Amatérské RADIO

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXII/1973 ČÍSLO 10

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview 361
Přispějme ke zdaru V. sjezdu Svazarmu 362
Na výstavě v Moskvě 363
III. letní spartakiáda spřátelených armád 363
Letní výcvikový tábor radioamatérské mládeže 364
Usnesení celostátní konference ÚRK Svazarmu 364
Celostátní setkání radioamatérů – Olomouc 1973 365
Expedice AR k V. sjezdu Svazarmu ČSSR 367
Jak na to? 368
R 15 369
Tranzistorový budík 371
Sdružený palubní otáčkoměr a voltampérmetr 372
Tuner UKV 374
Mf zosilňovač 10,7 MHz s IO . . . 375
Keramické kondenzátory (dokončení) 383
Zapojení s operačními zesilovači (dokončení) 386
Škola amatérského vysílání . . . 389
Úprava rozhlasového přijímače na transceiver pro 144 MHz . . 391
Nad námi stále OSCAR 6 392
Soutěže a závody 396
Amatérská televize 397
Naše předpověď 398
DX 398
Nezapomeňte, že; Četli jsme . . 399
Inzerce 399

Na str. 379 až 382 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů".

AMATÉRSKÉ RADIO
Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donát, I. Harminc, K. 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, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSČ 120 00 Praha 2, tel. 296930. 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, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.
Toto číslo vyšlo 10. října 1973
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš interview AR

s generálmajorem ing. Ladislavem Stachem, náčelníkem spojovacího vojska MNO, k oslavám Dne čs. armády.

Soudruhu generále, v těchto dnech slaví naše armáda „Den československé lidové armády". Mohl byste říci čtenářům několik slov k těmto oslavám?

6. října již tradičně slavíme Den československé lidové armády, který je spjat s 6. říjnem 1944, kdy příslušníci 1. československého armádního sboru v SSSR po boku Sovětské armády ovládli Dukelský průsmyk a vstoupili na půdu naší vlasti. U příležitosti Dne Československé lidové armády se příslušníci ČSLA i pracující naší vlasti hrdě hlásí k revolučním a bojovým tradicím našich národů. Pro nás vojáky je příležitostí nejen k oslavě této významné historické události, ale i k hodnocení dosažených úspěchů v neustálém zvyšování bojové a politické připravenosti ČSLA, kterými v duchu revolučního odkazu vytváříme novodobé tradice naší armády. V neposlední řadě je i příležitostí k zamyšlení a přijetí závazků i předsevzetí, jak na základě dosažených výsledků a zkušeností budeme plnit úkoly, které před námi vytyčil XIV. sjezd KSČ.

Den ČSLA spolu s námi vojáky oslavuje všechen náš lid, zejména pak přátelé, s kterými v družném a soudružském úsilí úzce politicky i odborně spolupracujeme. Při této příležitosti bych chtěl podtrhnout cílevědomou, účinnou a družnou spolupráci s členy Svazarmu.

Soudruhu generále, jak jste uvedl, vyvrcholila před devětadvaceti lety v Karpatech jedna z nejúpornějších bitev druhé světové války. Mohl byste zvláště našim mladým čtenářům říci několik slov k historickému boji na Dukle?

Dukla byla vyvrcholením bojové cesty čs. vojenských jednotek, organizovaných v letech Velké vlastenecké války na území Svazu sovětských socialistických republik. Rozhodnutí o uskutečnění Karpatsko-dukelské operace učinilo sovětské politické a vojenské vedení krátce poté, když na Slovensku vzplálo národní povstání. Rozhodnutí uskutečnit tuto operaci bylo motivováno bratrským vztahem národů SSSR k našemu lidu. Karpatsko-dukelská operace byla urychleně připravena ve velmi krátké době čtyř dní. Byla zahájena v pátek 8. září 1944 dělostřeleckou přípravou a průlomem 38. A (SSSR) nepřátelské obrany. Operační zámysl velení 38. A sledoval rychlé rozdrcení nepřátelského uskupení v předhůří Karpat a rozvinutí úspěchu přes karpatský hřbet s tím, aby během tří až čtyř dnů došlo ke spojení s povstaleckými jednotkami. Směr hlavního úderu byl zvolen podél silnice Dukla – Dukelský průsmyk – Prešov.

To znamenalo, soudruhu generále, že směr hlavního úderu byl zvolen tak, aby se vojska v nejkratší době a nejkratší cestou dostala na území Slovenska. Jak víme však z historie, tento zámysl se nepodařilo uskutečnit.

Generálmajor ing. L. Stach

Máte pravdu. Německé fašistické velení si bylo vědomo, že ofenzíva sovětských vojsk v Karpatech představuje ve spojení s dalšími operacemi sovětských vojsk a se Slovenským národním povstáním velké nebezpečí pro celé jižní strategické křídlo hitlerovských vojsk. Proto byly urychleně přesunuty do hor všechny zálohy, kterými ještě disponovala německá skupina armád. Tak se v této oblasti v průběhu několika dní změnil poměr sil v neprospěch 38. armády. Místo rychlého průlomu podél horských cest muselo proto vojska 38. armády a společně s nimi i jednotky 1. čs. armádního sboru vést těžké boje, které se protáhly na delší dobu. Teprve zrána 6. října, celý měsíc po započetí útoku, přešel 1. čs. armádní sbor státní hranice a vstoupil do prvé slovenské osady; na Prešov došlo až za čtyři a půl měsíce. Nejtěžší boje vedly jednotky sboru o výšinu 534. Bez ovládnutí této výšiny nebylo možno úspěšně rozvíjet operaci. Výšina přecházela několikrát „z ruky do ruky", až byla nakonec pevně obsazena praporem čs. samopalníků pod velením hrdiny Sovětského svazu nadporučíka Sochora.

Kolik dní probíhala karpatsko-dukelská operace a jaké celkové síly byly na obou stranách?

Karpatsko-dukelská operace vynikala svým značným rozsahem. Nepřetržitě probíhala po dobu 67 dní na ploše více než 2 000 km². Zúčastnila se jí na obou stranách vojska v celkové hodnotě asi 40 divizí (z toho téměř jedna pětina tankových), tj. téměř 300 000 osob, kolem 4 000 děl a minometů, více než 500 tanků a samohybných děl, značný počet bojových letounů a velké množství ostatní válečné techniky. Spojení bylo zabezpečováno velkým množstvím spojovacích prostředků, hlavně radiovými a linkovými prostředky i pohyblivými pojítky. Radiové stanice měly na tehdejší dobu velmi dobré technické parametry a umožňovaly zabezpečovat spojení i ve velmi těžkém, hornatém a zalesněném terénu. Od radistů tato situace vyžadovala neuvěřitelné improvizace ve stavbě antén a v dálkovém ovládání stanic, umístěných někdy i ve značné vzdálenosti od krytů. O rozsahu bojů na Dukle svědčí i následující čísla: jenom v době od 8. září do konce října

1944 ztratil v nich nepřítel asi 52 000 mužů (padlých a raněných), 185 tanků a samohybných děl, 73 obrněných transportérů, 683 aut, 483 děl, 354 minometů, 2 410 kulometů, 893 vozů s náklady aj. Karpatsko-dukelské vítězství však bylo zaplaceno 6 500 mrtvých a raněných Čechoslováků a 80 000 mrtvých a raněných sovětských vojáků.

I když se nepodařilo karpatsko-dukelskou operaci uskutečnit podle původního plánu, poskytla vojska 38. armády a jednotky 1. čs. armádního sboru povstání velkou pomoc. Od září 1944 udržovalo hitlerovské velení v útočném pásmu 38. armády vojska několika divizí. Část těchto sil byla stažena z bojů proti partyzánským oddílům a jednotkám povstalecké armády na Slovensku. Až do druhé poloviny října 1944 se hitlerovci na Slovensku nezmohli na rozhodující úspěch. Teprve 20. října zahájili novou ofenzívu proti osvobozenému území. Nakonec však osvobozenecká vojska zlomila odpor nepřítele a vstoupila na půdu naší vlasti. Dukla se stala branou ke svobodě našeho lidu.

Soudruhu generále, jak využíváte tradic prvního čs. armádního sboru ve výchově vojáků – spojařů?

V naší práci výchova vojáků k lásce a úctě k revolučním bojovým tradicím naší armády zaujímá prvořadé místo. Svoji činnost zaměřujeme k tomu, abychom v podmínkách spojovacích útvarů a jednotek přitažlivě a přesvědčivě vedli vojáky k hrdosti na naši vlast, na Čs. lidovou armádu a spojovací vojska a na naši příslušnost k socialistickému společenství. Směr naší výchovy je prováděn v souladu se závěry XIV. sjezdu KSČ a závěrů červencového zasedání ÚV KSČ, které se zabývalo výchovou mladého pokolení v rozvinuté socialistické společnosti. Vojáky vychováváme k uvědomělému vztahu k vojenské službě, rozvoji aktivity a iniciativy při plnění náročných úkolů. Klademe důraz na světonázorovou výchovu na základě marxismu-leninismu, rozvoje socialistického vlastenectví a proletářského internacionalismu. Chceme, aby naši vojáci plnili slova přísahy a základních řádů v každodenní činnosti. Vystupujeme proti všem projevům pacifismu a principiálně vysvětlujeme současnou mezinárodní a vojenskopolitickou situaci s cílem dosáhnout dalšího zvýšení mistrovství všech spojařů při zabezpečování nepřetržitého a pevného spojení v složitých bojových podmínkách po vzoru našich spojařů 1. čs. armádního sboru v bojích o Duklu. Hlavní cestou všestranného zdokonalování bojového mistrovství našich spojařů je využívání spolupráce a zkušeností spojařů sovětské armády na základě rozvoje socialistické soutěže se zaměřením na výtečnou znalost spojovací techniky, její vzorné udržování a mistrovské ovládání.

Soudruhu generále v duchu tradic čs. armády vychováváte vojáky k vysokému mistrovství. Co můžete k tomuto úkolu našim čtenářům říci?

Charakteristickým rysem současnosti je neobyčejný rozvoj sdělovacích prostředků, radioelektroniky a telekomunikačních družic. S rostoucím významem vědeckotechnické revoluce v rozvinuté socialistické společnosti roste i význam soudobé techniky a její použití v boji. Složitá vojenská spojovací technika vyžaduje od všech příslušníků spojovacího vojska mnoho úsilí, tvořivý a iniciativní přístup k jejímu dokonalému zvládnutí. Vojenská mládež se o spojovací techniku zajímá a chce ji zvládnout; proto je třeba neustále zvyšovati teoretické znalosti. Na základě této iniciativy se rozšiřuje hnutí o získání a zvyšování třídní specializace a dosažení výtečných výsledků v odborné přípravě spojovacího vojska. Mnoho mladých lidí již před nástupem vojenské základní služby aktivně pracuje v kroužcích radioamatérů a jsou po technické i provozní stránce připraveni pro výtečné plnění úkolů po nástupu do vojenské služby k obsluze složité vojenské radiové techniky. Tito vojáci nám plní v bojových podmínkách složité spojovací úkoly.

Zvláště si vážíme těch branců, kteří v rámci předvojenské přípravy dosahují výtečných výsledků, za něž jsou jim udělovány odznaky „Za výtečnou přípravu", za které mají v základní vojenské službě určité výhody (např. zůstat na vycházce po večerce o jednu hodinu déle atd.).

Využívám příležitosti našeho rozhovoru a děkuji upřímně všem orgánům a instruktorům Svazarmu i redakci Amatérského radia a Radiového konstruktéra za účast na výchově, technické přípravě a výcviku mladých lidí v této oblasti. Účinně totiž přispívá ke komplexnímu plnění závěrů červencového pléna ÚV KSČ.

Přáli bychom si, aby základna radioamatérů a okruh čtenářů Amatérského radia se neustále rozšiřoval a tím se prohlubovaly a rozšiřovaly politické i odborné technické znalosti předvojenské mládeže. To bude značným přínosem pro spojaře Čs. lidové armády při zvyšování jejich bojového mistrovství.

Závěrem bych chtěl blahopřát k tomuto významnému výročí všem čtenářům našich časopisů, zvláště bývalým účastníkům 1. čs. armádního sboru a popřát jim mnoho pracovních úspěchů a osobní spokojenosti.

Věrni této tradici považujeme my, příslušníci ČSLA, za svoji prvořadou povinnost a věc osobní cti naplňovat revoluční odkaz Dukly novými činy.

Děkujeme za interview. Přejeme Vám, soudruhu generále, mnoho úspěchů při plnění náročných úkolů Rozkazu ministra národní obrany a při posílení bojové připravenosti naší armády.

Rozmlouval ing. F. Smolík

PŘISPĚJME KE ZDARU V. SJEZDU SVAZARMU

Od V. celostátního sjezdu Svazarmu nás dělí již jen několik týdnů. Přípravy k nejvýznamnější události v životě naší branné organizace tedy vrcholí. Na přípravě sjezdu se plně podíleli také svazarmovští radioamatéři – na výročních schůzích, na svých aktivech v okresech, na okresních konferencích Svazarmu, na obou národních konferencích i celostátní konferenci svazarmovských radioamatérů a konečně na II. sjezdu Svazarmu ČSR a II. sjezdu Zväzarmu SSR. Mnozí radioamatéři získali také mandát delegáta V. celostátního sjezdu na nedávných republikových sjezdech Svazarmu.

Ve více jak roční předsjezdové kampani byla tedy dána všem členům naší branné organizace všech odborností možnost posoudit na nejrůznějších stupních od základních organizací a klubů počínaje vykonanou prací, její výsledky, úspěchy, ale i těžkosti, a současně vyslovit názory a stanoviska, jak chtějí přispět k dalšímu rozvoji Svazarmu, k splnění úkolů, jež pro nás vyplývají z vojenské a branné politiky Komunistické strany Československa. Předsjezdová kampaň, z níž nejcennější zkušenosti, podněty a myšlenky z celého hnutí mají podpořit rozhodující závěry V. celostátního sjezdu, ještě nekončí, ale spěje k vyvrcholení. Proto bychom rádi připomněli, čím je ještě možno a třeba přispět ke zdaru sjezdu.

Tak především – které hlavní otázky jednání V. sjezdu Svazarmu nastolí? Jistě nejprve zhodnotí krizové období Svazarmu, v mnohém nepochybně hlouběji, než to mohl učinit IV. mimořádný sjezd, a ve spojitosti s tím celé složité období konsolidace. Posoudí, jak Svazarm plnil usnesení federálního výboru, jež rozpracovávala závěry XIV. sjezdu KSČ, jednotného systému branné výchovy obyvatelstva i usnesení jiných plén či orgánů ÚV KSČ. Zhodnotí dosavadní výsledky na všech úsecích práce a bude je konfrontovat s novými, náročnějšími požadavky na rozvoj a působnost Svazarmu. Zobecní poznatky a vyvodí poučení z řídicí, politicko-výchovné, organizátorské a masově politické práce; ukáže, jak na všech úsecích činnosti uvádět v život usnesení předsednictva ÚV KSČ z 30. 3. 1973 o úloze a dalších směrech rozvoje Svazarmu, a jak přispět v duchu červencového pléna ÚV KSČ k socialistické výchově mladého pokolení; přijme zásadní rozhodnutí k dalšímu zkvalitnění a zefektivnění veškeré činnosti Svazarmu, doplní a schválí návrh nových jednotných stanov Svazarmu a na závěr zvolí nový ústřední výbor.

Ke všem těmto otázkám budou zaujímat své stanovisko delegáti V. celostátního sjezdu a mezi nimi i radioamatéři, kteří – tak jako jiní – obdrželi svůj mandát na národních sjezdech Svazarmu. Je to pro ně nepochybně výjimečná příležitost prospět radioamatérskému sportu a Svazarmu, zejména tím, jak vystoupí v diskusi a jak tvořivě přispějí k analyzující i výhledové koncepci sjezdových dokumentů. Z tohoto hlediska vystupuje do popředí úloha delegátů vůbec, jejich důkladná příprava na sjezd a odpovědný přístup k řešení všech otázek dalšího rozvoje Svazarmu.

V. celostátní sjezd Svazarmu uzavře nejen složité období konsolidace celé organizace, ale také etapu, v níž strana podala pomocnou ruku Svazarmu takovou měrou, jako dosud nikdy – v konsolidačním procesu, v závěrech XIV. sjezdu KSČ i jednotného systému branné výchovy, v četných usneseních plén i předsednictev ÚV KSČ a všemi svými orgány v krajích, okresech i místech. Všemi těmito dokumenty prolíná základní myšlenka, kterou rozpracovalo červencové zasedání ÚV KSČ. Jeho závěry ukládají Svazarmu přispět všemi silami k branné a tudíž i socialistické a komunistické výchově především mladého pokolení. Federální výbor Svazarmu již tento závažný úkol strany rozpracovává, pojímá jej plně a široce do příprav V. sjezdu Svazarmu a vyslovil požadavek, aby oba národní sjezdy, které již proběhly, a po nich i celostátní sjezd byly orientovány naplno k mládeži. K dosažení tohoto cíle mohou na svém úseku činnosti velmi účinně přispět také radioamatéři – delegáti V. celostátního sjezdu.

Mezi radioamatéry je živý zájem i o návrh nových jednotných stanov Svazarmu, které V. celostátní sjezd jako nejvyšší orgán doplní a schválí. Návrh stanov je vypracován, na mnoha aktivech v okresech i krajích byl a dosud je diskutován, doplňován a upřesňo-

ván. Tak je to správné a jinak tomu ani nemůže být. Nadále je i funkcionářům, kolektivům i delegátům sjezdu z řad radioamatérů dávána možnost, aby k návrhu stanov vyjádřili svá stanoviska. Příležitosti je tedy třeba využít. Návrh nových stanov je k dispozici na všech okresních výborech Svazarmu a obšírný komentář k tomuto návrhu byl otištěn v srpnovém čísle AGITÁTORA, které bylo již v polovině srpna rozesláno až do všech ZO a klubů.

V předminulém čísle Amatérského radia byla informace o tom, jak je třeba na základě rozhodnutí XII. pléna FV Svazarmu ČSSR souběžně s přípravami obou národních sjezdů i celostátního sjezdu Svazarmu rozvíjet předsjezdovou aktivitu v základních organizacích a klubech, v celém hnutí. Vytýčeny byly tři základní myšlenky: za prvé – Svazarm mládeži, za druhé – Svazarm naší lidové armádě a za třetí – Svazarm k prohloubení internacionálních vztahů. Výjimečnou příležitost k ideověvýchovné práci ve svazarmovských kolektivech každé odbornosti, k uspořádání vhodných akcí, navazujících na naše tradice a milníky nedávné minulosti, nabízejí zejména tato nadcházející historická výročí:

6. 11. 1973 tomu bude 30 let, co se první čs. samostatná brigáda v SSSR ve svazku 38. armády zúčastnila **osvobození metropole Ukrajiny, Kyjeva.** Brigáda vznikla z příslušníků 1. čs. samostatného praporu v SSSR, který prošel prvním bojovým křtem u Sokolova 8. 3. 1943, ze zakarpatských Ukrajinců a ze slovenských vojáků, kteří na východní frontě přešli k Rudé armádě. Začala se organizovat v květnu 1943 v Novochopěrsku. Když devět jejich ešalonů odjíždělo 30. 9. 1943 na frontu, měla brigáda 3 517 vojáků, poddůstojníků a důstojníků, z toho 82 žen a 148 příslušníků RA, specialistů technických jednotek, a skvělou výzbroj: 20 středních a těžkých tanků, 10 obrněných aut, 212 automobilů, 62 motocyklů, 6 houfnic ráže 122, 12 kanónů 76 mm ,10 PT kanónů, 30 minometů, PL kanón, 99 kulometů všech ráží, 512 samopalů, 2 158 automatických pušek. Velitel plukovník Ludvík Svoboda si vymohl u sovětského velení, aby brigáda byla nasazena nikoli ve druhém, nýbrž v prvním sledu a na směru hlavního úderu armády. V předvečer oslav Velkého října, 6. 11. 1943, splnili vojáci brigády úkol daný velitelem – bojovali o Kyjev, jako by bojovali o Prahu a proslavili se urputným bojem o přístupy k městu a nakonec o město samo. Brigáda byla za úspěšný boj jmenována v rozkaze J. V. Stalina, obdržela řád Suvorova II. stupně, dva velitelé – poručíci Antonín Tesař a Richard Tesařík byli jmenováni hrdiny Sovětského svazu a 139 vojáků a důstojníků bylo vyznamenáno sovětskými a československými bojovými řády.

12. 12. 1973 tomu tedy bude rovněž 30 let, co byla v Moskvě podepsána dnes již legendární **smlouva o přátelství, vzájemné pomoci a poválečné spolupráci mezi ČSR a SSSR.** Soudruh Gottwald krátce na to řekl v moskevském rozhlase: „Naše národní a státní loď našla bezpečný přístav!". Po letošních oslavách 56. výročí Velké říjnové socialistické revoluce bude pokračovat Měsíc československo-sovětského přátelství celostátními oslavami právě historické spojenecké smlouvy ČSR-SSSR. Bude to příležitost posoudit jako dosud nikdy její obrovský a blahodárný vliv na poválečný život našich národů, na socialistický rozvoj naší země i na zajištění její obrany. Na tuto smlouvu přímo navazuje Smlouva o přátelství a vzájemné pomoci mezi ČSSR a SSSR, která byla uzavřena 6. 5. 1970 v Praze. –Cfl

NA VÝSTAVĚ V MOSKVĚ

N. A. Grigorjeva

Všesvazové výstavy tvořivosti radioamatérů-konstruktérů DOSAAF, pořádané v SSSR jednou za dva roky, se vyznačují velkou popularitou. Netrpělivě je očekávají návštěvníci, a zodpovědně se na ni připravují i účastníci. O velkém zájmu o výsledky tvořivosti radioamatérů svědčí to, že 1 620 závodů a projektových i jiných organizací požádalo o popis exponátů, které byly vystaveny na minulé, 25. výstavě.

Letos se sešlo na výstavě v Moskvě 694 konstrukcí. Zaslaly je radiokluby DOSAAF z 12 republik a z měst Moskvy a Leningradu. Více než 40 exponátů bylo patentově chráněno. Je to důkazem zralosti technických řešení, vycházejících z práce radioamatérů.

V tomto článku popíšeme alespoň několik přístrojů, které dostaly na výstavě nejvyšší ohodnocení.

Hlavní cenu – cenu známého sovětského radistypolárníka Ernsta Krenkela – obdržel litevský radioamatér Vladas Žalnerauskas, UP2NV, za vystavenou krátkovlnnou radiostanici I. kategorie – transceiver.

Tento radioamatér, pravidelný účastník všesvazových výstav, byl jedním z operatérů radiostanice 4L7A, která v r. 1967 získala zlatou plaketu za 1. místo na světě v závodě CQ WW Contest. Jeho vystavovaný transceiver je určen pro práci CW i SSB. Přístroj má rozměry 150×320×300 mm a váží 10,5 kg. Dříve než UP2NV přistoupil ke stavbě tohoto transceiveru, provedl analýzu schémat zapojení populárních konstrukcí sovětských i zahraničních autorů, včetně např. maďarského transceiveru DELTA-A, amerických Swan-270, SR-400, sovětské konstrukce J. Kudrjavceva, UW3DI, a dalších. Jím navržené zapojení ve všech ukazatelích předčilo očekávání. Citlivost přijímače při poměru s/š 10 dB je 0,5 μV. V transceiveru jsou použity vlastnoručně zhotovené krystalové filtry na kmitočtu 5 MHz. Dosažená šířka pásma je 2,4 kHz pro SSB a 400 Hz pro CW. Transceiver je postaven na plošných spojích. V zapojení je použito originální řešení automatického řízení citlivosti, v kterém se využívá logický prvek „nebo". Díky tomu byl dosažen velký dynamický rozsah vyrovnávání citlivosti – 160 dB. Šumové číslo přijímače je 6,2 dB, činitel křížové modulace menší než 8 %. Potlačení nosné vlny je 56 dB, potlačení druhého postranního pásma je 54 dB. Výkon transceiveru je 200 W.

Viktor Kalačev a Leonid Šlipper z Moskvy obdrželi 1. cenu za sportovní přijímač pro hon na lišku. Jeho zvláštností je to, že obsahuje měřič úrovně elektromagnetického pole, umožňující určit vzdálenost k lišce. Přijímač je určen pro práci v pásmech 3,5 až 3,65, 28 až 29,7 a 144 až 146 MHz. Vysoká přesnost zaměření, stabilita kmitočtu a velká citlivost znatelné ulehčují vyhledávání lišek v nejtěžších podmínkách. Citlivost přijímače v pásmu 3,5 MHz je 0,5 až 0,7 μV, v pásmech 28 až 144 MHz 1 až 2 μV. Selektivita je lepší než 50 dB pro dva sousední kanály. Potlačení zrcadlových kmitočtů je větší než 60 dB. Napájecí napětí 10 V se získává z baterií, odebíraný proud je 30 mA. Pro vyhledávání lišky v pásmech 3,5 a 28 MHz se používají dvě antény: rámová, která má osmičkovou směrovou charakteristiku a prutová, která upravuje charakteristiku rámové antény na kardioidu. Pro pásmo 144 MHz se používá tříprvková směrová anténa.

Použití radiokompasu umožňuje pohyb po azimutu s přesností 1,5°. Váha přijímače i s anténami je 1,4 kg.

Nutno říci, že z této oblasti radioamatérské tvořivosti bylo představeno mnoho dalších zajímavých konstrukcí. Např. Vasilij Prisjažňuk z Ivanofrankovské oblasti vystavoval přijímač pro hon na lišku osazený integrovanými obvody.

Nejvíce návštěvníků vždy přilákají vitríny, kde jsou vystaveny rozhlasové přijímače, zesilovače a další elektroakustické přístroje. Nejlepším exponátem zde byl tranzistorový stereofonní superhet nejvyšší třídy „Moskva stereo", zhotovený moskevským radioamatérem Valeriem Chvalcevem – známým autorem mnohých podobných přístrojů. Přijímač obsahuje 29 tranzistorů a 21 polovodičových diod a je určen pro příjem rozhlasových stanic, pracujících s kmitočtovou modulací v pásmu VKV (65,8 až 73 MHz) a s amplitudovou modulací v pásmech dlouhých (150 až 408 kHz), středních (525 až 1 605 kHz) a krátkých vln (5 950 až 6 200 kHz, 7 100 až 7 300 kHz, 9,4 až 10 MHz a 11,7 až 12,1 MHz). V pásmu VKV používá stereofonní dekodér. Citlivost přijímače na všech krátkovlnných pásmech je 15 až 20 μV při poměru s/š 20 dB, v pásmu středních vln při použití vestavěné feritové antény je citlivost 0,5 mV/m a v pásmu dlouhých vln 0,6 mV/m. Citlivost v pásmu VKV je při poměru s/š 26 dB 5 μV. Mezifrekvenční kmitočet části AM je 465 kHz, části FM 6,8 MHz. Selektivita v pásmech SV a DV je 60 dB pro ±10 kHz, potlačení zrcadlových kmitočtů na DV 60 dB, na SV 50 dB a na VKV 40 dB. Šířku propustného pásma lze přepínat z úzkého pásma 6 kHz na široké pásmo 13 kHz. V pásmu VKV má přijímač automatické dolaďování kmitočtu. Vestavěný nf předzesilovač umožňuje stereofonní reprodukci při připojení k libovolnému kvalitnímu nf výkonovému zesilovači.

Nejvyššího ohodnocení se dostalo i tranzistorovému dvoukanálovému stereofonnímu zesilovači, zhotovenému dvěma leningradskými konstruktéry – G. Levinsonem a A. Loginovem. Výkon zesilovače je 2×45 W a má vstupy pro mikrofon, elektromagnetickou přenosku, piezoelektrickou přenosku, linku 10 V a univerzální vstup. Dynamický rozsah zesílení se pohybuje podle použitého vstupu mezi 56 až 74 dB. Odstup rušivých signálů je 90 dB u všech vstupů. Zesilovač má regulaci výšek a hloubek ±18 dB na kmitočtech 50 Hz, 200 Hz, 7,5 kHz a 15 kHz.

V oblasti televizní techniky byla jednoznačně nejlepším exponátem malá kamera průmyslové televize. Jejím autorem je Konstantin Vasiljev ze Saratova. Kamera slouží k předávání obrazů střežených objektů po kabelu do kontrolního střediska. Snímací televizní kamera je osazena výhradně polovodičovými prvky (vyjma vidikonu) a používá i integrované obvody. To umožnilo dosáhnout rozměrů kamery 170×80×33 mm. Výjimečnou vlastností této kamery je použití systému automatické regulace nastavení snímacího zařízení, který umožňuje získání kvalitního obrazu při různém osvětlení objektu (od 15 do 7 500 Lx). Spotřeba elektrické energie kamery je 5,5 W. Propojovací vedení mezi kamerou a monitorem (kabel 75 Ω) může být až 3 km dlouhé.

Mezi návštěvníky výstavy se našlo mnoho takových, kteří si chtěli vyzkoušet svoje schopnosti ve hře na originální elektronický nástroj „FAEMI", zhotovený radioamatérem Vladimirem Lugovcevem ze Sverdlovska. „FAEMI" je jednohlasý hudební nástroj, který může imitovat i zvuk z flétny, hoboje, klarinetu, saxofonu, varhan a umožňuje vytvářet i mnoho dalších specifických zabarvení současného stylu. Při zapnutí vibrací zvuku u některých registrů může napodobit i housle a violoncello. „FAEMI" má malé rozměry a váhu a napájení z baterií, což umožňuje jeho využití na turistických výletech a zájezdech. Rozsah klaviatury je 3 oktávy od f do e. Vyrábí základní tóny v rozsahu 6 oktáv a v 19 různých zabarveních. Vibráto tónů je kmitočtové (6 až 7 Hz) s regulací hloubky. Maximální výstupní výkon 0,5 W je zajištěn napájením z šesti monočlánků nebo z devítivoltového usměrňovače. Váha přístroje je 3,5 kg, rozměry i s pouzdrem 490×200×90 mm.

„FAEMI" je osazen 16 tranzistory a 12 polovodičovými diodami. Základ zapojení tvoří tónový generátor, jehož kmitočet je ovládán klávesovými přepínači. S generátorem je spojen systém děličů kmitočtu, který dává možnost změny kmitočtu o celé oktávy a možnost harmonické syntézy zvukových zabarvení. Přes přepínače registrů jsou generátor i děliče kmitočtů spojeny se zesilovačem, na jehož výstupu je připojen reproduktor. Jeden ze závodů ve Sverdlovsku zahájil sériovou výrobu tohoto hudebního nástroje.

Na závěr bych chtěla uvést, že jedna třetina vystavených přístrojů byla určena pro použití v průmyslu, vědě a technice, lékařství, zemědělství, strojírenství. Mnoho z nich již bylo zavedeno do výroby. Na vývoj těchto aparatur, pokud by byl zadán vědeckým nebo projektovým organizacím, by bylo nutno vynaložit okolo jednoho miliónu rublů. Takový vklad tedy přinášejí sovětští radioamatéři k rozvoji národního hospodářství svojí země.

Přeložil –amy–

III. LETNÍ SPARTAKIÁDA SPŘÁTELENÝCH ARMÁD

V oblasti armádního sportu je pravidelně organizována spartakiáda spřátelených armád, která má vysoké sportovní hodnoty a jejímž úkolem je především prohloubit spolupráci a bratrství mezi armádami socialistických zemí na principech proletářského internacionalismu.

Spartakiády spřátelených armád jsou vždy setkáním vrcholových armádních sportovců. Soutěže jsou organizovány ve všech druzích branných sportů, proto jsou pořádány zimní i letní spartakiády.

První letní spartakiáda se konala v NDR v roce 1958, druhá v SSSR v roce 1969. III. letní spartakiáda spřátelených armád se uskutečnila ve dnech 2. až 11. září 1973. Uspořádáním a organizací byla pověřena Československá lidová armáda.

Význam této politické a sportovní akce zdůraznila účast více než 1 500 sportovců z Bulharské lidové republiky, Korejské lidově demokratické republiky, Kubánské republiky, Maďarské lidové republiky, Mongolské LR, Rumunské SR, Somálské demokratické republiky, SSSR, Vietnamské demokratické republiky a ČSSR.

V rámci III. LSSA byla organizována i „Štafeta přátelství a internacionální družby armád socialistických zemí". Přepravila oheň z míst hrdinných bojů čs. jednotek ve II. světové válce – z Dukly, přes historické město Slovenského národního povstání – Banskou Bystricu, přes další místa, kde se konaly soutěže III. LSSA: Žilina – Trenčín – Bratislava – Brno – Prostějov – Olomouc – Liberec – Plzeň – Sedlčany – Lidice – Praha.

Soutěže se konaly v místech, která v daných druzích sportu už mají svoji tradici a bylo možno využít stávajících dokonalých sportovních zařízení. To zaručilo regulérnost a vysokou sportovní hodnotu všech soutěží.

K řízení a koordinaci všech akcí byl vytvořen štáb III. LSSA a v každém místě sportovních akcí ještě organizační výbor.

Na vybudování soustavy spojení pro III. LSSA se kromě útvarů a jednotek ČSLA podílely i orgány Federálního ministerstva spojů.

Spojení pro III. LSSA bylo organizováno téměř všemi druhy pojítek – linkovými, radiovými i radioreléovými. Byl používán telefonní i dálnopisný provoz. K doplnění vnitřního spojení v jednotlivých štábech bylo použito i dispečinkových zařízení.

Spojovací systém III. LSSA byl vybudován pro – štáb III. LSSA,

– organizační výbory III. LSSA,
– tiskové střediskо a tiskové buňky III. LSSA.

Byly organizovány radiové sítě pro pokladní službu na stadionech, pořadatelskou službu, pro organizaci atletických soutěží, pro zabezpečení průběhu motoristických soutěží, pro řízení slavnostního zahájení, řízení výsadku, řízení střeleb, letecké a dělostřelecké sítě apod.

Spojovací systém III. LSSA zabezpečoval:

Pro štáb III. LSSA:
- přímé telefonní a dálnopisné automatické spojení ke všem organizačním výborům,
- vnitřní automatické telefonní spojení ve sportovním areálu,
- telefonní spojení s účastníky pražské, meziměstské a mezinárodní sítě.

Pro organizační výbory:
- telefonní i automatické dálnopisné spojení se štábem a s ostatními organizačními výbory,
- vnitřní telefonní spojení ve všech sportovištích,
- telefonní spojení s účastníky místní městské, meziměstské a mezinárodní sítě;
- radiové a radioreléové spojení pro zabezpečení soutěží.

Pro tiskové středisko III. LSSA:
- telefonní i automatické dálnopisné spojení k uskutečňování meziměstských i mezistátních hovorů,
- vnitřní automatické telefonní spojení pracovišť korespondentů,
- dálnopisné automatické spojení ke všem tiskovým buňkám organizačních výborů III. LSSA.

Organizace spojení byla zaměřena na zabezpečení úspěšného průběhu III. letní spartakiády spřátelených armád; tak i armádní spojaři ve spolupráci s orgány Federálního ministerstva spojů přispěji svým podílem ke splnění ústředního hesla III. LSSA: „Za internacionální jednotu a přátelství armád socialistických zemí".

Ppłk. ing. Zdeněk Dolanský

Letní výcvikový tábor radioamatérské mládeže v rámci JSBVO

Nedaleko Jablonce nad Nisou je táhlý zalesněný kopec 865 m vysoký, Černá studnice, na jehož vrcholu je chata s rozhlednou, cíl mnohých turistů. Je odtud krásný rozhled na všechny strany, je tu „ráj" houbařů, sběračů borůvek i těch, kdož touží po klidu. Kousek pod vrcholem v romantickém prostředí si jablonečtí radioamatéři vybudovali v akci „Z" výcvikové středisko radioklubu Svazarmu; postavili si pěkný zděný domek s vysílací místností, převáděčem FM OK0B a ubytovnou. Odtud „jezdí" pravidelně Polní dny a jiné závody na amatérských pásmech a pravidelně každou neděli dopoledne se střídají čtyři v klubovní kolektivce.

Letos si tu opět – již po několikáté – zřídil tento radioklub ve spolupráci s OV Svazarmu, ODPM a vojenským útvarem letní stanový tábor radioamatérské mládeže, v němž se od 15. do 28. července konal kurs mladých zájemců o radioamatérskou provozní činnost. Odborná náplň kursu byla zaměřena k plnění úkolů, vyplývajících z JSBVO.

OK1AIA a OK1AP, členové jabloneckého RK nás upozornili na letošní výcvikový tábor mládeže a tak jsme se tam zajeli podívat (viz 4. str. obálky).

V zeleni dubů, smrků a borovic, ve vonném vřesu a mateřídoušce zela prázdnotou řada stanů, zapůjčených zároveň s polní kuchyní vojenským útvarem. Když jsme se tak rozhlédli kolem dokola a poodešli kousek dál, uviděli jsme na malé vyvýšené mýtince skupinu chlapců a jednu dívku, jak cvičí telegrafní značky (bylo slyšet pípání); o něco výš, kousek stranou na stráni mezi stromy kolem stanu seděla větší skupina chlapců a dívek při pozorném poslechu výkladu instruktorky o telegrafním provozu. Ale to nebylo všechno. Stranou při cestě jsme viděli na černé tabuli nakresleno zapojení a instruktor názorně vysvětloval hloučku zájemců příklady z radiotechniky. V přímém směru po cestě vzhůru bylo vidět mezi stromy stavení – QTH jabloneckých amatérů. V něm bylo dočasně umístěno ústředí tábora. Vysílací zařízení bylo neustále v provozu, ve spojení s OV Svazarmu v Jablonci, neboť každou chvíli bylo třeba to či ono zařídit – zajistit zásobování, dovoz vody apod. Zde byla též ústředna polního telefonu, nataženého mezi stanovým táborem a jeho ústředím. Ústředí bylo současně i místem schůzek vedoucích, instruktorů, přednášejících, bylo místem, kde se vyřizovaly administrativní záležitosti, otázky každodenního zásobování atd. Zde jsme si mohli pohovořit s vedoucím tábora Janem Venclů a jeho spolupracovníky.

Zájem o letošní tábor mládeže, spojený s výcvikem provozu, je stálý. Na jednotlivé okresní výbory Svazarmu v ČSR, na známé radiokluby i kolektivní stanice se rozesílala oznámení o konání letošního tábora pro zájemce o provoz z řad mládeže. Oznamovalo se to také na pásmu. Zároveň bylo sděleno, že poplatek za kurs činí pro každého frekventanta včetně stravy Kčs 200,— (kurs byl mimo to dotován ještě OV Svazarmu, RK Svazarmu ČSR a ODPM).

V letošním kursu bylo třicet chlapců a tři dívky ve věku od 11 do 20 let. Byli z různých míst ČSR – např. z Nejdku, Děčína, Libochovic, Liberce, Turnova, Prahy, Brna atd. Většina frekventantů byla z kroužků ZO Svazarmu, už o radioamatérském sportu něco věděli; byli tu i pokročilejší a několik účastníků loňského kursu. Mezi nimi bylo devět úplných nováčků. Dodatečně, až v táboře, se přihlásila dvě děvčata; když viděla zajímavý výcvik – získala zájem. Byla tu na rekreaci s rodiči.

Obsáhnout ve čtrnácti dnech rozsáhlou látku: základy elektrotechniky, radiotechniky, teoretických základů navazování spojení – telegrafní značky, Q-kód, amatérské zkratky, radiový provoz, koncesní podmínky, bezpečnostní předpisy, informace o organizaci radioamatérů apod. – vše co je třeba znát k provozu na amatérských pásmech a ke složení zkoušek registrovaných operatérů, bylo pro frekventanty velmi náročným úkolem.

Výcvik byl tvrdý – plných osm hodin denně intenzivní práce a navíc si někteří po večerech docvičovali to, co se v průběhu dne naučili.

Kurs byl rozdělen podle znalosti frekventantů do tří skupin: první byli ti, kteří přijímali 30 znaků za min. (instruktor Hana Šolcová, OK1JEN), v druhé příjem do 30 znaků/min. (insruktor Lubomír Jiruše), a ve třetí nováčci (instruktor Miroslav Horáček), techniku přednášeli ing. V. Křížek, ex OK1XW a s. Tumajer, OK1ATX.

Denní zaměstnání se začínalo v 6 hodin ráno budíčkem. Po rozcvičce a snídani byl nástup pod vlajkou, kde velitel tábora oznámil dopolední program. Polední přestávka byla věnována odpočinku. Oběd byl vždy vydatný a chutnal všem, z čehož měl největší radost kuchař Láďa Čermák. Po obědě někteří odpočívali, jiní se věnovali sportu – odbíjené, kopané nebo se jinak rekreovali. Po dvouhodinové přestávce pokračovalo odpolední zaměstnání.

Kurs byl zakončen závěrečnými testy frekventantů. Každý z nich obdrží dodatečně osvědčení s osobním popisem svojí aktivity a s vyjádřením zda mu přísluší vysvědčení RO (registrovaný operatér) nebo RP (radiový posluchač). Každý z frekventantů obdržel také legitimaci s vyjádřením o absolvování kursu.

Celý jeden den byl věnován branné náplni; byly uspořádány branné soutěže jako např. DZBZ, střelba ze vzduchovky, hod granátem, přechod zamořeným územím, hon na lišku, různé branné hry, ukázky výcvikových pomůcek používaných ve Svazarmu; kynologové předvedli ukázky z výcviku služebních psů atd.

Všem, kteří se o tuto velmi náročnou akci se zdarem zasloužili, patří velký dík.

–jg–

USNESENÍ CELOSTÁTNÍ KONFERENCE ÚSTŘEDNÍHO RADIOKLUBU SVAZARMU

Celostátní konference Ústředního radioklubu Svazarmu ČSSR (ÚRK), uskutečněná dne 30. 6. 1973 v Praze, jednala v období, které je charakterizováno zvýšenou aktivitou všech svazarmovských organizací před V. sjezdem Svazarmu ČSSR a naplněno úsilím o realizaci závěrů XIV. sjezdu KSČ, Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva ČSSR a usnesení orgánů FV Svazarmu při přípravě obyvatelstva k obraně socialistické vlasti.

Období od IV. sjezdu Svazarmu bylo zvlášť důležitou etapou ve vývoji Svazarmu i na úseku radioamatérského hnutí. Ústřednímu radioklubu se v uplynulém období podařilo zkonsolidovat a obnovit práci na úseku rychlotelegrafie, moderního radioamatérského víceboje, rozšířit zájem o technickou a konstrukční činnost, zlepšovat postupně materiální zabezpečení činnosti. Daří se získávat mládež pro technickou i provozně brannou činnost. Při rozšíření masové základny bylo dosaženo i zlepšení na úseku státní reprezentace především v honu na lišku, ve víceboji a v provozu na pásmech KV a VKV.

V tomto období bylo vynaloženo velké úsilí, směřující k překonávání stagnace činnosti v důsledku celospolečenské krize z let 1968—1969, k odstranění nedostatků v politickovýchovné práci, v organizátorské a řídicí činnosti i v oblasti materiálně technického vybavení.

Celostátní konference oceňuje práci všech poctivých a obětavých aktivistů i pracovníků aparátu, kteří se aktivně podíleli na konsolidaci činnosti ÚRK a na dosažených výsledcích. Vyjadřuje přesvědčení, že ÚRK Svazarmu ČSSR, jako nedílná součást jednotné dobrovolné branné společenské organizace Svazarmu se bude i nadále podílet na upevnění ideové a organizační jednoty naší organizace a vynaloží maximální úsilí na splnění všech úkolů dalšího rozvoje radioamatérského hnutí.

Delegáti konference projednali zprávu o činnosti a dalších směrech rozvoje ÚRK a zprávu kontrolní a revizní komise ÚRK.

Jednání celostátní konference ÚRK Svazarmu ČSSR schvaluje:

a) Zprávu Federální rady ÚRK o činnosti a dalších úkolech ÚRK
b) Zprávu kontrolní a revizní komise ÚRK

Ve smyslu směrů dalšího rozvoje Svazarmu a usnesení FV Svazarmu ukládá tyto úkoly:

1) **Seznámit s dokumentem PÚV KSČ z 30. 3. 1973 o směrech dalšího rozvoje Svazarmu všechny orgány a odbory. Docílit u všech funkcionářů jednotné pochopení a aktivní přístup při realizaci přijatých opatření.**

2) **Rozpracovat usnesení a závěry V. sjezdu Svazarmu a doplnit o ně výhledový plán činnosti ÚRK do roku 1975 a zpřesnit roční plán 1974.**

3) **Seznámit všechny nově zvolené funkcionáře ÚRK a členy odborů se závěry V. sjezdu Svazarmu ČSSR.**

4) **A) V oblasti politickovýchovné práce**
   - zkvalitnit práci politickovýchovných komisí. Upřesnit plány práce těchto komisí v tom směru, aby politickovýchovné komise usměrňovaly jako metodický orgán ústřední rady politickovýchovný proces v jednotlivých činnostech ÚRK v duchu závěrů XIV. sjezdu, zásad JSBVO a usnesení 9. a 11. pléna FV Svazarmu.
   - vychovávat členy klubů k tomu, aby měli kladný vztah k naší jednotné branné organizaci, znali její úkoly a cíle, aby aktivně pomáhali při uskutečňování politiky KSČ a NF, stali se skutečnými socialistickými vlastenci a proletářskými internacionalisty, připravenými k práci i obraně socialismu.
   pochopit politickovýchovný proces v tom smyslu, že vychovatelem a politicky působícím činitelem v radioamatérské činnosti musí být každý funkcionář, každý cvičitel, instruktor, trenér a rozhodčí, všechny volené orgány, odbory i aparát ÚRK Svazarmu ČSSR.
   - prověřit osnovy všech školení, seminářů, soustředění a IMZ s cílem upřesnění obsahu, metod a forem politickovýchovného působení v duchu „Hlavních směrů dalšího rozvoje činnosti Svazarmu".
   - zvýšit úroveň popularizace branné politiky KSČ a činnosti Svazarmu ve veřejnosti prostřednictvím Amatérského radia a Radioamatérského zpravodaje, zabezpečit v těchto časopisech pravidelnost zveřejňování potřeb politickovýchovného působení na účastníky radioamatérské činnosti i veřejnosti, popularizaci dosahovaných výsledků, výměnu zkušeností. Toto projednat v obou redakčních radách.
   - prověřit a upřesnit plány všech akcí ÚRK s cílem orientace provádění sportovních akcí v jednotlivých odbornostech na významné politicko-společenské události, revoluční tradice a výročí.
   - využívat v technické a sportovní činnosti v RK ostatní poutavé formy politickovýchovného působení (besedy, tematické večery, film, apod.), s cílem orientace účastníků činnosti na plnění hlavních úkolů Svazarmu, rozšiřováním jejich znalostí v oblasti vojenské politiky KSČ a na získávání občanů k aktivnímu přístupu k obraně vlasti. Dlouhodobým základním cílem politickovýchovné práce je, aby občané a zvláště mládež cítila povinnost být členem vlastenecké, branné organizace – Svazarmu.

   B) V oblasti masového rozvoje radioamatérské činnosti a práce s mládeží:
   - chápat masový rozvoj radioamatérské činnosti jako zásadní prostředek plnění hlavních směrů dalšího rozvoje ÚRK a Svazarmu. Vytvářet pro plnění tohoto úkolu příznivé podmínky v nižších organizačních složkách formou modernizace obsahu činnosti a zaváděním vhodných systémů soutěží.
   - v duchu zásad jednotného působení na mládež přijatých mezi Svazarmem, SSM a ČSTV:
     a) vytvářet v jednotlivých odborech optimální podmínky pro masové zapojování mládeže do radioamatérské činnosti.
     Podílet se na vytváření metodických pomůcek pro výcvik mladých zájemců o radiotechniku a radioamatérský provoz a zabezpečit jejich vydávání.
     b) poskytovat SSM odbornou, metodickou a kádrovou pomoc při rozvíjení základních masových radioamatérských činností.
     c) podílet se s orgány SSM a jeho PO na rozpracování koncepce radioamatérských činností dětí a mládeže.
     d) aktivně pomáhat orgánům SSM a jeho PO při organizování radioamatérských her všeho druhu.
     e) umožnit členům SSM pracovat v orgánech radioklubů a vést naše členy, aby pracovali v organizacích SSM.

f) poskytovat orgánům SSM a PO pomoc při organizování náplně letních táborů pro děti a mládež, při školních výletech a branných cvičeních. Spolu s orgány SSM a PO organizovat v honu na lišku, v radioamatérském víceboji a v rychlotelegrafii soutěže v místních kolech, popř. i na vyšších stupních.

g) umožnit členům SSM a PO zapojení do soutěží organizovaných ÚRK bez členských průkazů Svazarmu za předpokladu splnění podmínek o účasti podle rozpisu soutěžních řádů schválených ÚRK Svazarmu ČSSR.

h) pomáhat funkcionářům SSM a PO v jejich přípravě na radioamatérskou činnost a dále v přípravě vlastních i svazáckých instruktorů, rozhodčích a organizátorů radioamatérské činnosti mezi dětmi a mládeží.

i) umožnit členům SSM a PO, kteří projevují hlubší zájem o radioamatérskou činnost, jejich zapojení do radioklubů a kroužků při ZO Svazarmu.

j) umožnit školní mládeži zvýhodněnou, případně i bezplatnou účast na radioamatérských akcích.

k) sdruženými prostředky a silami plánovat výstavbu a údržbu zařízení pro masové provádění radioamatérské činnosti v rámci svépomoci a vycházet si vzájemně vstříc při propůjčování branných zařízení na dohodnuté akce.

- přehodnotit dosavadní systém práce s mládeží, organizované v radioklubech a přijmout účinná opatření ke zkvalitnění metod a forem jejich výchovy a výcviku v návaznosti na jednotné působení na mládež, s cílem rozšiřování členské základny v radioamatérské činnosti.
- uložit odboru ÚRK pro práci s mládeží soustavně se touto závažnou problematikou zabývat, vyhodnocovat a předkládat iniciativní návrhy.

C) Ve výkonnostním a vrcholovém sportu:

- chápat výkonnostní sport jako základnu pro výběr talentů a zkvalitňování státní reprezentace. Vyhodnotit prozatímně zavedené propozice v honu na lišku, radioamatérském víceboji, radiotelegrafii a pro technické soutěže a uspořádat je tak, aby dávaly možnost celoročního provádění daných sportů v místě, v rámci okresů, krajů neb národních organizací.
- zpřístupnit soutěže v honu na lišku, radioamatérský víceboj, rychlotelegrafii a technickou soutěž v základních kolech a na stupni okresu širokým vrstvám mládeže i dospělých občanů.
- vytvářet podmínky pro zvyšování kvality a všestranné účinnosti tréninkového procesu s důrazem na ideově politické a morální vychovné působení.
  přehodnotit rozsahy a počet celostátních soutěží v rámci ÚRK Svazarmu ČSSR (dále jen ÚRK), zvážit možnosti jejich redukce a tím vytvořit podmínky pro masové provádění soutěží v nižších kolech.
  přehodnotit práci trenérů, cvičitelů, rozhodčích, zpracovat ucelený jednotný systém jejich politickovýchovné a odborné přípravy včetně špičkových sportovců a státní reprezentace.
- vyhodnotit plány mezinárodních sportovních styků, zvýšit důraz na kvalitu i rozsah styků se ZST, věnovat větší pozornost komplexním soutěžím sportovců ZST.

D) V oblasti kádrové práce:

- v rámci postupného upevňování a poslání ÚRK v jednotné branné organizaci Svazarmu v oblasti výběru výchovy a přípravy kádrů zvýšit náročnost na politickou i odbornou úroveň funkcionářů i pracovníků aparátu ÚRK.
- zpracovat systém přípravy a doškolování cvičitelů, trenérů, vedoucích kolektivů mládeže, instruktorů a rozhodčích s cílem postupného zabezpečení masového rozvoje radioamatérského odvětví.
- zlepšit výběr a přípravu vedoucích sportovních výprav do zahraničí, dbát na to, aby každý vedoucí splňoval kromě jazykových znalostí politické i odborné předpoklady a schopnosti dobré reprezentace ČSSR v zahraničí.

E) V oblasti materiálně technického zabezpečení činnosti:

- zkvalitňovat postupně v souladu s přípravou kádrů a plánovaným masovým rozvojem jednotlivých odvětví materiálně technickou základnu.
- prověřit současný stav a možnosti rozšíření MTZ v jednotlivých radioamatérských činnostech, učinit opatření ke zkvalitnění a cílevědomému využívání stávajícího materiálu a zařízení.
- zpracovat ve spolupráci s ekonomickým úsekem FV Svazarmu dlouhodobé plány rozvoje MTZ jednotlivých činností. Prosazovat při zabezpečování MTZ sdružování prostředků vzájemnou spoluprací a maximálním využitím iniciativy a aktivity členů.

F) V podílu na výcviku branců a záloh:

- organizovat a zabezpečovat systematickou pomoc jednotlivých odborů výcvikovým střediskům branců. Pomáhat při budování výcvikových středisek při ZO Svazarmu.
- projednat s oddělením branné přípravy FV další prohloubení spolupráce při přípravě branců a záloh.
- vytvářet v RK podmínky pro zavedení a systematický rozvoj předbranecké výchovy mládeže.
- zajistit větší péči volených orgánů o výcvik branců a záloh, zabezpečit pravidelné projednávání a řešení problémů výchovy a přípravy branců v řadách radioamatérů na všech organizačních stupních.

G) V oblasti organizátorské a řídicí činnosti:

- dále prohlubovat zájmovou, branně technickou a sportovní činnost jednotlivých odborů v duchu „Zásad pro řízení zájmové branné technické a sportovní činnosti ve Svazarmu", schválených 9. plénem FV Svazarmu ČSSR v dubnu 1972.
- zkvalitňovat odborně metodické řízení zájmové činnosti v hnutí ze strany ÚRK ČSSR s cílem zajištění důsledného plnění usnesení FV Svazarmu a ostatních příslušných orgánů Svazarmu.
- zavádět do systému řídicí práce metody vědeckého řízení. V srpnu 1973 ustavit komisi pro zpracování koncepce rozvoje svazarmovské činnosti v oblasti radistiky. Osnovu předložit do prosince 1973. Práci komise ukončit v I. pololetí 1974. Podklady podle potřeby předloží předsedové rad národních radioklubů.

CELOSTÁTNÍ SETKÁNÍ RADIOAMATÉRŮ – OLOMOUC 1973

Téměř 500 radioamatérů a jejich rodinných příslušníků se sjelo ve dnech 20. až 22. července 1973 do Olomouce, aby se zúčastnili v jubilejním 50. roce radioamatérské činnosti v našem státě Celostátního setkání radioamatérů Svazarmu ČSSR, uspořádaného při příležitosti oslav 400 let existence University Palackého v Olomouci. Bylo to zatím největší a nejlépe připravené setkání radioamatérů; lesku mu dodala účast akademické obce University Palackého při jeho zahájení a patronát, který nad setkáním převzal její prorektor profesor MUDr. Jan Hrbek, CSc.

Účastníci setkání se začali sjíždět v pátek 20. 7. již od časných odpoledních hodin. Presentace a ubytování bylo zajištěno ve vysokoškolské koleji B. Václavka. Vstupní hala byla neustále plná nově příchozích i již vznikajících debatních kroužků.

Díky kolektivu OK2KYJ jsem měl ještě v pátek večer možnost si prohlédnout, jak pokročila výstavba vysílacího střediska radioklubu Haná v Pohořanech u Olomouce. Toto středisko je ukázkou toho, co lze svépomocí a obětováním nespočetného množství hodin volného času dosáhnout. Po definitivním dokončení střediska s ním seznámíme naše čtenáře podrobněji.

Obr. 1. Vedení UP se dostavilo na zahájení setkání v tradičních úborech

Celostátní setkání radioamatérů bylo oficiálně zahájeno v sobotu 21. 7. v 8.30 hod. (přesně podle programu) ve velké posluchárně lékařské fakulty University Palackého v Olomouci. Zúčastnilo se ho celé vedení university, rektor, prorektor, děkani jednotlivých fakult, dále představitelé zastupitelských úřadů SSSR, Polska, Japonska a Francie a další hosté. Akademické představenstvo university se zúčastnilo zahájení v tradičních úborech a se všemi akademickými poctami. Bylo to důkazem přízně, kterou vedení university radioamatérům věnuje. V zahajovacím projevu to potvrdil čestný předseda organizačního výboru setkání prorektor University Palackého v Olomouci profesor MUDr. Jan Hrbek, CSc. Jeho pěkný projev přinášíme v plném znění:

Vážené soudružky a soudruzi, vážení a milí hosté,

mám tu čest a milou povinnost pozdravit vaše celostátní setkání jménem vedení University Palackého a co nejsrdečněji vás uvítat v těchto vám tak dobře známých prostorách lékařské fakulty.

Dovolte mi, abych zvlášť srdečně přivítal představitele zastupitelských úřadů Svazu sovětských socialistických republik, Polské lidové republiky, Japonského císařství a Francouzské republiky, zástupce federálních, krajských, okresních a městských stranických a státních institucí, zástupce federálních, národních, krajských a okresních složek Svazarmu, naše milé hosty ze Slovenska, představitele jiných sekcí Svazarmu a všechny vás přítomné na dnešní oslavě. Máme z vaší přítomnosti upřímnou radost a přáli bychom si, aby se vám pobyt v Olomouci líbil a byl pro vás užitečný.

Pro lékařskou fakultu University Palackého je nesporně poctou, že již po páté se scházejí čs. radioamatéři v Olomouci. Těší nás, že na všech setkáních se podíleli nejvyšší měrou pracovníci UP.

Vaše celostátní setkání se koná v jubilejním roce čtyřstého výročí založení vysokého školství v Olomouci a je tedy součástí našich universitních oslav.

Dějiny olomoucké university jsou shodné s osudy našeho národa v posledních 400 letech. V roce 1566 byla v Olomouci založena jesuitská akademie, která postupně získala privilegia university a v roce 1573 byla Maxmiliánem II. postavena na roveň universitám evropským. Olomoucká universita měla působit proti neutuchajícímu ohlasu lidového revolučního hnutí husitského, měla se stát ohniskem protireformace a rekatolizace. Je radostné konstatovat, že nesplnila ani jediné z těchto reakčních poslání; naopak, v první polovině 19. století se stala významnou nositelkou naší národní myšlenky a vlasteneckých snah.

Růst českého živlu v první polovině 19. století na olomoucké universitě – v městě s německou většinou – byl výrazem obrozeneckého procesu na Moravě, jednou z příčin, proč byla universita po porážce revoluce v době Bachova absolutismu postupně rušena; nejdříve, v roce 1851, byla zrušena její filosofická fakulta, v roce 1855 fakulta právnická a roku 1860 byla universita zrušena jako celek. Lékařsko-chirurgický ústav přetrval do sedmdesátých let a jako jediná součást bývalé university byla vedle universitní knihovny ponechána fakulta teologická, jak to odpovídalo spojení habsburské monarchie s římskokatolickou církví.

Tuto křivdu neodčinila ani buržoazní republika. Až revoluční události roku 1945, porážka fašismu a kapitalismu vedly k tomu, že zákonem č. 35 z 21. února 1946 byla olomoucká universita obnovena v plném rozsahu a nazvána Universitou Palackého.

Již za poměrně krátkou dobu prokázala universita oprávněnost slov Klementa Gottwalda, že Palackého universita bude rozsévačem vědění nejen pro olomoucký kraj a Moravu, ale i pro celé Československo.

Universita se stala školou vpravdě socialistickou. Stala se místem šlechetného zápolení za vědecké myšlení a poznání, za vědeckou pravdu, místem boje proti neprincipiálnosti a maloměšťáctví. Stala se ohniskem vzdělávání nových generací, oddaných věci celého národa, prodchnutých internacionalismem a schopných pokračovat ve velikém díle budování socialismu ve všech speciálních oborech vědy. U každého učitele prosazuje jednotu vědecké či umělecké činnosti s činností ideologickou a výchovnou, a vytváří tak optimální podmínky pro výchovu specialistů a pedagogů s vysokou úrovní světonázorovou i odbornou. V oblasti vědy, výzkumu a umělecké činnosti prosazuje jednotu socialistického umění jako složek kultury spjaté s pokrokovými a revolučními tradicemi lidu i jeho tužbami a ideály usilujícími o mír a socialismus na celém světě.

Vaše celostátní setkání ale spadá také do jubilejního roku padesátého výročí vzniku radioamatérské činnosti v Československu. A protože mezi Universitou Palackého a radioamatérskou sekcí Svazarmu existuje již řadu let oboustranně prospěšná spolupráce, využívám této příležitosti, abych vám k významnému výročí blahopřál a do dalších let vám popřál co nejlepší podmínky k splnění vašeho politicko-výchovného a branného poslání. Vyslovuji zároveň naději, že naše spolupráce otevírá perspektivu dalších společných činů a akcí.

Zcela ojedinělou, mimořádnou a neobyčejně významnou kapitolou naší spolupráce je nesporně pomoc radioamatérů Universitě Palackého v roce oslav 400. výročí jejího založení.

Psal se rok 1971, kdy u příležitosti obdobného setkání jsem se obrátil na jeho účastníky se žádostí, aby napomohli dostat mírové poslání UP v Olomouci do povědomí nejen čs. veřejnosti, nýbrž i do povědomí co největšího počtu lidí v nejrůznějších zemích a kontinentech světa. Požádal jsem je o takovou akci, která by roku 1973 pomohla šířit éterem jméno naší staroslavné almae matris.

Radioamatéři se chopili této příležitosti s nevšedním zájmem. Zrodila se tak celosvětová soutěž radioamatérů, nazvaná „400 let university v Olomouci", stala se skutečností a vzbudila neobyčejně živý ohlas mezi radioamatéry celého světa.

Soutěž byla zahájena 1. února a ukončena 31. května t. r. Olomoucký pracovní tým byl 35členný, z toho byly 3 stanice kolektivní. V soutěžním období bylo navázáno celkem 32 394 platných spojení. Za všechna tato spojení byla odeslána speciální pamětní potvrzení s propagací města Olomouce i mírového poslání UP. S propagačními lístky předsoutěžními to činilo celkem přes 45 000 lístků.

Celkem bylo pracováno s 8 948 stanicemi ze 144 zemí všech kontinentů.

K dnešnímu dni došlo soutěžní komisi 830 žádostí o pamětní diplomy od soutěžících, kteří splnili podmínky závodu. Podle našich přehledů má však splněno podmínky pro vydání diplomu celkem 1 161 stanic. Všem těmto stanicím bude diplom postupně vydán.

Z uvedeného počtu 1 161 stanic je československých účastníků 482, ostatní stanice jsou převážně z Evropy a asi 14 % stanic je mimoevropských.

O nesmírné náročnosti soutěže svědčí skutečnost, že z uvedených 8 948 stanic splnilo podmínky pro vydání diplomu pouze necelých 13 % stanic.

Provedeme-li střízlivým odhadem bilanci časové náročnosti této akce pro členy týmu tak, že na každé uskutečněné spojení počítáme 5 minut provozních, 5 minut technických a 5 minut organizačních, pak dospějeme k číslu 8 100 hodin, které pracovní tým prokazatelně věnoval propagaci University Palackého a města Olomouce v této obrovské kulturně-politické akci. Každý člen týmu se v průměru podílí na celé akci 231 hodinou.

Již tento kusý, telegrafický přehled svědčí o mohutnosti soutěže a o vynikající pomoci radioamatérů Svazarmu Universitě Palackého v jejím jubilejním roce, a naopak, o úžasném rozvoji radiotechniky a skvělém mistrovství našich svazarmovců-radioamatérů v roce jejich významného výročí. Celosvětová soutěž „400 let University v Olomouci" je konkrétním dokladem a důkazem dobré a užitečné spolupráce UP a Svazarmu.

Dovolte mi proto, abych u této příležitosti a z tohoto místa co nejsrdečněji poděkoval Federálnímu výboru Svazarmu, Ústřednímu výboru Svazu radioamatérů Svazarmu ČSR v Praze, povolovacímu orgánu ministerstva vnitra v Praze, OV Svazarmu v Olomouci, OV KSČ v Olomouci, MěstNV v Olomouci, 35 členům pracovního týmu, členům organizačního výboru a soutěžní komise celosvětové soutěže, mým nejbližším spolupracovníkům soudruhům Spilkovi, dr. Minaříkovi, ing. Švandovi, Evě Lasovské a Mir. Koudelkovi a dalším, jakož i zástupcům institucí, kteří umožnili uskutečnit tak významnou a rozsáhlou celosvětovou akci, jež nemá v dějinách radioamatérské činnosti obdoby, a vyslovit přání, aby se naše spolupráce dále rozvíjela a sílila ku prospěchu obou stran.

Vivat, crescat, floreat Universitas Palackiana Olomucensis!

Ať se ještě více prohloubí soudružská spolupráce mezi Universitou Palackého a Svazarmem!

Poté předal rektor, prorektor, děkani jednotlivých fakult a zástupci dalších organizací ceny a diplomy nejúspěšnějším účastníkům celosvětové radioamatérské soutěže „400 let university v Olomouci". Tyto ceny získali:

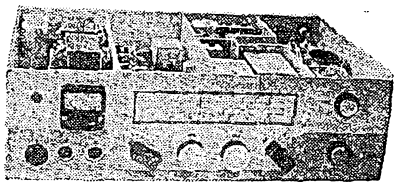
Obr. 2. Cenu rektora University Palackého převzal zástupce kolektivu OK3KWK

Cenu rektora University Palackého – radioklub při Vysoké škole dopravní v Žilině – stanice OK3KWK,
cenu okresní mírové rady v Olomouci – okresní radioklub Svazarmu v Přerově – stanice OK2KJU,
cenu městského národního výboru v Olomouci – stanice Technického institutu mladých z Volgogradu, SSSR, stanice UK4AAI,
cenu děkana lékařské fakulty UP – Fumio Iwashita z Edogawa, Tokio, Japonsko – stanice JA1KRU,
cenu děkana filosofické fakulty UP – Witold Macko z Krakowa, PLR – stanice SP9DOU,
cenu děkana přírodovědecké fakulty UP – Pierre Mercier ze Saint dié, Francie – stanice F6CKF,
cenu děkana pedagogické fakulty UP – ing. Peter Stahl z Bratislavy – stanice OK3EE,
cenu prorektora University Palackého – ing. Jiří Pečka z Přerova – stanice OK2QX,
cenu předsedy OV Svazarmu v Olomouci – Bohumil Křenek z Olomouce – stanice OK2BOB.

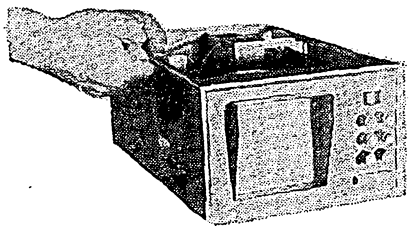
Zvláštní čestné uznání University Palackého za zásluhy o rozvoj radioamatérského hnutí obdržela kromě představitelů ÚRK a obou národních radioamatérských organizací i redakce Amatérského radia; z rukou prof. MUDr. J. Hrbka je převzal šéfredaktor AR ing. F. Smolík (viz obr. 8 na 3. str. obálky).

Po předání všech cen a diplomů přivítal přítomné jménem federální rady Ústředního radioklubu ČSSR její předseda dr. L. Ondriš. Za zvuku fanfár bylo poté slavnostní zahájení Celostátního setkání radioamatérů ukončeno.

Pracovní část setkání byla zahájena přednáškou dr. ing. J. Daneše, OK1YD, o historii radioamatérského hnutí u nás. Jeho účastníci se dílem zúčastnili této a posléze i dalších přednášek, dílem v nemenším počtu „kuloárních" debat a diskusí. Odpoledne proběhlo několik seminářů na témata technika a provoz VKV, práce s mládeží, branné sporty apod. Nechyběl ani tradiční společenský večer radioamatérů, uspořádaný ve velkém sále vysokoškolské koleje. Jeho součástí byla i bohatě dotovaná tombola; mezi výhrami bylo mnoho obrazovek pro SSTV a tak snad tímto způsobem přispějí olomoučtí i k rozvoji SSTV. V sobotu pokračovalo setkání přednáškou A. Glance, OK1GW, na téma „Snímání obrazu technikou SSTV" a besedou YL a XYL. V 11.00 hod. bylo slavnostně ukončeno a všichni se rozjeli do svých domovů.



Obr. 3. Transceiver pro pásma 3,5 až 21 MHz RK Junior z Bratislavy



Obr. 4. Tranzistorový monitor pro SSTV konstrukce OK2BNE

Mnoho radioamatérů si na setkání přivezlo svá zařízení – transceivery, elektronické klíče, zařízení pro SSTV a jiné. Nebyla z nich uspořádána oficiální výstavka, ale přesto si je každý mohl prohlédnout, dostalo se mu zasvěceného vysvětlení většinou od samotného autora a průběh setkání tak byl zpestřen i touto technickou stránkou. Svůj stánek měla na setkání také radioamatérská prodejna ÚRK ČSSR.

V pozadí setkání byla obětavá práce, mnohdy dlouho do noci, mnoha olomouckých radioamatérů, členů radioklubů OK2KYJ a OK2KOV, i pracovníků OV Svazarmu, kteří zajišťovali hladký organizační průběh setkání. Podařilo se jim to velmi dobře a patří jim za to dík všech radioamatérů.

— amy

EXPEDICE AR

Na počest V. sjezdu Svazarmu ČSSR a jako součást předsjezdové kampaně jsme se rozhodli uspořádat dvanáctidenní expedici mezi Prahou, Brnem a Bratislavou, a navštívit během ní radiokluby, základní organizace Svazarmu, továrny elektronického průmyslu, uspořádat besedy s radioamatérskou a předsjezdovou tématikou a vysílat na amatérských pásmech.

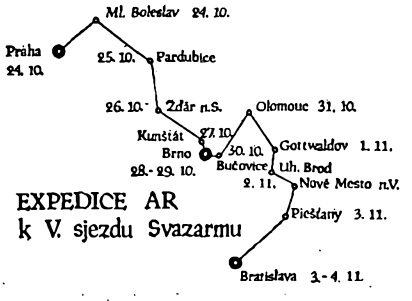
Expedici zahájíme 24. října 1973. Náš redakční automobil Volha poznávací značky ABN 45-95 bude vybaven mobilním zařízením pro práci v pásmech 3,5 MHz a 145 MHz, vesměs výrobky zakoupenými či zapůjčenými z Ústřední radiodílny ÚRK v Hradci Králové. Pro pásmo 3,5 MHz to bude mobilní transceiver pro SSB PETR 103 s vf výkonem 7 W a mobilní anténa, pro pásmo 145 MHz vysílač PETR 104 a prototyp připravovaného přijímače pro 145 MHz; anténa GP.

Postupně hodláme navštívit radiokluby v Mladé Boleslavi, v Pardubicích, kolektiv konstruktérů zařízení pro KV ve Žďáru n. S., radioklub v Kunštátu, Brno – radioklub Kompas a městský radioklub v Brně OK2KUB, ZO Svazarmu v Bučovicích, oba radiokluby v Olomouci, Gottwaldov, spojovací učiliště v Novém Mestě nad Váhom a hlavní město Slovenska Bratislavu. Z výrobních závodů máme v úmyslu navštívit n. p. TESLA v Pardubicích, v Brně, ustřední sklady n. p. TESLA v Uherském Brodě, n. p. TESLA Piešťany. V Brně a Bratislavě bychom rádi uspořádali besedy s co nejširším počtem radioamatérů.

Během cesty (především z neobsazených čtverců) a během pobytu v kolektivních stanicích budeme vysílat na pásmech 3,5 a 145 MHz a budeme se snažit navazovat spojení převážně s československými stanicemi.

Posláním expedice je propagace V. sjezdu Svazarmu, navázání osobních kontaktů, získání informací a materiálu z radioamatérského hnutí a získávání názorů radioamatérů na vnitrosvazarmovské dění, vysvětlování úlohy našeho časopisu a úlohy Svazarmu ve společnosti a v JSBVO.

Přibližný harmonogram expedice je zřejmý z obrázku.



Svazarm v ČSR — jeho příprava na II. sjezd

Ve dnech 12. a 13. října 1973 se konal II. sjezd Svazarmu ČSR, který zhodnotil a posoudil dosažené výsledky Svazarmu od I. sjezdu a realizaci usnesení XIV. sjezdu KSČ. Tento sjezd se stal nedílnou součástí příprav V. celostátního sjezdu Svazarmu.

V duchu II. sjezdu Svazarmu ČSR a hesla „Pod vedením KSČ za rozvoj branné výchovy", probíhala od 6.—27. 9. 1973 v Pražské výstavní síni SCSP na Václavském nám. výstava, která ve stručnosti, ale výstižně (i když ve velmi malých prostorách) ukázala výsledky ve všech odvětvích činnosti a další úkoly v rozvoji branné výchovy.

Den před zahájením výstavy byla v Klubu novinářů tisková konference, na níž plukovník M. Kovařík seznámil účastníky s činnostmi odborností Svazarmu, s plněním úkolů červencového pléna a s poznatky z dosavadní spolupráce Svazarmu, SSM, závodních klubů a PO.

Výstava byla jednou z významných politicko-propagačních akcí k II. sjezdu Svazarmu, která měla přesvědčit naši veřejnost, zejména však mládež o tom, že nejen budování naší socialistické vlasti, ale i její obrana je záležitostí všeho našeho lidu a že její posilování podporuje mírovou politiku naší země a přátelství se Sovětským svazem.

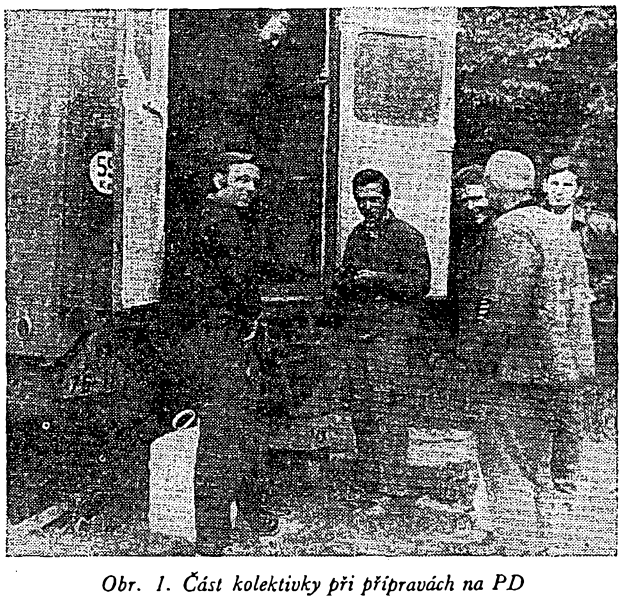
M. Skalová

PD v jižních Čechách

Několika obrázky se ještě vracíme k letošnímu Polnímu dnu – nejvýznamnějšímu radioamatérskému závodu v roce. Tentokrát se podíváme za pražskými radioamatéry na Šumavu, kde na kótě Javorník sídlila kolektivní radiostanice OK1KAX z Prahy; v kruhu OK1JY, OK1ACO, OK1HJ, OK1AZ, OK1BEG a OK1DNC (ex OK1NC) i dalších, nekoncesionářů, jsme byli mile přijati. Kolektivka pracovala na 145 MHz a zkušebně i na 435 MHz. Při naší návštěvě těsně před závodem uváděli do provozu zařízení na 435 MHz (stavěli anténu) a dělali poslední provozní zkoušky zařízení na 145 MHz – někteří sice neměli čas, zbytek jsme však „sehnali" dohromady do malebné skupinky (obr. 1) a udělali jeden památeční snímek do alba.

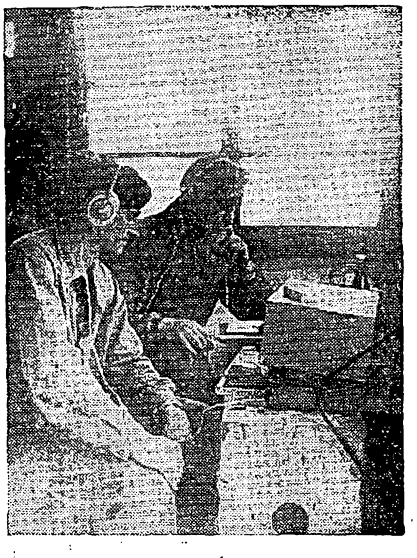
Z jejich zařízení stojí za zmínku celotranzistorový vysílač (konstrukce OK1DJJ) pro pásmo 435 MHz (na obr. 2 spolu s elektronkovým přijímačem a zdrojem). Vysílač má při provozu F3 výkon až 1 W, pro A2 je výkon nosné až asi 200 mW. Při PD pracovali se dvěma zařízeními (jedno rezervní), z nichž jedno, celotranzistorový transceiver, „umí" na 145 MHz provoz SSB, CW i FM (obr. 3).

Jejich mladistvý elán (i když někteří z nich patří do skupiny dříve narozených) by jim mohla závidět kdejaká kolektivka!

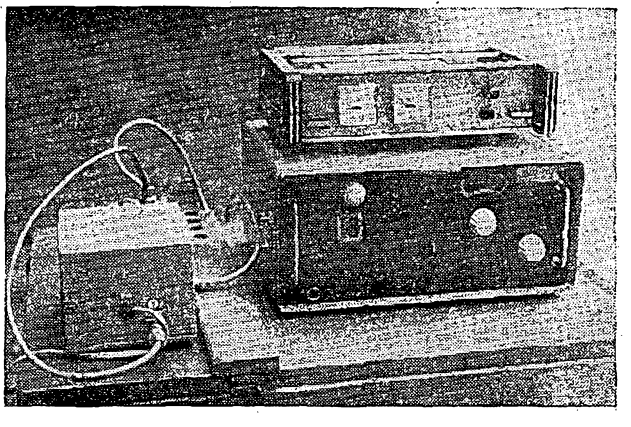


Obr. 1. Část kolektivky při přípravách na PD

Obr. 3. Operatérské pracoviště ▶



Obr. 2. Zařízení pro 435 MHz (vpravo dole) ▼

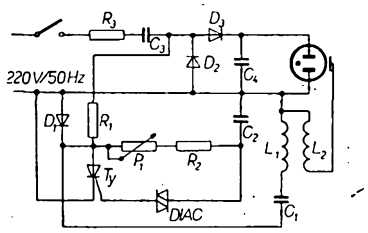


? Jak na to AR ?

Rychlý blesk

Svým přítelem fotografem jsem byl nedávno postaven před následující problém. Chtěl se pokusit o fotografii rozfázovaného pohybu. Tyto záběry umožňují speciální fotoaparáty nebo některá příslušenství, která umožňují sejmout např. 10 obrázků do jednoho okénka filmu za vteřinu, jejich použití je však podmíněno dostatečným osvětlením a nejsou finančně příliš dostupné. Oba tyto problémy současně by vyřešil blesk, který by měl požadovaný kmitočet i za toho předpokladu, že směrné číslo by bylo poněkud nižší.

Při řešení jsem vycházel z toho, že celé zařízení musí být z tuzemských součástek s výjimkou výbojky. Po několika pokusech jsem dospěl k uvedenému zapojení, které využívá moderní polovodičové prvky – diac a tyristor. Funkci celého zařízení je možno rozdělit do dvou částí. První část je usměrňovač (zdvojovač), který vyrábí potřebné napájecí napětí pro výbojku, ke kterému není zapotřebí další vysvětlení. Druhou částí je spouštěcí obvod, který vyrobí impuls pro řídicí elektrodu výbojky. Jeho činnost v krátkosti popíši.



Obr. 1.

(diody KY705; R_1 M33, R_2 2M7, R_3 22/6 W; C_1 M1/1 kV, C_2 22 k, C_3 4M/250 V, 4M/600 V, P_1 1M)

Pomocí diody D_1 jsou současně nabíjeny kondenzátory C_1 a C_2. Kondenzátor C_2 je nabíjen přes proměnný odpor P_1, kterým se mění kmitočet záblesků, a odpor R_2, který je zde proto, aby C_2 byl nabíjen pomaleji než C_1. V okamžiku, kdy napětí na C_2 dosáhne spínacího napětí diody diac, vnitřní odpor diody poklesne a procházející proudový impuls otevře tyristor. Přes tyristor a vinutí L_1 se vybije kondenzátor C_1. Tento impuls je velkým převodem cívek L_1, L_2 (1 : 60) transformován na vysoké napětí, které je přivedeno na zapalovací vývod výbojky. Konstrukční návrh neuvádím, protože jsem nebyl vázán velikostí celého zařízení. Transformátor L_1, L_2 byl zhotoven na kostře o ⌀ 10 mm, na kterou jsem navinul 2 000 závitů drátu o ⌀ 0,08 mm CuS. Do její osy jsem umístil ferokartové jádro, na kterém je 35 závitů drátu o ⌀ 0,3 mm CuS. Celý transformátor jsem impregnoval voskem.

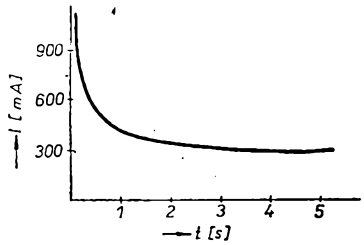
Směrné číslo je nutno zjistit pokusně, stejně jako nastavení a rozsah regulace kmitočtu startovacího obvodu podle vlastních požadavků.

Vladimír Svoboda

Úpravy žhavicího řetězce s ohledem na zvýšení spolehlivosti TVP z n. p. TESLA Orava

U všech televizorů vyráběných v n. p. TESLA Orava je použito sériové žhavení elektronek a já bych chtěl v tomto krátkém příspěvku alespoň zčásti vysvětlit jednak problémy spojené s tímto způsobem žhavení, jednak optimalizaci poměrů ve žhavicím řetězci s ohledem na prodloužení doby života, zlepšení provozní spolehlivosti a použití vhodného termistoru k omezení proudového nárazu.

Televizor jako elektronická soustava stárne z ekonomického hlediska nejen morálně, ale i díky opotřebení. Stárnutí zásluhou vývoje nelze nijak ovlivnit, je proto třeba potlačit na co nejmenší míru stárnutí zásluhou opotřebení. Velmi podstatné zlepšení v tomto směru lze očekávat od zavedení polovodičů a prvků s co největší účinností (tedy s co nejmenšími nežádoucími teplotními ztrátami). Není třeba zdůrazňovat, že největší vliv na elektrické opotřebení přijímače mají teplotně namáhané prvky, jimiž jsou právě v prvé řadě žhavicí vlákna a katody elektronek. Lze jednoduše vypočítat, že odpor studeného wolframového vlákna je asi sedmkrát menší než provozní odpor vlákna (1 400 °C). Je přirozené, že tento poměr zůstane zachován pro celý žhavicí řetězec. Proud tekoucí vlákny elektronek je tedy v okamžiku zapnutí teoreticky sedmkrát větší než pracovní proud žhavicích vláken (obr. 1). Dochází tedy

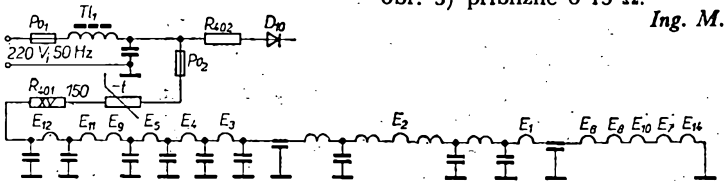


Obr. 1. Proud žhavicím obvodem po zapnutí televizoru

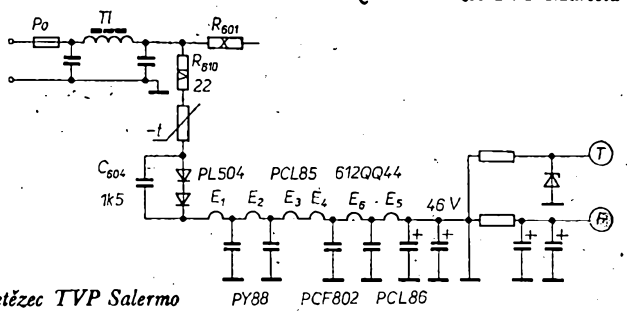
při zapnutí televizoru k proudovému a nestejnému výkonovému namáhání jednotlivých elektronek (jejich vláken). Měřením (fotografováním osciloskopických průběhů) bylo zjištěno, že největší proudový náraz je časově velice krátký (setiny sekundy) a že se prakticky projeví tří až čtyřnásobné proudové přetížení během asi sedmi vteřin (měřeno na několika typech TVP řady Oliver, Orava a TVP první etapy tranzistorizace – Aramis, atd. a na několika ekvivalentních zahraničních typech – Kuba Montana, Körting, Philips – termistor nahrazen odporem). Je tedy třeba do série s vlákny zařadit prvek s opačnou teplotní charakteristikou, než má wolframové vlákno – tedy termistor. Dalším problémem zůstává výběr vhodného typu termistoru. V našem konkrétním případě se tento problém zužuje na rozhodnutí mezi třemi typy termistorů n. p. Pramet Šumperk NR 002 350; NR 002 750 a NR 002 1100, kde poslední číslo znaku udává odpor termistoru za studena. Provozní odpor těchto termistorů lze určit z tabulek výrobce a statisticky byl určen (měřením) u jednotlivých typů termistorů tento odpor $R_1 = 33{,}2\ \Omega$, $R_2 = 46{,}1\ \Omega$, $R_3 = 46{,}8\ \Omega$, pro $I_f = 300$ mA. Z měření v n. p. TESLA Orava vyplývá, že z hlediska namáhání žhavicího řetězce v okamžiku zapnutí je nejvýhodnější typ NR 002 750 (max. proud. náraz je $1{,}3 I_f$ a převýšení je velmi pozvolné). Je však nutné uvést, že termistory s větším odporem „za studena" mají větší rozptyl odporu (při použití v sériové výrobě to znamená větší rozptyl proudu I_f) a vyšší pracovní teplotu asi 35 °C, vzhledem k nejvíce užívaným typům NR-002-350, 155 °C.) V TVP řady Oliver byl používán tento termistor (NR 003 750), ale právě jeho vyšší pracovní teplota způsobovala značnou poruchovost díky konstrukci vývodů, jež byly k termistoru pájeny. Proto se v další řadě (Orava až po současné typy) používají i termistory NR 002 350 i za cenu většího proudového nárazu.

Protože v současné době n. p. Pramet termistory „čepičkuje", není se třeba obávat vyšší pracovní teploty a termistory NR 002 350 lze nahradit typy NR 002 750 s příslušnou úpravou předřadného odporu tak, aby se nezměnil žhavicí proud $I_f = 300$ mA. Až po typy první etapy tranzistorizace (Aramis, Diana, Spoleto, Martino, Salermo, Castello, Cavallo) lze I_f měřit např. Avometem, u TVP vyráběných v současné době je však nutno brát ohled na polovodičové diody zapojené ve žhavicím řetězci (půlvlnné žhavení) a I_f je třeba měřit tepelnými měřicími přístroji. Při použití termistoru NR 002 750 místo původního typu NR 002 350 je třeba tedy zmenšit předřadný odpor (obr. 2, obr. 3) přibližně o 13 Ω.

Ing. M. Kouba



Obr. 2. Žhavicí řetězec TVP Marcela 4121U



Obr. 3. Žhavicí řetězec TVP Salermo

RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

KLUB R 15

Minule jsme se zabývali soutěžními podmínkami 1. kategorie 5. ročníku soutěže o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek, kterou vyhlásil Český ústřední výbor SSM, Česká ústřední rada Pionýrské organizace SSM a Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka.

Druhá kategorie je vypsána pro děti a mládež do 19 let včetně,

to znamená, že se jí mohou zúčastnit i ti, kteří budou soutěžit v rámci 1. kategorie (do 13 let) – pokud zvládnou úkol skutečně sami.

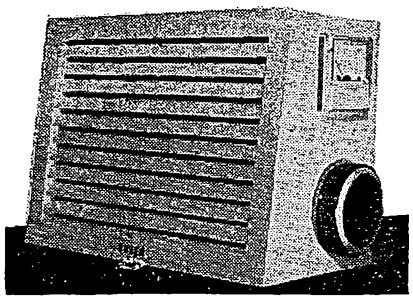
Každý jednotlivec se může zúčastnit soutěže jen s jedním výrobkem (jeden výrobek může mít jen jednoho autora), který zašle do 15. 5. 1974 na adresu Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka, oddělení techniky – úsek soutěží, Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2.

Všechny výrobky se budou hodnotit v ÚDPM JF na jednotném zkušebním zařízení. Hodnotit se bude: funkce, provedení, čistota pájení a vtipnost konstrukce. Každý výrobek může získat nejvíce 30 bodů.

Podle výsledků hodnocení budou účastníci soutěže pozváni na oborové setkání mladých radiotechniků. Všichni účastníci soutěže obdrží účastnický diplom.

Podmínky pro 2. kategorii (děti a mládež do 19 let včetně):

1. Zhotovit výrobek „Indikátor potlesku" podle zadaného schématu.



2. Přístroj musí být postaven na destičce s plošnými spoji, jejichž obrazec je součástí tištěného návodu pro tento výrobek (při zhotovení desky vlastní výrobou musí být obrazec spojů přesně dodržen). Plošný spoj pro výrobek můžete objednat v Radioamatérské prodejně Svazarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2.
3. Osazená deska s plošnými spoji musí být ve skříňce umístěna tak, aby bylo možno posoudit čistotu pájení.
4. Samotný měřicí přístroj (miliampérmetr) není třeba zasílat. Doporučujeme jej vymontovat a označit vývody k němu tak, aby na ně mohla hodnotící komise připojit zkušební zařízení.
5. Schéma indikátoru potlesku je závazné a lze podle něho volit ekvivalentní součástky. Tranzistory však lze nahradit pouze typy n-p-n.
6. Hotový výrobek je nutno do 15. května 1974 zaslat k hodnocení s průvodním listem, který musí obsahovat jméno autora, den, měsíc a rok jeho narození a přesnou adresu bydliště.

Tištěný návod pro výrobky obou kategorií a další informace o soutěži vám na požádání pošle oddělení techniky – úsek soutěží ÚDPM JF Praha.

A my se opět s naší rubrikou připojujeme s mimořádnou nabídkou: nalepíte-li na průvodní list k výrobku druhé kategorie zde otištěný kupón, můžete vyhrát kompletní stavebnici tranzistorového přijímače nebo alespoň balíček radiotechnického materiálu. Losování o stavebnici a patnáct balíčků s materiálem bude však uskutečněno jen s těmi kupóny, které budou nalepeny na průvodním listu obsahujícím všechny požadované údaje a zaslaném ve stanoveném termínu.

Návod na zhotovení indikátoru potlesku podle podmínek propozic 2. kategorie:

Materiál:

reproduktor s impedancí $Z = 4\,\Omega$ (např. ARO 211)
skříňka ARS 231 (kompletní)
knoflík
nosná deska s plošnými spoji
šroub M3 × 10 mm (2 ks)
šroub M3 × 20 mm
šroub M4 × 10 mm (5 ks)
matice M3 (3 ks)
kovová podložka ⌀ 3,2 mm (3 ks)
distanční sloupek délky 7 mm
držák baterie (plechový úhelník)
papírová podložka ⌀ 4 mm
příchytky reproduktoru s pryžovými návleky (4 ks)
propojovací vodič (2 m)
pájecí očka do plošných spojů (5 ks)
cínová pájka

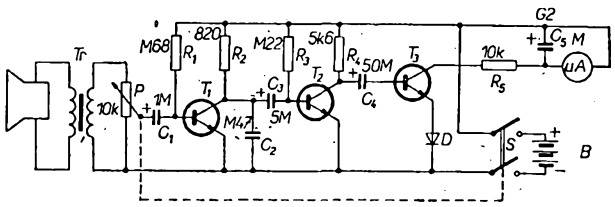
R_1	odpor TR112a,	0,68 MΩ/0,125 W
R_2	odpor TR112a,	820 Ω/0,125 W
R_3	odpor TR112a,	0,22 MΩ/0,125 W
R_4	odpor TR112a,	5,6 kΩ/0,125 W
R_5	odpor TR106,	10 kΩ/0,25 W
P	potenciometr 10 kΩ/N se spínačem S	
C_1	elektrolytický kondenzátor TC966 1 μF/70 V	
C_2	kondenzátor TC161 0,47 μF/160 V	
C_3	elektrolytický kondenzátor TC965 5 μF/50 V	
C_4	elektrolytický kondenzátor TC962 50 μF/6 V	
C_5	elektrolytický kondenzátor TE002 200 μF/6 V	
T_1	tranzistor n-p-n KC149	
T_2	tranzistor n-p-n KC149	
T_3	tranzistor n-p-n KC149	
D	libovolná vf dioda	
Tr	výstupní transformátor (Jiskra VT35 apod.)	
B	plochá baterie typ 314, 4,5 V	
M	měřicí přístroj MP40 100 μA s příchytkami	
D	dvoupólový spínač na potenciometru P	

Amatérští účinkující jsou tradičně posuzováni intenzitou potlesku, pískání a pokřikování, jehož se jim dostává od obecenstva. Někdy je nesnadné říci, komu se skutečně nejvíce tleskalo – hranice hluku, vydávaného obecenstvem, jsou si ve své intenzitě blízké. Elektronika, jak je uvedeno v tomto námětu, vyloučí veškerou pochybnost. Ručka měřidla stoupá s hlukem publika. Čím větší potlesk, tím větší výchylku vykazuje. Jako mikrofon je použit reproduktor s impedancí $Z = 4\,\Omega$.

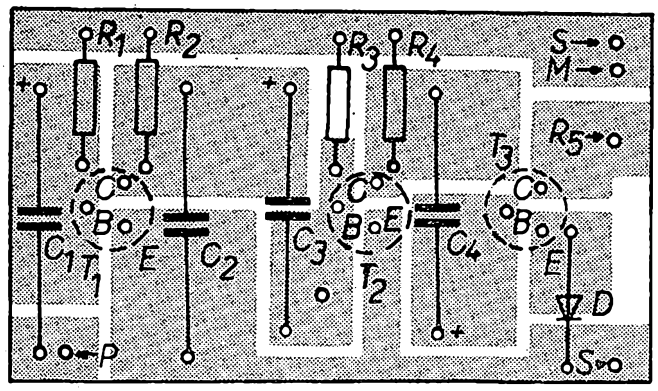
Přístroj zabudujte do vzhledné skříňky, jakou je např. kompletní reproduktorová skříňka TESLA ARS231. Původní transformátorek (100 V) nebude nejvhodnějším přizpůsobením reproduktoru na vstup zesilovače, podle následujícího zapojení by lépe vyhovoval např. výstupní transformátor Jiskra VT35. Není-li skříňka kompletní, připevníte na její čelní stěnu pomocí šroubů M4 a příchytek reproduktor a také transformátor *Tr*. Příchytky potáhněte gumovými návleky, aby se chvění membrány reproduktoru nepřenášelo na další součástky přístroje. Pro šrouby M4 jsou ve skříňce předlisovány závity. Z boku odvrtejte a vypilujte otvor pro měřidlo M o průměru 32 mm a pro potenciometr *P* o ⌀ 10 mm. Z plechu zhotovte úhelník, který bude sloužit jako držák baterie *B* a připevněte jej dvěma šrouby M3 × 10 u druhé bočnice, asi 25 mm od stěny. Držák trochu napružte, aby v něm plochá baterie 4,5 V dobře držela. Na dno přišroubujte jedním šroubem M3 × 20 desku s plošnými spoji, na ní ovšem předem zapojíte příslušné součástky zesilovače. Pro držák baterie a desku plošných spojů vyvrtejte ve dnu na potřebných místech díry ⌀ 3,2 mm.

Do skříňky připevněte nyní napevno reproduktor, transformátor *Tr*, měřidlo *M*, potenciometr *P*, baterii *B*, a tyto součástky propojte podle schématu na obr. 1. Přímo k vývodům měřidla *M* připájíte elektrolytický kondenzátor C_5 a odpor R_5. Propojení s deskou plošných spojů provedete až po osazení desky ostatními součástkami.

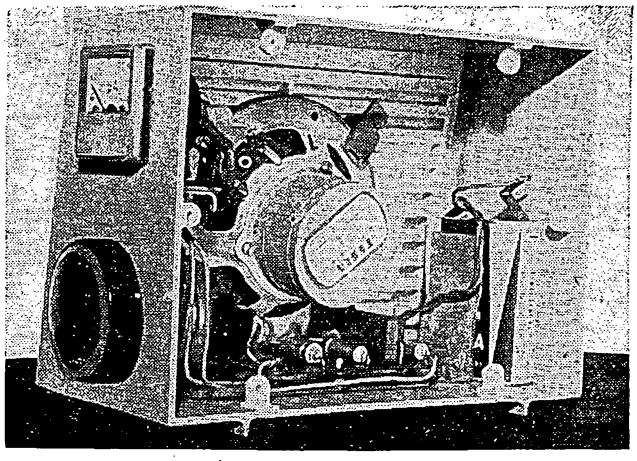
Na obr. 2 vidíte obrazec plošných spojů. Naznačený otvor k uchycení desky vrtejte vrtákem ⌀ 3,2 mm, otvory pro vývody součástek ⌀ 1 mm. Hrany začistěte smirkovým papírem. Podle sestavy na obr. 2 zasuňte součástky: odpory R_1 až R_4, kondenzátory C_1 až C_4 (pozor na správnou polaritu elektrolytických kondenzátorů!), tranzistory a diodu *D*. Do děr pro vývody (k připojení



Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru potlesku.



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji G46



Obr. 3. Jedno z možných konstrukčních řešení

ostatních součástek ve skříňce) patří pájecí očka pro plošné spoje.

Všechny součástky připájejte, plošné spoje očistěte od zbytků kalafuny a potřete roztokem kalafuny v lihu nebo acetonu. Osazenou desku plošných spojů upevněte na dno skříňky, nejlépe pomocí distančního sloupku délky asi 7 mm, který u plošných spojů podložíte papírovou podložkou (aby sloupek nezkratoval dvě sousední plošky spojů).

Propojovacím vodičem spojte podle schématu vývod $+S$ s kladným pólem baterie (ovšem až za spínačem potenciometru), vývod M s měřicím přístrojem (je to přívod kladného pólu baterie na měřidlo M), vývod označený R_5 na tento odpor, vývod $-S$ na druhý kontakt spínače. Poslední vývod P spojte s běžcem potenciometru.

Na hřídel potenciometru nasuňte větší knoflík. Můžete pod něj umístit stupnici pro srovnání úrovně hluku v různém prostředí. Pro nastavení úrovně v počáteční poloze potenciometru je výhodnější, je-li spřažený spínač v „tažném" provedení.

Při zkoušce funkce přístroje nastavte skříňku tak, aby reproduktor směřoval přímo do středu obecenstva. Jakmile určíte základní úroveň hluku potenciometrem P, nepohybujte jím již, dokud nebudou všechny výstupy účinkujících posouzeny. Změna polohy běžce potenciometru ovlivní výchylku ručky měřicího přístroje – řídí se jí citlivost měřidla.

Při zapínání a vypínání indikátoru potlesku by měl být potenciometr P v krajní nulové poloze. Ochráníte tím měřidlo před proudovými nárazy.

Literatura

[1] Electronic Projects for Students, Beginners & Hobbyists. Semitronics, New York 1965.

Mezinárodní soutěž techniků – pionýrů

V bulharské Sofii se konala ve dnech 2.—7. června 1973 Druhá mezinárodní soutěž techniků – pionýrů. Technická činnost chlapců a děvčat do patnácti let tu byla zastoupena soutěžemi v těchto oborech: dopravní technika, letečtí modeláři, forografie, radiotechnika, lodní modeláři a raketoví modeláři. Své reprezentanty vyslaly pionýrské organizace Polska, Maďarska, NDR, Jugoslávie, Mongolska, Československa a samozřejmě hostitelská země.

Boje reprezentantů – radiotechniků byly soustředěny do třech disciplín: praktická činnost, teoretický test a soutěž v honu na lišku. ČSSR zastupovali Pavel Malina (pracuje v Krajském domě pionýrů a mládeže v Ostravě v kroužku radiotechniky) a Jozef Fekiač (z Ústředního domu pionýrů a mládeže Klementa Gottwalda v Bratislavě). Byli vybráni na základě dobré práce ve svých kroužcích a myslím, že se oba snažili dosáhnout těch nejlepších výsledků.

V praktické části dostali soutěžící za úkol sestavit v co nejkratší době stavebnici rozhlasového přijímače Jacek (u nás se prodává pod označením Junák TESLA), kterou vyrábí PLR. Jozef Fekiač odevzdal hrající přístroj velmi brzy a umístil se na 4. místě. To je výborné umístění vzhledem k tomu, že sestavení přístroje bylo v Bulharsku obsahem soutěže technické tvořivosti a tak měli bulharští reprezentanti jakýsi „náskok" v tom směru, že už přijímač několikrát sestavili.

Teoretický test obsahoval několik desítek otázek a umístění našich (na šestém místě) není také špatné. Protože by nás docela zajímalo, jak byste se drželi vy, mladí čtenáři rubriky Radioklub 15, uveřejníme v některém z příštích čísel tyto otázky a požádáme vás o zaslání odpovědí. Samozřejmě, že očekáváme odpovědi jen od čtenářů do patnácti let, abychom mohli srovnávat.

Hon na lišku nedopadl pro Jozefa Fekiače dobře, protože mu odmítl poslušnost přijímač. Zato Pavel Malina si vedl výborně, našel v limitu čtyři z pěti vysílajících lišek a celkové umístění (5. místo) je dobré.

Je pravda, že v některých odbornostech si vedli naši pionýři ještě lépe (např. lodní modeláři), ale i tak se zasloužili mladí radiotechnici o celkové umístění družstva ČSSR na 3. místě a tím o získání bronzové medaile.

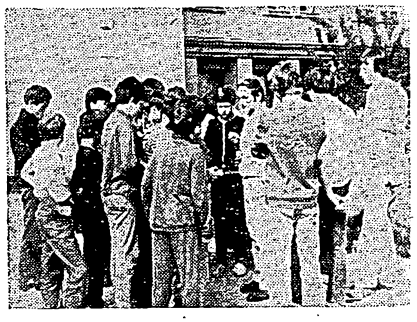
A protože příští – Třetí mezinárodní soutěž techniků – pionýrů – bude u nás v Bratislavě (pravděpodobně v červenci 1974), mají před sebou radiotechnici, členové pionýrských zájmových oddílů a kroužků úkol: připravit se tak, aby dosáhli alespoň takových výsledků, jako Pavel Malina z Ostravy a Jozef Fekiač z Bratislavy v letošním roce.

Celoslovenská súťaž rádioamatérov – pionierov

Slovenská ústredná rada PO SZM a Ústredný dom pionierov a mládeže K. Gottwalda usporiadali pod patronátom Slovenského ústredného výboru Zväzarmu II. celoslovenské stretnutie mladých technikov – pionierov. Stretnutie sa uskutočnilo v areáli Strednej priemyselnej školy strojníckej v Martine od 3. do 16. júla 1973.

Okrem leteckých, raketových, lodných a automodelárov sa zúčastnili stretnutia aj rádioamatéri z celého Slovenska, ktorí pracovali počas školského roku v rádioamatérskych krúžkoch v DPM, na školách a vo zväzarmovských kluboch. 25 pionierov tu pracovalo pod vedením odborných vedúcich s. Ivana Harminca a Elemýra Pályu. Na stretnutí bola inštalovaná kolektívna stanica OK3KDH, ktorá bola celý čas v nepretržitej prevádzke.

Okrem odbornej náplne, ktorá pozostávala z výcviku s malými rádiostanicami, oboznámením sa s prevádzkou rádioamatérskej vysielacej stanice, uskutočnenia honby na lišku, telegrafického viacboja, učili sa pionieri stavať prijímače apod. Počas Poľného dňa 1973 sledovali činnosť rádioamatérov na prijímači a navštívili tiež stanovisko martinských rádioamatérov v blízkosti televízneho vysielača „Križava"



Rádioamatéri-pionieri dostávajú posledné pokyny pred súťažou

Zabezpečovali spojovaciu službu počas Majstrovstiev Slovenska PO SZM v modelárskych disciplinách a plnili podmienky Festivalového športového odznaku. Aj ostatná činnosť bola zaujímavá. Besedovali so s plk. Cyrilom Kuchtom, priamym účastníkom SNP a navštívili martinské kasárne.

Sústredenie mladých rádioamatérov bolo sľubným začiatkom rozvíjajúcej sa spolupráce Zväzu rádioamatérov Slovenska so Slovenskou ústrednou radou PO ZSM a určite podnietilo pionierov k ďalšej činnosti v oblasti rádioamatérstva a rádioamatérských športov.

Pre budúci rok vyhlásila Slovenská ústredná rada PO SZM celoslovenskú súťaž mladých rádioamatérov, ktorej vyvrcholením po absolvovaní okresných a krajských kôl bude opäť majstrovstvo Slovenska PO SZM v rádioamatérskych disciplinách, ktoré sa uskutoční v rámci III. celoslovenského stretnutia mladých technikov v auguste 1974.

Výsledky

I. Telegrafický viacboj

1. Dušan Vraňúch, Prešov
2. Igor Kováč, Bratislava
3. Štefan Bednárik, Sp. N. Ves

II. Honba na lišku

1. Jozef Valach, Bratislava
2. Dušan Vraňúch, Prešov
3. Vladislav Stračár, Bratislava

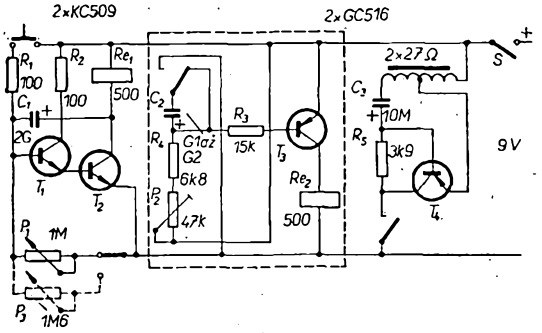
Vladimír Mazák

KLUB R K KUPÓN 2 15

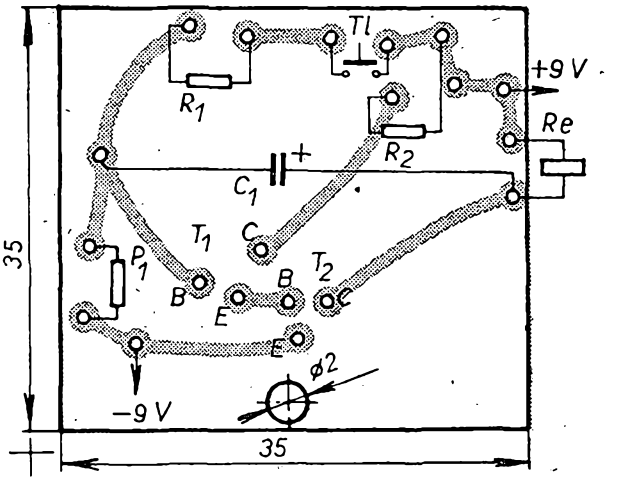
TRANZISTOROVÝ BUDÍK

M. Vach, Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka

(Dokončení)



Obr. 2. Tranzistorový budík (sepnutý stav)



Obr. 3. Deska s plošnými spoji G47

Millerův integrátor můžeme zhotovit dvourozsahový (na obr. 1 čárkovaně), první rozsah bude umožňovat volbu kratších časů a jemnější nařízení, druhý rozsah delší časy a hrubší nastavení. Maximální i minimální čas sepnutí je obecně několik minut až několik hodin, závisí na kvalitě a toleranci jednotlivých součástek a především na zesilovacím činiteli použitých tranzistorů. V prototypu, v němž byly odpory s tolerancí 10 i 20 %, zesilovací činitel použitých tranzistorů byl okolo 350 a potenciometr 1,6 MΩ, je minimální spínací doba 80 minut a maximální 12 hodin.

Celý spínač i s relé je postaven na desce s plošnými spoji (obr. 3), mechanické díly budíku jsou na obr. 4.

Další důležitou částí budíku je vyzváněcí zařízení. V původním přístroji byl zabudován multivibrátor s reproduktorem, po delší době provozu jsem zjistil, že se více osvědčil (i z rozměrových důvodů) jednoduchý bzučák, vestavěný v telefonním sluchátku na desce s plošnými spoji D23 (AR č. 5/1970). Natočením membrány ve sluchátku si najdeme nejpronikavější tón.

Další částí budíku je spínač (na obr. 2 ve vyčárkovaném obdélníku). Jde o spínač, který určuje, jak dlouhou dobu má budík po sepnutí zvonit. Spínač lze nahradit např. jednoduchým přerušovačem (obr. 5). Spínač na obrázku je velmi jednoduchý. Kondenzátor C_2 se začne nabíjet po připojení ke zdroji, tím se posouvá pracovní bod tranzistoru a zvětšuje se jeho kolektorový proud tak dlouho, až dosáhne velikosti, potřebné k sepnutí relé Re_2.

Poznámky k součástkám

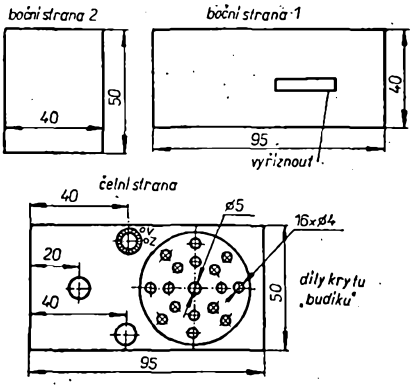
Nejdůležitější je vybrat pro Millerův integrátor dobré součástky. Tranzistory typu KC508 až 9 nebo KC149 vybereme s co možno největším zesilením, což je velmi důležité pro využití Millerova jevu v integrátoru, neboť je třeba dosáhnout co největší vstupní kapacity tranzistoru; vstupní kapacita je dána vztahem $C_v = C_{BE} + C_M$, kde $C_M = C_{BC}(1 + h_{21e})$; ($C_{BE}$ je kapacita báze-emitor a C_{BC} kapacita báze-kolektor). Důležitým prvkem přístroje je kvalitní relé malých rozměrů, spínající již při napětí 2 až 3 V a rozepínající při napětí 0,5 až 1 V (odpor asi 300 Ω). Před časem byla a možná že ještě jsou v bazaru v Myslíkově ulici k dostání zvláštní miniaturní relé s jedním přepínacím kontaktem, plně vyhovující elektrickým i mechanickým požadavkům. V nouzi můžeme použít relé LUN, dobře se hodí i miniaturní polarizované relé, nebo malá modelářská relé; relé musí mít však jeden přepínací nebo rozpínací kontakt; nehodí se telefonní plochá nebo křížová relé.

Odpory musí mít malou toleranci, potenciometr je miniaturní typu TP 180, u něhož zkrátíme hřídel z rozměrových důvodů asi na 5 mm. Tlačítko se budeme snažit sehnat co nejmenší, stejně tak i spínač; ten můžeme udělat i z rozbitého odporového trimru, z něhož odstraníme odporovou dráhu. Výběr součástí do bzučáku i do spínače není kritický; u bzučáku lze použít jakýkoli tranzistor p-n-p nebo n-p-n, při použití tranzistoru p-n-p musíme však obrátit polaritu zdroje a kondenzátoru. Tolerance mohou být velké. U spínače použijeme tranzistor řady GC a jako relé se hodí i výše popsané miniaturní relé.

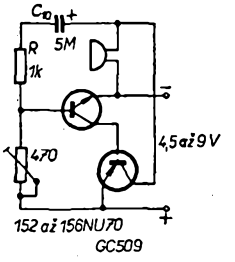
Sestavení přístroje

Celý přístroj kromě napájecího zdroje vestavíme do krabičky z organického skla rozměrů 5 × 9,5 × 4 cm. Velmi se hodí např. krabička od sýru „Olympic", u níž umístíme víko asi o 1 cm výše. V místech, která jsou na obr. 4 označena, musíme vyříznout díry, do nichž přesně zapadne bzučák. Desku s plošnými spoji se spínačem a relé buď ke krabičce přišroubujeme, nebo přilepíme upraveným lepidlem Epoxy: při jeho rozdělávání přilijeme kromě tužidla také stejné množství trichloretylénu, jenž je obsažen např. v čističi skvrn Čikuli – lepidlo pak pevně drží. Potenciometr, tlačítko i mechanický spínač připevníme do víka.

Potenciometr opatříme knoflíkem ve tvaru šipky. V místech, kde je bzučák, vyvrtáme do organického skla několik malých děr pro lepší slyšitelnost signálu bzučáku. Na hřídel potenciometru se hodí šipka typu WF 24360; po upevnění šipky pečlivě ocejchujeme jednotlivé polohy. Na popis přístroje použijeme obtisky Propisot. Celý budík můžeme pro lepší vzhled polepit samolepicí tapetou, kterou (aby lépe držela) potřeme na rubu trichloretylénem (Čikuli). Na vývod trimru nasadíme knoflík WF 243 05 až 08.



Obr. 4. Mechanické díly budíku



Obr. 5. Přerušovač tónu bzučáku

Budík nařizujeme na čas, za který máme být vzbuzeni.

Bzučák vypínáme vypnutím celého přístroje.

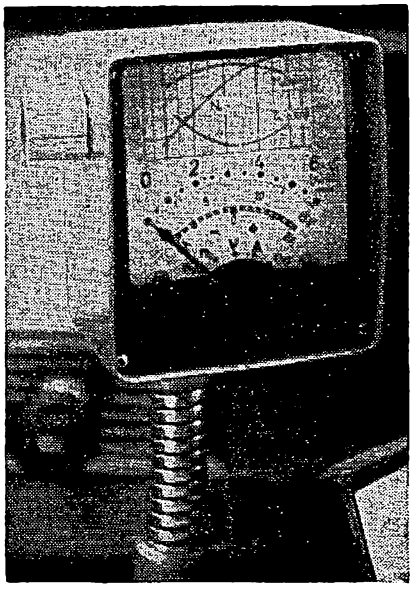
Technická data

Napájecí napětí:	9 V.
Odběr:	není konstantní (9 mA až 56 mA).
Rozměry:	5 × 9,5 × 4 cm.
Osazení:	2 × KC509, 2 × × GC516.
Čas sepnutí:	na vzorku min. 80 min., maximálně 12 hod.

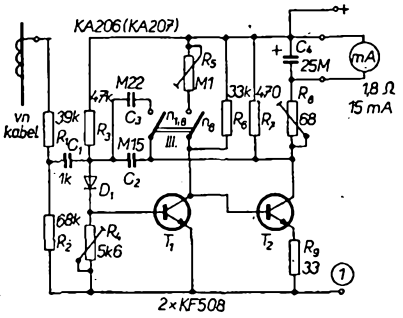
SDRUŽENÝ PALUBNÍ OTÁČKOMĚR A VOLTAMPÉRMETR

Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

O výhodách otáčkoměru v osobním automobilu se není nutné rozepisovat (na stránkách tohoto časopisu bylo o nich podrobně pojednáno [1]). Návody na stavbu elektronických (tranzistorových) otáčkoměrů předpokládají užití citlivých měřicích přístrojů (se základním rozsahem do 1 mA) nejlépe s úhlem výchylky ručky 270°. Speciální přístroje s úhlem výchylky 270° se u nás nyní již koupit nedostanou. Tyto přístroje se prodávaly v poválečných létech (výprodejní letecké přístroje).



Běžné měřicí přístroje s citlivostí do 1 mA jsou pro podmínky provozu v automobilu příliš citlivé. Proto byl navržen tranzistorový otáčkoměr, který neklade přísné podmínky na citlivost měřicího přístroje při zachování přesnosti měření rychlosti otáčení. Ke kontrole činnosti relé, dobíjení baterie a stavu jejího nabití bylo měřicího přístroje z otáčkoměru využito k měření napětí palubní sítě a k měření dobíjecího a vybíjecího proudu baterie (mimo proud, procházející startérem při startu). Vznikl tak sdružený otáčkoměr a voltampérmetr.



Obr. 1. Schéma zapojení otáčkoměru

Otáčkoměr

K měření rychlosti otáčení (ot/min) byl použit tranzistorový otáčkoměr s multivibrátorem, spouštěným impulsy ze snímací cívky, navinuté na vysokonapěťovém kabelu. Tento způsob snímání impulsů pro otáčkoměr je zvlášť vhodný při použití elektronického zapalování. Otáčkoměr pracující na tomto principu byl již popsán v [1] na str. 66. Zapojení jsem však upravil tak, aby otáčkoměr mohl pracovat s méně citlivým měřidlem. Protože měřidlem budeme měřit i proud, musí být jeho odpor co nejmenší. V konkrétním případě bylo použito magnetoelektrické měřidlo se základním rozsahem 15 mA a s vnitřním odporem 1,8 Ω. Protože úhel výchylky běžných přístrojů je jen 90°, byl otáčkoměr navržen jako dvourozsahový. První rozsah 0 až 1 800 ot/min slouží při nastavování „volnoběžné" rychlosti otáčení a rychlosti otáčení, při níž přepíná relé dobíjení baterie. Druhý rozsah 0 až 6 000 ot/min (0 až 8 000 ot/min) je provozní.

Schéma zapojení otáčkoměru je na obr. 1. Popis jeho činnosti je v článku [1]. Uvedené hodnoty odporů a kondenzátorů platí pro případ, kdy maximální výchylka měřicího přístroje je 15 mA při signálu o kmitočtu 200 Hz (6 000 ot/min u čtyřválcového čtyřdobého motoru). V zapojení na obr. 1 je stejnosměrný proudový zesilovací činitel tranzistoru T_1 180 a T_2 190. Vlastnosti obvodu však na velikosti zesilovacího činitele tranzistorů příliš nezávisí; v konkrétních případech se maximální výchylka ručky měřidla upraví potenciometrem R_8. Otevření tranzistoru T_2 (při použití měřicího přístroje o jiném proudovém rozsahu) se nastaví odporem R_6, přičemž se se zmenšujícím odporem R_6 zvětšuje kolektorový proud tranzistoru T_2.

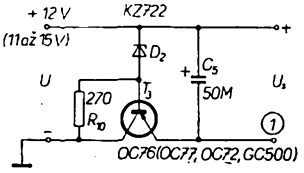
Aby nezávisela výchylka měřicího přístroje na napětí palubní sítě, napájí se otáčkoměr stabilizovaným napětím. S ohledem na použití stabilizátoru i pro obvod k měření proudu je obvod stabilizátoru zapojen v záporném pólu napájecího napětí. Podle velikosti stabilizovaného napětí se musí nastavit odpor R_4 (nejlépe trimr) v bázi tranzistoru T_1 tak, aby při nulovém signálu na vstupu byl tranzistor T_2 uzavřen.

Uvedený popis platí pro vstupní signál 0 až 200 Hz (0 až 6 000 ot/min). Pro rozsah 0 až 60 Hz (0 až 1 800 ot/min) je třeba, aby ručka měřidla měla maximální výchylku již při kmitočtu 60 Hz. Toho lze dosáhnout tím, že se paralelně ke kondenzátoru C_2 připojí kondenzátor C_3 a k odporu R_6 trimr R_5. Připojením kondenzátoru C_3 se zvětší šířka impulsů multivibrátoru a připojením odporu R_5 se více otevře tranzistor T_2. Kondenzátory C_2 a C_3 musí být kvalitní (typu MP).

Zapojení multivibrátoru podle obr. 1 je částečně teplotně kompenzováno, neboť místní zvětšení teploty tranzistoru T_2 vede ke zvětšení výchylky přístroje, kdežto místní zvětšení teploty tranzistoru T_1 vede naopak ke zmenšení výchylky přístroje. Ke zlepšení teplotní stabilizace je do emitoru tranzistoru T_2 zařazen odpor R_9. Vzhledem k tomu, že kolektorový proud tranzistoru T_2 je mnohem větší než proud T_1, vzniká u tranzistoru T_2 větší vnitřní ohřev než u tranzistoru T_1. Aby se nelišily údaje přístroje studeného a provozně zahřátého (zahřátí je však nepatrné), je vhodné opatřit tranzistor T_2 chladičem.

Stabilizátor napětí

K podstatnému zlepšení přesnosti otáčkoměru je použit účinný stabilizátor napětí podle obr. 2. Stabilizátor je určen rovněž k napájení obvodu pro vytvoření „elektrické nuly" uprostřed stupnice při měření proudu. Proto je regulační tranzistor T_3 umístěn do záporné větve napájecího zdroje. Podle použité Zenerovy diody D_2 dostaneme na výstupu určité stabilizované napětí. Zenerovy diody typu KZ722 mají napětí 7 až 9,4 V. V konkrétním případě dával stabilizátor na výstupu napětí $U_s = 7{,}7 \pm 0{,}05$ V, kolísalo-li na vstupu napětí v mezích 8 až 16 V.



Obr. 2. Schéma zapojení stabilizátoru napětí

Voltmetr

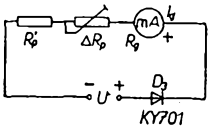
Měřidlo z otáčkoměru lze s výhodou použít k měření napětí palubní sítě. K měření napětí je však nutné vřadit do okruhu měřicího systému předřadný odpor. Označíme-li I_g maximální proud systému a R_g jeho odpor, bude mít ručka maximální výchylku při napětí $U_g = R_g I_g$. Je-li maximální měřené napětí U, musíme rozsah zvětšit $n = U/U_g = U/R_g I_g$krát. Pro velikost předřadného odporu pak bude platit

$$R_p = (n-1)R_g = \frac{U}{I_g} - R_g .$$

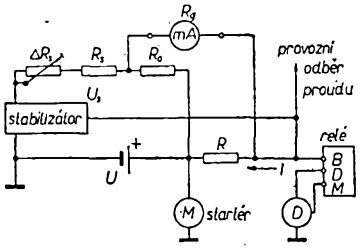
V konkrétním případě, kdy $I_g = 15$ mA, $R_g = 1{,}8\ \Omega$ a kdy jako maximální měřené napětí volíme $U = 18$ V, vychází $R_p = 1\,198\ \Omega$. Předřadný odpor je vhodné sestavit z pevného odporu R_p' (820 Ω) a z trimru ΔR_p (470 Ω) podle obr. 3. Zde je v měřeném okruhu zařazena ještě dioda D_3 z důvodů, které vyplynou z popisu celkové elektrické sestavy sdruženého přístroje. Při měření napětí je nutné počítat s provozním odporem diody, popř. s úbytkem napětí na ní.

Ampérmetr

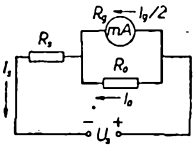
Ke kontrole dobíjení a vybíjení baterie (pro měření proudu) je využito měřidla otáčkoměru. Aby bylo možno měřit dobíjecí i vybíjecí proud, je nutné



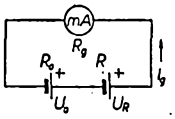
Obr. 3. Schéma zapojení voltmetru



Obr. 4. Schéma zapojení ampérmetru
($R_S = R'_S$)



Obr. 5. Zjednodušené schéma obvodu pro vytvoření „elektrické nuly"



Obr. 6. Náhradní elektrické schéma pro výpočet bočníku

při přepnutí na ampérmetr vytvořit nulovou polohu ručky uprostřed stupnice. Toho lze s výhodou dosáhnout elektricky, protože je k dispozici stabilizované napětí. Obvod pro měření proudu je na obr. 4. Ze způsobu připojení bočníku R je vidět, že měřidlo nebude měřit značný vybíjecí proud, procházející startérem při startu.

K vytvoření „elektrické nuly" slouží obvod z odporů R_o a $R_S = R_S' + \Delta R_S$, které jsou připojeny ke stabilizovanému napětí U_S. Z uspořádání tohoto obvodu je zřejmé, proč musí být stabilizátor v záporné větvi napájení. Platí-li pro dobíjecí, popř. vybíjecí proud vztah $I = 0$, musí na odporu R_o vzniknout napětí $U_o = R_g I_g/2$, kde I_g je maximální proud miliampérmetru.

Zjednodušené elektrické schéma tohoto obvodu je na obr. 5. Vzhledem k tomu, že pro odpor bočníku platí $R \ll R_g$, můžeme jej při $I = 0$ vypustit. Je vhodné zvolit odpor R_o tak, aby $R_o = R_g$. Potom $I_o = I_g/2$ a $I_s = I_g$. Pro odpor R_S pak platí

$$R_S = \frac{U_S}{I_g} - \frac{R_g}{2}.$$

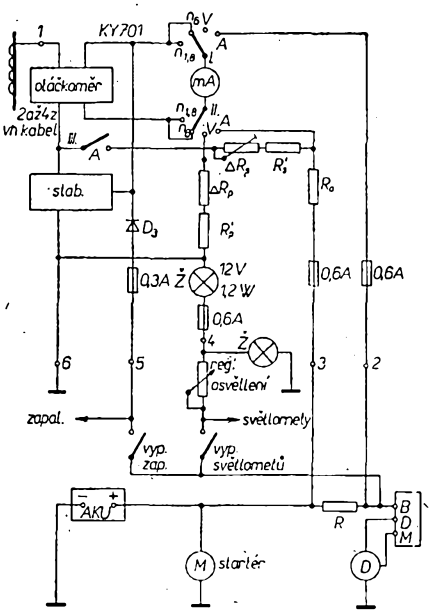
Odpor R_S je vhodné sestavit ze dvou odporů (viz obr. 4), přičemž proměnným odporem ΔR_S se přesně nastaví nula uprostřed stupnice.

Pro výpočet bočníku si můžeme napěťové a proudové poměry v obvodu na obr. 4 zjednodušeně znázornit podle obr. 6. Odpor R_o si přitom můžeme představit jako článek o napětí U_o s vnitřním odporem $R_o = R_g$. Na bočníku R vzniká napětí $U_R = RI$, kde $I \gg I_g$ je dobíjecí proud. Proto si můžeme bočník R představit jako článek o napětí U_R se zanedbatelným vnitřním odporem ($R \ll R_g$). Pak podle obr. 6 platí

$$U_o + U_R = R_g I_g + R_o I_g.$$

Po dosazení za U_o, U_R a R_o dostáváme

$$R = \frac{3}{2} R_g \frac{I_g}{I}.$$



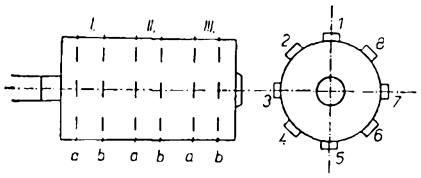
Obr. 7. Celkové elektrické schéma sdruženého otáčkoměru a voltampérmetru s jeho připojením do elektrické sítě vozidla
(zcela nahoře kontakt *V* přepínače má být spojen s n_6)

Při vybíjecím proudu ($I < 0$) je polarita článku U_R opačná a za uvedeného zjednodušení ($R \ll R_g$) bychom dostali pro bočník stejný výraz. V obou případech je výchylka ručky přístroje lineární funkcí proudu I.

Je vhodné zvolit maximální měřený dobíjecí proud $I = 10$ A a vybíjecí proud $I = -10$ A. Pak pro parametry použitého měřidla ($I_g = 15$ mA, $R_g = 1{,}8\ \Omega$) vychází $R_o = 1{,}8\ \Omega$, $R_S = 512\ \Omega$ (pro $U_S = 7{,}7$ V), $R = 4{,}05 \cdot 10^{-3}\ \Omega$. Odpor R_o byl navinut z měděného drátu o ⌀ 0,2 mm, bočník R byl vytvořen z měděného drátu o průřezu 2,0 mm² délky 466 mm. Odpor R_S byl složen z odporu $R'_S = 390\ \Omega$ a potenciometru $\Delta R_S = 220\ \Omega$.

Elektrická sestava sdruženého přístroje

Celkové elektrické schéma sdruženého otáčkoměru a voltampérmetru s jeho připojením do elektrické sítě vozidla je na obr. 7. Pro přepínání funkcí přístroje je použit přepínač, který musí být čtyřpolohový, třípólový. Pro použití v popisovaném přístroji se velmi dobře osvědčil miniaturní otočný přepínač (typové řady WK 553) s maximálním spínaným proudem 15 mA, který se používá jako vlnový přepínač u některých tranzistorových přijímačů TESLA a který lze (za 15 Kčs) koupit v technických partiových prodejnách. Přepínač je schematicky naznačen na obr. 8. Počet přepínaných poloh se dá vymezit od dvou do osmi polohou podložky s jazýčkem pod upevňovací maticí; vymezíme čtyři polohy. V každé poloze se u všech řad nezávisle spínají kontakty *a*, *b* na protilehlých místech kolem osy. Např. se současně spínají kontakty *1a*, *1b* a *5a*, *5b*. První dvě řady kontaktů (I. a II.) jsou použity k přepínání měřidla, přičemž u každé z těchto řad jsou kontakty *a* trvale spojeny dokrátka. Aby se zvětšila spolehlivost a prodloužila doba života přepínače, jsou vždy dva protilehlé kontakty *b* spojeny. Tím se pro každé spínané místo vytvoří dva paralelní spínače. Třetí řada kontaktů je použita jednak k připojení stabilizátoru do obvodu pro měření proudu, jednak k přepínání rozsahu vlastního otáčkoměru (viz obr. 1). Obvody otáčkoměru se od stabilizátoru při měření napětí nebo proudu jinak odpojovat nemusí, protože odpojením měřidla z obvodu tranzistoru T_2 se zmenší odběr proudu otáčkoměru na zanedbatelnou velikost.



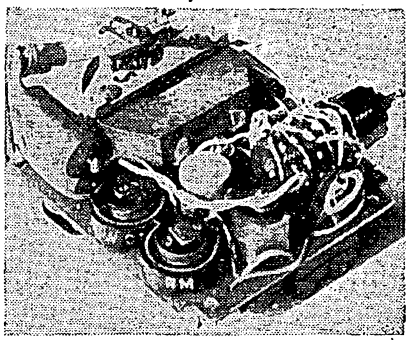
Obr. 8. Schéma přepínače řady WK553

Napájení otáčkoměru (s výjimkou bočníku) je zapojeno do místa elektrického rozvodu vozidla, spínaného klíčkem zapalování (u Š 100 je to pojistka č. 2). Aby se při vypnutém zapalování nedostal při náhodném přepínání z polohy V na A nebo naopak ze svorky *2* přes přepínač do svorky *5* (připojené k zapalování) proudový impuls (asi 3 A!), je mezi přepínač a svorku *5* připojena dioda D_3. Dále je nutné zachovat pořadí přepínaných funkcí podle obr. 7, tj. $n_{1,8}$, n_6, V, A. Kdyby se změnilo pořadí V – A, docházelo by při přepínání funkce otáčkoměr-ampérmetr k proudovým impulsům, které by mohly ohrozit obvody otáčkoměru.

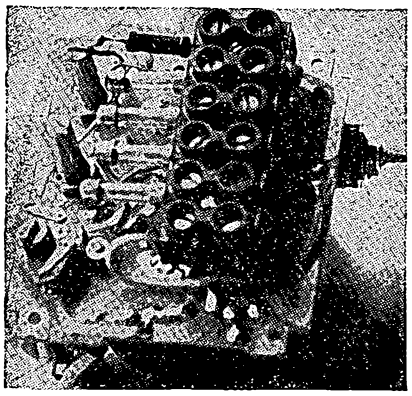
K osvětlení stupnice přístroje slouží žárovka, připojená paralelně k žárovce $Ž$ pro osvětlení tachometru. Do přívodů ke sdruženému přístroji jsou vřazeny tavné pojistky.

Mechanické provedení

Sdružený měřicí přístroj je nejlépe zhotovit na jedné desce s plošnými spoji, k níž se mechanicky připevní přepínač i měřidlo (viz obr. 9 a 10).



Obr. 9. Vnitřní uspořádání součástek při pohledu shora



Obr. 10. Vnitřní uspořádání součástek při pohledu zespodu

(Pokračování)

TUNER UKV

Ing. Karel Mráček

Není jistě daleko doba, kdy se i na našem trhu objeví kapacitní diody vhodné pro UKV, vyráběné již nyní v n. p. TESLA Piešťany – obdoba osvědčených BB105. Tyto párované diody (místo ladicího kondenzátoru) umožní stavbu přeladitelných tunerů a konvertorů širokému okruhu amatérů. Nejobtížnějším úkolem při stavbě těchto přístrojů s drátovými spoji je zhotovení a nastavení laděných obvodů. Popisovaný tuner je proto celý navržen na plošných spojích, včetně laděných obvodů.

Popis činnosti

Zapojení je na obr. 1. Schéma odpovídá obvyklému provedení: tuner má řízený předzesilovač s tranzistorem T_1, pásmovou propust a kmitající směšovač s tranzistorem T_2. Jako kapacitní diody se používají tři párované kapacitní diody firmy Siemens typu BB105A.

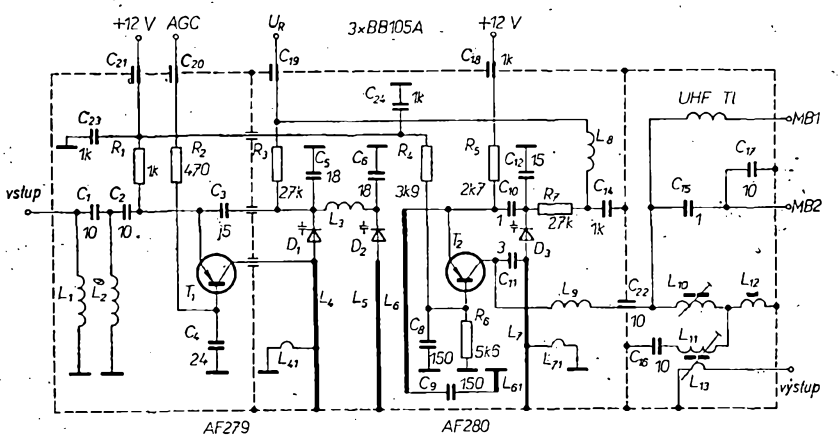
Předzesilovač je těsně vázán s pásmovou propustí kondenzátorem C_3, čímž se zvětšuje zesílení na nižších kmitočtech. Dobrá stabilita i malý činitel odrazu zůstávají přesto zachovány. Jsou určeny kapacitou (velikostí) a zemnicím bodem kondenzátoru C_4. Vazba v pásmové propusti je indukční a současně při nižších kmitočtech přes cívku L_3. Tranzistor směšovače je vázán smyčkou L_6.

Aby byla zachována konstantní amplituda oscilací přes celý laděný kmitočtový rozsah, používá se kombinovaná indukční a kapacitní zpětná vazba. Emitorový proud tranzistoru T_2 je volen poměrně malý (1,5 mA), aby bylo oteplení tranzistoru minimální. Tím se zmenšil kmitočtový teplotní drift oscilátoru. Mezifrekvenční signál prochází obvyklou dolní propustí na mf zesilovač. Vlastnosti tuneru popisuje diagram na obr. 2.

Konstrukce

Na obr. 3 je obraz plošných spojů a rozložení součástek na destičce. Vyšrafovaný prostor okolo laděných obvodů L_4, L_5 a L_7 je odfrézován nebo vypilován. Tím se zvětší jakost okruhů a zmenší kapacita. Omezíme tak rovněž závislost na tloušťce a vlastnostech základního materiálu destičky. Destička musí být samozřejmě co nejtenčí a materiál má mít nejmenší permitivitu (dielektrickou konstantu).

Kovové přepážky jsou jen mezi vstupem a pásmovou propustí a mezi oscilátorem a mf propustí. Tím se zamezí většímu vyzařování oscilátoru.



Obr. 1. Zapojení tuneru UKV

Poznámky k náhradě součástek

Rozpiska běžných součástek je uvedena na konci článku. Náhrada tranzistorů AF279 a AF280 by byla možná typem AF239, který se mezi amatéry vyskytuje poměrně často. Kdo sežene párované kapacitní diody z Piešťan, může je samozřejmě použít (místo diod BB105A).

Elektrická rozpiska

Odpory TR 112a

R_1	1 kΩ
R_2	470 Ω
R_3	27 kΩ
R_4	3,9 kΩ
R_5	2,7 kΩ
R_6	5,6 kΩ
R_7	27 kΩ

Kondenzátory

C_1	10 pF
C_2	10 pF
C_3	0,5 pF
C_4	24 pF
C_5	18 pF
C_6	18 pF
C_7 trimr	5 pF
C_8	150 pF
C_9	150 pF
C_{10}	1 pF
C_{11}	3 pF
C_{12}	1 pF
C_{13} trimr	5 pF
C_{14}, C_{22}, C_{24}	1 nF
C_{15}	1 pF
C_{16}	10 pF
C_{17}	10 pF
C_{18} až C_{21}	1 nF, průchodkové
C_{23}	10 pF, průchodkový nebo keramický

Všechny kondenzátory jsou keramické pro vf obvody, co nejmenších rozměrů. C_7 a C_{13} se použijí v případě potřeby k doladění D_1L_5, popř. D_2L_7.

Polovodičové prvky

T_1	AF279
T_2	AF280
D_1 až D_3	BB105A

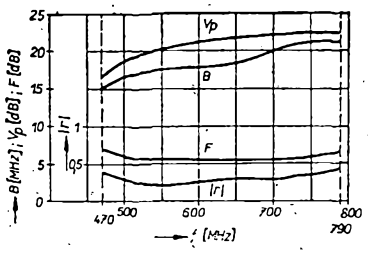
Literatura

Siemens Halbleiterschaltbeispiele 1972.

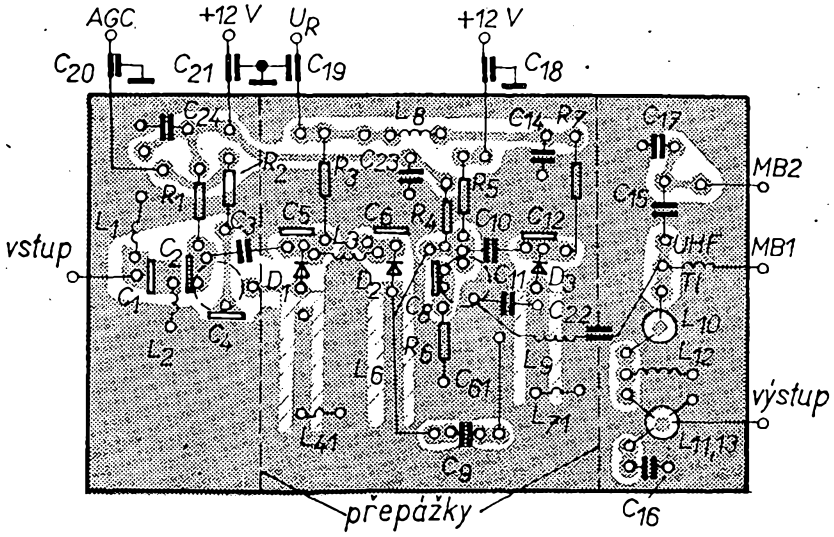
Tabulka cívek

Cívka	Poč. závitů	Cívka na ⌀ [mm]	Drát o ⌀ [mm]	Jádro, pozn.
L_1	8	3	0,5	—
L_2	3	3	0,5	—
L_3, L_5	12	3	0,35	—
L_6	12	3	0,5	—
L_{10}	12	4,3	0,35	vf ferit.
L_{11}	18	4,3	0,35	vf ferit.
L_{12}	5,5	4,3	0,5	vf ferit.
L_{13}	4	—	0,35	přes L_{11}
L_4, L_5, L_7	podle obr. 3			
L_8	postříbřený drát o ⌀ 0,8 mm délky 40 mm			
L_{41}, L_{71}	smyčka drátu Cu o ⌀ 0,5 mm délky 10 mm			

–Mrk–

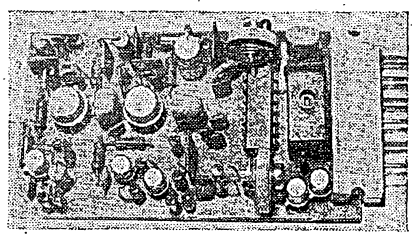


Obr. 2. Přenosové vlastnosti tuneru. F – šum, V – výkonové zesílení, B – šířka pásma, r – absolutní hodnota činitele odrazu



Obr. 3. Plošné spoje (deska G48), vyšrafované části odfrézovat!

Mf ZOSILŇOVAČ 10,7 MHz s IO



Ing. Gabriel Kuchár

V AR 1/73 boli zhrnuté najdôležitejšie požiadavky kladené na medzifrekvenčný zosilňovač prijímača FM. Na možnosť realizácie takéhoto obvodu, pomocou modernej súčiastkovej základne, má poukázať tento článok.

Použitie integrovaných obvodov v jednotlivých oblastiach spotrebnej elektroniky nie je dnes v zahraničí žiadnou zvláštnosťou. Okrem veľkého množstva lineárnych obvodov, aplikovaných v nízkofrekvenčných zariadeniach, množstvo zahraničných firiem vyrába integrované obvody pre vysokofrekvenčné aplikácie. Jedným z prvých bolo ich použitie v medzifrekvenčných zosilňovačoch FM prijímačov (fy Fisher, Scott, Heathkit, Görler atď.). Dnes je situácia priaznivá i u nás. V n. p. TESLA Rožnov boli vyvinuté a v súčasnosti sa vyrábajú integrované obvody pre vysokofrekvenčné aplikácie – MA3005, MA3006, MA3013, MA3014 a obvod určený pre zvukovú časť TV prijímačov – MAA661.

Základom medzifrekvenčného (mf) dielu 10,7 MHz, realizovaného lineárnymi integrovanými obvodmi (*IO*), je symetricky limitujúci zosilňovač tvorený jednotlivými diferenciálnymi stupňami, prípadne viacstupňový jednosmerne viazaný diferenciálny zosilňovač v monolitickom prevedení.

Selektivita zosilňovača je zaistená:

a) kaskádnym medzistupňovým zapojením množstva filtrov *LC*, viazaných prevážne indukčnou väzbou;

b) obvodmi so sústredenou selektivitou – keramické prípadne krystalové filtre. Výhoda krystalových filtrov spočíva vo väčšej strmosti bokov rezonančnej charakteristiky, takže pri realizácii mf dielu postačí jeden filter. V zahraničí sa častejšie používajú keramické filtre, ktorých výhodou sú menšie rozmery a nižšia cena.

Ďalší obvod, ktorý obsahuje mf diel, slúži k zpracovaniu zosilneného a symetricky obmedzeného frekvenčne modulovaného signálu – frekvenčný demodulátor typu Foster-Seeley, pomerový detektor, synchrodetektor alebo v poslednej dobe častejšie používaný koincidenčný detektor.

Kombináciou popísaných alternatív získame množstvo obvodov, ktorých rozdielnosť spočíva predovšetkým v nákladnosti, počte použitých pasívnych prvkov – hlavne ladených obvodov (indukčností).

Ako bolo uvedené, základom mf zosilňovača je diferenciálny stupeň, ktorého schéma (základné zapojenie) je na obr. 1. Rozbor tohoto obvodu podľa symboliky na obr. 1:

$I_0 = I_{c1} + I_{e2}$ zdroj prúdu zapojený v emitoroch tranzistorov T_1 a T_2 (1),

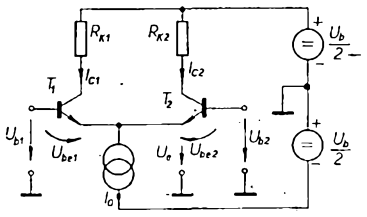
$$U_{b1} - U_e = U_{be1} \quad (2),$$

$$U_{b2} - U_e = U_{be2} \quad (3).$$

Odčítaním rovníc (2) a (3) dostávame

$$U_{b1} - U_{b2} = U_{be1} - U_{be2} \quad (4).$$

Emitorový prúd tranzistoru môže byť vyjadrený pomocou vzťahu pre jednoduchý prechod p-n



Obr. 1.

$$I_e = I_s (\exp U_{be}/U_T - 1) \quad (5),$$

kde I_s je saturačný prúd prechodu p-n v závernom smere,
U_{be} napätie na prechode báza-emitor,
U_T teplotné napätie, dané pomerom kT/q, ktorého teoretická hodnota pre $T = 300$ °K je 26 mV,
k Boltzmanova konštanta $0{,}863 \cdot 10^{-4}$ eV/°K,
T absolutná teplota v °K,
q náboj elektrónu.

Pre emitorové prúdy väčšie ako 1 nA môžme vo vzťahu (5) zanedbať výraz —1. Potom pre jednotlivé tranzistory na obr. 1 môžme napísať:

$$I_{e1} = I_{s1} \exp U_{be1}/U_T \quad (6),$$

$$I_{e2} = I_{s2} \exp U_{be2}/U_T \quad (7).$$

Predpokladajme, že parametre tranzistorov T_1 a T_2 sú identické, tj.:

$$I_{s1} = I_{s2} = I_s,$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha,$$

kde α je prúdový zosilňovací činiteľ tranzistoru zapojeného so spoločnou bázou.

Súčet rovníc (6), (7) vyjadruje rovnicu (1) pre zdroj prúdu:

$$I_0 = I_s \exp U_{be1}/U_T + I_s \exp U_{be2}/U_T \quad (8).$$

Úpravou rovnice (8) a dosadením vzťahu (4) dostávame:

$$I_0 = I_s \exp U_{b1}/U_T [1 + \exp (U_{b2} - U_{b1})/U_T] = I_s \exp U_{b2}/U_T [1 + \exp (U_{b1} - U_{b2})/U_T] \quad (9).$$

Spätným dosadením tejto rovnice do vzťahov (6) a (7) dostaneme výrazy pre jednotlivé emitorové prúdy:

$$I_{e1} = \frac{I_0}{1 + \exp (U_{b2} - U_{b1})/U_T} \quad (10),$$

$$I_{e2} = \frac{I_0}{1 + \exp (U_{b1} - U_{b2})/U_T} \quad (11).$$

Pretože pre kolektorový prúd tranzistoru platí $I_c = \alpha I_e$, môžme písať:

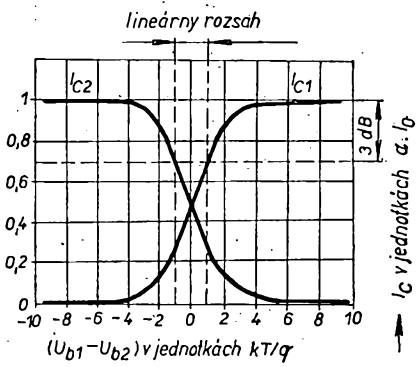
$$I_{c1} = \frac{\alpha I_0}{1 + \exp (U_{b2} - U_{b1})/U_T} \quad (12),$$

$$I_{c2} = \frac{\alpha I_0}{1 + \exp (U_{b1} - U_{b2})/U_T} \quad (13).$$

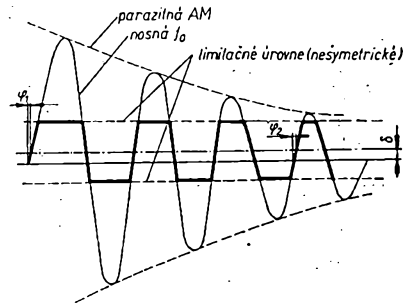
Grafické znázornenie rovníc (12) a (13) je na obr. 2. Kolektorové prúdy jednotlivých tranzistorov sú v jednotkách αI_0 a vstupné rozdielové napätie $U_{b1} - U_{b2}$ v jednotkách $U_T = kT/q$.

Z prevodových charakteristík na obr. 2 vyplývajú základné vlastnosti diferenciálneho stupňa, dôležité pre mf zosilňovač:

1. Prevodová charakteristika je lineárna v rozsahu $\pm U_T \doteq \pm 26$ mV.
2. Diferenciálny zosilňovač je prirodzený symetrický limiter. Z obr. 2 je



Obr. 2.



Obr. 3. δ je posuv nulové úrovne f_0 nesymetrickou limitáciou, φ – fázový posuv priechodu nulou, $\varphi_2 > \varphi_1$ vznik fázovej parazitnej modulácie

PRIPRAVUJEME PRO VÁS

Volba reproduktorů a konstrukce reproduktorových soustav s reproduktory TESLA

Oscilátor RC

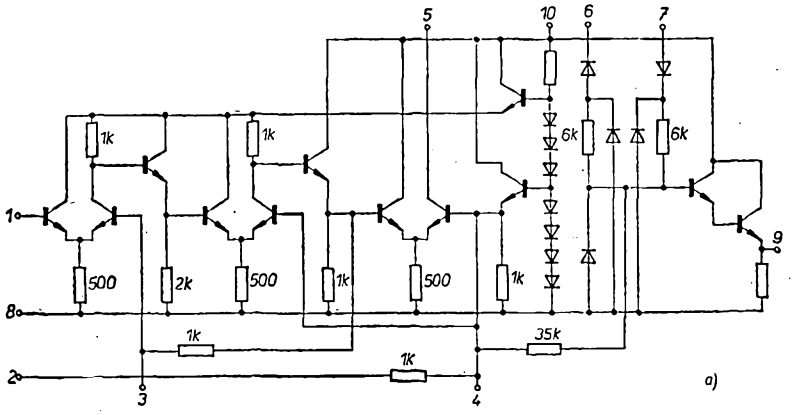
vidieť, že plné obmedzenie nastáva pre signály väčšie ako $\pm 4U_T$ (približne ± 100 mV).
Požiadavka symetrickej limitácie vychádza z možnosti parazitnej fázovej modulácie (obr. 3).

Ďalšou pozitívnou vlastnosťou diferenciálneho stupňa je, že jeho fázový posuv je aj na vysokých kmitočtoch malý (10 až 15°) a medzi normálnou úrovňou a limitáciou sa mení pomerne málo (maximálne o 5°).

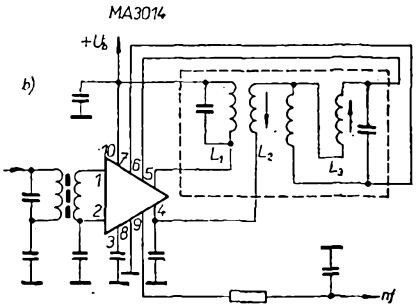
Typickými predstaviteľmi jednoduchého diferenciálneho stupňa sú integrované obvody CA3053 (RCA) obr. 4a, MC1550 (Motorola) obr. 4b, μA703 (Fairchild) obr. 4c, Amelco 911 obr. 4d, Signetics 511 obr. 4e, MA3005 až 6 (TESLA) obr. 4f.

Prikladom mf zosilňovača zostaveného z jednoduchých diferenciálnych stupňov a pomerového detektoru je obr. 5a. Použité *IO*, μA703, môžme nahradiť z našej súčiastkovej základne typom MA3005 a 6. Zapojenie jedného stupňa s týmto *IO* je na obr. 5b.

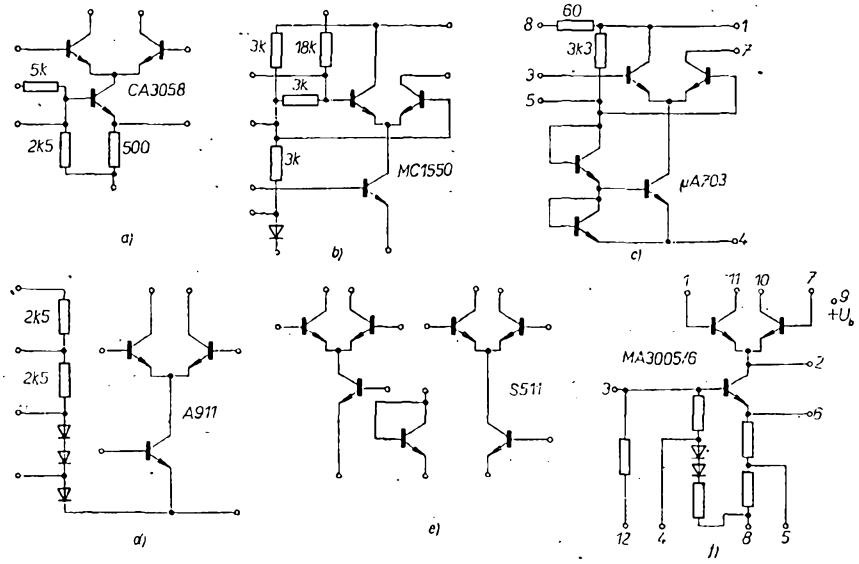
Zložitejšie *IO* pozostavajú z viacstupňového jednosmerne viazaného zosilňovača, prípadne obsahujú párované diódy pre pomerový detektor. Príkladem takéhoto obvodu je typ MA3013 až 14 (obr. 6a), typická aplikácia je na obr. 6b.



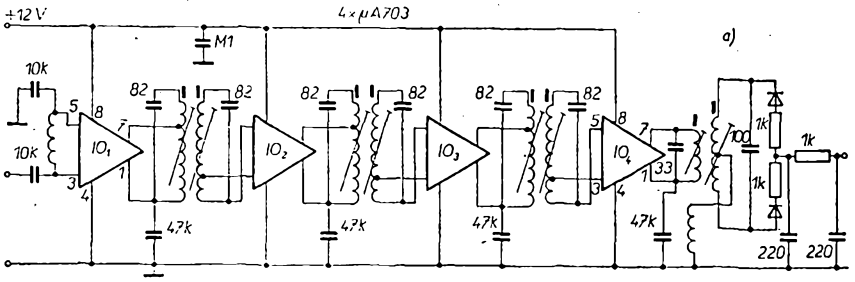
V najnovších *IO* určených pre zvukovú časť TV prijímačov, príp. pre prijímače FM, je použitý odlišný spôsob detekcie frekvenčne modulovaného signálu v porovnaní s klasickými spôsobmi – pomerovým, popr. fázovým detektorom. Využíva sa logickej funkcie – koincidencie – známej z číslicovej techniky. Odtiaľ je aj názov tohoto detektoru – koincidenčný. Typickým predstaviteľom takéhoto monolitického *IO* je typ TAA661, vyvinutý firmou SGS (priamy ekvivalent u nás vyrábaného obvodu MAA661).



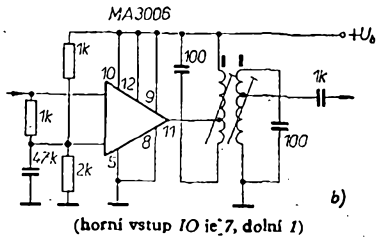
Obr. 6.



Obr. 4.



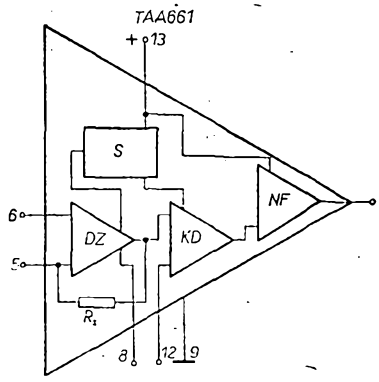
Obr. 5.



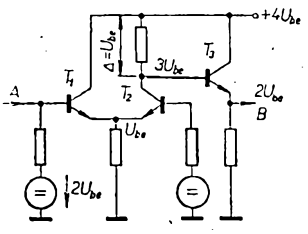
(horní vstup *IO* je 7, dolní 1)

Tento *IO*, vyrobený planárnou technológiou na kremíkovej dostičke 1,25 × 1,25 mm², obsahuje širokopásmový trojstupňový limitujúci zosilňovač, koincidenčný detektor určený k demodulácii signálov FM, interný napäťový stabilizátor (umožňujúci činnosť obvodu v rozsahu napájacieho napätia 4,5 až 15 V) a výstupný nf stupeň. Frekvenčný rozsah tohoto obvodu je 5 kHz až 60 MHz. Blokové schéma obvodu je na obr. 7.

Širokopásmový zosilňovač *DZ* je zložený z troch diferenciálnych stupňov, viazaných emitorovými sledovačmi (jednosmerná väzba). Pracovné body sú nastavené tak, že jednosmerné napätie na výstupe každého stupňa je rovné napätiu vstupnému. Emitorový sledovač pracuje ako prevodník jednosmernej napäťovej úrovne $3U_{be}$ na $2U_{be}$. Pre striedavé signály predpokladajme pre-



Obr. 7. DZ je diferenciálný zosilňovač, S stabilizátor, KD koincidenčný detektor, NF nf zosilňovač (výstup je 14)



Obr. 8.

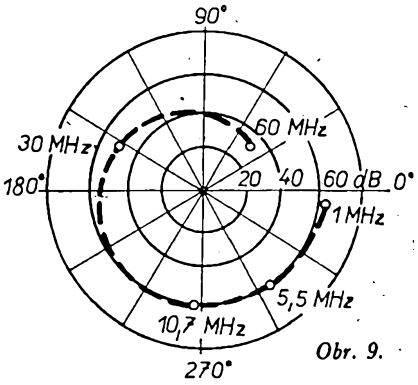
nos emitorového sledovača rovný 1. Potom zosilnenie stupňa na obr. 8 vypočítame pomocou jednoduchej úvahy. Diferenciálny stupeň pracuje v lineárnej oblasti pre vstupné signály maximálne $\pm U_T$ (obr. 2), tj. —3 dB od plnej limitácie. Maximálny rozkmit na výstupe diferenciálneho stupňa (bod B) je daný nastavením jednosmerných pracovných podmienok, v našom prípade U_{be}. Napäťové zosilnenie stupňa je potom dané výrazom:

$$A_u = 20 \log \frac{U_{be}}{2U_T} = 20 \log \frac{650}{2.26} \doteq$$
$$\doteq 22 \text{ dB} \qquad (14).$$

Zosilňovač obsahuje tri tieto stupne, takže jeho celkový zisk je väčší ako 60 dB.

Cez celý zosilňovač je zavedená jednosmerná stabilizačná spätná väzba (odpor R_8), ktorá zaisťuje činnosť obvodu v teplotnom rozsahu 0 až 100 °C.

Prenosová charakteristika celého širokopásmového zosilňovača je na obr. 9.



Obr. 9.

Koincidenčný detektor *KD* realizuje funkciu známu v číslicovej technike pod názvom ekvivalencia, Exclusive – Nor, príp. koincidencia:

$$Y = A \,.\, B + \overline{A} \,.\, \overline{B} \qquad (15).$$

Stavová tabuľka tejto funkcie je v tab. 1, jej grafické znázornenie je na obr. 10a.

Po zintegrovaní jednotlivých priebehov Y (čiarkovaný priebeh na obr. 10a) dostávame lineárnu závislosť $Y = f(\varphi)$, kde φ je fázový posuv vstupných premenných A, B (obr. 10b).

Tab. 1. Stavová tabuľka pre koincidenciu

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

Ak priradíme funkcii Y výstupné napätie, môžme písať:

$$U_{výst} = k_1\varphi \qquad (16).$$

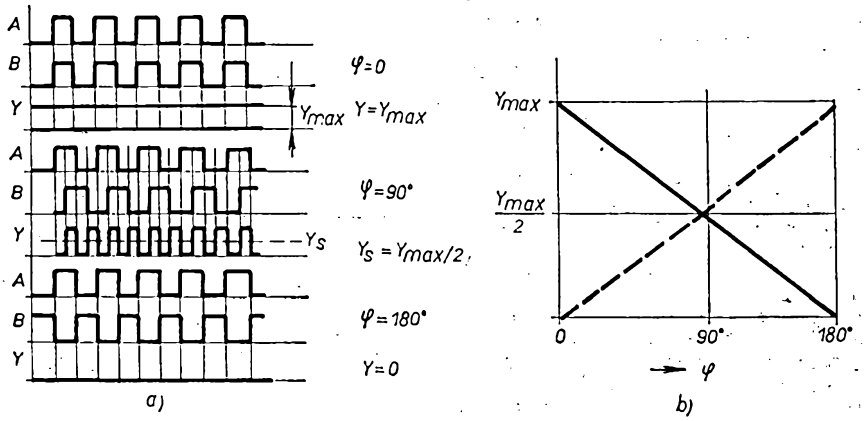
Frekvenčný demodulátor realizuje v určitom obmedzenom frekvenčnom rozsahu funkciu

$$U_{výst} = k_2 f \quad [\text{V; V/Hz, Hz}] \qquad (17).$$

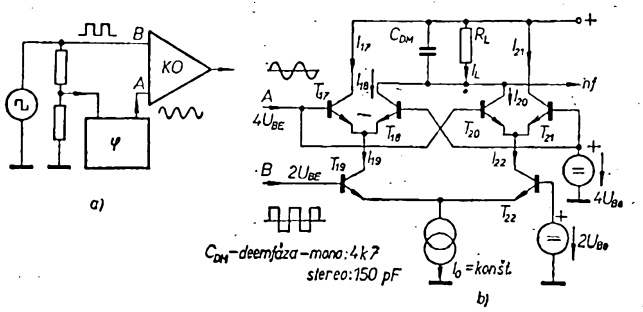
Pri porovnaní vzťahov (16), (17) vidieť, že koincidenčným obvodom môžme realizovať lineárny frekvenčný demodulátor za predpokladu splnenia podmienky φ/f = konšt. Prakticky je tento obvod realizovaný pomocou fázovacieho článku (obr. 11a). Skutočné prevedenie je na obr. 11b, z ktorého vidieť, že koincidenčný obvod je zložený z troch diferenciálnych stupňov vzájomne viazaných, a zdroja konštantného prúdu. Pracovné body obvodu sú nastavené tak, že bez signálu na vstupoch A, B a pri zanedbaní bázových prúdov platí:

$$I_{17} = I_{18} = I_{20} = I_{21} = I_{19}/2 =$$
$$= I_{22}/2 = I_0/4 \qquad (17),$$
$$I_L = I_{18} + I_{20} = I_0/2 \qquad (18),$$
$$U_{výst} = I_L R_L = R_L I_0/2 \qquad (19).$$

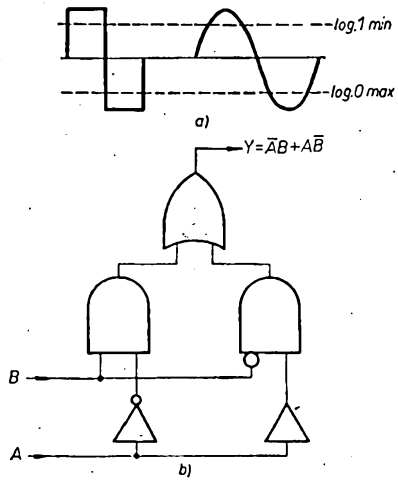
Funkciu obvodu dostatočne popisuje tab. 2.



Obr. 10.



Obr. 11.



Obr. 12.

V prípade, že zredukujeme vstupný signál na dvojstavovú logiku (obr. 12a), tj. uvažujeme z tab. 2 iba stavy č. 5 až 8, môžme previesť obr. 11b na analogický obvod logickej štruktúry (obr. 12 b). Vzhľadom k tomu, že berieme $U_{výst} = I_L R_L$, v porovnaní s tab. 1 je vidieť, že výstupná funkcia v tomto prípade je inverzná a daná vzťahom:

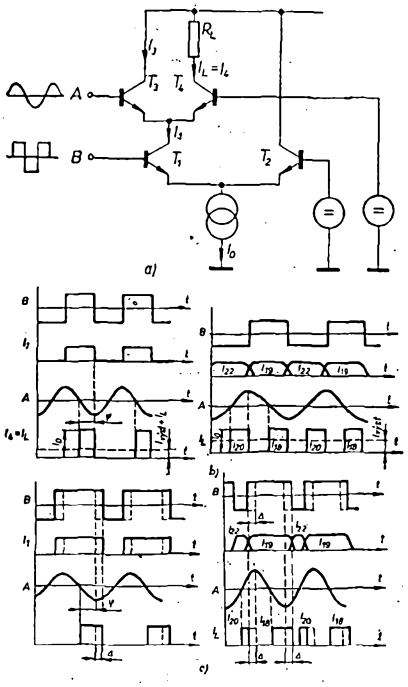
$$Y = A \,.\, \overline{B} + \overline{A} \,.\, B \qquad (20).$$

Demodulačná charakteristika má potom kladnú deriváciu v pracovnom bode (čiarkovaný priebeh na obr. 10b).

Tab. 2.

Vstupný signál			Jednotlivé prúdy						
č.	A	B	I_{17}	I_{18}	I_{20}	I_{21}	I_{19}	I_{22}	I_L
1	+	0	$I_0/2$	0	$I_0/2$	0	$I_0/2$	$I_0/2$	$I_0/2$
2	—	0	0	$I_0/2$	0	$I_0/2$	$I_0/2$	$I_0/2$	$I_0/2$
3	0	+	$I_0/2$	$I_0/2$	0	0	I_0	0	$I_0/2$
4	0	—	0	0	$I_0/2$	$I_0/2$	0	I_0	$I_0/2$
5	+	+	I_0	0	0	0	I_0	0	0
6	+	—	0	0	I_0	0	0	I_0	I_0
7	—	+	0	I_0	0	0	I_0	0	I_0
8	—	—	0	0	0	I_0	0	I_0	0

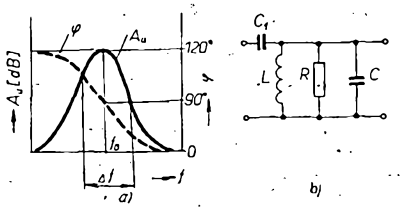
Popísaný typ obvodu je tzv. *celovlnný detektor*. Jeho určitú odolnosť vôči vonkajším poruchám si ukážeme na porovnaní s jednoduchším typom, tzv. polovlnným detektorom (obr. 13a). Za predpokladu symetrie limitujúceho zosilňovača a bezporuchového vstupného signálu bude signál A symetrický. Rozdiel medzi obvodmi potom spočíva iba v rozdielnom prúde $I_{výst}$ (polovičný u polovlnného typu, obr. 13b). Obr. 13c znázorňuje prípad nesymetrického signálu B, ktorý je spôsobený hlavne vonkajšími poruchami. Ako vidieť z obr. 13, bude $I_{výst}$ u polovlnného typu iný ako v predchádzajúcom prípade. U celovlnného detektoru budú jednotlivé zložky prúdu I_L rôzne, ale výsledný $I_{výst}$ bude totožný s prúdom pri symetrickom vstupnom



Obr. 13.

signáli B, pretože výsledná plocha (integrácia) prúdu I_L za jednu periódu je v oboch prípadoch rovnaká.

Fázovací článok má splňovať požiadavku lineárneho prevodu $\varphi = Kf$ v určenom frekvenčnom pásme. Vyhovujúco splňuje túto podmienku charakteristika článku LC (obr. 14a). Vzhľadom



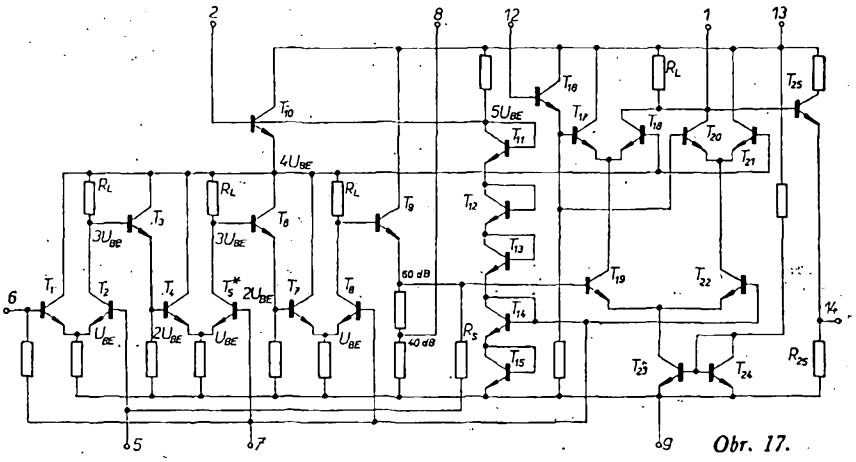
Obr. 14.

k nutnosti kapacitnej väzby mf zosilňovač - koincidenčný detektor (s ohľadom na jednosmerné pracovné body týchto blokov), sa najčastejšie používa sérioparalelný článok LC (obr. 14b). Vzťahy pre jeho výpočet sú v tab. 3.

Tab. 3.

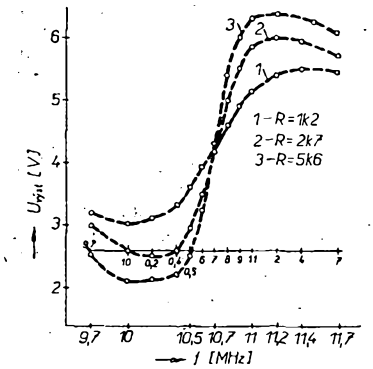
Výstupné nf napätie U_{ef}	$0{,}45 U_b Q \frac{\Delta f}{f_0}$
Väzbová kapacita C_1	$\frac{4{,}2}{2\pi f_0 R}$
Rezonančná kapacita C	$\frac{1}{2\pi f_0 R}(Q - 4{,}2)$
Rezonančná indukčnosť L	$\frac{R}{2\pi f_0 Q}$
Skreslenie k_3 výst. nf signálu 3. harmonickou [%]	$\frac{1}{3}\left(Q\frac{\Delta f}{f_0}\right)^3 \cdot 100$

V tab. 3 značí f_0 medzifrekvenciu, Δf frekvenčný zdvih, Q činiteľa kvality a U_b napájacie napätie.



Obr. 17.

Z uvedených vzťahov je zrejmé, že šírka lineárnej oblasti demodulačnej charakteristiky je závislá (v nepriamej úmere) na činiteľovi kvality Q ladeného obvodu. Priebehy demodulačnej charakteristiky pre rôzny činiteľ Q (daný predovšetkým odporom R) sú na obr. 15. Ovšem veľkosti Q je priamoúmerná veľkosť výstupného signálu a potlačenie amplitúdovej parazitnej modulácie.

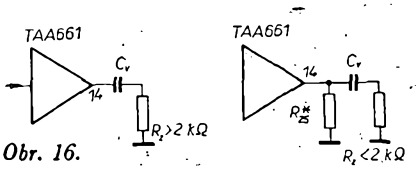


Obr. 15.

Záverom môžme zhrnúť hlavné prednosti tohoto typu demodulátoru - nutnosť jediného ladeného obvodu a možnosť dosiahnutia požadovaných parametrov U_{nf}, AMR a k vhodnou voľbou jednotlivých prvkov R, L, C a C_1.

Napäťový stabilizátor S je tvorený sériovým regulačným tranzistorom T_{10} s referenčným napätím (ktoré tvoria diódové prechody B—E tranzistorov T_{11} až T_{15}) v bázi.

Výstupný nf stupeň NF je tvorený emitorovým sledovačom T_{25}, ktorý slúži ako impedančný transformátor s výstupným odporom približne 100 Ω. Maximálna zaťažovacia impedancia pri napájaní 12 V je 2 kΩ vzhľadom k celkovému harmonickému skresleniu THD = = 1 % pre $\Delta f = \pm 50$ kHz. Pre menšie zaťažovacie odpory je nutné upraviť jednosmerný pracovný bod výstupného tranzistoru T_{25} paralelným pripojením prídavného odporu R^*_{25} k výstupným svorkám, tj. k pracovnému odporu R_{25} (obr. 16). Pre prídavný odpor R^*_{25} = = 1,5 kΩ je najmenšia zaťažovacia impedancia 500 Ω (pre THD = 1 % a Δf = 50 kHz).



Obr. 16.

Celková elektrická schéma TAA661 je na obr. 17, parametre v tab. 4.

Snaha po zmenšení počtu pasívnych prvkov (hlavne ladených obvodov) a zjednodušenie nastavovania prijímačov viedla zahraničných výrobcov k vývoji keramických, príp. krystalových filtrov, určených pre frekvencie použité v prijímačoch FM a TV. Jedna z prvých priviedla tieto prvky na trh japonská firma Murata, ktorá pre f_0 = 10,7 MHz vyrába dva typy keramických filtrov (tab. 5).

Filtre SFC10,7MA sa vyrábajú v 5 skupinách v rozmedzí f_0 od 10,62 do 10,78 MHz a odlišené sú farebným kódom. Filter CFP10,7MA sa skladá z kaskádneho zapojenia 2 párovaných filtrov SFC10,7MA.

Tab. 4. Elektrické parametre TAA661 (pre t_A = 25 °C, f_0 = 10,7 MHz)

Parameter	U_b = = 6 V	9 V	12 V
Vstupný odpor [kΩ]	2	2	2
Vstupná kapacita [pF]	9	9	9
Vstupné napätie pre plnú limitáciu [μV]	230	230	230
Výstupný odpor [Ω]	200	150	100
Minimálny zaťažovací odpor [kΩ]	10	4	2
Výstupné napätie [V] pre f_m = 1 kHz, Δf = ± 50 kHz, U_{vst} = 10 mV	0,5	0,75	1,2
Potlačenie parazitnej amplitúdovej modulácie f_m = 1 kHz, Δf = = 50 kHz, m = 30 % U_{vst} = 5 mV [dB]	väčšie ako 40		40
Celkový prúd zo zdroja [mA]	10	15	18

Tab. 5.

Parameter	SFC10,7MA	CFP10,7MA
Stredná frekvencia	10,7 MHz ±35 kHz	10,7 MHz ±30 kHz
Šírka pásma		
B_3 dB	250 ±50 kHz	240 kHz min.
B_6 dB		400 kHz max.
B_{10} dB	650 kHz max.	
B_{60} dB		750 kHz max.
Vložný útlm	9 dB max.	10 dB max.
Max. pracovné napätie	50 V	50 V
Vstupná a výstupná impedancia	330 Ω	330 Ω

(Pokračování)

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* f_β* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CEO} U_{CER}* max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	F
SDT6314	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	40 W	60	40	5 A	200	TO-111	Sol	34	—						
SDT6315	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	40 W	80	60	5 A	200	TO-111	Sol	34	—						
SDT6316	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	40 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol	34	—						
SDT6408	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	=		
SDT6409	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	=		
SDT6410	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	=		
SDT6411	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	≤		
SDT6412	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	≤		
SDT6413	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol	35	KU606	>	>	<	≤		
SDT6414	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Sol	35	—						
SDT6415	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Sol	35	—						
SDT6416	SPn	NF,VFv	5	1 A	> 100	70	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Sol	35	—						
SDT6901	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	20 W	145	125	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6902	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	20 W	170	150	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6903	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	20 W	195	175	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6904	SPn	NF,VFv	5	1 A	20—60	70	100c	20 W	220	200	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU607	>	<	<	=		
SDT6905	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	20 W	145	125	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6906	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	20 W	170	150	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6907	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	20 W	195	175	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT6908	SPn	NF,VFv	5	1 A	40—120	70	100c	20 W	220	200	5 A	200	TO-66	Sol	31	KU607	>	<	<	=		
SDT7011	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	60	40	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	=		
SDT7012	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	80	60	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	=		
SDT7013	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	=		
SDT7014	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	60	40	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	≤		
SDT7015	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	80	60	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	≤		
SDT7016	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	>	<	≤		
SDT7017	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100	60	100c	50 W	60	40	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7018	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100	60	100c	50 W	80	60	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7019	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100	60	100c	50 W	100	80	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7140	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	120	100	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	≤		
SDT7141	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	200	150	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	=	<	≤		
SDT7150	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	140	120	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	=		
SDT7151	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	170	150	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	=		
SDT7152	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	50 W	220	200	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU607 KUY12	< <	= =	< <	= =		
SDT7154	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	50 W	140	120	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	≤		
SDT7155	SPn	NF,VFv	5	5 A,	40—120	60	100c	50 W	170	150	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	≤		
SDT7156	SPn	NF,VFv	5	5 A	40- 120	60	100c	50 W	220	200	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU607 KUY12	< <	= =	< <	= =		
SDT7201	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	65 W	225	200	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7202	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	65 W	250	225	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7203	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	65 W	275	250	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7204	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	65 W	325	300	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7205	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	65 W	350	325	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7206	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	65 W	150	150	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7207	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	65 W	200	200	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7208	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	65 W	250	250	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7209	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	65 W	300	300	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7401	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	60	40	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7402	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	80	60	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7403	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	100	80	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7411	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60		100c	5 W	60	40	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7412	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60		100c	5 W	80	60	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7413	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60		100c	5 W	100	80	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7414	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	60	40	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7415	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	80	60	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7416	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120		100c	5 W	100	80	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7417	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100		100c	5 W	60	40	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7418	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100		100c	5 W	80	60	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7419	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 100		100c	5 W	100	80	10 A	200	TO-5	Sol	2	—						
SDT7601	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	65 W	60	40	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7602	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	65 W	80	60	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7603	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	65 W	100	80	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7604	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	65 W	140	120	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7605	SPn	NF,VFv	5	5 A	40—120	60	100c	65 W	170	150	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7607	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	60	40	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T $f\alpha$* $f\beta$* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CEO}* U_{CEB} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. vl.	F
SDT7608	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	80	60	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7609	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	100	80	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7610	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	140	120	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7611	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	170	150	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7612	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	60	100c	65 W	220	200	10 A	200	TO-3	Sol	31	—						
SDT7801	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	50 W	225	200	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7802	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	50 W	250	225	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7803	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	50 W	275	250	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7804	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	50 W	325	300	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7805	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	50 W	350	325	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7806	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	50 W	150	150	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	=		
SDT7807	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	50 W	200	200	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU605	<	>	<	=		
SDT7808	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	50 W	250	250	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU608	<	>	<	=		
SDT7809	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	50 W	300	300	10 A	200	TO-61	Sol	2	—						
SDT7901	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	25 W	225	200	10 A	200	TO-66	Sol	31	KU608	>	>	<	=		
SDT7902	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	25 W	250	225	10 A	200	TO-66	Sol	31	KU608	>	=	<	=		
SDT7903	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	25 W	275	250	10 A	200	TO-66	Sol	31	—						
SDT7904	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	25 W	325	300	10 A	200	TO-66	Sol	31	—						
SDT7905	SPn	NF,VFv	5	5 A	20—60	50	100c	25 W	350	325	10 A	200	TO-66	Sol	31	—						
SDT7907	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	25 W	200	200	10 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	=	<	=		
SDT7908	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	25 W	250	250	10 A	200	TO-66	Sol	31	KU608	>	=	<	=		
SDT7909	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 15	50	100c	25 W	300	300	10 A	200	TO-66	Sol	31	—						
SDT7910	SPn	NF,VFv	5	5 A	> 10	50	100c	25 W	150	150	10 A	200	TO-66	Sol	31	KU605	>	>	<	=		
SDT8002	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	80	60	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8003	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	100	80	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8012	SPn	NF,VFv	4	10 A	20—60	35	100c	100 W	80	60	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8013	SPn	NF,VFv	5	10 A	20—60	35	100c	100 W	100	80	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8015	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	80	60	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8016	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	100	80	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8045	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 40	35	100c	100 W	40	25	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8070	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	100 W	80	60	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8071	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	100 W	100	80	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8105	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	65 W	80	60	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8106	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	65 W	100	80	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8110	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	65 W	80	60	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8111	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	65 W	100	80	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8112	SPn	NF,VFv	5	10 A	20—60	35	100c	65 W	80	60	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8113	SPn	NF,VFv	5	10 A	20—60	35	100c	65 W	100	80	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8114	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 40	35	100c	65 W	40	25	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8115	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	65 W	80	60	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8116	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	65 W	100	80	20 A	200		Sol	29	—						
SDT8301	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	80	60	30 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8302	SPn	NF,VFv	5	10 A	40—120	35	100c	100 W	100	80	30 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8303	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	100 W	80	60	30 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8304	SPn	NF,VFv	5	10 A	> 100	35	100c	100 W	100	80	30 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8601	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	166 W	80	60	100A	200	TO-68	Sol	39	—						
SDT8602	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	166 W	100	80	100A	200	TO-68	Sol	39	—						
SDT8603	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	166 W	120	100	100A	200	TO-68	Sol	39	—						
SDT8604	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	166 W	140	120	100A	200	TO-68	Sol	39	—						
SDT8651	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	166 W	200	200	60 A	200	TO-68	Sol	36	—						
SDT8652	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	166 W	225	225	60 A	200	TO-68	Sol	36	—						
SDT8653	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	166 W	250	250	60 A	200	TO-68	Sol	36	—						
SDT8654	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	166 W	275	275	60 A	200	TO-68	Sol	36	—						
SDT8655	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	166 W	300	300	60 A	200	TO-68	Sol	36	—						
SDT8801	Sdfn	NFv, I	5	10 A	15—60	30	100c	100 W	200	200	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8802	Sdfn	NFv, I	5	10 A	15—60	30	100c	100 W	225	225	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8803	Sdfn	NFv, I	5	10 A	15—60	30	100c	100 W	250	250	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8804	Sdfn	NFv, I	5	10 A	15—60	30	100c	100 W	275	275	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8805	Sdfn	NFv, I	5	10 A	15—60	30	100c	100 W	300	300	20 A	200	TO-63	Sol	2	—						
SDT8920	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	200 W	80	60	100A	200		Sol	2	—						
SDT8921	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	200 W	100	80	100A	200		Sol	2	—						
SDT8922	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	200 W	120	100	100A	200		Sol	2	—						
SDT8923	Sdfn	NFv, I	5	75 A	> 10	15	100c	200 W	140	120	100A	200		Sol	2	—						
SDT8951	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	200 W	200	200	60 A	200		Sol	2	—						
SDT8952	Sdfn	NFv, I	10	40 A	10—40	15	100c	200 W	225	225	60 A	200		Sol	2	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T $f\alpha$* $f\beta$• [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE0} U_{CER}* max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. vl.	F
2N3048	SPn	DZ-nš	5	0,01	50—200	> 30	25	250	45	45	30	200	TO-89	TI, Mot	138	KC510	>	=	=	=		
2N3049	SPp	DZ-nš	5	0,01—10	30—120	> 60	25	250	25	25	100	200	TO-89	TI, Mot	138	—						
			U_{BE} < 5 mV h_{21} = 0,9—1																			
2N3050	SPp	DZ-nš	5	0,01—10	30—120	> 60	25	250	25	25	100	200	TO-89	TI, Mot	138	—						
			U_{BE} < 10 mV h_{21} = 0,8—1																			
2N3051	SPEp	Spvr	2 × 2N2412				25	2x300	25	20	100	200	TO-89	TI	138	—						
2N3052	SPEn	Spvr	2N706 + 2N914										TO-89	TI, GE	138	—						
2N3053	SPEn	NFv, Sp	10	150	50—250	> 100	25c	5 W	60	40	700	200	TO-39	RCA, F	2	—						
2N3053/ /4053	SPEn	NFv, Sp	10	150	50—250	> 100	25c	5 W	60	50*	700	200	TO-5	RCA	2	—						
2N3054	SPEn	NFv, Sp	4	500	25—100	> 0,8	25c	29 W	90	55	4 A	200	TO-66	RCA, Tr	31	KU612 KU606 KD606	< > >	> > =	> > =	= = =		
2N3055	Sdfn	NFv, Sp	4	4 A	20—70	> 0,8	25c	117 W	100	60	15 A	200	TO-3	RCA	31	KD502	>	=	=	=		
2N3055S	Sn	NFv, Sp	4	4 A	20—70	> 0,8	25c	117 W	U_{CEX} = 100		15 A	200	TO-3	SE	31	KD502	>	=	=	=		
2N3056	SPEn	VF, NF	10	150	40—120	> 100	25	400	100	60	1 A	200	TO-5	Ray, SE	2	—						
2N3056A	SPEn	VF, NF-nš	10	150	40—120	> 80	25	400	140	80	1 A	200	TO-46	Ray	2	—						
2N3057	SPEn	VF, NF	10	150	100—300	> 100	25	400	100	60	1 A	200	TO-46	Ray	2	—						
2N3057A	SPEn	VF, NF nš	10	150	100—300	> 100	25	400	140	80	1 A	200	TO-46	Ray	2	—						
2N3058	SEp	VF, NF	0,5	0,0001	> 40	10	25	400	6	6	100	200	TO-46	NSC	2	—						
2N3059	SEp	VF, NF	3	0,01	> 100	10	25	400	10	10	100	200	TO-46	NSC	2	—						
2N3060	SEp	VF, Sp	6	1	30—90		25	400	70	60		200	TO-46	NSC	2	KFY16	>	<		=		
2N3061	SEp	NF, Sp	6	1	60—180		25	400	70	60		200	TO-46	NSC	2	KFY18	>	<		=		
2N3062	SEp	NF, Sp	6	1	20—80		25	400	90	80		200	TO-46	NSC	2	—						
2N3063	SEp	NF, Sp	6	1	50—150		25	400	90	80		200	TO-46	NSC	2	—						
2N3064	SEp	NF, Sp	6	1	15—45		25	400	110	100		200	TO-46	NSC	2	—						
2N3065	SEp	NF, Sp	6	1	30—90		25	400	110	100		200	TO-46	NSC	2	—						
2N3072	SPp	VF, Sp	1	50	30—130	210 > 130	25	800	60	60	500	200	TO-5	F, Tr	2	KFY16	=	=	<	=	≧	
2N3073	SPp	VF, Sp	1	50	30—130	210 > 130	25	360	60	60	500	200	TO-18	F, Tr	2	KFY16	>	=	<	=	≧	≧
2N3074	Gdfp	NF, I	5	14	> 14		25	140	25	25*	20	90	TO-12	Am, Ph	6	GC515	=	>		≧		
2N3075	Gdfp	NF, I	12	3	> 20		25	140	35	25*	20	90	TO-12	Am, Ph	6	GC515	=	=		=		
2N3076	SPn	VFv-Tx	2	7 A	> 30	> 50	25c	125 W	140	100*	10 A	150	MT38	TRW	2	—						
2N3077	SPn	NF, VF	5	0,01	> 80	> 60	25	360	80	60	50	200	TO-18	Am, Ph	2	—						
2N3078	SPn	NF, VF	5	0,01	> 25	> 60	25	360	80	60	50	200	TO-18	Am, Ph	2	—						
2N3079	Sdfn	NFv, Sp	5	5 A	10—50	> 2	25c	178 W	200	200	10 A	200	TO-36	Del	36	—						
2N3080	Sdfn	NFv, Sp	5	5 A	10—50	> 2	25c	178 W	300	300	10 A	200	TO-36	Del	36	—						
2N3081	SPEp	Spvr	10	150	30—90	> 150	25	600	70	50	600	200	TO-5	Ray	2	—						
2N3082	SPn	Sp	5	0,25	> 100	> 100	25	500	25	7	100	200	TO-77	GE	57	—						
2N3083	SPn	Sp	5	0,25	> 100	> 100	25	500	25	7	100	200	TO-77	GE	57	—						
2N3107	SPEn	Sp	10	150	100—300	> 70	25	800	100	60	1 A	200	TO-5	F, Ray	2	—						
2N3108	SPEn	Sp	1	150	40—120	> 60	25	800	100	60	1 A	200	TO-5	F, Ray	2	—						
2N3109	SPEn	Sp	10	150	100—300	> 70	25	800	80	40	1 A	200	TO-5	F, Ray	2	—						
2N3110	SPEn	Sp	1	150	40—120	> 60	25	800	100	40	1 A	200	TO-5	F, Ray	2	—						
2N3114	SPn	VFv	10	30	30—120	> 40	25	800	150	150	200	200	TO-5	F, Mot	2	KF504	<	=	>	=		
2N3115	SPEn	Spvr	10	150	40—120	> 250	25	400	60	20	600	175	TO-18	Mot	2	KSY34	>	=	=	=	<	
2N3116	SPEn	Spvr	10	150	100—300	> 250	25	400	60	20	600	175	TO-18	Mot	2	KSY34	>	=	=	<	<	
2N3117	SPEn	NF-nš	5	0,01	250—500	> 60	25	360	60	60	50	200	TO-18	NSC, TI	2	—						
2N3118	SPEn	VFv-Tx	28 28	25 25	50—235 P_o = 0,2 W	> 250 50*	25	1 W	85	60	500	200	TO-5	RCA	2	—						
2N3119	S3dfn	VFv	10	100	50—200	> 250	25	1 W	100	80	500	200	TO-5	RCA	2	—						
2N3120	SPEp	Sp	1	50	30—130	210 > 130	25	800	45	45	500	200	TO-5	Tr, F	2	—						
2N3121	SPEp	Sp	1	50	30—130	210 > 130	25	360	45	45	500	200	TO-18	Tr, F	2	—						
2N3122	SPEn	VF, Sp	5	300	25—100	> 60	25	800	50	30	500	200	TO-5	F, Ray	2	KSY34 KFY34	< =	> >	> =	= =	< >	
2N3123	SPEn	VF, Sp	10	150	> 100	> 400	25	800	60	30	800	200	TO-5	Mot	2	KSY34	=	=	<	<		
2N3124	Gjp	NFv	2	10 A	50—100	> 0,0025•	25c	90 W	40	30	15 A	90	TO-41	KSC	31	3NU74	<	>	≧	=		
2N3125	Gjp	NFv	2	3 A	30—75	> 0,005•	25c	90 W	80	80	3,3 A	90	TO-41	KSC	31	6NU74	<	>	=	=		
2N3126	Gjp	NFv	2	10 A	10—30	> 0,006•	25c	90 W	100	75	15 A	90	TO-41	KSC	31	6NU74	<	>	=	≧		
2N3127	GMp	VFv	10	3	125*	> 400	25	100	25	20	50	75	TO-72	Mot	6	GF507	<	=	=	≦		
2N3128	SPn	VF, NF	5	0,1	50—500	> 60	25	150	20	20	100	150	keram	NSC	53	—						
2N3129	SPn	VF, NF	5	0,01	100—300	> 60	25	150	45	45	100	150	keram	NSC	53	—						
2N3130	SPn	VF, NF	5	0,01	60—180	> 60	25	150	60	60	100	150	keram	NSC	53	—						
2N3131	SPn	Sp, VF	1	10	30—120	> 250	25	150	40	15	100	150	keram	NSC	53	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* f_β• [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CBO} U_{CER}* max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. vl.	F
2N3132	Gjp	NFv, I	2	2 A	40—200	> 0,003	25c	90 W	100	70	5 A	100	TO-3	ITT	31	7NU74	<	<	=	≦		
2N3133	SPEp	VF, Sp	10	150	40—120	> 200	25	600	50	35	600	200	TO-5	Mot	2	KFY16	>	>	<	=	n	
2N3134	SPEp	VF, Sp	10	150	100—300	> 200	25	600	50	35	600	200	TO-5	Mot	2	KFY18	>	>	<	=	n	
2N3135	SPEp	VF, Sp	10	150	40—120	> 200	25	400	50	35	600	200	TO-18	Mot	2	KFY16	>	>	<	=	n	
2N3136	SPEp	VF, Sp	10	150	100—300	> 200	25	400	50	35	600	200	TO-18	Mot	2	KFY18	>	>	<	=	n	
2N3137	SPEn	VFv-Tx	5 20	50	20—120 A_G > 6 dB	> 500 250*	25	600	40	20	150	200	TO-39	Mot, Sesco	2	—						
2N3138	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	100	25c	20 W	65	65	2 A	175	MT-24	NS	2	—						
2N3139	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	100	25c	20 W	140	140	2 A	175	MT-24	NS	2	—						
2N3140	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	200	25c	20 W	65	65	2 A	175	MT-24	NS	2	—						
2N3141	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	200	25c	20 W	140	140	2 A	175	MT-24	NS	2	—						
2N3142	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	100	25c	25 W	65	65	2 A	175	MT-16	NS	2	—						
2N3143	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	100	25c	25 W	140	140	2 A	175	MT-16	NS	2	—						
2N3144	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	200	25c	25 W	65	65	2 A	175	MT-16	NS	2	—						
2N3145	SPn	VFv	10	1 A	50 > 10	200	25c	25 W	140	140	2 A	175	MT-16	NS	2	—						
2N3146	Sdfn	NFv, Sp	1,5	5 A	30—90	> 0,2	25c	150 W	150	65	15 A	200	TO-3	TI	31	—						
2N3147	Sdfn	NFv, Sp	1,5	5 A	30—90	> 0,2	25c	150 W	180	75	15 A	200	TO-3	TI	31	—						
2N3148	Gjp	VF, Sp	3	0,5	> 80	> 25	25	25	11	6	50	90	TO-24	Spr	8	—						
2N3149	Sdfn	NFv, I	3	50 A	> 10	> 0,1	100c	200 W	80	80	50 A	200	TO-114	Pir	2	—						
2N3150	Sdfn	NFv, I	3	50 A	> 10	> 0,1	100c	200 W	100	100	50 A	200	TO-114	Pir	2	—						
2N3151	Sdfn	NFv, I	3	50 A	> 10	> 0,1	100c	200 W	150	150	50 A	200	TO-114	Pir	2	—						
2N3152	SPn	VFv, I	20	30	> 40	> 200	25c	2,5 W	120	120	100	200	MT-30	Mot	2	KF504	≡	=	≦	≡		
2N3153	SPn	Sp	5	I_B=1	—3 > —2	90 > 30	25	300	15	15		200	TO-18	NS	2	—						
2N3154	Gjp	Sp	2	500	60—180	0,015•	25c	28 W	40	35	3 A	100	MS-7	KSC		3NU74	>	>	=	≦		
2N3155	Gjp	Sp	2	500	60—180	0,015•	25c	28 W	60	50	3 A	100	MS-7	KSC		3NU74	>	=	=	≦		
2N3156	Gjp	Sp	2	500	60—180	0,015•	25c	28 W	80	65	3 A	100	MS-7	KSC		5NU74	>	=	=	≦		
2N3157	Gjp	Sp	2	500	60—180	0,015•	25c	28 W	100	75	3 A	100	MS-7	KSC		7NU74	>	<	=	≦		
2N3158	Gjp	Sp	2	500	30—75	0,01•	25c	28 W	40	35	3 A	100	MS-7	KSC		2NU74 OC26 4NU73	> < <<	>> > >	= = =	≦ ≦ ≦		
2N3159	Gjp	Sp	2	500	30—75	0,01•	25c	28 W	60	50	3 A	100	MS-7	KSC		4NU74 5NU73	>> <	≡ ≡	= =	≦ ≦		
2N3160	Gjp	Sp	2	500	30—75	0,01•	25c	28 W	80	65	3 A	100	MS-7	KSC		6NU74 7NU73	>> <	>> ≡	= =	≦ ≦		
2N3161	Gjp	Sp	2	500	30—75	0,01•	25c	28 W	100	75	3 A	100	MS-7	KSC		6NU74	>	<	≦	≡		
2N3162	Sn	DZ		10	50—200	Δh_{21}<1	25	2×300	45	25		200	TO-33	F	9	KCZ58	=	=		=		
2N3163	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	40	40	3 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3164	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	60	60	3 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3165	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	80	80	3 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3166	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	100	100	3 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3167	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	40	40	3 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3168	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	60	60	3 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3169	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	80	80	3 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3170	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	85 W	100	100	3 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3171	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	75 W	40	40	3 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3172	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	75 W	60	60	3 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3173	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	75 W	80	80	3 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3174	Sdfp	NFv, I	3	1 A	12—36	> 1	25c	75 W	100	100	3 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3175	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	40	40	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3176	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	60	60	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3177	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	80	80	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3178	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	100	100	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3179	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	40	40	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3180	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	60	60	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3181	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	80	80	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3182	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	85 W	100	100	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3183	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	75 W	40	40	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3184	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	75 W	60	60	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3185	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	75 W	80	80	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3186	Sdfp	NFv, I	3	2 A	10—30	> 1	25c	75 W	100	100	5 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3187	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	40	40	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3188	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	60	60	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3189	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	80	80	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3190	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	100	100	5 A	200	MT-10	Mot	2	—						
2N3191	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	40	40	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3192	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	60	60	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						
2N3193	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	80	80	5 A	200	TO-53	Sil	95	—						

Keramické kondenzátory

Ing. Retík Jiří, ing. Hušek Bohumil, n. p. TESLA Hradec Králové

(Dokončení)

Při zvýšené teplotě jsou příznivější podmínky pro ionizaci a vodivost dielektrika se zvětšuje.

Napětí, které můžeme připojit na kondenzátor, závisí především na tloušťce a elektrické pevnosti dielektrika a na konstrukci kondenzátoru. U většiny dielektrik lze pozorovat, že se při stárnutí dielektrika (které je urychlováno např. zvýšenou teplotou) postupně zmenšuje elektrická pevnost. Při hodnocení elektrické pevnosti kondenzátorů se používá:

jmenovité napětí – určuje maximální přípustné napětí, na které může být kondenzátor trvale připojen bez poškození. Je-li kondenzátor pro stejnosměrné napětí připojen na stejnosměrné napětí se střídavou složkou nebo na smíšená střídavá napětí, potom největší amplituda napětí nesmí překročit velikost jmenovitého napětí. Nesinusová střídavá napětí se posuzují jen podle jejich maximální amplitudy. U některých typů keramických kondenzátorů lze jmenovité provozní napětí překročit o 30 % po dobu maximálně 30 vteřin, tj. po dobu, kterou potřebuje elektronický přístroj spotřebního charakteru po zapnutí, aby se napětí zmenšilo na jmenovitou velikost.

Jmenovitá stejnosměrná napětí se volí z řady: 25 – 40 – 50 – 63 – 100 – 160 V a jejich násobků. Rozsah a hustotu řady určují rozměrové normy. Za „vysokonapěťové" se označují kondenzátory se jmenovitým napětím 1 600 V a větším.

Jmenovitá střídavá napětí pro keramické kondenzátory jsou zatím 250, 350 a 500 V;

zkušební napětí je takové, které kondenzátor musí bez průrazů a přeskoků vydržet po určitou stanovenou dobu (obvykle 1 minutu).

U keramických kondenzátorů se jmenovitým napětím U_j menším než 330 V je zkušební napětí rovno $3U_j$. Pro kondenzátory se jmenovitým napětím větším než 330 V je zkušební napětí rovno $1{,}5U_j + 500$ V. Kondenzátor se má zkušebním napětím zatížit pouze jednou;

průrazné napětí je takové, při němž dojde k porušení kondenzátoru (přeskoku, průrazu) během velmi krátké doby.

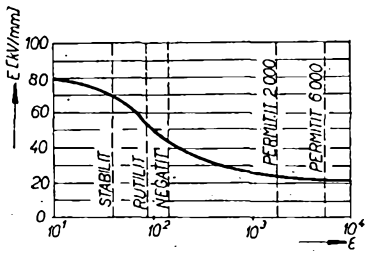
Tab. 6. Přehled částí sortimentu kondenzátorů pro jmenovitá napětí U_j

U_j \ C	1 pF	10 pF	100 pF	1 nF	10 nF	0,1 μF
12 V						
32 V						
40 V						
60 V						
100 V						
160 V						
250 V						
350 V						
500 V						
750 V						

—— typ 1
- - - typ 2
—·—·— typ 3

Keramické kondenzátory se obvykle konstruují tak, aby průrazné napětí bylo dva až třikrát větší než napětí zkušební.

Některé keramické hmoty (především s velkou permitivitou) mají určitou závislost průrazného napětí na teplotě. Průrazné napětí se např. zmenšuje v oblasti Curieova bodu a dále v oblasti fázových přechodů dvou struktur hmoty. Vlivem makrodefektů a nehomogenity vypáleného dielektrika se průrazné napětí značně zmenší a je potom prakticky v celé oblasti pracovních teplot kondenzátorů nezávisle na teplotě. Velmi výrazná je však závislost průrazného napětí na permitivitě keramické hmoty dielektrika (obr. 5).



Obr. 5. Závislost průrazného napětí na permitivitě dielektrika

Ztráty energie v kondenzátoru lze vyjádřit jako součet ztrát v dielektriku P_d a tzv. činných ztrát P_o (jsou způsobeny např. činným odporem elektrod, přívodu), tedy výrazem $P_a = P_d + P_o$. Proto je třeba k dosažení malých ztrát kondenzátorů, především pro vysoké kmitočty, volit dielektrikum s malými ztrátami, vhodnou povrchovou ochranu a zabránit možnému vzniku ionizace. Pro elektrody kondenzátoru volit materiál s velkou vodivostí a dostatečným průřezem, stejně volit i přívody a zajistit minimální přechodový odpor v místě spojení elektrod s vývody.

V ideálním kondenzátoru je aktivní výkon $P_a = UI\cos\varphi = 0$, protože $\varphi = 90°$. Ve skutečnosti je však P_a odlišné od nuly a potom tedy $\cos\varphi \neq 0$ a $\varphi < 90°$; platí, že $\varphi + \delta = 90°$, kde úhel δ, doplňující fázový posuv mezi vektorem napětí a vektorem proudu v kondenzátoru, nazýváme ztrátovým úhlem kondenzátoru.

Ztrátový činitel tg δ keramických kondenzátorů typu 1 nesmí být větší než údaj v tab. 7; měří se při kmitočtu 1 MHz. U kondenzátorů s kapacitami menšími než 5 pF je nutno dohodnout měřicí metody s výrobcem.

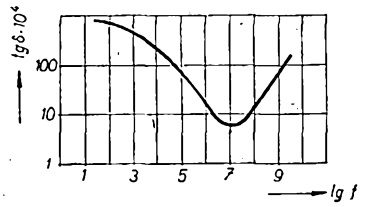
Tab. 7. Jmenovité ztrátové úhly pro kondenzátory typu 1

Jmenovitá kapacita C [pF]	Ztrátový činitel tg δ	
	$U_j < 100$ V	$U_j > 100$ V
$C \geq 50$	$15 \cdot 10^{-4}$	$10 \cdot 10^{-4}$
$5 < C < 50$	$\left(\frac{150}{C} + 12\right) \cdot 10^{-4}$	$\left(\frac{150}{C} + 7\right) \cdot 10^{-4}$
$5 > C$	Podle dohody odběratele s výrobcem	

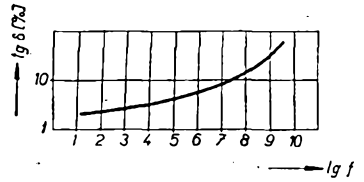
Ztrátový úhel kondenzátorů typu 2 nesmí být větší než $350 \cdot 10^{-4}$ a měří se při kmitočtu 1 kHz.

U kondenzátorů typu 3 je maximální ztrátový úhel $1\,000 \cdot 10^{-4}$.

Pokud není stanoveno jinak, měří se při teplotě 20 °C a při nejvyšší relativní vlhkosti vzduchu 65 %. V praxi je ztrátový úhel vyráběných kondenzátorů vždy menší než uvedené údaje. Současně je třeba uvážit, že i velikost ztrátového úhlu je závislá jak na teplotě, tak na kmitočtu. Teplotní závislost ztrátového úhlu kondenzátoru je dána především teplotní závislostí dielektrika, ztráty v kovových částech kondenzátoru na teplotě nezávisí. Typická závislost ztrátového úhlu hmoty kondenzátorů typu 1 (Stabilit K 47 N) a typu 2 (Permitit 2000) na kmitočtu je na obr. 6 a 7.



Obr. 6. Závislost ztrátového úhlu hmoty Stabilit K 47 N na kmitočtu



Obr. 7. Závislost ztrátového úhlu hmoty Permitit 2000 na kmitočtu

Klimatická odolnost keramických kondenzátorů

Jedním ze základních požadavků, které jsou kladeny na všechny vyráběné součástky a tedy i na keramické kondenzátory, je stabilita jejich parametrů jak elektrických, tak i mechanických, v různých klimatických podmínkách. Požadavky na klimatickou odolnost jsou různé podle použití finálního zařízení. Celkově se však požadavky stále zpřísňují. Protože keramická hmota, která je základem keramických kondenzátorů, může pracovat v širokém rozsahu teplot i v různých klimatických podmínkách, záleží především na povrchové úpravě, ostatních použitých materiálech (materiál vývodů, pájka) a v neposlední řadě i na materiálu elektrod. Jistý vliv má i tvar kondenzátoru.

U keramických kondenzátorů v běžném provedení je horní hranice teplotního rozsahu +85 °C. Některé speciální výrobky lze používat i při vyšší provozní teplotě +100 °C. Krátkodobé překročení těchto mezí nemusí přivodit poškození kondenzátoru, dojde však např. k dočasné změně elektrických parametrů. Dolní hranice teplotního rozsahu u keramických kondenzátorů typu 1 je závislá na rozdílné tepelné roztažitosti keramiky, kovových vývodů a popř.

povrchové ochrany. Hranicí použitelnosti je teplota —40 °C, v některých případech —65 °C. U keramických kondenzátorů typu 2 se však při snížení teploty značně zmenšuje kapacita a zvětšuje se ztrátový úhel. Doporučuje se proto používat tyto kondenzátory pouze do —10 °C.

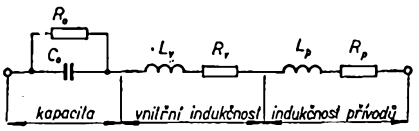
Kondenzátory jsou povrchově chráněny těmito způsoby:

a) Vrstvou „samopájitelného" laku u kondenzátorů bez vývodů. Jejich klimatická odolnost je nejmenší, protože vrstva stříbra není vůbec chráněna. Jde o malé procento výrobků.
b) Vrstvou syntetického emailu, který je tepelně zpracován. Používá se u trubkových a v současné době u malé části plochých kondenzátorů. Tato ochrana je vhodná pro klimatickou odolnost 94. Pro větší nároky není tato ochrana vhodná. Tyto kondenzátory je možno používat v prostředí s relativní vlhkostí do 80 %. Přechodné zvětšení vlhkosti vzduchu nad tuto dovolenou mez kondenzátor nepoškodí, přivodí však přechodné zhoršení elektrických vlastností. Orosení kondenzátorů není v žádném případě přípustné.
c) Vrstvou epoxidového tmelu u speciálních typů. Tato ochrana vyhoví zkoušce vlhkým teplem po 21 dnů, není však vhodná pro teploty pod —10 °C. V současné době se používá jen u některých vn typů.
d) Tmelem na bázi fenolických pryskyřic. Tato povrchová ochrana se používá u většiny plochých kondenzátorů. Zatmelené kondenzátory jsou ještě impregnovány ve vakuu voskem. Kondenzátory s touto povrchovou ochranou je možno používat v rozmezí pracovních teplot od —55 do +85 °C a vyhoví dlouhodobé zkoušce vlhkým teplem po 21 dnů. Tyto kondenzátory jsou vhodné pro těsnou montáž.
e) Vrstvou skelné glazury u kondenzátorů trubkových tvarů. Tyto kondenzátory je možno používat ve zvlášť obtížných podmínkách, v prostředí s relativní vlhkostí vzduchu 95 % a krátkodobě až 98 %. Třída klimatické odolnosti těchto kondenzátorů je 56 dní.

Všechny kondenzátory mohou bez ohrožení funkce pracovat i při nízkém tlaku vzduchu do 225 mm Hg (300 milibarů). Některé speciální typy pracují spolehlivě při plném jmenovitém napětí ještě při tlaku 40 mm Hg (53 milibarů). Příslušnou kategorii klimatické odolnosti jednotlivých typů kondenzátorů udává rozměrová norma.

Podle odolnosti proti vnějším vlivům se kondenzátory třídí podle ČSN 35 8031. K označení se používají tři skupiny čísel, oddělené šikmými čarami. První skupinu tvoří číslo, určující nejnižší provozní teplotu, druhá skupina určuje nejvyšší provozní teplotu a třetí skupina udává odolnosti proti vlhkosti, vyjádřenou trváním dlouhodobé zkoušky vlhkým teplem.

Při používání kondenzátoru na vysokých kmitočtech zajímá konstruktéra především ztrátový úhel (někdy též ztrátový činitel). Vlastností dokončeného keramického kondenzátoru se však neřídí pouze konstantami dielektrického materiálu. Vliv mají také kovové elektrody a vývody. Uvažujeme-li průběh



Obr. 8. Náhradní schéma kondenzátoru pro vysoké kmitočty

proudu v každém konstrukčním prvku zvlášť, můžeme si nakreslit náhradní schéma celého kondenzátoru (obr. 8). Protože vnitřní indukčnost je u keramických kondenzátorů nepatrná, bude nás zajímat především indukčnost přívodů. Výpočtem pro používané přívodní dráty 2 . 10 mm můžeme zjistit indukčnost asi 1 . 10^{-8} H. Sestrojíme-li graf závislosti rezonančních kmitočtů sériového náhradního zapojení na kapacitě, dostaneme přímku, která jednoznačně omezuje oblast použití. Za dělicí přímkou převažuje již vliv indukčnosti. Jako příklad je uvedena závislost rezonančního kmitočtu na kapacitě a délce vývodů pro kondenzátor typu TK 754. Přerušení v oblasti 75 pF je dáno podstatnou změnou rozměrů kondenzátorů (obr. 9).

V poslední době jsou neméně důležité údaje o spolehlivosti součástky (měří se podle ČSN 35 8001). Účelem zkoušek spolehlivosti je získat základní informace o poruchovosti výrobku v závislosti na čase při různých zátěžích a v různých prostředích. Zkoušky spolehlivosti jsou rozděleny na

a) zkoušky bezporuchovosti – slouží ke zjištění intenzity poruch během provozu,
b) zkoušky skladovatelnosti – slouží ke zjištění intenzity poruch během skladování,
c) zkoušky doby života – slouží ke zjištění doby technického života.

Při všech zkouškách se současně zjišťuje stabilita parametrů.

Podmínky zkoušky jsou např. při zkoušce bezporuchovosti tyto: teplota prostředí 40 °C, maximální elektrická zátěž, doba zkoušky 1 000 hodin (nebo déle). Ve stanovených časových intervalech se kondenzátory aklimatizují a měří se jejich elektrické parametry. Ze získaných údajů se potom určí případná doba poruchy součástky.

Ze zjištěného počtu poruch součástek (r) a celkové akumulovatelné doby zkoušky (T) se vypočte odhad intenzity poruch (λ)

$$\lambda\,[\mathrm{h}^{-1}] = \frac{r}{T}\,.$$

Intenzita poruch dobrých součástek je od 1 . 10^{-5} do 1 . 10^{-8} h^{-1} a menší. Uvedený postup výpočtu je značně zjednodušený, a je uveden jen pro názornost.

I tak je zřejmé, že ověření intenzity poruch řádu $10^{-6}\mathrm{h}^{-1}$ a menší je ekonomicky i časově velmi náročné a v mnoha případech i neproveditelné. Např. pro ověření intenzity λ = 1 . $10^{-6}\mathrm{h}^{-1}$ s počtem poruch r = 1 a pro úroveň věrohodnosti 90 % je třeba zkoušet 3 890 ks součástek po dobu 1 000 hodin – proto je možné nahradit zkoušku údaji z praktického provozu. Při vlastní zkoušce se součástky umísťují ve zkušební komoře na zkušebních rámečcích tak, aby byla zajištěna volná cirkulace vzduchu. Během zkoušky jsou komory vytápěny a teplota se automaticky udržuje na požadované úrovni. Vzorky se měří na počátku zkoušky a dále po uplynutí 20, 50, 100, 200, 500, 1 000 hodin a každých dalších 1 000 hodin. Před každým měřením se kondenzátory aklimatizují v běžném prostředí. Dobu aklimatizace je nutno přesně dodržet, jinak dochází v naměřených údajích k výkyvům, které zkreslují výsledky zkoušek. Vzhledem k tomu, že nejsou známy podmínky, za nichž bude kondenzátor pracovat, měří se základní parametry podle norem, platných pro kondenzátory. Změny parametrů během zkoušky vzhledem k údajům, naměřeným v čase t = 0 hodin, nesmí překročit meze dané tab. 8.

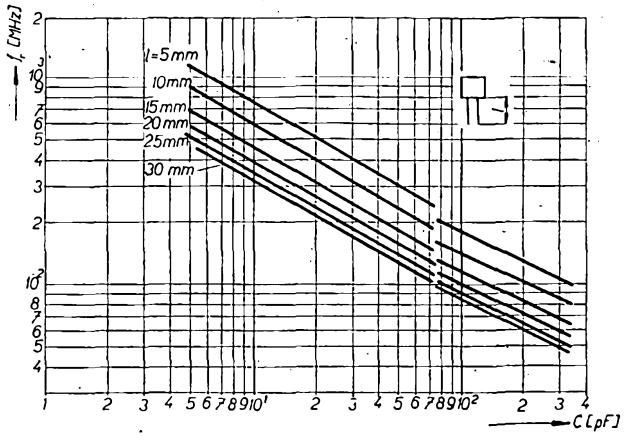
Tab. 8. Přípustné toleranční změny

	Kondenzátory typu 1	Kondenzátory typu 2	Kondenzátory typu 3
C	±1pF; ±1%	± 20 %	± 20 %
tg δ max.	1,5 tg δ_j	1,5 tg δ_j	0,1
R_{iz} min. [Ω]	3 . 10^9	30 % $R_{iz\,j}$	2 . 10^4

Při překročení povolených mezí je kondenzátor považován za vadný, stejně tak jako při úplném průrazu. Změny parametrů se zjistí při průběžném měření v daných časových intervalech, zatímco čas průrazu kondenzátoru lze zjistit poměrně velmi přesně. Pro informaci uveďme, že zjištěná intenzita poruch pro kondenzátor TK 754 je 4,5 . $10^{-8}\mathrm{h}^{-1}$. Tento údaj platí pro teplotu okolí 40 °C a maximální jmenovité napětí s úrovní věrohodnosti 90 %. Samozřejmě že se změnou pracovních podmínek se tento údaj mění.

Značení keramických kondenzátorů

Ve značení keramických kondenzátorů se tuzemský výrobce snaží aplikovat v maximální míře systém doporučený Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC). Dnes se u nás používají dva sy-



Obr. 9. Závislost rezonančního kmitočtu na kapacitě a délce vývodů kondenzátoru – typ TK 754

stémy (A a B) podle ČSN 35 8014. Systémem A jsou značeny staré typy kondenzátorů, u nových výrobků od roku 1968 je použit doporučený moderní systém B. Jeho podstatou jsou zkratky a písmenové kódy, jimiž se na keramických kondenzátorech značí jmenovitá kapacita, tolerance kapacity, teplotní součinitel kapacity a provozní napětí. Přehled o tomto značení podává tab. 9.

U miniaturních kondenzátorů, na nichž nelze vyznačit úplné údaje podle této tabulky, je způsob značení uveden v příslušných rozměrových normách. Na všech kondenzátorech je však vždy uvedena jmenovitá kapacita a teplotní součinitel kapacity.

Tab. 9. Značení kondenzátorů písmenovým kódem

Kapacita	Zkrácené označení
6,8 pF	6p8
680 pF	680p
1 000 pF	1n0
6 800 pF	6n8
10 000 pF	10n
68 000 pF	68n
680 000 pF	680n

Tolerance kapacity	Kód
±0,25 pF	C
±0,5 pF	D
±1 pF	F
±2 %	G
±5 %	J
±10 %	K
±20 %	N

-20 +50 %	S
-20 +90 %	Z

6n8 S W s

6 800 pF -20 +50 % P4 000 40 V

Typ 1	Obchodní pojmenování		Kód
	Porcelit	+100	A
	Stabilit L33P	+33	B
	Stabilit K-NP-0	0	C
		-33	N
	Stabilit K L 47 N	-47	J
	Stabilit K 0 75 N	-75	L
	Stabilit K 150 N	-150	P
	Stabilit K 220 N	-220	R
		-330	S
		-470	T
	Rutilit	-750	U
	Negatil 1500	-1500	V
		-2200	
		-3300	
		-4700	
		-6800	

Typ 2			
	Permitit 2000	2C	Z
	Permitit 4000	2E	W
	Permitit 6000	2F	X
	Permitit 10000	2G	Y

Typ 3			
	Supermit		N

Kód	Stejnosměrné napětí
	3,2 V
	6,3 V
	10 V
n	12,5 V
	16 V
	20 V
p	25 V
q	32 V
s	40 V
a	63 V
b	100 V
c	160 V
d	250 V
e	400 V
f	500 V
g	630 V
h	1000 V

V tabulce má být všude místo Permitit 4000 správně Permitit 4002

Použití keramických kondenzátorů

Z předcházejících kapitol vyplývá oblast použití jednotlivých typů keramických kondenzátorů.

Ve vysokofrekvenčních obvodech, v nichž je důležitá stabilita parametrů a malé ztráty, používáme kondenzátory typu 1. Teplotní závislost kapacity kondenzátoru volíme podle potřeby.

Jako vazební a blokovací kondenzátory, u nichž nezáleží příliš na teplotní změně kapacity a nevadí větší ztráty, volíme kondenzátory typu 2 nebo 3.

Podle napětí, které je v daném místě, zvolíme kondenzátor s nejbliže větším napětím z řady. Kondenzátory lze trvale připojit na plné jmenovité napětí v celém rozsahu pracovních teplot.

Kondenzátor umísťujeme pokud možno mimo dosah sálavého tepla elektronek a výkonových odporů. Zajistíme tak jeho spolehlivost.

Podle obvodu a účelu použití volíme také tvar kondenzátoru a délku vývodů, případně použijeme disky bez vývodů, které mají minimální indukčnost. S tím úzce souvisí otázka pájení. Při pájení keramického kondenzátoru nesmí teplota ve spoji vývodu s tělem kondenzátoru překročit 110 °C, krátkodobě po dobu 3 vteřin maximálně 125 °C. Přitom orosení, které vznikne na povrchu tmeleného kondenzátoru, není na závadu. Je způsobeno částečným roztavením impregnačního vosku, který po ochlazení kondenzátoru zatuhne. Pro pájení diskových kondenzátorů bez vývodů používáme kadmiovou pájku PbSn47Cd podle ČSN 42 3633 s bodem tání 142 °C. Přitom doba pájení nemá překročit 3 vteřiny. Delší doba pájení zmenšuje mechanickou pevnost.

Všechny typy kondenzátorů lze použít i pro montáž do plošných spojů. Kondenzátory chráněné fenolickým tmelem jsou vhodné i pro těsnou montáž. U starších typů kondenzátorů je nutno rozteče vývodů přizpůsobit rastru. U nové miniaturní řady jsou již vývody s roztečí 2,5; 5 a 7,5 mm.

Pro praktické použití kondenzátorů typu 3 je třeba uvést ještě další méně známou skutečnost. Dosud nepoužitý kondenzátor typu 3 může být použit při libovolné polaritě napětí. Po zapojení a dlouhodobém provozu při určité polaritě je nutno při případném odpájení kondenzátoru a jeho opětném zapojení jednou zvolenou polaritu zachovat. Doporučuje se, aby kondenzátor, vymontovaný po dlouhodobém provozu, u něhož polarita nebyla označena, byl před novým použitím změřen na izolační odpor pro obě polarity měřicího napětí. Při nesprávné polaritě je izolační odpor podstatně menší.

S ohledem na vlastnosti elektrod a konstrukci kondenzátorů není vhodné používat kondenzátory z běžného sortimentu pro impulsní provoz. Pro takové případy jsou určeny kondenzátory s typovým označením TK 910 až 914 a TK 920.

Tekuté krystaly v NDR

Rychlý pokrok elektronického průmyslu NDR umožnil realizaci tzv. tekutých krystalů v podniku VEB Werk für Fernsehenelektronik, Berlín. (O tekutých krystalech viz AR 11/72, s. 423.) Kombinací sedmi elektrod lze znázornit číslice od 1 do 0 nebo jiné znaky odraženým nebo procházejícím světlem. Hodí se pro digitální displeje stolních kalkulaček, elektrických hodin, měřicích přístrojů apod. Zabírají málo místa, příkon je menší než 100 μW pro 1 znak a vynikají dobrou čitelností za každého okolního osvětlení. Jsou kompatibilní s některými IO. Předběžné údaje: napětí 30 V, proud 1 až 2 μA, budicí čas 100 ms, dosvit 200 ms; dovolená teplota okolí 10 až 60 °C. *–sn–*

RFT-Presseinformation

• • •

Trvalým proudem 3 A (při teplotě okolí 55 °C) bez přídavného chlazení mohou být zatěžovány miniaturní křemíkové usměrňovače 3LO3 a 3LO5 firmy Semtech Corp. S přídavným chlazením je lze zatěžovat proudem až 6 A. Těchto vlastností bylo dosaženo zvláštním výrobním postupem a speciálním pouzdřením, nazvaným „metoxilite". Pouzdro usměrňovačů je z kysličníku kovu, který je v přímém, tepelně vodivém dotyku s křemíkovým systémem. Přední napětí usměrňovačů je max. 0,9 V při proudu 3A. Závěrný proud je max. 1 μA při závěrném napětí 30 V (3LO3), popříp. 50 V (3LO5). Doba zotavení je prům. 80 ns. Usměrňovače lze provozovat v nezvykle širokém rozsahu teplot okolí (od —194 do +200 °C).

Podle firemních podkladů *Sž*

• • •

Pod typovým znakem BYX71 dodává anglický výrobce Mullard usměrňovací diody se závěrným napětím 300 a 500 V pro trvalé zatížení proudem 1,5 A (při teplotě okolí max. 50 °C) v plochém pouzdru z plastické hmoty o rozměrech 11 × 18 × 5 mm. Jsou určeny především pro použití v televizních obvodech jako např. v obvodech řádkového vychylování a proudových zdrojích spínacího typu. Usměrňovače mají úbytek napětí max. 1,25 V při proudu 5 A. Závěrný proud je max. 400 μA při max. závěrném napětí podle typu 300 či 500 V. Zpětný zotavovací náboj mají 0,7 μC při přepnutí z předního proudu 2 A na závěrné napětí 30 V (di/dt = = 20 A/μs). Přední zotavovací doba je 0,8 μs (při špičkovém předním proudu 25 A, di/dt = 5 A/μs).

Pro jednoduché proudové zdroje dodává Mullard ve stejném plastickém pouzdru jako typ BYX71 usměrňovače BYX72. Lze je zatěžovat trvalým proudem až 10 A (při teplotě chladiče max. 75 °C). Dodávají se se závěrným napětím 150, 300 a 500 V. Usměrňovače snášejí špičkový proud až 50 A a proudové impulsy do 100 A. Při předním proudu 20 A mají úbytek napětí max. 1,25 V, závěrný proud max. 500 μA při jmenovitém závěrném napětí podle typu.

Podle podkladů Mullard *Sž*

Zapojení s operačními zesilovači

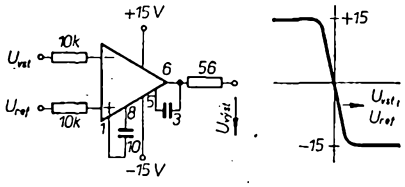
Ing. Zdeněk Sluka

(Dokončení)

Přes diody D_1, D_2 teče výstupní proud, je-li zátěž odpojena. Polaritu výstupního proudu lze změnit tím, že signál z prvního OZ přivedeme na neinvertující vstup druhého OZ (propojíme body *a—d* a *c—b*). Korekční a kompenzační obvody lze použít jako v zapojení na obr. 43.

Komparátory

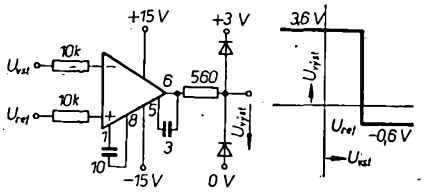
Srovnat dvě napětí je v praxi velmi častou úlohou. S OZ ji lze snadno řešit přivedením napětí na obě vstupní svorky zesilovače. Základní zapojení komparátoru je na obr. 48, na němž je



Obr. 48. Základní zapojení komparátoru

i průběh převodní charakteristiky. Ze zapojení je zřejmé, že se OZ používá bez smyčky zpětné vazby, a tedy i s minimálními hodnotami korekčních prvků. Uvedený průběh převodní charakteristiky platí za předpokladu, že vstupní napěťová nesymetrie je vykompenzována na nulu.

V praktických případech se obvykle výstupní napětí upravuje na požadovanou velikost (např. k navázání na logické obvody) podle obr. 49 [14].



Obr. 49. Komparátor s úpravou výstupního napětí

Komparátor s hysterezí je na obr. 50. Hystereze je vhodná tam, kde by superponovaná poruchová napětí mohla způsobit nežádoucí překlápění komparátoru. Zavádí se tedy jisté pásmo necitlivosti kolem U_{ref}. Hystereze je dána nastavením kladné zpětné vazby. Pro hysterezní napětí platí [14]

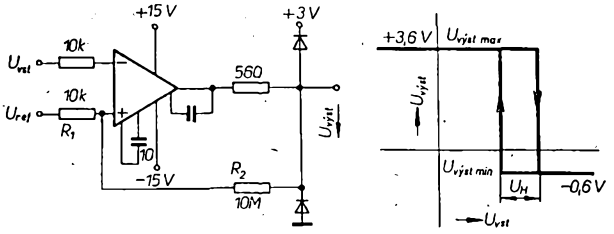
$$U_H \sim \Delta U_{výst}\, \alpha\,,$$

kde

$$\alpha = \frac{R_1}{R_1 + R_2}\,,$$

$$\Delta U_{výst} = U_{výst\,max} - U_{výst\,min}\,.$$

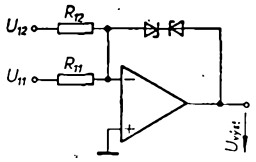
Obr. 50. Komparátor s hysterezí



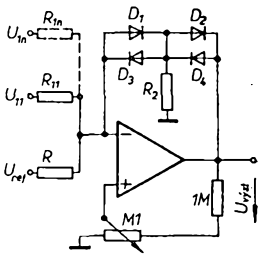
S OZ lze dosáhnout hysterezního napětí U_H řádu jednotek mV.

Jiné zapojení napěťového komparátoru, využívající pouze jednoho vstupu OZ, je na obr. 51 a 52. Jsou-li v obvodu na obr. 51 $U_{11} + U_{12}$ různé od nuly, zvětší se rychle výstupní napětí, které je omezeno na požadovanou velikost Zenerovými diodami ve zpětné vazbě.

V obvodu na obr. 52 lze navíc nastavit hysterezní napětí. Diody D_1, D_2 spolu s R_2 omezují výstupní napětí z komparátoru.



Obr. 51. Napěťový komparátor s využitím pouze jednoho vstupu OZ



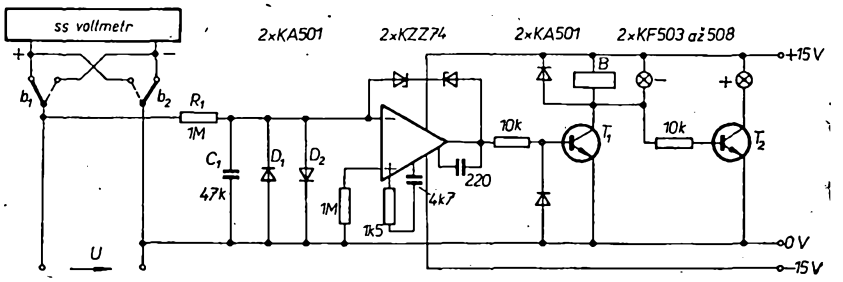
Obr. 52. Jiný napěťový komparátor s využitím pouze jednoho vstupu OZ

Výstupní napětí komparátorů většinou omezujeme, abychom dosáhli konstantního výstupního napětí a dále abychom zabránili saturaci (a tím i zmenšení rychlosti reakce) komparátoru. Rychlost reakce lze, jak již bylo uvedeno, posoudit z odezvy na skokovou změnu vstupního napětí. U OZ konstruovaných speciálně jako komparátory (např. μA710) je doba odezvy zkrácena na desítky μs. Komparátory s OZ jsou velmi citlivé a používají se často jako přesné indikátory nuly.

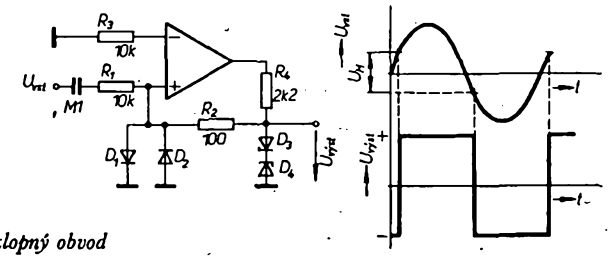
Ukázkou jiného praktického použití komparátoru s OZ je samočinný přepínač polarity u ss měřicích přístrojů (obr. 53) [15]. Je vhodný pro připojení k většině ss voltmetrů, neboť jeho vstupní impedance je 1 MΩ. Kondenzátor C_1 spolu s odporem R_1 vytváří filtr, který odstraňuje případná brumová napětí. Ochranné diody D_1, D_2 omezují napětí do invertujícího vstupu na $U_{vst} < U_{vst\,max}$. Relé *B* je nejvýhodnější jazýčkové s přepínacími kontakty. Zatím není u nás toto relé běžně na trhu, je tedy třeba použít např. relé LUN (12 V) se třemi přepínacími kontakty. V tom případě lze vynechat tranzistor T_2 a třetí přepínací kontakt lze využít přímo ke spínání signalizačních žárovek.

Bistabilní klopný obvod

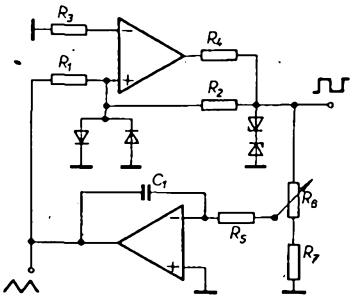
Zapojení Schmittova obvodu je na obr. 54. Ze zapojení je zřejmá podobnost se zapojením komparátorů. Objeví-li se na vstupu OZ napětí, změní se výstupní napětí okamžitě ve stejné polaritě na $U_{výst}$. Přechod je velmi rychlý, neboť část výstupního napětí se přičítá ke vstupnímu napětí (kladná zpětná vazba). Má-li se obvod dostat do druhého stabilního stavu, musí vstupní napětí „překonat" tu část výstupního napětí, která je na neinvertujícím vstupu. Vzniká hystereze, jejíž velikost lze vyjádřit vztahem $U_H = (U_{výst+} + U_{výst-})\,\frac{R_1}{R_2}$. Abychom zabránili saturaci, zařazujeme na výstup Zenero-



Obr. 53. Samočinný přepínač polarity u měřicích přístrojů



Obr. 54. Schmittův klopný obvod



Obr. 55. Generátor pravoúhlých a trojúhelníkovitých impulsů

vy diody D_3, D_4. Diody D_1, D_2 chrání vstup OZ před poškozením nadměrným signálem. Obvod má vlastnosti paměti, tj. podle stavu $U_{výst}$ lze usuzovat, jakou polaritu mělo naposledy použité vstupní napětí U_{vst}. Korekční prvky volíme obvykle jako u komparátorů.

Bistabilní obvod na obr. 54 lze ovládat i z invertujícího vstupu. Chování obvodu je stejné, napětí budou však mít opačnou polaritu.

Spojením Schmittova obvodu a integrátoru lze vytvořit generátor pravoúhlých a trojhelníkovitých impulsů podle obr. 55. Dosáhne-li výstupní napětí z integrátoru úrovně překlápění Schmittova obvodu, přejde bistabilní obvod do druhého stabilního stavu a integrace probíhá opačným směrem opět až do dosažení další překlápěcí úrovně. Perioda trojúhelníkovitých kmitů závisí na časové konstantě integrátoru R_5C_1, na nastavení potenciometru R_6 a na hysterezi Schmittova obvodu.

Monostabilní klopný obvod

S využitím vstupů OZ lze snadno realizovat monostabilní klopný obvod (obr. 56). Stabilním stavem obvodu je kladná saturace, dioda D_2 pak vede a na invertujícím vstupu je napětí U_{D2}. Na neinvertujícím vstupu je napětí $U_{výst+} \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_4}$, které musí být větší než U_{D2}. Zápornou špičkou vstupního napětí U_{mv}, získaného derivací U_{vst-} obvodem C_1R_1, se překlopí obvod do záporné saturace. Amplituda U_{mv} musí být tak velká, aby neinvertující vstup byl na nižším potenciálu než vstup invertující, tj.

$$U_{mv} > U_{výst+} \frac{R_3}{R_3 + R_4} - U_{D2}.$$

V tomto pracovním stavu je dioda D_2 uzavřena a kondenzátor C_2 se nabíjí přes odpor R_2 potud, pokud napětí na invertujícím vstupu není větší než napětí na neinvertujícím vstupu. Doba t, po níž je obvod překlopen, závisí převážně na časové konstantě R_2C_2. Lze odvodit přesný vztah pro délku impulsu

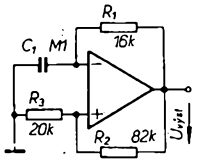
$$t = \tau \ln \left(\frac{R_3 + R_4}{R_4} \frac{U_{výst-} - U_{D2}}{U_{výst-}} \right).$$

Kapacitu kondenzátoru C_2 volíme asi od 1 nF do 10 μF, R_2 od 10 kΩ do jednotek MΩ. Pro malé časové konstanty C_2R_2 je třeba brát zřetel na omezenou rychlost odezvy OZ na jednotkový skok. Odpor R_1 má být alespoň desetkrát větší než R_3. Korekční prvky volíme stejně jako u bistabilního obvodu. Uvedené zapojení monostabilního klopného obvodu má dobu zotavení asi poloviční než dobu kyvu. V náročných použitích může vadit (kromě poměrně dlouhé doby zotavení) i to, že napětí na kondenzátoru C_2 je před příchodem spouštěcího impulsu určeno úbytkem na diodě D_2 (zapojené v propustném směru), který je teplotně závislý. Tyto nedostatky odstraňují různá zapojení, kombinující OZ s tranzistory nebo logickými prvky, v nichž OZ pracuje pouze jako komparátor [22].

Astabilní klopný obvod

Kladnou a zápornou zpětnou vazbou lze měnit lineární OZ na astabilní multivibrátor (obr. 57), který produkuje pravoúhlé impulsy o kmitočtu

$$f \doteq \frac{1}{2R_1C_1 \ln \left(1 + \frac{2R_3}{R_2}\right)}.$$



Obr. 57. Astabilní multivibrátor

Vztah platí za předpokladu symetrického napájení a tedy i symetrického saturačního výstupního napětí.

Přivedeme-li na OZ napájecí napětí, dostane se OZ vlivem nesymetrie na vstupu do jednoho ze stabilních stavů, např. $+U_{výst}$. Na neinvertujícím vstupu je v tom případě napětí

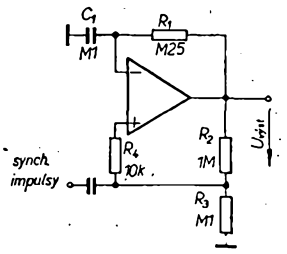
$$+U_{výst} \frac{R_3}{R_3 + R_2}$$

a napětí na invertujícím vstupu se zvětšuje tak, jak se nabíjí kondenzátor C_1 přes odpor R_1. Bude-li napětí na invertujícím vstupu větší než napětí na neinvertujícím vstupu, přejde OZ do svého druhého stabilního stavu s $-U_{výst}$ a děj se znovu opakuje. Výstupní napětí i vstupní napětí lze omezit diodami podobně jako u Schmittova obvodu. Korekční prvky volíme minimální: $R = 0$, $C_1 = 10$ pF, $C_2 = 3$ pF. Příklad zapojení generátoru obdélníkovitých impulsů s rozsahem 2 Hz až >20 kHz je v [14], [10].

Často je potřeba synchronizovat činnost astabilního multivibrátoru; jeden z možných způsobů je na obr. 58.

Zkoušení OZ

Ověření všech parametrů OZ měřením je poměrně složité a zdlouhavé. Pro občasná měření, která obvykle v praxi přicházejí v úvahu, je vhodné



Obr. 58. Synchronizovaný astabilní multivibrátor

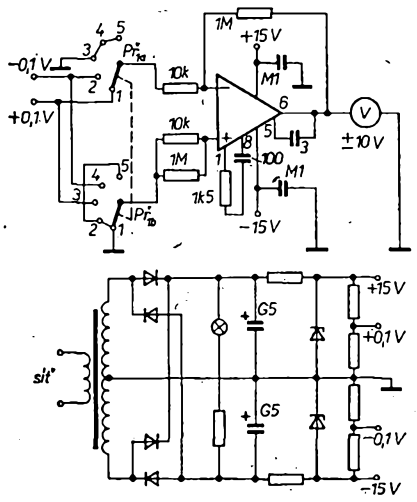
využít doporučených zapojení pro měření OZ, uvedených např. v [3], [9]. Kombinací těchto zapojení a jejich vhodným přepínáním lze realizovat univerzální měřicí přístroj. Pro hromadná měření nejsou tyto metody vhodné vzhledem k parazitním jevům, které se při složitém přepínání mohou projevit.

V běžné praxi se OZ měří přesně méně často, využívá se většinou zkoušení na principu „dobrý—špatný". U OZ pak obvykle sledujeme zesílení v uzavřené smyčce při použití obou vstupů, případně proudovou a napěťovou nesymetrii. Jednoduchý přípravek k měření zesílení a vstupní napěťové nesymetrie je na obr. 59. V poloze *1* přepínače přivádíme na invertující vstup napětí +0,1 V. Zesílení OZ je nastaveno na 100 a měřicí přístroj ukáže výchylku —10 V. V poloze *2* přivádíme na invertující vstup napětí opačné polarity —0,1 V. V poloze *3* a *4* přepínače měříme stejně jako v poloze *1* a *2*, ovšem pro neinvertující vstup. V poloze *5* (NULA) se měří v podstatě vstupní napěťová nesymetrie. Vstupní i zpětnovazební odpory jsou však příliš veliké, a tak se při tomto měření uplatní značně i vliv proudové nesymetrie. Při orientačním zkoušení to však není na závadu.

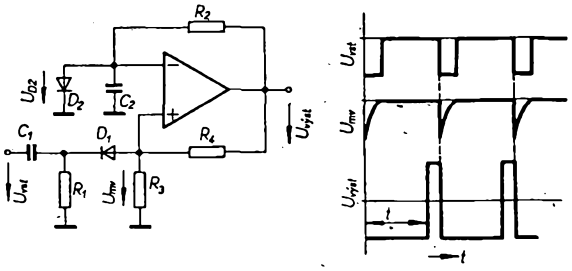
Přípravek je možno zabudovat spolu s přepínačem, zdrojem a měřidlem (nejlépe s nulou uprostřed) do společné krabice. Pro připojení OZ je vhodné zabudovat kulatou objímku i objímku pro OZ v pouzdru dual-in-line, obě vyrábí n. p. TESLA Liberec.

Vývoj a současný stav monolitických OZ

Operační zesilovače se používají (především v analogové technice) již



Obr. 59. Přípravek k měření OZ



Obr. 56. Monostabilní obvod

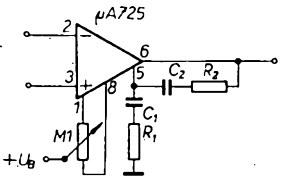
řadu let s elektronkami a později s tranzistory; k jejich širokému uplatnění však došlo až s výrobou levných integrovaných operačních zesilovačů. I když první monolitický zesilovač byl vyroben již v roce 1963 (SN521, Texas Instruments) lze za počátek úspěšné cesty operačních zesilovačů označit rok 1964, kdy firma Fairchild vyrobila OZ typu μA702 a o rok později μA709. Poslední OZ se brzy rozšířil prakticky po celém světě. Naše OZ MAA501, 502, 504 jsou přímým ekvivalentem OZ μA709, μA709A, μA709C. Nedostatky uvedeného typu jsou: malý rozsah vstupního napětí, malé mezní diferenciální napětí mezi vstupy, velká vstupní proudová a napěťová nesymetrie a teplotní drift i zbytečně velká proudová spotřeba. Nevýhodou je i nutnost vnějších korekčních prvků (k zajištění stability). Výraznější zlepšení přinesl v roce 1967 zesilovač LM101 (National Semiconductors), který se rozšířil v zahraničí téměř stejně jako typ μA709. Vstupní napětí tohoto zesilovače je ±15 V a diferenciální napětí mezi vstupy ±30 V. Velmi výhodný je i rozsah napájecího napětí od ±5 do ±20 V při odběru proudu 1,8 mA. OZ má i vnitřní ochranu proti zničení trvalým zkratem. Samostatné vývody jsou použity k připojení potenciometru 5 MΩ (vyvážení nesymetrie). Nejdůležitější zlepšení však spočívalo v tom, že v jakékoli aplikaci zesilovače lze jeho stabilitu zajistit jedním vnějším kondenzátorem 30 pF. Ekvivalentními OZ k typu LM101 jsou OZ μA748 (Fairchild) a MC1533 (Motorola). V roce 1968 byl OZ LM101 nahrazen typem LH101, u něhož byl již korekční kondenzátor 30 pF vestavěn. Současně byly vyrobeny další OZ s vnitřní kompenzací, z nichž nejrozšířenějším je typ μA741. Tento zesilovač má zcela nové zapojení, jímž se dosahuje dalších zlepšení. Obdobné OZ vyrábí National Semiconductors (LM174), ITT (MIC741), Texas Instruments (SN72741) a další výrobci.

Všechny uvedené zesilovače, nazývané také OZ první generace, mají vstupní proudy řádu stovek nanoampérů a při větších impendančních úrovních mají značný teplotní drift. Výrazné zlepšení přinášejí OZ druhé generace, jejichž nejznámějším představitelem je OZ typu LM101A. Firmě National Semiconductors se podařilo zmenšit vstupní proud na 0,25 μA (oproti 1,5 μA u μA709) a proudovou nesymetrii na 20 nA (oproti 500 nA u μA709). Tohoto zlepšení se dosáhlo použitím tranzistorů FET v monolitické struktuře a dalšími technologickými změnami. Dalšími OZ druhé generace jsou např. typy MC1439 a MC1539 (Motorola).

Od roku 1970 se datuje vznik OZ třetí generace, u nichž se dále zmenšily vstupní proudy (vstupní tranzistory mají extrémní proudové zesílení). Velmi rozšířeným zesilovačem této generace je opět typ fy National Semiconductors, LM108. Vstupní proud se podařilo zmenšit na 0,2 nA, vstupní odpor se radikálně zvětšil, minimálně na 35 MΩ, proudová spotřeba se zmenšila na 0,15 mA. V roce 1971 již nabízí tato firma OZ LM216, který má přednosti dřívějších typů (velký rozsah napájecích napětí ±3 až ±20, vnitřní kmitočtová korekce, kompenzace vstupní napěťové symetrie) a jehož vstupní proudová nesymetrie je zmenšena na 15 pA při vstupním proudu 50 pA a napěťovém driftu 3 μV/°C.

V současné době se vyrábí téměř nepřehledná řada OZ ať již čistě monolitických nebo hybridních (využívajících samostatných křemíkových destiček pro vstupní obvody, vlastní zesilovače atd., montovaných do společného pouzdra). Je tedy přehlednější třídit OZ podle charakteru parametru, pro který byl speciálně konstruován. OZ s velmi malým driftem jsou pokračováním snahy po zmenšení vstupní proudové a napěťové nesymetrie a teplotních driftů. Typickým představitelem této skupiny je OZ μA725 (případně μA726, μA727 s vlastním termostatováním přímo v monolitické struktuře). Ekvivalentem OZ μA725 bude u nás vyráběný OZ MAA725. Vyznačuje se značným napěťovým zesílením $A_u \leqq 3 \cdot 10^6$, dále extrémně malou napěťovou i proudovou nesymetrií vstupů a malými teplotními drifty (typ. 0,6 μV/°C). Přitom se u něho zaručuje spolehlivá činnost při napájecím napětí ±3 až ±22 V. Spolehlivá činnost je zaručována v teplotním rozsahu —55 až +125 °C; OZ má malé šumové napětí a malou závislost napěťového zesílení na napájecím napětí a na teplotě. Zesilovač je poměrně pomalý (šířka pásma při zapojení jako sledovač je 500 kHz), což však nevadí při aplikacích, pro něž je určen. Z uvedených parametrů plyne, že OZ MAA725 je vhodný pro regulační, měřicí a speciální techniku, především k zesilování malých stejnosměrných nebo pomalu se měnících signálů z termočlánků, fotodiod apod.

Funkční vlastnosti a zapojení OZ MAA725 (obr. 60) je obdobné MAA500,



Obr. 60. Zapojení OZ MAA725

OZ však vyžaduje menší počet vnějších součástek k realizaci funkčních obvodů. Prvky C_1, C_2, R_1, R_2 slouží ke kmitočtové kompenzaci, přičemž korekční smyčka s kondenzátorem C_2 a odporem R_2 se používá jen tehdy, je-li požadována dokonalá funkční stabilita a stačí-li zesílení do 30 dB. Vstupní napěťová nesymetrie se vyvažuje potenciometrem 0,1 MΩ mezi svorkami *1*, *8* s kladným napájecím napětím na běžci. Je-li vstupní nesymetrie vyvážena na nulu při teplotě +25 °C, je potom její změna s teplotou v rozmezí —55 až +125 °C v mezích —30 až +75 μV. OZ s velkou vstupní impedancí mají jako vstupní obvody Darlingtonovy páry tranzistorů nebo tranzistory FET. Jako představitele druhé koncepce řešení lze uvést OZ μA740 se vstupním odporem 10^{12} Ω, proudovou nesymetrií 20 pA a vstupním proudem 150 pA. Hybridní OZ mají ještě lepší parametry, např. OZ fy Burr Brown, BBRC3503, má vstupní odpor 10^{13} Ω a vstupní proud pouze 1 pA.

OZ pro vyšší kmitočty jsou obvykle charakterizovány šířkou pásma a rychlostí odezvy při zesílení jedna. U OZ μA709 je to 1 MHz a 0,5 V/μs. Současné OZ mají šířku pásma 5 až 15 MHz a rychlost odezvy 10 až 130 V/μs.

Existuje řada dalších speciálních OZ, např. pro elektroakustiku dva OZ (Motorola MC1303), případně tři OZ (Westinghouse WC788) v jednom pouzdře, OZ s velmi malou spotřebou (μA735 – 0,1 až 6 mW) a další. Světové firmy mají obvykle ve výrobním programu celou škálu OZ monolitických i hybridních.

Literatura

[13] Applications Manual for Operational Amplifiers. Philbrick-Nexus.

[14] Intergrierte Analogschaltungen (SGS). Telekosmos: Stuttgart 1970.

[15] Spannungsmesser mit automatischer Polaritätsumschaltung. Funktechnik č. 8/1971.

[16] *Kabeš, K.:* Přesný nf usměrňovač. ST č. 7/1968.

[17] *Günzel, K.:* Schaltungstechnik mit Operationsverstärker. Funktechnik č. 2/1971.

[18] *Günzel, K.:* Schaltungstechnik mit Operationsverstärker. Funktechnik č. 3/1971.

[19] Rechenverstärker, 3. část. Elektronik č. 8/1966.

[20] *Moschytz, J.:* Inductorless filters a survey. IEEE Spectrum, září 1970.

[21] Simple arithmetic: an easy way to design active bandbass filters. Electronics č. 7/1971.

[22] IO a jejich aplikace. Sborník ze symposia ČVTS: Luhačovice 1971.

Nf tranzistory 100 W

běžně dodává fa RCA (USA) v několika druzích. Napájecí napětí je 60 až 100 V při kolektorovém proudu až 15 A. Např. typ 2N6248 má při napětí 100 V kolektorový proud 12,5 A při teplotě pouzdra 25 °C. Zesilovací činitel v zapojení SE je až 100. Pár takových tranzistorů v dvojčinném zapojení třídy AB na odpovídajícím chladiči může dávat sinusový výkon více než 150 W. *-sn-*

Z materiálů RCA

• • •

Vodní světelné varhany se 762 reflektory se žárovkami 500 W, umístěnými pod vodou, se staví v hamburském výstavním parku. Vodní fontány pohánějí dvě čerpadla s výkonem motorů 315 kW a řídí 13 pneumatických a dva přímo řízené magnetické ventily. K zařízení patří spínací jednotka a elektronický řídicí pult. Varhany se mají stát zvláštní atrakcí na připravované mezinárodní zahradnické výstavě IGA 1973.

Podle Siemens-Zeit č. 9/1972 *Sž*

• • •

Tyristory IR122 v plastickém pouzdru pro max. efektivní zatěžovací proud 8 A (popř. pro trvalý mezní proud 5,1 A) vyvinula firma International Rectifier. Dodává je se závěrným napětím 50 až 400 V v pěti typech. Kritická napěťová strmost tyristorů je 50 V/μs. Pouzdro z plastické hmoty má rozměry 15,5 × × 10,3 × 4,7 mm, vývody jsou jednostranné. Systém je montován na kovovém chladiči, zalisovaném do pouzdra.

Podle firemních podkladů *Sž*

ŠKOLA amatérského vysílání

Vidíme, že je značně zjednodušeno oproti funkčnímu zapojení. Všechny označené součástky jsou tvořeny jednak vnitřním vodičem souosého kabelu, a dále dalším vodičem, který tvoří měrné vedení a je navlečen pod plášť souosého kabelu (viz další text). Měrné vedení zhotovíme tím způsobem, že souosý kabel zbavíme vrchní izolace z PVC a označíme si přesně polovinu jeho délky. V tomto místě mezi jednotlivými dráty stínicí měděné punčošky uděláme otvor (⌀ 3—4 mm). Poté punčošku sesuneme od obou konců kabelu směrem ke středu. Tím nám vznikne mezera mezi polyethylenovým dielektrikem kabelu a punčoškou a můžeme tedy dříve zhotoveným otvorem protáhnout směrem ke koncům smaltovaný drát (⌀ asi 0,25 mm). Punčošku opatrně natáhneme a zabandážujeme. Přitom musíme dát pozor, abychom neprodřeli izolaci drátu.

K nastavení přístroje potřebujeme umělou zátěž o odporu charakteristické impedance souosého kabelu. Zátěž připojíme na konektor K_2 a do konektoru K_1 přivedeme vf výkon z vysílače. Přepínač S přepneme do polohy *2* (odražené napětí). V této poloze nastavíme správný odpor R tak, že nejprve použijeme potenciometrický trimr 220 Ω, který nastavíme na minimální výchylku měřicího přístroje. Trimr nahradíme bezindukčním odporem. Činitel stojatých vln stanovíme z výrazu

$$ČSV = \frac{U_p + U_o}{U_p - U_o},$$

kde U_p je „napětí postupné" a
U_o „napětí odražené".

V praxi provádíme měření tím způsobem, že v poloze přepínače *1* nastavíme na měřicím přístroji maximální výchylku a po přepnutí do polohy *2* zjišťujeme přímo ze stupnice činitel stojatých vln. Máme-li měřicí přístroj o 100 dílcích (100 μA), můžeme jej ocejchovat podle následující tabulky.

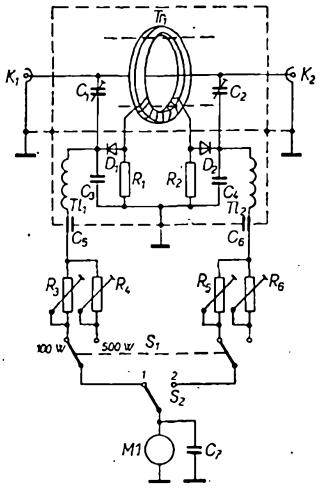
Dílky stupnice	*Činitel stojatých vln*
0	1
10	1,2
20	1,5
30	1,9
40	2,3
50	3
60	4
70	5,7
80	9
90	19
100	∞

Rozpiska součástek měřiče přizpůsobení

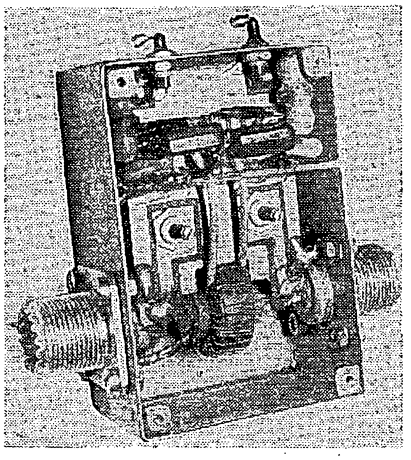
C_1	10 nF	TK750
C_2	10 nF	TK750
C_3	10 nF	TK750
D_1		GA206 – párovaná dioda
D_2		GA206 – párovaná dioda
K_1		souosý konektor
K_2		souosý konektor
M_1	0,2 až 1 mA	DHR nebo podobný
P_1	47 kΩ	TP280, lineární
R_1		viz text
S_1		jednopólový dvojpolohový přepínač
V		souosý kabel VFKP 391 délky 300 mm

Vf průchozí wattmetr—reflektometr

Velmi užitečným přístrojem je reflektometr, který na rozdíl od předcházejících typů umožňuje přímé měření vysokofrekvenčního výkonu, procházejícího směrem k zátěži i odraženého. Zapojení je na obr. 6 a uspořádání součástek na obr. 7. Přístroj může být velmi jednoduše použit jako měřič *ČSV*.



Obr. 6. Zapojení průchozího wattmetru



Obr. 7. Měřicí sonda

Nejobtížnější prací je ocejchování v požadovaném výkonovém rozsahu. Nejjednodušší je srovnání s komerčním wattmetrem nebo s umělou zátěží s indikací výkonu. Pokud tuto možnost nemáme, můžeme použít vysokofrekvenční ampérmetr a umělou zátěž a výkon stanovit z výrazu

$$P = I^2R,$$

kde P je výkon ve W,
I proud do zátěže v A,
R odpor umělé zátěže v Ω (zpravidla 50 Ω nebo 75 Ω).

Výhodou tohoto typu ve srovnání s předcházejícími typy je, že údaje o vf výkonu jsou téměř kmitočtově nezávislé v celém rozsahu od 3,5 do 30 MHz. Tato vlastnost může být ovlivněna vlastnostmi použitého feritového jádra.

Popis činnosti

Prostřední vodič napájecího vedení prochází středem toroidního jádra a tvoří primární vinutí transformátoru Tr_1. Na jádru je rovnoměrně navinuto 40 až 50 závitů drátu ⌀ 0,2 CuL 2 × H, které vytvářejí sekundární vinutí.

Proud, který protéká napájecím vedením, indukuje v sekundárním vinutí napětí. Odpory R_1 a R_2 tedy protéká proud. Napětí, které je na těchto odporech, má stejnou amplitudu, ale vzhledem ke kostře má opačnou fázi. Napětí jsou ve fázi, respektive v opačné fázi i s proudem, který protéká napájecím vedením. Kapacitní děliče C_1C_3 a C_2C_4 jsou zapojeny přes napájecí vedení a jsou nastaveny tak, aby vytvářely stejné napětí, jako je na odporech R_1 a R_2, ovšem ve fázi s napětím na vedení. (Toto však platí pouze v tom případě, že je vedení zakončeno zátěží o charakteristické impedanci. V ostatních případech dochází ke změně poměru proud — napětí.)

Za těchto předpokladů napětí usměrněná diodami D_1 a D_2 představují vektorový součet a rozdíl indukovaného napětí a napětí, získaného z linky.

Přihlédneme-li nyní k impedanci vedení, pro které byl dělič nastaven, součtové napětí je úměrné postupující složce stojaté vlny a rozdílové napětí je úměrné odražené složce.

Zde je nutno poznamenat, že pro správnou činnost musí být jalový odpor ωL sekundárního vinutí toroidního transformátoru Tr_1 mnohem větší, než jsou odpory R_1 a R_2. Pro správnou činnost je zapotřebí elektrostaticky odstínit primární a sekundární vinutí, aby nedocházelo ke kapacitní vazbě. To je uskutečněno tak, že toroid se sekundárním vinutím je nasazen na kousek souosého kabelu. Vnitřní vodič tvoří vedení, plášť kabelu, který je spojen s kostrou jen na jednom konci, vytváří stínění.

Dále je vhodné odstínění snímací části, aby nedocházelo k přímé vazbě vf energie na další části a tím k ovlivňování funkce. Odpory R_1 a R_2 je nutno vybrat tak, aby se navzájem nelišily o více než 1 %.

Konstrukce a nastavení

Vysokofrekvenční obvody umístíme v kovové krabici 8 × 8 × 4 cm (možno zhotovit i z Cuprextitu). Jednotlivé součástky upevníme do destičky s plošnými spoji. Mimo tuto „měřicí sondu" umístíme odpory pro nastavení rozsahů, dále přepínač rozsahů a měřicí přístroj.

Po zhotovení přístroje je nutno nastavit kondenzátory C_1 a C_2 v děličích napětí a potenciometrické trimry pro příslušné rozsahy. Konektor K_1 propojíme s vysílačem a ke konektoru K_2 připojíme zpravidla zátěž 75 Ω, u které můžeme zjistit spotřebovaný výkon. Přepínač S_2 přepneme do polohy „odražený výkon", přepínač S nastavíme do polohy 100 W a zkratujeme odpor R_3. Nyní zaklíčujeme vysílač a nastavíme takový výkon, abychom dostali výchylku na přístroji M_1. Šroubovákem z izolantu nastavíme kapacitu kondenzátoru C_2 tak, aby měřicí přístroj M_1 ukazoval nulovou výchylku. Dále zaměníme přívody souosých konektorů K_1 a K_2, přepneme přepínač S_2 do polohy „přímý výkon", zkratujeme odpor R_4

a nastavíme kapacitu kondenzátoru C_1 na nulovou výchylku měřicího přístroje M_1.

Nyní zbývá nastavit pomocí potenciometrických trimrů R_3, R_4, R_5 a R_6 správné rozsahy.

Přepínač S_2 přepneme do polohy „odražený výkon" a podle cejchované zátěže nastavíme pomocí potenciometrického trimru R_3 rozsah 100 W a pomocí potenciometrického trimru R_5 500 W.

Jako poslední úkol nám zbývá zapojit opět zátěž na výstupní konektor K_2 a vysílač připojit ke konektoru K_1. Přepínač S_2 přepneme do polohy „přímý výkon" a potenciometrické trimry R_4 a R_6 nastavíme na rozsah 100 W, respektive 500 W. Nyní můžeme přístroj ocejchovat pomocí cejchované zátěže. Pro běžnou praxi však stačí zhotovení stupnice podle následující tabulky.

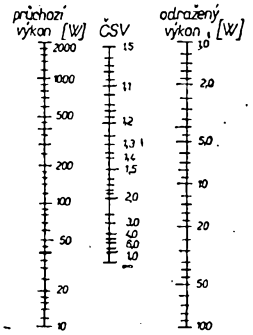
Rozsah [W]	*Údaj* [μA]	*Rozsah* [W]
100	200	500
90	185	450
80	173	400
70	157	350
60	142	300
50	124	250
40	107	200
30	89	150
20	67	100
10	40	50

Uvedené rozsahy nejsou závazné. Je možno si zvolit třeba 50 W a 250 W, případně i rozsahy pro menší výkony.

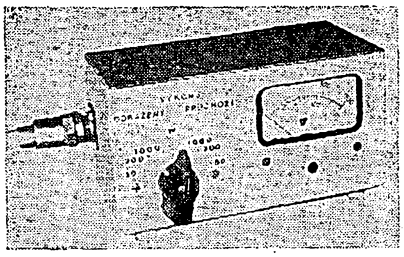
Rozpiska součástek vf průchozího wattmetru

C_1	0,8 až 5 pF	WK70109
C_2	0,8 až 5 pF	WK70109
C_3	510 pF	TC210
C_4	510 pF	TC210
C_5	2,2 nF	průchodkový kondenzátor
C_6	2,2 nF	průchodkový kondenzátor
C_7	10 nF	TK751
D_1		GA206 – párovaná dioda
D_2		GA206 – párovaná dioda
K_1		souosý konektor
K_2		souosý konektor
M_1	200 μA	DHR 5
R_1	10 Ω	TR112a
R_2	10 Ω	TR112a
R_3	4,7 kΩ	TP012
R_4	4,7 kΩ	TP012
R_5	15 kΩ	TP012
R_6	15 kΩ	TP012
S_1		dvoupólový dvoupolohový přepínač
S_2		jednopólový dvoupolohový přepínač
Tr_1		transformátor na toroidním jádru H6 ⌀ 20/12 × 8 mm – viz text
Tl_1	500 μH	vysokofrekvenční tlumivka
Tl_2	500 μH	vysokofrekvenční tlumivka

Uvedený přístroj nám umožní zajišťovat přímo výkon vysílače nebo pomocí nomogramu na obr. 8 určovat činitel stojatých vln *(ČSV)*.



Obr. 8. Nomogram pro stanovení ČSV



Obr. 9. Celkový vzhled průchozího wattmetru

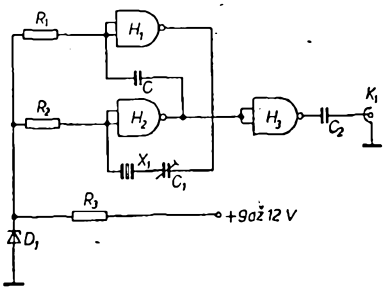
Krystalové kalibrátory

Jednoduchý krystalem řízený kalibrátor lze zhotovit s integrovaným obvodem MH7400. Tento obvod obsahuje čtyři hradla. Pro naše účely vystačíme se třemi hradly, z nichž dvě jsou zapojena jako multivibrátor řízený krystalem 1 MHz. Třetí hradlo tvoří oddělovací stupeň. Kalibrátor dává velmi silné signály harmonických kmitočtů až do oblasti VKV. Zapojení je na obr. 10. Kondenzátor, který je zapojen v sérii s krystalem, slouží k nastavení přesného kmitočtu oscilací. Kmitočet při nastavování kontrolujeme na 10 MHz nebo 20 MHz se záznějem stanice WWV.

V obvodu můžeme použít i krystal 100 kHz (500 kHz). V tomto případě je možno kalibrátor přesně nastavit i podle naší stanice OMA na kmitočtu 2,5 MHz.

Seznam součástek

C_1 50 pF keramický filtr
C_2 100 pF, TC210
C_3 0,1 μF, TK751 (polštářkový)
D_1 KZ721
K_1 souosý konektor
R_1 100 kΩ, TR112a
R_2 100 kΩ, TR112a
R_3 220 Ω, TR152
H_1, H_2, H_3 MH7400
X_1 krystal 1 MHz (100 kHz)



Obr. 10. Krystalový kalibrátor s MH7400
(místo *C* má být C_3)

Krystalový kalibrátor 100 kHz a 25 kHz

Na obr. 11 je zapojení kalibrátoru, které používá ve svých zařízeních japonská firma Yaesu (Sommerkamp). Kalibrátor je osazen čtyřmi křemíkovými tranzistory n-p-n, které mají následující funkce:

T_1 oscilátor 100 kHz,
T_2 a T_3 multivibrátor 25 kHz,
T_4 zesilovač.

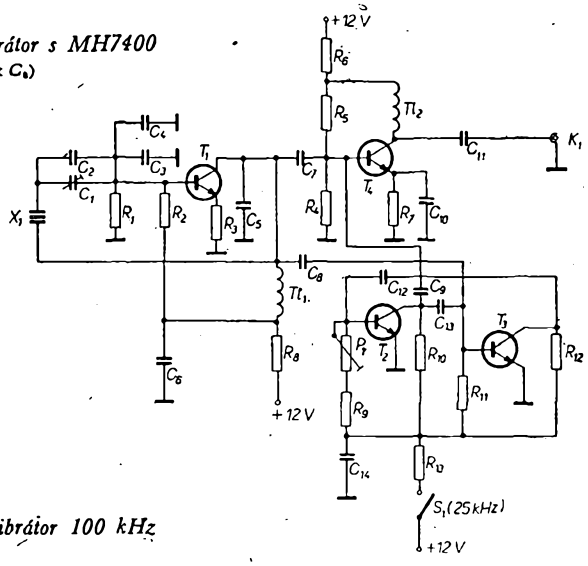
Kmitočet multivibrátoru je synchronizován základním kmitočtem 100 kHz. Potenciometrickým trimrem P_1 lze nastavit žádaný kmitočet multivibrátoru. V původním zapojení kmitá multivibrátor na kmitočtu 25 kHz.

V některých případech se nemusí podařit nastavit kmitočet oscilátoru přesně na 100 kHz, ale bude nepatrně vyšší. V tom případě je nutno zvětšit kapacitu kondenzátoru C_4. Postačující by měla být kapacita maximálně 330 pF.

Seznam součástek

C_1 50 pF, keramický trimr
C_2 82 pF, TC210
C_3 220 pF, TC210
C_4 47 pF, TC210, viz text
C_5 2,2 nF, TC212
C_6 22 nF, TK751
C_7 47 pF, TC210
C_8 47 pF, TC210
C_9 47 pF, TC210
C_{10} 10 nF, TK750
C_{11} 47 pF, TC210
C_{12} 1 nF, TC281
C_{13} 1 nF, TC281
C_{14} 22 nF, TK751
K_1 souosý konektor
P_1 15 kΩ, TP040
X_1 krystal 100 kHz
R_1 10 kΩ, TR112a
R_2 100 kΩ, TR112a
R_3 100 Ω, TR112a
R_4 10 kΩ, TR112a
R_5 100 kΩ, TR112a
R_6 1 kΩ, TR152
R_7 100 Ω, TR112a
R_8 1 kΩ, TR152
R_9 22 kΩ, TR112a
R_{10} 4,7 kΩ, TR112a
R_{11} 33 kΩ, TR112a
R_{12} 4,7 kΩ, TR112a
R_{13} 1 kΩ, TR152
S_1 jednopólový spínač
T KSY62 nebo i KC508 apod.
Tl_1 vysokofrekvenční tlumivka 4 mH
Tl_2 vysokofrekvenční tlumivka 2,5 mH

Napájení kalibrátorů je možné buď z baterií, nebo lépe ze stabilizovaného zdroje, který byl popsán v jedné z předcházejících lekcí.



Obr. 11. Krystalový kalibrátor 100 kHz a 25 kHz

Úprava rozhlasového přijímače na transceiver pro 144 MHz

Pavel Šír, OK1AIY

(Dokončení)

Zpravidla se stává, že když se zdá, že je oscilátor nastaven nejlépe a dává největší výstupní napětí, pak kmitá i bez krystalu. Cívka, která je paralelně ke krystalu, má kompenzovat kapacitu polepů a držáku. Pomocí GDO je třeba nastavit její rezonanci zhruba na požadovaném kmitočtu (to je tří nebo pětinásobek základního kmitočtu krystalu). Pak je nutné nastavit dělič kondenzátorem C_3. Správně nastavený oscilátor pracuje již při napájecím napětí 3 V a při proladování jádra v cívce kolektorového obvodu musí na obě strany od správného nasazení vysazovat. Kvalita krystalu i tranzistoru se projeví na nastavení děliče kolektorového obvodu – např. při lepším tranzistoru bude mít C_3 větší kapacitu. Další tranzistor násobí kmitočet na požadovaných 138 MHz. Vstup konventoru je osazen tranzistorem AF239 v mezizapojení. Tím je dáno dostatečné zesílení a šumové číslo kolem 2 kT_0. Praktickými zkušenostmi se ukázalo, že tato kombinace je méně pracnější, na šumové číslo lepší a hlavně podstatně levnější než osazení vstupu vhodným typem FET.

S-metr a záznějový oscilátor

Jako S-metr slouží upravený měřič úrovně z magnetofonu; místa pro něj bylo málo, takže jsem vyjmul z krytu jen vlastní systém a připevnil jej tak, aby ručka ukazovala na plech. Tam jsem později dokreslil stupnici. Měřidlo jsem připojil přes příslušný předřadný odpor (trimr 0,1 MΩ) až za detekční diodu. Je však lepší udělat pro něj z posledního mf transformátoru zvláštní detektor, jinak je nebezpečí akustické vazby s reproduktorem. U Transcontinentu Ek je kompletní mf zesilovač jako jeden celek v bloku a na desku jsou vyvedeny jen vstup, výstup a napájení. Z tohoto důvodu nebyl k dosažení kolektor posledního mf tranzistoru. Injekce z BFO je připojena přes malou kapacitu na bázi posledního mf tranzistoru, která je vyvedena jako měřicí bod. BFO je na společné desce s vysílačem, zapíná se tlačítkem AFC, ke kterému jsem přidal ještě pár spínacích kontaktů.

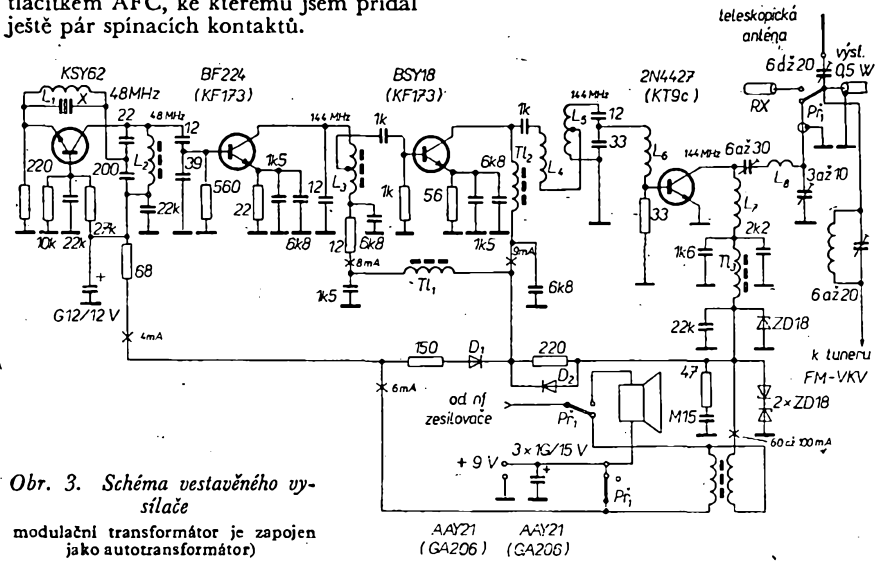
Vysílač

Zhotovení vysílače na napájecí napětí 9 V není samo o sobě žádným problémem. Složitější je již odebírat z takového vysílače výkon řádu stovek mW, ale jsou-li k dispozici vhodné tranzistory, je i to zvládnutelné. Nejsložitější je snažit se o jakoukoli modulaci. Nejjednodušší je modulace kmitočtová (FM), je z hlediska správné funkce stupňů ve třídě C i nejvhodnější. Rovněž pro mobilní provoz i práci přes převaděče je FM přímo doporučována.

Rozhodneme-li se pro AM, vyvstanou problémy. Vzhledem k nízkému napájecímu napětí není dost dobře možné použít sériový závěrný tranzistor či modulaci emitorového proudu. Modulace je sice dobrá, ale za cenu značného zmenšení vf výkonu. V našem případě se nabízí Heisinkova kolektorová modulace. Je možné použít celý nf výkonový zesilovač a modulovat přes vhodný modulační transformátor. Výhodou je značné zvýšení vf výkonu v modulačních špičkách. Při uvádění do chodu se ale ukázalo, že tak jednoduché to přece jen není. Při tomto druhu modulace pracují totiž tranzistory v nevhodném režimu. S měnící se amplitudou se mění i kolektorové napětí a tím i kolektorová kapacita. Navíc ve chvíli, kdy je na kolektoru nízké napětí, prochází přechodem báze-kolektor celý nemodulovaný budicí signál na výstup. V okamžiku, kdy je na kolektoru kladná špička, je opět buzení nedostatečné. Prakticky se to projevilo slabou a málo kvalitní modulací, indikační žárovka, zapojená na výstup, při modulaci pohasínala. Doporučuje se přimodulovávat budicí stupeň kladnými modulačními špičkami, získanými diodou D_2. Dioda D_1 odděluje zvýšené napětí od napájecího napětí. Ani toto opatření však v mém případě nepomohlo. Situace byla stejná jako u PA, ukázalo se nedostatečné buzení z násobiče. Přimodulovat jsem tedy i násobič – to bylo velmi účinné; ihned se modulace obrátila směrem nahoru a při mluvení do mikrofonu se i indikační žárovička 6 V/50 mA rozsvěcela do běla. Při porovnávání tohoto způsobu modulace s vysílačem FM (i většího výkonu) se ukázalo, že hlavně při slabých signálech je tato modulace daleko čitelnější. Zůstal jsem proto u ní, i když je třeba připomenout, že není zadarmo s ohledem na napájecí zdroje. Odběr z baterií dosahuje při modulaci mikrofonem až 350 mA. Jsou-li baterie starší, nestačí potřebnou energii v modulačních špičkách dodat, což se projevuje snížením kvality modulace a indikační žárovička mírně pohasíná. Je proto vhodné zvětšit kapacitu elektrolytického kondenzátoru v napájecím zdroji; v mém případě na 3 × 1 000 μF/15 V. Toto opatření velmi pomohlo, kvalita modulace byla dobrá i když byl jeden z napájecích článků vadný.

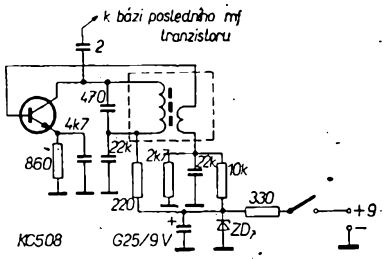
Oscilátor vysílače (obr. 3) je zapojen stejně jako v konvertoru, další tranzistor ztrojuje přímo na 144 MHz. Následující zesilovač dodává již vf výkon 20 mW (bez modulace). Připojíme-li indikační žárovku 6 V/50 mA místo koncového tranzistoru mezi bázi a zem, stačí tento výkon na její slabé rozežhnutí – při modulaci je patrné znatelné zvětšování vf výkonu. Na koncovém stupni jsem použil tranzistor 2N4427, který dodával výkon 0,5 W při nejlepší modulaci a nejmenším odběru proudu. Tento tranzistor je konstruován pro malé napájecí napětí (jen 12 V) a proti proražení napěťovými špičkami, vznikajícími např. při zapnutí, vypnutí či modulaci je chráněn Zenerovou diodou 18 V. Pro jistotu jsem zapojil Zenerových diod několik. Poněkud kombinované navázání koncového stupně zajišťuje jednak vhodné přizpůsobení z hlediska velmi malého vstupního odporu (asi 5 Ω) a zároveň lépe odfiltruje kmitočet 48 MHz.

U tohoto druhu malých, jednoduchých a tolik v nedávné minulosti oblíbených konstrukcí se totiž stává, že kapacitní vazbou mezi stupni se přenesou nižší kmitočty od základního oscilátoru až po koncový stupeň. Tento je samozřejmě velmi ochotně zesílí a výstupní obvod svojí malou selektivitou toho již mnoho nezachrání. Takový vysílač pak ohromuje značným výkonem, ale připojením selektivního voltmetru se přesvědčíme, že tam jsou přítomny všechny možné kmitočty až po několik set MHz. Zároveň je tím zatěžován koncový tranzistor, protože výkon na všech těchto nežádoucích kmitočtech není dokonale odveden. Z toho vyplývá i nebezpečí naladění posledního stupně u takovýchto konstrukcí např. na 144 — 12 = = 132 MHz, jestliže se ladí jen podle žárovky. Poslechem na přijímači v pásmu 2 m se to nepozná a mnohdy se lze s vysílačem i dovolat. Jsou dokonce i případy, že při vhodném nastavení takový koncový tranzistor dělil dvěma. Abych se těchto nepřesností vyvaroval, měl jsem neustále připojený vlnoměr a kontroloval celé spektrum od 48 MHz až po 432 MHz. Za zmínku stojí, že i když není nikde v signálové cestě použit kmitočet 16 MHz (krystal kmitá přímo na 3. harmonické), přesto se v obvodu báze začalo objevovat 144 — 16 = = 128 MHz. Správným počtem závitů na L_6 a pečlivým nastavením L_5 a L_4 se tento nedostatek nechal odstranit. Zároveň s výstupním kmitočtem a výkonem jsem sledoval i proud koncovým tranzistorem. V okamžiku, kdy bylo všechno

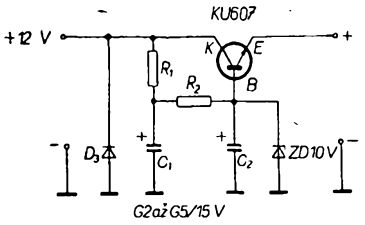


Obr. 3. Schéma vestavěného vysílače

modulační transformátor je zapojen jako autotransformátor)



Obr. 4. Zapojení přidaného BFO



Obr. 5. Filtrační obvod-stabilizátor pro připojení k autobaterii 12 V

správně naladěno, odpovídal největší výkon relativně nejmenšímu proudu – 100 mA. Při nesprávném naladění kteréhokoli obvodu stoupal proud a tranzistor se zahříval. Při uvádění do chodu se vyplatí sledovat celý postup na přijímači pro 144 MHz, a to jak na vlastním kmitočtu, tak i v jeho okolí. Tam totiž uslyšíme případné oscilace i ostatní nestability, s kterými se při experimentování setkáme a které při sledování na voltmetru naší pozornosti uniknou. Některé druhy oscilací jsou slyšet i na tranzistorový přijímač na rozsahu SV.

Navázání teleskopické antény

Koncový stupeň je naladěn do zátěže 70 Ω, připojené k výstupnímu konektoru, umístěnému na boku skříňky. K tomuto konektoru je trvale navázána také vysouvací teleskopická anténa, jejíž délka při úplném vytažení je 82 cm. Vazebním kondenzátorem je nastavena kapacita, při které anténa nejvíc „táhne". V tu chvíli je koncový stupeň zatížen zrovna tak, jako by byla připojena víceprvková směrovka. Při provozu na směrovku se anténa zasune; její délka je pak asi 12 cm a nepůsobí rušivě.

Výsuvná anténa je současně použita pro příjem VKV i KV. Znamená to, že vstupní cívka tuneru VKV je k ní trvale připojena. Samozřejmě by bylo nejlepší i tuto anténu přepínat, ale na přepínači vlnových rozsahů již nebylo místo. Je tedy do přívodu antény k tuneru VKV zařazen paralelní rezonanční obvod na 144 MHz, který funguje jako odlaďovač a zmenší ztráty vf výkonu jak při vysílání, tak i při příjmu na snesitelnou míru.

Provoz z automobilu

Vyzkoušel jsem i provoz z automobilu na výsuvnou anténu, kterou jsou obvykle vozy s autoradiem vybaveny. Prodloužil jsem koaxiální kabel asi o 1,5 m (aby se dalo pracovat i ze zadního sedadla). Pak už stačí jen vytáhnout autoanténu na určitou délku, při které nejvíce „táhne". Optimální délku lze nastavit podle údaje reflektometru nebo měřiče síly pole, ale i poslechem stanic na pásmu s ohledem na S-metr. Délku lze nastavit tak přesně, že je patrný rozdíl mezi začátkem a koncem pásma. Nastavíme tedy anténu na vlastní vysílací kmitočet, délku změříme měřítkem či přeneseme na nějakou šablonu, podle které pak již délku kdykoli jednoduše znovu nastavíme. Ukázalo se, že tato jednoduchá anténa, umístěna nad plochou střechy či sklopená před předním sklem má i směrový účinek. Je ovšem nutné vzít v úvahu, že je to pouze provizorní řešení a k pořádné anténě má velmi daleko; podle toho vypadají i výsledky. Přesto byla navázána již řada spojení za jízdy, nejdelší asi na 100 km. Velkým problémem je odstranění rušení, které automobil sám produkuje.

Pozor také při napájení tranzistorových zařízení z autobaterie. Elektromagnetické spotřebiče jako např. startér, relé, houkačka ap. vyrobí pulsy o amplitudě až několik desítek voltů. Není-li zařízení vhodným způsobem chráněno, zaručeně dojde k proražení výkonového tranzistoru. Čím větší jsou odebírané proudy, tím je otázka dokonalého chránění složitější. V každém případě to chce připojit napájecí přívody co nejkratší cestou na svorky akumulátoru, protože jeho velká kapacita napěťové špičky snáze utlumí. Je též možné zařadit do přívodu tlumivku. Její indukčnost a provedení by bylo možné určit na základě oscilografického rozboru napěťových špiček. Pro jistotu ale bude nejlepší použít osvědčeného způsobu – filtrace na sériovém tranzistoru (obr. 5). Jeho průrazné napětí musí být větší, než maximální vyskytující se napěťové špičky. Tyto požadavky splňuje výkonový křemíkový tranzistor. Odpory R_1 a R_2 spolu s C_1 a C_2 tvoří články RC, jejichž časová konstanta má být větší než šířka rušivého impulsu. Velikostí R_1 a R_2 se nastaví pracovní bod tranzistoru tak, aby byl otevřen. Zenerova dioda stabilizuje výstupní napětí v případě, že by došlo k náhlému zvýšení vstupního napětí; D_1 – např. KY708 nebo KZ710 apod. má zkratovat případné špičky opačné polarity.

Zkušenosti z provozu

Při praktickém provozu se zařízení ukázalo jako dobrý a spolehlivý pomocník. Obava z krátké životnosti napájecích článků se brzy ukázala jako zbytečná. Vysílač se „povedl" tak, že spolehlivě funguje ještě při napětí 6 V. Při poklesu napětí pod 7 V ale přestával pracovat konvertor. Ukázalo se, že FET potřebuje ke správné funkci napětí alespoň 8 až 9 V; výrobce předepisuje optimální napájecí napětí 15 V. Zařadil jsem proto do přívodu napájení ke konvertoru dva tužkové články, takže celý konvertor pracuje při napětí 12 V. Při odběru 9 mA vydrží baterie poměrně dlouho.

Zatěžkávací zkoušku prodělalo zařízení na spojovací službě při MS v orientačním běhu. Bylo zajišťováno spojení v tak obtížném a členitém terénu, kde neuspěly ani profesionální radiostanice. I když někdy už žádné rezervy v „síle" signálu nebyly, spojení bylo stále spolehlivé. Při provozu z kopce, kdy bylo použito jen teleskopické antény, se dala snadno navazovat spojení až na vzdálenost 250 km. Velmi pohodlně se pracovalo také přes převaděč OK0A, který byl v létě minulého roku ve zkušebním provozu v Praze; na vzdálenost 110 km je to vcelku úspěch a až bude převaděč instalován na Sněžce, budou právě podobná zařízení vhodná pro spojení přes něj (s ohledem na jeho přetěžování zbytečně silnými signály).

Literatura

Konstrukční katalog TESLA Rožnov.
Funkamateur 9/1970.
UKW-Berichte 4/1970.
DL-QTC 2 a 3/1971.
Konstrukční katalog RCA.

NAD NÁMI STÁLE OSCAR 6

Ing. Karel Jordan, OK1BMW

Dne 12. 6. 1973 v 07.00 GMT dovršila první dlouhodobě pracující radioamatérská družice Oscar 6 3 000 oběhů. Uplynulá, téměř osmiměsíční doba provozu převáděče na palubě družice dala již dostatek pozorování a zkušeností k zhodnocení pokroku dosaženém v tomto kosmickém směru radioamatérské komunikace. Prostřednictvím převáděče byla navázána desetitisíce spojení po celém světě a nechybí mezi nimi i mnoho mezikontinentálních na vzdálenosti až 8 000 km, přičemž se provoz neomezuje jen na telegrafii a SSB, ale zahrnuje i SSTV a RTTY. V dalších odstavcích je uvedena stručná historie družice Oscar 6, její parametry, základní problémy telekomunikace a provozní zkušenosti i výsledky čs. stanic k jubilejnímu 3 000. oběhu.

Stručná historie

Současný Oscar je již šestou radioamatérskou družicí. První dvě z r. 1961 a 1962 nesly na palubě pouze jednoduché majákové vysílače určené k poslechovému pozorování. Oscar 3 z r. 1965 byl již vybaven lineárním převáděčem se vstupním a výstupním kanálem v pásmu 145 MHz o šířce 50 kHz. Oscar 4 z r. 1965/66 byl vybaven převáděčem 145/432 MHz o šířce 10 kHz. Elektronická výzbroj všech těchto družic měla relativně krátkou dobu života. Ani provozně nebyly obzvláště úspěšné, což se projevovalo v potřebě velkých výkonů u pozemních stanic, a tak provoz přes převáděče nebyl přístupný širokým amatérským vrstvám. V r. 1969 byla založena ve Washingtonu nekomerční, vědecká společnost AMSAT (Radio Amateur Satellite Corporation), která si vytyčila úkol zajišťovat družice pro radioamatérské účely s cílem podpořit provoz na pásmech VKV, usnadnit komunikaci při živelných pohromách, rozšiřovat vědecké, technické a provozní informace získané při provozu družic. AMSAT sdružuje nyní asi 650 členů z celého světa a neomezuje se jen na amatérské kruhy; členy jsou i vědecké a školské organizace, za jejichž podpory se pro-

gram uskutečňuje. Družice totiž slouží i jako učební pomůcka k demonstrování principů a možností družicové komunikace.

Startu Oscara 6 předcházel v r. 1970 let družice Australis Oscar 5. Účelem této akce bylo především ověření vhodnosti pásma 29 MHz pro spoj družice-Země, obzvláště v období ionosférických poruch. Využití pásma 29 MHz pro palubní vysílač je totiž výhodné pro menší útlum šíření vln prostorem, takže jsou podstatně menší nároky na výkon palubního vysílače. Oscar 5 byl vypuštěn spolu s meteorologickou družicí ITOS, vážil 18 kg a byl vybaven majákem na 144,05 MHz s výkonem 50 mW a majákem na 29,45 MHz s výkonem 180 mW. Elektronická výzbroj, napájená z elektrochemických článků, vydržela v činnosti 46 dnů, přičemž majáky vysílaly i údaje sedmikanálového telemetrického systému. Na palubě byl i povelový přijímač k dálkovému zapínání a vypínání majákových vysílačů ze Země. I za poměrně krátkou dobu činnosti družice byly získány zajímavé poznatky o rušivých účincích neklidu ionosféry a anomáliích v šíření vln, právě tak jako důležité údaje pro konstrukci dalších družic. Na družici byla též úspěšně ověřena pasivní magnetická stabilizace polohy, jíž byla podstatně zpomalena vlastní rotace družice.

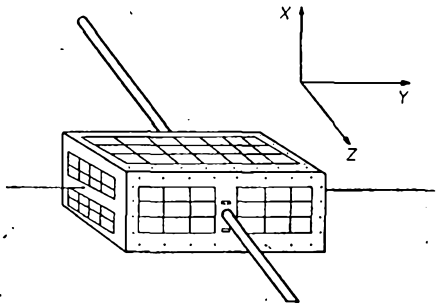
Mezitím již byly zahájeny práce na převáděčovém projektu AMSAT Oscar B (A-O-B). Palubní vybavení se mělo skládat ze tří různých převáděčů a složitého telemetrického a ovládacího systému. Jednotlivé díly vyvíjely amatérské konstrukční skupiny v USA, Austrálii a NSR. Z časových důvodů byl dříve realizován jednodušší projekt, označený A-O-C, který má jen jeden lineární převáděč 145/29 MHz, a ten nyní od 15. 10. 1972 krouží kolem Země jako Oscar 6.

Technické údaje družice

Oscar 6 byl vypuštěn dne 15. 10. 1972 v 17.19 GMT jako přítěž meteorologické družice NOAA-2. Jeho život počal v 18.34 GMT téhož dne, kdy byl nad východním pobřežím Afriky odvržen od druhého stupně rakety Thor-Delta. Od tohoto okamžiku je v provozu elektronické zařízení a již během prvního obletu byla pomocí převáděče navazována spojení. Dráha družice je polární, přibližně kruhová o výšce 1 460 km, má sklon k rovníku 101,73° a je retrogradní (směřuje proti otáčení Země). Oběžná doba je 114,9945 minut, za dva dny vykoná družice téměř přesně 25 oběhů a proto se dráhy po dvou dnech velmi přibližně opakují. Posuv drah (tzv. separace) v důsledku rotace Země je 28,7485° západně na jeden oběh. Družice váží 20 kg a její pouzdro má rozměry 16 × 30 × 44 cm. Polovina povrchu je pokryta články sluneční baterie. Poloha Oscara 6 je stabilizována vůči zemskému magnetickému poli silným tyčovým permanentním magnetem o délce 20 cm, umístěným podél nejdelší osy pouzdra (osy Y).

Palubní výzbroj:

1. Lineární převáděč – vstupní kanál 145,90 až 146,00 MHz, výstupní kanál 29,45 až 29,55 MHz, výkon 1 až 1,3 W PEP, citlivost —100 dBm, k provozu postačí 100 W vyzářeného výkonu (ERP) pozemní stanice.
2. Majákové vysílače – 200 mW na 29,45 MHz, 300 mW na 435,1 MHz.



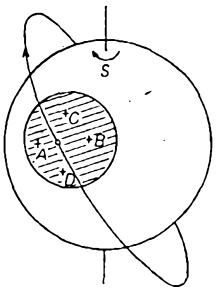
Obr. 1

Maják v pásmu 29 MHz sdílí část obvodů s převáděčem.

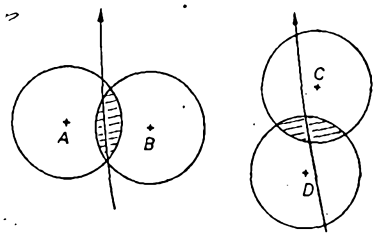
3. Antény – pro vysílač v pásmu 29 MHz dipól zhotovený ze svinovacího ocelového měřítka, pro přijímač 145 MHz a maják 435 MHz čtvrtvlnné pruty z ocelové struny. Umístění antén je patrné z obr. 1.
4. Telemetrický systém – přenáší postupně 24 údajů z paluby. Údaje proudů jednotlivých panelů sluneční baterie, napětí zdrojů, teplota sluneční baterie, akumulátoru, koncového stupně, výkon převáděče a majáku, napětí samočinného řízení citlivosti a některé další kontrolní proudy a napětí se snímají každých 180 nebo 90 vteřin a vysílají v podobě číselných skupin Morseovy abecedy rychlostí 50 nebo 100 znaků za minutu.
5. Paměť CODESTORE – posuvný registr o kapacitě 896 bitů na zvláštní povel zaznamená zprávu pozemní stanice o délce až 18 slov Morseovy abecedy nebo 22 slov dálnopisných a na další povel ji opět vysílá do doby než je vložena nová zpráva.
6. Povelová souprava – provádí celkem 21 povelů 0/I, které zapínají a vypínají převáděč, majáky, telemetrii, CODESTORE a volí rychlost vysílání telemetrických údajů.
7. Zdroje proudu – křemíkové sluneční baterie n-p, nabíjející NiCd akumulátor o napětí 24 V a kapacitě 6 Ah. Na počátku života dodává sluneční baterie průměrný výkon 2 W.

Očekávaná životnost zařízení je asi jeden rok, je určena především postupně se zhoršujícím stavem sluneční a akumulátorové baterie. Blokové zapojení lineárního převáděče je na obr. 2.

(na obr. 3 šrafovaná plocha) a spojení je možné jen mezi stanicemi nacházejícími se v této oblasti. Následkem oběžného pohybu družice se oblast komunikace neustále posouvá. Pozemní stanice může přes převáděč pracovat, pokud je družice nad jejím obzorem. Toto období je nejdelší tehdy, když dráha družice probíhá nadhlavníkem stanice; pro Oscara 6 je to asi 21 minut. Spojení mezi oběma stanicemi lze uskutečnit jen během doby, kdy je družice nad obzorem obou stanic.



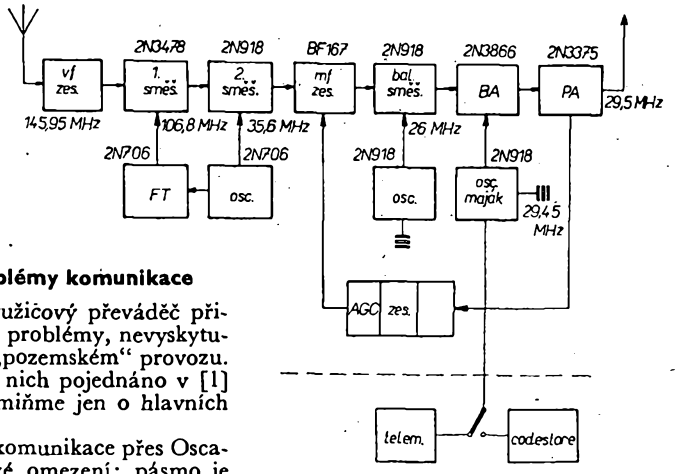
Obr. 3



Obr. 4

Z obr. 4 je patrno, že následkem polární dráhy trvají déle podmínky pro vzdálené stanice ve směru V – Z (stanice A, B) než ve směru S – J (stanice C, D). Výsledný pohyb družice vůči pozemní stanici vzniká složením oběžného pohybu a rotace Země. Na mapě světa v obvyklé rovníkové projekci se dráha promítá jako vlnovka a následující oběh bude vlnovka stejného tvaru posunuta o separaci 28,75° západně. K jednoznačné identifikaci se oběhy družice číslují. Oběh začíná okamžikem křížení rovníku z jihu na sever. Čas křížení rovníku a zeměpisná délka toho místa spolu se znalostí

Obr. 2
(oscilátor s 2N706 je řízen krystalem; vf. zes. je 2N3478)



Základní problémy komunikace

Provoz přes družicový převáděč přináší některé nové problémy, nevyskytující se v běžném „pozemském" provozu. Podrobně bylo o nich pojednáno v [1] a proto se zde zmiňme jen o hlavních principech.

Prvním rysem komunikace přes Oscara 6 je její časové omezení: pásmo je „otevřeno" několikráte za den, a to nejdéle po dobu asi 21 minut. Z výšky 1 460 km družice „vidí" pouze část zemského povrchu – tento obzor má u Oscara 6 průměr 7 900 km, což současně představuje max. komunikační dosah

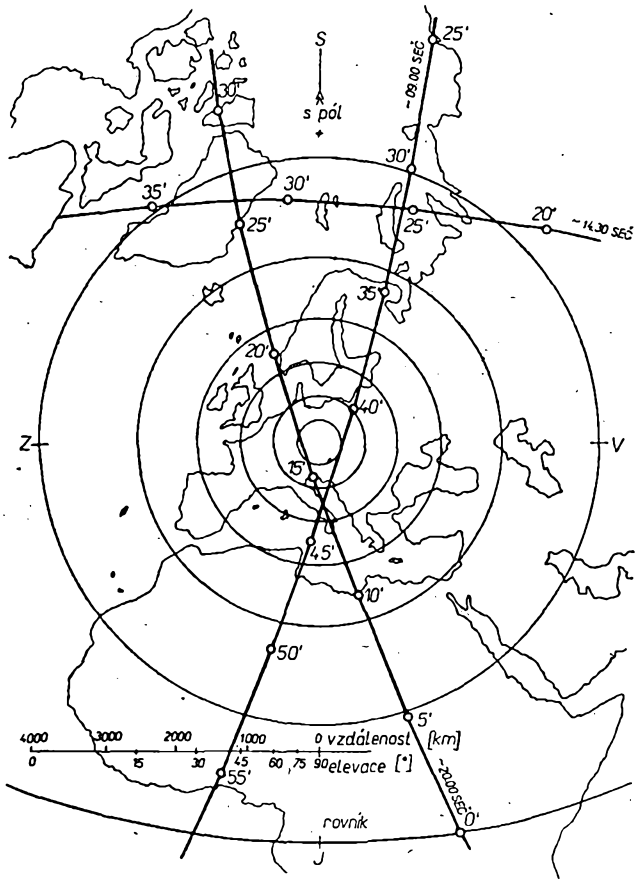
parametrů dráhy jsou zcela postačující údaje k přesné předpovědi polohy družice v libovolném okamžiku. Znalost polohy je základním předpokladem úspěšného provozu, neboť při přeletu družice je zapotřebí na ni mířit směrovou vysílací anténou, a to jak v azimutu, tak i u výkonnějších antén v elevaci. Pro ilustraci jsou na obr. 5 znázorněny v pragocentrické azimutální projekci tři typické dráhy družice – dopolední, odpolední a večerní. V nočních hodinách, přibližně mezi 23—5 hod. SEČ není Oscar 6 využitelný – nevychází u nás nad obzor. Navigační pomůcka, využívající stereometrickou polární projekci pro určování polohy družice, byla popsána autorem v [2], viz obr. 6.

Druhý výrazný znak je Dopplerův posuv kmitočtu. Podle Dopplerova principu vnímá pozorovatel, blíží-li se k němu zdroj periodického vlnění, kmitočet vyšší, a vzdaluje-li se, kmitočet nižší, než je skutečný kmitočet zdroje. Pro Oscara 6 (oběžná rychlost je asi 7,2 km/s) je posuv kmitočtu ±4,5 kHz. Jev je nejpatrnější při východu a západu družice na dráze procházející nadhlavníkem pozorovatele. Dopplerův posuv způsobuje potíže hlavně při příjmu SSB signálů. Ve vědeckých kruzích vzbudil pozornost objev anomálie Dopplerova posuvu, která je kmitočtově selektivní. Při příjmu majáku na 435 MHz zjistili amatéři W0LER a W0MJS, že v období kolem zimního slunovratu nad jistou oblastí Země existuje opačný Dopplerův posuv. Podobný úkaz byl později shledán u navigační družice Copernicus, pracující na 400,5 MHz. Pro tento jev se zatím hledá vysvětlení a objev anomálie potvrzuje, že i dnes mohou amatéři účinně prospívat vědě.

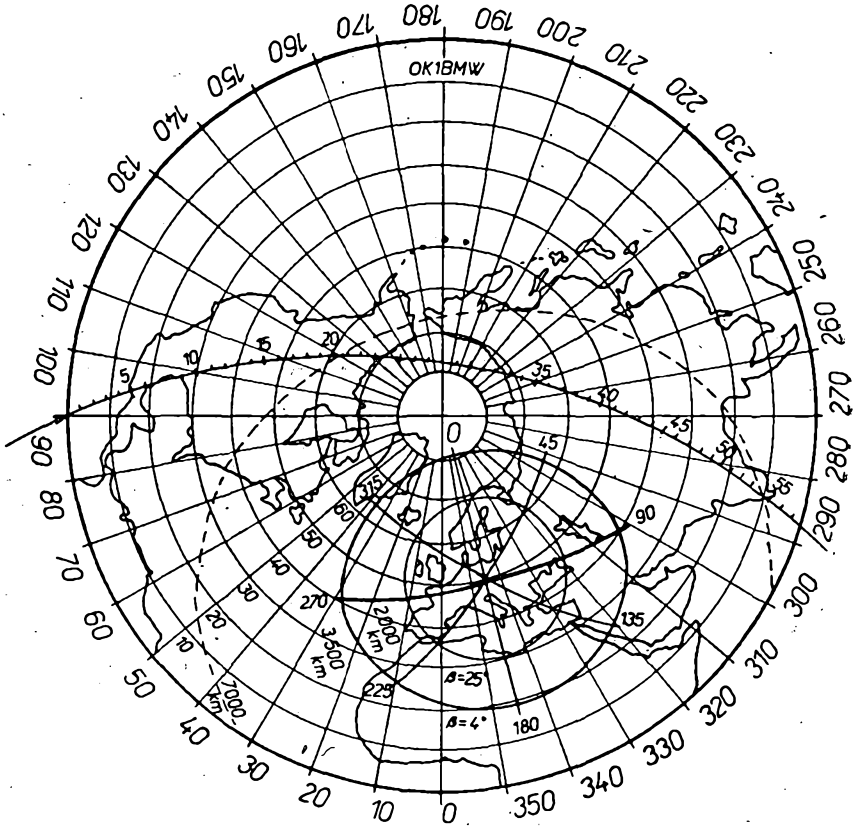
Třetím charakteristickým rysem je kolísavá intenzita přijímaných signálů. Příčin je několik, především se mění vzdálenost mezi pozemní stanicí a družicí, a tedy i útlum trasy. Tato poměrně pozvolná změna je překryta krátkodobým únikem způsobeným rotací družice, která má za následek změny polarizačních rovin družicových antén. O další nepravidelnosti se přičiňuje ionosféra. Při průchodu vln ionosférou dochází k Faradayově rotaci, což je stáčení původní polarizační roviny vln v závislosti na koncentraci iontů; navíc, protože ionosféra není homogenní, se projevuje zejména na 29 MHz scintilace, což je v podstatě rozptylování nebo zaostřování svazku radiových vln. Další příčinou prudkých úniků jsou neukáznění uživatelé, používající nadměrně velkých výkonů. Převáděč je vybaven účinným řízením citlivosti, aby nebyl překročen maximální lineární výstupní výkon 1,3 W PEP, a proto jediný nepřiměřeně silný signál potlačí citlivost přijímače a zeslabí signály ostatních stanic.

Provozní zkušenosti

Ihned od prvního oběhu Oscara 6 byl výstupní kanál doslova horký jako při největších KV závodech. Zpočátku se spojení navazovala dost obtížně vlivem značného úniku, vzájemného rušení a nedostatku zkušeností uživatelů. V této době byl podstatný rozdíl mezi slyšet a dovolat se, a právě tak mezi dovolat se a dokončit spojení. Těžiště provozu bylo a stále je v CW a méně v SSB, ale již 18. 10. navázali W9NTP a WA9UHV první spojení SSTV a 21.10. G8CUO



Obr. 5



Obr. 6

a G3TWX první spojení RTTY. Postupem času se rotace družice a tím i únik zpomalil a provoz přes převáděč se stal zcela rutinní záležitostí. Díky krátké době přeletu a rychle se měnícím podmínkám snaží se stanice maximálně využít aktivní doby a provoz i dnes je velmi stručný a omezuje se pouze na výměnu reportů a jejich potvrzení; spojení mají charakter téměř závodní. Při vhodných přeletech lze též zachytit výkonnější majákové vysílače pracující mezi 145,9 až 146 MHz. Celkem pravidelně bývá slyšet HB9HB, SM4MPI, SK1VHF, DL0PR, OZ1IGY. Na kvalitu přijímaných signálů má rozhodující vliv stav ionosféry: v klidných dnech jsou signály čisté a nejsou vzácné síly i S9, jindy jsou signály postiženy značným útlumem a jsou roztřesené. Je to výrazné hlavně při poledních přeletech nad polárními oblastmi. V letních měsících je patrné celkové zhoršení v denních hodinách, způsobené zřejmě mohutněji ionizovanou vrstvou E.

Podle původního záměru měl být převáděč v provozu trvale. Záhy ale počalo docházet k nepravidelnému vypínání a zapínání z různých důvodů: část sluneční baterie v ose Y nepracuje spolehlivě a to spolu s intenzívním provozem a přetěžování silnými signály vedlo k potřebě častějšího dobíjení akumulátoru; navíc nespolehlivý kontakt v sluneční baterii způsoboval proudové nárazy v palubní síti, které logické obvody vyhodnocovaly jako falešné povely. Závada trvá doposud, ale daří se ji zmírnit opakovanými povely řídicích stanic. V polovině ledna nastala porucha na majáku 435,1 MHz a jeho výkon značně poklesl. Funkci telemetrického vysílače musel převzít maják na 29,45 MHz, sdílející výkonové stupně s převáděčem. Po vyzkoušení různých rozvrhů provozu převáděče se stav ustálil na režimu: převáděč zapnut každé pondělí, čtvrtek a sobotu 0 až 24 GMT. V ostatní dny se nesmí používat (telemetrie, nabíjení). Schéma provozu se osvědčuje a zlepšil se stav palubní baterie, která byla před tím ohrožena vysokou teplotou (47 °C).

Přes uvedené neduhy znamená Oscar 6 podstatný pokrok proti dřívějším družicím. Zatím co Oscara 4 využilo jen několik desítek stanic a nejúspěšnější z nich navázala všeho všudy 21 spojení, přes Oscara 6 pracuje přes 1 100 stanic z 59 zemí. Přitom nejaktivnější účastníci měli začátkem června přes 3 500 spojení a např. F9FT již pracoval s 42 zeměmi a 450 různými stanicemi. Teoretický pracovní dosah 7 900 km byl již při příznivých podmínkách překročen a jsou hlášeny i odposlechy na vzdálenost 8 800 km. Za mimořádných ionosférických podmínek K7BBO sledoval Oscara až 20 minut po teoretickém západu a F9FT, který používá na 29 MHz pětiprvkovou anténu, slyší pravidelně provoz 10 minut před východem a 10 minut po západu družice. Na signálech družice jsou dobře patrny i ionosférické poruchy a naskýtá se tak další pomůcka k předpovídání polárních září.

Souhlasně s teorií se potvrdilo, že hlavním omezujícím činitelem je spoj na 29,5 MHz a že nejúčelnějším zlepšením zařízení pozemní stanice je dobrá přijímací, pokud možno směrová anténa. Na 29 MHz je totiž ještě značně vysoká úroveň kosmického šumu a zejména ve městech úroveň průmyslových a jiných poruch znesnadňuje příjem slabých signálů. Potřebný vyzářený výkon vysílače je různý podle stavu ionosféry a momentální hustoty provozu, v průměru skutečně postačí 100 W ERP. Samočinné řízení zisku převáděče pracuje účinně: při zvyšování ERP od 10 W do 1 kW se výstupní signál mění méně než o 6 dB. V době příznivých přeletů nejsou vzácností spojení uskutečněná s výkonem 5 W. V každém případě se pro vysílání nejlépe osvědčuje kruhová polarizace, která podstatně zmenší únik.

První československé spojení přes Oscara 6 navázal telegraficky OK1BMW a SK6AB dne 16. 10. při osmém obletu. O dva dny později následoval OK1MBS provozem SSB. S větším časovým odstupem přibývaly další OK stanice a k 3 000. oběhu je jich celkem 13. Jsou to: OK1BMW, 1MBS, 3CDI, 3CDB, 1PG, 2JI, 5VSZ, 2BEJ, 2EH, 1KCO/p, 1NR, 1ATQ, 3CWM. Nejúspěšnější je OK3CDI, který již navázal 2 072 spojení s 252 stanicemi v 37 zemích na 4 kontinentech. Tyto výsledky ho řadí mezi evropskou špičku. OK3CDI a OK1BMW získali také diplom "1 000 Satellite DX Award", vydávaný ARRL, pod pořadovým číslem 59. a 63., což představuje 12. a 13. pořadí v Evropě. Většina OK stanic má dnes již podmínky pro diplom splněny, čekají jen na QSL lístky.

Účast čs. stanic „v kosmu" je poněkud pod naše možnosti, uvážíme-li počet aktivních amatérů na VKV. Někdo se nechal odradit nepravidelným vypínáním převáděče, jiný počátečními neúspěchy. Provozní režim se již nyní ustálil a tak každý, kdo přivede do tříprvkové směrové antény skloněné pod úhlem asi 30—45° a směrované v azimutu na Oscara vf výkon kolem 20 W a poslouchá alespoň na dipól či GP anténu na 29 MHz selektivním a citlivým přijímačem, se při trošce vytrvalosti dočká úspěchu. Nejobtížnější je jen to první spojení!

Budoucnost Oscarů

Dosud vzdáleným cílem je synchronní družice pro amatérské účely (projekt SYNCART), či dokonce převáděč na měsíčním povrchu (projekt MOONRAY). Pro různé, nejen technické překážky mají jistou budoucnost zatím jen následovníci Oscara 6 – družice na relativně nízké, polární oběžné dráze. V současné době AMSAT kompletuje projekt A-O-B, který po úspěšném startu ponese označení Oscar 7. Bude mít na palubě podobný lineární převáděč jako Oscar 6, pouze výkonnější, dále záložní převáděč shodný s nynějším a lineární převáděč 432,15/145,95 MHz o šířce kanálu ±25 kHz. Jeho autorem je DJ4ZC, známý tvůrce balónových převáděčů ARTOB. Telemetrické vybavení bude téměř shodné s nynějším. Významné bude zvýšení výkonu sluneční baterie na trojnásobek, takže očekávaná životnost bude tři léta. Oscar 7 má být vypuštěn po dožití Oscara 6 a ten, jak se zdá, překročí projektovanou jednoroční dobu života. Dále se v Austrálii pracuje na poněkud diskutabilním projektu A-O-D, který obsahuje čtyřkanálový FM převáděč 145/433 MHz. Uvažuje se též o převáděči 21/28 MHz, který by v nastávajícím období minima sluneční činnosti dovolil pracovat na těchto pásmech v nočních hodinách.

Jak je vidět, bude na radioamatérské kosmické scéně v nejbližších letech rušno a tak si budeme muset zvykat stále častěji mířit svými anténami vzhůru k nebi.

Literatura

[1] *Jordan, K.:* Než odstartuje Oscar. Radioamatérský zpravodaj č. 6/72 a 10/72.

[2] *Jordan, K.:* Navigační pomůcka pro Oscar 6. RZ 4/73.

[3] AMSAT Newsletter 3/72 a 1/73.

Dále byly použity zprávy z pravidelných rubrik časopisů RZ, QST, Radio Communication, Short Wave Magazine.

Vědeckým výzkumem orgánů ptáků se zabývá zoologický institut university v Saarbrückenu. K tomuto účelu sledují a elektricky snímají aktivitu svalů a křídel – točivé momenty, vztlakové a přední hnací síly, které se zaznamenávají na čtyřstopý magnetofonový pásek. Pro vyhodnocení se ze záznamu oddělují jednotlivé údaje a pomocí šestikanálového oscilografu Siemens Oscillomink E se registrují na pásku. V případech, kdy čtyřstopý záznam nevyhovuje, používá se speciální sedmikanálový magnetofon a dvanáctikanálový oscilograf Oscillomink B.

Podle Siemens-Zeitschrift č. 9/1972 *SŽ*

Dosud vyráběné metalizované rezistory s velkými odpory doplňuje anglický výrobce Mullard novou sérií rezistorů VR37 s odpory podle řady E24 od 1 do 33 MΩ s přesností ±3 %. Protože u jejich tlustého kovového povlaku dochází při provozu při plném zatížení ke změnám, zaručuje Mullard u této řady při provozní teplotě 70 °C po dobu 1 000 hodin změnu odporu menší než 0,5 % a teplotní součinitel menší než 200.10^6/°C. Ačkoli rezistory jsou jen 10 mm dlouhé a jejich průměr je 3,7 mm, vyznačují se velmi vysokou napěťovou pevností 2,5 kV; mají největší ztrátový výkon 0,5 W při teplotě 70 °C. Tyto vlastnosti předurčují metalizované odpory VR37 k průmyslovým účelům, tam kde se vyžaduje velká spolehlivost, jako např. ve vysokonapěťových impulsních obvodech a vysokonapěťových stupních v televizní přijímací technice.

Podle Mullard 17/49 *SŽ*

824 tisíc barevných televizních přijímačů bylo v roce 1971 dáno do obchodní sítě k prodeji nebo pronájmu ve Velké Británii (v roce 1970 jen 467 tisíc). Vyplývá to z informací britského svazu výrobců elektronických přístrojů Brema. Zvětšil se i dovoz zahraničních přístrojů. V roce 1971 bylo dovezeno 97 tisíc přijímačů. Nejúspěšnějšími vývozci byli Japonci, kteří prodali za 3,5 miliónu liber přístrojů do Británie. President Brema, lord Thorneycroft, se vyjádřil skepticky k možnosti importního tlaku zemí EHS po odbourání dovozních omezení do Británie. Naopak, angličtí výrobci přístrojů mají dobré šance zvětšit vývoz svých výrobků.

Podle Funkschau 17/1972 *SŽ*

Luminiscenční diody

LAR051Z a LAR052Z na bázi krystalů arzenidu a fosfidu galia, které po připojení napětí vydávají červené světlo, vyvinul též závod VEB Werk für Fernsehenelektronik, Berlín (NDR). Hodí se jako číslicové ukazatele v čítačích, elektrických hodinách, elektronických kalkulačkách apod. Mají malé rozměry dobrou viditelnost, dlouhou dobu života a malé provozní napětí (již od 1,5 V). Stejným účelům slouží světelné číslice a značky v tuhé fázi LAR35N, LAR70N a další.

Podle RFT-Presseinformation *–sn–*

Kapesní kalkulačka Minirex '73

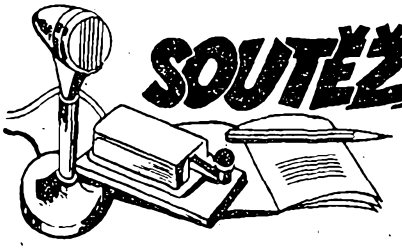
je první elektronický přístroj toho druhu vyrobený v ZST. Výrobcem je Kombinat VEB Funkwerk Erfurt v NDR. Lze jím provádět základní početní úkony, smíšený počet, násobení a dělení konstantou atd. Až osmimístný výsledek – úplný nebo zkrácený – se samočinně nastavitelnou desetinnou tečkou je indikován světelnými diodami. Účelné, praktické pouzdro je lisováno z rázuvzdorné plastické hmoty. Kalkulačka má rozměry 80 × 140 × 32 mm a hmotnost jen 350 g. Ovládá se tlačítky s číslicemi a početními symboly. Proudový zdroj tvoří 6 akumulátorků NiCd; jedno nabití vystačí na 5 provozních hodin. Zmenšení napájecího napětí pod připustnou mez se signalizuje světelně. Ke kalkulačce patří doplněk pro provoz ze sítě a k dobíjení akumulátorů. Malými rozměry a přístupnou cenou je Minirex '73 určen širokým vrstvám spotřebitelů. *–sn–*

RFT-Presseinformation

Sebevědomí Japonců

Na podzim 1972 pronikla známá japonská firma Hitachi na západoněmecký trh barevných televizních přijímačů třemi typy televizorů v normě PAL za výhodné ceny (od 1 600 do 1 800 DM). Přístroje jsou vybaveny veškerým komfortem obvyklým u německých přijímačů a navíc jsou levnější (cena německých přijímačů je 1 800 až 2 400 DM). K zajištění servisu praví výrobce doslova: kdyby se ve vašem přijímači opravdu a skutečně vyskytla porucha, potom, prosíme, napište našemu obchodnímu řediteli H. Frankovi s poznámkou OSOBNĚ. Následuje přesná adresa... *K. M.*

Podle Funktechnik



SOUTĚŽE A ZÁVODY

DX ŽEBŘÍČEK

Stav k 10. 8. 1973

CW/FONE

I.

OK1FF	336 (336)	OK1SV	321 (336)
OK3MM	335 (335)	OK1ADP	315 (320)
OK1ADM	328 (328)	OK1MP	304 (306)

II.

OK1GT	290 (293)	OK1KTL	212 (216)
OK1TA	280 (287)	OK1NH	210 (229)
OK1FV	278 (289)	OK1APJ	208 (215)
OK1ZL	277 (278)	OK1NG	206 (249)
OK1AHZ	275 (283)	OK1IZ	206 (206)
OK3EA	274 (278)	OK2AOP	200 (238)
OK1KUL	271 (291)	OK1AGQ	197 (205)
OK1MG	267 (267)	OK1XV	194 (210)
OK1JKM	265 (266)	OK3AS	193 (206)
OK3HM	256 (258)	OK1ACF	191 (197)
OK2NN	251 (261)	OK3YCE	191 (191)
OK1LY	247 (275)	OK1IQ	191 (191)
OK2QX	247 (253)	OK1AUZ	189 (201)
OK2DB	247 (252)	OK2BMH	182 (194)
OK1AAW	246 (260)	OK1KDC	179 (200)
OK1US	243 (250)	OK1FAK	175 (191)
OK1AW	242 (251)	OK2BNZ	175 (186)
OK1PR	242 (247)	OK1AHI	173 (225)
OK1AKQ	241 (287)	OK1AOR	171 (198)
OK2OP	241 (245)	OK2BMF	171 (182)
OK2BGT	241 (244)	OK1AWQ	170 (170)
OK3CDP	240 (259)	OK1MGW	169 (211)
OK1MPP	238 (265)	OK1PG	169 (192)
OK1NR	235 (249)	OK3CAU	166 (181)
OK1CG	232 (252)	OK2ABU	166 (176)
OK1AII	232 (235)	OK3ALE	164 (184)
OK1BY	230 (250)	OK1PT	163 (181)
OK3QQ	230 (249)	OK1STU	158 (179)
OK1VK	229 (235)	OK1AKU	157 (157)
OK1AHV	224 (224)	OK2BEM	154 (163)
OK3EE	217 (226)	OK1MSP	152 (170)

FONE

I.

OK1ADM	322 (322)	OK1ADP	310 (314)
OK1MP	285 (286)	OK2DB	200 (208)
OK1AWZ	265 (271)	OK1AGQ	194 (196)
OK1AHZ	238 (256)	OK1NH	192 (216)
OK1MPP	234 (264)	OK3EA	190 (202)
OK1AHV	223 (223)	OK1SV	185 (214)
OK1JKM	220 (221)	OK1FV	185 (197)
OK2BGT	215 (218)	OK3EE	164 (179)
OK1VK	210 (215)	OK3YCE	157 (157)
OK1TA	207 (244)	OK1KCP	154 (203)
OK1BY	205 (207)	OK1AVU	151 (193)

III.

OK2BEN	142 (148)	OK2QX	95 (115)
OK1IQ	138 (138)	OK1CEJ	94 (149)
OK1XN	120 (145)	OK1DWZ	92 (118)
OK1KDC	119 (157)	OK1ACF	92 (106)
OK3ALE	116 (138)	OK1DVK	89 (114)
OK1MG	116 (130)	OK1AKL	85 (100)
OK1AWQ	116 (116)	OK1VO	78 (114)
OK1LM	115 (139)	OK2BIQ	78 (102)
OK1ZL	115 (115)	OK1AHM	75 (95)
OK1FBV	112 (128)	OK2BBI	56 (144)
OK1BEG	110 (124)	OK2BRR	56 (88)
OK1AAW	108 (146)	OK2KNP	51 (65)
OK1US	105 (127)	OK2BMS	50 (50)
OK1AKU	97 (97)	OK1KZ	50 (55)

CW

I.

OK1FF	336 (336)	OK3MM	314 (314)
OK1SV	320 (335)		

II.

OK1ADM	298 (300)	OK2BIP	191 (197)
OK1KUL	267 (287)	OK2MBH	190 (218)
OK3EA	258 (265)	OK1EG	190 (216)
OK3UI	253 (256)	OK3DT	188 (195)
OK1TA	246 (259)	OK1DH	185 (200)
OK3IR	246 (253)	OK2BKV	184 (215)
OK2QX	244 (250)	OK1ACF	184 (194)
OK1PR	242 (247)	OK1IQ	176 (176)
OK1AKQ	239 (285)	OK3BH	174 (194)
OK1AHZ	235 (235)	OK3BNZ	173 (183)
OK1CG	232 (252)	OK1FAK	172 (188)
OK1AII	232 (235)	OK3EE	172 (187)
OK3QQ	229 (248)	OK1BMW	169 (181)
OK2BBJ	229 (236)	OK2BMF	169 (180)
OK2BRR	220 (267)	OK1PG	165 (192)
OK1AMI	220 (250)	OK3CAU	164 (175)
OK2DB	208 (210)	OK1KYS	162 (184)
OK1BP	196 (232)	OK1DN	156 (171)
OK2OQ	196 (201)	OK3BT	156 (168)
OK2BCJ	195 (210)	OK3JV	155 (172)
OK2BIX	194 (220)	OK1CIJ	153 (179)
OK2KMB	191 (203)	OK1MSP	150 (170)

III.

OK3RC	147 (160)	OK1DIM	105 (146)
OK1IAG	147 (153)	OK3LW	101 (123)
OK1AKU	145 (150)	OK2ALC	94 (123)
OK1ACO	142 (171)	OKYAJN	94 (112)
OK1AWQ	141 (141)	OK1KCF	93 (102)
OK1OO	140 (180)	OK2BEU	89 (113)
OK1KZ	140 (150)	OK1DAV	88 (100)
OK2BBI	138 (182)	OK3YBZ	87 (103)
OK1ATZ	135 (159)	OK1XK	85 (93)
OK2BDE	133 (160)	OK1APS	84 (111)
OK1CAM	130 (170)	OK2BEF	84 (102)
OK1WX	130 (130)	OK2KVI	83 (199)
OK2KNP	128 (139)	OK1AFX	83 (94)
OK3KWK	126 (141)	OK2PBG	82 (97)
OK1KZD	120 (140)	OK1PCL	82 (96)
OK3YAI	120 (138)	OK1FAV	80 (95)
OK1FON	120 (135)	OK1KHG	80 (85)
OK1DVK	119 (137)	OK1AOZ	78 (122)
OK3ALE	118 (153)	OK1DLM	75 (106)
OK1NH	117 (125)	OK1ADT	73 (90)
OK3UN	115 (141)	OK1KIR	69 (76)
OK1VO	115 (133)	OK1ASG	67 (75)
OK2BOL	114 (146)	OK2KYD	55 (60)
OK1DBM	112 (132)	OK2SBV	54 (74)
OK3CIS	111 (137)	OK1ZK	54 (63)
OK3KYR	109 (115)	OK2PDI	53 (63)
OK1KPR	109 (109)	OK1AIJ	52 (60
OK2BSA	106 (122)		

SSTV

OK1NH	20 (30	OK1GW	19 (29)

RTTY

OK1MP	56 (64)	OK2BJT	3 13

RP

I.

OK2 - 4857 318 (325)

II.

OK1 - 7417	282 (315)	OK1 - 13188	186 (220)
OK1 - 6701	277 (302)	OK2 - 5385	177 (265)
OK1 - 10896	250 (291)	OK2 - 21118	153 (251)
OK1 - 15835	249 (265)	OK2 - 20240	151 (151)

III.

OK1 - 11779	146 (231)	OK1 - 17358	106 (173)
OK2 - 17762	135 (155)	OK1 - 5324	93 (155)
OK1 - 18556	131 (136)	OK1 - 17728	89 (156)
OK1 - 18550	124 (205)	OK1 - 18764	87 (171)
OK1 - 18549	122 (201)	OK1 - 18438	76 (123)
OK1 - 25322	121 (210)	OK2 - 16350	73 (117)
OK1 - 17323	117 (176)	OK2 - 6910	67 (75)
OK2 - 9329	108 (177)	OK1 - 18583	52 (185)

V poslednom čísle RZ bol uverejnený nový zoznám zemí DXCC; pevne verím, že každý podľa tohoto nového zoznamu si prekontroluje svoj stav. Prajem Vám pri jesenných podmienkách veľa nových zemí a těším sa s Vama dopočutia na pásme.

OK1IQ

VKV

Polní den 1973

145 MHz – 1 W:

1.	OK2KSU	33 485 b
2.	OK1ASA	33 277
3.	OK1KIR	28 863
4.	OK3KJF	27 063
5.	OK2KEZ	26 280
6.	OK1KNH	23 379
7.	OK1KHK	22 672
8.	OK3ZM	21 519
9.	OK1AIK	18 834
10.	OK2KLK	18 625

Celkem 90 stanic

145 MHz – 5 W:

1.	OK1KAX	38 521 b
2.	OK3KTR	33 873
3.	OK1KWH	31 018
4.	OK3KGX	28 976
5.	OK3CDM	25 911
6.	OK1KTL	25 870
7.	OK2KAT	25 836
8.	OK1AGE	24 391
9.	OK1KCI	22 123
10.	OK2KJU	20 898

Celkem 94 stanic

433 MHz – 5 W:

1.	OK1KIR	10 196 b
2.	OK2KEZ	9 155
3.	OK1KPR	9 128
4.	OK1KRY	8 489
5.	OK1MUK	7 454
6.	OK1AIY	6 725
7.	OK1KPL	6 165
8.	OK2BDS	5 918
9.	OK1KLL	5 856
10.	OK1YR	5 810

Celkem 30 stanic

433 MHz – 25 W:

1.	OK1AIB	10 177
2.	OK1KKL	7 249
3.	OK1KCI	6 713
4.	OK1KTL	5 888
5.	OK2KJU	5 172
6.	OK1KWB	4 905
7.	OK1QI	3 159
8.	OK1KAM	2 682
9.	OK1KHG	1 464
10.	OK2KJT	503

Celkem 13 stanic

1 296 MHz – 5 W:

1.	OK1AIY	1 358
2.	OK1KRY	902
3.	OK1DAP	140

1 296 MHz – 25 W:

1.	OK1AIB	1 798
2.	OK1KIR	1 388
3.	OK1KTL	1 271

Celkem 7 stanic

Polního dne se zúčastnil rekordní počet 283 stanic ve všech soutěžních kategoriích. Tyto stanice byly obsluhovány asi 1 600 operatéry. Z celkového počtu bylo 77,5 % stanic kolektivních a 22,5 stanic jednotlivců.

Vedení odboru VKV děkuje OV Svazarmu Pardubice za ochotu a pomoc při vyhodnocení PD 1973, jmenovitě pak s. Františku Loosovi – OK1QI. Práce na vyhodnocení se zúčastnilo asi 15 lidí, ponejvíce z okresů Pardubice, Hradec Králové, Šumperk a Třebíč. Jim všem děkuje odbor VKV ÚRK za obětavou práci. *OK1MG*

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

Rubriku vede F. Smola, OK1OO, 441 01 Podbořany 113

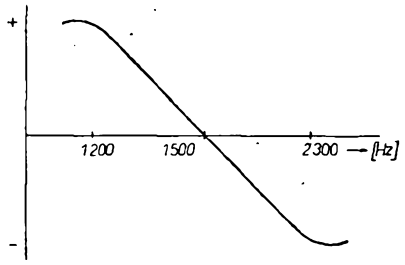
Obsáhlou zprávu poslal Jarda z Tlmačova. Sledoval během července tyto stanice: SV1CG, YV1AQE, SV1CD, YV1IG, PY1BIM, JA7FS, W0DKV/mm, W1DIK, ON4WW a více francouzských, německých a italských stanic. Vše na kmitočtu 14 230 kHz. Je zatím jediný, kdo mi posílá poslechové zprávy. Že by jediný chodící monitor v OK ...?

Olomoucké setkání radioamatérů poskytlo v tombole radioamatérům asi 30 ks obrazovek pro SSTV. Byly to typy 8LO39, 13LO36, 18LM35 a 25QP21.

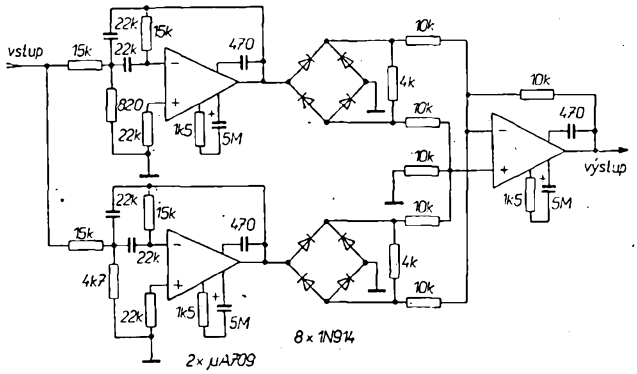
Zájemci o využití kamer pro průmyslovou televizi k provozu SSTV najdou v 7. čísle CQ DL zapojení konvertoru k této kameře.

Francouzský časopis Le Haut – Parleur č. 3/73 uveřejnil schéma monitoru SSTV, ve kterém je použito několik zajímavých, u nás dosud nepoužívaných obvodů. Na obr. 1 je zapojení obrazového diskriminátoru s operačními zesilovači ve funkci pásmových filtrů, laděných na kmitočty 1 200 a 2 300 Hz. Princip tohoto zapojení je na obr. 2. Charakteristika diskriminátoru je na obr. 3. Tento typ diskriminatoru se nazývá double-sided diskriminátor.

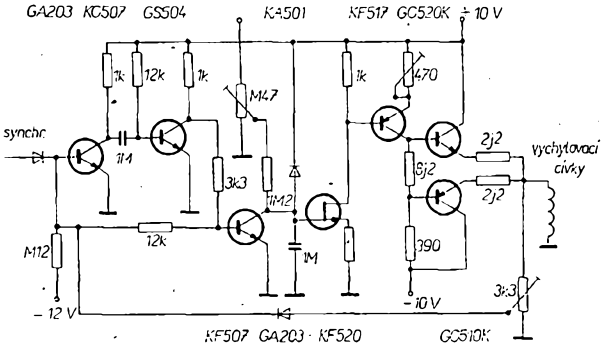
Trvale běžící rozklad monitoru OK5VSZ je na obr. 4 (konstruktér Zdeněk Makarius). Je to upravené zapojení z monitoru OK1JZS. V tomto monitoru jsou použity blokovací obvody s možností nastavení času, kdy není možno spustit nový řádek. Stejné obvody jsou použity i ve vertikálním rozkladu. Pokud nebude autor celé schéma publikovat sám, zveřejním další zajímavé obvody v některé z dalších rubrik.



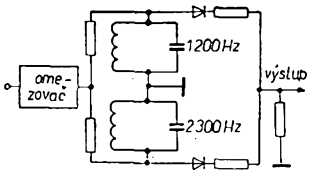
Obr. 3. Charakteristika diskriminátoru



Obr. 1. Zapojení obrazového diskriminátoru



Obr. 4. Trvale běžící rozklad z monitoru OK5VSZ



Obr. 2. Princip funkce obrazového diskriminátoru podle obr. 1

Závod Československo-sovětského přátelství

1. Závod pořádá odbor VKV ÚV ČRA v době od 1. listopadu 00.01 SEČ do 30. 11. 1973 24.00 hodin SEČ.
2. *Kategorie:* A – 145 MHz – stálé QTH
   B – 145 MHz – přechodné QTH
3. *Provoz:* podle povolovacích podmínek. Není dovoleno pracovat s mimořádně povolenými zvýšenými příkony, nepočítají se spojení přes převáděče, balóny a umělé družice.
4. *Soutěžní kód* sestává z RS(T), pořadového čísla spojení od 001 a čtverce QTH. Zahraničním stanicím se pořadové číslo nepředává, ale musí být poznamenáno v deníku soutěžící stanice.
5. *Bodování:* za spojení ve vlastním velkém čtverci QTH se počítá 1 bod, za spojení v sousedním pásmu velkých QTH čtverců jsou to 3 body, dále 9 bodů, 27 bodů, atd. (vždy 3 × více). Za spojení se sovětskou stanicí se příslušný počet bodů násobí ještě třemi; s každou stanicí je možno během závodu navázat jedno soutěžní spojení, které je však možno 1 × opakovat, pokud tato stanice bude pracovat z přechodného QTH. Platí i spojení se stanicemi, které se závodu neúčastní a ze všech listopadových závodů, jako je Al-Contest, HG5 Contest, PA, VKV maraton atd. Při Al-Contestu se pořadové číslo pro „Závod ČSSP" nepředává, ale musí být poznamenáno do staničního deníku.
6. Výpis z deníku se posílá pouze na korespondenčním listku a musí obsahovat: název závodu, značku stanice, čtverec QTH, kategorii, počet spojení, celkový počet bodů a čestné prohlášení o splnění soutěžních podmínek. Každá stanice se může závodu zúčastnit v obou kategoriích. Pro každou kategorii musí být posláno hlášení na samostatném listku na adresu: Antonín Kříž, Okrsek 0 – č. 2205, 272 01 Kladno 2. Toto hlášení musí být odesláno nejpozději do 10 dnů po závodě. Odbor VKV má právo vyžádat si kompletní výpis ze závodu na formuláři VKV.

OK1MG

HON NA LIŠKU

Rubriku vede Emil Kubeš, OK1AUH, Šumberova 329, 160 00 Praha 6

Vstupní část přijímače pro hon na lišku

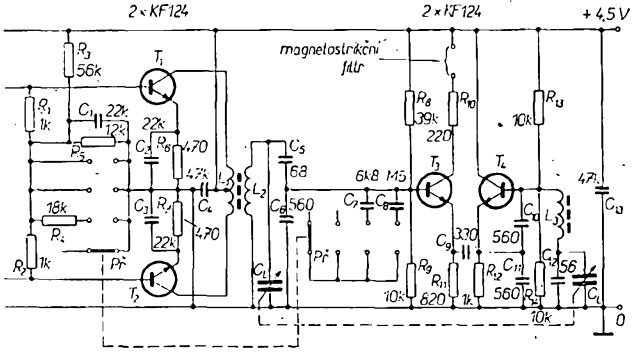
Oscilátor je v zapojení „Clapp". Je to jednoduché a stabilní zapojení. Každý jistě ocení to, že cívka oscilátoru nemá žádné vazební vinutí. Vazba je provedena kapacitním děličem C_{10} a C_{11}. Při přelaďování tohoto typu oscilátoru se mění jeho výstupní napětí. V našem případě to není na závadu, protože přelaďujeme v malém rozsahu a výstupní napětí se v celém rozsahu mění maximálně o 3 dB. Oscilátor kmitá o mezifrekvenci níže. Přeladění zvětšíme na každé straně asi o 15 kHz, abychom měli rezervu v případě, že liška bude vysílat přesně na okraji pásma. Celková změna kmitočtu oscilátoru bude tedy 330 kHz. Velmi přesné nastavení rozsahu oscilátoru lze provést za současného odposlechu na přijímači RM31. Na nižším kmitočtu ladíme jádrem cívky L_2, na vyšším kmitočtu změnou kondenzátoru C_{13}. Kapacitní trimr nedoporučuji, aby jako mechanicky méně stabilní prvek nezhoršil kmitočtovou stabilitu oscilátoru. Lepší je kondenzátor C_{13} složit ze dvou pevných kondenzátorů. Tvar a velikost oscilátorového napětí, které můžeme kontrolovat vysokofrekvenčním voltmetrem a vhodným osciloskopem na emitoru T_4, lze opravit změnou kapacity kondenzátorů C_1, a C_{11}. Oscilátor musí pracovat i při sníženém napětí zdroje na 3,5 V. Jestliže oscilátor „vysadí", potom musíme upravit pracovní bod tranzistoru změnou děliče R_{13} a R_{14}.

Směšovač je zapojen klasickým způsobem. Přijímaný kmitočet se přivádí do báze a oscilátorový kmitočet do emitoru tranzistoru T_3. V kolektoru je zapojen magnetostrikční filtr s mezifrekvenčním zesilovačem a dalšími částmi, které byly popsány v několika předcházejících číslech AR.

Velikost oscilátorového napětí pro směšovač změříme vysokofrekvenčním voltmetrem, připojeným mezi bázi a emitor tranzistoru T_3 a lze ji nastavit výběrem kondenzátoru C_9.

Báze směšovače je připojena ke kapacitnímu děliči C_5 a C_6, který s kondenzátorem C_L a indukčností L_3 tvoří rezonanční obvod. Bifilárním vazebním vinutím L_1 je obvod svázán s vysokofrekvenčním zesilovačem. Obvod se přelaďuje kondenzátorem C_L v přijímaném pásmu opět s rezervou asi 15 kHz. Do souběhu s ocilátorem se nastavuje ve dvou bodech, na kmitočtu 3,575 kHz a 3,725 kHz. Signální generátor připojíme přes odpor 27 kΩ na vazební vinutí L_1. Střídavé napětí indikujeme vysokofrekvenčním voltmetrem na kolektoru posledního tranzistoru v mezifrekvenčním zesilovači. Záznějový oscilátor musí být při slaďování vypnutý. Na nižším kmitočtu se souběh nastavuje jádrem L_2, na kmitočtu vyšším změnou kapacity kondenzátoru C_3. Postup při slaďování se řídí všeobecnými zásadami jako u každého superhetu. Protože regulace zisku vysokofrekvenčního zesilovače byla nedostatečná, připínají se paralelně ke kondenzátoru C_4 další kondenzátory C_7 a C_8. Tím se zmenší vf napětí na bázi směšovače a tedy zisk celého přijímače. Velikost útlumu můžeme libovolně nastavit kapacitou kondenzátorů C_7 a C_8. Přívod k přepínači útlumu je nejlépe zhotovit ze stíněného kabliku. Sladování se provádí jen v první poloze přepínače.

Jednodušší varianta přijímače, bez vysokofrekvenčního zesilovače, vznikne, jestliže cívku L_2 navineme na feritovou tyčku. I tento jednoduchý superhet, lze s úspěchem použít při závodech. Na druhou polohu přepínače musíme přidat další kondenzátor a kondenzátory C_7 a C_8 zvolit tak, aby celkový útlum byl alespoň 80 dB. Připojení prutové antény je popsáno v minulých číslech AR. Je samozřejmé, že citlivost není taková jako u přijímače

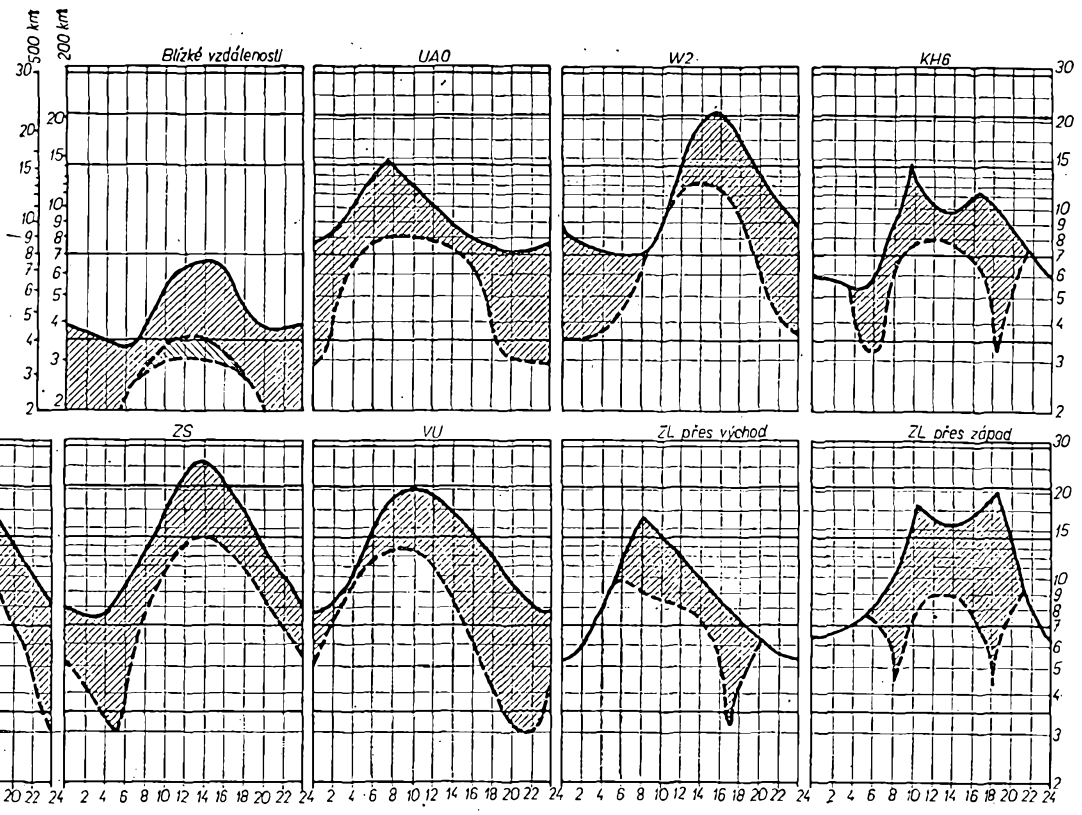


Obr. 1. Vstupní část přijímače

na listopad 1973

Rubriku vede dr. J. Mrázek, CSc., OK1GM

(Čas v GMT)



Poměrně dobré podmínky z října budou pokračovat i v listopadu. Nesmíme však být stejně nároční, jako v době slunečního maxima a musíme stále více počítat s tím, že se noc nad Evropou prodlužuje a tedy nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směrů klesají, s čímž souvisí stále častější výskyt večerního a nočního pásma ticha. Očekávaný stav ionosféry má za následek ještě jednu nesnáz: zvětšující se náchylnost ionosféry k různým následkům proměnlivého a slunečního větru. V praxi to znamená někdy dost velké změny okamžitých DX podmínek den ode dne. Tato relativní nestálost se přenese i do dalších zimních měsíců a bude zřetelně patrna již ve druhé polovině listopadu.

Nejlepším denním DX pásmem zůstane pásmo 21 MHz, odpoledne se k němu přidá i pásmo dvacetimetrové. Signály vymizejí na pásmu 21 MHz rychleji a dříve než v říjnu; rovněž dvacetimetrové pásmo bude ve druhé polovině noci prakticky uzavřeno. Nejlepším nočním DX pásmem bude pásmo čtyřicetimetrové a po půlnoci se bude v průběhu měsíce zlepšovat i „osmdesátka". Je zajímavé, že na 3,5 MHz nastávají dobré podmínky v listopadu již odpoledne, týkají se však směrů, v nichž mnoho amatérů nevysílá (VU, blízký a střední Východ); i když se jejich signály vzácně objeví, budou obvykle silně rušeny mnohem silnějšími signály evropskými. Dokonce již i pásmo 160 m nebude bez vyhlídek na DX spojení, budeme však obvykle muset čekat déle do noci anebo si ráno přivstat. Až zjistíte – zejména při soutěžích – že večer na osmdesáti metrech signály blízkých stanic vymizí (zaviní to vznikající pásmo ticha), přejděte na stošedesátimetrové pásmo, které bude dobrou náhražkou (pásmo ticha na něm vznikat nebude).

Souhrnně: nejlépe se vám bude dařit odpoledne a až se bude stmívat (14 a 21 MHz); vyplatí se dát se do práce i po 22. hodině (7 a později i 3,5 MHz), případně vytrvat na těchto pásmech až do rána. A pokuste se ulovit co se dá, v prosinci to již bude o něco horší!

---

s vysokofrekvenčním zesilovačem. Pro domácí soutěže bude citlivost vyhovující.

Protože je anténní systém souměrný proti kostře přijímače, je stejně zapojen i vysokofrekvenční zesilovač. Střídavá napětí na bázích tranzistorů T_1 a T_2 jsou v protifázi. Po zesílení se napětí sečtou v bifilárním vinutí L_1. Je třeba, aby se parametry tranzistorů T_1 a T_2 příliš nelišily (± 10 %). Při proměřování jsem zjistil, že nejlepší poměr s/š je při kolektorovém proudu I_C = 150 až 200 μA. Prakticky se zde potvrzuje věc známá z nízkofrekvenční techniky, že nejvýhodnější šumové poměry jsou při malém kolektorovém proudu vstupního tranzistoru. Při zvětšení proudu roste sice zesílení, ale úroveň šumu stoupá rychleji. To má za následek zhoršení citlivosti přijímače. Přepínačem P_1 se mění napětí pro báze tranzistorů a tím i zisk vysokofrekvenčního zesilovače. Protože tranzistory jsou již téměř uzavřeny, není regulace zisku dostatečná. Proto se dále snižuje úroveň signálu zmíněným kapacitním děličem v bázi směšovače. Nejlépe je hodnoty R_1, C_7 a C_8 individuálně vyzkoušet tak, aby maximální útlum byl alespoň 90 dB.

M. Rajchl

Tab. 1.

Tranzistor	Kolektorový proud	U_{osc}	Poznámka
T_1	150 až 200 μA		
T_2	150 až 200 μA		
T_3	300 μA	90 mV	mezi B a E T_3
T_4	1,5 mA	160 mV	na E T_4

Použité součástky

Odpory

R_1, R_2, R_{12}	1 kΩ
R_3	56 kΩ
R_4	18 kΩ
R_5	12 kΩ
R_6, R_7	470 Ω
R_8	39 kΩ
R_9, R_{13}, R_{14}	10 kΩ
R_{10}	220 Ω
R_{11}	820 Ω

Polovodiče

T_1 až T_4 – KF124

Kondenzátory

C_1, C_2, C_3	22 nF/40 V
C_4, C_{13}	47 nF/40 V
C_5	68 pF, keramika stabilit
C_6	560 pF/100 V styroflex
C_7	6,8 nF/100 V styroflex
C_8	0,5 μF/100 V svitek MP
C_9	330 pF keramika stabilit
C_{10}, C_{11}	560 pF/100 V styroflex
C_{12}	56 pF keramika stabilit
C_L	2 × 25 pF vzduchový (japonský duál, prodejna Svazarmu, Budečská 7, Praha 2).

Tabulka cívek

L_1	2 × 7 závitů bifilárně, drát o ⌀ 0,12 mm CuSH
L_2	29 závitů, drát o ⌀ 0,12 mm CuSH, indukčnost 19 μH
L_1 a L_2	navinout na jádro mezifrekvenčního transformátoru přijímače Zuzana apod.
L_3	60 závitů křížově, drát o ⌀ 0,12 mm CuSH, indukčnost 28 μH navinout na kostru o ⌀ 5 mm s jádrem M4 z N05

Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

DX – expedice

Z ostrovů Alandských pracovala v srpnu expedice G3YUT/OH0, zejména na SSB, a požadovala QSL na EI7CC. Operatéry byli G3TVY, G3VUI a G4AFJ.

Rovněž z Market Reef pracovala prázdninová expedice; pod značkou OJ0AM tam byl OH0MA, který žádá QSL na svoji domovskou značku. Dále zde pracovala i stanice OH0SUF na Aland Islands, v době od 1. do 8. 8. 1973 u příležitosti tábora mořských skautů. QSL manažérem je OH1JP.

V době od 3. do 6. srpna t.r. pracovala expedice EI0OI z ostrova Dalkey CW i SSB na všech pásmech. Tento prefix je též dobrý do diplomu IOTA. QSL žádali na EI7CC.

Pod značkou FP8AA pracoval Rich, bývalý FP0CA, v první polovině měsíce srpna speciálně na pásmu 160 m. QSL žádá na svoji domovskou značku, tj. na K2OJD.

Na ostrově Ogasawara pracovala od 1. do 10. srpna 1973 další japonská expedice. Byli to JA1KSO, JA3RAF, JA9COB, JH1LLO a JR1VDA, vesměs se značkami lomenými JD1. Pracovali na všech pásmech CW i SSB. Dále tam pracoval i JD1AIV, pro nějž se mají QSL zasílat via JA3THL. Za období 1. až 10. 8. 1973 se dokonce vydává speciální diplom a plaketa za největší počet stanic z JD1.

Zprávy ze světa

Naši amatéři vypluli opět na širé moře; v současné době pracují tyto stanice /MM:

OK4IZ/MM žádá QSL via OK1IBF, stejně jako nováček na moři, OK4NH/MM; Libor, OK4PEN/MM, má manažéra OK2BRR.

Novou stanici v Ethiopii je ET3TRC, která se objevuje v nočních hodinách na pásmu 14 MHz. Je to stanice tamního radioklubu Adis Abeba.

VS5MC pracuje z Brunei hlavně telegraficky na kmitočtu 14 035 kHz kolem 15.00 GMT a žádá QSL via bureau.

Z Antarktidy se objevuje nová stanice, 4K1D, obvykle telegraficky na 21 020 kHz dopoledne. Op. Toly žádá QSL pouze via Box 88, Moscow. Bohužel zatím neznáme jeho QTH pro diplom P75P.

Z Rwandy se objevuje občas stanice 9X5SP, zejména SSB na kmitočtu 21 200 kHz kolem poledne. QSL požaduje buď via DL8OA, nebo na adresu: P. O. Box 420, Kigali, Rwanda.

Potřebujete-li udělat 9M8, v posledních dnech tam pracují hned dvě silné stanice: 9M8FDS telegraficky na 14 005 kHz – zdrží se tam prý až do konce září t.r., a 9M8SDA SSB na kmitočtu 14 286 kHz.

Řadu prefixů rozmnožila i stanice 9H3MIF, která pracovala SSB po několik dní z veletrhu v Naxxaru. Platí za Maltu.

Poměrně ještě vzácná Saudi Arabia je nyní lehce dosažitelná díky 7Z3AB na 14 250 kHz SSB po 14.00 GMT, nebo i na 14 236 kHz později k večeru. Henry pracuje pravidelně každý den!

Z Yemenu je aktivní stanice 4W1BC na kmitočtech 14 260 a 21 260 kHz kolem 19.00 GMT. Manažérem je G3SUW.

Z Fiji se ozvalo hned několik stanic: 3D2AN na SSB žádá QSL via K6ZIF, 3D2AZ používá kmitočtů 14 265 nebo 14 285 kHz kolem 07.00 GMT a žádá QSL na: 3D2AZ, 11 Milne Road, Suva, Fiji. Pod značkou 3D2KM tam pracoval expedičně i Ken, ZL1AIH.

Manažér expedice ZK1TA, W6KNH, oznámil, že pokud někdo požaduje QSL od ZK1TA a ZK1AI, musí si poslat pro každý QSL zvlášť SASE nebo SAE s potřebným počtem IRC.

Dalším novým prefixem v rámci akce, o které jsme v naší rubrice již psali, byl WP1ORT (QRV od 1. do 19. 8. 1973) u příležitosti 350. výročí založení university v Portsmouthu, New Hapshire. QSL na Box 1973, Portsmouth, N.H. 03801 (nutno zaslat SAE+IRC). Vysílá i stanice KJ7BSA, převážně telegraficky.

HV3SJ z Vatikánu je nyní pravidelně dosažitelný a pracuje denně na kmitočtu 14 210 kHz od 17.00 GMT. QSL lze zasílat na adresu: P. O. Box 9048, I-00193, Rome, Italy.

Z pásma 23 pro WAZ lze navázat snadno spojení se stanicemi JT1AO na 14 010 kHz, JT1AS na 14 003 kHz (oba CW), případně i s Pavlem JT0AE. Znovu opakuji, že Pavel změnil manažéra a nyní jeho QSL vyřizuje pouze OK3YAO, Borislav Zelienka, Malinovského 339, Kremnica.

Z Bear Isl. je aktivní stanice JW1SO (platí do IOTA jako EU-27) a to CW na kmitočtu 14 070 kHz a SSB na 14 303 kHz. QSL via LA1RO.

Kure Isl. je stále dosažitelný díky stanici K5LTH/KH6. Genc pracuje SSB na 14 205 kHz kolem 08.00 GMT.

XU1AA je ještě dosažitelný na SSB na kmitočtech 14 168 nebo 14 107 kHz v pondělí, úterý, čtvrtek a sobotu. Používá 2 kW a 5el. směrovku. Oznamuje, že v září se vrací domů, ale v říjnu se odtud znovu ozve, takže značka XU bude i nadále dosažitelná.

YA je nyní na pásmech zastoupen stanicemi: YA1AH – 14 175 kHz SSB, YA1DT 21 203 kHz – QSL via JH1AGH, YA1ED 21 279 kHz – má adresu: E-P-G Thompson, P. O. Box 5, Kabul, YA1JS na 14 195 kHz – má adresu John Stroud, P.O.Box 5 Kabul, YA1RYS pracuje SSB na 14 206 kHz a QSL chce via PA0RYS.

ZF1AP na Caymanu pracuje SSB na 14 196 kHz nebo 14 175 kHz časně ráno, a žádá QSL na P.O.Box 471, Grand Cayman Isl.

9L1NB ze Sierra Leone pracuje kolem 17.00 GMT na 21 175 kHz, případně večer na 14 171 kHz Jeho adresa: Fr. N. Bramati, Box 1, Makeni, Sierra Leone.

Pod značkou 5C0CN pracovala koncem července speciální stanice z Maroka, CN8, a QSL žádala via K1GTE.

Z British Phoenixu je opět činná stanice VR1AC. Používá kmitočet 14 221 kHz SSB a objevuje se mezi 07.00 až 09.00 GMT. QSL via WB6IKI.

W4KKD/VP7 byla značka expedice, o níž jsme se včas nedozvěděli. Pracovala mezi 3. až 5. 3. 1973 z ostrova BIMINI a platí do diplomu IOTA jako NA-48. Uskutečnila přes 2 000 spojení.

VK9ZC z ostrova Willis je stále aktivní na 14 265 kHz v ranních hodinách. QSL žádá nyní na adresu: Kelvin Collins, c/o Post Office, Croydon, Victoria 3136.

Ve dnech 18. až 20. července t.r. pracovalo 6 stanic v Moskvě se spec. prefixy, např. UX3A, UX3F atd. u příležitosti Dnu sportu. Platí do diplomu WPX jako UX3.

Midway je zastoupena několika stanicemi, které však díky špatným podmínkám slyšíme jen velmi slabě. Jsou to: KM6DY, Frank Barnes, Box 33, Midway Islands, FPO San Francisco, Calif., 96614 (případně lze zaslat QSL via WB4WRN, což je jeho domovská značka), KM6DF – 14 290 kHz SSB a KM6DZ – 14 280 kHz SSB. Občas naleznete tyto stanice na pásmu kolem 08.30 až 09.00 GMT.

V LISTOPADU 1973 Nezapomeňte, že

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

Datum, čas	*Závod*
1. až 30. 11.	*Závod československo-sovětského přátelství*
00.01—24.00	
2. až 5. 11.	
23.00—06.00	*IARS CHC-FHC-HTH QSO Party*
5. 11.	
19.00—20.00	*TEST 160*
3. a 4. 11.	
18.00—18.00	*RSGB 7 MHz Contest, část fone*
10. 11.	
19.00—24.00	*OE 160 m Contest*
10. a 11. 11.	
21.00—02.00	*RSGB Second 1,8 MHz Contest*
11. 11.	
00.00—24.00	*OK DX Contest*
16. 11.	
19.00—20.00	*TEST 160*
24. a 25. 11.	
00.00—24.00	*CQ WW DX Contest, část CW*

Pod značkou DT0DDR pracovala v době Světového festivalu mládeže a studentstva speciální festivalová stanice: požadovala QSL via bureau.

QSL pro FP0XX, který pracuje občas SSB na pásmu 14 MHz, se mají zasílat na jeho domovskou značku K1DRN.

FY7AN, který pracuje obvykle SSB kolem kmitočtu 21 340 až 345 kHz, žádá zasílat QSL na svoji adresu: Christian Loit, cite Rebard, P.O.Box 746, 97305 Cayenne.

Z ostrova San Andreas pracuje mimo stálé stanice HK0BKX ještě další, a to WA4KPH/HK0 na SSB kolem kmitočtu 14 300 kHz. QSL žádá na P.O. Box 160, San Andreas Isl.

Z Andaman Isl. je stále aktivní stanice VU2ANI, která se objevuje zejména na telegrafi kolem kmitočtů 14 015 až 14 060 kHz; je u nás slyšitelná od 14.00 do 17.00 GTM. QSL via K6TWT.

Několik QSL manažerů z poslední doby: K5LTH/KH6-Kure Isl. via WA3HUP, KJ6DI via K4RHU, TL8GL – VE2DCY, VK9ZC (Willis Isl.) na VK3AH, VR4AR – ZL3JO, XU1AA – pokud operatér Vong, tedy via 9M2IR, pokud je op. Ted, via HB9OP, XW8EO – W3HNK, ZX0VG-PY1DVG, 5T5ES-K5HAY, 5T5KPO – WA7UHR, 5T5LO-K9KXA, 5W1AR-WA7LFD, 5W1AU-W6KNH, VP5DD-K8PKN, 9X5PB na DK2BQ, ET3USF-WA5TKC, ZF1JN-K6JAN, 9V1RF-W2GHK. Téměř žádná země VP2 nemá své QSL-bureau, proto je třeba při spojení se stanicemi VP2 vždy zjistit, na jakou adresu se má QSL zaslat!

Do dnešní rubriky přispěli: OE3IBW, JT0AE, OK1MGM, OK4NH/MM, OK1TA. OK2SFS. OK2RZ, OK1AHZ, OK2BRR a dále posluchači OK1-19005, OK3-26346, OK2-14760, OK1-18671. Věřím, že letní úbytek dopisovatelů byl jen přechodný, a že se opět přihlásí všichni dosavadní, jakož i další noví zájemci o naši rubriku. Zprávy zašlete jako obvykle do osmého v měsíci na moji adresu.

četli jsme

Radio (SSSR), č. 4/1973

Přimozesilující přijímač na 28 MHz – Zařízení pro třídu programovaného vyučování – Nová specializace krystalových rezonátorů – Automatický přepínač s číslicovou indikací – Tranzistorový přijímač „Vega-402" – Přenosný televizor „Mikron-2c" s IO – Série K224 – Generátor signálů infranizkých kmitočtů – Tranzistory typu FET v multivibrátorech a časových spínačích – Vibráto s fotoodporem – Amplitudové vibráto s tranzistory FET – Pult diktafonového střediska – Dvourychlostní motor pro tranzistorové magnetofony – Automatický gramofonový měnič – Citlivé kapacitní relé – Vychylovací systémy obou rozkladů v televizorech.

Radioamator i Krótkofalowiec (PLR), č. 7/1973

Rozvoj základních elektronických prvků – Řiditelný tyristorový regulátor napětí – Reproduktorové soustavy TONSIL – Televizní přijímač Ametyst 105 – Logické obvody typu TTL – Přijímač s jedním tranzistorem – Schodišťový spínač s regulací doby.

Radioamater (Jug.), č. 7—8/1973

Klíčovač s klávesnicí psacího stroje – Elektronkový přijímač pro 144 nebo 145 MHz – Elektrické parametry cívky s velkou změnou indukčnosti – Nízkofrekvenční generátor – Kvadrofonie – Tyristory – Televizní přijímač (17) – Napájení relé sníženým napětím – Krystalový oscilátor s nízkou úrovní harmonických – Zajímavá zapojení – Komunikační přijímač vysoké kvality – Spojení na VKV odrazem o Měsíc – Cívky a kondenzátory na plošném spoji.

Radio, Televizia, Elektronika (BLR), č. 7/1973

Integrované obvody – Třiprogramový drátový rozhlas – Výpočet laděných obvodů v superhetu – Univerzální stereofonní předzesilovač – Číslicová měřicí technika – Barevný sovětský přijímač Rubin 401-1 – Zajímavé chyby televizorů – Závady v televizorech Orion – Delta – Dvoupolohový regulátor teploty – Dvě zajímavá zapojení regulátorů teploty – Ještě něco o fotospínači – Akustické alarmové zařízení – Nomogram pro výpočet děliče báze – Tranzistorový přijímač „Tenor" – Technika SSTV.

Rádió-Technika (MLR), č. 8/1973

Nové světové výrobky z elektroniky – Nová zajímavá zapojení – Výpočet proudových poměrů tranzistorů – Data a charakteristiky tyristorů – Usměrňovače a filtry – Rozhlasový přijímač s VKV videoton RA 4324 S – SSTV – Krystaly v radiotechnice (20) – Amatérský přijímač s integrovanými obvody – Konvertor ze 145 MHz na 28 MHz – Ochrana televizních přístrojů – Televizní servis – Kazetové magnetofony MK 25, MK 26 – Mechanika elektronických varhan.

INZERCE

První tučný řádek 20,40, další Kčs 10,20. 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:

Výbojky na blesk IFK 120 (à 85) 10 ks nové. R. Zamazal, Vančurova 2/67, 736 01 Havířov I. nábř., tel. 3714 večer.

Gramodesky naše i zahr. 20 ks seznam zašlu (1 600), zes. G4W + repro mahag. (1 100), HC 08 (300), Trans. přijímače Perla, Vega (650, 550). Prodan P., Sidl. 672, Nýrsko, okr. Klatovy.

RC soupravu TX STANDARD MARS. Vysílač,

přijímač za 800 Kčs, spolehlivá. M. Honc, Havířská 380, 463 65 Nové Město p. Smrkem.
Konvertor pro příjem FM rozhlasu v pásmu CCIR (250). Kalina, Mezirka 49, 602 00 Brno.
Mgf GRUNDIG Tk 35 3 rychl., 40 až 20 000 Hz (2 400), přij. STRADIVARI 3 pro obě VKV normy (1 500), přij. UKV 87 až 100 MHz se zesil. 8 W (850), O. Adam, 170 00 Praha 7. Veletržní 31.
HIFI reprosoustavu KE 150 (ARO 835, ARO 667, ART 481) 1 500 Kčs. El. kytaru Jolanu 700 Kčs. J. Novotný, Orlická kotlina, Skupova 1076, 105 00 Hradec Králové.
RC soupravu Delta za 750; vys. Mars za 500; přij. BRAND HOBBY za 200, F. Jašek, Osičany 48, 798 29 okr. Prostějov.
AR 1967 až 72 (à 40), plát. vazba; R. Kadeřábek. Ďáblice A22/1203, 182 00 Praha 8.
Nesv. ročníky AR 1942—1968, S. T. 1948—1970. Sov. R. 1957—1968. Vesměs úplné. 1 roč. à 30 Kčs. P. Urban, 120 00 Praha 2, Bělehradská 49, t. 325264.
Mono zesil. 10 W sin, 80% Si + 2×2SFT 214 (500), KE 30 osaz. jako KE 20 (600), oboje mahagon. mat., talíř SG 40 jen velký (50), K. Černý, 196 00 Praha 9 – Ouhrabkova 114.
HI-FI boxy KE 30, KE 20, zesil. AZS 175, gramo „Dual" 1210 s M 71, gramo s ramenem P 1101 a Shure M55E, cena dohodou, a Si-polovodiče PNP-BC177B, KFY16, 18 (30, 32, 39) číslic. i. o. SN7474, 7490, 74141 (60, 180, 195) 4 páry BD130Y RCA 115 W, 20 A (pár 290) μA709C, lin. i. o. (à 68,—) a μA723, 741 (130, 110). Stanislav Kalous, Nuselská 70, 140 00 Praha 4, tel. 420 836.
Magnetofon B4 s úpravou pro stereo reprodukci i záznam dle HaZ za 2 000 Kčs. Karel Fon, Vrbenského 10, 701 00 Ostrava 1.

KOUPĚ:

AR ročník 68, 7/72, 8/72, 9/72, 10/72, 12/72, aj celý ročník. RK 6/69, 3/70, 4/72, J. Macko, Nitr. Sučany 247, 972 21 okr. Prievidza.
Stereo-mixer 422 Grundig, J. Špaček, Hlohová 22, 612 00 Brno-Kr. Pole.
X-taly 19k, 100k, 1MHz, digitrony; MP80 (DHR 5) – 50μA, 3 ks, M. Chour. Lesní 596, 473 01 Nový Bor.
Magn. B4 nehrající pro součástky-levně; čas. AR 1, 2, 3/71 a RK 1/71. Jaromír Slavíček, Biskupcova 53, 130 00 Praha 3.
Kvalitní detektor kovů (i amat. výroba), příp. půjčit. Zdeněk Raban, Rudé armády 839/III, 293 01 Mladá Boleslav.
Osciloskop servis. do 8 MHz. Radko Mrákota, Veletržní 50, 170 00 Praha 7.

RŮZNÉ

Pumpička na odsávání cínové pájky. Vhodný, téměř nepostradatelný pomocník při opravách elektrických obvodů na tištěných spojích a při práci s integrovanými obvody. Hodí se zejména při výměnách součástí s větším počtem vývodů. Jednoduchá a lehká konstrukce, skládající se z 15 součástí, umožňuje snadnou obsluhu i údržbu všech částí. Vhodně upravená hrotová část umožňuje rychlé a pohodlné vyčištění a vyprázdnění pumpičky, stejně jako snadnou výměnu opotřebovaného teflonového hrotu. Pumpička je vyráběna za 93,–Kčs velkoobchodní ceny a 145,— Kčs maloobchodní ceny. Zájemci ji obdrží v **KRTS Kroměříž, Plačkov-Havlíčkova ul., tel. 3554, nebo** přímo **u výrobce Aerotechnik Uh. Hradiště, Kunovice, tel. 55 10.**

POLOVODIČE z produkce **n. p. TESLA Rožnov**

v nejširším výběru nabízí speciální prodejna:

RADIOAMATÉR

dpp DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

Na poříčí 44
110 00 PRAHA 1

TESLA obchodní podnik
dále rozšiřuje služby obyvatelstvu:

JEDINEČNÁ PŘÍLEŽITOST

PRO RADIOAMATÉRY, MODELÁŘE
I PRO SOC. ORGANIZACE

KRYSTALY

všech druhů, krystalové filtry a **další součástky** ze sortimentu výrobního podniku TESLA – Hradec Králové můžete zakoupit přímo u nás nebo obdržet poštou na dobírku.
Pokud potřebujete **mimořádný typ krystalu,** který v současné době není v běžném prodeji – protože není v širší sériové výrobě – **můžeme vám zprostředkovat** jeho **speciální vyrobení přímo v továrně.**

Přijďte si osobně vybrat, přijďte se poradit, telefonujte nebo nám napište.

Zboží, které si u nás písemně objednáte, POŠLEME VÁM NA DOBÍRKU!

PRODEJNA TESLA V HRADCI KRÁLOVÉ

Dukelská 7, sm. č. 500 00, Hradec Králové, tel. 242 53