aretací i bez aretace.

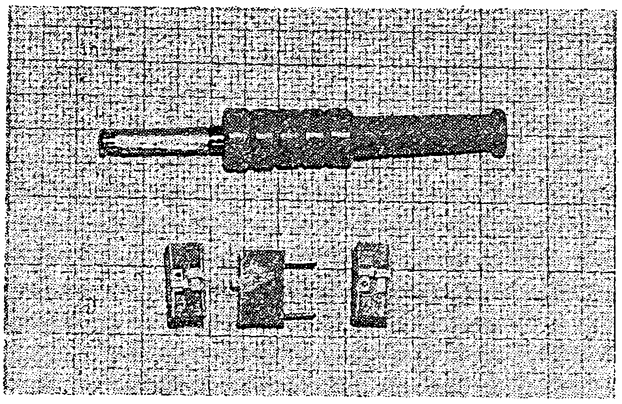
Pro plošné spoje se vyrábějí miniaturní spínače a přepínače uzavřené v pouzdru z plastické hmoty; přípustné zatížení je stejné jako u předešlého typu, váha je 2 až 4,5 g.

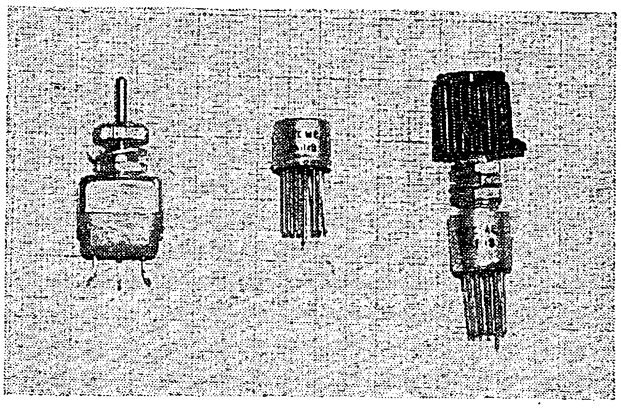
Typ INTERDIL ve třech kombinacích (obr. 3) pro zatížení 12 V/0,5 A má objem jen 0,3 cm³.

Velmi zajímavý je typ DJETNIC G pro spínání obvodů s *IO*. Aby nemohlo dojít při spínání k rušivým jevům, spínač obsahuje dvě hradla NAND, a při sepnutí dává (podle volby) kladný nebo záporný impuls obdélníkovitého tvaru









Obr. 1. Vlevo tři typy spínačů, vpravo nejmenší přepínač pro 12 V/0,5 A
Obr. 2. Tlačítka (vpravo nahoře)
Obr. 3. Miniaturní přepínače INTERDIL, nad nimi banánek (vlevo dole)
Obr. 4. Spínač se středovou polohou a dva typy miniaturních přepínačů

s dobou trvání 100 ns. Spínač má rozměry 20×20×32 mm.

Mezi nejúspěšnější z předvedených výrobků patří miniaturní přepínače (obr. 4). V tělísku o ⌀ 12 mm a výšce 8,5 mm (bez vývodů) jen nepatrně větším než je pouzdro tranzistoru typu KF500 je dvanáctipolohový otočný přepínač s různými přepínacími kombinacemi. Vývody se pájejí do plošných spojů jako u integrovaných obvodů. Přepínače se ovládají buď šroubovákem, nebo knoflíkem (knoflík je dvakrát větší, než sám přepínač), páčkou, kotoučem apod. Kontakty jsou poniklované a pozlacené, jejich dovolené zatížení při napětí 24 V je 0,3 A, při napětí 12 V 0,5 A. Kapacita mezi kontakty je 1 pF, přechodový odpor nesmí být větší než 15 mΩ. Firma zaručuje dobu života 10 000 přepnutí.

Panelové kontrolky moderního provedení v šesti barvách se žárovkami od 5 do 28 V nebo s doutnavkami doplňují sortiment. Montují se do otvorů o ⌀ 10 mm, výška tělíska je 14 mm. Vyráběné zkušební hroty, zdířky a banánky moderního a praktického tvaru mají průměry 1, 2, 3 a 4 mm, a mají ohebné vodiče s izolací různých barev.

Dr. Kellner

Nová generace operačních zesilovačů s bipolárními a CMOS strukturami

V poslední době se výzkum technologií monolitických obvodů v širším měřítku soustředil na řešení technologií, umožňujících řešit obvody, které obsahují současně jak bipolární tranzistory, tak i komplementární dvojice tranzistorů MOS s kanálem typu n i p.

U firmy RCA byla vyvinuta technologie, nazvaná „CMOS bipolar" pomocí níž se vyvíjejí monolitické obvody, realizující na jednom čipu jak analogové, tak číslicové funkce.

Vychází se přitom z těchto hledisek:

1. Tranzistory typu MOS s kanálem p mají větší rychlost a přenášenou šířku pásma, než konvenční monolitické tranzistory typu p-n-p s laterální strukturou.
2. S tranzistory MOS lze dobře řešit vstupní části obvodů s malými vstupními proudy i budicí zesilovače.
3. Při vyspělé technologii lze zajistit, že oba tranzistory dvojice budou vzájemně dobře přizpůsobeny.
4. Tyto obvody se snadno připojují k již stávajícím obvodům CMOS.
5. Vlastností těchto obvodů je i velká šumová imunita, použijí-li se obvody CMOS (číslicové) v hybridních analogově číslicových přístrojích.

Jedním z výsledků vývojových prací firmy RCA je nový operační zesilovač CA3130 se základním zapojením podle obr. 1. Vstupní stupeň je řešen s tranzistory MOS s kanálem typu p a s vícenásobnou strukturou (interdigitated). Vstupní napěťová nesymetrie je pouze 2 mV. Tepelný drift vstupní napěťové nesymetrie je typicky 5 μV/°C. Vstupní odpor je 1 000 MΩ a vstupní proud 5 pA. Jako zdroje proudu I_D jsou použity bipolární tranzistory typu n-p-n.

V budicím stupni pracuje zesilovací bipolární tranzistor typu n-p-n, jehož pracovní odpor (v kolektoru) tvoří velká impedance tranzistorů MOS s kanálem typu p a velká vstupní impedance koncového zesilovače s komplementární dvojicí tranzistorů MOS. Vlivem tohoto uspořádání pracuje budicí stupeň s napěťovým zesílením asi 6 000. Velká impedance budicího stupně umožňuje i jednoduchou kmitočtovou kompenzaci (kondenzátor s malou kapacitou).

Na výstupu je invertor s komplementární dvojicí MOS, která pracuje ve třídě A. Napěťový rozkmit na výstupu je až na několik mV roven napájecímu napětí. Výstupní proud může být až 20 mA. Výstupní proud lze zvětšit (bez přídavného zkreslení) spojením obvodu CA3130 s obvodem CA3600 podle obr. 2. Při tomto uspořádání lze využít techniky vzorkování klíčováním koncového zesilovače, při níž se zmenšuje výkonová ztráta až o 30 %.

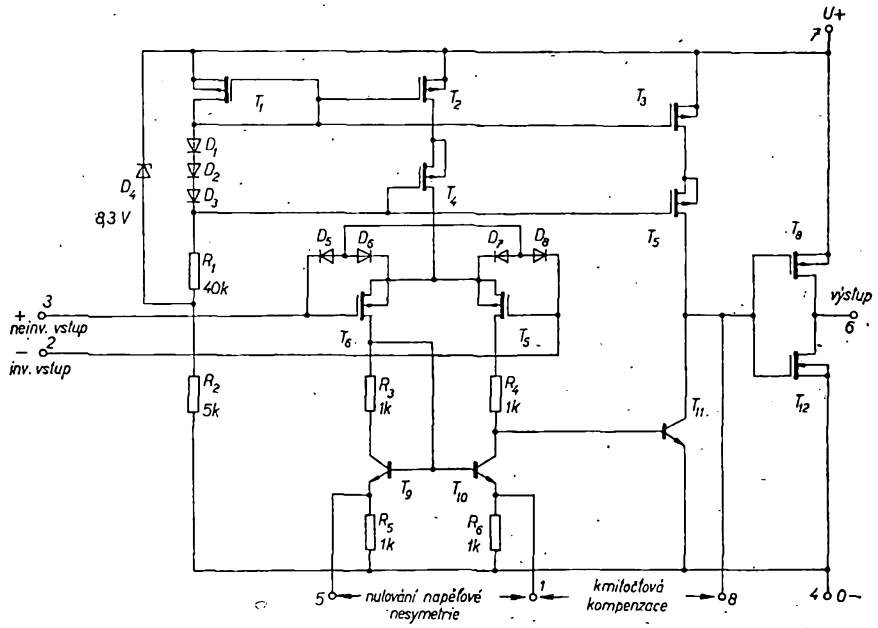
Vstupní napětí může být větší až o — 1 V, než záporné napájecí napětí. Tuto vlastnost lze použít ke konstrukci komparátoru s asymetrickým napájením, u něhož vstupní napětí vlivem šumu může být až pod úrovní „země" komparátoru.

Další typickou aplikací je elektrometrický zesilovač s velkým výstupním proudem, který je řízen velmi malým vstupním proudem.

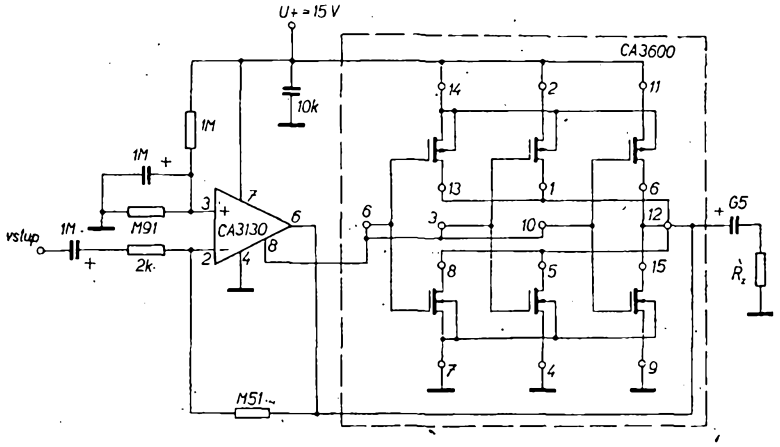
Příkladem rozsáhlejšího využití nových technologií ke slučování bipolárních tranzistorů a tranzistorů MOS jsou obvody LSI, použité v miniaturním multimetru firmy DANA Laboratories.

Příklad typických parametrů operačního zesilovače CA3130 je v tab. 1. Údaje platí pro napájecí napětí 15 V a teplotu okolí 25 °C.

Ing. Jiří Hanzlík



Obr. 1. Základní zapojení operačního zesilovače CA3130



Obr. 2. Zapojení ke zvětšení výstupního proudu s obvody CA3130 a CA3600

Tab. 1. Parametry operačního zesilovače CA3130

Parametr, veličina	Jednotka
Vstupní napěťová nesymetrie	2 mV
Teplotní drift vst. napěťové nesymetrie	5 μV/°C
Vstupní proud	5 pA
Vstupní proudová nesymetrie	5 pA
Napěťové zesílení	100 dB
Potlačení společného signálu	90 dB
Rozsah společných vstupních napětí	—1 až 11 V
Maximální výstupní proud	22 mA
Rozsah výstupního napětí	10 mV až 14 V
Potlačení rušivých signálů v napájecím napětí	32 μV/V
Šířka pásma pro jednotkové napěťové zesílení	15 MHz
Pracovní rychlost	8 V/μs

Seznam distributorů AR v socialistických zemích

ALBÁNIE - Spedicioni Shtypit Jashtëm - Tiranë
BULHARSKO - Direkzia R.E.P. - Sofia
ČÍNA - CHINA NATIONAL PUBLICATIONS IMPORT CORPORATION Periodical Department, P.O. Box 50 - Peking
KOREA - Chul U - Pyongyang
KUBA - Instituto Cubano del Libro, Dirección de Comercio Internacional, Dpto. de Revistas Obispo No. 409 - Habana 1
MAĎARSKO - PKHI, Külföldi Hirlap Elöfizetési Osztály POB 16 - 1426 Budapest
MONGOLSKO - MONGOLGOSKNIGOTORG - Ulan Bator
NDR - Zeitungsvertriebsamt, Strasse der Pariser Kommune 3-4, 1004 Berlin
POLSKO - RSW „Prasa-Ksiażka-Ruch", BKWZ, ul. Wronia 23 - 00-840 Warszawa
RUMUNSKO - D.E.P., Piata Scinteii 1 - Bucuresti
SSSR - Oblastní a městská oddělení „SOJUZPEČAT".
VIETNAM - PHONG PHAT HANH BAO CHI, 17 Dinh Le - Hanoi
JUGOSLÁVIE - FORUM, Vojvode Mišiča 1 - 21000 Novi Sad
JUGOSLOVENSKA KNJIGA, Terazije 27 - 11000 Beograd
MLADOST, Ilica 30 - 41000 Zagreb
PROSVETA, Terazije 16/I - 11000 Beograd
DRŽAVNA ZALOŽBA SLOVENIJE, Titova cesta 25 - 61000 Ljubljana
CANKARJEVA ZALOŽBA, P.O.B. 201-IV - 61001 Ljubljana
NOLIT - Terazije 27/II - 11000 Beograd
VESELIN MASLEŠA, Sime Milutinovića 10 - 71000 Sarajevo

* * *

Se spolupracovníky v Mezinárodní telekomunikační unii (U.I.T.) se koncem ledna rozloučil OK1WI. 1. února nastoupil do trvalého zaměstnání ve VÚS v Praze. Zůstává doživotním členem I.A.R.C. (4U1ITU), jehož byl po řadu let předsedou.

* * *

Triak pro trvalé zatížení proudem 30 A a pro periodické špičkové závěrné napětí až 1 100 V vystavovala na loňské výstavě Electronica '74 firma AEG-Telefunken. Tento typ vyráběný pod označením TW12N může být tedy používán v sítích s napětím 380 V. Největší přípustná strmost náběžné hrany napěťového průběhu je 10 V/µs, nejrychlejší přípustné zvětšování proudu 50 A/µs.

Elektronik č. 1/1974 *Ba*

* * *

Pro použití do plošných spojů byly u firmy Siemens vyvinuty miniaturní spínače zvláště ploché konstrukce, vestavěné do pouzder typu DIL (dual-in-line). Vyrábějí se tři typy (se čtyřmi, pěti nebo osmi spínači, umístěnými vedle sebe). Jednotlivé spínače jsou široké pouze 2,5 mm, takže bylo možno dodržet rozteče vývodů pouzdra (2,5, popř. 2,54 mm) a je možné tyto spínače umístit do stejně tvarovaných plošných spojů, jaké se používají pro *IO*. Miniaturní spínače mají široký rozsah použití (programování, ke změně kódu, změně funkce obvodů, k nastavování provozních podmínek apod.).

Das Elektron č. 3/1975 *Ba*

? Jak na to AR ?

Jednoduché odmagnetování

Při práci s magnetickými materiály a součástkami se často stává, že se předměty, jimiž se těchto magnetických materiálů dotýkáme (šroubováky, pinzety, kleště apod.) zmagnetují. Jako velmi účinný a nenáročný prostředek, jímž lze zmagnetované předměty odmagnetovat, se mi osvědčila delší pájecí smyčka, stočená přibližně do tří nebo čtyř závitů, která je upevněna běžným způsobem na transformátorové páječce.

V praxi lze postupovat tak, že po vsunutí odmagnetovávaného předmětu do „cívky" z pájecí smyčky a po stisknutí spínače páječky předmět pomalu vysunujeme ven z „cívky".

Václav Beňas ml.

Vylepšení PU120

Při přepínání rozsahů u tohoto měřicího přístroje jsou třeba obě ruce, neboť přístroj je lehký a otáčel by se při přepínání.

Po nalepení molitanových čtverečků tloušťky 5 mm na spodek ochranného pouzdra lze přístroj ovládat jen jednou rukou, s minimálním tlakem na knoflík. Molitan je nejvhodnější nalepit na výstupky pouzdra Kanagomem.

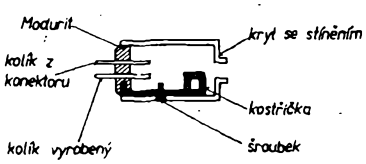
Jiří Zemánek

Konektor pro reproduktor

Jako většina radioamatérů pociťuji v poslední době i já naprostý nedostatek reproduktorových konektorů. Přemýšlel jsem o jejich amatérském zhotovení a nakonec jsem dospěl k následujícímu řešení.

Řešení spočívá v přestavbě třikolíkového nf konektoru na konektor pro reproduktor. Z původního výrobku použijeme kryt z plastické hmoty se stíněním, kovovou kostřičku se šroubkem a jeden kolík. Kryt je třeba zkrátit o 5 mm, část kostřičky (kolmou na podélnou osu konektoru) asi na 4 až 5 mm. Druhý, plochý kolík získáme rozklepáním a opilováním tlustšího drátu (⌀ asi 4 mm) nebo hřebíku na šířku 5 mm a tloušťku 1 mm. Dále nás čeká nejdůležitější část operace: oba kolíky i kovovou kostřičku „vsadíme" do kousku Moduritu. Modurit je tvárná hmota, která povařením ve vodě ztvrdne (lze ji zakoupit v prodejnách s uměleckými potřebami za 30 Kčs/kg). Vzájemná poloha kolíků a kostřičky musí odpovídat poloze kolíků na originálním konektoru. Konektor se sestavuje dohromady nejlépe tak, že zasadíme kolíky do originální zásuvky (před tím, než dáme konektor „povařit"). Po vychladnutí ještě výrobek „dotvoříme" nožem a pilníkem, nasadíme kryt, upevníme ho šroubkem a výrobek podle obr. 1 je hotov.

Stanislav Jelínek



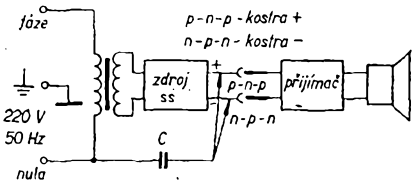
Obr. 1. Průřez amatérsky zhotoveným konektorem pro reproduktor

Odstranění bručení na místních stanicích

Je až pozoruhodné, že u valné většiny uveřejňovaných zdrojů pro přijímače není o této závadě žádná zmínka. Tuto nepříjemnou vadu, která se u přijímačů, napájených ze síťových zdrojů, vyskytuje velmi často, jsem odstranil jednoduchou úpravou.

Kostru rozhlasového přijímače (což bývá většinou záporný pól napájecího zdroje) jsem spojil přes vhodný kondenzátor s nulovým vodičem sítě (obr. 1). Přístroje, které mají na kostře kladný pól, spojíme s nulovým vodičem sítě kondenzátorem, připojeným ke kladnému pólu napájecího napětí. Aby byla zaručena maximální bezpečnost obsluhy, je třeba zaručit nezáměnnost fáze a nulového vodiče síťovou vidlicí se třemi kolíky. Kondenzátor musí být na napětí minimálně 600 V (raději na 1 000 V). Kapacita kondenzátoru není kritická a vyhoví v rozmezí 4,7 až 15 nF.

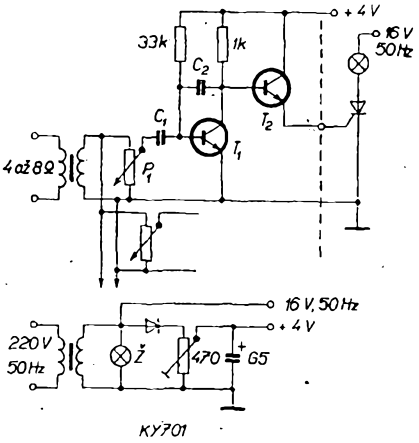
Vladimír Studnička



Obr. 1. Úprava k odstranění bručení při příjmu rozhlasových stanic místních vysílačů

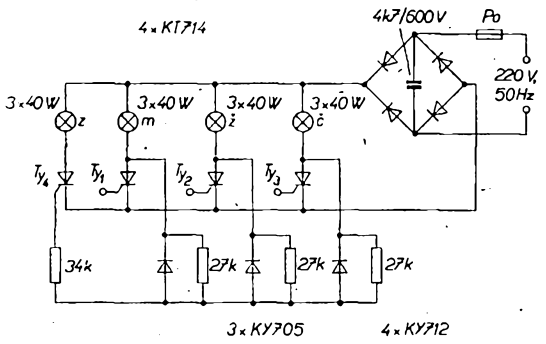
Vylepšení barevné hudby

Postavil jsem si barevnou hudbu podle AR pro tři barvy. Filtry pracují velmi dobře, nestačil mi však světelný výkon. Zvětšení výkonu jsem dosáhl tím, že jsem vypustil síťový transformátor, použil diody pro 10 A, tyristory pro 3 A a žárovky z NDR pro 40 W. Tyto žárovky se vyrábějí ve čtyřech mléčných barvách. Konstrukce má i tu



Obr. 1. Řídicí a napájecí obvody barevné hudby. Pro kmitočty 5 až 100 Hz má kondenzátor C_1 kapacitu 50 µF/6 V, C_2 má kapacitu 0,47 µF (TC 180), pro střední kmitočty je C_1 0,22 µF (TC 180) a C_2 68 nF (TC 180), pro výšky je C_1 4,7 nF (TC 182) a C_2 33 pF (TC 281)

Obr. 2. Zapojení s tyristorem ke spínání světel doplňkové barvy



výhodu, že vypuštěním síťového transformátoru se značně zmenšila váha ovládací skříňky. Tyristory jsem musel odrušit kondenzátorem, neboť jinak se při příjmu SV a DV projevovalo rušení.

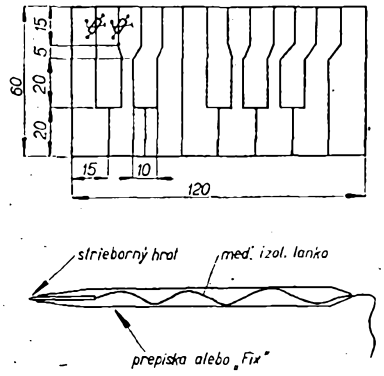
V tichých pasážích skladeb nesvítila ani jedna ze žárovek. Kontrast mezi tmou a rozsvícenými žárovkami po delší době způsobuje únavu očí. Proto jsem se dále rozhodl, že použiji ještě jednu barvu – žárovky této doplňkové barvy svítí pouze tehdy, nesvítí-li žárovky tří základních barev. Úprava je celkem jednoduchá – původní zapojení barevné hudby je na obr. 1 a úprava pro doplňkovou barvu je na obr. 2. Odpor v řídicí elektrodě tyristoru doplňkové barvy je asi 30 až 39 kΩ, řídí se podle citlivosti použitého tyristoru.

Světelný panel jsem zhotovil ze dřeva a vylepil Alobalem, předek je zakryt mléčným organickým sklem.

Jaromír Palata

Klaviatúra na miniorgan

Prípadným záujemcom o stavbu Minifónu, ktorého návod bol uverejnený v AR 1/75, by som chcel poradiť jak zhotoviť dobrú a lacnú klaviatúru. Ja som ju zhotovil podľa miniorganu sovietskej výroby zn. Klavona. Je to cuprextitová doska s medennou fóliou, medzery som vyškrabal rydlom a prebrúsil trojhranným pilníkom (možno i leptať). Vyplnil som ich bielou acetónovou farbou, ktorú je nutné z kláves odstrániť pod vodou zoškrabaním mäkkým drevom. Klaviatúru musíme napustiť Kontoxom. Napúšťanie by sa malo raz za čas opakovať. Možnou alternatívou je i pocínovanie, potom treba vyplniť medzery tmavou farbou. Druhú časť klaviatúry (obr. 1) tvorí vlastný kontakt. K zhotoveniu som použil prepisku NDR, zn. Famos. Hrot je vypilovaný (a vyleštený) zo strieborného plechu hrúbky minimálne 2 mm. K nemu som prispájkoval medenné izolované lanko dlžky asi 40 cm. Hrot je odpružený len zvlneným káblikom vo vnútri ceruzky.



Obr. 1. Klaviatúra na miniorgan

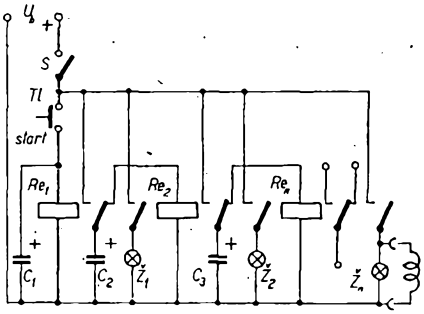
Na takejto klaviatúre sa hrá ako na klavíri jedným prstom, čo dokáže nehudobník i hudobník. Výhoda? Ľahko možno hrať rôzne ozdoby, prírazy, sklzy. Pri pomýlení sa, stačí prešmyknúť na iný tón a už to nie je chyba, ale ozdoba.

Ivan Bielik

Jednoduchý časovací obvod a kruhový čítač k všestrannému použití

Přes stále se zvětšující oblibu bezkontaktních spínačů předkládám čtenářům AR dva jednoduché obvody s relé, které jsou v porovnání s polovodičovými obvody levnější a s jejichž stavbou si jistě poradí i méně zkušený konstruktér. První přístroj na obr. 1 by se mohl použít např. v letecké modelářské činnosti k odpalování náloží raket apod.

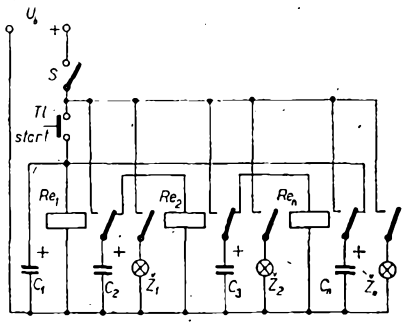
Po stisknutí tlačítka „start" se rozsvítí první žárovka, po zvoleném časovém období další apod., až s rozsvícením poslední žárovky může být odpálena nálož, např. žhavicím vláknem. Po zhasnutí poslední žárovky se obvod samočinně vrátí do klidového stavu a může být znovu spuštěn tlačítkem „start".



Obr. 1. Jednoduchý časovací obvod

Zapojení na obr. 2 je kruhový čítač, který lze použít rozmanitým způsobem: např. k reklamním účelům („běhající" nápisy), ke konstrukci několikahlasého klaksonu, ke konstrukci generátoru napětí schodovitého průběhu apod. Dobu sepnutého stavu relé určuje časová konstanta *RC*, kde *R* je činný odpor vinutí relé a *C* kapacita kondenzátoru, a dále pak mechanické vlastnosti použitého relé (vzájemný tlak kontaktů, jejich počet, druh kotvy). Pro zajímavost uvádím, že s běžným telefonním relé s odporem asi 500 Ω a s kondenzátorem 1 000 μF při napájecím napětí 12 V je doba, po níž je relé v sepnutém stavu, asi pět vteřin. Kondenzátory je třeba dimenzovat podle použitého napájecího napětí a vzhledem k časové stálosti obvodu by bylo vhodné, kdyby byly tantalové – není to však podmínkou. Chceme-li spínat větší výkony, lze použít relé, např. RP 100 apod.

Oba přístroje pracují takto: při sepnutí spínače je zařízení připraveno k provozu. Po stisknutí tlačítka sepne relé Re_1 a současně se nabije kondenzátor C_1 a přes pracovní kontakt Re_1 i kondenzátor C_2. Rozsvítí se žárovka $Ž_1$. Po uvolnění tlačítka zůstává relé



Obr. 2. Kruhový čítač

sepnuto vlivem náboje kondenzátoru C_1. Po odpadu kotvy Re_1 se připojí nabitý kondenzátor C_2 přes klidový kontakt Re_1 na cívku relé Re_2, která sepne kontakty relé Re_2. Nabíjí se kondenzátor C_3, ten se po odpadu kotvy Re_2 vybíjí do cívky dalšího relé atd. U kruhového čítače se kondenzátor u posledního relé vybíjí přes cívku prvního relé a celý pochod se opakuje, dokud přístroj spínačem nevypneme. Počet relé může být libovolný.

Vladimír Studnička

• • •

Magnetofonové hlavy pro magnetickou páskovou paměť polské výroby jsou patentově chráněny v USA, Velké Británii, Francii, Dánsku, Holandsku a v NSR. Předmětem patentu je technologie výroby, která umožňuje mechanické obrábění jader a automatizaci výroby. Nová technologie zaručuje velkou přesnost vzduchové mezery a velmi jemné obrobení hlav. Díky tomu pracují polské magnetofonové hlavy bez závad přes 4 000 hodin, zatímco doba života hlav z permaloye činila jen 400 až 600 hodin.

Revue průmyslu a obchodu –Ba–

• • •

Pod označením MRF306 vyrábí firma Motorola tranzistor pro pásmo 250 až 400 MHz s přípustnou kolektorovou ztrátou 60 W. Dobrých vlastností v poměrně širokém pásmu kmitočtů bylo dosaženo vhodnou konstrukcí tranzistoru. Při napájecím napětí tranzistoru 28 V je u tranzistoru zaručeno zesílení nejméně 10 dB.

Elektronik č. 1/1975 –Ba–

• • •

Firma Intermetall vyrábí diody LED již se třemi barvami. Kromě červených (typ CQY65) nabízí nyní také diody svítící zeleně (CQY66) a žlutě (CQY67). Jsou uloženy v pouzdru z průsvitné plastické hmoty, které má průměr 3 mm. Nízká cena umožnila jejich masové rozšíření.

Elektronik č. 1/1975 –Ba–

ELEKTRONICKÉ KAPESNÍ KALKULÁTORY

V AR jsme v tomto roce přinesli článek o elektronických kalkulátorech. Tento příspěvek byl velmi obecný a také se v něm nepodařilo zachytit jak technicky, tak i cenově nejnovější stav na světových trzích. V dnešním článku chceme popsat všechny vlastnosti kapesních kalkulátorů, které se v poslední době přímo lavinovitě rozšířily a jsou nabízeny nespočetným množstvím různých výrobců na všech světových trzích.

Protože při uveřejňování podobných rozborů docházejí do redakce našeho časopisu spousty dotazů kde, jak a zač je možno popisované výrobky zakoupit, upozorňujeme čtenáře předem, že elektronické kapesní kalkulátory nejsou v současné době prodávány v tuzemsku soukromým zájemcům – vyjma ojedinělých nabídek TUZEX. Existuje však řada podniků a institucí, které tyto přístroje dovážejí, ovšem pouze pro socialistický sektor, a to obvykle za devizové krytí. Prosíme proto čtenáře, aby se na redakci neobraceli s dotazy, kde si v současné době mohou kalkulátor opatřit.

Protože však lze právem předpokládat, že se kalkulátory rozšíří i u nás, a že není daleká doba, kdy budou mnozí z nás uvažovat o tom, který typ bude pro jejich potřebu nejvýhodnější, chceme v tomto článku podat podrobnou informaci o všech problémech, které jsou s používáním těchto přístrojů spojeny a to takovým způsobem, aby si každý čtenář dokázal zhodnotit klady i zápory jednotlivých typů a provedení elektronických kapesních kalkulátorů.

Rozdělíme si proto jednotlivé typy kapesních kalkulátorů do tří skupin a to na

kalkulátory jednoduché,
kalkulátory střední,
kalkulátory vědecké.

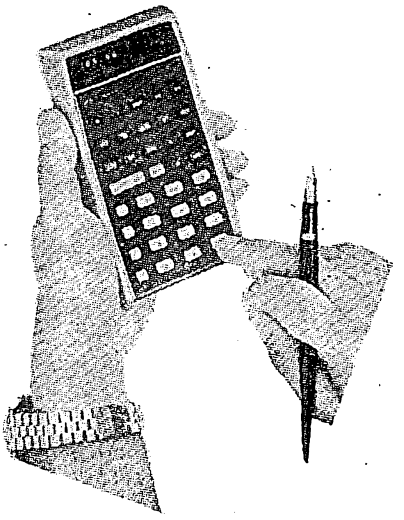
Základním problémem, týkajícím se všech kalkulátorů bez výjimky, je jejich napájení. Kapesní kalkulátory jsou napájeny buď z primárních článků, tj. z baterií, nebo z vestavěných akumulátorů. Kalkulátory, používající baterie, jsou v každém případě levnější, neboť v pořizovací ceně odpadá položka za poměrně drahé niklokadmiové akumulátory a nezbytný nabíječ. Protože však displej kalkulátoru (displejem nazýváme zařízení zobrazující jednotlivé číslice zadání nebo výsledku) odebírá ze zdroje poměrně značný proud, závisí doba provozu kalkulátoru velmi značně na druhu i typu použitých baterií. V kapesních kalkulátorech napájených z primárních článků se používají většinou buď tužkové články 1,5 V, anebo kompaktní baterie 9 V (stejné jako se používají u některých miniaturních rozhlasových přijímačů). Tato baterie 9 V „vydrží" při nepřetržitém provozu v kalkulátoru asi dvě hodiny, a to za předpokladu, že se jedná o baterii kvalitní. V zahraničí se proto pro tyto přístroje používají často zvláštní baterie, které jsou sice dražší, ale jejich doba života bývá až pětkrát delší, než doba života běžné baterie 9 V. V této souvislosti je však třeba upozornit, že se vyskytují kalkulátory, obzvláště malých provedení, u nichž se používají speciální typy baterií, které nemají u nás ekvivalenty. Tato okolnost může hrát při koupi kalkulátoru podstatnou roli.

Způsob napájení kalkulátoru ovlivňuje v praxi vždy jeho cenu. Znamená to, že kalkulátor napájený bateriemi je průměrně o 30,— až 40,— DM levnější než podobný typ, používající vestavěné akumulátory a vnější síťový nabíječ. Rozhodujeme-li se však pro určitý typ kalkulátoru, vyplatí se často zakoupit dražší přístroj s akumulátory, a to především tehdy, nemáme-li k dispozici kvalitní baterie, které by zajistily dostatečně dlouhou dobu provozu kalkulátoru s jednou „náplní". Je však samozřejmé, že naprostá většina nabízených přístrojů je opatřena konektorem pro připojení vnějšího síťového napáječe. Ten se však téměř vždy prodává jako doplněk a jeho cena tedy není v ceně kalkulátoru zahrnuta. (Pohybuje se mezi 15,— až 20,— DM.) Pro každého jen trochu zručného amatéra není ovšem problémem postavit si podobný zdroj – pokud se mu ovšem podaří zajistit si zástrčku pro příslušný konektor. Napájecí napětí kalkulátorů jsou různá, pohybují se však obvykle mezi 3 až 9 V. Ke kalkulátorům používajícím vestavěné akumulátory jsou síťové nabíječe dodávány standardně. Tyto nabíječe mohou sloužit samozřejmě i jako síťové napáječe. Jsou zahrnuty již v ceně kalkulátorů, neboť s nimi tvoří nedílnou součást.

Cenové relace

Hned úvodem bude nejlépe říci si o cenových relacích různých druhů kapesních kalkulátorů tak, jak se na jaře letošního roku objevují v nabídkách firem v NSR. V zásadě můžeme říci, že cena kalkulátoru je úměrná tomu, co kalkulátor umí. Nejjednodušší kalkulátory, které jsou určeny pro hospodyně a žáky (umožňují čtyři základní početní úkony, tj. sčítání, odčítání, násobení a dělení), a které jsou napájeny samozřejmě z baterií, jsou dnes nabízeny od 25,— do 50,— DM. Střední kalkulátory (podle našeho rozdělení v úvodu článku) umožňují kromě čtyř základních početních úkonů ještě počítat procenta a počítat s konstantou, popř. přímo určovat převratné hodnoty nebo druhé odmocniny a jsou nabízeny podle druhu napájení i provedení v rozmezí 70,— až 200,— DM. Střední kalkulátory mívají nezřídka i paměť. Kalkulátory tzv. vědecké, které kromě uvedených úkonů umožňují výpočet goniometrických a trigonometrických funkcí a dekadických a přirozených logaritmů, jsou nabízeny za cenu v rozmezí 180,— až 500,— DM. Na trhu se ovšem objevují i další výrobky, které kupř. umožňují i programovat výpočty apod., ovšem cena těchto kalkulátorů odpovídá jejich složitosti. V každém případě ceny kalkulátorů za poslední dva až tři roky klesly zcela nevídaným způsobem, neboť v roce 1972 bylo ještě velkým problémem zakoupit zcela jednoduchý kalkulátor levněji než za 300,— až 400,— DM, zatímco dnešní ekvivalent je prakticky desetkrát levnější. Nelze ovšem očekávat, že by ceny i nadále podstatněji poklesly, neboť dolní cenová hranice kalkulátorů se dnes přibližuje výrobním nákladům. Lze snad tedy očekávat, že se pouze zmenší cenová diference mezi výrobky nejkomplikovanějšími a nejjednoduššími.

Dále si vysvětlíme, co kapesní kalkulátor umí a co od něj můžeme požadovat.



Jednoduché kalkulátory

Tyto kalkulátory jsou nabízeny výhradně s bateriovým napájením z primárních článků, neboť vzhledem k jejich láci (průměrná cena 25,— až 50,— DM) je v žádném případě nelze osazovat akumulátory. V naprosté většině však mají možnost připojení síťového zdroje, což podstatně šetří baterie při používání v dosahu síťového rozvodu. Jak jsme si však již řekli, zdroj je třeba zaplatit navíc. Tyto kalkulátory bývají často vybaveny pouze šestimístným displejem, takže zadání i výsledek mohou obsahovat pouze šest platných míst. Kalkulátory staršího provedení měly tzv. pevnou desetinnou čárku, což znamená, že bylo nutno před početními úkony – obvykle přepínačem – zvolit požadovaný počet desetinných míst (obvykle dvě). Takové uspořádání je ovšem značně nevýhodné, neboť omezuje dosažitelnou přesnost a celkový počet číslic výsledku, při šestimístném displeji tedy pouze na čtyři místa před desetinnou čárkou, tj. max. do 9999,99. Modernější kalkulátory tohoto nejlevnějšího provedení mají již tzv. plovoucí desetinnou čárku, což znamená, že při zadání početního úkonu „naskakují" čísla odprava doleva a po stisknutí tlačítka desetinné čárky pokračují další čísla (desetiny, setiny atd.), přičemž desetinná čárka se automaticky posouvá spolu s celým číslem vlevo, až je displej zcela zaplněn. To umožňuje využívat plného počtu míst displeje za všech okolností. Rovněž ve výsledku je počet míst displeje plně využit, neboť má-li výsledek větší počet míst než je počet míst displeje, začíná údaj vždy vlevo prvním místem displeje a za desetinnou čárkou se objeví všechna čísla, která se na displej vejdou. Ostatní jsou zanedbána. Příklad: šestimístný displej má indikovat výsledek 856,35786. Objeví se po něm pouze 856,357 – ostatní číslice zůstanou zanedbány, avšak počet míst je automaticky maximálně využit. Některé typy kalkulátorů jsou upraveny tak, aby poslední číslici zaokrouhlily podle platných obchodních zvyklostí (tj. od pětky nahoru). V tom případě by výsledek vypadal takto: 856,358. Tyto kalkulátory dovedou obvykle řešit čtyři základní početní úkony, tj. sčítají, odčítají, násobí a dělí. Přitom také zcela samozřejmě dovedou i umocňovat druhou mocninou, neboť to znamená v podstatě číslo na displeji násobit jím samým. Stejně je možno dospět i ke čtvrté, popř. i osmé mocnině, pokud to rozsah displeje dovolí.

Závažnou okolností v posouzení vhodnosti kalkulátoru je způsob, jakým se početní operace do přístroje zadává. To platí obzvláště pro tyto jednoduché typy kalkulátorů, které dodnes bývají vybaveny obvody, které neumožňují matematicky jednoduše a logicky zadat početní operace, především odečítání. Ukážeme si to na jednoduchém případu 6 – 2. Většina moderních kalkulaček řeší tento případ tak, že postupně stiskneme tlačítka 6 — 2 = a objeví se výsledek 4. Pracují s tzv. algebraickou logikou. U kalkulaček používajících tzv. aritmetickou logiku musíme tentýž případ řešit takto:

6 + 2 – a objeví se výsledek 4.

Tento způsob není výhodný a velmi ztěžuje práci především při řetězovém počítání. Kalkulátory s touto nevýhodnou logikou poznáme obvykle podle toho, že tlačítko s označením rovnítka (=) není samostatné, ale je sloučeno se znaménkem plus $\left(\frac{=}{+}\right)$ a též se znaménkem minus $\left(\frac{=}{-}\right)$. Je ovšem třeba upozornit na to, že i některé kalkulátory, mající znaménko rovnítka samostatné, tuto nevýhodnou logiku mohou mít! Tyto okolnosti je nezbytné zjistit zkouškou. Velká většina kalkulátorů, a to i kalkulátorů nejlevnějších, umožňuje počítat s tzv. konstantou. Znamená to v praxi, že kupř. při násobení dvou čísel A × B zůstává jedno z těchto čísel – třeba A – i po stlačení tlačítka rovnítka v kalkulátoru zachováno do té doby, než stiskneme znovu tlačítko násobení. Můžeme tedy určité číslo násobit různými jinými čísly, aniž bychom museli pokaždé toto první číslo do přístroje zadávat. Příklad:

A × B = výsledek.

Nyní chceme počítat dále A × C, pak A × D atd. Po zjištění prvního výsledku stačí zadat do přístroje pouze číslo C a stisknout tlačítko rovnítka, a dostaneme druhý výsledek. Pak zadáme číslo D a po stisknutí tlačítka s rovnítkem dostaneme další výsledek. Tato možnost je v mnoha případech velmi výhodná a urychluje podstatně takové druhy početních operací, kdy násobíme různá čísla určitým konstantním číslem (např. π). Stejný postup lze použít i při dělení, kdy v kalkulátoru zůstává zachován buď dělenec, nebo dělitel jako konstanta (záleží na typu kalkulátoru). Totéž platí ovšem i u konstanty při násobení, kdy u některých typů kalkulátorů je konstantou násobitel, u jiných násobenec. Některé kalkulátory umožňují dokonce použít konstantu i při sečítání a odečítání, to znamená dovolují přičítat nebo odečítat zvolené konstantní číslo.

Střední kalkulátory

U kalkulátorů střední třídy (cenové rozmezí 70,— až 200,— DM) bývá již zcela volný výběr mezi typy napájenými z baterií a typy, opatřenými vestavěnými akumulátory. Střední kalkulátory (podle našeho rozdělení) jsou nejrozšířenější a v této skupině se vyskytují přístroje s nejrozmanitějšími kombinacemi funkcí i možnostmi použití. Jsou v ní zastoupeny kalkulátory určené pro obchodní praxi stejně jako kalkulátory, které mají sloužit převážně technikům. V naprosté většině je používán osmimístný displej a plovoucí desetinná čárka, která je obzvláště výhodná v praxi technických výpočtů. Mnoho kalkulátorů pro obchodní použití bývá navíc doplněno možností nastavit pevný počet desetinných míst. V tom případě bývá automaticky poslední místo zaokrouhlováno, jak je v obchodní praxi zvykem. Kromě základních početních úkonů s možností použít konstantu bývají tyto kalkulátory obvykle doplněny tlačítky pro přímý výpočet procent, druhé mocniny, druhé odmocniny, převratné hodnoty, změny znaménka atd.

Velmi účelným doplňkem, který se stále častěji u těchto kalkulátorů objevuje, je možnost uložit údaj displeje do paměti. Toto tlačítko bývá označeno symbolem [M] (Memory) a v zásadě umožňuje v kterémkoli okamžiku (stlačením) uložit do paměti údaj displeje na libovolnou dobu, během dalších početních operací jej tam ponechat a opět kdykoli stlačením druhého tlačítka (obvykle s označením [MR]) jej vrátit na displej jako dále zpracovatelný údaj. Některé typy kalkulátorů používají složitější paměť, která bývá často nazývána saldovací. Tato paměť mívá pro uložení údajů tlačítka dvě, a to s označením [M+] a [M—]. Vlastností této paměti je, že umožňuje vložené údaje přičítat nebo odečítat podle toho, kterým z obou tlačítek údaj do paměti vkládáme. To je velmi výhodné, počítáme-li např. součty a rozdíly zlomků, přičemž vypočítáváme jednotlivé zlomky samostatně a podle znamének je vkládáme postupně do paměti se znaménky kladnými nebo zápornými. V paměti se dílčí členy podle znamének sečtou případně odečtou, takže po stlačení tlačítka [MR] na konci operace obdržíme konečný výsledek.

Každý kalkulátor je samozřejmě opatřen možností zrušit údaj displeje, popř. „vymazat" všechny dřívější údaje v kalkulátoru. K tomu slouží obvykle dvě tlačítka. Jedním z těchto tlačítek je možno vymazat údaj displeje, pokud jsme do něho vložili nesprávný údaj, nebo učinili chybu při zadání. Stisknutím tohoto tlačítka rušíme pouze údaj na displeji, avšak obsah kalkulátoru zůstává nedotčen. Znamená to tedy, že např. při součtu řady čísel, kdy v zadání posledního se dopustíme chyby, zrušíme pouze tento poslední údaj a můžeme po vložení nového správného údaje pokračovat ve výpočtu. Druhé tlačítko „maže celý kalkulátor", to znamená všechny údaje, které až dosud přístroj zpracoval a zůstaly v něm uloženy. Některé kalkulátory jsou opatřeny pouze jedním vymazávacím tlačítkem, které sdružuje obě funkce. První stisknutí tohoto tlačítka vymazává displej, druhé stisknutí celý kalkulátor. U většiny moderních kalkulátorů se kromě toho vymažou všechny dřívější údaje automaticky vždy po stisknutí tlačítka rovnítka. Je přirozené, že v tomto případě zůstane na displeji předchozí výsledek, avšak registry přístroje jsou vymazány a s novým výpočtem můžeme začít, aniž bychom museli přístroj vymazávat jiným způsobem.

Vědecké kalkulátory

Tyto kalkulátory představují nejvyšší třídu v základní řadě nabízených typů (cena 180,— až 500,— DM). Předem je třeba upozornit, že na světových trzích existuje řada ještě dražších kalkulátorů, umožňujících často i zcela speciální početní úkony – tyto vyloženě špičkové přístroje nehodláme v tomto příspěvku, týkajícím se kalkulátorů určených pro širokou potřebu, blíže popisovat. Vědecké kalkulátory se vyznačují především tím, že ve většině případů jejich displej umožňuje indikaci v základním čísle a následující mocnině deseti. Tedy kupř. číslo 120 milionů bude na displeji zobrazeno jako $1{,}2 \cdot 10^{08}$. Základní desítka obvykle na displeji chybí, takže vpravo nahoře svítí pouze její exponent. Takový kalkulátor umožňuje zpracovat obrovský rozsah čísel od 10^{-99} až do 10^{99}. I když se zdá, že tento rozsah je v praxi mnohdy zcela zbytečný, přesto zvláště v elektrotechnice, v níž používané jednotky mají rozsahy desítek řádů (kupř. GHz, pF atd.) zjednodušuje toto uspořádání práci a zmenšuje možnost výskytu chyb při zadání. Velmi často jsou displeje těchto kalkulaček desetimístné.

Kromě všech základních funkcí umožňují tyto kalkulátory ještě výpočet trigonometrických funkcí: sinu, cosinu, tangenty, cyklometrických funkcí: arcsinu, arccosinu, arctangenty, dekadických i přirozených logaritmů a také hodnot 10^x a e^x. Tlačítka s označením y^x umožňují dále výpočet libovolné mocniny libovolného čísla a reverzně pak samozřejmě i libovolnou odmocninu libovolného čísla (podle principu: $\sqrt[x]{y} = y^{\frac{1}{x}}$). Často umožňují zaměnit obsah registru X s registrem Y, anebo registru X s obsahem paměti.

V souvislosti s těmito kalkulátory je třeba upozornit na jednu okolnost. Množství úkonů, které tyto přístroje umožňují, vyžaduje také příslušné množství ovládacích prvků, tedy tlačítek. Není žádnou výjimkou kalkulátor, který vyžaduje až padesát ovládacích prvků. To je u kapesního kalkulátoru vážným problémem, neboť lidské prsty mají své neměnné rozměry a můžeme-li miniaturizovat téměř všechno, tlačítka musí mít takovou velikost a takové rozteče, aby je bylo možno snadno a jednoznačně ovládat. To je mimořádně důležité, neboť provedení a chod tlačítek je velmi důležitým činitelem pro přesné počítání a existují mnohé – jinak kvalitní – kalkulátory, u nichž drhnoucí, nebo jinak nevhodná tlačítka způsobují závažné chyby při počítání.

Umístit padesát tlačítek na omezenou čelní plochu kapesního kalkulátoru je téměř nemožné. Mnozí výrobci to vyřešili poměrně jednoduše, ovšem velmi problematicky. Zdvojili (anebo u některých přístrojů dokonce ztrojili) funkci každého tlačítka. Znamená to, že jedním tlačítkem ovládáme dvě nebo dokonce tři funkce. Vysvětlíme si to na příkladu: tlačítko dvojky má druhý pomocný index, kupř. sin x. Po stisknutí tohoto tlačítka naskočí na displeji číslice 2. Jestliže však před stisknutím tohoto tlačítka nejprve stiskneme zvláštní tlačítko (kterým je kalkulátor navíc opatřen), obvykle s písmenem [F], pak se na displeji objeví sinus čísla, které před tím bylo na displeji. Stejně tak jiné tlačítko, např. [6], má pomocný index x^2. Stisknutím tlačítka naskočí na displeji šestka, stiskneme-li však předem pomocné tlačítko a teprve potom „šestkové" tlačítko, obdržíme na displeji dvojmoc čísla, které indikoval displej. Existují i kalkulátory, u nichž jedno tlačítko ovládá kromě základní funkce ještě dvě další, pochopitelně je pak kalkulátor opatřen dvěma pomocnými tlačítky [F1] a [F2]. Pro snazší orientaci bývají pomocná tlačítka i indexy barevně odlišeny.

Tímto způsobem lze sice podstatně omezit počet tlačítek na kalkulátoru, ovšem za cenu značně zkomplikovaného ovládání. Praxe ukazuje, že s takovým kalkulátorem se daleko snáze dopustíme chyb při zadávání početních operací, neboť stále musíme mít navíc na paměti, které tlačítko kdy stisknout a jediné opomenutí nebo chybný úkon vedou k bezcennému výsledku. Dlouhodobé zkušenosti dokazují zcela jednoznačně, že je-li ve výsledku chyba, nebývá to obvykle chyba kalkulátoru, ale toho, kdo početní operaci do přístroje zadává.

Tyto tzv. vědecké kalkulátory mají dnes řadu nejrůznějších provedení a variant a z uvedených důvodů se zdá být mnohem výhodnější volit přístroj byť i s určitým omezením funkcí, ale s tlačítky, ovládajícími pouze jedinou funkci.

Displeje kalkulátorů

Displej kapesního kalkulátoru je spolu s bezvadnou funkcí tlačítek jedním z nejdůležitějších prvků každého kalkulátoru. Údaj displeje musí být dobře čitelný, musí mít dostatečný jas, aby jej bylo možno pozorovat i při běžném vnějším osvětlení, musí být dostatečně velký a umožňovat čtení i v určitém pozorovacím úhlu. V minulé době se jako indikační displeje používaly téměř výhradně indikační prvky, složené ze světloemitujících diod (LED), které svítily červenou barvou. Vzhledem k malým rozměrům číslic se musely používat zvětšovací čočky, vybroušené buď do válcového, nebo kulovitého tvaru. Je nutno říci, že ač princip různých výrobků byl v zásadě stejný, přesto se displeje různých firem velmi podstatně lišily jasem i čitelností. Některé měly vlastnosti poměrně uspokojivé, jiné však byly nečitelné již z malého bočního úhlu, na kruhových čočkách se zrcadlily vnější světelné zdroje a velmi zhoršovaly možnost čtení výsledků. V poslední době se objevily displeje s mnohem lepšími vlastnostmi, pracující na principu fluorescence a svítící zeleným světlem. Jejich číslice jsou podstatně větší, nevyžadují zvětšovací optické prvky a jsou čitelné jak z dálky, tak i ze značného bočního úhlu. Jsou velmi dobře čitelné i za silného vnějšího osvětlení. Přitom jejich proudová spotřeba je přibližně shodná s předešlým typem.

Nejnovějším typem displeje, který je charakterizován výbornou čitelností, jasem a především nepatrnou spotřebou, jsou displeje na bázi tekutých krystalů. Jsou montovány prozatím pouze do několika typů kalkulátorů a nejsou s nimi doposud dlouhodobé zkušenosti. Jisté však je, že kalkulátory osazené prvky, vyráběnými technologií CMOS a displeji s tekutými krystaly, mohou mít tak malou spotřebu, že jediný zvláštní tužkový článek v nich vydrží až půl roku.

Protože jsou však doposud používány v kalkulátorech displeje, které mají při provozu velkou spotřebu, jsou některé dražší kalkulátory opatřeny obvodem, který po určité době – obvykle po 15 až 20 vteřinách – displej zhasne. Jako indikace, že je přístroj v chodu, zůstane obvykle na displeji svítit pouze malá čárka. Údaj na displeji lze ovšem kdykoli na dalších 15 až 20 vteřin „vyvolat" stisknutím příslušného tlačítka (obvykle tlačítko s rovnítkem).

Tím jsme ukončili první všeobecnou část informací o kapesních kalkulátorech, které jsou nabízeny na světových trzích. Pro úplnost bychom tuto informaci rádi doplnili ještě upozorněním, že např. americká firma Hewlett-Packard, která byla vůbec jednou z prvních firem, nabízejících kapesní kalkulátory tehdy přímo neuvěřitelných možností, nabízí i dnes skutečně vynikající výrobky, ovšem za cenu minimálně dvojnásobnou, než jaká je běžná u vědeckých kalkulátorů jiných výrobců. Přitom u svých výrobků používá tzv. reverzní polskou logiku, která pro běžné početní úkony je blízká nevýhodné logice aritmetické. Určitou výhodou jejich systému je zjednodušené počítání komplikovaných složených výrazů. Dnes již nelze s jistotou tvrdit, že jsou pro všeobecné použití jednoznačně výhodnější (máme na mysli jednodušší vědecké typy HP 35 nebo HP 45), než ekvivalentní výrobky jiných firem, které jsou v každém případě nesrovnatelně levnější.

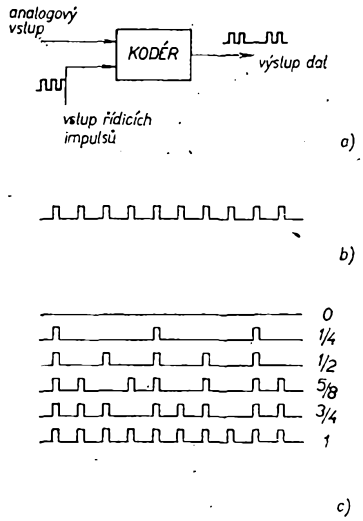
V dalším pokračování našeho příspěvku se pokusíme vysvětlit na konkrétním případě činnost kalkulátoru střední třídy, vybaveného poměrně značným počtem různých funkcí.

A. H.

Deltaverta

Nový systém přenosu analogových veličin v digitální formě byl vyvinut u americké Hybrid Systems Corporation. Je označován názvem „Deltaverta". Systém umožňuje realizovat zařízení při ceně nižší než 100 US dolarů za jeden kanál, s přenosovým zkreslením asi 0,01 %. To jsou výrazné přednosti vůči soudobým FM a analogově digitálním systémům.

U systému Deltaverta je na vysílací straně (viz obr. 1) kódovací zařízení, produkující číslicový signál, synchronní se vstupním signálem řídicího generátoru. Výstupní impulsy jsou proporcionálně závislé na vstupním analogovém napětí.



Obr. 1. Deltaverta; a) schéma vysílače, b) řídicí impulsy, c) závislost výstupu dat na poměrné úrovni vstupního analogového napětí

Na přijímací straně pracuje dekodér. Vstupní signál je s pomocí impulsů řídicího generátoru (rovněž zaváděných do dekodéru) převáděn znovu na analogové napětí, proporcionální se vstupním číslicovým signálem.

Systém Deltaverta je určen především pro časově multiplexní systémy s prakticky libovolným počtem kanálů. Je samozřejmé, že mimo přenosu dat je třeba ještě zajistit přenos impulsů řídicího generátoru a signálů řízení multiplexu.

Siebert, H. P.: Deltaverta, ein Verfahren zur Digitalisierung und Übertragung von Analogdaten. Elektronik č. 8/74.

Kyrš

Nový elektronický prvek

Pod názvem ARRAY uvedla na trh firma RCA stavebnicové elektronické prvky (s pěti navzájem oddělenými elektronickými systémy v jednom pouzdře); nejnovějším je ARRAY CA3097C, který obsahuje:

1. tranzistor n-p-n s maximálním kolektorovým proudem 50 mA;
2. zesilovač v Darlingtonově zapojení s proudovým zesilovacím činitelem 8 000;
3. diodu s dvojitou bází;
4. tyristor s maximálním proudem 150 mA;
5. Zenerovu diodu se Zenerovým napětím 8 V.

Z libovolné kombinace těchto elektronických prvků lze racionálně sestavit různé funkční bloky. Např. časový spínač, stmívač, regulátor rychlosti otáčení, napěťový regulátor, zdroj konstantního proudu i logické obvody. Prvek CA3097C je v pouzdru DIL se 16 vývody. Rozsah pracovních teplot je —55 až +125 °C.

Elektronik č. 11/1973 *Ing. Petr Kolátek*

* * *

Firma Mallory ohlásila ukončení vývoje a přípravy výroby nového typu suchého článku s lithiovou anodou (Lithium Organic Battery). Nový článek má podstatně lepší vlastnosti než všechny dosud vyráběné druhy článků. Ve srovnání s rtuťovým článkem má téměř třikrát výhodnější poměr energie k váze (poměr energie k objemu je větší asi o 50 %). Napětí naprázdno jednoho článku při teplotě 21 až 24 °C je asi 2,92 až 2,99 V, při teplotě — 40 °C se zvětšuje na 3,0 až 3,1 V. Podle zatížení klesá napětí článku na 2,8 až 2,9 V při středních vybíjecích proudech, popř. na 2,4 V při vybíjení proudem, kterým se vyčerpá energie článku za tři hodiny. Článek má vyhovující kapacitu i při — 30 °C, je těsný a při skladovací době deset let se předpokládá pokles kapacity na 50 %.

Das Elektron č. 23—24/1974 *Ba*

* * *

Od 26. května do 1. června 1975 se bude v Berlíně na výstavišti v blízkosti rozhlasové věže konat výstava pod názvem „Technický týden Německé demokratické republiky". Výstavy se zúčastní sedm podniků zahraničního obchodu NDR, mezi nimi též Elektrotechnik Export – Import a Büromaschinen – Export. Účelem výstavy je seznámit obchodní zájemce i veřejnost s produkcí a vývozními možnostmi průmyslu NDR. V rámci výstavy budou v hale č. 3 probíhat odborné přednášky s technickým a hospodářským zaměřením. *–jb–*

Jednoduchý mf zesilovač

10,7 MHz

Vybrali jsme na obálku AR

Ladislav Kryška, prom. fyzik

Popisovaný mf zesilovač byl konstruován jako návazný díl k jednotce VKV třídy Hi-Fi s velkou přeladitelností, uveřejněné v AR č. 7/1974. Zesilovač je konstruován běžným způsobem a byl uvažován pro monofonní provoz. Jak ukázaly praktické zkušenosti, je ho však možno použít i pro příjem stereofonních signálů. Menší šířka propustného pásma se naopak projevila příznivě při dálkovém příjmu stereofonních stanic.

Při volbě koncepce vzhledem k možnostem amatérské stavby byl sledován záměr, aby pro nastavování hotového přístroje nebyly bezpodmínečně nutné speciální, amatérům většinou nedostupné přístroje. Toto omezení se ovšem nesmí citelně projevit na technických parametrech.

I přes maximální zjednodušení elektrických obvodů je mf zesilovač 10,7 MHz vždy poměrně komplikovaným zařízením. Proto se v návodu zvláště podrobně popisuje nastavování a slaďování: je uveden postup jak pro zájemce dobře vybavené měřicími přístroji, tak i pro ty, kteří mají k dispozici jen přístroje základní.

V závěru návodu jsou uvedeny graficky výsledky měření na popisovaném mf zesilovači. Tím se sleduje možnost podrobně srovnat jakost zhotoveného přístroje s přístrojem popisovaným.

Volba koncepce zapojení

Mezifrekvenční zesilovač lze navrhnout bez nebo s neutralizací. Neutralizované stupně mají velké zesílení, takže vystačíme s malým počtem mf obvodů. Z hlediska amatérské stavby však podobný zesilovač není příliš výhodný, neboť jeho nastavování je pracné, nehledě k potřebě speciálních měřicích přístrojů. Zesilovací stupně bez neutralizace mají sice menší zisk, uvádění do chodu je však jednoduché. S ohledem na dosažení co největší stability jsem volil zapojení bez neutralizace s poměrně malým ziskem na stupeň; potřebné celkové zesílení je zabezpečeno čtyřmi mf stupni, osazenými moderními čs. křemíkovými tranzistory.

Základní zesilovací stupně bez neutralizace lze v zásadě konstruovat několika způsoby – s tranzistory zapojenými se společným emitorem, popř. se společnou bází, nebo s dvojicemi tranzistorů zapojenými v kaskádě nebo v kaskódě. Kaskádní nebo kaskódní zapojení nejsou nejvýhodnější; výstupní impedance kaskádního zesilovače je velmi malá a kolektor výstupního tranzistoru je proto třeba vázat na velmi „nízkou" odbočku primárního vinutí mf filtru; kaskódní zapojení se pro svůj malý šum hodí spíše pro vstupní obvody vf zesilovače, v mf zesilovači je nevýhodné pro příliš malý zisk. Jisté výhody zdvojených stupňů (lepší stabilita a odolnost proti parazitním vazbám uvnitř stupně) ztrácejí význam při použití moderních křemíkových tranzistorů. Postupně se zcela přechází na konvenční zapojení se společným emitorem, v ojedinělých případech na zapojení se společnou bází, které je předchozímu celkem ekvivalentní: má lepší stabilitu, avšak menší zisk.

Další otázkou je volba zapojení laděných obvodů. Jednoduché laděné obvody (tzv. půlfiltry) nepřicházejí pro malou selektivitu v úvahu a obvody se soustředěnou selektivitou jsou příliš náročné na zhotovení i nastavení. Zbývají tedy osvědčené pásmové propusti. Při volbě demodulátoru je nejlépe zůstat u poměrového detektoru. Aby vstupní impedance vnějšího nf výkonového zesilovače neměla nežádoucí vliv na vlastnosti poměrového detektoru, je vhodné za něj zařadit ještě jednoduchý transformátor impedance s nf tranzistorem.

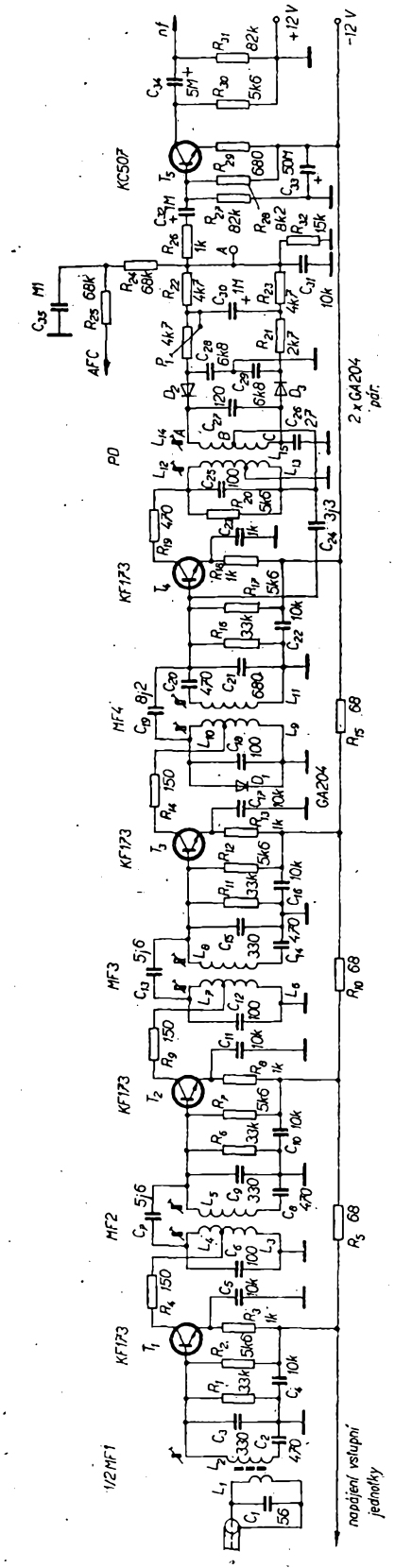
Zapojení mf zesilovače

Na základě předchozích úvah byl navržen čtyřstupňový mezifrekvenční zesilovač bez neutralizace (obr. 1), výjimkou je pásmová propust před poměrovým detektorem, kde již poměrně velké vf napětí způsobuje mírnou deformaci propustné křivky. V zásadě lze říci, že tato deformace nemá na vlastnosti zesilovače praktický vliv. To platí za předpokladu, že je zesilovač nastaven přesně podle předpisu. Vzhledem k tomu, že většinou nebudou k dispozici měřicí přístroje v optimálním složení, je částečná neutralizace nanejvýš účelná, protože dovolí v tomto případě případné nouzové ladění všech obvodů na maximální výchylku výstupního napětí.

Šířka propouštěného pásma byla volena s ohledem na dobrou selektivitu 140 kHz. Většinou se šířka pásma uvažuje bez vlivu poměrového detektoru a prvního mf transformátoru. Šířka pásma mf zesilovače se měří od vstupní svorky prvního tranzistoru T_1 po vstup tranzistoru T_4, napájejícího obvody poměrového detektoru. Vstupní mf transformátor, umístěný obvykle na jednotce VKV, se nepočítá; v praxi se řešívá s velkou šířkou pásma, takže jeho vliv na celkovou šířku pásma je zanedbatelný. V našem případě jsme se snažili o maximální unifikaci laděných obvodů; šířka pásma prvního mf filtru je proto shodná s ostatními, a musí se s ní při určování konečné šířky pásma kalkulovat. Pro celkovou šířku pásma 140 kHz „vycházejí" šířky pásma jednotlivých stupňů 212 kHz, jak se můžete přesvědčit dosazením konkrétních údajů do obecného vztahu

$$B_1 = \frac{B_n}{\sqrt[4]{\sqrt[n]{2} - 1}},$$

v němž B_1 je šířka pásma jednoho stupně, B_n šířka pásma celého zesilovače a n počet stupňů. Pro uvedené šířky pásma jednotlivých stupňů je při kritické vazbě zapotřebí, aby střední provozní jakost obvodů byla 53,7.



Obr. 1. Zapojení mf zesilovače

Pokud jde o konkrétní řešení cívek laděných obvodů, rozhodli jsme se pro cívková tělíska vnějšího průměru 5 mm s vnitřním závitem M4 × 0,5. Rozměry tělísek, jakož i rozměry krytů cívek je třeba bezpodmínečně dodržet. Totéž platí o předepsaných feritových jádrech. Při použití jader s větší permeabilitou bývá obvykle jakost obvodů nedostatečná; jádra s menší permeabilitou (nebo jádra kratší než předepsaná) mohou způsobit, že mf zesilovač nebude možno nastavit.

Měřením bylo zjištěno, že pro ladicí kapacity filtrů 80 až 100 pF je dosažitelná jakost obvodů $Q \doteq 100$. Potřebného zmenšení jakosti na vypočítanou provozní jakost dosáhneme vhodnou volbou kapacitních děličů na vstupech tranzistorů, volbou odboček pro kolektory a volbou sériových odporů. Podrobnými výpočty obvodových prvků se ovšem nebudeme v tomto článku zabývat. Uvedeme ještě jen potřebné zesílení jednoho stupně, jež výpočtem vyšlo 20 dB.

Mf signál 10,7 MHz z jednotky VKV (z poloviny první pásmové propusti MF1) se přivádí na vstup mf zesilovače linkovou vazbou. Kondenzátor C_1 (obr. 1) zmenšuje průnik vf napětí z oscilátoru jednotky VKV na vstupní tranzistor a tím zlepšuje odolnost proti zrcadlovým signálům. V sekundárních obvodech mf propustí jsou přizpůsobovací kapacitní děliče (např. v obvodu s L_2 kondenzátory C_2 a C_3). Kolektory tranzistorů jsou připojeny na vhodné odbočky primárních obvodů přes sériové odpory (R_4, R_9, R_{14}, R_{19}). Vazba je v jednotlivých pásmových propustech kapacitní s vazebním kondenzátorem, zapojeným pouze na část obvodu, což dovoluje použít přesnější typy s většími kapacitami. Předposlední pásmová propust má pro lepší omezení AM v primárním obvodu paralelní diodu D_1.

Z primárního vinutí posledního mf stupně se odebírá jednak terciární napětí pro poměrový detektor, jednak napětí neutralizační, které se vede přes neutralizační kondenzátor C_{24} zpět na bázi tranzistoru T_4. Primární vinutí L_{12}, L_{13} poměrového detektoru je shodné s primárním vinutím pásmových propustí, odbočka je však uzemněna. Vazba mezi primárním a sekundárním vinutím poměrového detektoru je kapacitní (kondenzátor C_{26}). Trimrem P_1 v detektorovém můstku se nastavuje symetrie výstupního napětí, tj. symetrické potlačení nežádoucí amplitudové modulace. Z úhlopříčky můstku se odebírá napětí pro AFC i nf výstupní napětí pro oddělovací stupeň s tranzistorem T_5. Měřicí bod A využijeme při nastavování detektoru. Správná deemfáze, tj. linearizace kmitočtové charakteristiky přenosu potlačením výšek zdůrazněných preemfází ve vysílači, je zajištěna kondenzátorem C_{31}, který s vnitřním odporem demodulátoru tvoří článek RC.

Oddělovací nf stupeň je navržen tak, aby ani při maximálním modulačním zdvihu a maximálním vstupním napětí nedocházelo ke zkreslení. Byla-li by citlivost následujícího zesilovače malá, lze v určitých mezích zvětšit výstupní napětí tím, že emitorový odpor R_{29} rozdělíme na dvě části, z nichž jednu zablokujeme kondenzátorem s velkou kapacitou. Při této úpravě doporučuji kontrolovat zkreslení při plném vybuzení.

Technická data mf zesilovače (naměřené údaje)

Napájecí stejnosměrné napětí: 12 V.

Odběr proudu ze zdroje: 5 mA.

Vstupní citlivost pro odstup s/š 26 dB ($\Delta f = 15$ kHz): 5,5 μV.

Celkové zesílení: > 66 dB.

Zesílení 1. stupně: 20,5 dB
Zesílení 2. stupně: 21,7 dB
Zesílení 3. stupně: 24,3 dB
} pro $\Delta f = 50$ kHz, $U_{nf} = 100$ mV.

Vstupní úroveň pro $U_{výst}$ —3 dB pod plným omezením ($\Delta f = 50$ kHz): 18 mV na vstupu poměrového detektoru, 40 μV na vstupu mf zesilovače.

Šířka propouštěného pásma: 140 kHz.

Výstupní nf napětí z poměrového detektoru: asi 90 mV
Výstupní nf napětí na nf výstupu: asi 450 mV
} pro $\Delta f = 50$ kHz.

Napěťové zesílení oddělovacího stupně (tranzistor T_5): 14 dB.

Vzdálenost vrcholů křivky poměrového detektoru ($U_{vst} = 50$ mV): 460 kHz.

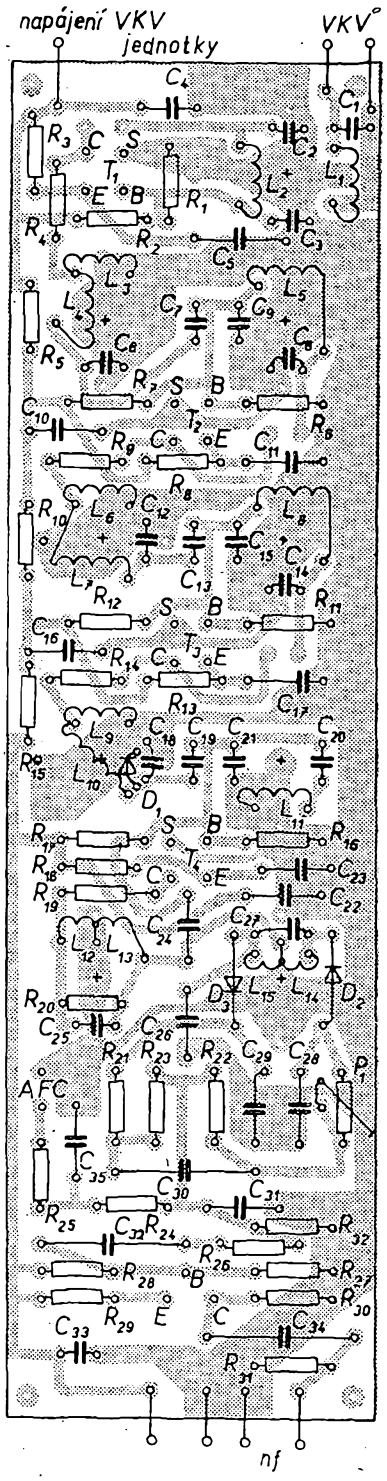
Vzdálenost vrcholů křivky přes celý zesilovač ($U_{vst} = 500$ μV): 410 kHz.

Osazení: 5 křemíkových tranzistorů, 3 germaniové diody.

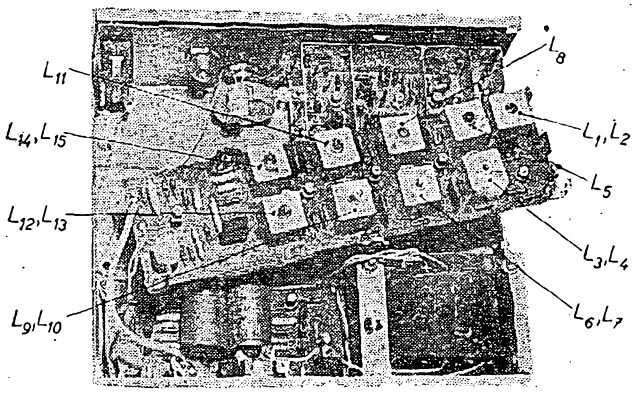
Poznámky ke konstrukci

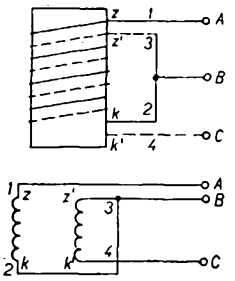
S ohledem na možné parazitní vazby doporučujeme zkracovat vývody polovodičových součástek co nejvíce (např. na šířku čelistí plochých kleští, které k odvodu tepla při pájení použijeme). Délka přívodů tranzistoru mezi pouzdrem a deskou s plošnými spoji nemá být větší než 5 mm. Do obecných pokynů patří též upozornění na použité stínicí kryty cívek mf zesilovače. Protože je funkčně výhodné umístit některé součástky do krytů cívek (vzhledem k parazitním vazbám), zvolili jsme kryty poměrně velké. Můžete si je zhotovit sami z mosazného plechu tloušťky asi 0,3 mm. Výkres neuvádím, ke konstrukci postačí jistě jen rozměry: 16 × 16 × × 16 mm. V žádném případě nesmíme použít železný plech, byť ke zhotovení krytů především v pocínovaném provedení přímo svádí. Kryt totiž nesmí být zhotoven z magnetického materiálu. Celkem běžně dostanete v odborných prodejnách výprodejní kryty ze starších rozhlasových nebo televizních přijímačů, které mají půdorysné rozměry 16 × 16 mm a délku 41 mm. Stačí je tedy lupénkovou pilkou zkrátit. Tyto kryty jsou ovšem z hliníku, takže je lze pájet do desky s plošnými spoji obtížněji.

Hotové cívky připevňujeme do desky s plošnými spoji (obr. 2) tak, že konce kostřiček zalepíme (Epoxy 1200) do příslušných otvorů o ⌀ 5 mm. Kryty pak připevníme k desce pomocí krátkých měděných drátů o ⌀ 1 mm, které



Obr. 2. Deska (ze strany spojů) s plošnými spoji J26 (a) a rozložení součástek (b)





Obr. 3. Detailní nákres sekundární cívky poměrového detektoru

připájíme shora ke krytu a zdola k fólii. Kryty pájíme do desky se spoji až po osazení desky všemi součástkami. Za zmínku stojí ještě upevnění stínicího krytu poměrového detektoru: připevňuje se šroubem a distančním sloupkem na jedné straně desky a připájením k zemnící ploše na straně druhé. Kryt připevňujeme po stejnosměrném oživení zesilovače, avšak před vf nastavováním.

Na obr. 3 je detailní nákres uspořádání sekundární cívky poměrového detektoru, na obr. 18 je kryt poměrového detektoru.

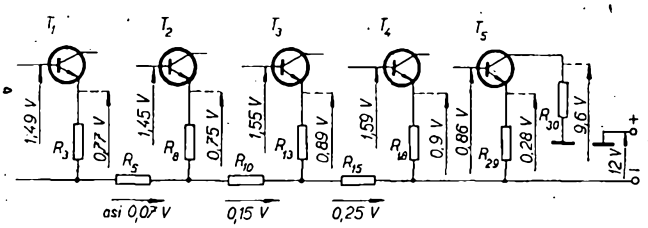
Nastavení mf zesilovače

Prvním krokem při nastavování je kontrola odebíraného proudu. Proud odebíraný mf zesilovačem má být při jmenovitém napětí přibližně 5 mA. Hrubé odchylky signalizují hrubé chyby v zapojení (vadné součástky). Snadno můžeme též objevit nestabilitu některého stupně (osazeného extrémně mimotolerantním tranzistorem) – náchylnost k rozkmitání zjistíme tak, že se prstem postupně dotýkáme kolektorů tranzistorů; dojde-li při dotyku prstu ke skokové změně odběru proudu, příslušný stupeň kmitá. Liší-li se odebíraný proud od jmenovitého proudu jen v rozumných mezích (±20 %), je vše v pořádku. Potom změříme stejnosměrné pracovní body všech tranzistorů. Údaje naměřené na vzorku jsou uvedeny v obr. 4 (použitý měřicí přístroj byl Metra DU 20 s vnitřním odporem 50 kΩ/V). Jistěže se nebudete snažit dosáhnout přesně stejných výsledků; opět nejsou na závadu rozdíly v mezích zhruba ±20 %. Objeví-li se někde podstatnější rozdíl, hledejte závadu v mimotolerantním tranzistoru nebo odporech, určujících pracovní bod.

Jsou-li stejnosměrné pracovní body správně nastaveny, připájíme kryt poměrového detektoru a můžeme se věnovat vysokofrekvenčnímu nastavení. Máte-li k dispozici přesný rozmítač a osciloskop s detekční sondou, můžete si změřit šířky pásem jednotlivých pásmových propustí – mají být v rozmezí 200 až 230 kHz při dodržení kritické vazby. Neodpovídají-li, je příčina buď ve velkých tolerancích vazebních kondenzátorů, nebo v rozdílné jakosti laděných obvodů (vzhledem k požadované jakosti).

Nastavovací postup si rozdělíme na tři druhy, a to na první se značením *a* pro ty, kteří si mohou uspořádat dokonalé měřicí pracoviště, na druhý, označený *b* pro případ, nebude-li k dispozici stejnosměrný osciloskop (nahradíme ho stejnosměrným a střídavým voltmetrem) a vf generátor s možností současné modulace AM i FM, a konečně na třetí postup *c*, budeme-li navíc omezeni tím, že vf generátor bude možné modulovat pouze amplitudově (třeba z externího tónového generátoru). Střídavý voltmetr s velkým vstupním odporem můžeme v nouzi nahradit běžným univerzálním přístrojem (například Avometem), připojeným na nf výstup mf zesilovače.

Obr. 4. Stejnosměrné pracovní body mf zesilovače



Literatura

[1] *Rathmann, K.:* Zwischenfrequenzverstärker mit Transistoren. Radio und Fernsehen 12/1963, str. 712 až 716.

[2] *Kristofovič, G.:* Návrh poměrového detektoru. Sdělovací technika 2/1971.

[3] *Kristofovič, G.:* Čs. patent 132684.

[4] *Kryška, L.:* Jednotka VKV třídy Hi-Fi s velkou přeladitelností. Amatérské radio 7/1974.

[5] *Kryška, L.; Kristofovič, G.:* Čtení o Hi-Fi (v tisku).

[6] Měření rozhlasových přijímačů FM. ČSN 36 7091.

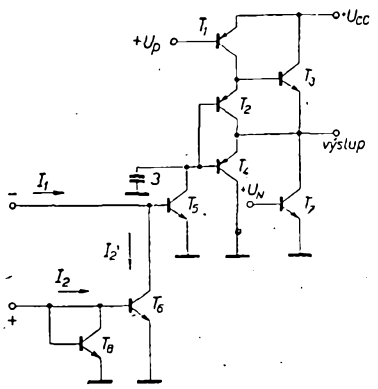
(Pokračování)

NORTONŮV ZESILOVAČ

V minulém roce jsme mohli v zahraniční literatuře sledovat výrazné aplikační rozšíření nového typu lineárního integrovaného obvodu – Nortonova zesilovače. Jako první jej uvedla na trh firma National Semiconductor. Ve srovnání s klasickým operačním zesilovačem je u tohoto prvku neinvertující vstup nahrazen „zrcadlovým proudovým zdrojem", z čehož (kromě jednoduché technologie) vyplývají i některé aplikační přednosti, např. možnost použít nesymetrické napájecí napětí (v rozsahu 4 až 36 V).

Princip činnosti

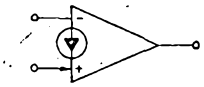
Při rozboru funkce vyjdeme ze zjednodušené vnitřní struktury (obr. 1). Vstupní tranzistor T_5 pracuje s aktivní zátěží, což umožňuje dosáhnout vysokého napěťového zisku stupně. Následující emitorový sledovač T_3 působí jako impedanční převodník a je zdrojem výstupního proudu. Neinvertující vstup je realizován reflexním obvodem (Nortonovým stupněm) s tranzistory T_6 a T_8. Vstupním tranzistorem T_8 v diodovém zapojení protéká vstupní proud I_2. Odtud vyplývá, že pro funkci obvodu je třeba, aby neinvertující vstup měl předpětí U_{BE}. Stejné předpětí je třeba i pro invertující vstup. Tranzistorem T_6 potom teče kolektorový proud I'_2, inverzní vůči proudu I_2. Jak je v obr. 1 znázorněno šipkou, bázový proud T_5, určený součtem vstupních proudů invertujícího a neinvertujícího vstupu, se blíží k nule. Prakticky se pohybuje v oblasti nanoampérů.



Obr. 1. Zjednodušená vnitřní struktura Nortonova zesilovače. Zdroje napětí U_P, U_N i kondenzátor 3 pF jsou vytvořeny ve vnitřní monolitické struktuře

Naznačili jsme již, že oba vstupní přechody musí mít předpětí o velikosti U_{BE}. Z praktického hlediska to znamená, že vstupní napětí je vhodné převést velkým odporem na vstupní proud.

Používaná schematická značka Nortonova zesilovače je na obr. 2. Základní



Obr. 2. Schematická značka Nortonova zesilovače

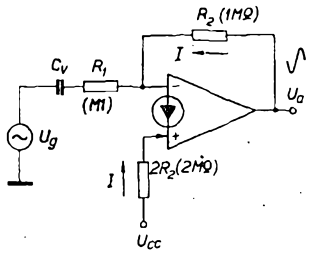
údaje čtyřnásobného Nortonova zesilovače LM3900 jsou uvedeny dále.

Napájecí napětí:	+4 až +36 V.
Napěťový zisk A_0:	70 dB do 1 kHz.
Kmitočtový rozsah:	2,5 MHz.
Vstupní proud:	30 nA.
Vstupní odpor:	1 MΩ.
Spínací rychlost:	0,5 V/μs.
Max. výstupní proud:	30 mA.
Výstupní odpor:	8 kΩ.

Pro zajímavost uveďme několik jednoduchých příkladů užití Nortonova zesilovače.

Zesilovač střídavého signálu

Výstup zesilovače je možno vnějším odporem upravit na libovolnou ss úroveň. Obvodový návrh uspořádání podle obr. 3 vychází z toho, že jako referenční napětí pro „neinvertující" vstup se



Obr. 3. Invertující střídavý zesilovač s nesouměrným napájecím napětím

používá přímo napájecí napětí. Odpovídající ss úroveň výstupu

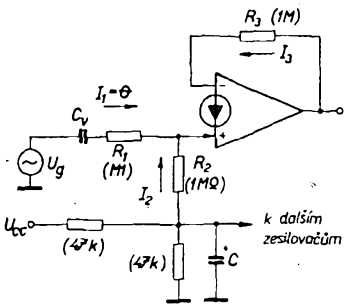
$$-U_a \doteq \frac{R_2}{2R_2} U_{cc} = \frac{U_{cc}}{2}.$$

Zesílení s ohledem na zpětnovazební smyčku

$$A \doteq \frac{U_a}{U_g} = -\frac{R_2}{R_1}.$$

Na obr. 4 je zapojení neinvertujícího zesilovače. Napěťové zesílení

$$A \doteq \frac{R_3}{R_1},$$



Obr. 4. Neinvertující střídavý zesilovač

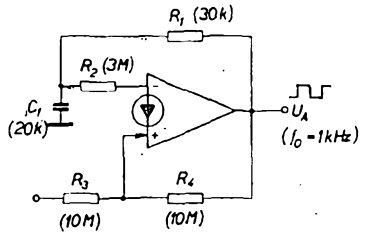
pro přesnější výpočet je třeba uvažovat i odpor T_8 jako diody, tedy

$$A = \frac{R_3}{R_1 + R_d}.$$

Volíme-li $R_3 = R_2$, je výstupní stejnosměrné napětí U_a rovno referenčnímu napětí, v naznačeném případě tedy $U_{cc}/2$. Vyfiltrované referenční napětí je vhodné i pro další stupně.

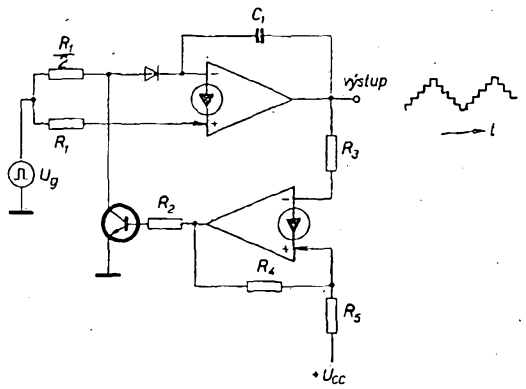
Impulsní obvody

Dostatečně velkým vstupním proudem je možno uvést výstup LM3900 do saturace. Potom si můžeme představit každý zesilovač jako tranzistor s extrémně velkým proudovým zesilením, větším než 10^6.



Obr. 5. Generátor pravoúhlých impulsů

Obr. 6. Generátor stupňovitých impulsů



Literatura uvádí celou řadu impulsních obvodů. Jmenujme namátkou tvarovací a klopné obvody, převodníky D/A aj. V poslední době se Nortonovy zesilovače uplatňují zvláště při konstrukci generátorů, obvykle s několika různými paralelními výstupy (např. výstup signálu s pravoúhlým, pilovitým a sinusovým průběhem) viz např. [3]. Jednoduchým příkladem generátoru pravoúhlých impulsů je zapojení na obr. 5. Generátor je v podstatě modifikací Schmittova obvodu. Kondenzátor C_1 se nabíjí a vybíjí přes R_1 za různých mezních napěťových podmínek výstupního obvodu, které jsou stanoveny odpory R_2, R_3 a R_4. Za uvedených hodnot součástí je nejmenší napětí pro překlopení asi $U_{cc}/3$, největší $U_{cc}/2$.

Této dvoustavové „hystereze" využívá řada dalších zapojení, např. generátor stupňovitých impulsů na obr. 6. Vstupní signál má tvar pravoúhlých impulsů. Podle toho, vede-li nebo nevede-li tranzistor, výstupní napětí se zvětšuje nebo zmenšuje. Vede-li, dodává integrátor zvětšující se napětí pilovitého průběhu. Po dosažení prahového napětí Schmittova obvodu se tranzistor zavírá. Výsledkem zařazení odporu $R_1/2$ je zmenšení napětí pilovitého průběhu, trvající tak dlouho, dokud nedojde k překonání druhé prahové úrovně Schmittova obvodu.

Naznačili jsme si v hrubých rysech princip činnosti Nortonova zesilovače a některé příklady ze škály aplikačních možností. Tyto víceúčelové integrované obvody přispívají k ekonomické realizaci poměrně složitých systémů. Podle některých zpráv se principu Nortonova zesilovače využívá i v některých jednoúčelových hybridních obvodech.

[1] Norton quad amplifiers. Electronics č. 6/1973.

[2] Aufbau und Anwendung des Norton-Verstärkers. Elektronik č. 4/1974.

[3] Norton quad amplifier can be a low-cost function generator. Electronics č. 5/1974.

F. Kyrš

Elektronický blesk

Stanislav Bětík

V AR 4/70 byl popsán elektronický miniaturní blesk [1]. Autor článku píše, že se mu podařilo dosáhnout účinnosti 50 až 60 % díky tranzistoru KU607 a hrníčkovému jádru o průměru 25 mm zahraniční výroby, a vybízí čtenáře k dalšímu experimentování. Nyní, když se i u mne potřeba blesku stala aktuální, nechal jsem se strhnout jeho článkem. Dále popisuji zapojení měniče s účinností lepší než 80 %.

Popis zapojení

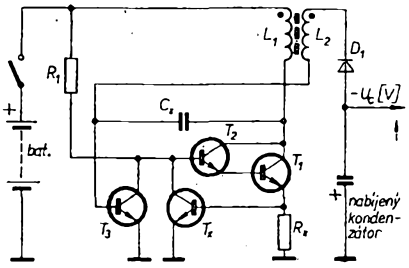
Po připojení zdroje (obr. 1) začne odporem R_1 protékat proud, který otevře tranzistory T_1 a T_2 v Darlingtonově zapojení. Proud primárním vinutím L_1 se začne zvětšovat. Až úbytek napětí na odporu R_x dosáhne velikosti saturačního napětí přechodu báze-emitor tranzostoru T_x, tranzistor se otevře a proto se přestane zvětšovat proud primárním vinutím L_1. Změna napětí na L_1 se přenese kondenzátorem C_x do báze T_3, který se tím dostane do saturace a způsobí úplné uzavření T_1 a T_2. Energie nahromaděná v magnetickém poli transformátoru se počne (ve formě sekundárního proudu protékajícího diodou D_1 a přechodem báze-emitor tranzistoru T_3) „přelévat" do nabíjeného kondenzátoru. Tranzistor T_3 je tímto proudem udržován v saturaci tak dlouho, než se všechna energie převede do kondenzátoru. Pak se T_3 uzavře, T_2 a tím i T_1 otevře a proud vinutím L_1 se opět začne zvětšovat. Celý cyklus se neustále opakuje.

Při praktické realizaci se však vyskytly jisté nedostatky. Když jsem sledoval průběh proudu na obrazovce osciloskopu

NEZAPOMEŇTE NA KONKURS AR - TESLA

Podmínky konkursu jsou v AR 2/75, uzávěrka konkursu je 15. září 1975.

Těšíme se na vaše konstrukce!



Obr. 1. Základní schéma měniče

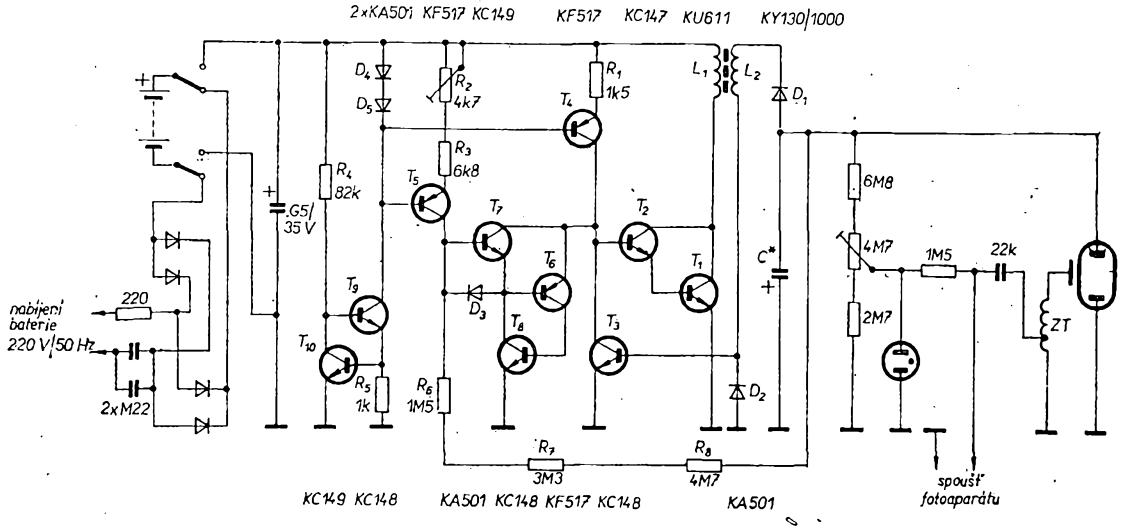
prudké zmenšení indukčnosti při přesycení jádra, špičkový primární proud zůstal stejný. Není mi tedy jasné, proč se přestane zvětšovat proud a co umožňuje činnost výše popsaného měniče. Měnič však pracuje velmi dobře. Na závěr ještě uvádím schéma celého měniče s automatikou (obr. 2) i ukázku praktické realizace (obr. 3 a 4).

Popis činnosti automatiky

Tranzistory T_9, T_{10} pracují jako zdroj proudu stejně jako T_5, odpory R_6, R_7 a R_8 přivádějí vzorek napětí z nabíjeného kondenzátoru do báze T_7 a přes diodu D_3 do báze T_6. Je-li napětí na kondenzátoru malé, tranzistory T_6 a T_8 jsou uzavřeny; T_4 tvoří zdroj proudu pro Darlingtonův zesilovač T_1, T_2. Zvětší-li se napětí na nabíjeném kondenzátoru tak, že proud protékající odpory R_6, R_7, R_8 je větší, než proud ze zdroje konstantního proudu (T_5), začne se otevírat tranzistor T_6 přes diodu D_3. Klopný obvod z tranzistorů T_6, T_8 sepne a tím zablokuje tranzistory T_1, T_2. Měnič je vypnut. Zmenší-li se napětí na nabíjeném kondenzátoru do té míry, že převládá proud T_5, otevře se T_7 a ten uzavře klopný obvod T_6, T_8.

Zkušenosti ze stavby

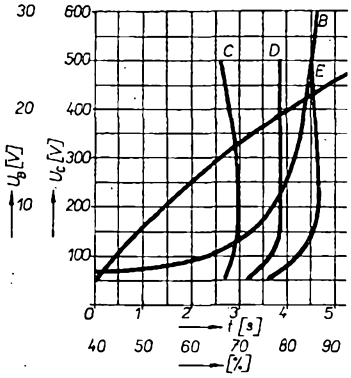
Uvedený měnič pracuje uspokojivě v rozsahu napájecích napětí 3 až 35 V. Výkon měniče se však se zmenšujícím se napětím velmi rychle zmenšuje. Křivky účinnosti měniče jsou na obr. 5. Výsledný odpor součtu $R_6 + R_7 + R_8$ má vliv na hysterezi automatiky. Uvedené odpory jsou kompromisem mezi zbytečným vybíjením kondenzátoru a hysterezí. Napětí na kondenzátoru se nastavuje odporem R_2 v emitoru T_5. V mém případě, při napětí baterie 24 až 26 V (20 ks akumulátorů NiCd 450 mAh), kolísá napětí na kondenzátoru v rozmezí 500 až 508 V. Toto napětí se zmenší na 480 V až při zmenšení napájecího napětí na 4 V. V tomto případě však nabíjení trvá velmi dlouho (obr. 6). Při



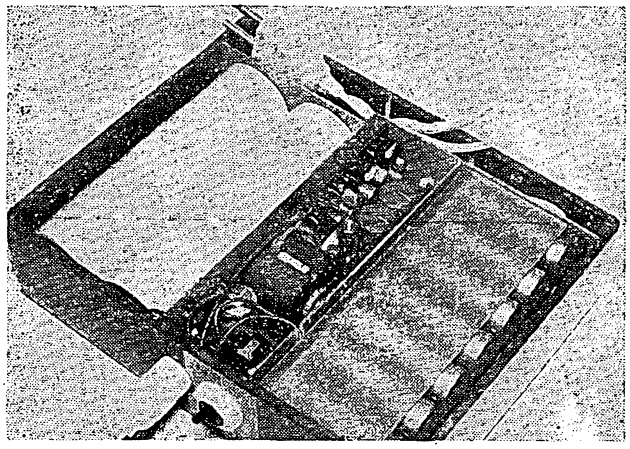
Obr. 2. Skutečné schéma zapojení (C viz text, začátky vinutí L_1 a L_2 jsou zapojeny jako v obr. 1)*

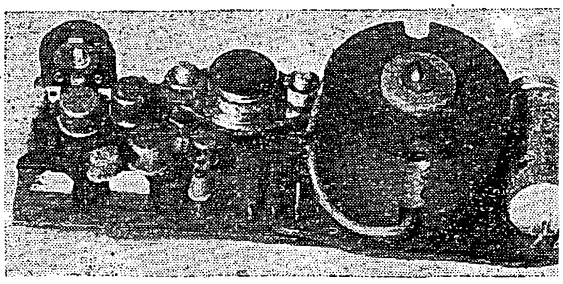
(úbytek napětí na odporu 0,1 Ω, zapojeném v sérii s vinutím L_1), zjistil jsem zákmity na počátku cyklu. Odpojením kondenzátoru C_x se zákmity do značné míry zmenšily. Dalším nedostatkem byla částečná nezávislost špičkového proudu cívkou L_1 na odporu R_x. Od jisté minimální hodnoty R_x se proud dále nezvětšoval. Na této skutečnosti nezměnila nic ani náhrada odporu drátovou spojkou. Mírného zvětšení proudových špiček – z 2,2 A na 2,7 A – se mi podařilo dosáhnout až za cenu podstatného a naprosto neúměrného zmenšení R_1. Rovněž záměna tranzistoru T_1 – KU611 za typ KU607 neměla valného významu.

Tento nedostatek dovolil tedy ušetřit tranzistor T_x a odpor R_x, což je sice chvályhodné, avšak neumím si dobře vysvětlit činnost zapojení. Experimenty s přesycením jádra celou záležitost nijak neobjasnily: přesto, že průběh proudu sledovaný osciloskopem ukázal



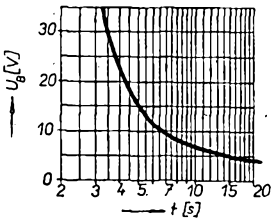
Obr. 5. Průběh napětí U_C na konden 250 μF v závislosti na času při napětí 12 V (A), závislost střední účinno napětí baterie (B), účinnost měni změně U_C při napětí baterie 6 V (C), (D) a 24 V (E)



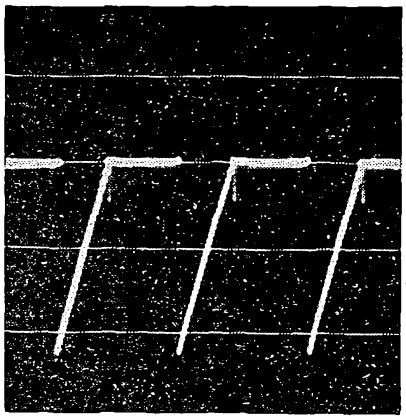


▲ *Obr. 3. Deska měniče*

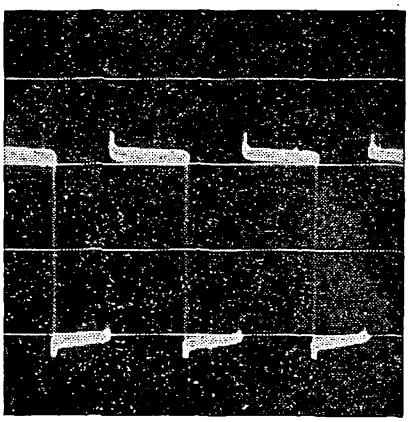
◀ *Obr. 4. Uspořádání desek s plošnými spoji a baterií v blesku*



Obr. 6. Závislost nabíjecí doby na napětí baterie pro kapacitu kondenzátoru 250 μF a konečné napětí 500 V



Obr. 7. Průběh proudu primárním vinutím L_1 transformátoru, snímaný na odporu 0,1 Ω (Y ≐ 2 A/cm, X = 0,1 ms/cm)



Obr. 8. Průběh napětí na kolektoru T_1 (Y ≐ 20 V/cm, X = 0,1 ms/cm)

správném napájecím napětí trvá nabití kondenzátorů (až po vypnutí automatikou) asi 12,5 s. V měniči používám dva kondenzátory typu TC 509, 250 μF/ /500 V. Skutečná kapacita obou kondenzátorů je však 780 μF. Reflektor má průměr 160 mm. Směrné číslo pro černobílý film 17° DIN je asi 44 (pro vzdálenost 4 m clona 11). Pro barevné materiály je vhodné zvětšit osvit alespoň o jedno clonové číslo.

Jako transformátor pro měnič jsem použil feritové hrníčkové jádro o průměru 36 mm z hmoty H22. Na kostřičku jsem navinul nejprve vinutí L_2 (asi 700 z drátu o ⌀ 0,2 mm CuL). Každou vrstvu jsem pečlivě proložil tenkým transformátorovým papírem. Na toto vinutí jsem (po izolování několika vrstvami transformátorového papíru) navinul vinutí L_1 (40 z drátu o ⌀ 0,6 mm CuL). Je vhodné označit si začátky obou cívek, navinutých stejným směrem. Vzduchovou mezerou (v mém případě asi 0,25 mm) je možné v malých mezích regulovat nejen výkon, ale i účinnost měniče. Zapojí-li se celý měnič i s transformátorem přesně podle schématu na obr. 2, bude pracovat na první zapnutí. Hysterezi automatiky je možné zmenšit (při zachování odporů R_6, R_7, R_8) odporem 50 až 200 kΩ, zapojeným mezi bázi a emitor tranzistoru T_3. Zdá-li se vám uvedená automatika příliš nákladná, můžete si zvolit jiný způsob. Mně se tato automatika jevila jako nejspolehlivější, i když ne právě levná.

Nakonec ještě několik rad a zkušeností: nespouštějte měnič bez nabíjeného kondenzátoru. Hrozí totiž probití tranzistorů T_1, T_2, popř. transformátoru. Pro tento případ je vhodné vytvořit na desce s plošnými spoji jiskřiště s mezerou asi 1 mm. Při použití kondenzátoru o malé kapacitě (např. svitkový MP nebo papírový) a při selhání nebo odpojení automatiky může napětí velmi rychle dosáhnout až 2 kV i více. (Než se probije dioda D_1.) Naopak, vznikne-li na nabíjeném kondenzátoru zkrat, nemusíte věšet hlavu. Uvedený měnič může pracovat do zkratu libovolně dlouho. Odběr z baterií je přitom asi 8 až 15 mA. Při napětí baterie 30 V a napětí na nabíjeném kondenzátoru asi 500 V dosahuje měnič výkonu až 20 W.

Zapalovací transformátor ZT k výbojce jsem navinul na kostřičku o ⌀ 9 mm, délky asi 10 mm. Nejprve jsem navinul asi 2 000 z drátu o ⌀ 0,063 mm CuL. Konec této cívky jsem spojil se začátkem primární cívky, kterou tvoří 50 závitů drátu o průměru 0,25 mm CuL. Transformátor ZT je bez jádra.

Pro kontrolu jsou na obr. 7 a 8 průběhy napětí na L_1 a T_1.

To, že s výbojkovým kondenzátorem nabitým na 500 V nejsou žerty, snad ani nemusím připomínat. Pokud náhodný dotek skončí pouze propálením pokožky, lze hovořit o štěstí. Z těchto bezpečnostních důvodů (avšak také z důvodu ohrožení součástek) je vhodné manipulovat s přístrojem pouze při zkratovaném kondenzátoru.

Literatura

[1] *Kellner, L.:* Miniaturní elektronický blesk. AR č. 4/1970.

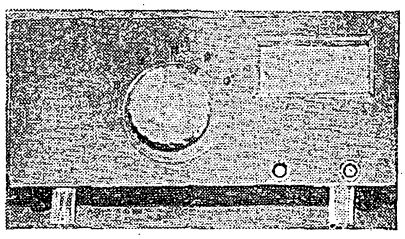
Přímoukazující měřič kmitočtu s IO

Dr. L. Kellner

Princip činnosti

Zapojení přímoukazujících lineárních měřičů kmitočtu s rozsahem do 100 kHz nebo do 300 kHz jsou obecně známa. Spínací tranzistor používáme v těchto přístrojích jako tvarovač měřeného signálu. Při kladných (nebo záporných) půlvlnách je spínací tranzistor vybuzen až do nasycení a jeho odpor se značně zmenší. Přes něj se velmi rychle nabije etalonový kondenzátor. Při druhé půlvlně je tranzistor uzavřen a napětí na kondenzátoru měříme ručkovým měřidlem. Čím vyšší je kmitočet přiváděného signálu, tím větší bude i napětí na kondenzátoru. Nejnižší kmitočet, který lze měřit, je dán setrvačností otočného systému ručkového měřidla (bývá asi 10 Hz). Nejvyšší kmitočet, který tímto způsobem můžeme měřit, je určen několika činiteli. Kromě spínacích vlastností tranzistoru, který přivádí na kondenzátor impulsové napětí, musíme brát v úvahu i linearitu výchylky měřidla. Do určitého kmitočtu je linearita výchylky dobrá, ale asi od 100 kHz výše se začíná projevovat nelinearita, působená exponenciálním průběhem nabíjení a vybíjení kondenzátoru. Nelinearita je nežádoucí jev, protože znemožňuje používat společné stupnice (stupnice pro vyšší rozsahy se musí cejchovat bod po bodu). Škodlivě se projevují i jiné vlivy, např. malé časové konstanty nabíjecího a vybíjecího obvodu, a lze říci, že horní hranice této metody je asi u kmitočtu 500 kHz. Tento obvod byl skutečně realizován, ale pro nelinearitu se nedal použít. Proto byla zvolena jiná cesta: k základnímu obvodu s lineárním průběhem stupnice do 100 kHz se pro další rozsah (pro vyšší kmitočty) zařadí na vstup dě-

k konkursu TESLA-AR



lič kmitočtu, realizovaný integrovaným obvodem.

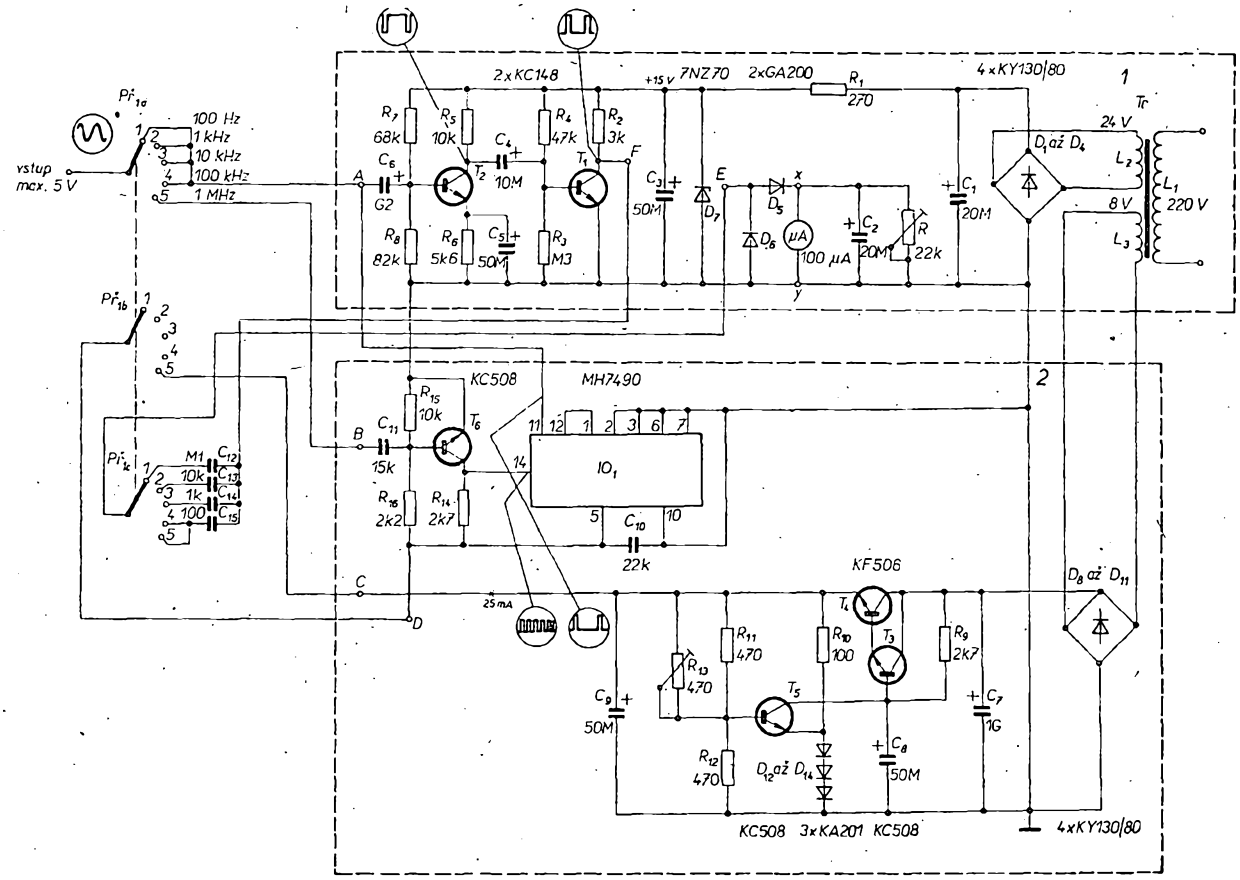
Maximální pracovní kmitočet použitého integrovaného obvodu (MH7490 – dělič deseti) určuje i horní mez rozsahu kmitočtoměru. V zahraničí jsou k dispozici děliče, které pracují na vyšších kmitočtech (např. Philips GHJ121/ /95H90 – 320 MHz), se kterými by se daly měřit kmitočty o řád vyšší.

Přístroj byl realizován ve dvou variantách; první s rozsahem kmitočtů do 1 MHz, druhá do 10 MHz. Liší se vzájemně jen počtem integrovaných obvodů a vstupním přepínačem.

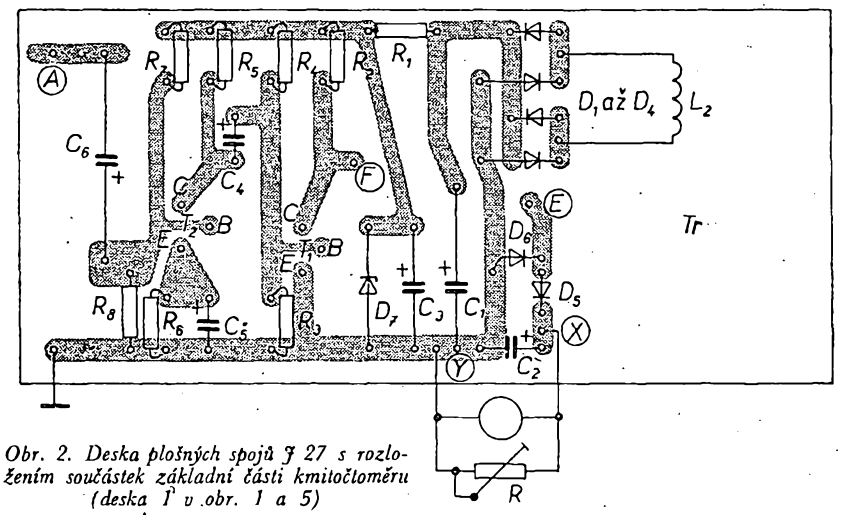
Popis zapojení

Na obr. 1 je schéma zapojení přímoukazujícího lineárního kmitočtoměru s rozsahem do 1 MHz. Skládá se ze dvou částí: z jednoduchého měřiče nf kmitočtu (se dvěma tranzistory) do 100 kHz se zdrojem a z přídavného vstupního obvodu s integrovaným děličem včetně zdroje pro *IO*.

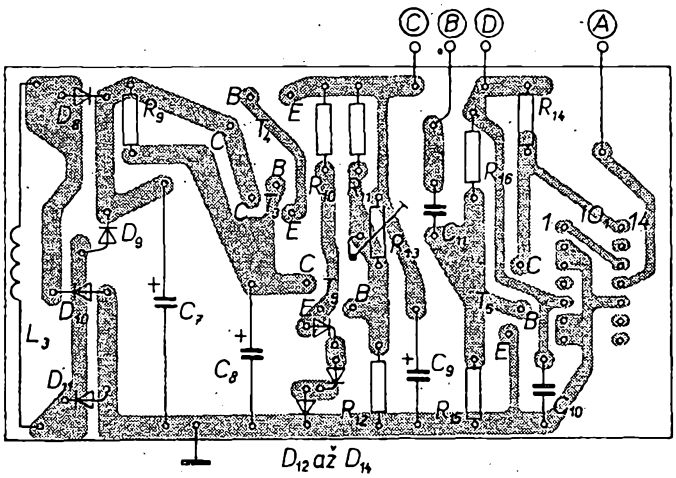
Na vstupu je zapojen přepínač 3 × 5 poloh. Neznámý kmitočet přivádíme v prvních čtyřech měřicích rozsazích na



Obr. 1. Zapojení přímoukazujícího měřiče kmitočtu s rozsahem do 1 MHz



Obr. 2. Deska plošných spojů J 27 s rozložením součástek základní části kmitočtoměru (deska 1 v obr. 1 a 5)

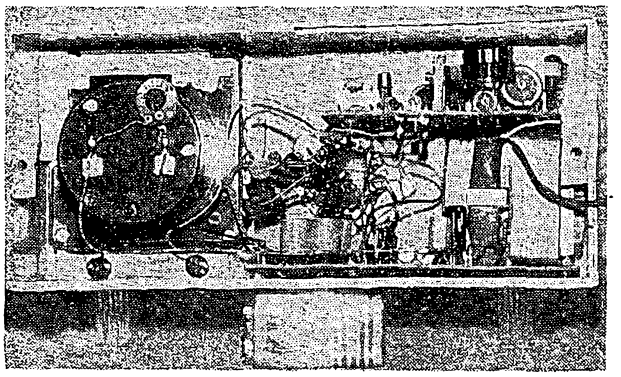


Obr. 3. Deska plošných spojů J 28 pro dělič kmitočtu a stabilizovaný zdroj (deska 2 v obr. 1)

vstup přístroje (bod *A*) přímo (přes oddělovací kondenzátor C_6 a zesilovací stupeň s tranzistorem T_2). Spínací tranzistor T_1 impulsy tvaruje a v rytmu měřeného kmitočtu jsou nabíjeny normálové kondenzátory C_{12} až C_{15}. Kapacita těchto kondenzátorů nemusí být absolutně přesná, jen jejich vzájemný poměr má být přesně jedna ku desetí. Výhodné je použít kondenzátor s poněkud menší kapacitou a paralelním připojením jednoho nebo více dalších zvětšit kapacitu na potřebnou velikost.

Kmitočtoměr cejchujeme síťovým kmitočtem nebo přesným generátorem (na vyšších rozsazích). Na jednom z rozsahů nastavíme pomocí odporového trimru *R* asi v polovině výchylky měřidla příslušný kmitočet. Při přepínání rozsahů již nastavení *R* neměníme; případné korekce provádíme změnou C_{12} až C_{15}. Je-li údaj měřidla menší, než je měřený kmitočet, zvětšujeme kapacitu příslušného normálového kondenzátoru a naopak. Napájecí zdroj má jednoduchou stabilizaci napětí, které je asi 15 V.

Základní díl je na jedné desce J 27 s plošnými spoji (obr. 2). Přepínač v poloze *5* odpojí vstup od bodu *A* a signál je přiváděn na zesilovací stupeň s tranzistorem T_6. Zesílený signál je pak veden na vstup *10* MH7490 (dělič kmitočtu). Původní kmitočet dělený deseti přivedeme na vstup nf kmitočtoměru, a měříme na rozsahu 100 kHz. Stabilizované napětí 5 V pro *10* získáme pomocí stabilizátoru osazeného tranzistory T_3 až T_5. Napětí 5 V nastavíme trimrem R_{13}. Místo D_{12} až D_{14} můžeme použít poškozené křemíkové tranzistory, mají-li ne-

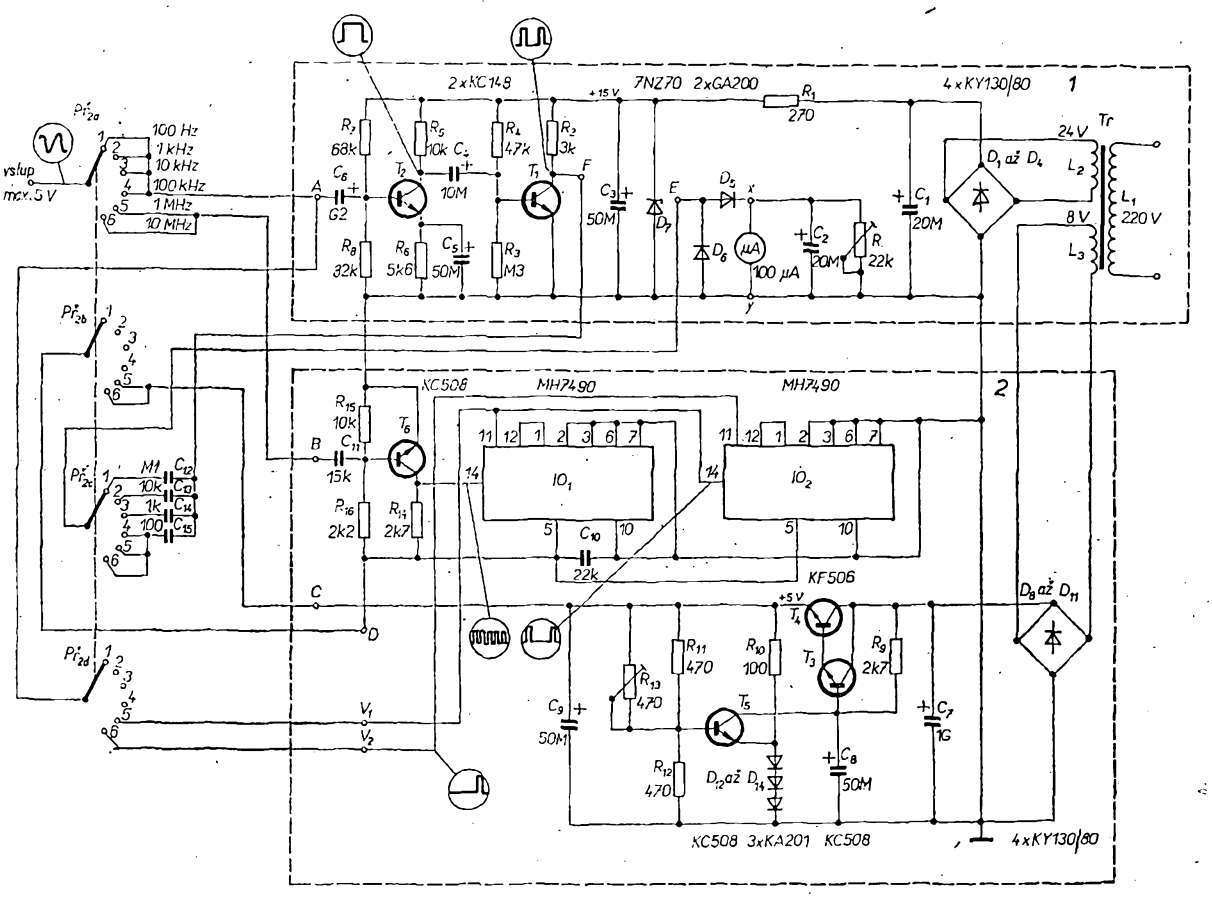


Obr. 4. Pohled na hotový přístroj po odnětí zadní stěny

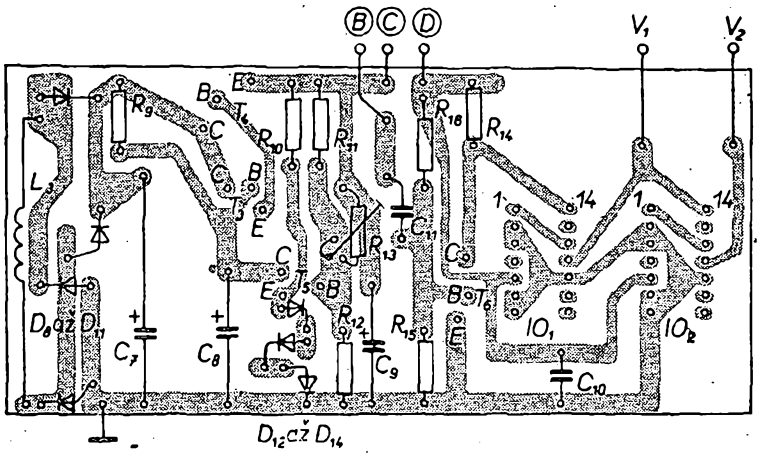
porušený přechod kolektor-báze. Dělič kmitočtu je společně se zdrojem zapojen na desce J 28. Přepínač v poloze 5 zapíná mj. napájení vstupního kmitočtového děliče, který je při měření kmitočtů do 100 kHz mimo provoz.

Konstrukce přístroje

Konstrukce je patrná z obr. 4. Přístroj je uspořádán jako „jednopatrový". Na desce J 28 je připevněn transformátor, na jehož vrchní část je přišroubována deska J 27. Normálové kondenzátory jsou připájeny přímo na přepínač. Bylo použito měřidlo staršího typu DHR5; je umístěno za čelním panelem v krabici z plastické hmoty o rozměrech 180 × 90 × 70 mm.



Obr. 5. Zapojení kmitočtoměru s rozsahem do 10 MHz



Obr. 6. Rozložení součástek na desce plošných spojů J 29 pro kmitočtoměr s rozsahem do 10 MHz. Zapojení na desce J 28 zůstává beze změny

Na obr. 5 je modifikace zapojení přístroje pro rozsah kmitočtu do 10 MHz (změny zapojení na desce s plošnými spoji jsou na obr. 6). Mění se jen deska J 27 přidáním druhého obvodu MH7490. Vstupní přepínač musí mít 4 × 6 poloh. Vzhledem k vysokému kmitočtu je vhodné přivádět signál do bodu *B* krátkým stíněným vodičem.

Nejmenší napětí pro vybuzení kmitočtoměru (bez děliče) je U_{ef} = 10 mV, s děličem U_{ef} = 100 mV. Maximální mezivrcholové napětí na vstupu nesmí překročit 4 až 5 V, proto při měření větších signálů zařadíme na vstup dělič.

Při pečlivém cejchování lze dosáhnout přesnosti měření lepší než 5 %.

Použité součástky

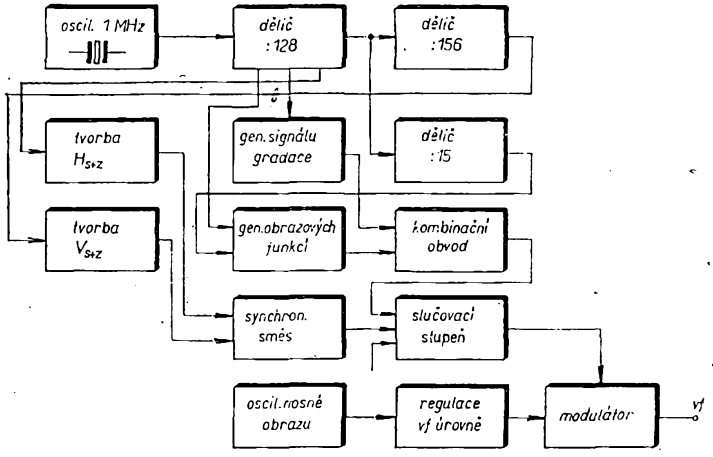
Součástky jsou uvedeny ve schématech (obr. 1 a 4). Transformátor je na jádru M12 (M42), primární vinutí L_1 má 5 500 závitů drátu CuL o ⌀ 0,1 mm, sekundární vinutí mají 600 závitů (L_2) a 305 závitů (L_3), obě jsou vinuta drátem CuL o ⌀ 0,2 mm.

GENERÁTOR TELEVIZNÍCH SIGNÁLŮ

František Kyrš

(Pokračování)

Dosavadní úvahy a úpravy televizní normy umožňují realizovat jakostní generátor s využitím logických integrovaných obvodů TESLA. Pro lepší orientaci je na obr. 10 základní blokové schéma celého generátoru, jehož návrh a konstrukci si popíšeme.



Obr. 10. Blokové schéma generátoru

Blokové zapojení generátoru

Základní částí generátoru na obr. 10 je zdroj signálu přesného kmitočtu (1 MHz). Všechny potřebné řídicí impulsy se získávají kmitočtovými děliči (impulsy pro tvorbu obrazového signálu a úplné synchronizační směsi). Vybraný signál a směs se ve slučovacím stupni skládají na úplný televizní obrazový signál, jímž se pak amplitudově moduluje nosný kmitočet obrazu.

Dílčí obvody

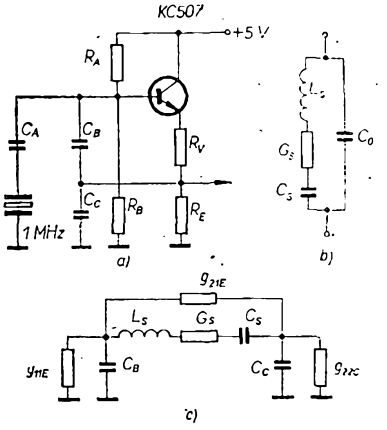
Potřebné opakovací doby základních obrazových signálů a synchronizace známe. Upravená televizní norma umožňuje odvodit řídicí impulsy binárními děliči ze základního signálu o kmitočtu 250 kHz. Kmitočtový dělič tvoří kmenový základ operační sítě. Vzhledem k možnosti zvětšit počet druhů generovaných signálů a s přihlédnutím k součástkové základně byl zvolen základní kmitočet 1 MHz. Uspořádání děliče je zřejmé z obr. 10. Požadovaná přesnost kmitočtu oscilátoru je nejméně 1.10^{-3}, což nelze jednoduchým oscilátorem *LC* zajistit. Proto bylo zvoleno zapojení s křemenným výbrusem (s krystalem).

Základní oscilátor

Pro jednoduchost, stabilitu a odolnost proti rušení bylo zvoleno upravené zapojení Gouriet-Clappova oscilátoru podle obr. 11a. Na obr. 11b je náhradní schéma krystalu. Kapacitu C_0 je možno v tomto případě vůči prvkům obvodu zanedbat. Oddělovacím kondenzátorem $C_A \gg C_S$ lze v malých mezích kmitočet oscilátoru dolaďovat.

Pro obvod lze sestavit náhradní schéma (po sloučení náhradních impedancí krystalu a C_B, C_C) do tvaru článku Π s náhradními vodivostmi tranzistoru (obr. 11c). Aby byl signál požadovaného kmitočtu co nejméně závislý na vlastnostech tranzistoru, je žádoucí, aby

$$Y_{CB} > g_{11E},\ Y_{CC} > g_{22C}.$$



Obr. 11. Odvození náhradního schématu oscilátoru

Potom můžeme sestavit zjednodušenou celkovou matici náhradního obvodu

$$|M| = \begin{vmatrix} Y_{CB} & Y_S \\ g_{21E} & Y_{CC} \end{vmatrix}.$$

Ke stanovení mezní podmínky oscilací soustavy položme determinant matice roven nule

$$Y_{CB}Y_{CC} - g_{21E}Y_S = 0,$$

po úpravě

$$\omega^2 C_B C_C = \frac{1}{R_S + j\,\dfrac{\omega^2 L_S C_S - 1}{\omega C_S}}\, g_{21E}.$$

Při rezonančním kmitočtu výraz

$$\frac{\omega^2 L_S C_S - 1}{\omega C_S} = 0.$$

Oscilátor tedy pracuje na kmitočtu blízkém sériovému rezonančnímu kmitočtu krystalu.

Potom

$$C_B C_C = \frac{g_{21E} G_S}{\omega_{rez}^2}.$$

Budou-li obě kapacity přibližně stejné, maximální C_B nebo C_C může být

$$C_B = C_C = \frac{1}{\omega_{rez}} \sqrt{g_{21E} G_S}.$$

Platnost vztahu je vázána na použití tranzistoru s mezním kmitočtem $f_T \gg f_{rez}$. Dále je třeba stanovit výkonovou ztrátu na krystalu. Vzhledem k tomu, že optimální ztrátu většinou neznáme, musíme nastavit pracovní podmínky pro jednotlivé typy krystalů experimentálně. Při návrhu počítáme přibližně s poloviční strmostí. Na pokusné destičce oscilátor rozkmitáme. Změnou odporu R_V nastavíme pracovní podmínky tak, aby se nepřerušoval kolektorový proud ve špičkách záporných půlvln; oscilátor však musí zcela spolehlivě „startovat" a kmitat za nejhorších podmínek (mezní napájecí napětí, změny teploty, mezní tolerance součástí). Tím je zajištěna dobrá funkce oscilátoru z hlediska dlouhodobé stability.

Pro běžné krystaly typu GT, DT a AT je (pro 1 MHz) G_S přibližně 2.10^{-3} S. Pro tranzistor KC507 (I_C = 1 mA, napájecí napětí 5 V) je

$$g_{21E} \doteq \frac{h_{21E}}{h_{11E}} = 68.10^{-3}\,\mathrm{S},$$

$$C_B = C_C \leq \frac{1}{\omega_{rez}} \sqrt{\frac{g_{21E} G_S}{2}} = 1{,}3.10^{-9}\,\mathrm{F}.$$

Samozřejmým předpokladem je dostatečná stabilizace pracovního bodu. Výstupní signál z emitoru KC507 se vede přes velký odpor na další stupeň, pracující jako řízený spínač a osazený tranzistorem s velkým činitelem h_{21E}. Se zřetelem na činnost následujícího stupně (hradlo MH7400) je ušetřen kolektorový odpor spínače.

Zapojení oscilátoru je relativně jednoduché a přitom zabezpečuje dostatečně stálé vlastnosti přístroje. Orientačně byla změřena i teplotní stálost kmitočtu v rozsahu 10 až 60 °C – byla lepší než 1.10^{-4}.

Základní kmitočtový dělič

Na jednotlivých stupních děliče jsou použity obvody MH7493 (děliče J–K o čtyřech bitech). Vývody umožňují použít dělicí poměr 1 : 2, 1 : 8, popř. 1 : 16. Podrobné údaje obvodu jsou ve [3], [4]. Označíme-li nejdůležitější signály požadované pro systém

$$R = 128.10^{-6}\,\mathrm{S}$$

$$S = 312H = 156R,$$

je při kmitočtu základního oscilátoru 1 MHz ($t = 1.10^{-6}$) zřejmá potřeba děličů kmitočtu v poměru 1 : 128 a 1 : 156. K nim přistupuje dělič 1 : 15 pro získání řídicích impulsů generátoru intervalů svislého směru.

Dělič 1 : 128

Je nejjednodušší. Vznikne sériovým spojením sedmi stupňů binárních děličů

$$128 = 2^x,\ x = 7;$$

spojením obvodu MH7493, zapojeného jako šestnáctkový čítač, a obvodu MH7493, zapojeného jako čítač do osmi. Nulovací vstupy budou trvale připojeny na úroveň log. 0. Jakost vstupního signálu je zajištěna předchozími obvody.

Dělič 1 : 15

Při použití obvodu MH7493 je nutno zkrátit početní cykl. Za nejvhodnější z hlediska minimalizace funkce považuji užití asynchronních vstupů nulování.

Z pravdivostní tabulky vyplývají pro $n = 15$ úrovně výstupů

A	B	C	D
1	1	1	1

Negovaný logický součin $Y = \overline{ABCD}$ získáme čtyřvstupovým hradlem NAND a další negací získáme nulovací signál. Volný vstup hradla 8b s výhodou použijeme pro synchronizaci s děličem 1 : 156. Rozbor dynamických vlastností potvrzuje dokonalou stabilitu uspořádání. Nulovací impuls na konci početního cyklu považujeme za výstupní signál.

Dělič 1 : 156

Je sestaven prodloužením početního cyklu kaskádou děličů a jeho úměrným zkrácením pomocí nulovacích vstupů.

$$156 : 16 = 9, \text{ zbytek} = 12.$$

To znamená, že k nulování musí dojít při stavu 12 na prvním a 9 na druhém děliči. Těmto stavům odpovídají výstupy

A_1	B_1	C_1	D_1
0	0	1	1

,

A_2	B_2	C_2	D_2
1	0	0	1

.

Použijeme rovněž čtyřvstupové hradlo. Celkové uspořádání děličů je zřejmé z celkového schématu (obr. 22). Navíc je zde respektován samozřejmý požadavek synchronního nulování děličů 1 : 15 a 1 : 156 a zbývající dvojkový dělič (A) v obvodu IO_3 je využit k získání signálu vnější vertikální synchronizace a k případnému blokování sudých půlsnímků.

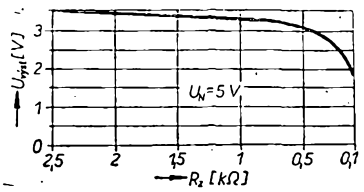
Tvorba synchronizačních a zatemňovacích impulsů

Výstupy základního kmitočtového děliče umožňují vytvořit jakostní synchronizační a zatemňovací směs se stabilitou, rovnající se prakticky stabilitě základního oscilátoru. Při dynamickém návrhu jsem použil tzv. metodu nejhoršího případu s použitím tabulek [4].

Směs řádkových synchronizačních a zatemňovacích impulsů

Základní požadavky na složení impulsů jsme odvodili dříve. Navržené zapojení je na obr. 12.

Protože obvod s hradly 11a, 11c k získání krátkého impulsu reaguje na signál 0 → 1, je z fázových důvodů použit negovaný vstupní signál $\overline{H}$. Délka řídicího impulsu není kritická; musí však být menší než 4 μs. Přibližně platí vztah $t = 0{,}5 R_{10} C_6$. Hradlem 11b negujeme impuls do požadované kladné polarity hodinového impulsu pro dvojitý obvod D integrovaného obvodu MH7474. S příchodem čela tohoto impulsu se výstupy Q_A, Q_B nastaví na úroveň log. 1. Jsou pak zrušeny na Q_A za dobu 16 μs, na Q_B za 4 μs. Potřebný přesah hodinového impulsu vůči nulovacím signálům na počátku cyklu je zabezpečen vlastním zpožděním (H až 2H) obvodu MH7493 a obvodu hradel 11a, b, c. Z výstupních signálů Q_B, $\overline{Q}_B$ je koincidenčním obvodem hradla 10a tvořen krátký spoušťový impuls pro ovládání monostabilního obvodu, určujícího synchronizační interval. Ke zlepšení stability a tvaru impulsu je použito ještě hradlo 9c. Správné amplitudové poměry jsou zajištěny odporovým děličem R_{11}, R_{20}. Odpory jsou stanoveny z požadované a zatemňovací úrovně a z naměřených zatěžovacích charakteristik *IO* (obr. 13).



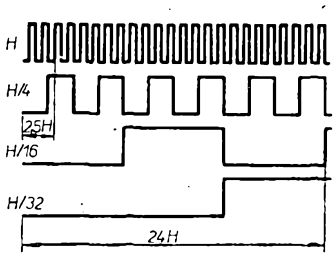
Obr. 13. Výstupní charakteristika IO řady MH74

Oscilogram složeného řádkového synchronizačního a zatemňovacího impulsu v bodě *MB 3* (obr. 22) je na obr. 14.

Směs snímkových synchronizačních a zatemňovacích impulsů

Na obr. 15 jsou časové průběhy impulsů H, H/4, H/16, H/32. Požadované intervaly impulsu V je možno definovat stavy

$$2{,}5\text{H} => \text{H}, \frac{\text{H}}{4} \rightarrow 1,$$



Obr. 15. Stanovení intervalu složeného impulsu V

$$24\text{H} => \frac{\text{H}}{16}, \frac{\text{H}}{32} \rightarrow 1.$$

Již z dělicích poměrů je zřejmé, že pro interval 2,5H nehrozí v logické síti nebezpečí hazardního stavu. Pro interval 24H je naopak tento stav jistý. S uvážením těchto faktů je možno navrhnout uspořádání obvodů (obr. 16).

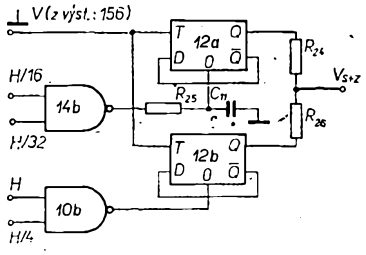
Jehlovitý spouštěcí impuls odebíráme v kladné polaritě, hazardní stav H/16 blokujeme zpožďovacím členem R_{25}, C_{11}. Oscilogram složeného vertikálního impulsu je na obr. 17.

Naznačeným uspořádáním jsme získali snímkové a řádkové synchronizační a zatemňovací impulsy. Při poměrné jednoduchosti zapojení není téměř třeba nastavovat časovací obvody a kontrola činnosti se obejde bez složitějších přístrojů.

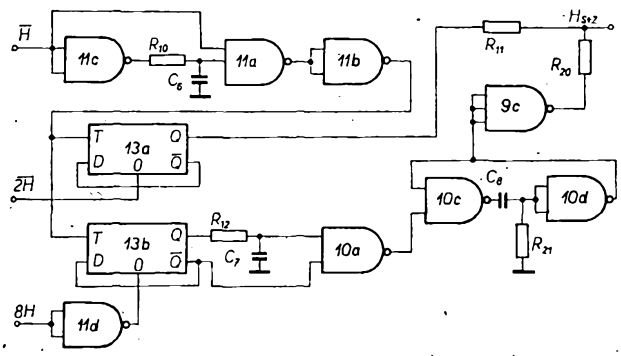
Úplnou synchronizační a zatemňovací směs získáme jednoduchým sloučením obou signálů diodovou logikou s velkým poměrem $R_{zat} \gg R_{gen}$.

Tvorba modulačních signálů

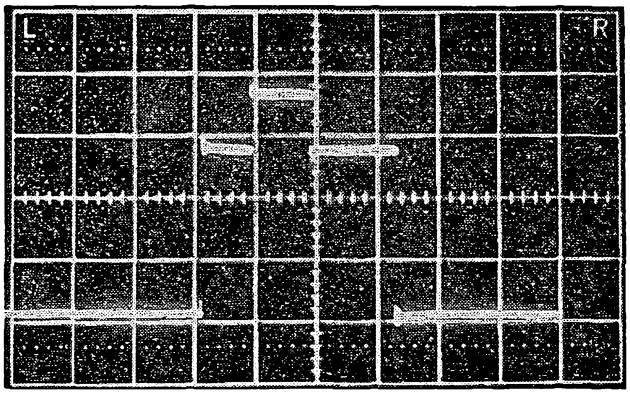
V úvodu byly vybrány některé modulační signály tak, aby při minimálním počtu splňovaly všechny požadavky praxe.



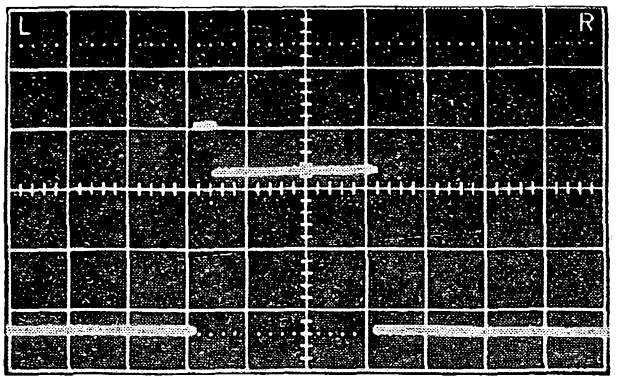
Obr. 16. Obvody k získání směsi snímkových synchronizačních a zatemňovacích impulsů



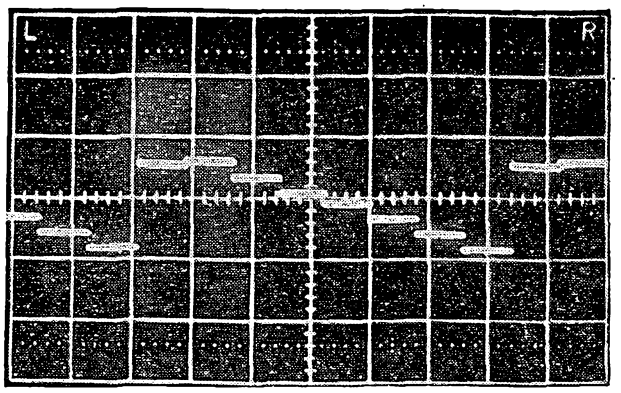
Obr. 12. Obvody k získání směsi řádkových synchronizačních a zatemňovacích impulsů



Obr. 14. Oscilogram složeného řádkového synchronizačního a zatemňovacího impulsu (1 V/dílek, 5 μs/dílek)



Obr. 17. Oscilogram složeného snímkového synchronizačního a zatemňovacího impulsu (1 V/dílek, 0,5 ms/dílek)



Obr. 21. Oscilogram signálu gradace (1 V/dílek, 10 μs/dílek)

Jsou to:

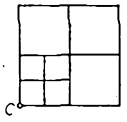
a) signál rovnoměrné a nastavitelné úrovně Y;
b) svislé jasové pruhy (negativní) S;
c) vodorovné jasové pruhy (negativní) V;
d) mříže (pozitivní) Mi;
e) mříže (negativní) M;
f) body (negativní) B;
g) gradační stupnice G.

Signál podle bodu a) je velmi jednoduchý a spočívá v zavedení určité ss úrovně do intervalu každého činného řádku. Signály b) c) d) e) f) jsou vytvářeny jednoduchým kombinačním obvodem podle obr. 18.

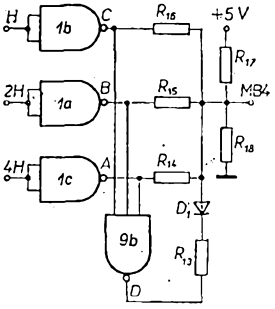
U vstupů *A* a *B* se předpokládá možnost přepínat vstupní signály s poměrem opakovacích kmitočtů 1 : 2 : 4, což je velmi užitečné pro optimalizaci pracovních postupů. Zapojení dává při každé zvolené funkci možnost sedmi kombinací základních rozměrů. Jednotlivé případy jsou schematicky znázorněny na příkladu mříží v obr. 19. Spojením bodu *C* s dalšími třemi body do tvaru čtverce nebo obdélníka s poměrem stran 1 : 2 dostaneme zobrazení možných základních intervalů. Rastr je zřejmě pro práce na obrazových korekcích a nastavování dokonale pokryt.

Ze signálu A, odebíraného se střídou 1 : 1, je obvodem hradel 8d, 9a vytvářen krátký startovací impuls pro monostabilní multivibrátor vodorovného rozměru jasového prvku.

Jehlovitý signál B odebíráme v kladné polaritě z děliče 1 : 15 a negujeme hradlem 8c. Následný klopný obvod určuje polohu svislé roviny jasového prvku. Pomocí signálu V a volných



Obr. 19. Znázornění možných kombinací základního rozměru generované funkce



	výstupy		
	A	B	C
0	1	1	1
1	0	1	1
2	1	0	1
3	0	0	1
4	1	1	0
5	0	1	0
6	1	0	0
7	0	0	0

Obr. 20. Generátor signálu jasové gradace

vstupů hradel 8c, 9a je navíc možno zatemňovat modulační signály sudých půlsnímků, což je užitečné pro některá osciloskopická měření na přijímači.

Z výstupů klopných obvodů MO_1, MO_2 jsou signály b) a c) získávány přímo; signál d) se vytvoří negovaným logickým součinem signálů na výstupech X_1, X_2, signál e) inverzí signálu d) a konečně signál f) negovaným logickým součinem signálů na výstupech Y_1, Y_2. Zvolená koncepce zaručuje dokonalou reprodukovatelnost a umožňuje jednoduše přepínat jednotlivé funkce.

Samostatným problémem je tvorba signálu g) (jasové gradace), nezbytného pro vyvažování stupnice šedé. Při rozhodování mezi signálem jasové „pily" nebo jasových „schodů" byl i přes vyšší náklady vybrán signál „schodů". Důvodem jsou větší aplikační možnosti ustálených gradačních ploch a podoba s tradičním testem Čs. televize.

Zapojení generátoru signálu gradace spolu s logickou tabulkou je na obr. 20. Na vstupy hradel A, B, C jsou přiváděny signály H, 2H, 4H ze základního děliče. Přiřadíme-li výstupům A, B, C odpory R_A, R_B, R_C s váhami 4, 2, 1 tak, aby výstupy byly minimálně zatěžovány, dostaneme v intervalu úplného televizního řádku osm gradačních stupňů, shodných dobou trvání i amplitudou. Aby bylo možné plně využít gradace v rozsahu bílá – černá, je třeba odstranit první jasovou úroveň, odpovídající stavu 0 v tabulce. V opačném případě by tento impuls převyšoval úroveň zatemňovacího signálu a narušoval činnost synchronizace. Jednoduchým řešením je použít třívstupové hradlo s členem R_{13}, D_1, jehož výstup

$$D = \overline{A\,B\,C}.$$

Obvod působí při 0 jako spínač. Krátký koincidenční impuls na počátku cyklu je spolehlivě odstraněn dalšími obvody a nelze ho zjistit ani běžným osciloskopem.

Zbývající odpory R_{17}, R_{18} upravují amplitudu signálu pro modulátor. S jistým omezením platí, že odporem R_{18} se mění amplituda signálu, odporem R_{17} pak jeho podložení ss složkou. Oscilogram signálu gradace v bodě MB 4 je na obr. 21.

Slučovací obvod

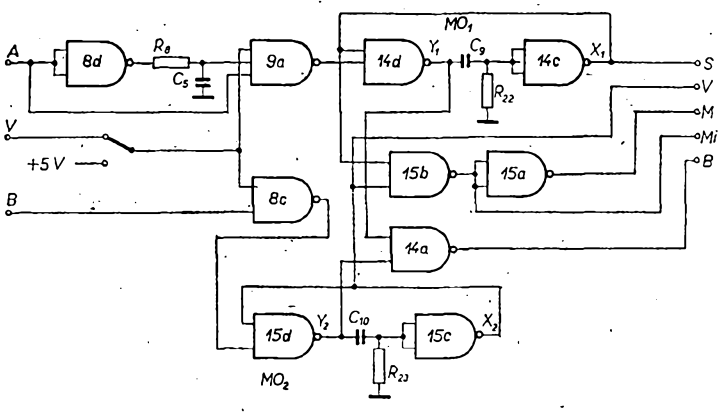
Pro sloučení modulačních, zatemňovacích i synchronizačních signálů v úplný televizní signál byla použita diodová logika, umožňující úsporné řešení při dobré jakosti. Předpokladem správné funkce je použití rychlé spínací diody typu KA206.

Celkové zapojení je dostatečně srozumitelné z logického schématu na obr. 22. Člen $R_{27}D_4$ zabraňuje amplitudovému přesahu synchronizačních impulsů H přes synchronizační impulsy V (diodové slučování!).

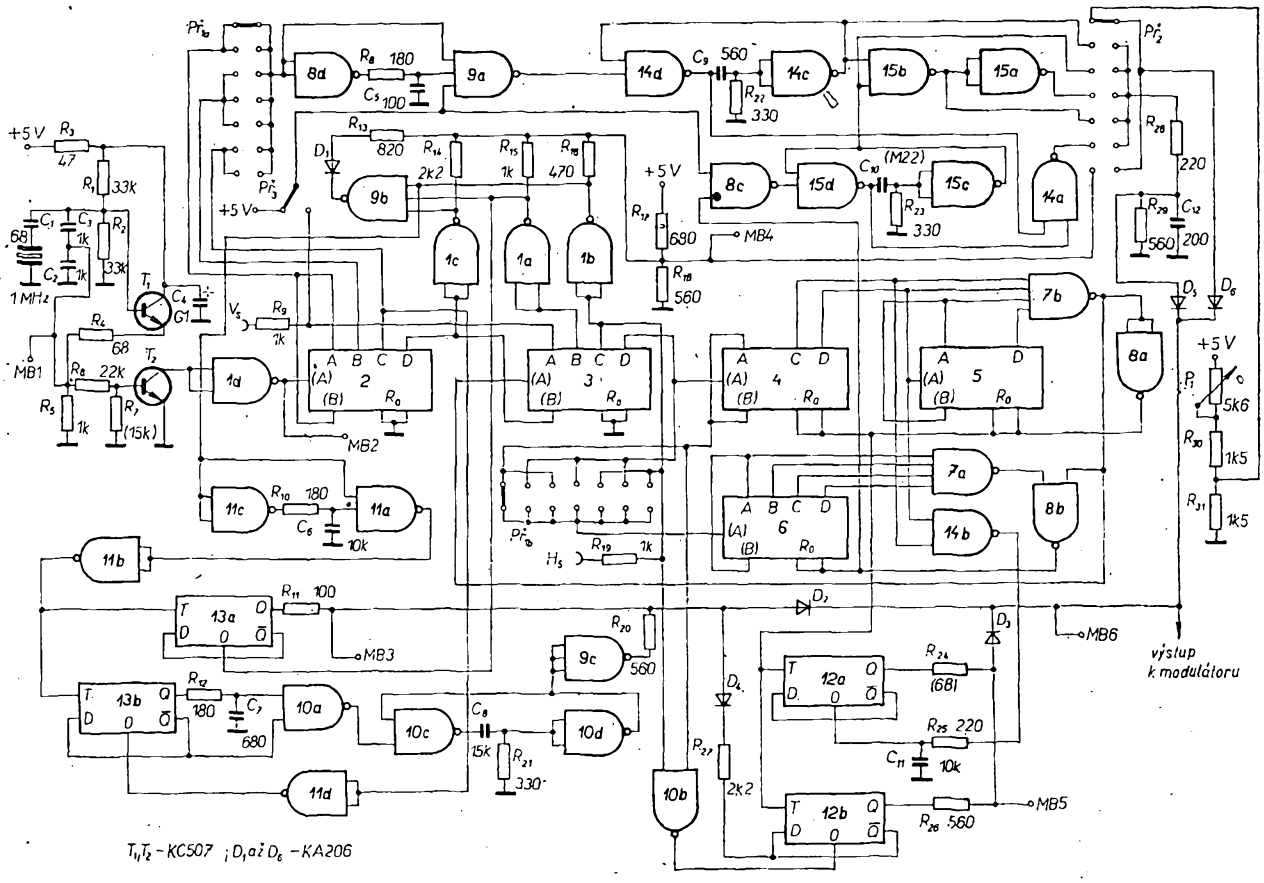
Oscilogram úplné synchronizační směsi je na obr. 23.

Vysokofrekvenční díl

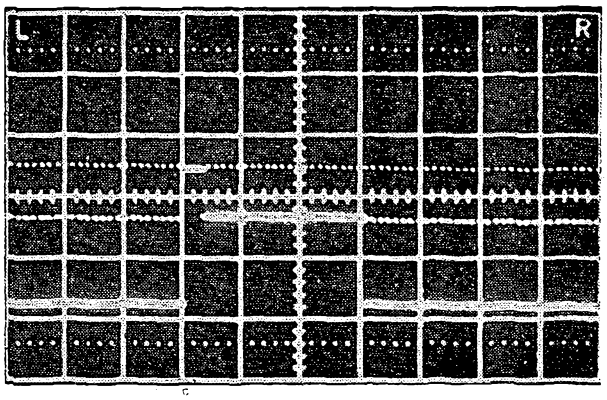
Jako zbývající úkol je nutno transformovat úplný televizní obrazový signál do oblasti vf kmitočtu.



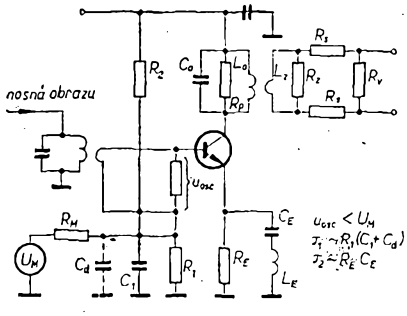
Obr. 18. Obvody k získání obrazového signálu



Obr. 22. Schéma logické části generátoru. Integrované obvody: 1 – MH7400, 2, 3, 4, 5, 6 – MH7493, 7 – MH7420, 8 – MH7400, 9 – MH7410, 10, 11, – MH7400, 12, 13 – MH7474, 14, 15 – MH7400



Obr. 23. Úplná synchronizační a zatemňovací směs (1 V/dílek, 0,5 ms/dílek)



Obr. 24. Základní zapojení modulátoru

Požadovaný 3. kanál II. pásma TV je definován takto:

kmitočtový rozsah 76 až 84 MHz,

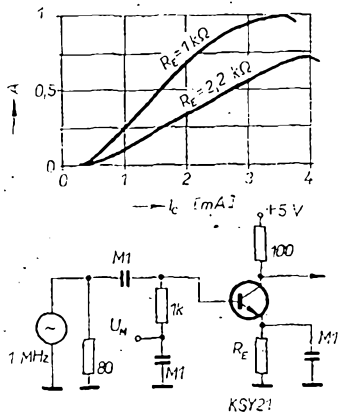
nosný kmitočet obrazu 77,25 MHz,

nosný kmitočet zvuku 83,75 MHz.

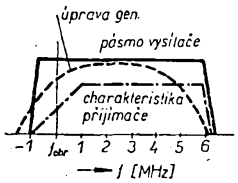
Klíčovým stupněm vf dílu je modulátor, napájený jednotným napájecím napětím 5 V. Účelné je jednoduché řešení, které by zabezpečilo dokonalou stabilitu a možnost nastavit obvody bez jednoúčelových měřicích přístrojů. Celý blok však musí zaručovat co nejlepší jakost pozorovaného obrazu.

Zjednodušené schéma navrženého modulátoru je na obr. 24. Stupeň využívá závislosti strmosti $|y_{21E}|$ modulačního tranzistoru na proudu kolektoru I_C. V určitém rozsahu ΔI_C běžného tranzistoru je tato závislost (a tím i zisk stupně) téměř lineární. Naměřené závislosti zisku tranzistoru KSY21 v příslušném zapojení jsou na obr. 25 (jsou to v podstatě statické modulační charakteristiky obvodu).

Vzhledem k řádové shodě šířky pásma modulačních signálů a obrazového nosného kmitočtu (desítky MHz) je obtížné zabezpečit dobrou jakost modulovaného signálu bez překmitů (setrvačné členy τ_1, τ_2, tranzistor). Problém lze řešit použitím sériového rezonančního obvodu *LC*, laděného s indukčností přívodu emitoru na nosný kmitočet obrazu. Selektivita (Y_0) umožňuje dosáhnout dostatečný zisk modulačního stupně při minimální časové konstantě τ_2. Základní nastavení proudu kolektoru děličem R_1, R_2 zabraňuje deformaci obálky při nulové úrovni modulačního signálu. Jako modulační



Obr. 25. Závislost zisku na proudu I_C



Obr. 26. Úprava k potlačení spodního postranního pásma

prvek byl zvolen dostupný tranzistor KSY21 s krátkými spínacími časy (t_{off}, t_{on} < 40 ns) a vyhovujícím f_T. Běžný televizní signál je přenášen s částečně potlačeným dolním postranním pásmem (obr. 26), což je kompenzováno nastavením Nyquistovy hrany na přenosové charakteristice mf zesilovače TVP. Aby nedocházelo ke zkreslení přenášeného signálu, je třeba tento fakt respektovat. Charakter generovaných signálů umožňuje použít jednoduchý rezonanční obvod definované jakosti, laděný na horní postranní pásmo. Aby bylo dostatečně potlačeno spodní postranní pásmo, byla zvolena šířka pásma rezonančního obvodu 10 MHz (6 dB). Z univerzální impedanční charakteristiky jednoduchého obvodu *LC* je možno stanovit požadovanou jakost $Q_{ef} = \frac{a}{\Delta f} f_0 \doteq 14$. Odpovídající ztrátový odpor je

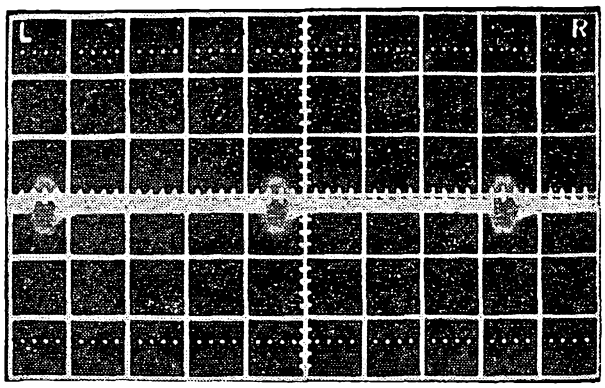
$$R_{ef} = \frac{1}{\omega_0 C_0} Q_{ef} \doteq 1{,}2 \,.\, 10^3\ \Omega\,.$$

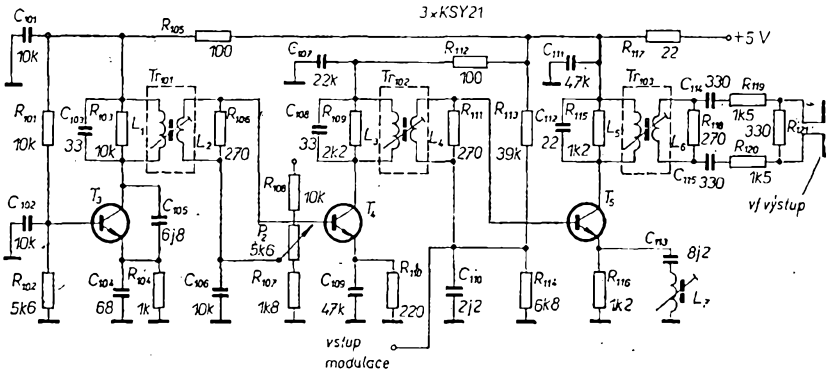
Vzhledem k transformačnímu poměru R_{ef}/R_z volíme $R_p = R_{ef}$. Odpor R_z potlačuje vlastní rezonanci sekundárního obvodu. Výstupní signál je veden přes útlumový symetrizační článek (20 dB) na symetrický výstup s impedancí 300 Ω. Symetrizační člen by měl být umístěn těsně u výstupních zdířek, aby nedocházelo k rušení signálu spektrem impulsů logických obvodů přístroje. Doklad o velmi dobré linearitě a spínacích časech podávají obr. 27 a 28. Na prvním z nich je modulační a výstupní signál jasové gradace, na obr. 28 je nejkratší přenášený impuls.

Celkové zapojení vf dílu je na obr. 29. Obvody jsou jednotně osazeny tranzistory KSY21.

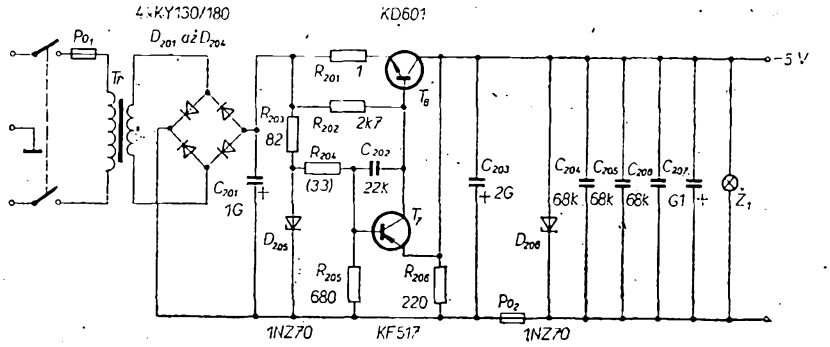
Stupeň k řízení úrovně výstupního signálu pracuje na stejném principu jako modulátor – zisk stupně se řídí ovládáním strmosti tranzistoru. Dolaďovacím jádřem Tr_{102} můžeme měnit vazbu mezi L_3 a L_4 a tím i základní úroveň výstupního signálu. Obvodovými prvky je nastaven rozsah regulace asi 20 dB. Volba rozsahu regulace výstupní úrovně od 200 μV do 2 mV (při využití plného úhlu natočení regulátoru) umožňuje jednoduše ověřovat citlivost TVP.

Obr. 28. Nejkratší přenášený impuls (50 mV/dílek, 0,5 μs/dílek)





Obr. 29. Celkové zapojení vf dílu



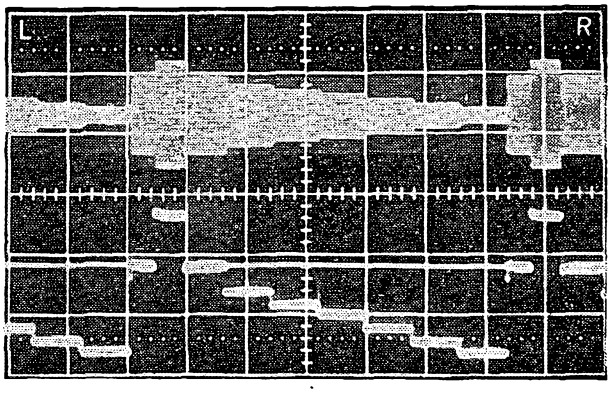
Obr. 30. Napájecí zdroj

Regulační rozsah 20 dB je vhodný také z hlediska amatérské realizace (přeslechy, reprodukovatelnost).

Základní oscilátor je obdobou Colpittsova zapojení. Kapacitní dělič tvoří kondenzátory C_{104}, C_{105} spolu s imaginárními složkami náhradních vodivostí tranzistoru. Vnější vodivosti jsou navrženy tak, aby bez kapacity C_{105} byl obvod bezpodmínečně stabilní. Neobvykle velké tlumení rezonančního obvodu *RLC* umožňuje připojit tranzistor bez odbočky a s navrženým výstupním obvodem dokonale potlačuje závislost kmitočtu oscilátoru na následujícím stupni. Teplotní stabilita oscilátoru v rozsahu 10 až 60 °C je lepší než ± 300 kHz.

Koncepce vf dílu při značné jednoduchosti (a tím i snadné reprodukovatelnosti) zabezpečuje dobrou funkci ve spojení s ostatními obvody přístroje. Malý činitel jakosti všech rezonančních obvodů zajišťuje nezávislost funkce na typu použitého dolaďovacího jádra.

Obr. 27. Řádkový interval úplného televizního signálu jasové gradace (10 μs/dílek)



Napájecí zdroj

Stabilizované napájecí napětí je +5 V. Požadovaný odběr je asi 0,25 A.

Rozměry generátoru značně ovlivňuje velikost síťového transformátoru. To je známý problém miniaturních konstrukcí, který si musí vyřešit každý sám. Pro transformátor jsou vhodné jakékoli plechy bez vzduchové mezery. Jádro volíme pro výkon asi 4 až 5 W, efektivní sekundární napětí musí být nejméně 9 V při jmenovitém zatížení a při napětí sítě 220 V. Doporučuji vyvést několik odboček na sekundárním vinutí. Ve

vzorku jsem použil jádro z vadných transformátorků JO-0002 pro kontrolní světla obráběcích strojů. Aby mohla být skříňka generátoru při malých rozměrech uzavřená (bez větracích otvorů), je z tepelných důvodů žádoucí, aby pouzdro výkonového tranzistoru bylo v mechanickém kontaktu s hmotou kostry. Tomuto požadavku vyhovuje zapojení podle obr. 30. Výkonový tranzistor T_6 je proudově buzen doplňkovým tranzistorem T_7. Výstupní napětí se porovnává s referenčním napětím prostřednictvím vstupního přechodu T_7. Kolektorový proud porovnávacího stupně je roven proudu báze tranzistoru T_6, zapojeného jako sériový regulátor. Tento zpětnovazební systém kompenzuje odchylky stabilizovaného napětí při změnách vstupního napětí nebo zatěžovacího proudu. Výstupní napětí

$$U = U_{D205} \frac{R_{205}}{R_{205} + R_{204}} - U_{BE_{T7}}.$$

Se zřetelem na *IO* je výstup chráněn před překročením výstupního napětí obvodem, tvořeným diodou D_{206} a pojistkou Po_2. Mezivrcholové zvlnění výstupního napětí je menší než 100 mV.

Literatura

[3] Konstrukční katalog *IO*, III. D. TESLA Rožnov 1973/74.

[4] *Kottek, E.:* Dynamický návrh logických obvodů. ST č. 4/1973.

(Pokračování)

Zajímavá zapojení ze zahraničí

Tuner pro FM s tranzistory MOSFET

V posledních dvou letech se v aplikacích začaly používat tranzistory MOSFET se dvěma řídicími elektrodami (dual-gate MOSFET). Tyto tranzistory původně vyvinuté u fy RCA převzala do výrobního programu i řada dalších výrobců a jejich hlavní využití je ve vf technice. Mezi přednosti, které tyto prvky poskytují oproti bipolárním tranzistorům, tranzistorům MOS s přechodem p-n a tranzistorům MOS s jednou řídicí elektrodou, patří především značné zmenšení zpětnovazební kapacity, malé šumové číslo a velký rozsah řízení. Druhá řídicí elektroda se obvykle využívá buď pro zavádění AVC nebo pro injekci signálu z oscilátoru. Velkého a stabilního vysokofrekvenčního a konverzního zesílení je možno dosáhnout i bez použití neutralizace, popř. kaskódového zapojení.

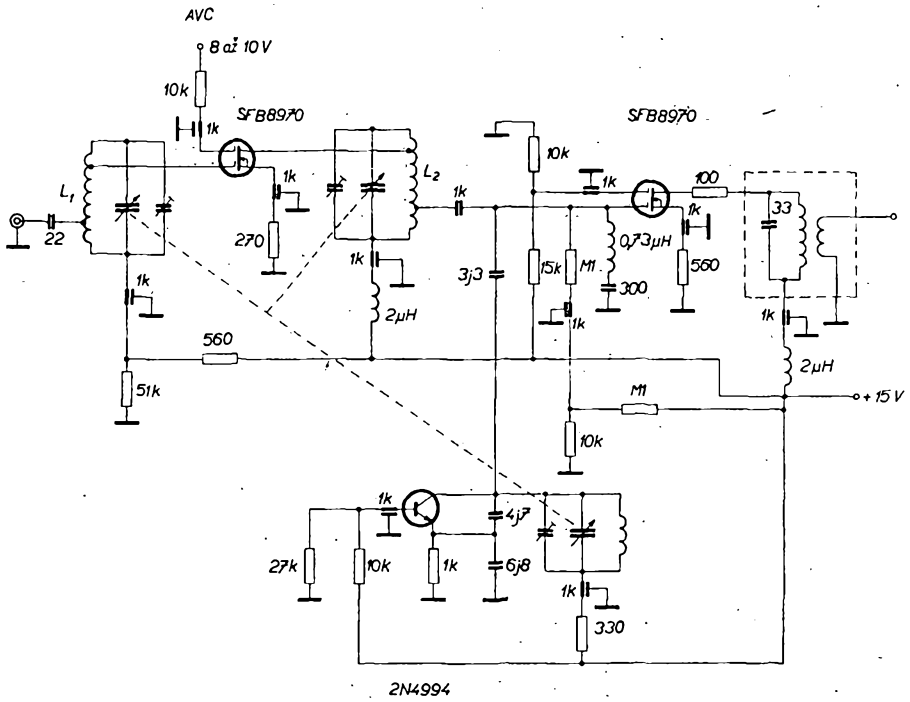
Tranzistor MOSFET se dvěma řídicími elektrodami umožňuje dosáhnout velkého zesílení zesilovače při malém šumu a velkém rozsahu AVC. Směšovač s tímto tranzistorem má velký konverzní zisk a velké potlačení parazitní modulace.

S tranzistory MOSFET typu SFB8970 fy Texas Instruments byl zkonstruován tuner pro pásmo 80 až 100 MHz se zapojením podle obr. 1. První tranzistor MOSFET pracuje jako laděný vf předzesilovač s řízením AVC. Druhý tranzistor MOSFET se používá pro směšovač a oscilátor je osazen bipolárním tranzistorem typu 2N4994.

Výkonový zisk je 40 dB a ekvivalentní šum na vstupu je 0,9 μV při odstupu signálu od šumu 30 dB.

Klein, R.: MOSFET FM Tuner Design. IEEE Trans. č. 5/1970 BTR 16: 67.

-J. Z.-

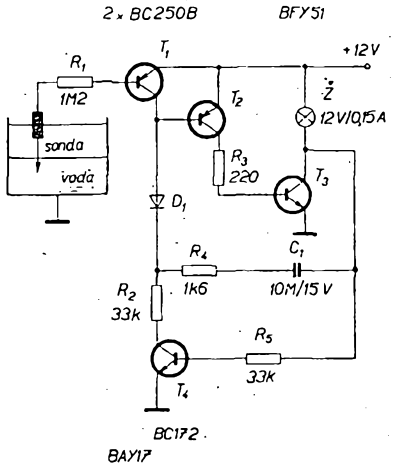


Obr. 1. Tuner FM VKV

Přístroj k hlídání hladiny vody

Tento přístroj slouží k hlídání úrovně hladiny vody v chladiči, avšak vyhoví i v jiných aplikacích. Zapojení je na obr. 2. Je-li sonda ponořena do vody, je proudem tekoucím přes sondu do báze T_1 udržován tranzistor T_1 ve vodivém stavu. Tranzistory T_2 a T_3 jsou uzavřeny a žárovka nesvítí. Tranzistor T_4 je udržován ve vodivém stavu proudem, procházejícím přes žárovku a odpor R_5. Po přerušení proudu sondou se uzavírá T_1 a tranzistory T_2 a T_3 se otevírají. Žárovka se rozsvítí a T_4 se zavírá zmenšením napětí na jeho bázi. Po nabití kondenzátoru C_1 se tranzistor T_2 (i T_3) zavírá, žárovka zhasne a po určité době, dané časovou konstantou R_2, R_4 a C_1, se T_2 opět otevírá a celý děj se opakuje.

Tento multivibrátor tedy periodicky rozsvěcuje signalizační žárovku s opakovacím kmitočtem asi 2 Hz.



Obr. 2. Přístroj k hlídání hladiny vody

Kondenzátor C_1 je napěťově namáhán v obou polaritách. Je tedy nutno použít např. kondenzátor MP. Při upevňování sondy je nutno dbát na to, aby byly zachovány izolační vlastnosti průchodky i při nejvyšší teplotě chladiče. Sondu je nutno zhotovit z nekorodujícího kovu.

Připevníme-li sondu na pryžovou přísavku a místo žárovky použijeme vhodné relé, na jehož kontakt připojíme zvukovou signalizaci, můžeme přístroj použít k hlídání úrovně vody při plnění van, bazénu apod. Umístíme-li sondu ve studni, můžeme se na dálku přesvědčit, zda hladina vody nepoklesla pod určitou mez.

V zapojení lze použít součástky čs. výroby takto: T_1, T_2 – KF517B; T_3 – KF506; T_4 – KC507; D_1 – KA501.

Funktechnik č. 12/1970 *-Ru-*

• • •

Monolitický integrovaný obvod LM195, jehož systém obsahuje v pouzdru TO-3 mimo tranzistor n-p-n s mnohonásobným emitorem a bází dalších 50 součástek, které jsou součástí ochranných a řídicích obvodů, vyvinula firma National Semiconductor. Je určen k náhradě výkonového spínacího tranzistoru se ztrátou 40 W. Obvod pracuje s napětím až 40 V, jeho maximální zatěžovací proud může být až 2 A a jeho spínací doba je 500 ns. Výrobce jej dodává ve třech provedeních, která se odlišují rozsahem teplot – LM195 lze používat v rozsahu −55 až +150 °C, LM295 −25 až +150 °C, LM395 0 až +125 °C.

Podle podkladů National Semiconductor SŽ

Provoz RTTY

Ing. Miloš Prostecký, OK1MP

K rychlé výměně informací a předávání velkého objemu zpráv se v nynější době u spojových služeb v celém světě používá radiodálnopisného spojení (RTTY), které ve srovnání s jinými způsoby poskytuje celou řadu výhod. Ani tento druh spojení nezůstal jen výsadou profesionálních stanic a rozšířil se i mezi radioamatéry.

Provoz RTTY na krátkých vlnách používá signály s kmitočtovým zdvihem, F1. Proti běžnému způsobu klíčování A1 má F1 tu výhodu, že v době mezery prochází přijímacím zařízením signál, který je vyhodnocován jako mezera a brání proniknutí poruch. Značka je pak vyjádřena zvýšením nosného kmitočtu (v radioamatérské praxi zpravidla o 170 Hz; výjimečně 850 Hz). Na pásmech VKV se též používá FM s posouváním nf kmitočtu. Při tomto způsobu se mění modulační kmitočet. Značkám odpovídá kmitočet 2 125 Hz a mezerám 2 295 Hz (popř. 2 975 Hz).

Dálnopisný signál se skládá z pěti impulsů, jejichž vzájemná kombinace odpovídá vždy určitému znaku. Tyto impulsy mohou být bezproudé (mezery) nebo proudové (značky). Každému ze znaků předchází tzv. spouštěcí impuls – „start", který je bezproudý, a uzavírá jej závěrný impuls – „stop", který je proudový.

Aby byla umožněna spolupráce různých dálnopisných strojů, byly stanoveny určité normalizované telegrafní rychlosti. V radioamatérské praxi je to rychlost 45,45 Bd. Jeden baud (Bd) je jedna proudová změna (impuls) za vteřinu. Tomu odpovídá délka trvání jednotlivých impulsů 22 ms, závěrný impuls je delší a trvá 31 ms. Jeden celý znak tedy trvá 163 ms.

Příjem signálů RTTY

Pro příjem signálů RTTY lze použít každý přijímač, vhodný pro SSB. Optimální šířka pásma pro zdvih 170 Hz je přibližně 300 Hz a pro zdvih 850 Hz je 1 100 Hz. Čím bude kvalitnější přijímač, tím bude mít záznam méně chyb. Příjem je ovšem závislý i na intenzitě přijímaného signálu a odstupu signálu od šumu. S klesající intenzitou signálu stoupá počet chyb. Avšak i tehdy, jsou-li signály pouhým sluchem téměř neidentifikovatelné, lze navázat spojení, pokud není na používaném kmitočtu rušení. Při použití úzkého filtru dochází totiž k podstatnému zlepšení poměru signál/šum.

Přijímač pro RTTY musí mít doplňkové zařízení (konvertor), které signál F1 přemění na proudové impulsy pro dálnopisný stroj.

V praxi jsou používány dva typy dálnopisných konvertorů:

1. Konvertory s kmitočtovým diskriminátorem. Jsou v radioamatérské praxi málo rozšířeny, protože vyžadují vyvedení mf signálu z přijímače.

2. Nízkofrekvenční konvertory. V přijímači není třeba provádět žádný zásah, nf konvertor se připojí na nf výstup z přijímače. Je použitelný s různými přijímači i transceivery a lze jej i jednodušeji nastavit.

Signály F1 přijímáme stejným způsobem jako telegrafii, tj. se záznějovým oscilátorem. Dostaneme zázněj, jehož kmitočet se mění o kmitočtový zdvih (AFSK). Nyní musíme přijímač naladit tak, aby oba zázněje odpovídaly kmitočtům, na které je konvertor naladěn (např. 2 125 a 2 295 Hz). Jak nf konvertor pracuje, si ukážeme na schématu konvertoru ST-6 (obr. 1).

1. Vstupní omezovač

Protože radiodálnopisný signál je kmitočtově modulovaný, je nutné vyloučit před detekcí vliv úniků i amplitudových rozdílů mezi kmitočty mezer a značek. K tomu se používá vstupní omezovač, který převede vstupní sinusový nf signál na obdélníkovitý signál s konstantní amplitudou. K tomu účelu lze výhodně použít operační zesilovač typu MAA501. Již při vstupním napětí menším než 1 mV dostaneme výstupní obdélníkovitý signál o rozkmitu 20 V. Aby obdélníkovité impulsy měly co nejstrmější hrany, je nastavena jen malá kmitočtová kompenzace (odpor 1,5 kΩ v sérii s kondenzátorem 47 pF mezi vývody *1* a *8* a kondenzátor 3 pF mezi vývody 5 a *6*). Potenciometr slouží k nastavení symetrie výstupního signálu. Omezovač pracuje bez zpětné vazby, čímž je dosaženo maximálního zesílení.

Přepínačem S_1 můžeme zařadit do obvodu zpětné vazby odpor a tím zmenšit celkové zesílení. To je vhodné např. na VKV při příjmu signálů AFSK. Zenerovy diody slouží jako ochrana vstupu před přebuzením.

2. Vstupní pásmový filtr

V konvertoru je použit třípólový pásmový filtr typu Butterworth. Šířka pásma pro zdvih 170 Hz je asi 270 Hz. (Obdobný filtr pro zdvih 850 Hz jsem popsal při popisu konvertoru ST-3 v AR 5/1973.)

3. Lineární diskriminátor

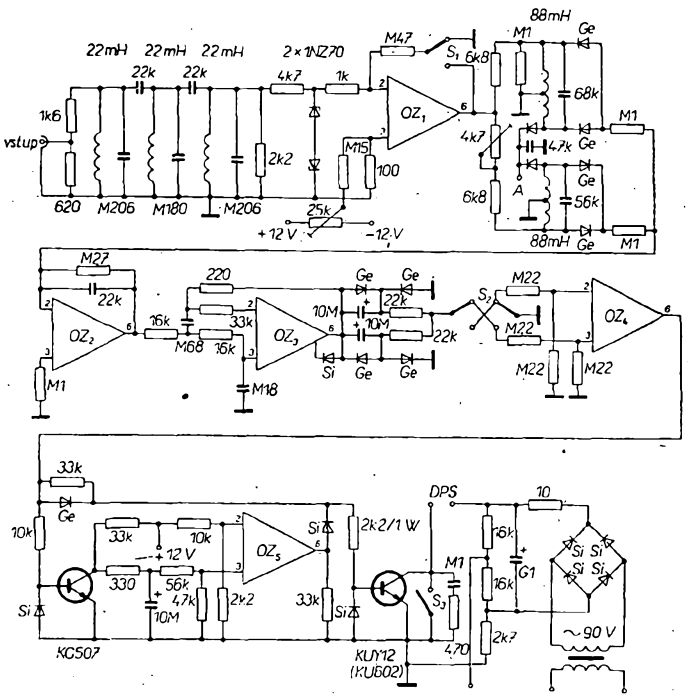
Pokud chceme mít možnost příjmu signálů RTTY s různým kmitočtovým zdvihem, je výhodné použít nf diskriminátor. Potenciometrickým trimrem se nastavuje tlumení tak, aby výstupní napětí bylo souměrné vůči střednímu kmitočtu.

Aby bylo zmenšeno zvlnění, je použita celovlnná detekce (stejně jako u předcházejících typů ST-3, ST-5). Použité diody jsou germaniové, neboť je na nich menší úbytek napětí (asi 0,2 V proti 0,7 V u diod křemíkových). Jelikož mají však v závěrném směru poměrně malý odpor, mohou být použity pouze v obvodech, které mají malou impedanci.

Do bodu „*A*" lze připojit indikátor naladění. Naladění je možno indikovat i osciloskopem. Vertikální a horizontální zesilovač spojíme přes odpory 1 MΩ s jednotlivými laděnými obvody. Zde je nutno poznamenat, že signál není filtrován v obvodu detektoru, ale v následující dolní propusti, neboť větší časová konstanta v obvodu detektoru by zhoršovala funkci konvertoru.

4. Dolní propust

Za diskriminátorem je signál RTTY ve tvaru impulsů obojí polarity, v ideál-



Obr. 1. Schéma konvertoru ST-6

ním případě o minimální délce impulsu 22 ms. Kratší impulsy nepatří RTTY. Je tedy možné použít filtr, propouštějící pouze kmitočty asi do 30 Hz, který nepropouští kratší rušivé signály.

ST-6 je první demodulátor RTTY pro amatérské použití, který má aktivní třípólovou Butterworthovu dolní propust. Obvod byl navržen pro rychlost 60 slov/min (45,45 Bd) – závěrný kmitočet 27,3 Hz. Pro porovnání uvádím, že indukčnost ve filtru u podobného elektronkového zařízení je 350 H!

5. Prahový detektor

Tento obvod umožňuje výběrový příjem použitím informace, nesené jen jedním kanálem FSK nebo skládáním informací z obou kanálů. V případě, že budeme přijímat jen přerušovaný signál v jednom kanálu, se na výstupu objeví symetrické napětí, jako bychom přijímali dokonalý signál, pouze s menší výstupní úrovní. Tento obvod tedy umožňuje používat ten kmitočet, který je lépe přijímán (méně rušen). Na výstupu je zapojen přepínač S_2, který umožňuje přepínání polarity impulsů přijímaného signálu.

6. Oboustranný omezovač impulsů

Impulsy, které přicházejí do tohoto stupně, nemají ostré náběžné hrany a jsou v omezovacím stupni upravovány. Citlivost stupně umožňuje překlopení omezovače z plného záporného do plného kladného výstupního napětí při zdvihu okolo 1 Hz!

7. Klíčovač

Vzhledem k tomu, že klíčovač musí pracovat minimálním napětím asi 100 V, připadá v úvahu použít pro spínání tranzistory KUY12 nebo KU607, popř. vybrané KU602 či KF504. Kolektorová ztráta je minimální. Báze tranzistoru je chráněna proti zápornému napětí většímu než −0,7 V diodou. Kladné vstupní napětí tranzistor otevírá, záporné jej zavírá.

8. Napájení

Pro elektromagnet dálnopisu je použita tzv. „plovoucí smyčka", která poskytuje pro klíčování vysílače kladné i záporné klíčovací napětí.

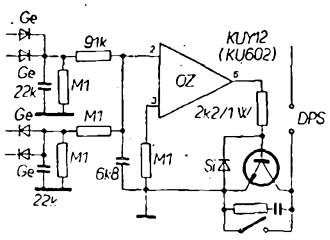
Konvertor vyžaduje symetrické napájení ±12 V. Aby nedocházelo k nežádoucím vazbám u operačních zesilovačů, je nutno zařadit do jednotlivých přívodů napájecího napětí odpory 47 Ω, blokované kondenzátory 0,1 μF.

9. „Anti - space"

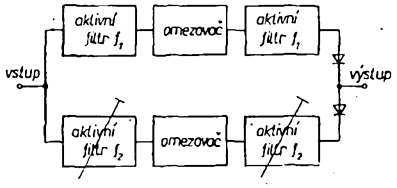
Trvání jednoho dálnopisného znaku bez závěrného impulsu je 132 ms. Během této doby musí dojít ke změně signálu z mezery ve značku. Lze tedy říci, že pokud dojde ke změně v delších intervalech, pak nejde o dálnopisný signál. „Protimezerový" obvod pracuje tedy tak, že vyhodnocuje informaci o signálu mezer a pokud přesahuje 132 ms, uvádí klíčovací tranzistor do nevodivého stavu.

Operační zesilovače OZ_2 až OZ_5 jsou typu μA741, popř. μA709 (MAA501 ÷ ÷ 4) s výstupní kompenzací 220 pF a kompenzací mezi vývody 1 a 8 odporem 1,5 kΩ v sérii s kondenzátorem 4,7 nF.

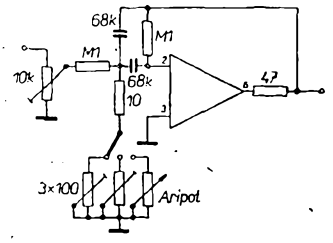
Pro první pokusy s RTTY mohu doporučit již dříve popsaný konvertor ST-3 nebo ještě lépe ST-5, který obsahuje pouze dva operační zesilovače a jeden klíčovací tranzistor (obr. 2). ST-5 vychází z ST-3, u kterého byl stejnosměrný zesilovač nahrazen operačním zesilovačem, který pracuje jako oboustranný omezovač.



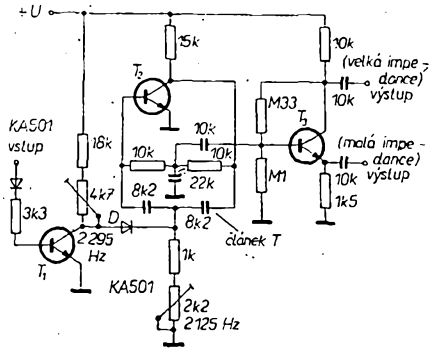
Obr. 2. Demodulační a klíčovací část konvertoru ST-5



Obr. 3. Nahrazení indukčností aktivními filtry



Obr. 4. Zapojení aktivního filtru konvertoru DJ6HP



Obr. 5. Tónový generátor pro RTTY

V závěru části, věnované přijímacím konvertorům, se zmíním o možnosti použití tzv. aktivních filtrů, které mohou výhodně nahradit filtry *LC*. Na obr. 3 je blokové schéma vstupní části konvertoru DJ6HP. Na vstupu konvertoru se signál dělí do aktivních úzkopásmových filtrů, které propouštějí pouze úzká pásma kolem zvolených kmitočtů pro daný zdvih. Za oběma filtry následují samostatné omezovače a za omezovačem opět aktivní filtr. Výstupní napětí jsou usměrňována. Prakticky je jeden řetězec pevně naladěn na nižší kmitočet a u druhého rezonanční kmitočty volíme přepínačem. Řešení má tu nevýhodu, že neumožňuje příjem jiných zdvihů, než na které je konvertor nastaven.

Praktické zapojení aktivního filtru je na obr. 4.

Jak upravit vysílač pro RTTY

Nejjednodušší je úprava v oscilátoru, kde pomocí diody připínáme k laděnému obvodu kondenzátor (viz AR 5/1973). Další možností je modulace vysílače SSB dvěma tóny (AFSK). Schéma jednoduchého generátoru pro tento účel je na obr. 5.

Pokud je na vstupu kladné napětí, dioda *D* nevede. Odporovým trimrem 2,2 kΩ nastavíme kmitočet 2 125 Hz. Odpojíme-li kladné napětí ze vstupu, dioda *D* vede a k článku *T* se přes ni připojí odpor 18 kΩ v sérii s potenciometrickým trimrem 4,7kΩ, kterým nastavíme kmitočet 2 295 Hz. Obdobně, avšak s menšími odpory, by bylo možno generátor upravit i pro zdvih 850 Hz (odpor 18 kΩ nahradíme odporem 6,8 kΩ).

Na výstupu tranzistoru T_3 odebíráme nízkofrekvenční sinusové napětí. Mikrofonní vstup vysílače můžeme spojit buď s emitorem (malá impedance), nebo s kolektorem (větší impedance). Generátor lze použít i pro vysílání F3 na VKV nebo pro nastavování přijímacích konvertorů.

Provoz RTTY na pásmech KV

Podle doporučení poslední konference IARU jsou pro RTTY vyhrazeny určité úseky amatérských pásem.

Jsou to: 3 580 – 3 620 kHz
7 035 – 7 045 kHz
14 080 – 14 100 kHz
21 080 – 21 120 kHz
28 050 – 28 150 kHz.

Provoz na všech pásmech však není pravidelný. V posledních letech však aktivita stoupá a tak v pásmu 14 MHz najdeme téměř denně několik stanic (v odpoledních hodinách nebo o sobotách a nedělích). Poměrně častý provoz (hlavně v zimě) ve večerních hodinách je i v pásmu 80 m, kde se vysílá hlavně mezi 3 580 až 3 600 kHz. Na ostatních pásmech je provoz většinou jen v dobách závodů RTTY.

Při konstrukci nového zařízení lze počítat s tím, že většina stanic dnes používá zdvih 170 Hz.

Signál RTTY poznáme podle charakteru klíčování – slyšíme stálý tón, který vždy čas od času (podle rychlosti psaní) „zacvrliká". Většina operatérů však píše poměrně pomalu, takže cvrlikání je řídké. Způsob navazování spojení je zcela shodný s telegrafním provozem, i když se více používá otevřená řeč.

Při špatném příjmu se často stává, že nedojde ke změně na číslice a přijmete RST „TOO", odpovídá to 599. Proto je vhodné mít po ruce převodní tabulku.

Obdobně místo otevřeného textu může dálnopis psát směs číslic a rozlišovacích znamének. Zde pomůže jen zapnutí trvalého proudu (přepínače STBY – S_3) a stisknutí příslušné klávesy. Potom opět přepneme na příjem a pokračujeme v přerušeném záznamu. Dálnopisné signály přijímáme v poloze LSB přepínače druhů provozu. Též vysíláme-li AFSK na vysílači SSB, je nutno vysílat spodní postranní pásmo.

Naladit se lze po troše cviku velmi přesně pomocí měřicího přístroje (viz ST-3). Výhodnější je však monitor s obrazovkou, který má vertikální a horizontální zesilovač. Na zesilovače přivádíme signál z rezonančních obvodů mezer a značek. Při přesně vyladěném signálu se na stínítku vytvoří elipsy s osami na sebe kolmými. Podle natočení elips lze zjišťovat i odchylky naladění, případně zdvihu.

Moderní řešení přijímačů pro KV

Jiří Borovička, OK1BI, člen technického odboru ČRK

(Dokončení)

6. Oscilátory

Požadavky na oscilátory moderních přijímačů jsou tyto:

a) vysoká stabilita,
b) dokonalá čistota výstupního napětí,
c) minimální vlastní šum.

U přijímačů s přímým odečítáním kmitočtu na stupnici k tomu ještě přistupuje linearita stupnice a její jemné dělení. Komunikační přijímače však stále více přecházejí na digitální odečítání přijímaného kmitočtu, kde je o to více zdůrazněn požadavek na stabilitu. Nestabilita, která připadá ještě vyhovující při čtení ze stupnice, působí velmi nepříjemně při pozorování na displeji.

Oscilátory se osazují výhradně polovodiči. I hybridní přijímače mají oscilátor osazen křemíkovým tranzistorem nebo FET. FET se vyznačují ještě lepší teplotní stabilitou a čistotou výstupního napětí. Mezi amatéry je zakotveno přesvědčení, že stabilní oscilátor je možné zkonstruovat pouze na nižších kmitočtech. Byly však již realizovány laditelné oscilátory v přijímačích na 144 MHz, pracující na kmitočtech kolem 135 MHz se stabilitou obvyklou u VFO na 5 MHz. Zapojení takového oscilátoru, určeného pro „up-konvertor" a laděného v rozsahu 43 až 72 MHz je na obr. 24. Je osazen FET a laděný varikapy. Pásmo je rozděleno na tři části přepínáním cívek. I když konstrukční řešení přepínání bude náročné, aby byla stabilita zachována, je možné dosáhnout pozoruhodných výsledků. Po 20 minutách ustálení je změna kmitočtu 100 Hz za 1 hodinu. Vhodnou volbou teplotně kompenzovaného kondenzátoru 16 pF je možné dosáhnout teplotní stability v rozsahu okolní teploty od 0 do 40 °C 40 Hz/1 °C amatérskými prostředky. Tento oscilátor byl použit v přijímači s digitálním odečítáním kmitočtu. Jinak by bylo asi problematické zajistit přesné odečtení v tak širokém přelaďovaném rozsahu. Přijímač byl určen pro celé pásmo KV.

Jednou z novinek, používaných v moderních přijímačích stále více, je oscilátor s fázovým závěsem (tzv. PLL – phase locked loop). Jeho blokové schéma je na obr. 25. Základní zapojení sestává ze čtyř částí: krystalového oscilátoru, fázového diskriminátoru, filtru a napěťově řízeného oscilátoru. Popis tohoto typu oscilátoru byl uveřejněn v AR 9 a 10/74.

Popisovanou jednotku PLL je možné využít v premixeru přijímače, jak je blokově zakresleno na obr. 25. Oscilátorové napětí a VCO jde přes oddělovací stupeň do směšovače, kam je zároveň přivedeno napětí z VFO. VFO ladí pouze v rozsahu 100 kHz a umožňuje získání kmitočtů mezi jednotlivými kroky napěťové řízeného oscilátoru. Rozsah 100 kHz snadno dovolí přesné odečítání po 1 kHz, přičemž jedna stupnice platí na kterémkoli pásmu.

Vhodný typ směšovače pro premixer je na obr. 26. Je to nesymetricky zapojený diferenciální zesilovač. Nesymetricky však pouze z hlediska přiváděných střídavých napětí. Stejnosměrná symetrie je zaručena pečlivým nastavením odporového trimru mezi emitory. Trimr se nastavuje na nejmenší pronikání kmitočtu VFO na výstup; jde omezit až na −50 dB. Vhodná velikost napětí z jednotky PLL je 50 až 100 mV pro výstupní napětí směšovače 2 až 3 V. Tranzistor T_3 pracuje ve spínacím režimu a špičkové napětí z VFO musí být alespoň 800 mV. Blokovací kondenzátor 22 nF ze středu primárního vinutí je někdy vhodnější vypustit.

Důležitým požadavkem, kladeným na oscilátor přijímače, je dokonalá čistota výstupního napětí. Obsah vyšších harmonických způsobuje parazitní směšování a značně ovlivňuje kvalitu přijímače z hlediska nežádoucího příjmu. Na výstupu oscilátoru do směšovače přijímače mají být zařazeny další laděné obvody nebo dolní propusti, i několikastupňové. Může to způsobit konstrukční potíže, ale podmínku dokonalé čistoty je třeba dodržet.

Závěr

Článek se měl zabývat otázkami řešení moderních KV přijímačů. Přijímač je však zařízení velmi složité a zmínit se detailně o všech jeho částech není v jednom článku možné. Zaměřil jsem se proto na nejzávažnější otázky a části, které ovlivňují odolnost proti nežádoucímu příjmu. Domnívám se, že tato problematika je v současné době velmi aktuální. Dokazují to i snahy konstruktérů nejnovějších přijímačů dosahovat úprav právě z těchto hledisek. Bylo by možné se zmínit o různých variantách aktivních filtrů pro příjem CW, integraci nf zesilovačů, o zařízení omezujícím rušení na principu limitace nebo eliminace, jako jsou umlčovače poruch na vysokofrekvenční bázi, různá řešení detektorů SSB a mnoho jiného. Ke značné modernizaci dochází v odečítání kmitočtů pomocí digitálních čítačů, ale je to problematika na samostatný článek. Bylo by třeba brát v úvahu i různou úroveň znalostí, jsou mezi námi začátečníci i zkušení konstruktéři, i mnoho profesionálních pracovníků. Snahou bylo dát každému alespoň něco, tak jak bývá zvykem v předávání zkušeností mezi amatéry.

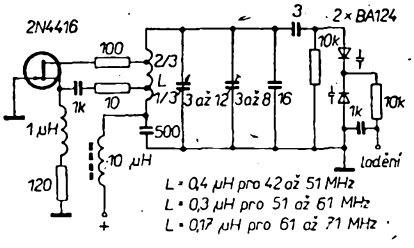
* * *

Z Berkeley, Kalifornie, pochází zpráva, že se nositeli Nobelovy ceny a objeviteli synchrotronu Edwinu M. Mc. Millanovi ve spolupráci s mladým analytikem R. Banksem podařilo realizovat tepelný motor revoluční konstrukce.

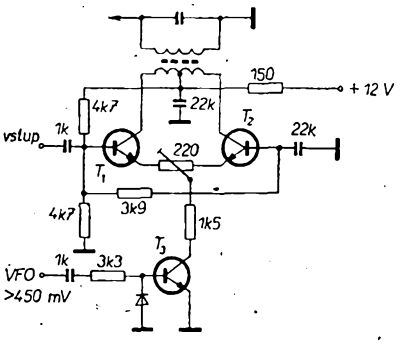
Motor využívá pro svoji funkci malého teplotního rozdílu – např. mezi teplou a studenou vodou. Jádrem motoru je pružina z „Nitolu", slitiny niklu a titanu, ohnutá do tvaru U. Na tepelné cykly reaguje silnými, ale vratnými změnami tvaru. Při nízkých teplotách se rameno U otevírá, při vysokých se vrací znovu zpět. Teplotními cykly je možno rameno U přivést do stálého pohybu, který lze pomocí klikového hřídele použít k pohonu spotřebiče.

Motor byl předveden na zasedání laureátů Nobelových cen v Lindau, kde vzbudil mimořádné vzrušení diváků.

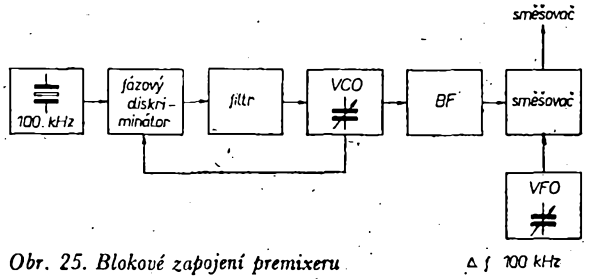
Kyrš



Obr. 24. Oscilátor pro rozsah 42 až 71 MHz



Obr. 26. Vhodný směšovač pro premixer



Obr. 25. Blokové zapojení premixeru

Detektor s IO MAA661

Tomáš Vik, OK2PFS

Integrovaný obvod MAA661 v sobě sdružuje širokopásmový zesilovač a omezovač signálů FM, koincidenční detektor FM, nf předzesilovač a stabilizátor napětí. Tento obvod lze s výhodou použít i jako synchronní detektor pro signály AM.

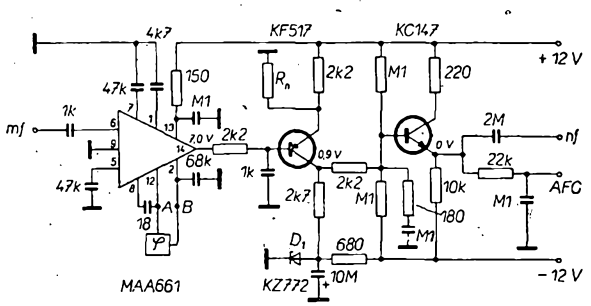
Pro zajištění funkce *IO* jako koincidenčního detektoru je nutno zařadit mezi vývody *2* a *12* fázovací článek. Pro detekci běžných signálů FM se zdvihem 50 kHz se jako fázovací článek používá jednoduchý paralelní obvod, popř. zatlumený odporem pro rozšíření lineární části demodulační charakteristiky. Vrcholy demodulační charakteristiky jsou v tom případě od sebe vzdáleny 0,5 až 1,0 MHz, což je nepoužitelné pro detekci úzkopásmové FM (NBFM) vzhledem k tomu, že malá strmost demodulační charakteristiky znamená malé výstupní nf napětí a její široká lineární část způsobuje vznik rušivých signálů vzhledem k nedokonalosti charakteristiky mf zesilovače. Pro demodulaci NBFM signálů v amatérské praxi je však *IO* MAA661 vhodný svými parametry a jejich stabilitou, v neposlední řadě také tím, že kromě fázovacího článku není pro detekci zapotřebí žádné indukčnosti. Selektivita mf zesilovače se u amatérských zařízení stejně téměř vždy získává již za směšovačem filtrem soustředěné selektivity.

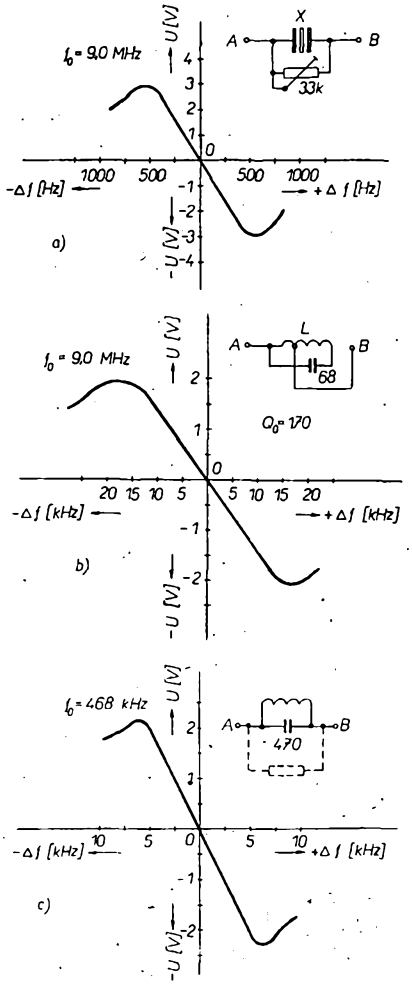
Na obr. 1 je praktické zapojení detektoru pro signály FM. Všimněme si zde provedení fázovacího článku a jeho vlivu na demodulační charakteristiku.

a) Jako fázovací článek byl použit běžný krystal 9,0 MHz. Pro nastavení pracovního bodu detektoru je krystal přemostěn odporovým trimrem 33 kΩ. Na obr. 2a je nakreslen tvar demodulační charakteristiky, z něhož je zřejmé, že šířka lineární části asi 1 kHz – je příliš malá pro detekci signálů NBFM. Přesto lze toto zapojení použít při některých aplikacích (menší šířka pásma, pouze pro AFC apod.).

b) Jako fázovací článek byl použit rezonanční obvod *LC*. Pro zúžení demodulační charakteristiky je zapotřebí zmenšit tlumení obvodu (vlivem připojeného *IO*) připojením *IO* na odbočku rezonančního obvodu a zvětšením jakosti tohoto obvodu. Optimální poloha odbočky je asi v 1/5 závitů cívky. Další snižování polohy odbočky nemá význam, naopak vlivem malého přetransformovaného odporu se značně zmenšuje výstupní nf napětí. Tvar demodulační charakteristiky je na obr. 2b. Šířka lineární části křivky (asi 25 kHz) je vyhovující pro detekci signálů NBFM. Při nízkém mf kmitočtu (po dvojím směšování apod.) se zapojení fázovacího článku dále zjednoduší. Např. pro mf kmitočet 468 kHz se při použití běžné mf cívky dosáhlo tvaru demodulační charakteristiky (obr. 2c), který svou šířkou – asi 10 až 15 kHz – je optimální pro naše účely.

Obr. 1. Detektor FM



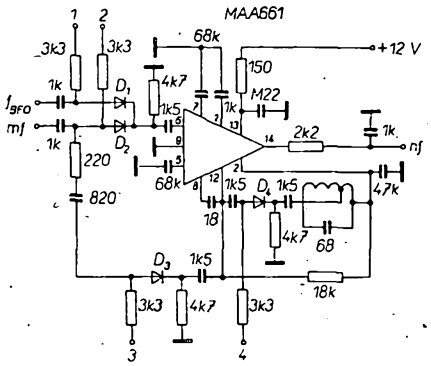


Obr. 2a. Demodulační charakteristika s šířkou lineární části 1 kHz, b) demodulační charakteristika při použití obvodu LC, c) demodulační charakteristika na kmitočtu 468 kHz

Další obvody s dvěma tranzistory (obr. 1) slouží pouze k převodu ss úrovně v případě, že pro AFC potřebujeme řídicí napětí souměrné kolem nuly; pro vlastní detekci nejsou potřebné. Pokud vyhovuje napětí pro AFC asi 7 ± 2 V, lze oba tranzistory vynechat.

Jak již bylo v úvodu konstatováno, lze *IO* MAA661 použít jako synchronní detektor pro signály AM. V tom případě se mf signál přivádí přes širokopásmový zesilovač (vývod 6), který signál omezí, takže zůstane pouze nosná obdélníkového tvaru (pokud nedojde k 100% modulaci), na vstup synchronního detektoru, do něhož se rovněž přivede nezkreslený mf signál, takže po směšování se na výstupu objeví nf signál. Při příjmu signálu SSB nebo CW se na vstup zesilovače přivede nosný kmitočet ze zvláštního oscilátoru. Při detekci signálů AM doporučuji udržovat vstupní úroveň v rozmezí 10 až 50 mV, kdy je zajištěno malé zkreslení nf signálu a dostatečný odstup rušivých napětí.

Po shrnutí výše uvedeného je zřejmé, že integrovaný obvod MAA661 lze využít pro detekci signálů A1, A3, A3j, F3. Zapojení takového detektoru je na obr. 3. Jednotlivé druhy provozu se přepínají spínacími diodami (KA236, 244 apod.). Zapojení je jednoduché a vyplývá z předchozího popisu.



Obr. 3. Zapojení univerzálního detektoru A1, A3, A3j, F3

Na závěr bych chtěl uvést některé naměřené parametry.

1. *Detektor NBFM*

Varianta z obr. 2b, kmitočet f_0 = = 9,0 MHz.

Odstup hluku při Δf = 2,5 kHz; f_m = 1 kHz a při vst. napětí:

250 μV	—40 dB
1,0 mV	—53 dB
5,0 mV	—59 dB,

výstupní nf napětí při Δf = 2,5 kHz a U_{vst} = 1,0 mV

U_{nf} > 400 mV,

nelineární zkreslení při Δf = 2,5 kHz a U_{vst} = 1,0 mV

k < 1,0 %,

potlačení modulace AM proti Δf = = 2,5 kHz a U_{vst} = 10,0 mV

AMR > 45 dB (m = 0,3; f_m = 1 kHz),

2. *Detektor AM*

střední kmitočet $f_0 = 9{,}0$ MHz,

odstup s/h ($m = 0{,}3$; $f_m = 1$ kHz)

při $U_{vst} = 10{,}0$ mV — 43 dB

30,0 mV — 57 dB,

výstupní nf napětí při $U_{vst} = 10{,}0$ až 50,0 mV, ($m = 0{,}3$ a $f_m = 1$ kHz)

$U_{nf} > 350$ mV,

nelineární zkreslení

při $U_{vst} = 20$ mV a $m = 0{,}5$

$k < 5$ %.

Mění se naše ionosféra?

Dr. Jiří Mrázek, CSc.

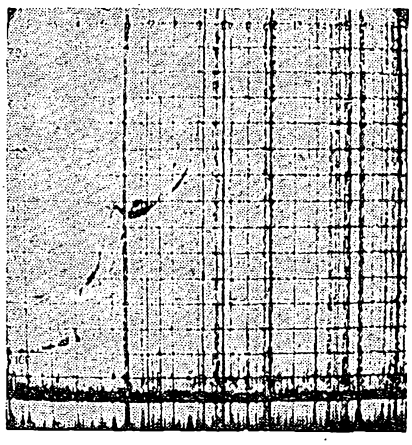
Existují vědní obory, v nichž lze sledovat některé fyzikální veličiny daleko do minulosti. Jako příklad uveďme paleomagnetismus, který odkryl magnetickou minulost Země před statisíci až milióny let. V našich zemích je již 200 let sledována meteorologická situace a ještě déle je pravidelně sledována i sluneční aktivita. Avšak pokud jde o situace v ionosféře, jsme na tom podstatně hůře. V tomto případě jde o pozorovací řady nejvýše padesátileté a mnohdy ještě kratší. Navíc jde o těžko srovnatelná pozorování, protože se postupně měnily jak pozorovací metody, tak i příslušná zařízení.

Přesto právě vysílajícím amatérům a těm, kteří sledují dálkové šíření krátkých vln vůbec, je často nápadné, jak se rok od roku mění slyšitelnost vzdálených radiových stanic. Z každodenní zkušenosti vyplývá, že v tom nehraje roli pouze jedenáctiletý sluneční cyklus, ovlivňující výši kritického kmitočtu vrstvy F2 a tím i nejvyšší použitelný kmitočet pro ten který směr. Pro příklad nemusíme chodit daleko – léta 1973 a 1974 připadla obě do období malé sluneční aktivity, avšak rozdíly v dálkovém šíření krátkých vln v zimním období byly značné. Oblasti, v nichž přicházely radiové signály, totiž koincidovaly pouze částečně. Zejména nápadné to bylo v okolí kmitočtu 5 MHz, kde teoreticky (tj. výpočtem podle ionosférických map) měly k ránu nastávat poměrně pravidelné podmínky šíření vln z oblasti Venezuely a Kolumbie. Zatímco v roce 1973 tyto podmínky téměř pravidelně skutečně nastávaly, byla situace o rok později podstatně horší. V této úvaze se proto zamyslíme nad tím, zda neexistují fyzikální parametry ionosféry, které vykazují jiný časový průběh než sluneční aktivita a spolurozhodují o jakosti krátkovlnného dálkového spojení. Přitom použijeme některé dostupné staniční deníky vysílajících radioamatérů, umožňující odhadnout, jaké bývalo dálkové šíření krátkých vln před druhou světovou válkou a po ní až do doby přítomné.

Ze staničních deníků vysílajících radioamatérů lze především vyčíst seznam stanic, jež v určitém časovém období radioamatér na některém krátkovlnném pásmu slyšel, případně s nimiž navázal radiové spojení. Během spojení je vyměněna i poslechová informace RST. Tato informace je ovšem značně závislá nejen na technickém vybavení amatéra, nýbrž i na jeho momentálních schopnostech a přijmových podmínkách, které často s intenzitou příjmu nemají mnoho společného (např. šum, přeplněnost kmitočtového pásma velkým počtem stanic apod.); proto je lépe, když k těmto informacím raději nebudeme přihlížet. V některých staničních denících byly i informace o tom, které cizí stanice spolu navzájem korespondovaly, takže si bylo možno učinit představu o tom, z které do které světové oblasti se poměrně slabé radiové signály vysílajících radioamatérů dostávaly.

Z toho plyne, že pouhý seznam zaslechnutých stanic, doplněný případnými poznámkami o jejich vzájemných radiových spojeních, může při vhodném zpracování dát cenné informace o rozložení hladiny určité elektronové koncentrace nad určitou částí zemského povrchu. Zejména lze dodatečně kontrolovat, zda navázaná radiová spojení odpovídala modelu ionosféry, odvozenému běžnými metodami, jichž se používá při předpovídání vhodných kmitočtů pro radiová spojení.

Snad bude vhodné, jestliže se stručně zmíníme o těchto předpovědních metodách. Jejich základem jsou pravidelná měření kritických kmitočtů jednotlivých vrstev ionosféry, prováděná na ionosférických observatořích. Tato měření jsou prováděna obvykle každou čtvrthodinu a publikována v měsíčních odborných bulletinech. Na obr. 1 naleznete ukázku takového měření z naší ionosférické observatoře Geofyzikálního ústavu ČSAV v Průhonicích u Prahy. Zhruba platí, že na svislé ose se čte výška zobrazené ionosférické vrstvy, na vodorovné kmitočet sondujícího vysílače, jenž se během měření přelaďuje přes střední a krátké vlny a tak se získávají od razy postupně od všech aktivních vrstev ionosféry. Místa zlomu zobrazené křivky vyznačují tzv. kritický kmitočet té které vrstvy, tj. nejvyšší kmitočet signálu, který se ještě od příslušné vrstvy odráží.



Obr. 1. Záznam ionosféry impulsně pracující aparaturou. Vodorovně kmitočet, svisle „výška" odrazu vyslaného impulsu

Z podobných měření, nashromážděných za mnoho let, byla odvozena závislost kritických kmitočtů ionosférických vrstev (zejména pak vrstvy F2, která je hlavní odrážející vrstvou, pokud máme na mysli krátkovlnné šíření) na sluneční aktivitě. Výsledkem jsou křivky resp. nomogramy, jež umožňují hrubý odhad ionosférické situace kdykoli v minulosti, známe-li ovšem stupeň sluneční aktivity, vyjádřený tzv. Wolfovým relativním číslem. Všechny údaje, vstupující do těchto nomogramů, jsou ovšem „vyhlazené", tj. jsou z nich vyloučeny nahodilé změny od dlouhodobého průměru.

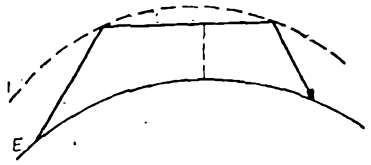
Proto bylo možné údaje ve starých záznamech radioamatérů konfrontovat s dodatečnou „předpovědí", vypočtenou podle uvedených a podobných závislostí. Výsledkem této konfrontace je pak informace o tom, zda posuzované radiové spojení skutečně odpovídá pravděpodobnému stavu ionosféry v době, kdy bylo uskutečněno.

Existence odrazů krátkých vln určitého kmitočtu od ionosférické hladiny je k navázání spojení sice nutnou, nikoli však postačující podmínkou. Jinými slovy, odrazy vln od vrstvy F2 ještě nestačí k tomu, aby spojení na příslušnou vzdálenost mohlo být navázáno. Velkou roli zde hraje situace v nízké ionosféře, tj. v oblasti vrstev E a D. Jejich vliv na krátké vlny spočívá v tom, že procházející vlny jsou tlumeny, takže značně slábnou. V krajním případě zeslábnou někdy tak, že se signál k protistanici vůbec nedostane. Vliv nízkých vrstev ionosféry lze sledovat ještě na amatérském pásmu 14 MHz. V noci, avšak na kmitočtech vyšších než asi 18 MHz i ve dne, bývá vliv nízké ionosféry prakticky zanedbatelný. Přesto se však dostáváme do určitých rozporů, máme-li nějak vysvětlit, proč bylo slyšet i signály vysílačů o výkonu pouhých několika wattů nebo desítek wattů. Můžeme totiž očekávanou intenzitu těchto signálů odhadnout na základě teorie a výpočet porovnat se skutečností.

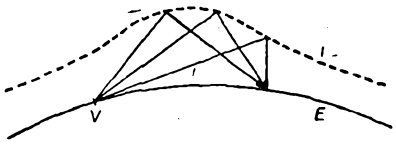
Existují rychlé orientační výpočty intenzity pole, známe-li příslušné parametry ionosféry. Dvě z nich nalezneme např. v [1] a [2]. Budeme-li tento odhad provádět systematicky s veškerým vyšetřovaným materiálem, dostaneme se rychle do různých nesrovnalostí. Odhad předpokládané intenzity příjmu bude totiž často značně nižší, než pozorovaná skutečnost, a to i v případě, že připustíme vyzařování vln směrem, ve kterém je zisk antény největší. Výkon vysílače bývá při spojeních oznamován a v mnoha případech byl tedy ze zápisu ve staničním deníku zřejmý.

Tím se nám podaří téměř bez výjimky rozdělit zapsaná radiová spojení do dvou skupin: do první náleží spojení,

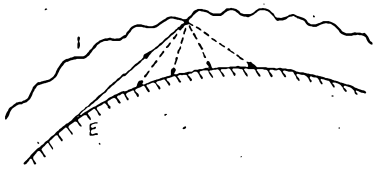
kmitočtově odpovídající průměrnému stavu odrážející části ionosféry, přičemž intenzita signálu v místě příjmu vcelku odpovídá teoretickému odhadu. Druhá skupina zahrnuje radiová spojení, která očekávané struktuře ionosféry neodpovídají a k nimž vlastně nemohlo dojít např. ani proto, že příslušné vlny musely být teoreticky při průchodu nízkou ionosférou zcela utlumeny. Právě tato druhá skupina zapojení nás zajímá nejvíce, protože pro ni existuje vlastně jediné vysvětlení: šlo o některý druh ionosférické fokusace, o níž jsme psali i v tomto časopise [3], [4].



Obr. 2. „Žabičkový" odraz vln na nerovné ionosféře (E... zemský povrch, I... ionosféra)



Obr. 3. Fokusace vln, odrážejících se od „vypuklé" ionosféry (E... zemský povrch, I... ionosféra, V... vysílač)



Obr. 4. Schéma „zvlněné" ionosféry a změněné geometrie šíření (E... zemský povrch, I... ionosféra)

Zvláštním způsobem mimořádného způsobu dálkového šíření krátkých vln je tzv. „žabičkový" odraz (obr. 2). Tento způsob šíření, jestliže nastane, je pro amatérská spojení značně výhodný: radiové vlny procházejí – na rozdíl od opakovaných odrazů vln mezi zemským povrchem a ionosférou – tlumicími oblastmi nízké ionosféry vlastně jen dvakrát, takže přicházející signály jsou značně silnější, než se očekává na základě klasického výpočtu. Jiným případem mimořádného způsobu šíření vln jsou odrazy vln na nerovné ionosféře (obr. 3). Nahoru vydutá či dolu vypuklá odrážející hladina ionosféry dokáže elektromagnetické vlny fokusovat či naopak defokusovat, což opět vede k rozdílům mezi pozorovanou a vypočtenou intenzitou radiového signálu. Někdy se odrážející hladina dokonce „zvlní" (obr. 4), což podstatně změní geometrii šíření. Již dříve se dospělo k názoru, že existují jednak velké ionosférické nepravidelnosti (rozměrů menších světadílů), jednak i anomálie menší a docela malé; jsou-li jejich rozměry srovnatelné s vlnovou délkou dopadajících vln, nastává místo odrazu mnohem nepříjemnější rozptyl (tak tomu často bývá na začátku ionosférických bouří, vyvolaných srážkou zemského tělesa s elektricky nabitými slunečními korpuskulemi).

Zajímavě se uplatňuje zmíněné „zvlnění" ionosféry. Občas se totiž vyskytují v oblasti vrstvy F2 zvlnění docela pravidelného charakteru, vedoucí k periodickému střídání poslechových podmínek na dané krátkovlnné trase. Právě výskyt těchto a podobných zvlnění se stává v případě slabých vysílačů často rozhodujícím činitelem, který určuje, zda v určitém místě příjmu signál bude či nebude slyšitelný.

Souhrn těchto ionosférických nepravidelností můžeme obrazně nazývat „ionosférické počasí". Nejde ovšem o počasí v běžném slova smyslu, nýbrž o situace, jimiž se skutečná ionosféra odlišuje od svého dlouhodobého průměru. Tyto situace se mění doslova den ode dne, a to mnohem výrazněji, než se mění kritické kmitočty. Lze je sledovat nejlépe pozorováním signálů, protože právě na nich se případná ionosférická fokusace nebo defokusace projeví nejzřetelněji. Význam amatérských spojení pro vědecký výzkum je určitě v tom, že ve svém souhrnu umožňují vlastně sledování zmíněného ionosférického „počasí".

(Pokračování)

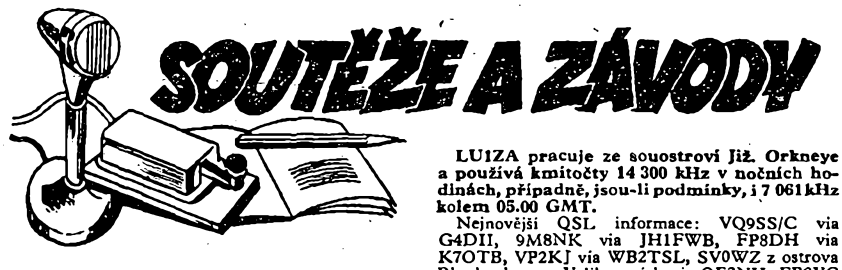
Literatura

[1] *Kazancěv, A. N.:* Těoretičeskije rasčoty pogloščenija radiovln v ionosfere. Izvěstija AN SSSR, otd. tech. nauk (1946) 9, 1261 až 1296.

[2] *Mrázek, J.:* A Study of Attenuation in the lower Layers of the Ionosphere in the shortwave Range used in practical Radiocommunication. Documentation and Information Bull. OIR (1953) 44, 154 až 171 a 45, 235 až 244.

[3] *Mrázek, J.:* Ionosférické náklony a krátkovlnná spojení. Amatérské radio č. 9/1973, s. 354 až 356.

[4] *Mrázek, J.:* Dálkové šíření KV. Amatérské radio (1975), 2, 72 až 75.



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539.01 Hlinsko v Čechách

Největší událostí roku má být expedice na ostrov Spratly, která byla již několikrát odložena. Team budou tvořit operatéři VS5MC, VS5LH, XU1DX a KA8OP. Poslední expedice byla na tomto ostrově v roce 1973. Hlavní ostrov souostroví Spratly leží na 8°38' sev. š. a 111°55' vých. délky, vypadá skoro jako kulečníkový stůl: jeho povrch je úplně rovný a porostlý travou, zcela posetou ptačími hnízdy! Výška nad hladinou je jen necelé 3 metry. Ptáci prý expedici ignorovali. Cesta lodí z VS6 trvala asi 30 hodin, vyloděni mnohem déle. Taková výprava je velmi drahá, použitá loď stála asi 600 dolarů za den. Kromě značných zásob potravin museli vézt také 15 sudů benzínu pro agregáty; i tak to stačilo pouze na asi 4 000 spojení. S ohledem na možnost úhrady cesty uskutečnili převážnou část spojení pouze s USA a několik s JA, ostatní kontinenty a země vyšly skoro naprázdno.

Klubová stanice na Midway, KM6BI, opět ožila. Pracuje z ní operatér K4DNU. Kromě toho se pokouší vyřídit QSL za spojení v dřívějších dobách, ale jen podle došlých QSL, neboť se prý ztratil deník! Slibuje dále, že se postará o aktivizaci na KM6 a v brzké době že se ozvou ještě další 3 stanice.

Ke zprávě o tom, že ARLL vydává od 1. 1. 1975 nový samostatný diplom DXCC-CW, docházejí další podrobnosti: žádosti se přijímají až od června 1975 a diplom má stát 10 dolarů, tedy více než 100 IRC kupónů.

JY1, král Hussein, je opět aktivní a naleznete ho obvykle kolem kmitočtu 14 250 kHz SSB v odpoledních hodinách. QSL mu nyní vyřizuje WA3HUP.

V březnu začala opět pracovat stanice XT2AE, Horní Volta, a to pouze na 14 MHz telegraficky.

Diplomů WPX bylo k 1. 1. 1975 vydáno pro CW již 1 352, pro SSB 816 a smíšených 455. Žádosti t. č. vyřizuje: WPX Award Manager, P.O. Box 1271, Covina, Calif., USA.

Z pásma č. 23 pro diplom WAZ pracují v současné době tyto stanice: UA0YAB na kmitočtu 14 027 kHz telegraficky, UA0YAD o 1 kHz výše a rovněž jen CW, UA0YT na kmitočtu 14 225 kHz SSB, náš Pavel, JT0AE, používá s oblibou kmitočty 14 038 kHz CW nebo 14 210 kHz SSB, a dále stanice JT1AO, JT1AQ a JT1AS, všichni CW na 14 MHz.

LU1ZA pracuje ze souostroví Již. Orkneye a používá kmitočty 14 300 kHz v nočních hodinách, případně, jsou-li podmínky, i 7 061 kHz kolem 05.00 GMT.

Nejnovější QSL informace: VQ9SS/C via G4DII, 9M8NK via JH1FWB, FP8DH via K7OTB, VP2KJ via WB2TSL, SV0WZ z ostrova Rhodos letos o Velikonocích via OE3NH, FB8YC via F9MD, BV2A via WB2UKA, ale BV2B via K3RLY, OA4S/4X na Box 339 Jeruzalem, Peruan Battalion, Izrael, VQ9M na Box 191, Mahé, KC6VE via W7PHO, CR3ON via CT1BH, HH2WF via WA2JDT (pouze od ledna 1975), HL9TG via WA7KYZ, P29FV via K6ZDL, VP5WW via WB4EYX, YB7AAJ via W7PHO, 7Q7DW via G3AWY, 9K2DC via W3HNK, 5T5CJ via W4BAA, 5T5LO via K9KXR, FM7WN via K2KGB, FP8AA via K2OJD, A35AP via JA1SWL, FY7AE via WA4WTG, HI8XPK via W0GX, VK9XX via W2GHK, VP1FF via W0ELT, VP2DM via WA1ABV, VP2EY via W3HNK, VP2MSU via WB5IZN, VP2SQ via W2MIG, WC1CMC via WA2UWA ZF1ST via W1CER, 5U7AG via W3HNK, 8R1CB via W2MIG.

Jako zprávu z poslední minuty uvádím, že kolem 10. 3. 75 započala vysílat stanice VR3AJ z Fanning Isl. Objevila se již v Pacifické DX síti na 14 265 kHz a zdrží se na ostrově 2 až 3 roky.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK1FF, OK3MM, OK1IBL a OK1MSO. To je opět málo, a prosím, pište i všichni dřívější dopisovatelé, i noví zájemci! Ještě upozorňuji, že OK-DX-síť, pracující každou neděli SSB, změnila poněkud kmitočet, takže nyní se pracuje na 3 715 kHz. Hlášení zasílejte do 20. v měsíci.

Podmínky krátkovlného závodu radioamatérů Svazarmu k Československé spartakiádě 1975

1. Závod se koná v neděli dne **15. června 1975** od 05.00 do 07.00 SEČ.
2. Závodí se v pásmu **80 metrů**, všemi druhy provozu (telegraficky v kmitočtovém rozmezí 3 540 až 3 600 kHz).
3. S každou stanicí je možno během závodu navázat jedno spojení, bez ohledu na druh provozu.
4. Vyměňuje se soutěžní kód složený z RST (případně z RS) a dvojčíslí, označujícího rok vydání koncese (např. 589 65 znamená, že koncese byla vydána v roce 1965).
5. Bodování obvyklé, 3 body za dokončené spojení. Násobičem je počet spojení navázaných během prvé hodiny závodu.
6. Závodu se mohou zúčastnit za stejných podmínek i registrovaní posluchači.
7. Jinak platí „Všeobecné podmínky KV závodů a soutěží", zveřejněné v „Kalendáři závodů a soutěží".
8. Na každý deník zřetelně vyznačte okres, odkud vysíláte; budou vyhodnoceny i jednotlivé okresy podle účasti a dosažených výsledků. *QX*

VKV

XXVII. POLNÍ DEN 1975

Letošní Polní den se koná od 16.00 GMT 5. července 1975 do 16.00 GMT 6. července 1975.

Soutěžní kategorie – pouze přechodné QTH:

145 MHz, max. příkon 1 W, bez použití sítě,
145 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení,
435 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení,
435 MHz, příkon podle povolovacích podmínek, libovolné napájení,
1 296 MHz, příkon podle povolovacích podmínek, libovolné napájení,
2 304 MHz, příkon podle povolovacích podmínek, libovolné napájení

Posluchači – libovolné QTH

Na pásmech vyšších než 2 304 MHz se nesoutěží, případné výsledky budou pouze zveřejněny.

Provoz

145 a 435 MHz – A1, A3, F3 a A3j,
1 296 MHz a výše – A1, A3, F3, A3j a F1.

Etapy

145 MHz – jedna etapa 24 hodin, 435 MHz a výše – 2 etapy po 12 hod., tj. od 16.00 do 04.00 GMT a od 04.00 do 16.00 GMT. V každé etapě je možno započítat jen jedno soutěžní spojení s toutéž stanicí na každém pásmu.

Kód

Předává se soutěžní kód složený z RS (T), pořadového čísla spojení od 001 a čtverce QTH. Stanice si smí započítat pouze spojení, při kterém byl oboustranně potvrzen kód.

Výzva do závodu

„CQ PD" nebo „Výzva Polní den".

Vyhodnocení

Závod bude vyhodnocen v nejkratším možném termínu a výsledky budou zveřejněny v RZ. Prvních 10 stanic v každé kategorii obdrží diplom.

Bodování

Za jeden km překlenuté vzdálenosti se počítá 1 bod.

Technická ustanovení:

a) Během závodu není dovoleno používat vysílače, které ruší spojení ostatních stanic kmitočtovou nestabilitou, kliksy, přemodulováním či vyzařováním harmonických a parazitních kmitočtů.
b) Příkonem vysílače se rozumí úhrnný příkon anod elektronek, kolektorů tranzistorů nebo varaktorů použitých na koncovém stupni. Soutěžící stanice nesmí mít s sebou na soutěžním QTH zařízení, která nevyhovují podmínkám, ve kterých tato stanice soutěží.
c) Na koncovém stupni vysílače nesmí být použito elektronek, tranzistorů, či varaktorů, jejichž úhrnná dovolená anodová (kolektorová) ztráta (ztrátové zatížení varaktoru) je větší, než je povolený maximální příkon v příslušné kategorii (viz par. 28 koncesních podmínek).
d) Z jednoho stanoviště lze na každém pásmu pracovat pouze pod jednou volací značkou. Změna stanoviště během závodu není dovolena. Kóty pro stanice OK1 a OK2 jsou schvalovány VKV odborem ČRK, kóty pro stanice OK3 schvaluje SRK podle regulativů pro schvalování kót VKV závodů. Nepřihlášené stanice se nesmí závodu zúčastnit z kót, které jsou obsazeny řádně přihlášenými stanicemi. Všechny československé stanice soutěží jen z přechodných QTH a jsou povinny během provozu vysílat svoji značku doplněnou „/p". V kategoriích 145 MHz/1 W a 433 MHz/5 W mohou stanice soutěžit pouze po předběžném přihlášení kóty, jinak budou automaticky přeřazeny do vyšších kategorií.

Deníky

Soutěžní deníky obsahující všechny náležitosti tiskopisu „VKV soutěžní deník" s vyznačením soutěžní kategorie, podepsaným čestným prohlášením (u kolektivních stanic VO nebo jeho zástupce) a správně vypočteným výsledkem musí být odeslány do 10 dnů po závodě na adresu ÚRK Praha. Pro každé pásmo musí být vyhotoven samostatný deník. Časy spojení musí být uvedeny v GMT.

Diskvalifikace

Stanice bude diskvalifikována v případě, že pošle deník pozdě, neúplný či nesprávně vyplněný, uvádí-li při závodě nebo v denníku špatný čtverec QTH, nedodrží-li povolovací či soutěžní podmínky, neumožní-li kontrolu zařízení a příkonu, nebo budou-li více jak dvě stížnosti pro rušení. Srážky bodů se při kontrole deníků provádějí stejným způsobem jako v ostatních VKV závodech v I. oblasti IARU.

Rozhodnutí soutěžní komise je konečné. Žádáme všechny účastníky PD 75, aby do deníků napsali svůj názor na soutěžní kategorie. Zda zachovat nynější beze změny, či u prvních tří kategorií upravit příkony a jak?
Na základě došlých připomínek VKV odbor ČSSR navrhne úpravy soutěžních podmínek na další léta.

Podmínky pro RP

Závodu se mohou zúčastnit všichni RP, kteří nemají vlastní povolení k vysílání (OK nebo OL). Jejich soutěžní stanoviště může být libovolné. Každá odposlechnutá stanice může být na každém pásmu zaregistrována pouze jednou v každé etapě. Značka protistanice v pásmu 145 MHz se může v deníku opakovat až po deseti odposlechnutých spojeních. Za 1 km vzdálenosti mezi RP a slyšenou stanicí se v pásmu 145 MHz počítá 1 bod, v pásmu 433 MHz 3 body a v pásmu 1 296 MHz 10 bodů. Deník musí kromě záhlaví jako má „VKV soutěžní deník" obsahovat tyto další údaje: datum, čas GMT začátku spojení, značku poslouchané stanice a její kompletní vyslaný kód, značku protistanice, dále report a pořadové číslo poslouchaného spojení, celkový vypočtený výsledek a podepsané čestné prohlášení o pravdivosti všech údajů v deníku. Chybné záznamy v denících RP se hodnotí stejně jako u stanic vysílajících. V závodě nesmí být použito přijímačů, které by rušily ostatní účastníky závodu.

II. československý „Polní den mládeže" 1975

Závod vyhlašuje ÚRK ČSSR pro mládež do 18 let v době od 09.00 do 12.00 GMT 5. července 1975 na pásmech 145 a 433 MHz. Soutěž je vyhlášena pro:

1. OL nebo RO kolektivních stanic – pouze přechodné QTH
2. Posluchači – libovolné QTH

Soutěžní kategorie:

I. – 145 MHz, max. příkon 1 W, bez použití sítě,
II. – 145 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení,
III. – 433 MHz, max. příkon 5 W, libovolné napájení.

Soutěžní kód se skládá z RS (T), pořadového čísla spojení počínaje číslem 101 a čtverce QTH. Zahraničním stanicím se pořadové číslo spojení nepředává, ale musí být poznamenáno v deníku. S každou stanicí je možno na každém pásmu navázat jedno soutěžní spojení a z každého QTH smí být pracováno jen pod jednou značkou. Do závodu se počítají i spojení se stanicemi, které nesoutěží a nepředávají pořadové číslo spojení. Naše stanice, které nesoutěží a naváží se soutěžící stanicí spojení, jsou povinny předat report a čtverec QTH a zaznamenat si do deníku kompletní kód od soutěžící stanice. Nesoutěžící stanice deníky neposílají.

Bodování

V I. kategorii jsou za 1 km 2 body, ve II. kategorii 1 bod a ve III. kategorii 3 body. Celkový výsledek je dán součtem bodů za jednu kategorii z pásma 145 MHz a z pásma 433 MHz.

Posluchači

Do soutěže se započítává každá odposlechnutá stanice jednou na každém pásmu. Za 1 km vzdálenosti mezi RP a poslouchanou stanicí se v pásmu 145 MHz počítá 1 bod a v pásmu 433 MHz 5 bodů. Značka téže protistanice v pásmu 145 MHz smí být v deníku opakována až po 5 dalších spojeních.

Deníky

Na obvyklých VKV formulářích s vypočteným výsledkem nutno poslat do deseti dnů po závodě na adresu ÚRK ČSSR.
Závěrečné ustanovení: Deník musí mimo jiné obsahovat též datum narození soutěžícího operatéra (operatérů u kolektivních stanic a RP) a čestné prohlášení o pravdivosti údajů, které u kolektivních stanic musí podepsat VO nebo jeho zástupce.

OK1VAM

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

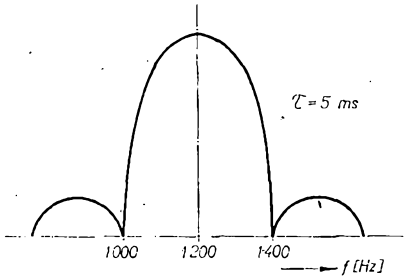
Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

Užití operačních zesilovačů v obvodové technice SSTV je mnohoznačné. Pracují výborně nejen jako omezovače, generátory pilovitého napětí a v celé řadě dalších obvodů, ale umožňují konstruovat i nejrůznější druhy kmitočtových propustí, které mají i napěťový zisk.

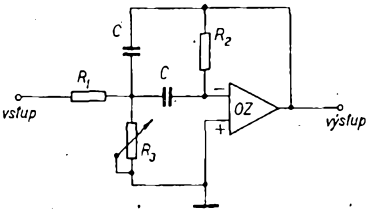
Dnes se budeme zabývat návrhem těchto aktivních filtrů a tím navážeme na tematiku z minulé rubriky. Zopakujeme si znovu, jaké vlastnosti budeme od filtru vyžadovat, má-li se použít v obvodech oddělovačů synchronizačních impulsů v monitoru SSTV.

Vycházíme z toho, že kmitočet synchronizačních impulsů je 1 200 Hz, přičemž jejich délka je 5 ms pro spouštění horizontálního rozkladu a 30 ms pro spouštění vertikálního rozkladu. Délka impulsu určuje šířku pásma navrhovaného filtru, potřebnou k oddělení synchronizačních impulsů od kmitočtově modulované obrazové informace v rozsahu 1 500 až 2 300 Hz. Na obr. 1 je znázorněno kmitočtové spektrum a současně požadovaná šířka pásma pro impulsy $\tau = 5$ ms (0,005 s) s kmitočtem 1 200 Hz. Jestliže budeme vyžadovat, aby obvodem procházela hlavní část impulsního spektra, šířka pásma filtru by měla být $\frac{2}{\tau} = \frac{2}{0{,}005} = 400$ Hz. To znamená, že energie základu kmitočtového spektra impulsu bude procházet filtrem, zatímco další postranní pásma budou potlačena. Jestliže se filtr udělá širší, bude propouštět i část obrazového spektra, počínaje černou (1 500) Hz. Zužování propustnosti filtru má za následek zvýšení náběžné hrany synchronizačního impulsu.

Při návrhu aktivního filtru pro oddělení synchronizačních impulsů v monitoru se obvykle užívají operační zesilovače μA741. Velmi dobře zde pracují naše MAA504 s kompenzací. Uvedené obvody aktivních filtrů byly s těmito operačními zesilovači odzkoušeny.



Obr. 1. Kmitočtové spektrum a šířka pásma pro impulsy 5 ms



Obr. 2. Aktivní pásmový filtr

Větší pořizovací náklady oproti pasivním filtrům se vyplatí ze dvou důvodů. Aktivní filtry nemají žádné indukčnosti a umožňují jemnou změnu kmitočtu propouštěného pásma. Tato výhoda se uplatní v případech, kdy signál SSTV není přijímán přesně na kmitočtu stanice vysílající SSB.

Aktivní filtr, navržený jako pásmová propust, je uveden na obr. 2. Pro výpočet odporů R_1, R_2 a R_3 budeme vycházet z těchto předpokladů:

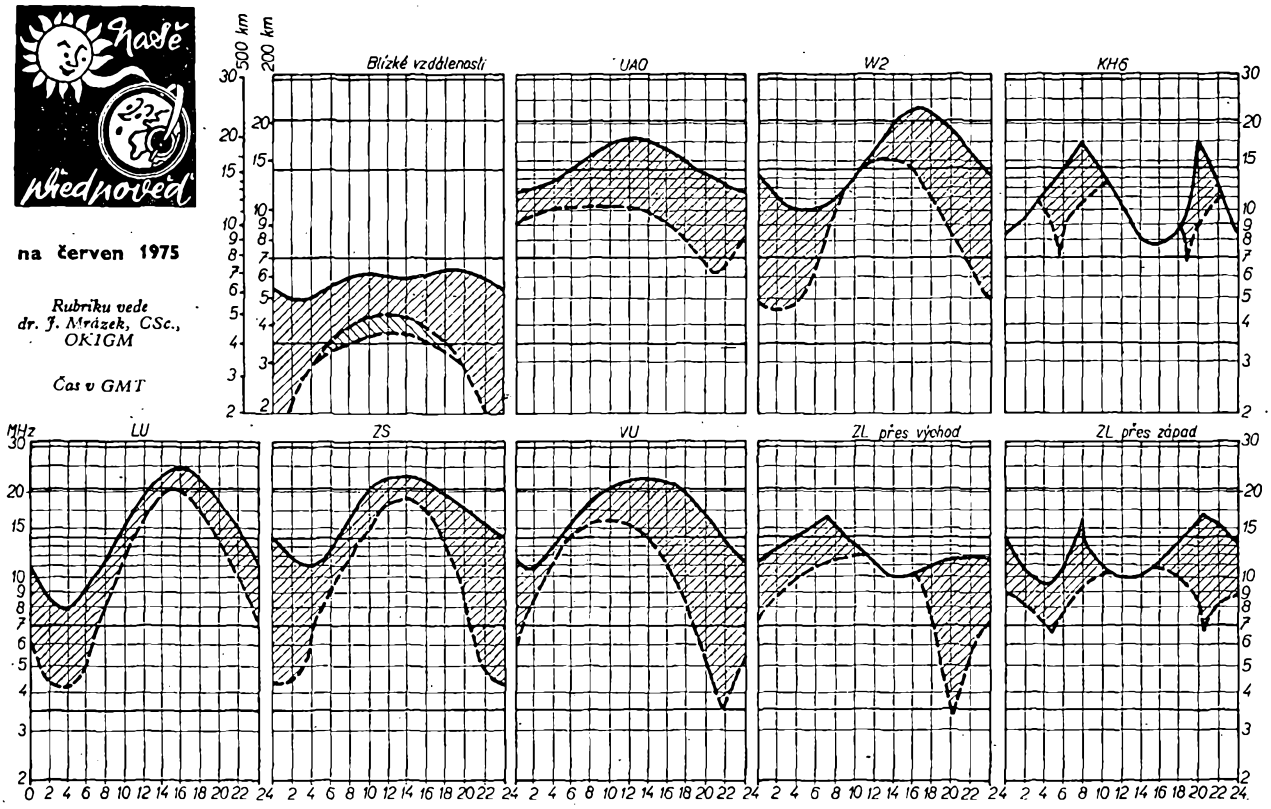
f_S = střední kmitočet = 1 200 Hz,
B = šířka pásma = 400 Hz,
A = zisk = 10,
C = kapacita = 10 nF.

Tedy

$$R_1 = \frac{1}{2\pi BAC} = \frac{1}{6{,}28 \,.\, 400 \,.\, 10 \,.\, 0{,}01 \,.\, 10^{-6}} = 3\,980\ \Omega,$$

$$R_2 = \frac{1}{\pi BC} = \frac{1}{3{,}14 \,.\, 400 \,.\, 0{,}01 \,.\, 10^{-6}} = 79\,600\ \Omega,$$

$$R_3 = \frac{1}{2\pi C \frac{2f_S^2}{B} - BA} = \frac{1}{6{,}28 \,.\, 0{,}01 \,.\, 10^{-6} \frac{2 \,.\, 1\,200^2}{400} - 400 \,.\, 10} = 5\,000\ \Omega.$$



na červen 1975

Rubriku vede dr. J. Mrázek, CSc., OKIGM

Čas v GMT

Vzhledem k nízké hodnotě relativního čísla sluneční činnosti a roční době budou DX podmínky v červnu dosti špatné. V denní době bude na pásmu 14 MHz citelný útlum a pásmo 21 MHz bude otevřeno do menšího počtu dálkových směrů, než v dřívějších měsících. Navečer se dokonce často stane, že pásmo 14 MHz bude spíše připomínat noční „osmdesátku" – pásmo ticha bude velmi malé a uslyšíme často i stanice ze sousedních států. V té době se pásmo 21 MHz přechodně poněkud zlepší, jeho obsah však i potom zůstane poměrně chudý. Teprve později v noci ožije pásmo 14 MHz signály z různých zajímavých oblastí, avšak ani tehdy nebudou DX podmínky šíření nijak mimořádné. Během noci se ovšem nepravidelně vystřídají různé oblasti, které budou většinou den ode dne jiné a ne vždy budou obsahovat pracující amatérské stanice. Upozorňuji na to zejména proto, že pásmo bude chvílemi jakoby uzavřeno a tedy zcela bez signálu, přičemž však budou existovat možnosti dálkového šíření. Zkušenost často v takovém případě ukázala, že se náhle objevil ojedinělý signál z nějaké velice exotické oblasti.

Mimořádná vrstva E vyvrcholí zejména okolo 10. června a pak ještě jednou v jeho poslední dekádě – alespoň na základě statistik, k nimž se došlo zpracováním materiálů z posledních dvaceti let. Shortskipové podmínky budou někdy velmi dobré a určitě přinesou i četné možnosti příjmu dálkových televizních signálů. Pro vysílající amatéry znamená mimořádná vrstva E vždy zpestření práce na nejvyšších dvou krátkovlnných pásmech, zejména na pásmu 28 MHz. Stojí za to sledovat i provoz občanských radiostanic v okolí 27 MHz; snadno rozluštíme jejich QTH a dozvíme se tak, odkud se k nám vlny short-skipem šíří.

Hladina QRN během měsíce ještě dále poroste. Nejlepší práci DX charakteru můžeme očekávat v noci.

Schéma filtru s vypočítanými hodnotami součástek je na obr. 3. Odpor R_3 zvolíme proměnný, což umožní přesné nastavit střední kmitočet filtru.

Stejným způsobem můžeme navrhnout filtr pro vertikální synchronizační impulsy. Požadovaná šířka pásma je

$$B = \frac{2}{\tau} = \frac{2}{30\ \text{ms}} = \frac{200}{0{,}03} = 66{,}6\ \text{Hz}.$$

Pro

$f_s = 1\,200$ Hz,
$B = 400$ Hz,
$A = 10$,
$C = 60$ nF,

vychází

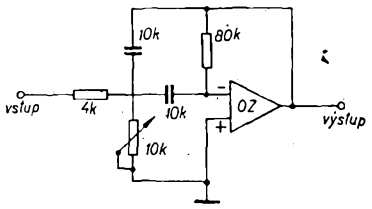
$R_1 = 3\,980\ \Omega$,
$R_2 = 79\,600\ \Omega$,
$R_3 = 750\ \Omega$.

Schéma pásmové propusti pro vertikální synchronizační impulsy je na obr. 4.

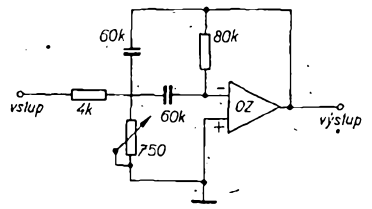
Jak již bylo uvedeno v minulé rubrice, je výhodnější užít dvoucestné usměrnění synchronizačních impulsů vzhledem k tomu, že základní kmitočet 1 200 Hz je přeměněn na 2 400 Hz a snadněji se filtruje. V takovém případě je šířka pásma $B = \frac{1}{\tau} = 200$ Hz pro horizontální synchronizační impulsy a $\frac{1}{300\ \text{ms}} = 33$ Hz pro vertikální synchronizační impulsy. Filtrování je snadnější a účinnější.

Literatura

SSTV Handbook



Obr. 3. Schéma navrženého filtru



Obr. 4. Schéma pásmové propusti pro vertikální synchronizační impulsy

přečteme si

Hyan, J. T.: TRANZISTOROVÉ PŘIJÍMAČE. SNTL: Praha 1974. 320 stran, 324 obr., 7 tabulek. Cena váz. Kčs 27,—.

Autor se v knize snaží podat ucelený přehled konstrukcí komerčních i amatérských tranzistorových přijímačů, doplněný některými základními teoretickými poznatky, které jsou uvedeny v nejstručnější formě (je to např. pojednání o šíření vln, o způsobech modulace nosné vlny, o použití feritových antén aj. v první kapitole, v dalším textu např. vysvětlení principu systému FCC pro přenos stereofonních signálů). Krátká druhá část knihy je věnována přijímačům s přímým zesilením. Ve třetí (hlavní) části jsou popisovány přijímače s nepřímým zesilením, a to jak jejich celková koncepce, tak i funkce jednotlivých obvodů (obvody vf, mf i nf části přijímačů včetně např. filtrů soustředěné selektivity; demodulátory i pomocné obvody, jako zapojení pro tiché ladění, obvody AVC a AFC, dále konvertory pro příjem vysílačů VKV v odlišném pásmu apod.). Čtvrtá kapitola je věnována konstrukci přijímačů a v poslední, páté části jsou uvedeny v tabulkách některé zajímavé technické údaje, např. možnosti náhrady některých typů tranzistorů, seznam vysílačů v pásmu VKV aj. Kniha je doplněna obsáhlým seznamem doporučené literatury.

Cíl, který si autor publikace vytkl, by byl v celé šíři velmi těžko dosažitelný i při větším rozsahu publikace. Ani v popisované knize není látka plně vyčerpána; chybí např. jakákoli zmínka např.

Nezapomeňte, že

V ČERVNU 1975

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

Datum, čas	*Závod*
2. 6. 19.00—20.00	*TEST 160*
7. a 8. 6. 17.00—17.00	*Fieldday, část CW*
6. až 9. 6. 23.00—06.00	*CHC – HTH Party*
20. 6. 19.00—20.00	*TEST 160*

o přijímačích do automobilů nebo o kombinacích přijímač – nahrávač, popř. přijímač – hodiny, a tzv. „jakostním" přijímačům jako celku je věnováno pět stran. Také o moderní koncepci komunikačních přijímačů by bylo vhodné se zmínit, má-li publikace všeobecný název Tranzistorové přijímače.

Při zpracování knihy se autor snažil vyhovět všem skupinám možných zájemců (v úvodu: ti, kteří se snaží poznat podstatu činnosti svého tranzistorového přijímače..., ale i opraváři a konstruktéři tranzistorových přijímačů). Takovou snahou většinou utrpí úroveň publikace. Někdy jsou zjednodušené formulace nepřesné až nesprávné (str. 15:... prostorová vlna vickrát odražená neztrácí na své intenzitě..., str. 33, text týkající se charakteristiky diody: ...zakřivení charakteristiky v okolí nuly je nejmenší... aj.), jindy autor zbytečně používá výrazy (např. fotorezistor, varaktor, tranzitní kmitočet tranzistoru), které kromě toho, že jsou pro laika méně srozumitelné, nejsou ani správné; namísto vžité zkratky FET používá autor výraz tranzistor FE apod. Tyto nedostatky, stejně jako některé nevhodné větné obraty (např. na str. 215 ...rozdíl spočívá v opačném zapojení jedné z diod a ve výskytu kondenzátoru...), nebo chyby vzniklé při zpracovávání knihy (např. texty u obr. 114 a 115 jsou přehozeny, poslední řádek na str. 95 patří na str. 94, na str. 10 je v textu transformátor označován Tr, v textu pod příslušným obrázkem T a v samotném obrázku označení vůbec chybí), měly být odstraněny při redakční úpravě popř. při korekturách knihy.

Klad knihy je možno hledat především v souhrnu zajímavých schémat zapojení přijímačů s vysvětlením činnosti jednotlivých obvodů, doplněných fotografiemi konstrukčních detailů i celkového vnějšího vzhledu přístrojů, stejně jako v uvedení některých zajímavých a poměrně nesnadno dostupných technických údajů. *–Ba–*

četli jsme

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 2/1975

Stereofonní tuner FM – Stereofonie (2), stereofonní poslech – Digitální měřič kmitočtu – Údaje polovodičových součástek polské výroby – Návrh nejjednoduššího usměrňovače – Zdokonalené zapojení pro barevnou hudbu.

Rádiotechnika (MLR), č. 3/1975

Zajímavá zapojení s tranzistory a diodami LED – Vlastnosti tranzistorů UJT (3) – Integrovaná elektronika (27) – Širokopásmový koncový stupeň pro vysílání v pásmu 2 až 30 MHz (2) – Fázová metoda pro generování signálů SSB – Amatérská zapojení – Měření ČSV – Technika barevné televize, obvody pro dekódování signálu (4) – TV vysílač Nagykanizsa – TV servis – Obrazovka s rychlým žhavením katody pro přístroje s tranzistory – Indikátor logických úrovní – Dvoutónový zvonek – Adaptor pro zobrazení logického signálu osciloskopem (2) – Technologie integrovaných obvodů (10) – Měření s osciloskopem (18) – Samočinné odpojování startéru automobilů – Princip činnosti magnetofonů.

Funkamateur (NDR), č. 2/1975

Cestovní rozhlasový přijímač „R 300" předán do výroby – TBT 800, jednoduchá zkoušečka pro kontrolu zvuku a obrazu TVP – Malý stereofonní zesilovač pro domácnost – Elektronické jištění tranzistorových koncových stupňů proti přehřátí – Připojení přístrojů s napájecím napětím 6 V na rozvod 12 V – Jednoduchý zesilovač střídavého napětí s velkým zesílením – Zapojení pro řízení tyristorů – Zapojení s tranzistory MOSFET, vyráběnými v NDR – Stavební návod na zařízení pro dálkové číslicové proporcionální řízení (3) – Měřič výkonu a přizpůsobení antény pro kmitočty 3 až 30 MHz – Filtr s proměnnou šířkou pásma pro SSB – Přijímač pro pásmo 80 m – Transceiver pro šest pásem – Přijímač pro hon na lišku „Junior C".

Radioamater (Jug.), č. 2/1975

Přijímač a vysílač pro SSB s *IO* – Tranzistorový přijímač – Parazitní příjmy při velkých signálech na vstupu přijímače – Domovní zvonek se dvěma tóny – O keramických filtrech – Lineární integrované obvody (6) – Elektronické prvky citlivé na světlo (2) – Soudobá amatérská krátkovlnná zařízení (10) – Některé údaje o amatérské družici AMSAT – OSCAR 7.

Radioamater (Jug.), č. 3/1975

Stabilizovaný zdroj OMS-9220p (1) – Zkoušeč tranzistorů – Generátor televizních signálů GTV701 – Dvě zapojení grid-dipmetru – Telegrafní klíč bez mechanického ovládacího kontaktu – Digitální dekodér – Elektronický voltmetr – Lineární integrované obvody (7) – Vícekanálový modulátor světla pro barevnou hudbu – Jakostní kompresor dynamiky – Zesilovač pro magnetickou přenosku – Měnič stejnosměrného napětí bez transformátoru – Údaje o družici AMSAT – OSCAR 7 – Zprávy z IARU.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 1/1975

Technika provozu s jedním postranním pásmem, současný stav a budoucí vývoj – Displej FKB 1 použitelný pro příjem televize – Novinky videomagnetofonové techniky – Seznam krátkých sdělení a zpráv uveřejněných v našem časopise v r. 1974 – Mezinárodní veletrh Plovdiv 1974 – Pro servis – Aplikační příklady pro skupinu čtyřbitových binárních čítačů ve vysokoúrovňové technice MOS (2) – Stejnosměrný a střídavý milivoltmetr s tranzistory FET – Nový druh zesilovače s tranzistory – Sinusový oscilátor na základě metody fázového rozdílu.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 2/1975

Zkoušení číslicových obvodů – Použití integrovaného obvodu MOS U 108 D – Indikátor polohy paprsku elektronického oscilografu – Měřicí přístroje (28), přepínač měřicích míst S-3201.000 (1) – Tranzistorový televizor Junosť 603 – Pro servis – Mikroprocesory, miniaturní počítače na jednom čipu – Přenos informací lasery (1) – Zkoušeč Tobitest TBT 800 – Filtr pro magnetický záznam stereofonních rozhlasových pořadů.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 11/1974

25 let slaboproudého průmyslu v BLR – Výrobky elektrotechnického průmyslu, odměněné zlatou medailí na XX. mezinárodním veletrhu v Plovdivu – Opravy odporů – Stabilizátor napětí 12 V na impulsovém principu – Náhrada obrazovky v TVP Opera 1, 2 a 3 – Ochrana tranzistorů v koncových stupních nf zesilovačů – Amatérská konstrukce gramofonového šasi Hi-Fi – Stereofonní zesilovač s křemíkovými tranzistory – Síťový zdroj pro kazetový magnetofon – Zapojení pro zkoušení s vyhodnocováním odpovědí – Tlačítkový telefonní volič s *IO* typu MOS – Kondenzátorové zapalování s tyristory pro automobily – Čítač s binární indikací – Výkonové reproduktory z výrobního závodu v Blagojevgradu – Zajímavá zapojení: elektronický teploměr, tónový generátor pro čtyři kmitočty, signalizace zvětšení osvětlení, generátor obdélníkových impulsů, lodní siréna pro modely – Úprava otočného vzduchového kondenzátoru na šest sekcí.

INZERCE

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukažte na účet č. 300/036 SBČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo.

PRODEJ

Mgf. Pluto+reprobox (950), mgf. Blues poškozený (70). Koupím klávesy s kontakty 5 – 6 okt. Spěchá. J. Voříšek, Okružní 695, 362 64 Stará Role.

Stereo-sluch. AK6-K60 nové, dám záruku 1/2 roku (1 300). Š. Gajdoš, Pluhova 128, 800 00 Bratislava.

RLC můst. TM393 (2 000), TV měřič síly pole (NDR) 35 až 240 MHz (2 000); Multavi II s před. do 3 kV (400); Philoskop můst. *RC* (50); trafo v př. krytu 220/48, 100 V (A) vhod. i převin. sek. (60); RL12P35 (40); růz. repro (20—80); svář. spojů Siemens (1 000); růz. trafojádra. Navíječka trafo Froch. & Rudrt (1 550), kříž. navij. Blaupunkt (1 800). Růz. 1fáz. a nízkovolt. motorky (40—200). R. Párys, 543 51 Špindlerův Mlýn 18/B.

SN7490, SN7493, SN74141 (à 95), 2 tyristory 30 A/50 V (300). J. Šurka, Azalková 1, 829 00 Bratislava.

2N3055 pár (150), **MF10,7** GÖRLER 322-0050 (600), ant. zes. TESLA 4926A 100 MHz (150). L. Beran, Praha 1, Štěpánská 59, 110 00, tel. 26 96 41/288.

Mikrofon rak. výr. AKG (1 000) s přísl. (2 600), nový reprosloup výr. čs. Hi-Fi klub Praha RS 516-50 W (2 300), reprosoustava 50 W se zesil. MONO 50 (3 000), 2 ks reprosloupy celk. 100 W (3 000), 3 ks mikrofon. stojany s příčným posuv. raménkem (1 ks 400). J. Šulc, 543 71 Hostinné, R. A. 134.

TP 110 330; 1k5; 2k2; 4k7; 10k (8); ZM1020 (180); WK53343 (100); GC511K (10); KU601; 612 (25; 30), 1-8NZ70(5); KC507; 509; 148 (10; 10; 7); KF504; 507; 508; 520; 521; 552; 517 (15; 10; 15; 25; 40; 60; 20), KFY16 (45); KT501; 505; 705; 774 (25; 40; 150; 200); MH74 (30); WK 70 122; 05 004 (10); MA3005 (250); MAA501; 503 (100; 65); KP101 (50); 1PP75 (20). Relé: LUN 2621.52 (70); MVVS AR (35); 24 V; Au kontakty (150). Jen písemně: Jan Mudrák, 687 61 Vlčnov 119, okr. Uherské Hradiště.

Grundig RTV 370 tuner – zesilovač, 4 vln. rozsahy, 2 × 10 W (4 000). Ing. Pavel Kříž, Husova 798, 393 01 Pelhřimov.

SN74141, 75 (140, 125), MH7490, 74, 72 (120, 65, 40) hradla řady MH74 (25), sokly pro *IO* 14 p. (5), ZM1080T (90), pár SFT214 (90), 2-OC30 (30), KT9D (60), 2N2480 (45), 11, 12, 14TA31 (5). Z. Šinkora, Na valech 16, 160 00 Praha 6.

2 ks reprobox KE-30 Hi-Fi, osazení ART 481; ARZ 669; ARE 678, povrch palisandr, 20 Hz – 18 kHz, 4 Ω/30 W (2 200). L. Jasanský, 449/IV, 566 01 Vysoké Mýto.

Tuner REMA 830-CCIR (1 700), otoč. kond. J 30 T – 3 × 30 pF (70), 2 × 15 pF – př. 1 : 3 (50), rot. měnič 24/250 V = 100 mA (100). Jaroslav Vysloužil, 382 41 Kaplice, ul. SNP 462.

Videomagnetofon (5 500), vrak kazet. mg (200), stereo zesilovač 2 × 3 W (500), osciloskop (300). V. Fridrich, Litvínovská 285, 190 00 Praha 9.

2N3055 (120) pár (240); TIP3055/5530 komp. páry (90 W) Si à 250; ker. filtry SFC 10,7 (60); TW30G (1 200); stereodekodér MC1310P (380); TAA661 (90); TBA120S (110); FET E310 (800 MHz, 10 mA/V) (95); dualgate FET RCA 40673 (100); min. lad. kond. 2 × 12 pF (25); 4 × 12 pF (65); 4NU74 (45); 4NU72 (20), P4V (20). S. Procházka, 400 01 Ústí n. Labem, kpt. Jaroše 13.

Různé nf BC Si p-n-p tranz. 300 mW (měřené 13 ÷ 17); 2N3055 (80); AF239S (95); vf FET BF256 (80); Si kompl. páry BC141/161 (55). A. Kraus, Na hutích 10, 160 00 Praha 6. Tel. 329 7226.

Osciloskop TESLA TM 964 (1 100). K. Buriánek, Nad hájem 13, 147 00 Praha 4.

Tantal. k. 5M až 80M (10), 1 % odpory (2), mini MP kond. 10M, 5M/63 V (8,5), MH7472 (40), KF506 (12), KY130/600 (4), KY704, 6 (5, 8), KZ703 ÷ 714 (6), KSY62B (15), TR15 (20), KF520 (15), MAA501 (60), KFZ66 (20) a další polovodiče. M. Ruml, K lánu 503, 160 00 Praha 6, t. č. 364 804.

Tuner SONY-STR 230 se zes. 2 × 12 W obě normy (7 000), nový. Trojan, Praha 6, PSČ 160 00, Dlouhý lán 16.

RC súprava VARIOPHON-S-VARIOTON 8 kan. + 4 serva. Ivan Lubomír, B-majer, 951 72 Neverice, okr. Nitra.

MGF B42 na rozebrání (700), mech. a el. díly mgf BLUES (100). Miloslav Rajchl, Gottwaldova 330, 411 56 Bohušovice nad Ohří.

Nový DU 10 (750); prúd. trafo 50 A (200); výbojka IFK120, nová, pre fotoblesk (60). Ing. M. Čaprda, Leninova 92/2, 949 01 Nitra.

Dobrou LAMBDU IV s reproskříní (800). R. Šrámek, Martinov 145, 723 00 Ostrava.

Lambda IV (500), RM31 (200, jen OK). L. Matějka, Janovského 29, 170 00 Praha 7.

Mikrofon AMC-412 se šňůrou bez napáječe (2 000) – původní cena 3 500. Jiří Pavlin, Žitná 27, 110 00 Praha 1.

Telefonní voliče 11, 25, 50 kroků (à 30), stabilizovaný zdroj 0 až 70 V, 140 V, 210 V, 350 V, 30 mA (200), telefonní relé různá (à 5). P. Macháček Vinohradská č. 84, 130 00 Praha 3.

BFR99, 91, 90 (150, 120, 100), 2N3055 (105), F45, BSS39, BFW92, BFR38, BF244B (50), červ. LED Ø 5 (45), BC307 p-n-p, tant. kapka 10M/35 V (30). J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

BFX89, SN7447, 74141, 151, KT774 (à 140), SN7490, 92, 93 (à 120), SN7472, 70, BC415B (à 50), UJT-2N2646, TAA661, SN7474 (à 80), SN7400 – 60 (à 25), BC177, KSY34, KF521 (à 35), DL707 (230), Murata SFE 10, 7 (à 90), MC1310P, ICM7038 (500), MM5314 (1 300). St. Kalous, Nuselská 70, 140 00 Praha 4, tel. 420836.

Osvědčená a vyzkoušená zapojení a dokumentace přístrojů z oborů nf, číslicová technika, hudeb. nástr. atd., nehraná SHURE M-71 (680), AF239 (75), růz. optoelektronické prvky. Ing. E. Žalmanová, Nikoly Tesly 9, 160 00 Praha 6.

OBRAZOVKA CAMPING, nepouž. (280), triál a kvartál 12 pF s převod. (125, 145), „jednohrbý" keram. filtr 10,7 MHz/260 kHz-nový typ pro stereo (95), AF239S, BFX89 (130), PNP/NPN 90 W TIP5530/3055 viz RK 1/75 (pár 360), LED diody červ., zel., žl. (50, 65, 65), LED displej – 6 míst, v = 7 mm (1 200), stereodekodér MC1310P (440). Petr Zelený, Nad štolou 20, 170 00 Praha 7.

Síťovou 3lampovku pro 20 až 80 m, vhodnou pro RP (350). K. Frola, Voříškova č. 14, 162 00 Praha 6.

Vf generátor BM368, zánovní, s příslušenstvím (4 500), Icomet bez bzučáku (400). Lad. Kokoška, 407 13 Ludvíkovice 129, okr. Děčín.

TBA120S (120), BFX89 (100), BC161 (60). A. Ludvík, Botanická 53, 602 00 Brno.

Obrazovku B10S3 (starší, nepoužitou 200), LED diody červená (40), žlutá, zelená (45), TIP2955/3055 (240); μA709C měřené (45). Potřebuji: AR 7/69, 8/69, 5/70, 8/70 (malý katalog), chlorid železitý, *IO* SN72LO44P (4 × OP) nebo ekvivalent. Ondřej Lukavský, Pštrossova 33, 110 00 Praha 1.

150 W Si komplement. pár 60 V/15 A (350), 12,5 W budiče BD139/140 80 V (140), 60 V (130), 40 V (110), 2N2219A/2N2905A (85), 2N3055 (pár 220), BF245A (50), BC415 (40), BC413 (25), triak 6 A/400 V (140). Alex Pernica, 101 00 Praha 10, Bratří Čapků 19, tel. 73 74 04.

Generátor 12XJ-FX11 s měř. frekv., úrovně dB/V. Tov. výrobek TESLA s rozsahem 10 Hz až 0,7 MHz. Plně osazen křemíkovými tranz.; celkem 130 tr., KSY62, KFY34, KUY12. Podrobný popis zašlu. Nutno vidět. Cena 3 500,—. KUY12, jeden pár + 1 ks (à 150), KSY62A,B (à 10), 20 ks KA502 (à 3) a různé krystaly. St. Bořík, Moskevská 11, 301 38 Plzeň.

6 ks digitron Z560M (110), int. obvody 2 × MH74141 (160), 6 × 7490 (120), 4 × MJA111 (50), 5 × MHA111 (30), 2 × MHF111 (35). Vladimír Šula, ul. 8. května 39, 787 01 Šumperk.

AR šité roč. 67—69, 70—73; ST 67—68 (à 30), RK 67—73 (20), AR 69, 74 jednotlivá čísla (à 3). F. Hejduk, B. Smetany 7, 301 35 Plzeň.

ICOMET (700, 550), E10L (300). Zd. Houser, Kalefova 335, 293 01 Mladá Boleslav.

KOUPĚ

Torn Eb i bez lamp. Zdeněk Pařík, ul. Frant. Křižka 25, 170 00 Praha 7, tel. 377 9414.

Komplement. pár Si výk. tranz. Např. 2N3055/2N5530 alebo pod. s P_C = 100 až 120 W. Josef Horečný, Medňanská 570, 019 01 Ilava, tel. 2487.

4 kompl. páry BD239A-C/BD240A-C, tj. TIP29A-C/TIP30A-C apod., 2 ks SFC 10,7 MHz. A. Vizváry, Vilová 323, 811 00 Bratislava.

Krystal 27,120 MHz. Z. Žlab, Švermova 819, 783 91 Uničov.

Koupím nový citlivý Hi-Fi Stereopřijímač (USA, NSR) s výstupem pro REPRO; Z = 4 Ω. Nabídky na adresu: Vl. Šebela, Hamry n. Sáz. č. 303, 591 00 Žďár n. Sáz.

RC **tón. generátor**, v chodu i vrak. A. Sehnal, Mezilesí 13, 561 32 Cotkytle, okr. Ústí n. Orl.

2 × **ARZ669 a 369.** Tuner CCIR – OIRT Hi-Fi. M. Svoboda, ul. Fr. Hlaváčka 3, 796 01 Prostějov 1.

Kúpim servá VARIOPROP VARIOPROP mini, páry kryštálov a konektory Graupner. Vladimír Jajcai, Štúrová 934, 900 27 Bernolákovo, okr. Bratislava.

2 ks přizpůsobovací autotrafo 0,15 mH k reproduktoru ART 481 do KE 150 (4 Ω). Jiří Marcián, 798 23 Klenovice na Hané 206, okr. Prostějov.

Elektr. kondenzátory od 5 do 500 μF (10—50 V). B. Hradil, 763 62 Tlumačov 552, okr. Gottwaldov.

RM31; EZ6; R3 připadne iné přístroje, najradšej v pôvodnom stave. V. Vrbovský, 925 45 Abrahám 12, okr. Galanta.

Knihu Československé přijímače II. Fran. Řeháček, 289 01 Dymokury 24.

Měř. př. Multavi II i pošk. J. Bůžek ml., nám., Bořislavka 20283, 160 00 Praha 6.

AVOMET II jen ve velmi dobrém stavu. Uveďte cenu. Bedřich Siwek, Korunní 42, 709 00 Ostrava II.

RX 3,5 MHz až 28 MHz; dálnopis. Uveďte cenu a popis. Pavel Vitík, 671 42 Věmyslice 269, okr. Znojmo.

2 kusy mf transf. 2QK854 03, 1 kus krystal (468), 1 kus krystal (3 218). Schéma – LAMBDA 5. Nutně. Michal Krivanič, Blatenská 30, 307 00 Plzeň Slovany.

RX MWEC, EZ6, E10aK, E10L, R3 jen fb; čas. AR 4/59, 3/61, 8/62, RK 1/67, nabídněte. Václav Mucha, Karlov 61, 284 01 Kutná Hora.

Konvertor 4950A nebo 4952A laditelný i vadný. J. Duda, 749 01 Vítkov, Prostř. Dvůr č. 29, okr. Opava.

Radioamatér, úpl. ročníky 1933 až 1940. B. Havliš, Karlova 64, 407 77 Šluknov.

Zapojení staršího typu radia Lorenc A.S. 39 s vibrátorem osaz. ECH – 2 × EF-EBC-EDD11, napáj. 6 ÷ 12 V. D. John, ČSSP 19/14, 357 31 Horní Slavkov.

RŮZNÉ

Strojobal, Středisko technického rozvoje, přijme pro svoji vývojovou dílnu elektromechanika(čku), plat podle RMS, výhodné pracovní podmínky. Pracoviště v Praze 4, Jemnická 183. Tel. 436589, 436058. Náborová oblast Praha.

Pošleme Vám na dobírku jednoúčelové

NÁHRADNÍ DÍLY

K radiopřijímačům — Poezie, Jubilant, Teslaton, Carioca, Capriccio, Kankán, Bolero, Stereo Dirigent, Carmen, Adagio, 635A, Bel Canto, Orfeus, T 61, Jalta, Perla, Akcent, Monika, Mambo, Iris, Twist, Big-Beat, Dolly, Menuet, Mini, Perla – rum., IN 70, Carina, Bonny, Rena, Toccata, Madison, Capri, Song.

Ke gramofonům — H 20, H 21, HC 643, HC 646, GBZ 641, HC 11, NC 410, HC 09, HC 10, HC 12.

K magnetofonům — Sonet Duo, B 3, Uran, Pluto, D 8, Echolana, A 3, ZK 120, ZK 140, DS 1, Tonica, B 60, B 200, řada B 4, řada B 5.

K televizorům — Standart, Luňéta, Palas, Marina, Anabela, Mimosa, Orchidea, Oliver, Miriam, Marcela, Blankyt, Dajána, Karolína, Orava 128, 126, 129, 222, Camping 25 a 28, Jasmín, Lilie, Lilie UKV, Irena, Orava – 132, 229, 232, 134, 135, 226, 230, 131, 235, 239, 237 a Orava 241, Aramis.

K zesilovačům — VKP 050, AZK 201, 401, Music 15, Mono 50, AUA – ústředny.

Vzhledem k velkému zájmu jsou některé druhy dílů rychle doprodávány. Proto stojí za to pospíšit si a objednávku poslat včas (stačí korespondenční lístek) na adresu:

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA TESLA, Moravská 92, 688 19 UHERSKÝ BROD