

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXIV/1975 ČÍSLO 12

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	441
Setkání radioamatérů VKV	442
Cestou osvobození	442
RT5 - Na co vysílá A. S. Popov	444
Jak na to	447
Malý přehled LED	449
Stabilizátor napětí se spojitou regulací	452
Integrované stabilizované zdroje	453
Univerzální intervalový spínač stíračů	454
Zjednodušené početní řešení lineárních tranzistorových útvarů	456
Měníč pro záblesková zařízení	458
Feritová anténa pro dva rozsahy	465
Zajímavá zapojení ze zahraničí	467
Geometrie okolo družice Oscar 7	469
Tranzistorový transceiver TRAMP 160	472
Automatický klíčovací vysílače lišky	474
Soutěže a závody	475
DX	475
KV	475
VKV	475
Naše předpověď	477
Amatérská televize - SSTV	478
Nezapomeňte, že	479
Přečteme si	479
Četli jsme	479
Inzerce	479

Na str. 459 až 462 je obsah ročníku 1975 a seznam vyráběných desek s plošnými spoji k návodom v tomto ročníku obsaženým.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminec, L. Hliněský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zlma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66, Praha 1, tel. 260651-7, ing. Smolik linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, I. 353, ing. Myslík I. 348, sekretářka I. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia I, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, linka 294. Za původnost a správnost příspěvků ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46028

Toto číslo vyšlo 10. prosince 1975
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s ing. Z. Proškem, pracovníkem odboru radiokomunikací Federálního ministerstva spojů, o povolování amatérských vysílacích stanic.

V říjnu to byl rok, co Federální ministerstvo spojů převzalo od Federálního ministerstva vnitra agendu povolování a kontroly provozu amatérských vysílacích radiových stanic. Jak je celá agenda organizována a jaké jsou s ní dosavadní zkušenosti?

Agendu povolování a kontroly amatérských vysílacích radiových stanic jsme převzali od FMV dne 3. 10. 1975 společnou vyhláškou FMS a FMV č. 92/1974 Sb. Zůstaly přitom v platnosti původní povolovací listiny po dobu, v nich uvedenou. Povolovací podmínky se změnilly jenom nepatrně v některých organizačních otázkách a v názvech povolujícího orgánu.

V ČSSR existují nyní tři povolující orgány. Pro ČSR je to Správa radiokomunikací Praha, výkonným orgánem je Inspektorát radiokomunikací, oddělení povolování a evidence radiostanic (PER). Odpovědným referentem je V. Tomš, adresa Rumunská 12, 120 00 Praha 2, telefon 290 500. Pro SSR je povolujícím orgánem Správa radiokomunikací Bratislava, výkonným orgánem rovněž oddělení PER Inspektorátu radiokomunikací, odpovědný referent s. Szerelmy, adresa Trnavská 82, 829 00 Bratislava, telefon 27297. Třetím povolujícím orgánem je odbor radiokomunikací Federálního ministerstva spojů, který vydává povolení pro cizí státní příslušníky a řeší zvláštní případy.

Přezkoušení žadatelů a vydání vysvědčení o vykonaných zkouškách zajišťují národní radiokluby Svazarmu ČSR a SSR. K tomu účelu jsou sestaveny zkušební komise národních radioklubů, schválené FMS.

Předání agendy a její dosavadní vedení proběhlo zatím bez závažnějších problémů a potíží.

Jaký je tedy v současné době přesný a správný postup při podávání žádosti o povolení ke zřízení a provozu amatérské vysílací radiové stanice?

Žadatel vyplní na předepsaném formuláři (který obdrží na národním radioklubu nebo u povolovacího orgánu) žádost. Tu si nechá doporučit od ZO Svazarmu, Okresní rady radioamatérů a Okresního výboru Svazarmu. Dále vyplní příslušný jednostránkový dotazník a přiloží stručný obecný životopis. Na dotazník nalepí jednu svoji fotografii. To vše zašle povolujícímu orgánu výhradně prostřednictvím národního radioklubu Svazarmu (tj. buď ČRK, Vlnitá 33, 147 00 Praha 4, nebo SRK, nám. Lud. Štúra 1, 801 00 Bratislava). V případě, že žadatel již dříve složil zkoušku před platnou komisí, přiloží k žádosti vysvědčení o vykonaných zkouškách. Jinak je pozván ke složení zkoušek národním radioklubem. Před



Ing. Z. Prošek, OK1PG

vydáním povolení si vyžádá povolující orgán od žadatele správní poplatek ve výši 100 Kčs podle vyhlášky ministerstva financí č. 138/1971 Sb., o správních poplatcích. Tento poplatek se uhradí zasláním kolku.

Přes národní radiokluby se posílají dále žádosti o přearažení do vyšší třídy, povolení zvláštních druhů provozu apod. Přímou povolujícímu orgánu se posílají žádosti o evidenci změny stanoviště, adresy a o povolení vysílání z přechodného stanoviště. Podle již citované vyhlášky musí být všechny tyto žádosti opatřeny kolkem v hodnotě 5 Kčs.

Jakým způsobem kontrolují povolující orgány dodržování povolovacích podmínek držiteli povolení?

Kontrolu amatérských vysílacích radiových stanic lze rozdělit na kontrolu dodržování předepsaných technických parametrů zařízení, kontrolu správného vedení písemnosti a zabezpečení amatérské vysílací stanice a kontrolu provozu amatérských stanic na amatérských pásmech. Kontrolu provádějí příslušné složky Inspektorátů radiokomunikací ČSR a SSR. Během uplynulého roku bylo zkontrolováno již několik desítek radioamatérů přímo v místě jejich bydliště. Kontroluje se hlavně dodržování povoleného příkonu a vyzářování harmonických kmitočtů. Nejčastějším přestupkem v provozu na amatérských pásmech je nedodržování krajních kmitočtů přidělených kmitočtových pásem a vyzářování vysílaného signálu mimo amatérská pásma, způsobené špatným technickým stavem zařízení.

FMS připravuje vydání nových povolovacích podmínek. K jakým závažnějším změnám v nich dojde?

Stávající povolovací podmínky byly převzaty od FMV v téměř původní podobě s tím, že vytvoření nových povolovacích podmínek je dlouhodobou záležitostí, mají-li opravdu postihnout současný stav vědeckotechnického rozvoje a společensko politické postavení radioamatérské činnosti.

Uvažujeme o zvýšení povoleného příkonu PA pro operátorskou třídu A a B, zavedení nové operátérské třídy D (zvláštní povolení pouze pro VKV s minimálními nároky na znalost telegrafie). Bude asi požadováno, aby každý výkonější vysílač měl výstup přizpůsobený na impedanci 50 až 75 Ω s možností

rychlého změřeni výkonu a vyzařování harmonických kmitočtů kontrolními orgány. Povolovací podmínky budou obsahovat i předpisy pro provoz RTTY a SSTV. Uvažuje se o zjednodušení vedení písemnosti amatérské vysílací stanice. K některým změnám dojde i v organizaci provozu kolektivních stanic.

V souvislosti s vydáním nových povolovacích podmínek budou pravděpodobně vydány i nové povoloovací listiny, jejichž uspořádání umožní samostatné používání dvojazyčného osvědčení o vykonaných zkouškách (např. při cestě do zahraničí). V jednání jsou i otázky reciprocity s jinými státy v povolování amatérského vysílání.

Nové Povolovací podmínky vstoupí v platnost během roku 1976 a radioamatéři o nich budou včas informováni.

V roce 1979 se bude konat Světová telekomunikační správní konference, na které bude mimo jiné projednáváno znovurozdělení jednotlivých kmitočtových pásem pro různé služby. Co mohou od této konference očekávat radioamatéři?

Se stále se zvětšujícím rozsahem komunikací přes družice, s rozvojem pohyblivých služeb, zejména radiotelefonních sítí, je již dnes nedostatek volných kmitočtů v oblasti VKV. Naopak se vzhledem k tomu částečně zmenšuje hustota provozu v některých pásmech KV vzhledem k přesunu uvedených služeb do oblasti VKV. FMS obdrželo od ÚRK ČSSR návrhy na úpravu stávajících rozsahů amatérských pásem a na vyčlenění některých dalších kmitočtových pásem KV pro amatérské vysílání. Tyto požadavky budou projednávány a řešeny souběžně s přípravami na zmíněnou Světovou správní konferenci. Z uvedeného vyplývá, že lze očekávat zúžení popř. i ztrátu některých pásem VKV (zejména v oblasti decimetových vln) a naopak nelze vyloučit zlepšení dosavadní situace v krátkovlnné oblasti.

Co byste řekl našim radioamatérům na závěr našeho rozhovoru?

Federální ministerstvo spojů má zájem ve smyslu usnesení XIV. sjezdu KSČ, zákona o branné výchově a usnesení o vědeckotechnickém rozvoji všestranně podporovat radioamatérskou činnost a její rozvoj. Proto úzce spolupracujeme s Ústředním radioklubem Svazarmu ČSSR a společně řešíme všechny problémy a záležitosti související s amatérským vysíláním. Věřím, že se naše spolupráce s ÚRK bude úspěšně vyvíjet i nadále a přeji všem radioamatérům v jejich společensky prospěšné činnosti mnoho úspěchů.

Rozmlouval ing. Alek Myslík

SETKÁNÍ RADIOAMATÉRŮ VKV

V rekreačních střediscích n. p. Transporta Chrudim a n. p. Tesla Pardubice v Horním Bradle uspořádali chrudimští radioamatéři ve dnech 12. až 14. září letošní setkání VKV amatérů. Během pátého odpoledne a večera se sjelo téměř 200 radioamatérů se svými rodinnými příslušníky.

V sobotu dopoledne setkání oficiálně zahájil Jiří Štěpán, předseda organizačního výboru. V krátkých vystoupeních přítomné pozdravili s. L. Hlinský, OK1GL, předseda ČUR CRK, s. pplk. Paukert, předseda východočeského KV Svazarmu, s. Holec, tajemník OV KSČ v Chrudimi, s. Buřval, tajemník ONV v Chrudimi, s. Dopita, předseda MěNV v Chrudimi a další čestní hosté a zástupci chrudimských podniků.

V dopoledních hodinách odjela dvacetičlenná delegace účastníků setkání do pietního území Ležáky, kde uctila památku obětí fašistického teroru poškozením věnce u pomníku vyvražděných obyvatel této osady.

Pracovní program setkání zahájila přednáška ing. K. Jordána, OK1BMW, o provozu přes družicové převaděče. Byly otevřeny i dvě radioamatérské prodejny – prodejna II. jakosti z Rožnova, kterou jako obvykle „přivezl“ Slávek, OK2AJ, s XYL, a prodejna ÚRK ČSSR. Velmi rušno bylo i ve vstupní hale, kde probíhala radioamatérská burza. Byla zde i specializovaná „QLS služba“ kolektivy OK1KCB z Českých Budějovic, kde bylo možné získat upomínkový QSL listek ve formě látkové vložky za spojení s OK1KCB z letošní výstavy „Země živitelka“. Jejím manažerem byl Lojza, OK1HAI.

Po obědě byly na programu další dvě velmi zajímavé přednášky – Jarda Klátil, OK2JI, hovořil o koncepci mezifrekvenčního přijímače pro VKV a Jirka Bittner, OK1OA, o vstupních obvodech přijímačů pro 145 MHz. Obzvláště tato přednáška byla velmi zajímavá a Jirka svým způsobem výkladu upoutal mnohé z těch, kteří přednášku původně neměli v úmyslu sledovat. Snad se to pozná i na technické úrovni jejich vstupních dílů...

Odpoledne se také uskutečnil již tradiční Mini-contest v pásmu 145 MHz. Zúčastnil se ho mezi jinými i OK1ASA s transceiverem, který vidíte na obr. 1, 2 a 3. Subminiaturní zařízení z běžných součástek má dvě (!) VFO a dvě stupnice, zvlášť pro přijímač a pro vysílač, aby byl umožněn provoz přes převaděče. Je uvnitř i reproduktor a osm napájecích tužkových článků. Jirka slibil, že vylepšenou verzi tohoto zařízení popíše pro Amatérské radio.

Po večeri se všichni znovu sešli, aby se společně pobavili na společenském večeru. V programu vystoupila skupina SSM n. p. Transporta Chrudim a „kouzelník“ František Táborský, člen radioklubu Chrudim a přímý pamětník události v Ležákách 24. 6. 1942. Vítaným zprávením večera byla bohatá radioamatérská tombola, ve které snad každý něco vyhrál. S rutinou profesionálního konferenciéra ji uváděl Laco, OK1IQ.

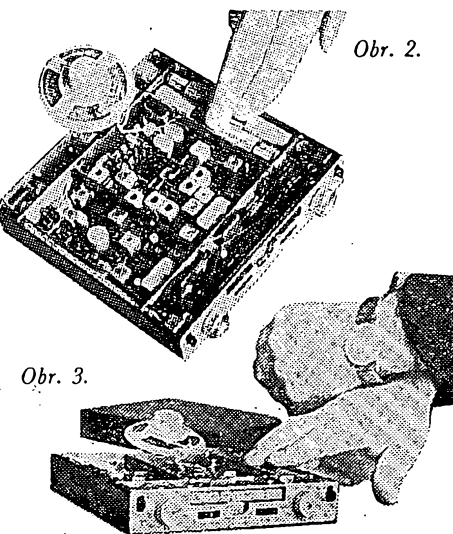
V neděli dopoledne pokračoval program setkání další přednáškou. Hovořil Pavel Šir, OK1AIY, o získání SSB na 1 296 MHz směšováním. Podrobně popsal a ukázal svoje zařízení, lineární převaděč ze 2 m na 23 a 70 cm. Zařízení umožňuje vysílání na 435 a 1 296 MHz SSB při použití budice 145 MHz a příjem na těchto pásmech při použití laděné mezifrekvence 144 až 146 MHz. Je zhotoveno obvyklou Pavlovou technikou – postupným přistavováním jednotlivých stupňů na šasi z pocínovaného plechu (viz obr. 10 na 2. straně obálky).

Po krátké nepřítomné poděkové besedě se členy odborů VKV bylo setkání oficiálně ukončeno a po obědě se všichni rozejeli domů. Budou, myslím, v dobrém vzpomínat na kolektivní OK1KCB, který jim připravil pěkné tři dny v pěkném prostředí a s dobrým programem.

Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

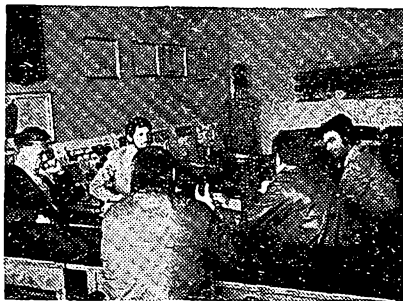
CESTOU OSVOBOZENÍ EXPEDICE AR 30

V Libochovicích nás čekalo originální přijetí. Dojeli jsme v dopoledních hodinách za pěkného počasí k Tonikovi, OK1GW. Ten nás uvítal se skupinou kluků a s přijímači pro hon na lišku. A že nesmíme dovnitř dříve, než najdeme v libochovickém parku tři lišky. Všichni tři jsme drželi přijímač pro hon na lišku poprvé v ruce (jako závodníci). V perfektně připravené a zorganizované soutěži byli našimi soupeři místní mladí liškaři. Startovalo nás celkem 8 v intervalech po 3 minutách. Nevyráhl jsem, ale také jsme nebyli poslední; a to na nás byla připravena taková specialita jako „mobilní“ liška – vysílač připevněný na krunýři želvy, která se s ním pohybovala (želvím tempem) po parku. Spolu s její „obsluhou“ ji můžete vidět na obr. 1.

Po obědě nás přijal předseda MNV v Libochovicích s. Maleček. Seznámili jsme ho s posláním a dosavadním průběhem naší expedice a od něj jsme se dověděli některé údaje o Libochovicích a o podpoře, kterou poskytuje MNV



Obr. 1. Pohyblivá „liška“, upevněná na krunýři želvy



Obr. 2. Přijetí na MNV Libochovice

veškeré práci s mládeží. Kromě OK1GW nás doprovázel ještě s. K. Hynouš, předseda zdejší ZO Svazarmu.

Na 13. hod. jsme měli připravenou návštěvu radiotechnického kroužku ve zdejší škole. Ředitel školy, který přislíbil účast, na nás bohužel nepočkal a tak jsme se sešli s chlapci, členy kroužku, které tu A. Glanc, OK1GW, vede. Ukázali nám několik efektních pokusů s barevnými neónovými výbojkami a pobesedovali jsme s nimi o telegrafii a telegrafních soutěžích. Odpoledne

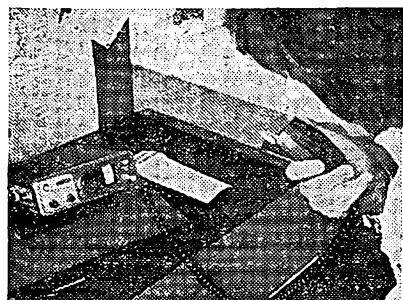


Obr. 3. V kolektivu OK1KAI

jsem navštívil libochovickou kolektivku OK1KAI. Jejím vedoucím operátorem je Franta, OK1GC, a má 3 PO a 4 RO. Vysílají na RM31 a anténu G5RV.

V podvečer jsme přijali pohostinství OK1GW. Navázali jsme odtud svá pravidelná spojení SSB na 80 m, na zařízení OL4ASL (syna OK1GW) jsme navázali i několik spojení v pásmu 145 MHz přes převáděče OK0A a OK0B, shlédli jsme několik spojení SSTV.

V pondělí ráno jsme se ještě zastavili u Franty, OK1GC. Prohlédli jsme si jeho „hamovnu“ i dílnu, rozdělaný Z-styl, a navázali jsme od něj několik spojení. Asi v 10 hodin jsme se rozloučili a odjeli do Mělníka. Vyhledali jsme Vaška, OK1AFA, který nás do Mělníka pozval a spolu s ním jsme si prohlédli kolektivku OK1KRJ. Radioklub má



Obr. 4. Se zařízením OL4ASL jsme se „objevili“ i na 145 MHz

25 členů a aktivně pracuje s dětmi – byli jsme přítomni průběhu takového kroužku v poměrně vyhovujících místnostech v budově OV Svazarmu. V místnostech radioklubu jsme pobesedovali s členy radioklubu a Vlada, OK1ANN, předseda radioklubu, nám jménem celého kolektivu předal jako upomínku na naši návštěvu obrazovou publikaci o Mělníku. Vašek, OK1AFA, nás potom provedl po městě a vyprávěl nám mnoho zajímavostí z historie i ze současnosti Mělníka.

Předposlední zastávkou naší expedice byly Hořovice. Pozval nás smj. jménem radioklubu MUDr. A. Skřivánek, OK1FSA. Ohlásili jsme se tedy po příjezdu v hořovické nemocnici; Tonda se nás ujal a obětavě se nám věnoval po celou dobu našeho pobytu v Hořovicích. Ukázal nám památná místa bojů II. světové války v okolí Hořovic, zapůjčil nám svoje zařízení i QTH k našemu odpolednímu vysílání a u něj se také sešli odpoledne téměř všichni členové hořovického radioklubu. Pěkně jsme si popovídali a domluvili jsme se i na další spolupráci. Večer jsme se znovu sešli s našimi novými přáteli i s jejich manželkami a strávili jsme společně velmi pěkný večer. Již po několikáté jsme zkonstatovali, že v malých městech a v malých radioklubech je většinou lepší kolektiv než tam, kde by se to dalo vzhledem k podmínkám očekávat.

A přišel závěr naší Expedice – středa 8. 5. 1975. Dopoledne se k nám připojil šéfredaktor ing. F. Smolik, OK1ASF, a posléze v Příbrami i jeho zástupce, L. Kalousek, OK1FAC, spolu s N. Grigorjevou, redaktorkou sovětského časopisu Radio. V Příbrami se nás ujal manželé Zahoutovi – Jožka, OK1FBI, a Karel, OK1ADW. Společně jsme navštívili známou kolektivku okresního radioklubu OK1KPB, odkud jsme také odpoledne vysílali. Neaktivnější kolektivkou je nyní radioklub mladých OK1OFA, s kterým nás seznámil Silvestr, OK1AYA. Navštívili jsme i „tátu“ příbramských radioamatérů, Jaroslava Matouška, OK1BD. Letos mu bylo již 75 let a o jeho aktivitě svědčí jeho vlastní výrok: „Já mám čas jen tak ráno od 5 do 8 hodin.“ Školi brance, pracuje s mladými, nezbyvá mu ani příliš času na vlastní vysílání a stavbu zařízení. Radioamatérem se stal v roce 1947 a koncesi získal v roce 1955. Byl zakládajícím členem OK1KPB i OK1OFA.

Třetí kolektivkou v Příbrami je OK1KNG při Okresním učilišti rudných dolů. Jejimi členy jsou převážně žáci učiliště.

Odpoledne jsme odjeli k novému pomníku nedaleko Slavic, místa, kde padly z 11. na 12. 5. 1945 poslední výstřely II. světové války. Poklonili jsme se památce padlých a od přímého účastníka tehdejších událostí, s. P. Hoška, i od Karla, OK1ADW, jsme se dozvěděli mnoho podrobností. Bylo to důstojné zakončení programu naší expedice „Cestou osvobození“.

Večer jsme expedici k 30. výročí osvobození Československa oficiálně zakončili v Kulturním domě v Příbrami v kolektivu příbramských radioamatérů.

V Příbrami tedy skončila naše největší akce, pořádaná na počest 30. výročí osvobození, i největší akce tohoto druhu v historii AR – a v tomto čísle končí i reportáž z našeho cestování. Vzhledem k velkému množství navštívených radioklubů i jednotlivců a ještě většímu množství zážitků, informací a dojmů je

velmi obtížné tuto akci stručně zhodnotit. Poznatky z ní nám budou pomáhat v naší redakční práci ještě hodně dlouho a navázané známosti a přátelství jistě také neskončí zároveň s naší reportáží. Přesto bych se pokusil shrnout alespoň těch základních poznatků. Radioamatérská činnost je mnohem lépe organizovaná na Slovensku než v Českých zemích. Jednotlivé organizační stupně vyvíjejí aktivní činnost a existuje důsledná návaznost na nižší i vyšší složky. Přesvědčili jsme se o tom na mnoha místech. Československým radioamatérům nejvíce chybí vhodné nádoby – kuchařky ke stavbě základního vybavení amatérské vysílací stanice a alespoň průměrná součástková základna. V některých místech s rozvinutou radioamatérskou činností (obzvláště na Slovensku) je nejbližší prodejna elektro vzdálena i více než 50 km. A prodávají tam televizory, vysavače, vařiče a občas nějakou elektroniku nebo odpor. Nelze se potom divit, že se mnohde používá ještě inkurantní vojenské zařízení (které již rovněž „oslavilo“ svoje 30. výročí). Nedocenitelným krokem v tomto směru byla výroba transceiverů PETR 103 a v současné době transceiverů Otava. Zhotovení podobného zařízení v podmínkách venkovských radioklubů je v podstatě nerealizovatelné. Čím menší obec a radioklub, tím soudržnější kolektiv a pravidelnější činnost. To je také mnohokrát ověřená skutečnost. V některých okresních radioklubech se pravidelně každý týden scházejí radioamatéři z okruhu až 60 km a průměrná účast je 80 %. Ve velkých městech je problémem zajistit účast 30 % a každý to má maximálně 20 minut.

A my jsme si samozřejmě ověřili, že psát a vytvářet si názory o radioamatérském hnutí se u redakčního stolu nedá. Že je nutné a nenahraditelné vyjet a vidět a mluvit s lidmi. I když bychom museli být „pohádkovými dědečky“ abychom mohli všude pomoci, poradit, zařadit, poslat, sehnat, jak jsme se s tím během naší expedice „Cestou osvobození“ setkávali. OK1AMT



Obr. 5. „Na tomto místě padly v noci na 12. 5. 1945 poslední výstřely II. světové války v Evropě“

Když německý fyzik H. R. Hertz (1850 až 1894), který se zabýval výzkumem šíření elektromagnetických vln, dokázal r. 1885 jejich existenci, vznikla myšlenka použít Hertzova objevu k bezdrátovému spojení. Velkým krokem k uskutečnění této myšlenky byl objev pařížského fyzika a chemika E. Branlyho (1890). Zjistil, že odpor, který kladou kovové pilinky elektrickému proudu, se značně zmenší, dopadnou-li na ně elektromagnetické vlny. Po mechanickém otřesu opět nabudou původního velkého odporu. Tohoto jevu využil v Anglii fyzik O. J. Lodge (r. 1893) pro své pokusy k indikaci elektromagnetických vln. Uzávěl pilinky mezi dvě elektrody do skleněné trubičky a dal tomuto přístroji (detektoru) název koherer.

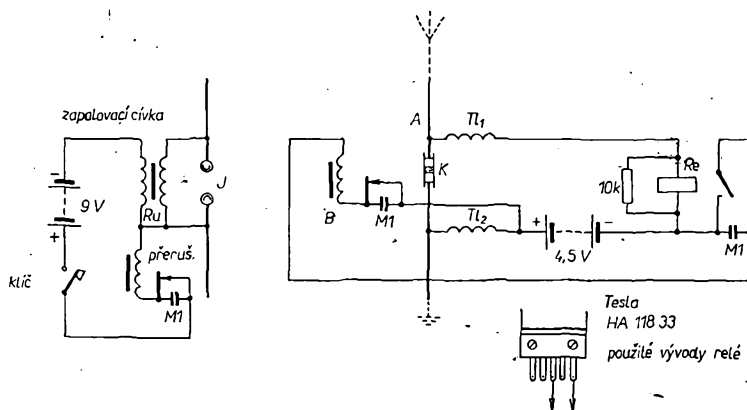
První přijímač, schopný prakticky přijímat telegrafní značky bezdrátově, sestavil až r. 1895 A. Popov (1859 až 1905), profesor ruské vojenské akademie v Kronštadu. Uspořádání Popovova přístroje je patrné z obr. 1.

Elektromagnetické tlumené vlny, vycházející z jiskřiště J Ruhmkorfova induktoru Ru , jsou zachyceny anténou A . Po projití kohererem K , který je tlumivkami T_1 , T_2 vysokofrekvenčně oddělen od ostatních stejnosměrných ob-

Na co vysílal A.S. POPOV

K 80. výročí prvního Popovova bezdrátového telegrafního přenosu

Zdeněk Kavan



Obr. 1. Schéma Popovova vysílače a přijímače

vodů, sepne kohezi pilinek relé Re . Relé uvede v činnost bzučák B , jehož palička otfese kohererem. Tím se koherer uvede do původního stavu a relé rozepne. Přístroj může reagovat na další signál. Ke zvýšení citlivosti a dosahu přijímače použil Popov poprvé k přijímací anténu. Zprvu sloužil Popovův přijímač k ohlašování bouřek pomocí registračního zapisovacího přístroje zapojeného paralelně ke bzučáku (zvonku).

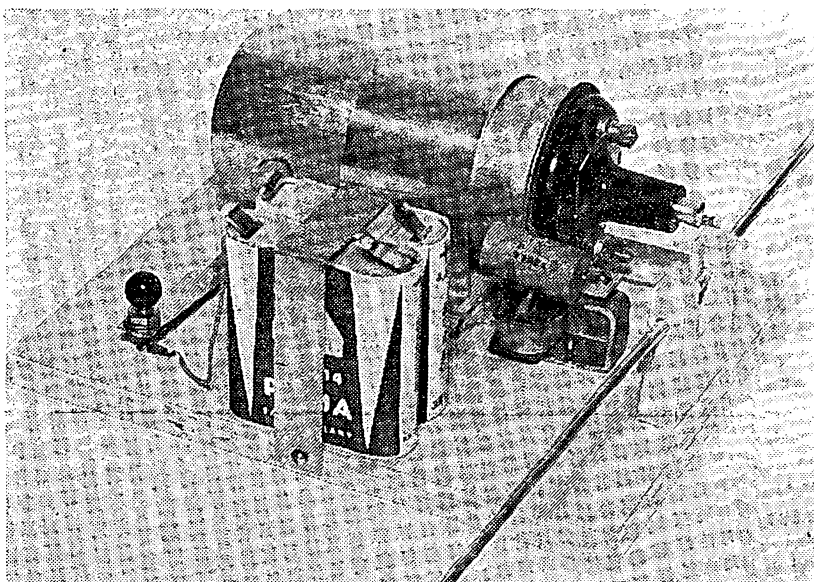
V dubnu 1895 oznámil Popov Fyzikální a chemické společnosti v Petrohradě, že se mu podařilo přenášet elektromagnetickými vlnami signály na vzdálenost 5 km. Po dalších pokusech s bezdrátovým přenosem v dalším sdělení ze dne 5. prosince téhož roku uvádí, že se mu podařilo použitím mohutnějšího vysílače zříditi pravidelné bezdrátové telegrafní spojení. Radikálnějšího zlepšení by býval Popov dosáhl připojením antény také k vysílači. Tuto důležitou změnu provedl o rok později italský inženýr G. Marconi (1874–1937), který na bezdrátové jiskrové telegrafii s Popovovým přístrojem pracoval. Zdokonalil koherer a připojil k Popovovu

přijímači Morseův telegrafní přístroj. Podle patentu německého profesora Brauna z roku 1898 vřadil Marconi do obvodu jiskřiště a kohereru v Popovově

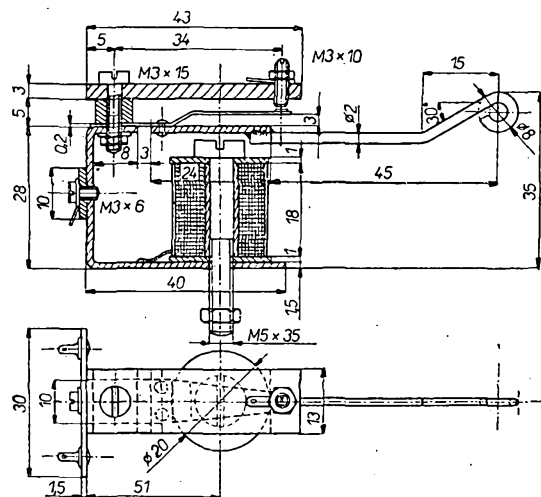
přístroji laditelný oscilační okruh a indukčně oddělil vysílací i přijímací anténu. Vznikl tak nový systém bezdrátového jiskrového přístroje, nazvaný systém Marconi-Braunův, nebo systém sladěné telegrafie, který se v praxi velmi osvědčil. Po mnohých intenzivních pokusech a dalších zdokonaleních se dne 29. prosince 1902 podařilo Marconimu dosáhnout telegrafního spojení přes Atlantický oceán, ze stanice v Poldhu v Cornwallu v Irsku, do stanice v Cap Breston u Nového Skotska v Kanadě, vzdálené 3 800 km.

Z této velmi stručné historie vyniká průkopnická genialita A. Popova, který vytvořil první pramének k pozdějšímu mohutnému proudu nových technických a vědeckých poznatků.

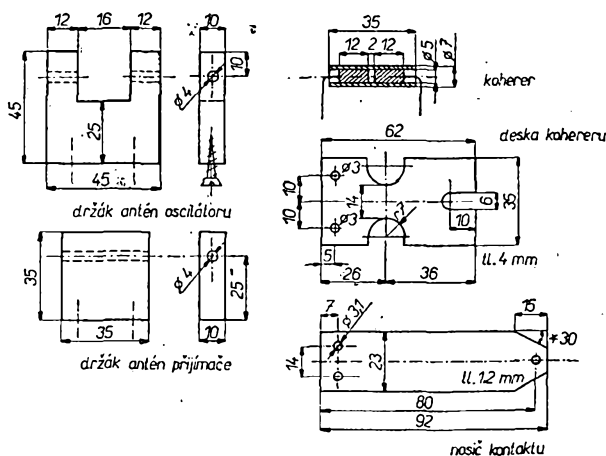
Domnívám se, že mladí radioamatéři, zejména ti v zájmových radiokroužcích, uvítají nenáročný a vyzkoušený návod na zhotovení pokusného „pokojového“ přístroje, sestaveného podle slavného Popovova historického zařízení, který přinese mnoho zábavy, po-



Obr. 2. Fotografie sestaveného vysílače



Obr. 3. Konstrukční uspořádání přerušovače

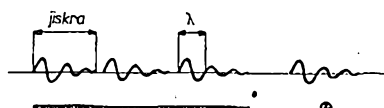


Obr. 4. Konstrukční díly

učení a radosti z vlastnoručně vyrobeného historického modelu, jaký vlastní již jen málokteré technické muzeum.

Návod k sestavení přístroje Oscilátor

Začneme oscilátorem, jiskrovým vysílačem tlumených kmitů (obr. 2). Na místo těžko dosažitelného a nákladného induktoru Ruhmkorfova použijeme automobilovou indukční cívku (12 V), ke které si zhotovíte přerušovač (Wagnerovo kladívko) podle obr. 3. Kdybyste si netroufali jej zhotovit, můžete jej nahradit upraveným elektrickým zvонkem na stejnosměrný proud. Protože tyto systémy budete potřebovat dva, jeden jako přerušovač, druhý jako elektrický buzák, zhotovte všechny součásti z výkresu na obr. 3 hned dvojmo. Cívku pro přerušovač naviňte plnou drátem CuL o průměru 0,6 mm, pro buzák drátem o průměru 0,25 mm. Přerušovač a ostatní součásti oscilátoru připevňte k základové desce z překližky o rozměru 200 × 150 × 10 mm podle obr. 2. Přerušovač připevňte vyčnívajícím šroubem M5. Telegrafní klíč je improvizován z pásku mosazného plechu tl. 1 mm. Vývod vysokého napětí tvoří trubička stočená z mosazného plechu s pájecím výstupkem; zastrčená do otvoru zděře vysokého napětí v izolované části indukční cívky (obr. 2). Cívka je připevněna k desce páskem z hliníkového plechu tl. 0,8 až 1 mm, stejně jako dvě ploché baterie. Anténky, které tvoří svými do kulata zapilovanými konci jiskřiště, jsou zhotoveny z drátu (polotvrdé slitiny hliníku) o průměru 4 mm a délce 300 mm. Zde se trochu odchýlíme od A. S. Popova, který žádnou anténu u vysílání neužíval. Držák antének zhotovte z překližky tl. 10 mm podle výkresu (obr. 4). Anténky zastrčte do otvorů v držáku současně s přívodními dráty, zakulacenými konci k sobě. Po zapojení vysíláče podle obr. 1 odzkoušejte jiskru, bude asi 3 mm dlouhá. Potom anténky přiblížte k sobě na vzdálenost asi 1 mm. V tomto stavu budete oscilátor používat.



Obr. 5. Průběh „tečky“ a „čárky“ vyslané sestaveným oscilátorem

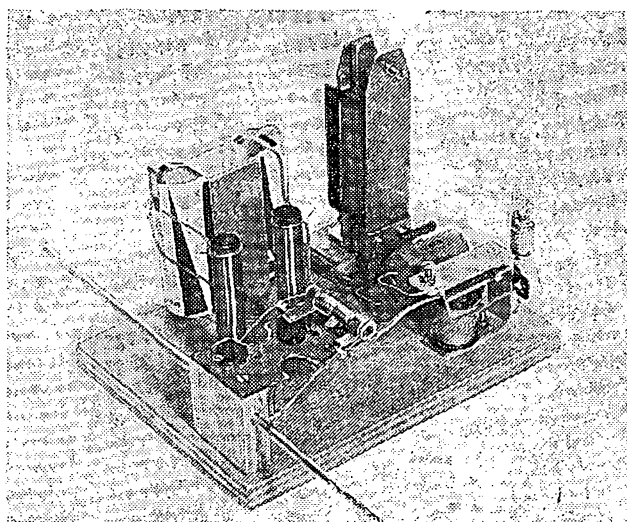
Obr. 5 znázorňuje průběh čárky a tečky Morseovy abecedy vysílané zhotoveným oscilátorem. Každé jednotlivé přerušení proudu přerušovačem vyvolá určitý počet zmenšujících se kmitů, silně tlumených, ale o stejné vlnové délce λ . Při delším stisknutí klíče se vyvolá řada jisker, podle kmitočtu přerušovače, a řada tlumených zákmitů. Koherer je v přijímači zachytí, ale relé vzhledem k setrvačnosti kotvy nestačí spínat, takže zůstane po dobu stisku klíče přitlačeno a buzák bude znít déle (telegrafní čárka). Při krátkém stisku klíče zazní krátce (telegrafní tečka).

Po zapojení oscilátoru můžete začít s přípravou nejdůležitější části přijímače, kohereru. V železářství, nebo v prodejně Hutník v Praze zakupte kousek mosazné tyčky o průměru 5 mm. K této tyčce si opatříte (v opravě laboratorního skla Labora v Praze) skleněnou trubičku o vnitřním průměru 5 mm, aby se do ní dala mosazná tyčka těsně vsunout. Podle výkresu (obr. 4) zalepte do skleněné trubičky dlouhé 35 mm jednu mosaznou elektrodu s připájeným vývodem 1 mm od středu délky trubičky. Skleněné trubičky se přesně lámou tak, že v místě zlomu pilníčkem, pokud možno jedním tahem, uděláte hlubší rýhu,

si připravte malou hromádku pilinek, asi jako zrnko rýže. Pilinky musí být velmi jemné, nejlépe z tvrdé oceli, např. opilováním nekalené části pilníku. Pilinky co nejjemnějším hodinářským pilníčkem nad kouskem čistého papíru. Čím budou pilinky jemnější a tvrdší, tím dokonalejší bude koherer. Trochu pilinek nasype do připravené trubičky s vplenou elektrodou a odzkoušejte, zda při vzdálenosti elektrod 2 mm pilinky vyplňují prostor mezi válečky asi do 1/4 průměru válečku. Potom můžete vlepiti druhý váleček, ale pozorně, aby se lepidlo nedostalo do prostoru pro pilinky! Po zatnutí lepidla odzkoušejte citlivost kohereru. Do série s plochou baterií 4,5 V zapojte koherer a voltmetr s odporem alespoň 500 Ω /1 V a při rozsahu voltmetru 4,5 V nesmí ručka voltmetru učinit sebemenší výchylku. Při zajištění oscilátoru ve vzdálenosti asi 1/4 m má ručka voltmetru okamžitě ukázat kolem 4,5 V, poklepem na koherer opět klesnout na nulu. Dobrý koherer pro náš účel by měl reagovat na vzdálenost až 4 m.

Sestavení přijímače

Na prkénko z překližky o rozměrech 120 × 160 × 10 mm upevněte podle



Obr. 6. Fotografie modelu Popovova přijímače

trubičku uchopíte prsty těsně u rýhy a za silného tahu trubičku energicky zlomíte. Ostré hrany zabrousíte brusným papírem s trochou vody. Mezitím

obr. 6 druhý bzučák, ale s připájenou paličkou z mosazného drátu, podle výkresu na obr. 3. Baterii připevněte podobně jako u oscilátoru. Dvě tlumivky navijte na trubičky z tvrdého papíru jednou vrstvou drátu CuL o $\varnothing$ 0,15 mm na délku asi 50 mm a nalepte na základní desku. Koherer přišroubujte k pružné destičce z tvrdého papíru letmo přišroubované k dřevěnému stojánku, ve kterém budou nasrčeny opět dvě antény, stejných rozměrů jako u oscilátoru. Vše je zřejmé z fotografie a výkresu. Drát paličky bzučáku ohněte tak, aby palička energicky tloukla do trubičky kohereru, což je nutné pro důkladné „kypření“ pilinek.

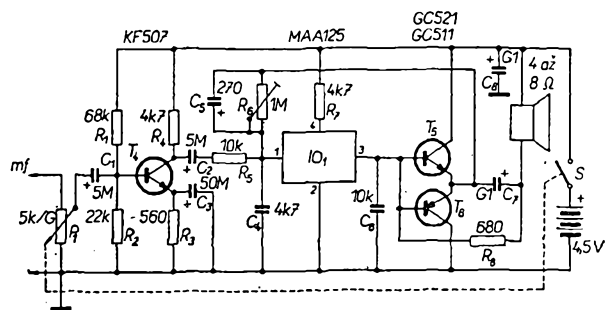
Ještě zbývá úprava telefonního relé, které levně zakoupíte v partiových prodejnách. Použito bylo relé typu TESLA HA11833. Můžete však použít každý jiný typ relé, které spiná proud 1,5 mA při napětí z jedné ploché baterie (4,5 V). Telefonní relé bude nutno rozebrat a upravit. Nejprve odstraňte všechna kontaktní pera a ponechte pouze jediné, s postříbřenými kontakty otočenými ven z relé. Proti kontaktnímu peru přitáhněte neizolované pomocí kovové podložky z relé destičku podle výkresu na obr. 4. Do destičky vyřízněte závit M3 naproti kontaktu pera. Přejde do ní stavěcí mosazný šroubek s připájeným kontaktem, zajištěný maticí. Postříbřené kontakty můžete získat odstřížením ze zbylých kontaktních per relé. Vývody cívky relé zapojte podle obr. 1 a pokuste se nastavit relé na největší citlivost. Vzdálenost kotvíčky od jádra relé nastavte přiknutím mosazného jazyčku nad horním čelem cívky na 1 mm. Silu, která odtažuje kotvu, je možno měnit buď předpružením kontaktního pera, nebo nastavením třmínku, o který je pero opřeno zahnutou částí. Stavěcí kontakt proti kontaktu pera nastavte tak, aby k sepnutí došlo o něco dříve, než kotva dorazí na jádro cívky relé, aby byl zaručen spolehlivý kontakt. Relé je nutno přišroubovat podložním dřevěným špalíčkem asi o 10 milimetrů výše. K bzučáku můžete ještě připojit zárovičku k optickému sledování signálů. Po zapojení přijímače proti němu postavte oscilátor na vzdálenost asi 1 m a pokuste se o první „spojení“. Antény mají směrový účinek. Nakonec upozorňuji na možnost rušení rádia i televize a doporučuji opatrnost při všech pokusech.

Úprava přijímače Diamant

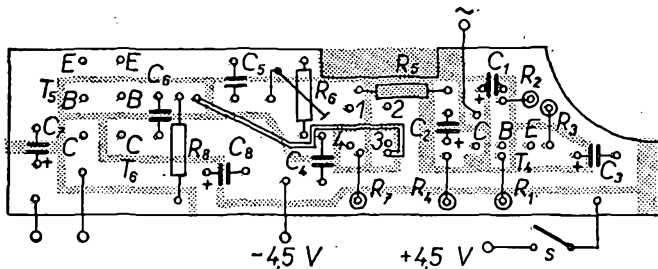
Reprodukce tohoto tranzistorového přijímače je naprosto nevyhovující vzhledem k jeho rozměrům a kvalitě vř a mf části. Rozhodl jsem se proto zhotovit nf zesilovač s větším výkonem.

Jedná se o třístupňový zesilovač osazený třemi tranzistory a integrovaným obvodem (viz obr. 1). Předzesilovací stupeň je osazen křemíkovým tranzistorem KF507 (KF508). Pracovní bod prvního stupně je zvolen tak, aby měl stupeň malý šum a zkreslení. V dalším stupni je použit integrovaný obvod MAA125. Jeho pracovní bod se nastavuje proměnným odporem R_8 . Takto zesílený signál stačí k vybudzení koncového zesilovače. Pracuje ve třídě B a je tvořen doplňkovými tranzistory GC521 a GC511. Tímto zapojením dosáhneme

Obr. 1. Zapojení nf zesilovače



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji J61



poměrně malé spotřeby. Zkreslení omezuje zpětná vazba tvořená odporem R_8 . Takovýto zesilovač má výkon asi 350 mW při zkreslení 10 %.

Celý zesilovač je postaven na destičce s plošnými spoji (viz obr. 2). Deska je rozměrově přizpůsobena velikosti původního zesilovače. Použil jsem reproduktor typu ARZ081. Odpory jsou miniaturní, kondenzátory polštářkového typu, elektrol. kondenzátory s jednostrannými vývody na 6 V.

Pavel Veselý

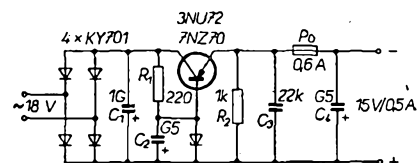
prázdnou; 15,0 V při odběru (závisí na h_{21E} T_1).

Výstupní napětí závisí na referenčním napětí Zenerovy diody – 6NZ70 $\approx$ 12 V – Tranzistor upevněný na chladiči se znatelně nezahřívá. Při zkouškách chránila pojistka 0,6 A tranzistor i při zkratu mezi výst. svorkami. Všechny součástky kromě C_4 jsou umístěny na destičce s plošnými spoji J61. Kondenzátor C_4 (G5/15 V) je upevněn přímo mezi výstupní svorky.

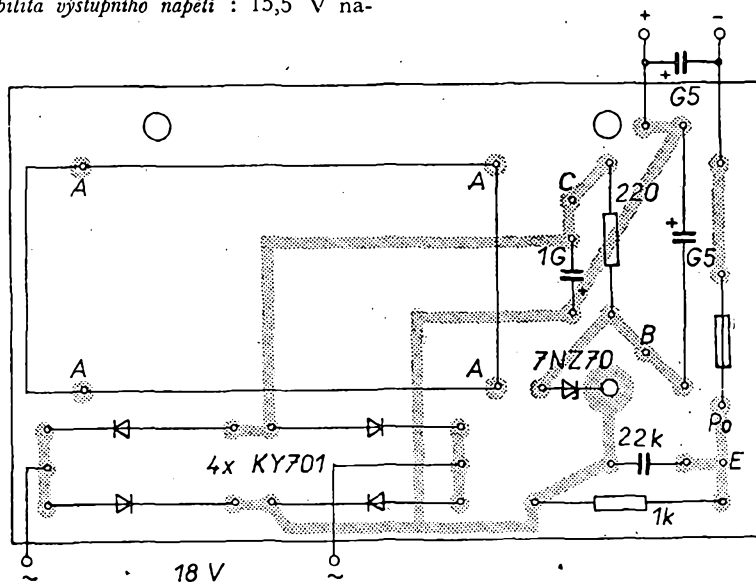
Literatura

- [1] Syrovátko, M.: Nízkofrekvenční tranzistorová zapojení. SNTL : Praha 1973.
- [2] Amatérské radio 1/1973.

Jiří Konvalinka



Obr. 1. Schéma napájecího zdroje



Obr. 2. Rozmístění součástek napájecího zdroje na destičce s plošnými spoji J62 (pohled ze strany součástek)

? Jak nato AR ?

Jednoduché napájecí zdroje

Pro hračky, tranzistorové rozhlasové přijímače a nenáročná elektronická zařízení s malým odběrem proudu (zpravidla asi 500 mA) se hodně používá tzv. tranzistorová filtrace napájecího napětí. Tranzistor v obr. 1 pracuje jako filtrační člen, přičemž toto uspořádání má např. jednu výhodu: kdybychom chtěli tranzistor nahradit pouze jediným filtračním kondenzátorem nebo filtračním řetězcem (jak se běžně používá), musel by mít potřebný elektrolytický kondenzátor velkou kapacitu a velké rozměry (např. TC 934 o kapacitě 10 000 μ F/12 V má průměr 62 mm a výšku 92 mm). Zdroj s tranzistorem spolu s odporem a se dvěma kondenzátory s relativně malými kapacitami (v obr. 1 je to T , C_1 , C_2 a odpor R) je i výhodnější i pokud jde o cenu a co do velikosti bude celý zdroj i menší než uvedený kondenzátor.

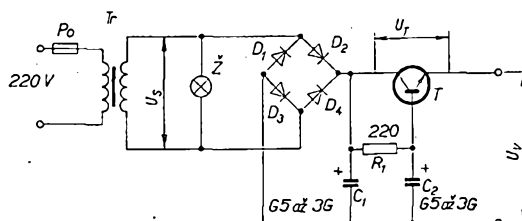
Princip zapojení

Sítové střídavé napětí vedeme přes pojistku P_0 a transformujeme na potřebnou úroveň transformátorem T_r , na jehož sekundárním vinutí dostaneme napětí U_s . Žárovka Z po zapnutí signalizuje, že zdroj je v chodu. Střídavé napětí se usměrňuje čtyřmi diodami D_1 až D_4 a částečně filtruje kondenzátorem C_1 . Kondenzátor C_2 se nabíjí přes odpor R a tvoří část filtračního řetězce. Napětí na C_2 je již poměrně dobře vyfiltrované, neboť C_2 je připojen do báze tranzistoru T a vybíjí se pouze jeho vstupním proudem I_B , který je relativně malý. Tranzistor je zapojen jako zesilovač, či spíše jako sledovač, a otevírá se a přivírá tak, aby na emitoru byl stejný průběh napětí jako na bázi. Na kolektoru je nedostatečně vyfiltrované napětí, na emitoru se však napětí tímto jevem, tj. přivíráním a otevíráním tranzistoru filtruje poměrně dobře.

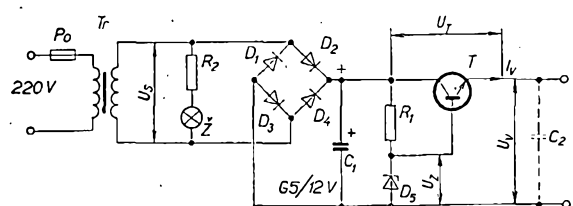
Výstupní napětí U_v je filtrované, jeho zvlnění je úměrné zvlnění napětí v bázi tranzistoru T (tj. na kondenzátoru C_2) a tomu, jak se tranzistor stačí otevírat a zavírat, což závisí zejména na proudovém zesilovacím činiteli použitého tranzistoru. Čím je zesilovací činitel tranzistoru větší, tím lepší je filtrace. Při návrhu a volbě součástek vycházíme z potřebného napětí U_v a maximálního odebraného proudu. Napětí $U_v \approx \pm 1,4 U_s - U_T$ (naprázdno). Maximální odběr proudu je určen typem tranzistoru, nesmíme překročit povolený maximální proud I_{CE} tranzistorem. Nesmíme zároveň překročit i kolektorovou ztrátu tranzistoru, tj. součin maximálního proudu a napětí U_T nesmí být větší než povolená katalogová ztráta P_{max} použitého tranzistoru (při ideálním chladiči).

Tranzistorová filtrace se většinou kombinuje s jednoduchou stabilizací výstupního napětí U_v , obr. 2. Zdroj má pak podstatně lepší parametry. Navíc je použita pouze jedna Zenerova dioda D_5 , která plní zároveň dvě funkce. Napětí na bázi tranzistoru filtruje lépe než kondenzátor a současně toto napětí stabilizuje. Odpor R určuje příčný proud Zenerovou diodou; je ho třeba zvolit tak, aby diodou tekla dostatečný proud. Minimální hranice proudu je prakticky stanovena již výrobcem Ze-

Obr. 1. „Tranzistorová“ filtrace napájecího napětí



Obr. 2. „Tranzistorová“ filtrace se stabilizací Zenerovou diodou



nerovy diody; např. v katalogu TESLA je určeno, že má-li být R_d , tj. dynamický vnitřní odpor diody menší než 2 Ω , musí diodou např. 1N270 téci proud 100 mA. Odpor R pak odhadneme přibližně ze vztahu

$$R \approx \frac{1,4 U_s - U_Z}{I_Z}, \text{ kde}$$

U_s je sekundární napětí použitého transformátoru, U_Z Zenerovo napětí použité diody D_5 a I_Z příčný proud Zenerovou diodou, zjištěný z katalogu. Zvolíme-li příčný proud menší – a to bývá velice

častá chyba při používání Zenerových diod – nemá dioda dostatečně malý vnitřní odpor, pracuje někde v ohybu charakteristiky, nestabilizuje a zdroj je náchylný např. i ke kmitání.

Pro funkci tranzistoru T platí vše, co již bylo řečeno o zapojení na obr. 1. Na schématu v obr. 2 je pouze ten rozdíl, že na bázi tranzistoru je napětí nejenom vyhlazeno, ale i stabilizováno. Výstupní napětí U_v je pak rovno napětí U_Z méně napětí U_{BE} použitého tranzistoru T , což je zpravidla asi 0,7 V. –ar–

Zapouzdřené niklokadmiové akumulátory

Pro malé spotřebiče, tranzistorové hračky, přenosná zařízení obsahující tranzistory (popř. integrované obvody) jsou při přepočtu váhy a schopnosti do-

Tab. 1. Zapouzdřené niklokadmiové akumulátory n. p. Bateria Slaný

Typ	Jmenovité napětí [V]	Vybíjecí proud [mA]	Vybíjecí doba celkem [h]	Konečné vybíjecí napětí [V]	Kapacita [mAh]
NiCd 225	1,2	22,5	10	1,1	225
NiCd 226	1,2	22,5	10	1,1	225
NiCd 450	1,2	45	10	1,1	450
NiCd 451	1,2	45	10	1,1	450
NiCd 900	1,2	90	10	1,1	900
NiCd 901	1,2	90	10	1,1	900
NiCd 2000	1,2	200	10	1,1	2 000
10 NiCd 228	12	22,5	10	11	225

Počet vybíjecích a nabíjecích cyklů	Norma	Rozměry [mm]	Hmotnost [g]	Poznámka
60	ČSN 36 4371	ø 25 × 8,9	11	knořikové provedení
60	ČSN 36 4371	ø 25 × 8,9	13	knořikové provedení s přivařenými vývody
100	ČSN 36 4371	ø 15 × 50	23	
100	ČSN 36 4371	ø 15 × 50	25	s přivařenými vývody
100	ČSN 36 4371	ø 15 × 90,5	40	
100	ČSN 36 4371	ø 15 × 90,5	42	s přivařenými vývody
100	ČSN 36 4371	ø 34 × 62	150	rozměry monočlánku
200 300*	mimo normu	ø 27 × 89	110	

* Počet vybíjecích a nabíjecích cyklů je uvažován do zmenšení kapacity na 80 % – 200 cyklů, dalších 100 cyklů do zmenšení kapacity na 70 % jmenovité velikosti.

dávat určité množství energie nejvýhodnější malé niklo-kadmiové zapouzdřené akumulátory. Také cenově, přepočítáme-li jejich cenu k ceně suchých článků, jsou poměrně výhodné. Jediným výrobcem akumulátorů NiCd v tuzemsku je n. p. Bateria Slaný. Přehled výrobních typů je uveden v tab. 4. Výhodou těchto akumulátorů je dlouhá doba života. Kromě nabíjení nevyžadují žádnou údržbu.

Výrobce je doporučuje nabíjet konstantním proudem odvozeným z 1/10 kapacity po 16 hodin (tab. 1), tj. např. typ NiCd 225 s kapacitou 225 mAh nabíjíme konstantním proudem 22,5 mA po dobu 16 hodin. Protože se stav nabíjení akumulátorů poměrně obtížně určuje, doporučuje se nabíjet celých 16 hodin i akumulátor vybitý pouze částečně. Také nový akumulátor, který jsme koupili, je pouze částečně nabíjen (akumulátory se prodávají v polonabitěm stavu) – dobijeme ho vždy po uvedených 16 hodin. Krátkodobé přebíjení zapouzdřeným niklo-kadmiovým akumulátorem nevadí. Typy uvedené v tabulce však nezapojujeme trvale k spotřebiči jako rezervní zdroj. V některých návodech se sice doporučuje ponechávat niklo-kadmiové zapouzdřené akumulátory např. u přenosných přijímačů v přijímačích a neodpojovat je ani při připojení přijímače k síti, takže se trvale dobíjejí. Pro tyto účely je však třeba používat zapouzdřené niklo-kadmiové akumulátory s tzv. sintrovanými elektrodami, které jsou nepoměrně dražší a které snáší trvalé nabíjení, nabíjení větším proudem, vybití zkratem, mají delší dobu života atd. Bohužel niklo-kadmiové zapouzdřené akumulátory se sintrovanými elektrodami jsou pro nás běžně nedostupné, neboť se v maloobchodě nevyskytují. Typy akumulátorů, které jsou uvedeny v tab. 4, jsou běžného provedení.

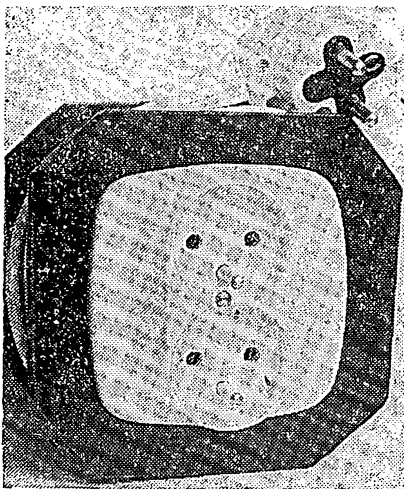
Akumulátory nabíjíme při pokojové teplotě 20 °C. Dbáme toho, abychom články nepřepólovali. Vady akumulátorů se většinou projevují zvyšováním teploty při nabíjení, případně „nafouknutím“ akumulátoru.

Při vybití se nedoporučuje vybité akumulátory pod velikost konečného vybití napětí. Vybité akumulátory pod tuto mez je zvlášť nebezpečné u akumulátorů, spojených do baterie; u již opotřebovaných akumulátorů má totiž každý akumulátor baterie poněkud jinou kapacitu, takže může nastat okamžik, kdy některý z článků je již vybit a ostatní ještě poskytují vybíjecí proud. Pak se akumulátor s menší kapacitou začne nabíjet „protiproudem“ na opačné napětí a přepóluje se – nezbyvá než celou baterii rozpojit, přepólovaný akumulátor nejprve vybit a jednotlivé články nabíjet každý zvlášť.

Na pouzdro akumulátorů se nedoporučuje pájet ani přivařovat vývody, neboť akumulátor se může snadno přehřát a zničit. Proto se vyrábějí typy s přivařenými pájecími oky, na něž lze pájet přívodní dráty bez nebezpečí. I v tomto případě je však bezpečnější pájet tak, že pájecí oko držíme čelistmi kleští, abychom odvedli přebytečné teplo a zbytečně nepřehřivali akumulátor. –ar–

Síťový rozvod

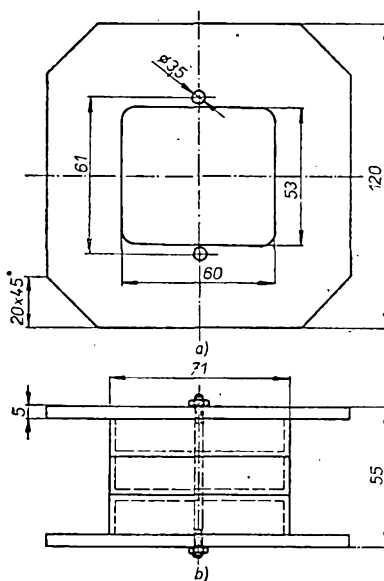
Mnozí amatéři nemají vlastní dílnu a jsou proto nuceni vytvořit si pracoviště, které je skladné a pohotové. Jedním ze základních zařízení je vhodný síťový rozvod, umožňující připojení většího počtu spotřebičů (páječky, zdroje atd.). Velmi efektivní a praktické je provedení podle obr. 1. Dvě dvojité zásuvky



Obr. 1. Pohled na hotový rozvod

jsou upevněny na jádru cívky, na které je navinuta přívodní síťová šňůra.

K výrobě potřebujeme kromě uvedených zásuvek dvě pertinaxové (novodurové, texgumoidové) desky o rozměrech 120 × 120 mm a o tloušťce nejlépe 5 mm,



Obr. 2. Čelo cívky (a), sestava (b)

kteří upravíme podle obr. 2. Jádro cívky pořídíme levně ze tří čtvercových zásuvkových krabic pod omítku, jejich slepé otvory pro vruty provrtáme vrtákem o průměru 3,5 mm. Celou konstrukci i se zásuvkami spojíme dvěma svorníky o průměru 3 mm a o délce 65 mm. Dna krabiček provrtáme (otvory pro vodiče spojující obě zásuvky). V boční stěně jedné z krabiček vyvrtáme otvor pro přívod síťové šňůry. Po sestavení ovíneme jádro cívky izolační páskou, nejlépe lepicí páskou na koberce.

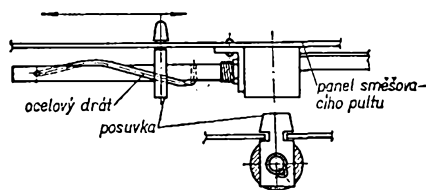
Na cívku se vejde 6 m třížilové bílé trojlinky s největším průřezem vodičů. Je výhodné upevnit do krabičky doutnavku, která signalizuje přítomnost napětí.

Při použití rozvodu si odvineme síťovou šňůru na délku, kterou potřebujeme. Čtvercový tvar cívky je výhodný; zaručuje stabilní polohu rozvodu na pracovním stole.

Ing. M. Procházka

Úprava potenciometru pro směšovací pult

Při konstrukci směšovacího pultu jsem přemýšlel, jak vyrobit „tahové“ regulátory hlasitosti. Z několika řešení jsem vybral toto: na obou koncích vnější části hřídele potenciometru vyvrtáme otvory, do nichž upevníme pájením nebo roznýtováním konce ocelového drátu, stočeného do spirály tak, aby tvořil závit s velkým stoupáním (obráz. 1). Hříde-



Obr. 1. Úprava potenciometru

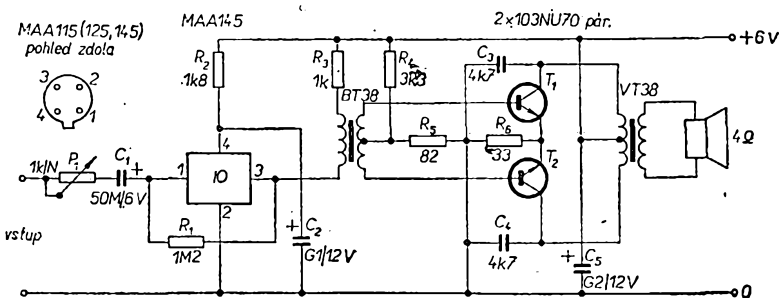
lem otáčí posuvku zhotovená ze silonu nebo z pertinaxu. Na přesnosti výtezu pro hřidel a drát závisí lehký chod regulátoru. Je-li drát na hřideli volný, je nutno jej k němu opatrně připájet.

M. Andryšek

Jednoduchý zesilovač s MAA145

Zesilovač je postaven většinou ze starších součástek, pouze v předzesilovači je integrovaný obvod MAA145. Je možno jej použít např. jako nf zesilovač pro tzv. „druhý přijímač do domácnosti“, jako sledovač signálu atd.

Potenciometr P_1 slouží k nastavení vstupní citlivosti zesilovače. Dále jde signál přes kondenzátor C_1 na integra-

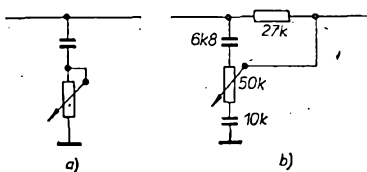


Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače

ný obvod MAA145 (lze použít i obvod MAA125 beze změny součástek, popř. MAA115, přičemž je třeba poněkud zvětšit odpor R_2). Budicí a výstupní transformátorky jsou typu BT 38 a VT 38 (ze starších zásob). Zapojení koncového stupně je běžné a pro co nejmenší odběr proudu jsou použity za cenu menšího zesílení párované tranzistory 103NU70. Při uvádění do chodu je vhodné nahradit některé odpory odporovými trimry a pracovní bod nastavit individuálně. Odpory R_1 a R_4 lze nahradit trimry 1,5 M Ω a 4,7 k Ω , R_3 2,2 k Ω . Zapojení zesilovače je na obr. 1. M. Neužil

Úprava pasivního korektoru

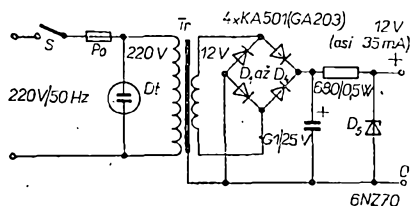
Velmi často se u přístrojů nižší jakosti třídy vyskytuje pasivní korektor k regulaci výšek, zapojený podle obr. 1a. Jednoduchou úpravou podle obr. 1b z něho vznikne korektor, jenž nejen plní původní funkci, ale má větší rozsah a umožňuje lepší volbu zabarvení re-produkce. L. Nouý



Obr. 1. Úprava korektoru

Levný síťový zdroj pro amatérské konvertory pro IV. a V. TV pásmo

S bateriovým napájením amatérského konvertoru mám zkušenost, že baterie se dříve zničí chemickými pochody, než se vybijí. Po určité době provozu je nutno baterie kontrolovat, aby vytékající elektrolyt nepoškodil konvertor. A právě toto a úsporné důvody mě vedly k sestavení levného síťového zdroje z vyřazených součástek. Při tomto řešení lze i částečně ušporet prostor. Zapojení zdroje (obr. 1) je obvyklé zapojení dvoucestného usměrňovače, jehož výstupní napětí je stabilizováno Zenerovou diodou. Zdroj je doplněn indikační doutnavkou, která pouze signalizuje přítomnost síťového napětí. Výstupní napětí jsem zvolil 12 V, neboť vyhovuje téměř pro všechny konvertory, jejichž zapojení byla u nás publikována. Ze zdroje lze odebrat proud asi 30 až 35 mA. Na celé konstrukci je problematické pouze získání síťového transformátorku. Proto jsem se rozhodl jej navinout na jádro vyřazeného budicího transformátorku VT 38, který byl před časem v prodeji. Většina amatérů doma určitě najde ve své zásobě transformátorek této řady (VT 37, 38, 39, nebo BT...). Namísto původního vinutí jsem navinul primární vinutí pro 220 V, které má 9 600 z drátem CuL ϕ 0,05 mm (lze použít i drát ϕ 0,08).



Obr. 1. Schéma zapojení zdroje

Na izolační vrstvu na primárním vinutí jsem navinul sekundární, které má 555 z drátem CuL ϕ 0,08 mm (max. 0,1 mm, jinak se na kostřu nevejde).

Transformátorové plechy je třeba dobře utěsnit, popř. je k sobě stáhnout, aby při provozu nekmitaly. Jádro transformátorku uzemníme. M. Neužil

Malý přehled LED

Ing. Karel Mrázek

V poslední době se na západním trhu (a i mezi našimi amatéry) objevuje velký počet typů sedmisegmentových displejů LED, nabízených za výhodné ceny, mnohdy nižší, než ceny digitronů. Protože se dostávají v mnoha typech různým způsobem i k nám, vyvstává potřeba jejich určování a srovnatelnosti. Při velkém množství výrobců se v typech orientuje velmi obtížně i pokročilý amatér v západních zemích. U nás je situace o to obtížnější, že chybí jakékoli katalogové podklady. Navíc při přebírání schémat ze zahraničních časopisů je často nutno použít displej nahradit tím, který máme po ruce. Tento článek má proto poskytnout přehled o vlastnostech a záměnnosti jednotlivých typů.

Úvod

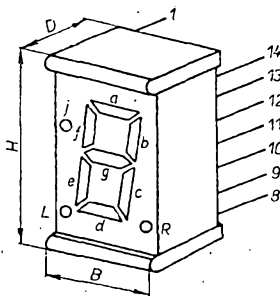
Nejprve jsou uvedena technická data jednotlivých displejů s jejich zapojením včetně vlnové délky vyzařovaného světla a přibližného tvaru. Jsou uvedeny pouze displeje se společnou anodou, které jsou nabízeny s naprostou převahou a jsou přímo použitelné v zapojeních s obvody TTL ve spojení s dekodérem SN7447.

Dále je uvedena srovnávací tabulka jednotlivých typů, umožňující rychlý přehled, a nakonec uvádím několik poznámek, užitečných při volbě displeje.

Technická data

V tabulce 1 jsou uvedena technická data displejů se společnou anodou. Nejsou uvedeny displeje s „divokým“ rozložením vývodů a typy sdružující několik číslic ve společném bloku, protože takový přehled by přesáhl rámec tohoto článku. Přibližný tvar zde uvedených displejů je na obr. 1. Rozměry jsou v tabulce 1. Někteří výrobci i při malé číslici volí dost veliké rozměry základního bloku, s čímž je nutno počítat při montáži. Mohou také někdy nastat potíže při sestavování vícečíslného bloku. V obr. 2 je pro osvětlení paměti uveden vztah mezi vlnovou délkou a barvou světla. Oba údaje jsou pro každý typ uvedeny v tabulce 1. Tam, kde není v tabulce údaj, výrobce jej neudává, nebo (u intenzity vyzařovaného světla) používá jednotku jinou, u nás neobvyklou.

Protože má tabulka velké rozměry, uvádím z technických důvodů vysvětlivky použitých symbolů zvlášť.



Obr. 1. Tvar sedmisegmentových displejů

Ve sloupci „Výrobce“ značí:

B – Boss, D – Dialco, E – EEP, H – Hewlett-Packard, L – Litronix, M – Monsanto, N – Norbion, O – Opcoa, T – Texas Instruments, X – Xeiton.

Ve sloupci „barva“ značí:

R – červená, G – zelená a Y – žlutá.

Symbolsy ve sloupci „Zapojení vývodů“ se vztahují k obr. 1. Přitom 0 znamená nezapojený přívod a – značí, že celý přívod chybí. Písmeno A značí anodu. Kde je značena u více vývodů, je zapotřebí všechny propojit!

Ve sloupci „Provozní hodnoty“ značí:

λ_p – maximální vyzařovaná vlnová délka světla v nm,
 I_v – intenzitu vyzařovaného světla při udaném proudu v mcd,
 U_{rs} – napětí na segmentu při udaném proudu ve V,
 U_{td} – napětí na tečce při udaném proudu ve V,
 I_f – jmenovitý proud segmentu v mA.

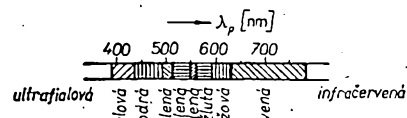
Ve sloupci „Mezní hodnoty“ značí:

U_{rs} – maximální napětí na segmentu v závěrném směru ve V,
 U_{td} – maximální napětí na tečce v závěrném směru ve V,
 $I_{g\max}$ – maximální proud segmentu v mA,
 P_{tot} – celkový ztrátový výkon v mW.

Rozměry jsou uvedeny v mm, symboly se vztahují k obr. 1.

Srovnávací tabulka

Je uvedena pro rychlý přehled záměnnosti jednotlivých typů. V první řádce najdeme typ, který máme, ve svléslém sloupci potom čteme typy, které můžeme našim nahradit. A značí ekvivalentní typ s přímou možností náhrady, B značí, že záměna je možná, ale je nutno v tomto případě vyhledat v tab. 1 odlišnosti. Například dva typy mohou mít stejné vlastnosti, ale liší se vyzařovanou vlnovou délkou. Kde není uvedeno nic, je



Obr. 2. Vzájemný vztah vlnové délky a barvy světla

zámena problematická, tzn. je např. nutno provádět změny v plošných spojích apod.

Poznámky k volbě displeje

Mnoho typů, které nejsou uvedeny v tabulce 2 jako podobné (B), lze přesto zaměnit i bez změny návrhu plošných spojů. Některé typy mají například vyvedenu jednu společnou anodu, jiné i tři dílčí, které jsou buď spojeny uvnitř (potom je možno další odstranit), nebo je nutno spojit je vně (přívody je možno ohnout a spájet nad deskou s plošnými spoji ke hlavnímu přívodu). O vnitřním spojení se samozřejmě můžeme jednoduše přesvědčit kontrolním zapojením. Přebytné vývody označené v tab. 1 0 lze odštipat.

I když jsou dva typy displejů elektricky shodné, jejich optoelektronické vlastnosti se mohou lišit. Zpravidla jsou zelené a žluté displeje hůře čitelné nežli červené, i když oko zvýšenou citlivostí pro zelenou a žlutou částečně vyrovnává zhoršenou vyzařovací účinnost. Všeobecně platí, že nejméně světla poskytují displeje žluté.

Poměrně dlouhá doba života displeje LED platí pouze za předpokladu, že bude dodržen jmenovitý proud podle tab. 1. Při záměně typu bývá někdy nutno vypočítat nové katodové odpory podle vzorce

$$R_k = \frac{U_b - U_{ts}}{I_t} \quad [\text{k}\Omega; \text{V}, \text{mA}],$$

kde U_b je napětí zdroje, U_{ts} a I_t jsou udány v tab. 1.

Pracuje-li LED v multiplexním provozu, zkracuje se provozní čas a vzorec je možno změnit

$$R_k = \frac{U_b - U_{ts}}{n I_t}$$

kde n je počet míst. Za U_b dosadíme napětí zdroje zmenšené o saturační napětí tranzistoru, který je zapojen v řízení multiplexního provozu.

Určení neznámého displeje

Protože výčet displejů nemůže být úplný, může se čtenáři snadno stát, že dostane do ruky LED, který zde není uveden. Přesto je i tak možno určit poměrně snadno zapojení a provozní hodnoty. Při určování zapojení je vhodný libovolný stejnosměrný zdroj 3 V. Přes

Tab. 1. Technické údaje displejů

Typ	Barva	Zapojení vývodů														Provozní hodnoty					Mezní hodnoty				Míry				Výr.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	λ_p	I_v	U_{ts}	U_{td}	I_t	U_{rs}	U_{rd}	$I_{s \max}$	P_{tot}	B	H	D	h	
BIM72R	R	a		A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	697	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	B
BIM52G	G	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	560	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	B
BIM82Y	Y	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	580	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	B
EP 1	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	1,0	2,1	2,1	15	5,5	5,5	40	750	10	19	3,2	8,5	E
EP 21	R	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	697	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	E
EP 21 G	G	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	560	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	E
EP 21 Y	Y	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	580	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	E
EP 27	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	0,3	2,2	2,2	20	3	3	40	750	10	19	3,2	8,5	E
EP 28	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	0,6	2,2	2,2	20	3	3	40	750	10	19	3,2	8,5	E
5082-7730	R	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	655	0,25	1,6	1,6	20	6	6	25	400	10	19	4,6	7,6	H
5082-7731	R	a	f	A	—	—	0	e	d	R	c	g	—	b	A	655	0,25	1,6	1,6	20	6	6	25	400	10	19	4,6	7,6	H
5082-7750	R	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	655	0,25	1,6	1,6	20	6	6	25	400	13	19	6,4	11	H
5082-7751	R	a	f	A	—	—	0	e	d	R	c	g	—	b	A	655	0,25	1,6	1,6	20	6	6	25	400	13	19	6,4	11	H
DL 1 A	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630		3,4	1,6	20	6	3	30	750	10	19	3	6,9	L
DL 10	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630		3,4	1,6	20	6	3	30	750	10	19	3	6,9	L
DL 10 A	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630		3,4	1,6	20	6	3	25	650	10	19	3	6,9	L
DL 707	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630	1,4	1,7	1,7	20	3	3	30	500	11	20	7,4	7,6	L
DL 707R	R	a	f	A	0	0	R	e	d	A	c	g	0	b	A	630	1,4	1,7	1,7	20	3	3	30	500	11	20	7,4	7,6	L
MAN 1	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630		3,4	1,6	20	6	3	30	750	10	19	3	6,9	M
MAN 1A	R	a	f	A	0	0	L	e	d	A	c	g	0	b	A	630		3,4	1,6	20	6	3	30	750	10	19	3	6,9	M
MAN 5	G	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	565	0,23	2,5	2,5	20	3	3	40	960	11	20	5,8	6,9	M
MAN 7	R	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	630	0,2	2,0	2,0	20	5	5	30	960	11	20	5,8	6,9	M
MAN 8	Y	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	589	0,25	2,5	2,5	20	6	3	40	960	11	20	5,8	6,9	M
MAN 51	G	a	f	A	—	—	R	e	d	A	c	g	—	b	A	565	0,32	2,5	2,5	20	3	3	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 52	G	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	565	0,32	2,5	2,5	20	3	3	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 71	R	a	f	A	—	—	R	e	d	A	c	g	—	b	A	650	0,3	1,6	1,6	20	5	5	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 72	R	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	650	0,3	1,5	1,6	20	5	5	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 81	Y	a	f	A	—	—	R	e	d	A	c	g	—	b	A	590	0,34	2,5	2,5	20	3	3	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 82	Y	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	590	0,34	2,5	2,5	20	3	3	30	700	10	20	5	7,6	M
MAN 3610	Oran.	a	f	A	—	—	R	e	d	A	c	g	—	b	A	630	1,2	2,0	2,0	10	3	3	20	400	10	20	5	7,6	M
MAN 3620	Oran.	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	630	1,2	2,0	2,0	10	3	3	20	400	10	20	5	7,6	M
NOR 1	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	1	2,1	2,1	15	5,5	5,5	40	750	10	19	3,1	8,4	N
NDP 1	R	a	f	0	0	0	0	e	d	0	c	g	0	b	A	690	1	2,1	15		5,5		40	750	10	19	3,1	8,4	N
NOR 1R	R	a	0	f	g	0	e	A	d	c	0	0	0	R	b	690	1	2,1	2,1	15	5,5	5,5	40	750	10	19	3,1	8,4	N
NOR 1C	R	a	f	j	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	1	2,1	2,1	15	5,5	5,5	40	750	10	19	3,1	8,4	N
NOR 7	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	0,3	2,2	2,2	20	3	3	40	750	10	19	3,1	8,4	N
NOR 8	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	0,6	2,2	2,2	20	3	3	40	750	10	19	3,1	8,4	N
SLA 1	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	1	2,1	2,1	15	5,5	5,5	40	750	10	19	3,2	8,4	O
SLA 7	R	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	690	0,3	2,1	2,1	20	3	3	40	750	10	19	3,2	8,4	O
SLA 11	G	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	560	0,7	2,6	2,6	40	5,5	5,5	50	1480	10	19	3,2	8,4	O
SLA 21	Y	a	f	0	0	0	L	e	d	0	c	g	0	b	A	580	0,7	2,6	2,6	40	5,5	5,5	50	1480	10	19	3,2	8,4	O
TIL 302	R	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	650	0,28	3,4	1,6	20	6	3	30	800	10	19	3	6,5	T
TIL 303	R	a	A	f	g	—	e	A	d	c	R	—	—	A	b	650	0,28	3,4	1,6	20	6	3	30	800	10	10	3	6,5	T
XAN 72	R	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	697	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	X
XAN 52	G	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	560	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	X
XAN 82	Y	a	f	A	—	—	L	e	d	0	c	g	—	b	A	580	0,25	1,9	1,9	10	5	5	25	400	10	19	4,6	7,7	X
745-0006	R	a	f	A	—	—	L	e	d	A	c	g	—	b	A	650		3,2	1,6	20	6	3	30	380	10	19	3	6,9	D

Může se také stát, že čtenář dostane

Firemní listy
Elektor 53/1975

[illegible]

Integrované stabilizované zdroje

Ing. Karel Mráček

Zdroje stabilizovaného napětí s integrovanými obvody byly již v minulosti na stránkách AR popsány. V poslední době získávají však ve světě oblibu (v neposlední řadě pro svoji jednoduchost) integrované zdroje s pevně nastaveným napětím. Podávám proto jejich stručný přehled, způsob návrhu doplňujících součástek a různá speciální použití.

Úvod

Všechny regulátory s pevně nastaveným napětím pracují na stejném principu, jako již dříve popsány obvod MAA723. Mají však proti němu celou řadu výhod. Především prostorově jsou zapouzdřeny do pouzder obvyklých u výkonových tranzistorů a mají také pouze tři vývody: vstup, výstup a společnou zem. Tím odpadá celá řada dalších součástek a základní schéma celého zdroje vypadá potom podle obr. 1a pro zdroj kladného napětí a podle obr. 1b pro zdroj napětí záporného. Odpadá složitý plošný spoj, výběr součástek a jakékoli nastavování. Všechny zdroje bez výjimky jsou vybaveny výstupní ochranou proti zkratu, některé, označené v přehledu, mají ještě přídavnou tepelnou ochranu a ochranu sériového tranzistoru proti přetížení. Stručný přehled vyráběných zdrojů, který si samozřejmě neklade neúměrné nároky na úplnost, podává tab. 1 pro zdroje kladného napětí a tab. 2 pro zdroje napětí záporného.

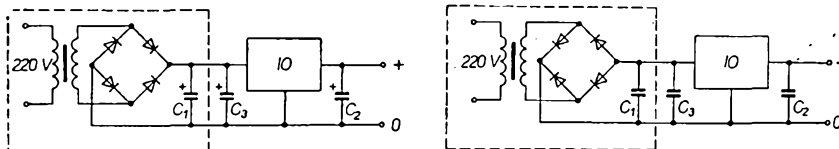
Návrh síťového zdroje

Přidržíme se zapojení podle obr. 1 a volbu jednotlivých součástí si nejlépe ukážeme na praktickém příkladě.

Příklad: Navrhnout zdroj 12 V, 60 mA.

Z tab. 1 je zřejmé, že tomuto požadavku vyhoví každý z uvedených obvodů, nastavený na napětí 12 V. Použijeme tedy buď obvod, který se nám podařilo sehnat, nebo, máme-li větší možnosti, vybereme si podle tvaru pouzdra. Přitom je nutné dát si dobrý pozor na zapojení vývodů, které podle odkazu v tabulce podává obr. 2. Výrobci totiž nejsou zdaleka jednotní a vyvarujeme se tak mnohdy zničení obvodu. Přípustné vstupní napětí udává tabulka. Blížíme-li se k maximální hodnotě, zbytečně se mnoho energie mění v teplo, při napětí blízkém spodní hranici se při výkyvech síťového napětí můžeme dostat mimo rozsah stabilizace. V našem případě je vhodné napětí asi 20 V. Pro sekundární vinutí síťového transformátoru tedy platí přibližně

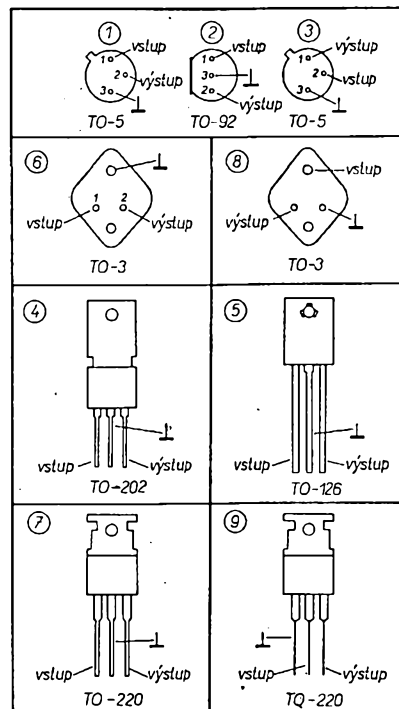
$$U_{sek} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 15,5 \text{ V}$$



Obr. 1. Zapojení síťového zdroje a) s kladným b) se záporným výstupním napětím

Tab. 1. Integrované zdroje s kladným výstupním napětím (pokračování na str. 454)

Typ	$U_{výst}$ [V]	$I_{výs}$ [A]	min. [V]	U_{vst} max. [V]	Teplotní ochrana	Ochrana sér. tr.	Pouzdro	Umístění vývodů
LM78L05	5	0,1	7	20	x	x	TO-5,92	1,2
TBA625A	5	0,13	8	20	—	—	TO-5	3
LM342-05	5	0,2	7,5	20	x	x	TO-202P	4
μA78M05	5	0,2	7	20	x	x	TO-5	1
LM341-5,0	5	0,5	7,5	20	x	x	TO-202P	4
LI29	5	0,85	7,5	20	—	—	TO-126	5
TBA325A	5	1	8	20	—	—	TO-3	6
LM309K	5	1	7	35	x	—	TO-3	6
LM340-05	5	1,5	7	35	x	x	TO-220	7
LM323K	5	3	7,5	20	x	x	TO-3	6
LM5000	5	3	9	20	x	—	TO-3	8
LM342-6	6	0,2	8	25	x	x	TO-202P	4
LM341-6,0	6	0,5	7,2	25	x	x	TO-202P	4
μA78M06	6	0,5	9	21	x	x	TO-5	1
LM340-6	6	1,5	8	25	x	x	TO-220,3	7,6
μA7806	6	1,5	8	25	x	—	TO-220,3	7,6
LM78L08	8	0,1	10,5	23	x	x	TO-5,92	1,2
LM342-8	8	0,2	11	23	x	x	TO-202	4
A78M08	8	0,5	11,5	23	x	x	TO-5	1
LM341-8,0	8	0,5	10,5	25	x	x	TO-202	4,2
μA7808	8	1,5	10,5	25	x	—	TO-3,220	6,7
LM 340-8	8	1,5	10,5	25	x	x	TO-3,220	6,7



Obr. 2. Zapojení vývodů IO z tab. 1 a 2 (v části 6 jsou zaměněny vývody vstup a výstup)

Je možné použít transformátor se sekundárním napětím 15 V. Kondenzátor C_1 volíme podle známé „skalní“ poučky – na 1 A proudu 2 200 μF. Postačí tedy kondenzátor 200 μF. Potlačení brumu u integrovaných zdrojů bývá nejméně 30 dB. Zapojením kondenzátoru C_2 o velikosti asi 10 μF na výstupu můžeme poměry ještě o několik dB vylepšit. Kondenzátor C_3 o stejné kapacitě jako C_2 použijeme pouze v tom případě, kdy C_1 není v blízkosti integrovaného obvodu (IO).

Speciální případy

Zvětšení výstupního napětí

Máme-li náhodou k dispozici integrovaný zdroj s nižším napětím, než vyžadujeme, je možno si vypomoci podle obr. 3.

Pro výsledné výstupní napětí platí

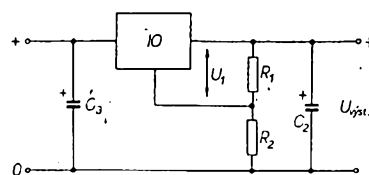
$$U_{výst} = U_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_R R_2$$

kde U_1 je výstupní napětí IO,

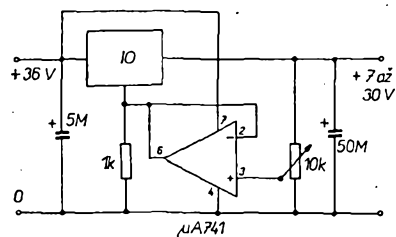
I_R je klidový proud IO.

Protože klidový proud se může u téhož typu lišit i o celé násobky, je nutné jej pro každý jednotlivý kus změřit.

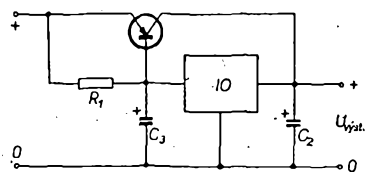
Další možnost rozšíření rozsahu regulace výstupního napětí je v kombinaci s operačním zesilovačem μA741, po



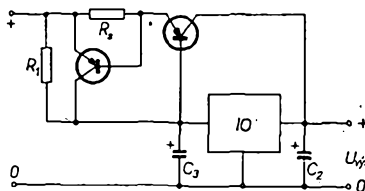
Obr. 3. Zapojení pro zvětšení výstupního napětí



Obr. 4. Zapojení s operačním zesilovačem pro zvětšení rozsahu regulace



Obr. 5. Princip zapojení pro zvětšení výstupního proudu



Obr. 6. Dokonalejší zapojení pro zvětšení výstupního proudu

malé úpravě i s MAA501. Zapojení je na obr. 4. Pro obvod LM309K je rozsah regulace 1 až 30 V při maximálním odběru 1 A.

Zvětšení výstupního proudu

Princip zapojení je na obr. 5. Regulator je sice chráněn proti přetížení, ne tak už ale výkonový tranzistor. Složitější zapojení, které počítá i s jeho ochranou, je na obr. 6.

Závěr

Uvedené příklady lze samozřejmě plně aplikovat i na obvody se záporným výstupním napětím. Kombinací kladného a záporného obvodu získáme zdroj symetrického napětí, vhodný např. pro operační zesilovače. Na konec ještě ve stručnosti několik užitečných zásad:

1. proudové vedení dostatečně dimenzovat (průřez vodiče nebo šířka plošného spoje) a vést je co možno nejkratší cestou.
2. Zemnicím bodem pro celý zdroj je záporný pól kondenzátoru C_1 (obr. 1). Vyvarujte se složitých dílčích zemních vedení.
3. Výrobci IO bez výjimky doporučují na místo C_2 a C_3 kondenzátory tantalové, i když jsou podstatně dražší. Volba jejich kapacity není kritická, a proto se hlavně řídí vyráběnou řadou.

Literatura

Aplikační listy Fairchild, NS, Motorola
Elektor 54

Typ	U_{vst} [V]	I_{vst} [A]	U_{vst} min. [V]	U_{vst} max. [V]	Teplotní ochrana	Ochrana sér. tr.	Pouzdro	Umístění vývodů
TBA435	8,5	0,14	13	25	—	—	TO-5	3
LM342-10	10	0,2	13	25	x	x	TO-202	4
TBA625B	12	0,1	15	27	—	—	TO-5	3
LM78L12	12	0,1	14,5	27	x	x	TO-5,92	1,2
LM342-12	12	0,2	15	30	x	x	TO-202	4
LM341-12	12	0,5	14,5	30	x	x	TO-202	4
μA78M12	12	0,5	14,5	30	x	x	TO-5	1
TBA325B	12	0,7	15	27	—	—	TO-3	6
L130	12	0,72	14,5	27	—	—	TO-126	5
LM340-12	12	1,5	17,5	30	x	x	TO-3,220	6,7
μA7812	12	1,5	14,5	30	x	—	TO-3,220	6,7
TBA625C	15	0,1	18	27	—	—	TO-5	3
LM78L15	15	0,1	17,5	30	x	x	TO-5,92	1,2
LM342-15	15	0,2	18	30	x	x	TO-202	4
μA78M15	15	0,2	17,5	30	x	x	TO-5	1
LM341-15	15	0,5	17,6	30	x	x	TO-202	4
TBA325C	15	0,5	18	27	—	—	TO-3	6
L131	15	0,6	17,5	27	—	—	TO-126	5
LM340-15	15	1,5	17,5	30	x	x	TO-3,220	6,7
μA7815C	15	1,5	17,5	30	x	—	TO-3,220	6,7
LM78L18	18	0,1	21,4	33	x	x	TO-5,92	1,2
LM342-18	18	0,2	21	33	x	x	TO-202	4
LM341-18	18	0,5	20,7	30	x	x	TO-202	4
LM340-18	18	1	21	33	x	x	TO-3,220	6,7
μA7818	18	1,5	21	33	x	—	TO-3,220	6,7
μA78M20	20	0,5	23	36	x	x	TO-5	1
LM78L24	24	0,1	27,5	38	x	x	TO-5,92	1,2
LM342-24	24	0,2	27,2	38	x	x	TO-202	4
LM341-24	24	0,5	27	38	x	x	TO-202	4
LM340-24	24	1	27	38	x	x	TO-3,220	6,7
μA7824	24	1,5	27	38	x	—	TO-3,220	6,7

Tab. 2. Integrované zdroje se záporným výstupním napětím

LM320T5,0	—5	1,5	—7,5	—25	x	—	TO-220	9
LM345	—5	3	—7,8	—20	x	x	TO-3	8
LM320T6,0	—6	1,5	—8,5	—25	x	—	TO-220	9
LM320T8,0	—8	1,5	—11	—25	x	—	TO-220	9
LM320T12	—12	1,5	—15	—32	x	—	TO-220	9
LM320T15	—15	1,5	—18	—35	x	—	TO-220	9
LM320T18	—18	1,5	—21	—35	x	—	TO-220	9
LM320T24	—24	1,5	—27	—35	x	—	TO-220	9

Univerzální intervalový spínač stíračů

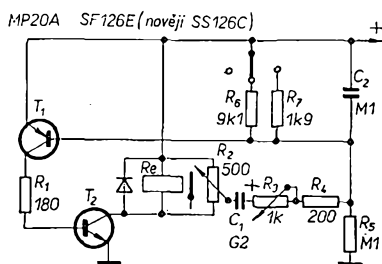
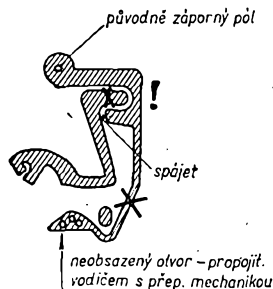
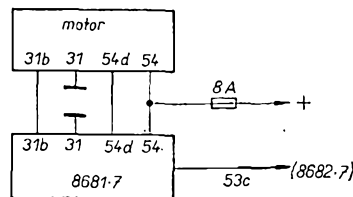
J. VÍČKA

Pozn. redakce: v článku autor popisuje úpravy továrně vyráběného intervalového spínače z NDR, které umožní jeho použití i pro jiné typy automobilů. Vzhledem k tomu, že s intervalovými spínači se četná setkání na stránkách AR i RK již několikrát, ponecháváme článek v původním „telegrafickém“ zpracování autora pouze s nejnútnejšími úpravami.

Intervalový spínač pro vozy NDR (Trabant, Wartburg 311, 312, W50, B1000 aj.) se vyrábí ve dvou variantách: jako spínač pouze pro stírače (typ 8681.7) a jako intervalový spínač stíračů, kombinovaný se spínacím kontaktem pro ostřikovač (typ 8682.7). Z návodu přiloženého ke každému výrobku si zopakujeme, že nesmíme zaměnit kontakt 54 a 54d (nebezpečí „upečení“ plošného spoje), příp. 31 a 54. Pro omývač slouží kontakt 53c (ovládán záporným pólem napětí). Propojení mezi motorem stírače a intervalovým spínačem je na obr. 1. Spínač lze připojit k rozvodu 6 i 12 V

(obr. 1). Jsou tací, kteří zakoupili spínač pro jiný typ vozu nevědomky anebo proto, že doufali, že spínač bude možno upravit.

Původní spínač spíná v poloze „vypnuté“ vývody 54(+) a 54d a rozpíná 31b a 31. Proto i intervalový spínač v poloze pro trvalý chod stíračů spíná vývody 31 a 31b (v poloze vypnuté je rozpojuje), a to přímo mechanikou spínače; v další poloze I-III přivádí záporný pól napětí (tj. vývod 31) k plošnému spoji – viz níže. Sepnutí, popř. rozpojení vývodů 54, 54d obstarává relé. Před úpravou elektroniky musíme spínač rozebrat.



Obr. 2. Schéma zapojení intervalového spínače

Abychom mohli upravit desku s plošnými spoji, musíme nejprve sejmut kryt z PVC (západky krytu mírně roztáhnout od sebe na kratších bočnicích), jehož polohu díky nesouměrné umístěným kontaktům 54, 54d nelze zaměnit; zbývá odvrátit nýtý, mechanicky spojující desku s plošnými spoji, bakelitovou desku a kovový kryt. Po odvrátění nýtů pozor: mezi bakelitovou deskou, která nese kontakty 31, 31b, popř. 53c a krycí kovovou částí je umístěna silná pružina, která svou direktivní silou přitlačuje sběrací lištu ke kontaktům. Poprvé se s ní setkáme, chceme-li vyjmout knoflík (proti směru otáčení hodinových ručiček, zamáčknout – pružina – a opět pootočit ve stejném směru – viz návod). Přepínací mechanika je spojena s deskou plošných spojů jediným přívodem, který je pro zjednodušení pájení umístěn ve výřezu. Po odpájení opět přepínací mechaniku sestavíme a spojíme alespoň dvěma šroubky M3 × 20. Pro ty, kterým pružina „vystřelí“ součástky: základní bakelitovou desku orientujeme zahnutými vývody směrem dolů a postupně na sebe skládáme: bakelitovou desku, kovový kroužek s výřezem, sběrací lištu, pružinu, bakelitový palec. Dolní část palce zapadá do výřezu v základní desce a' sousedí tak s plošnými spoji. Tato dolní část má čtverhranný výřez, do něhož zapadá rohatka, tlačná k plošným spojům malou pružinkou. Po sešroubování výše popsany „polotovaru“ přepínací mechaniky obrátíme vzhůru (knoflíkem dolů), do čtverhranného výřezu zasadíme pružinu a rohatku a můžeme přikročit ke kompletnímu sesazení. Na šrouby, jimiž byla mechanika sešroubována, je nutno navléci ještě desku s plošnými spoji, přičemž se mechanika nesmí rozpadnout (pružina!).

Popisovaná úprava elektroniky, která následuje, je určena pro ty, kteří hodlají ovládat motorek stíračů ovládáním přívodu kladného pólu napájecího napětí (např. Renault R4CV).

Polovodiče a jejich ekvivalenty (obr. 2):
 SF126E = KF507 (p-n-p = KF517),
 MP20A = GC510 (n-p-n = GC520).

První alternativa

Při této úpravě se jedná o to, zaměnit přepínací kontakty relé. Jako nejschůd-

nější řešení se nabízí upravit desku s plošnými spoji (obr. 3). Nejprve pájením zbavíme činu místo po spoji s přepínací mechanikou a zároveň přihneme směrem k bakelitové desce mosazný vývod (nebezpečí zkratu kladné a záporné větve). Nyní přerušíme dvakrát fólii spojuj ve vyznačených místech, naopak na jednom místě ji pájením propojíme. Do volného, neobsazeného otvoru zapájíme asi 5 cm dlouhý kablík, jehož druhý konec při konečné montáži propájíme s mosazným přívodem na přepínací mechanice. Emitor SF126E a odpor 100 kΩ bude tak náhradním způsobem připojen k zápornému pólu napájecího napětí. Po přezkoušení, zda je fólie bezpečně dvakrát přerušena a jednou propojena, zbývá spojit desku s plošnými spoji s přepínací mechanikou. Takto upravený intervalový spínač připojme do vozu takto: 54 = +, 54d k motoru stíračů, 31 k -, popř. ostříkovač k 53c (jeho záporný pól; kladný pól ostříkovače trvale spojíme s rozvodem kladné větve ve voze). Před připojením ostříkovače se pro jistotu přesvědčíme, zda vlastního typ, který (jako drtivá většina ostříkovačů) nemá „kostřen“ žádný přívod (zkrat!).

Druhá alternativa

Výše popisovaná úprava vyžaduje pro chod motorustirače trvale zařadit zvláštní spínač. To není výhodné jednak proto, že je optimální vždy minimální počet ovládacích prvků, v některých případech i proto, že nelze použít původní spínač, neboť je konstrukčním celkem (právě R4CV). V tomto případě však můžeme kablík, popisovaný v minulé kapitole, přivádějící záporný pól napájecího napětí, vyvést krytem a zemnit přímo. Pak využijeme možnosti přepínací mechaniky, neodehne meosazný přívod, zapájíme jej jako před rozebráním a kontakty zapojíme takto: 54 nezapojen, 31 +, 31b přívod kladného napětí pro motor paralelně k 54d, 53c ostřikovač (je zde spínán kladný pól, tedy záporný pól zemníme). Z toho, že je kryt (popř. šroubení) kovový, nemusíme mít obavy, neboť není elektricky propojen s žádným vývodem.

Záverom tohoto odstavce upozorňuji, že jakoukoli úpravou originálneho spinače zaniká záruka. Rôzne varianty úprav však umožňujú vyhovieť majiteľovi v najrôznejších požiadavkách.

Třetí alternativa

Ze všech úprav je tato úprava nej-
elegantnější. Změnění polaritu, což zna-
mená kromě přepólování zamění polo-
vodice (n-p-n – p-n-p). Po výměně
bude připojen spínač takto :54 –, 3/
přívod +, 31b plus k motoru, popř.
53c + k ostříkovači; 54d ovládá minus
(viz. úvodní vlastnosti – činnost relé).

Tranzistor SF126E (KF507) musíme nahradit jeho doplňkovým typem, tzn. KF517 (nebo zahraničním), MP20A rovněž ekvivalentem, v tomto případě n-p-n tranzistor SF126E nelze použít bez změny pracovního bodu (křemíkový germaniový tranzistor). Při této příležitosti lze upozornit, že v první poloze přepínače se používá základní kmitočet obvodu, v dalších dvou se uplatňují odpory v bázi tranzistoru T_1 . Nevyhovují-li délky intervalů, lze odpory nahradit trimry. Přesto, že bylo mnoho zásad (např. záměna typů p-n-p za n-p-n) již na stránkách AR uvedeno, připomínám známou skutečnost, že vícekrát opakovaným pájením se může plošný spoj zničit.

Závěrem stěžejní bod této úpravy. V poloze I-III propojí přepínací mechanika vývod 31, tedy kladný pól k plošnému spoji (k elektronické části spínače). V tom okamžiku je však ještě kotva motorku v klidu a vývod 54d je tedy propojen se záporným pólem, tj. 54. Při případném přerušení vinutí relé by nastal trvalý zkrat a plošný spoj by se zničil. Proto je nutno při třetí alternativě přerušit plošný spoj (označeno v obr. 3 vykřikníkem). Vývod 54d připojíme k 31b (kladný pól motorku); to je druhý důvod k přerušení plošného spoje, neboť při poloze „trvalý chod“ je kladné napětí na svorce 31b a tedy i na svorce 54d, která je ovšem při trvalém chodu (kotva v klidové poloze) propojena se záporným pólem (tedy trvalý zkrat). Třetí alternativa tedy vyžaduje přerušit plošný spoj a vyměnit dva tranzistory. Překročilo by rámec článku uvažovat o tom, která alternativa je optimální, neboť každá má klady i zápory.

Činnost elektroniky

Tranzistor T_2 je řízen proudem tekoucím do jeho báze přes T_1 , neboť tranzistory jsou různého typu (p-n-p — n-p-n). Proud tekoucí T_1 závisí na napětí na bázi T_1 . V okamžiku připojení zdroje není kondenzátor C_1 nabitý; do báze T_1 poteče proud přes R_5 , tranzistor se otevře a jeho proud začne otevírat T_2 až do stavu nasycení. Proud protékající relé se zvětšuje a zároveň s ním i náboj kondenzátoru C_1 ; tento náboj se odčerpává otevírajícím se T_1 až do rovnovážného stavu. Když zanikne proud $I_C T_1$, uzavře se T_2 a kotva relé odpadne. Na kolektoru T_2 je téměř plně kladné napětí a náboj C_1 ovlivňuje napětí na bázi T_1 , který je tedy dokonale blokovan. Na střidu má vliv především kapacita C_1 . Dobu odpadu kotvy není vhodné ovládat odporem R_5 , neboť je-li R_5 příliš malý, vysadí multivibrátor. Pak musíme adekvátně zmenšovat kapacitu C_1 , čímž zkracujeme dobu sepnutí; tu můžeme opět prodloužit zvětšením R_3 , R_4 . Odpor R_1 omezuje maximální proud T_2 . Problematikou se zabývá RK 2/67 (schéma obr. 16) a jako „kuchařka“ psaný článek „Ještě jednou regulátor rychlosti stěračů“ autora dr. P. Kuňše (AR 4/69), v němž je opomenuta ochranná dioda. (V původním schématu v RK nebyla totiž zátěž indukční). Činnost diody je jednoduchá; protéká-li relé proud, je dioda polarizována v závěrném směru a neuplatní se. Po přerušení proudu se změní polarita na indukční zátěži; toto napětí je zkratováno.

Jednodušené početní řešení lineárních tranzistorových útvarů

Ing. M. Pacák

Početnímu způsobu řešení tranzistorových obvodů se od počátku polovodičové doby skoro každý vyhýbá z důvodů věcných i jiných: údaje potřebné k výpočtu nejsou vždy po ruce a jejich určení bývá asi stejně pracné jako přímé měření přenosu na vzorku. Příslušné úplné vzorce jsou nepřehledné, nenázorné a těžko se pamatují. Dnešní elektronické systémy využívají většinou záporných zpětných vazeb, přičemž zisk rozpojené smyčky stačí znát jen řádově. Při použití katalogových údajů bývají tolerance polovinou až dvojnásobkem jmenovité hodnoty, takže jejich použití v úplných, přesných vzorcích je problematické, a jejich vyčíslení je nepřiměřeně pracné, není-li k dispozici alespoň kapselní počítač. Přesto se v praxi vyskytují případy, u nichž je výpočet přenosových hodnot stupně velmi užitečný, ať už pro odhad správnosti navrhovaného řešení, nebo pro zabezpečení optimálních vlastností zapojení vhodnou volbou těch součástí, na nichž záleží nejvíce. Zejména pro tento druhý účel vyhoví i přibližné hodnoty parametrů, protože stačí jen formální výstižnost výsledku; není zapotřebí, aby byl číselně přesný.

Přehled vzorců

Dosazuje se ve voltech, miliampérech, kiloohmech, označení veličin podle obr. 1.

Parametry h_E

$$h_{11} \doteq U_T/I_G = U_T\beta/I_K \quad (1)$$

$$h_{12} \doteq h_{11}h_{22}/2h_{21} \quad (2)$$

$$h_{21} \doteq \beta \quad (3)$$

$$h_{22} \doteq I_K/(|U_D| + U_{KE}) \quad (4)$$

$$(|U_D| = 20 \dots 60 \dots 200 \text{ V}) \quad (5)$$

$$h \doteq h_{21}/h_{22} \quad (6)$$

$$||h|| \doteq h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21} \doteq h_{11}h_{22}/2 \quad (7)$$

$$S \doteq h_{21}/h_{11} \doteq I_K/U_T \quad (8)$$

$$R_1 \doteq h_{11}/||h|| \doteq 2/h_{22} \quad (9)$$

$$\mu \doteq h_{21}/||h|| \doteq S R_1 \quad (10)$$

$$U_T = kT/Q = 8,609 \cdot 10^{-5} \text{ T} \quad (11)$$

$$(k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Js}; T = 273,15 + t [\text{deg}]) \quad (12)$$

$$Q = 1,603 \cdot 10^{-19} \text{ As} \quad (13)$$

Přenosy napětí a vnitřní odpory

$$1. \text{ Pro } Z \ll 1/S: \quad (14)$$

$$A_{GK} \doteq -k S Z_K R_1/(Z_K + R_1) \doteq -k S Z_K \doteq -k U_{ZK}/U_T \quad (15a)$$

$$(k = h_{11}/(h_{11} + Z_0)) \quad (15b)$$

$$2. \text{ Pro } Z \gg 1/S: \quad (16)$$

$$A_{GK} \doteq -S Z_K/(S Z_E + 1) \doteq -Z_K/Z_E \quad (17)$$

$$A_{GE} \doteq S Z_E/(S Z_E + 1) \doteq 1 \quad (18)$$

$$A_{EK} \doteq -A_{GK} = +|A_{GK}| \quad (19)$$

$$Z_{IG} \doteq h_{11} + Z_E h_{21} \quad (20)$$

$$Z_{IE} \doteq (Z_G + h_{11})/h_{21} \doteq 1/S \quad (21a,b)$$

$$Z_{IK} \doteq R_1 \text{ (pro } Z_E \ll 1/S) \quad (22)$$

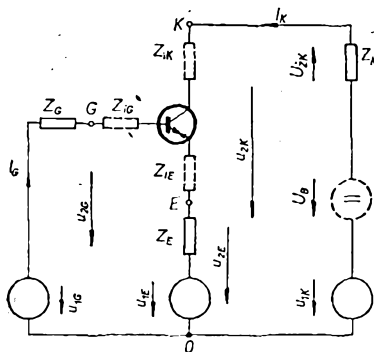
$$Z_{IK} \doteq Z_E h/((Z_E + h_{11} + Z_0 - h_{12}h)) \quad (23)$$

$$\text{(pro } Z_E \gg 1/S) \quad (24)$$

Úvod

V připojeném přehledu jsou všechny vzorce, potřebné pro zjednodušený výpočet základních tranzistorových stupňů při minimálním počtu výchozích údajů. Je jich na první pohled mnoho, avšak na rozdíl od úplných vzorců jsou většinou velmi jednoduché a pro konkrétní úkol vystačíme vždy jen s několika z nich. Uvedený přehled stačí k praktickému použití. Aby si zájemce mohl postup ověřit, popř. jej dále rozvíjet, je uvedeno také stručné odvození.

Zjednodušené vztahy byly získány z úplných vzorců pro základní tranzistorové útvary (s jednou triodou a se společnou nulou pro vstup a výstup) uvedených v [1]. (Pro snazší orientaci při případném použití doporučené literatury je v tomto článku použito stejné označení veličin, i když se poněkud liší od označení, používaného u tranzistorových obvodů.) Zjednodušení spo-



Obr. 1. Obecný tranzistorový stupeň s úplným využitím: tři vstupní a dva výstupní signály, tři vnější odpory. Pro malé signály a lineární způsob činnosti platí princip superpozice. Libovolné uspořádání obsažené v obrázku může být vyřešeno jako algebraický součet signálů, vytvořených jednotlivými vstupními signály působícími samostatně, přičemž ostatní zdroje napětí jsou nahrazeny zkratem

čívá ve vypuštění nezávažných členů, jejichž příspěvek k výsledku je v typických případech menší než 10 %, a dále v takovém uspořádání zbylého výrazu, aby pokud možno naznačoval jednoduché náhradní schéma a byl snadno zapamatovatelný. Závažnost je někde patrná přímo, např. $1 - h_{12} \doteq 1$; $1 + h_{21} \doteq h_{21}$, jinde vyplyne až z posouzení číselných hodnot typického případu. V mnoha situacích je účelné využít analogie elektronka - tranzistor, protože průzračné elektronkové výpočty zatím ještě žijí v povědomí starších současníků. V ojedinělých případech je zjednodušení prakticky nemožné (např. Z_{IK} při $Z_E \gg 1/S$), v mezích situacích, jako např. $Z_E \doteq 1/S$, a konečně v nebezpečných případech, jako přenos kolektor-emitor; potom je vždy možno použít úplných vzorců z [1]. Meze použití této metody jsou uvedeny v závěru.

Přibližné vztahy pro parametry h_E

I pro zjednodušený postup výpočtu je zapotřebí znát parametry h_E v příslušném pracovním bodě, který je určen velikostí I_G , I_K , U_{KE} (obr. 1). V katalogu bývá obvykle uváděn jen proudový zesilovací činitel h_{21} , a to ještě jen svou dolní, popř. dolní a horní mezí. Není-li k dispozici katalogový údaj, je nutné h_{21} změřit (buď podle definice jako poměr signálových složek $h_{21} = i_K/i_O$ pro $U_{KE} = \text{konst.}$, nebo při zjednodušení $h_{21} \doteq \beta = I_K/I_G$ jako poměr celkových proudů). Parametr h_{21} je jediný, který pro zjednodušený postup potřebujeme znát předem.

Pro určení vnitřního odporu h_{11} řídící elektrody vyjdeme ze vztahu

$$I_G = I_{G0} \exp(U_{GE} - U_{G0})/U_T \quad (a)$$

kde I_{G0} je proud diody báze-emitor při napětí $U_{GE} = U_{G0}$; U_{G0} je pro křemík při 40 °C 1,1 V; U_T udává střední tepelnou energii volných elektronů, viz vzorec (10) v přehledu. Podle definice je h_{11} diferenciální odpor řídící elektrody a je možno jej určit jako reciprokou hodnotu derivace I_G podle U_{GE} , tj. (po úpravě) $h_{11} = U_T/I_G$. Protože $I_G = I_K/\beta$, vyjde vzorec (1) z přehledu:

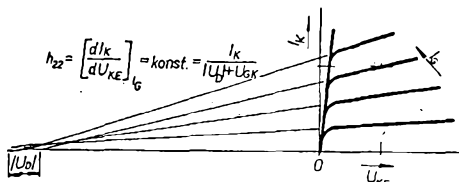
$$h_{11} = \beta U_T/I_K \quad (1).$$

Pro libovolný tranzistor můžeme tedy přibližně určit parametr h_{11} , známe-li h_{21} a proud kolektoru I_K .

Vnitřní odpor kolektoru $1/h_{22}$ při stálém I_G je možno odhadnout na základě zkušenosti, vyjádřené v obr. 2, že totiž přímkové části charakteristik $I_K = f(U_{KE})$ při $I_G = \text{konst.}$ při prodloužení vlevo se protínají téměř přesně v bodě $|U_D|$ na ose záporných napětí U_{KE} . Pak je zřejmé, že platí $h_{22} = i_K/u_{KE} \doteq I_K/(|U_D| + U_{KE})$ (4). Fiktivní napětí $|U_D|$ bývá asi 60 V, při značných I_K se zmenšuje až ke 20 V, při nepatrných I_K se může zvětšit až na 500 V. Proto je často možné zanedbat vzhledem k němu hodnotu U_{KE} .

Pro poslední parametr h_{12} neznáme zatím fyzikálně podložený ani empirický vztah. K vymezení jeho velikosti se využije podmínky, že všechny parametry h_E i determinant $||h||$ jejich matice [viz (6) v přehledu] jsou kladné a větší než nula. To je splněno, je-li h_{12} v otevřeném intervalu (tj. uvnitř mezí, ale mimo ně) $(0; h_{11}h_{22}/h_{21})$. Pokud není k dispozici jiné kritérium, např. katalogový údaj podobného tranzistoru, je přípustné použít střed uvedeného intervalu, tj.

$$h_{12} = h_{11}h_{22}/2h_{21} \quad (3).$$



Obr. 2. Odvození empirického vzorce (4) pro vnitřní vodivost kolektorového výstupu h_{22} za podmínek podle definice, tj. pro $I_G = \text{konst.}$, $Z_G = 0$, $Z_E = 0$

Potom determinant $\|h\|$ má velikost $h_{11}h_{22}/2$.

Tím jsou určeny všechny potřebné parametry h_E .

Polovodičové obdoby elektronkových parametrů, strmost S , vnitřní odpor kolektoru R_1 (pro stále napětí řídicí elektrody) a zesilovací činitel μ je možno určit podle definičních vztahů řešením čtyřpólových rovnic. Pro strmost vyjde $S = i_K/u_{GE} = h_{21}/h_{11}$, a po dosazení z (1) a (3)

$$S = I_K/U_T (= 37 I_K \text{ pro } 40^\circ\text{C}) \quad (7).$$

Pro libovolný tranzistor je tedy možno přibližně určit závažný přenosový parametr strmost, je-li dán jeho kolektorový proud, jemuž je přímo úměrný. Pro teplotu přechodu 40°C je $1/U_T = 1/0,027 \text{ V} = 37 \text{ V}^{-1}$, takže vyjde druhá z forem vztahu (7).

Analogie tzv. vnitřního odporu elektronky, tj. vnitřní odpor kolektoru při konstantním U_{GE} není $1/h_{22}$ (vnitřní odpor při konstantním I_G), nýbrž

$$R_1 = h_{11}/\|h\| \quad (8).$$

Rovněž řešením čtyřpólových rovnic, nebo přímo z tzv. Barkhausenova vztahu vyjde pro zesilovací činitel výraz $\mu = h_{21}/\|h\| = S R_1$ (9).

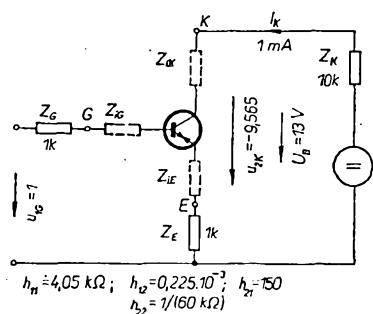
Tím byl vysvětlen původ přibližných vztahů pro parametry h_E a pro ekvivalenty elektronkových parametrů S , R_1 , μ . I když hodnoty získané pomocí nich jsou jen přibližné, poskytují jasnou představu o jejich skutečných velikostech a při výpočtu dávají výsledky obvykle s tolerancí do 20 %. Cenná je i skutečnost, že přibližné vztahy zahrnují vliv pracovního bodu, jinak uváděný jen ve speciálních, zevrubných katalozích, a to zase s obvyklými širokými tolerancemi. Jak uvedené vztahy, tak přenosové veličiny z nich odvozené platí samozřejmě pro křemikové tranzistory n-p-n i p-n-p.

Odvození zjednodušených vztahů

Na základě parametrů h_E je možno odvodit vzorce pro všechny přenosové veličiny, tj. přenosy napětí nebo proudu, přenosové immitance, (speciálním případem je strmost) a vnitřní odpory. V práci [1] je to provedeno pro přenosy naprázdno v obecném základním stupni na obr. 1, a pro vnitřní odpory, vesměs včetně vlivu vnějších odporů v přívodech vstupní a společné elektrody. Zde se vyskytují jen přenosy napětí. Např. pro stupeň E, tj. se společným emitorem, a s odporem Z_E v jeho přívodu, vychází úplný vzorec v obvyklé polovodičové obšírnosti:

$$A_{GK} = -Z_K \frac{h - Z_E}{(Z_G + h_{11})(Z_E + Z_K + 1/h_{22}) + Z_E[Z_K + h + 1/h_{22}](1 - h_{12}) - Z_K h_{12}h} \quad (b).$$

Kromě obvyklého zanedbání h_{12} proti 1 atd. jsou možná ještě další; objeví se po dosazení číselných hodnot typického příkladu, pro něj zvolíme tento soubor údajů (obr. 3):



Obr. 3. Uspořádání a parametry stupně, použitého jako příklad pro odvození zjednodušených vzorců. Vnitřní odpory elektrod jsou vyznačeny čárkovaně.

$$Z_G = 1 \text{ k}\Omega, Z_E = 1 \text{ k}\Omega, Z_K = 10 \text{ k}\Omega, I_K = 1 \text{ mA}, U_{KE} = 2 \text{ V}, h_{21} = 150.$$

Podle vzorců (1) až (9) z přehledu se vypočte

$$\begin{aligned} h_{11} &= 0,027 \cdot 150/1 = 4,05 \text{ k}\Omega, \\ h_{22} &= 1/(60 \text{ k}\Omega) \quad (U_{KE} \text{ zanedbáno}), \\ h_{12} &= 4,05/2,60 \cdot 150 = 0,225 \cdot 10^{-3}, \\ h &= 150,60 = 9 \text{ 000 k}\Omega, \\ \|h\| &= 4,05/2,60 = 33,75 \cdot 10^{-3}, \\ S &= 1/0,027 = 37 \text{ mA/V}, \\ R_1 &= 2,60 = 120 \text{ k}\Omega, \\ \mu &= 37 \cdot 120 = 4 \text{ 440}. \end{aligned}$$

Dosadíme-li do (b) číselné údaje, dostaneme

$$A_{GK} = -10 \frac{9 \text{ 000} - 1}{(1 + 4,05)(1 + 10 + 60) + 1(10 + 9 \text{ 000} + 60) - 10,0,225 \cdot 9}$$

Zřejmě bylo možno zanedbat Z_E proti h v čitateli a h_{12} proti 1 v druhém členu jmenovatele. Je-li však přípustné, aby odchylka dosáhla až 10 %, je možno vypustit z prvního členu jmenovatele Z_G , Z_E a Z_K , z druhého Z_K a $1/h_{22}$, a celý člen třetí, a z úplného vzorce (b) zbude po úpravě

$$A_{GK} = -Z_K \frac{h}{h_{11}h_{22} + Z_E h} = -S Z_K \frac{1}{S Z_E + 1} \quad (c).$$

což je také uvedeno v přehledu (E2). Dosadíme-li údaje ze zvoleného příkladu do vzorců (b) a (c), vyjde

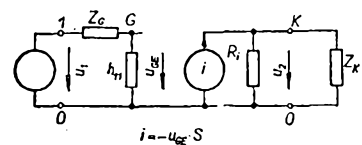
$$A_{GK} = -9,565 \quad -9,737, \text{ v procentech } 100 \quad 101,8.$$

Odchylka pouhých 1,8 % je jistě přípustná. Vzorec (c) platí, bude-li $Z_E h$ podstatně větší než ostatní členy jmenovatele, z nichž největší je h_{11}/h_{12} . Má tedy být splněna podmínka

$$\begin{aligned} Z_E h_{21}/h_{22} &\gg h_{11}/h_{22}, \\ \text{tj. } Z_E &\gg h_{11}/h_{21} = 1/S, \end{aligned} \quad (d),$$

jak je také uvedeno v přehledu.

Tato podmínka však není splněna vždy; často bývá u stupně se společným emitorem $Z_E = 0$, nebo obecně $Z_E \ll 1/S$. V tom případě odpadne z (b) prostřední člen jmenovatele a po další úpravě se dojde ke vzorci (E1a), v němž $k = h_{11}/(Z_G + h_{11})$ je dělicí poměr děliče napětí z odporů Z_G , h_{11} (obr. 4), ostatní



Obr. 4. Náhradní schéma, které vyplývá ze zjednodušeného vzorce (E1a) pro stupeň se společným emitorem a se zanedbatelným odporem Z_E . Až na dělič Z_G , h_{11} se shoduje s náhradním schématem elektronky nebo tranzistoru FET popř. MOS

zapamatovatelný, $A_{GK} = -k S \cdot Z_K$. Konečně dosadíme-li za S ze (7) a uvážíme-li, že $I_K Z_K$ představuje úbytek na pracovním odporu Z_K , vyjde zajímavý konečný tvar (E1c):

$$A_{GK} = -k U_{ZK}/U_T \quad (e).$$

Tento vztah vyjadřuje, že zisk odporového stupně s nulovým odporem v emitru je převážně určen poměrem úbytku na pracovním odporu a teplotního napětí U_T . Vzorec (e) platí samozřejmě jen přibližně, ale přesto poskytuje určité závěry: největší dosažitelný zisk stupně s čistě odporovou zátěží nezáleží na pracovním odporu ani na proudu kolektoru, nýbrž jen na jejich součinu, a může být podstatně ovlivněn jen změnou napájecího napětí U_B . Velikost Z_K se určuje tak, aby byl přiměřený

následující zátěži (vstupní odpor následujícího stupně, rozptylová kapacita aj.), což poskytuje omezení shora; dále se uplatňuje zřetel na spotřebu (proud I_K) popř. na velikost vstupního odporu h_{11} příslušného stupně (omezení zdola). Pro značný zisk je vhodné napájecí

napětí U_B pokud možno značné, napětí na tranzistoru U_{KE} naopak tak malé, kolik připouští požadovaný rozkmit signálu a saturační napětí. Jako zajímavost vyplývá odtud i potvrzení účelnosti přímé mezistupňové vazby u integrovaných zesilovačů skupiny MAA100 a jim podobných, u jejichž stupňů (s výjimkou koncového) se vyskytuje $U_{KE} = U_{GE} \approx 0,5 \text{ V}$.

Vypočteme-li přenos podle úplného vztahu (b) a přibližných vzorců (E1a, E1b, c) s údaji z předchozího příkladu, vyjde tento přehled:

$$A_{GK} = -270,07 - 273,91 - 296,73, \text{ tj. } = 100,0 \quad 101,42 \quad 109,90 [\%].$$

I při použití nejméně přesného vzorce je odchylka menší než 10 % a (aspoň pro odhady) tato přibližnost vyhovuje.

Podobně se postupuje při odvozování ostatních vzorců z přehledu, přičemž vhodným vodítkem je vždy jasná představa, k jaké podobě zjednodušeného vztahu by bylo vhodné dospět. Kdekoli by byl uživatel na pochybách, může si pomoci porovnáním přibližné úpravy s přesnou pro vhodně sestrojené příklady, přičemž je vynikajícím pomocníkem malý počítač. Můžeme-li pro něj použít aspoň krátký program, je úloha usnadněna tak, že úspora zjednodušením vztahů téměř zaniká.

Závěr

Použitelnost předvedené metodiky je poměrně široká, není však neomezená. Podobně jako jiné lineární způsoby řešení platí jen pro obor tzv. malých signálů, tj. podstatně menších než jsou napájecí, klidová, popř. polarizační napětí. Používají se u ní jen reálné parametry, použití je tedy omezeno na nízké kmitočty, např. do řádu 10^5 Hz, kdy se reaktance a konečná rychlost nositelů náboje u tranzistorů ještě zřetelně neuplatňují. Metodika může být použita i při rezonančním kmitočtu, při němž se reaktance kompenzuje. Výstižnost zjednodušených vztahů pro parametry klesá při extrémních hodnotách: u proudu kolektoru většího než asi 0,3 A, u napětí mezi kolektorem a emitorem v oblasti saturace, tj. pro $U_{KE} < 0,2U_K$, a při značných změnách teploty přechodu tranzistoru během činnosti, např. více než 30°C (působí souhlasnou změnu β zhruba o 10 %). Většina omezení platí ostatně pro každý praktický způsob výpočtu, a proto snad nemusí být pokládána za zásadní.

Zájemci o tuto problematiku, kteří se pokusili o její ovládnutí jinými zavedenými postupy, nepotřebují bezpochyby další návod. Pro méně zkušené by byl možná užitečný nějaký příklad použití. Takové příklady jsou uvedeny v [1]; lze jich využít i pro praktické ověření postupu výpočtu podle tohoto článku, v němž je zjednodušení ještě dále rozšířeno. Proto je z důvodu úspory místa neuvádím.

Literatura

- [1] Pacák, M.: Praktické řešení obecného triodového stupně pomocí parametrů h_{re} . Slaboproudý obzor 36, č. 1 (1975), s. 21 až 27.

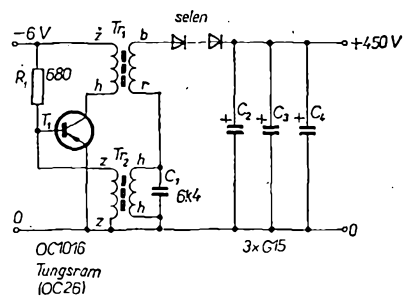
Přednosti a nevýhody číslicového sdělování

Je pozoruhodné, že přenos hovorových informací – řeči, je stále v analogovém tvaru neefektivnější a nejjednodušší až do středních vzdáleností telekomunikačních sítí. Pro dálkové sdělování se již jeví pro některé aplikace výhodnější číslicový přenos, zvláště s využitím multiplexu a nejnověji laseru. Též je perspektivní impulsní kódová modulace (PCM) a modulace delta. Složitou problematikou je přechod z analogových sítí na číslicové linky a příslušná uzlová spojení.

Radioreléové a družicové spojení je složité, je nutné vyřešit celou řadu nových zařízení, zvláště při číslicovém přenosu, kde je největší důraz kladen na vhodnou šířku přenosového pásma. Řešení pomocí kanálového vokodéru je příliš nákladné, když trváme na vysoké jakosti a srozumitelnosti hovoru.

Reischel, P.: Vývojové tendence sdělovacích sítí. Wehrtechnik 1973, čís. 7, str. 248 až 250.

A. Hálek



Obr. 1. Původní schéma zapojení TR 50

indikační doutnavku a potenciometr, neuvádíme, protože kromě nastavení potenciometru, kterým se řídí bod zážehu indikační doutnavky, nebudeme do krabice reflektoru vůbec zasahovat.

Původní zapojení zábleskového zařízení TR 50 má několik nevýhod. Je to zejména malá účinnost měniče, projeví se značným odběrem z baterií (střední proud minimálně 2,5 A, špičkový proud je téměř dvojnásobný a závisí na střídě). Při tomto odběru se zmenší napětí i nových monočlánků na 5 V i méně. Po nabití kondenzátorů se proud sice zmenší asi na 1 A, ale i to je neúnosně mnoho, uvážíme-li, že fotograf někdy dlouho čeká na vhodný okamžik k záběru a během celé této doby je baterie zbytečně zatěžována. Další nevýhodou je zbytekový proud elektrolytických kondenzátorů. Po několika letech občasného používání s delšími přestávkami, jež je u amatérů obvyklé, se vlastnosti kondenzátorů zhoršují a zbytekový proud je několikanásobně větší. Měníč musí krýt tyto ztráty, což se projeví jednak tím, že se zvětší odběr z baterií, jednak se nedosáhne jmenovitého napětí 400 až 450 V, ale např. jen 300 V. Výbojka sice i při tomto napětí spolehlivě zapaluje, avšak podíváme-li se do grafu (obr. 2) znázorňujícího závislost energie [Ws] na kapacitě a na napětí kondenzátoru, popř. závislost směrného čísla na náboji, nahromaděnému v kondenzátoru a na citlivosti filmu, vidíme,

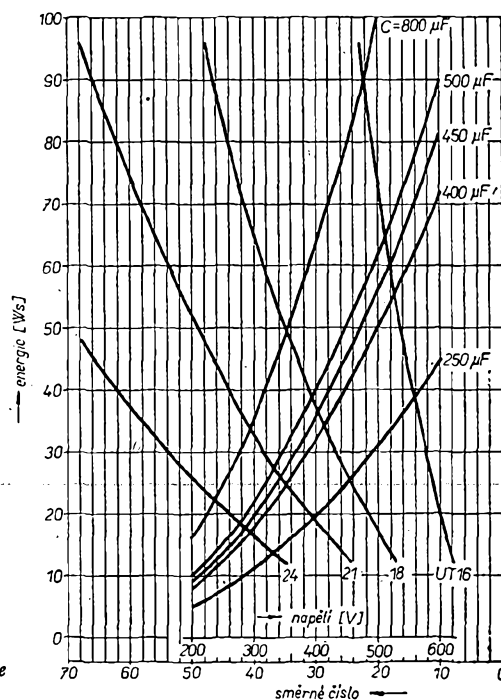
Měníč pro záblesková zařízení

Pavel F. Smola

Když před lety uvedlo družstvo Mechanika na trh zábleskové zařízení TR 50, byl to bezesporu průkopnický čin. V době, kdy existovaly jen primitivní síťové „blesky“, které si stavěli i amatéři a kdy byl téměř za vrchol dokonalosti považován německý výrobek BRAUN-HOBBY s vibračním měničem, bylo pojednou na trhu zařízení s tranzistorem v pečlivém a elegantním provedení a s dobrým výkonem. Od těch dob uplynulo již dosti času. Dnes vyrábí Mechanika zařízení lepší; je však jisté dosti majitelů staré TR 50, kteří se nechťejí svým dosud sloužícím přístrojem rozloučit a kteří by uvítali některá zlepšení. Pro ty je určen tento článek.

Vlastnosti přístroje v původním zapojení

Původní zapojení (obr. 1) je celkem jednoduché. Výkonový tranzistor OC26 pracuje jako spínač, přerušující proud do primárního vinutí transformátoru vysokého napětí T_{r1} . Při zapnutí přístroje se tranzistor otevírá proudem, tekoucím přes odpor R_1 do báze. Zpětná vazba je zavedena ze sekundárního vinutí přes pomocný transformátor T_{r2} . Vysoké napětí, získané na transformátoru T_{r1} , je usměrňováno selenovým usměrňovačem a nabití se jím baterie tří elektrolytických kondenzátorů WK 714, 150 $\mu\text{F}/450/500$ V. Měníč je napájen ze čtyř monočlánků typu 144, tedy napětím 6 V. Zapojení reflektoru s výbojkou, obsahující zapalovací cívku s příslušnými obvody,



Obr. 2. Graf pro určení energie blesku a směrného čísla

že energie se zmenšila přibližně na polovinu a směrné číslo 1,4krát. Prodlužuje se též doba nabíjení, tzn., že se zvětšují nezbytné intervaly mezi jednotlivými snímky. I při použití nových monoelánků je tento interval asi 45 s, většinou však musíme počítat až s dvojnásobnou dobou. Při reportážích nám v té době „utíká“ mnoho zajímavého dění. K odstranění těchto potíží při provozu zestárlého a zastaralého přístroje jsem navrhl a realizoval úpravu, která zařízení zmodernizovala.

Úpravy zařízení

Obrátíme nejprve svou pozornost k elektrolytickým kondenzátorům. Kromě kondenzátorů WK 714, 150 μF /450/500 V, které jsou použity u původního přístroje, je na našem trhu typ TC 509, 250 μF /550 V stejných rozměrů. Nahlédneme-li znovu do grafu na obr. 2, zjistíme, že pro energii 30 Ws je nutné nabít tento kondenzátor na napětí 490 V. Pro film o citlivosti 18 DIN dosáhneme směrného čísla 26, zatímco výrobce uváděl pro původní zařízení asi 24. Je tedy zřejmé, že nám jediný kondenzátor nahradí původní tři, zvětšíme-li napětí z měniče. Měření na několika kusech kondenzátorů TC 509, které byly skladovány nejméně jeden rok od data výroby, bylo zjištěno, že zbytkový proud po krátkém zformování je při napětí 500 V asi 250 až 350 μA , zatímco u původních starých kondenzátorů byl tento proud 5 až 10 mA již při napětí 400 V. S jediným kondenzátorem TC 509 získáme tedy stejnou energii, značnou úsporu váhy a navíc zkrátíme dobu nabíjení, což vyplývá z menší kapacity kondenzátoru.

Od měničů dnes požadujeme co největší účinnost, automatické vypínání při dosažení požadovaného náboje na sběracím kondenzátoru, rychlé nabíjení, tedy krátký interval mezi záblesky, možnost provozu i při značně sníženém napájecím napětí (při vybitých bateriích). Zapojení podle schématu na obr. 3 splňuje všechny tyto požadavky. Jako spínač pracuje i v novém zapojení výkonový tranzistor T_1 (možno použít původní), doplněný komplementárním tranzistorem, který je v okamžiku zapnutí měniče otevírá proudem do báze přes odpor R_3 . Zpětnovazební vinutí L_2 je přes oddělovací odpor R_4 připojeno rovněž na bázi tranzistoru T_2 . Na výstupní vinutí L_3 navazuje zdvojnásobnáč napětí s křemíkovými usměrňovači D_1 , D_2 a s kondenzátorem C_1 . Toto uspořádání přináší řadu výhod. Vinutí L_3 transformátoru může být dimenzováno na poloviční napětí; diody tvoří zátěž v obou mezích stavech tranzistoru T_1 , takže nemůže při přepínání dojít k napětovému přetížení kolekto-

ru T_1 , a konečně poměrně malá kapacita kondenzátoru C_1 odděluje v okamžiku zapnutí, kdy nenabíjí kondenzátor C_2 představuje zkrat a kmitočet měniče je nízký, zátěž od měniče, který se takto zcela bezpečně „rozběhne“. Transformátor má feritové jádro se vzduchovou mezerou. Protože spínací tranzistor je otevírán dostatečně velkým proudem báze až do oblasti saturace, závisí opakovací kmitočet výhradně na magnetických vlastnostech jádra; tranzistor se uzavírá v okamžiku přesycení jádra. Je tedy zřejmé, že kmitočet měniče můžeme ovládat velikostí vzduchové mezery. Nejvyššího kmitočtu dosáhneme, vyloučíme-li mezeru úplně, se zvětšující se mezerou se bude kmitočet snižovat. Zároveň se však mění odběr z baterií; nejmenší (asi 400 mA) je bez mezery, s mezerou 0,5 mm je asi 1,5 A. Účinnost měniče s připojeným sběracím kondenzátorem se nejprve zvětšuje s velikostí mezery, pak se však opět zmenšuje vzhledem ke zvětšení odběru z baterií. Nejvýhodnější je nastavit takovou mezeru, aby byl střední proud z baterie asi 700 až 800 mA. Vzduchová mezeru se obvykle vytváří ubrušováním středního sloupku jádra; to je při amatérské výrobě obtížné; použijeme raději vložku (styroflexovou nebo teflonovou fólii, popř. i tvrdý papír), kterou zasunujeme do obou krajních sloupků jádra. Automatika vypínání je velmi jednoduchá. Tranzistor T_3 je připojen mezi bází a emitorem budícího tranzistoru T_2 a při zapnutí měniče se zprvu neuplatní. Napětí z kondenzátoru C_2 je vedeno na odporový dělič R_5 , R_6 a R_7 . Proměnným odporem R_6 nastavíme takový dělič poměr, aby při požadovaném napětí na kondenzátoru C_2 bylo na děliči napětí, rovné zápalnému napětí doutnavky D_1 . Proud doutnavkou otevírá tranzistor T_3 , který svým výstupem kolektor-emitor spojí do zkratu budící napětí na bázi tranzistoru T_2 , oba tranzistory T_1 a T_2 se uzavřou a odběr z baterie ustane. Odpálíme-li nyní „blesk“, vybijí se kondenzátor C_2 , doutnavka D_1 zhasne a tranzistor T_3 není buzen, zatímco tranzistory T_1 a T_2 se opět otevřou. Měníč zůstane v provozu až do dosažení určeného napětí na C_2 , kdy automatika popisovaným způsobem měnič opět vypne. Kondenzátor C_2 se ovšem zvolna vybijí i v případě, že neuděláme snímek, a to přes dělič a doutnavku (obr. 3), přes podobný dělič a indikační doutnavku v reflektoru a konečně také vlastním svodovým proudem. Při zmenšení napětí však rovněž zhasne doutnavka v měniči a ten během velmi krátké doby dobije kondenzátor C_2 na plné napětí. Napětí na kondenzátoru tedy kolísá v určitém rozmezí, které nemá být větší než asi 20 V (pak se to pozorovatelně neprojeví

na energii blesku a tím také na osvit filmu).

Dosažené vlastnosti měniče

Napájení 6 V: odběr proudu 0,7 až 0,8 A, největší dosažitelné napětí (na kondenzátoru 250 μF) je 550 V, po záblesku je dosaženo napětí 470 V maximálně za 20 s, 490 V max. za 25 s.

Napájení 4 V: odběr proudu asi 0,5 A, max. dosažitelné napětí na kondenzátoru 250 μF je 500 V, po záblesku je dosaženo napětí 470 V asi za 40 vteřin.

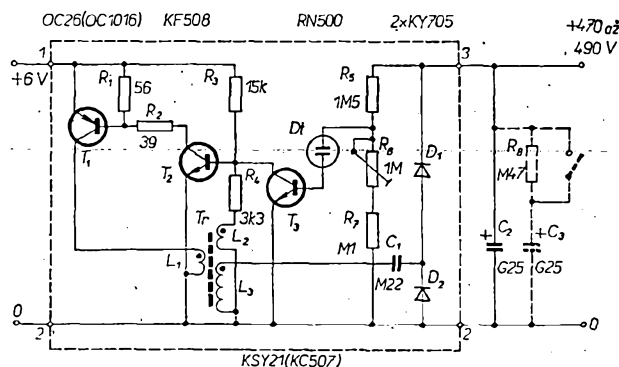
Provoz je možný ještě při napětí baterie 3 V, pak už zpravidla nedosáhneme horní meze napětí a měnič je v chodu trvale. Ještě však můžeme fotografovat s plnou energií blesku.

Konstrukce měniče

Všechny součástky původního měniče (kromě elektrolytického kondenzátoru) jsou umístěny na pertinaxové desce rozměrů 40 × 120 mm. Tato deska je uložena do vany lisované z organického skla, jejíž dno je tvarováno pro oba transformátory, tranzistor, odpor a kondenzátor, a která je pečlivě přilepena ke dnu skříňky a nelze ji tedy jednoduchým způsobem odstranit. Nový měnič je však možno umístit do původního prostoru, přičemž vanu lze snadno upravit bez speciálních nástrojů, máme-li kondenzátor C_1 a doutnavku D_1 v patřičně malém provedení.

Kondenzátor C_1 má mít kapacitu 0,22 až 0,25 μF a má být na napětí nejméně 400 V (raději však na 630 V). Nejvýhodnější je kondenzátor Siemens MKL B 32112 0,22 μF /630 V, který má opravdu miniaturní rozměry 9 × 23 mm. Lze použít i „pakotop“ TESLA TC 122 0,22 μF /400 V, pokud jej máte v zásobě (již se nevyrábí), nebo MP zastříknutý válcový kondenzátor TC 183, 0,22 μF /400 V, z dalších typů např. epoxidový kondenzátor TESLA TC 193, 0,22 μF /400 V nebo krabicový MP těsný kondenzátor 0,25 μF TC 481 nebo TC 485; s těmi je však už vyloučeno umístit celý měnič do původního prostoru. Naštěstí nám zbývá prostor po dvou elektrolytických kondenzátorech, který je po úpravě volný. Desku s plošnými spoji je nutné navrhnout znovu.

Doutnavka D_1 má být miniaturní se zápalným napětím 100 až 200 V (bez předradného odporu). Svými rozměry a vlastnostmi nejlépe vyhovuje doutnavka RN 500, kterou vyrábí závod TESLA Holešovice. Lze však stejně dobře použít doutnavku 94525 v bachelitovém pouzdru, kterou lze koupit jako náhradní pro vypínače s doutnavkou v prodejních instalačních potřebách, jejíž zápalné napětí je nejméně 120 V. Vzhledem k naprosté symetrii elektrod je ji však nutné zahořovat po dobu několika hodin stejným proudem 1 až 2 mA, přičemž si pečlivě (např. barevnou tečkou) označíme polaritu přiloženého napětí, když jsme předtím doutnavku vyjmuli z pouzdra. U doutnavky RN 500 se připojuje záporný pól napětí na vnější válcovou elektrodu, přičemž nás nesmí mýlit, že doutnavkový výboj se objeví na vnitřní, kladné elektrodě. Kromě těchto typů můžeme použít též doutnavku s bimetalovým spínačem, používanou ve startéru pro zářivky 40 W. Startér opatrně rozebereme, odstraníme odrušovací kondenzátor a doutnavku vyjmeme z pouzdra.



Obr. 3. Schéma zapojení měniče

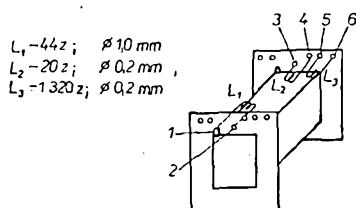
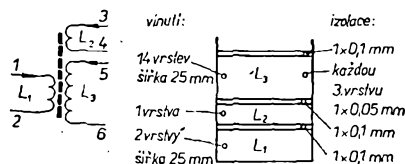
Zahříváme ji přes předradný odpor podobně jako doutnavku 94525, přičemž záporný pól připojujeme na delší elektrodu. Protože budeme používat doutnavku při malém proudu (asi 50 μ A), nemůže dojít k ohřevu a tím k zapnutí spínače. Rozměry doutnavky však nejsou malé a její umístění na desku měniče je už problematické. Ostatní malé typy doutnavek mají zápalné napětí asi 70 V, což není pro naše použití vhodné. Napěťový dělič, na který je doutnavka připojena, musí být navržen pro větší dělicí poměr; tím se zvětšuje interval činnosti měniče a napětí na sběrném kondenzátoru více kolísá (o 70 až 80 V). Tyto doutnavky můžeme použít, jestliže měnič konstruuje pro malé napětí (do 250 V) pro sovětskébleskové výbojky.

Transformátor má feritové jádro E 12 $\times$ 15 z hmoty H10. Cívkové tělísko použijeme buď skládané, nebo si je vyrobíme slepením z lesklé lepenky. Vinutí L_1 je navinuto z drátu o $\varnothing$ 1 mm CuT (izolace z tereftalátového laku) v šíři 25 mm bez prokladu závit vedle závitu. Následují dvě vrstvy lesklé lepenky o tloušťce 0,1 mm. Vazební vinutí L_2 tvoří 20 z drátu o $\varnothing$ 0,2 mm CuT, které umístíme doprostřed okénka a izolujeme opět leskou lepenkou 2 $\times$ 0,1 mm. Sekundární vinutí L_3 má 1320 z drátu o $\varnothing$ 0,2 mm CuT ve čtrnácti vrstvách, opět se šířkou vinutí 25 mm; každá třetí vrstva je proložena jednou vrstvou izolačního papíru o tloušťce 0,05 mm. Vineme velmi pečlivě, protože plnění cívký je velké. Vývody dlouhé 80 mm umístíme podle obr. 4 a nasuneme na ně izolační „bužirky“. Konce vodičů o $\varnothing$ 0,2 mm je výhodné nastavit ohebným kablíkem malého průměru, který vyvedeme. Na hotovou cívku navineme opět vrstvu lesklé lepenky.

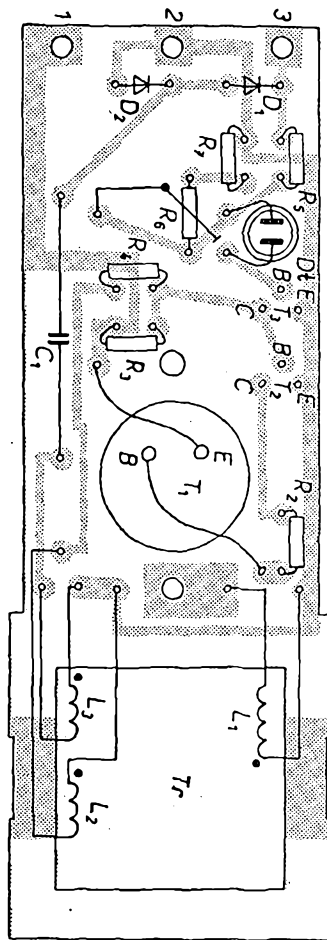
Chceme-li umístit transformátor na desku plošných spojů do původního prostoru, pak musíme sáhnout k neobvyklému způsobu sestavy transformátoru a jeho upevnění, který však vyžaduje odzkoušení vzduchové mezery před definitivní montáží. Proto je sestavení transformátoru popsáno ve zvláštním odstavci za popisem uvádění do chodu.

Deska s plošnými spoji pro montáž do původního prostoru je na obr. 5. Pro nedostatek místa jsou všechny odpory umístěny „na výšku“ (kromě odporu R_1).

Výkonový tranzistor T_1 je uprostřed desky, upevňuje se na šrouby, které jsou pro ten účel zasazeny do vany z organického skla. Pro odzkoušení desky tedy tranzistor prozatímne přišroubujte. Kolektor je připojen pomocí plošného spoje, báze a emitor se připojí ohebným



Obr. 4. Vinutí transformátoru



Obr. 5. Deska s plošnými spoji J63 měniče (tečky označují konce vinutí)

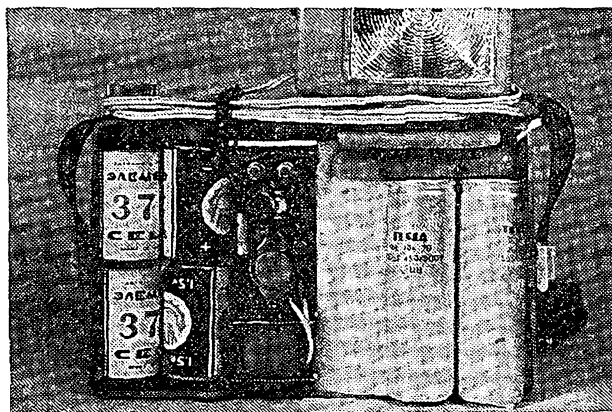
izolovaným kablíkem; kromě toho se přímo na jeho vývody připojí i odpor R_1 . Ostatní tranzistory pájeme do desky buď přímo, nebo použijeme podložky, v obou případech tak, aby mezi deskou a tranzistorem byla vzdálenost asi 5 mm. Nízkou podložku (v nouzi stačí matice M4) dáme i pod diody KY705. Transformátor připojíme prozatímne, do krajních sloupků jádra zasuneme vložku vymezující vzduchovou mezeru a feritové jádro zatím stáhneme např. izolovaným drátem. Na výstup (vývody 2, 3) připojíme sběrný kondenzátor a k němu paralelně voltmetr s rozsahem do 600 V. Do přívodu od baterie (vývody 1, 2), nebo od stabilizovaného zdroje 6 V/1 A (což je pro zkoušení výhodnější), zařadíme ampérmetr. Potenciometr R_8 nastavíme na největší odpor.

Uvedení do chodu

Po zapnutí baterie poznáme ihned sluchem, zda měnič pracuje. Odběr při napájecím napětí 6 V má být asi 700 až 800 mA. Napětí na sběrném kondenzátoru se zvětšuje. V okamžiku, kdy dosáhneme zápalného napětí doutnavky a ta se rozsvítí, uzavrou se prostřednictvím tranzistoru T_3 ostatní tranzistory měniče (T_1 , T_2). Do měniče nepoteče ze zdroje proud. Zmenší-li se odběr proudu například pouze na 200 mA a výška tónu, ozývající se z transformátoru, se změní, pak to svědčí o tom, že proud doutnavky v použitém zapojení je malý a tranzistor T_3 není dostatečně uzavřen (tranzistory T_1 a T_2 nejsou dostatečně uzavřeny). Jestliže ani po změně polohy běžce potenciometru, kterým nastavíme požadované napětí (490 V), nedojde k zlepšení, můžeme se pokusit o delší zahřívání doutnavky nebo můžeme zmenšit odpory děliče (R_5 , R_6 , a R_7); tímto zásahem se však zvětšuje odběr proudu z elektrolytického kondenzátoru. Můžeme též vybrat vhodnější doutnavku, popř. tranzistory s větším činitelem β . V případě, že odběr ze zdroje překračuje vyčíslené meze, upravíme vzduchovou mezeru transformátoru. Pak nastavíme potenciometrem R_8 napětí, při kterém měnič vypíná, na 490 V a změříme napětí, při kterém se začíná kondenzátor opět dobíjet. To má být asi 470 V; závisí převážně na vlastnostech doutnavky a zpravidla dosáhneme rozmezí napětí pro vypnutí a zapnutí měniče 5 až 20 V. Pak můžeme definitivně upevnit transformátor.

Konečná montáž

Protože není na desce dostatek místa pro použití obvyklých držáků transformátoru, pomůžeme si takto: jádro transformátoru, ve kterém jsou zasunuty vložky, ověření při uvádění do chodu, ovíneme několika vrstvami samolepící pásky (popř. textilní pásky „Sport“), přičemž jednotlivé vrstvy co nejvíce utahujeme. Přecházející kraje pásky seřízneme holicí čepelkou. Transformátor položíme do výřezu desky. Ve čtyřech rozích jádra jej přilepíme na desku malou kapkou epoxidové pryskyřice EPOXY 1200 po předchozím odmaštění a zdrsnění plochy brusným papírem v příslušných místech (v případě potřeby rozebereme toto spojení zahřátím slepeného místa např. hrotem pistolové páječky). Namísto lepení můžeme transformátor přichytit kovovým páskem, připájeným zespodu k fólii plošného spoje (obráz. 5). Vývody transformátoru zkrátíme a definitivně připájíme na desku. Doutnavku přilepíme k desce Dentacrylem nebo Duracrylem.



Obr. 6. Pohled na upravený zdroj blesku TR 50

Úpravy vany

Nejvýhodnějším nástrojem, kterým obcházíme nutnost frézování, je rotační brousek, jaký používají zubaři a který lze zakoupit v různých velikostech ve speciálních prodejnách lékařských potřeb Sanitas. Práce s ním je snadná a postačí k ní ruční elektrická vrtačka. Nejprve snížíme bočnice vany asi o 3 mm v širším místě nové desky s plošnými spoji, kde je upevněn transformátor; pak ubrousíme přepážku mezi dutinou pro cívku původního transformátoru a dutinou pro kondenzátor a prostor ještě mírně rozšíříme do strany. Na dolní upevňovací šroub našroubujeme matici M3 a dotáhneme (zajišťuje vodivé spojení šroubu s fólií a tím přívod ke kolektoru tranzistoru T_1). Na druhý šroub nasuneme stejné vysokou izolační podložku. Na upevňovací šrouby nasuneme sestavenou desku a přesvědčíme se, zda nebrání nějaká další překážka rovinnému upevnění. Zpravidla bude nutné ještě vyvrtat do vany díru o $\varnothing$ asi 6 mm v místě, kde je na desce umístěna doutnavka. U dutiny pro výkonový tranzistor „prořízneme“ rotačním brouskem výřezy pro přívodní kabely, které jsou na straně fólie. Také u diod bude nutné dno vany mírně upravit. Celou desku i s výkonovým tranzistorem připevníme původními šestihrannými distančními sloupky, které zkrátíme o tolik, o kolik je nynější deska upevněna výše. Původní kryt měniče v případě potřeby zkrátíme (není-li jim transformátor zakryt, není dotyk stejně nebezpečný, protože vývody jsou izolované). Přesvědčíme se, zda jde nasunout víko krabice. Nový elektrolytický kondenzátor ponecháme v pravé části prostoru a zajistíme jej před pohybem přepážkou z novoduru, kterou ke dnu krabice přilepíme lepidlem na novodur. K zapojení použijeme ohebný kabel, přičemž spínač zařadíme do kladného přívodu od baterie. Kabel k reflektoru je nutno připájet se správnou polaritou.

Nastavení indikační doutnavky

Řídicí prvek (odporový trimr) je přístupný po otevření zadního víka reflektoru. Nastavujeme jej tak, aby se indikační doutnavka rozsvítila při napětí asi o 10 V menším, než je dolní hranice, kterou automatika měniče udržuje na sběracím kondenzátoru.

Úprava pro dvojnásobný výkon

Protože zábleskové výbojky používané u zařízení TR 50 jsou podle údajů výrobce určeny pro energii 100 až 150 Ws, nabízí se možnost použít kondenzátor 500 μ F (tedy dva kondenzátory 250 μ F). Prostor máme přirozeně k dispozici. Druhý kondenzátor je vhodné připojit přes spínač, přemostěný odporem 470 k Ω , abychom měli možnost řídit výkon zařízení. V případě potřeby musíme zvětšit odběr z baterií na 0,8 až 1 A. Dosaženou energii a nová směrná čísla zjistíme z grafu (obr. 2). Pohled na hotový přístroj (bez víka) je na obr. 6.

Použití měniče v jiných typech „blesků“

U síťových zábleskových přístrojů umísťujeme desku měniče společně s bateriemi do vhodné krabice (lze ji vyrobit např. z cuprexitu spájením). Hotovou krabici můžeme polepit samolepicí tapetou a opatřit nezáměnným konektorem pro větší napětí, pomocí kterého se připojí vlastní zábleskové zařízení, obsahující již sběrný konden-

zátor. Měníč byl zkoušen na sovětském výrobku, který používá napětí 230 V na kondenzátoru o kapacitě 800 μ F. Byl použit původní (síťový) přívod, přepojený přímo na elektrolytický kondenzátor. V měniči byly změněny odpory R_5 a R_7 (oba na 0,82 M Ω). V tomto případě lze použít doutnavku s menším zápalným napětím. Potenciometrem R_6 bylo možno bez potíží nastavit napětí 230 V a směrné číslo zůstalo zachováno. Nabíjecí doba (s čerstvými bateriemi) byla asi 8 s. Nastavení indikační doutnavky pochopitelně neměníme.

Dále byl měnič vyzkoušen pro napájení blesku Multilux, který se u nás vyrábí. I v tomto případě byl přívod zaveden přímo na kondenzátor (250 μ F/500/550 V) a původní sériový odpor

s tepelnou pojistkou, kondenzátor a usměrňovač zdvojnásobce napětí byly odstraněny. Protože provozní napětí kondenzátoru (změřené předem) bylo asi 470 V, byl měnič nastaven tak, aby maximální napětí bylo 480 V, minimální asi 460 V; poměry byly tedy i zde zachovány. Směrné číslo se nezměnilo, přičemž rychlost nabíjení je téměř stejná jako při původním provozu na síť. Provoz zábleskového zařízení na měnič je tak výhodný, že se rádi vzdáme možnosti síťového napájení, které nás nepohodlně poutá k zásuvce elektro-rozvodné sítě.

Stejně snadno lze upravit kterýkoli síťový blesk; měnič poslouží i tehdy, konstruujeme-li amatérsky celé zábleskové zařízení.

FERITOVÁ ANTÉNA PRO DVA PORSAHY

Ing. V. Patrovský

U nepřítliš miniaturních i kapesních přijímačů je žádoucí, aby měly kromě základního rozsahu středních vln i další rozsah, a to buď KV nebo DV. Kdo dá přednost dálkovému příjmu nebo mluvené řeči, zvolí rozsah KV, musí však počítat s malou jakostí příjmu, rušeného poruchami a únikem. Proto není přenos v pásmu KV vhodný pro poslech hudby. K doplnění obvodů přijímače rozsahem KV potřebujeme přepínač s pěti přepínacími kontakty.

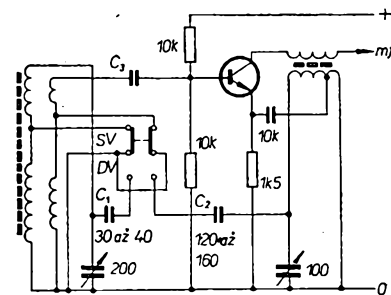
V pásmu DV pracuje několik dobře slyšitelných vysílačů, zejména čs. stanice Hvězda, Varšava, vysílač NDR, dvě sovětské stanice a jedna stanice BBC. Obvody pro příjem v pásmu DV lze do přijímače vestavět velmi snadno, použijeme-li zjednodušené zapojení, např. připojíme-li k laděnému obvodu oscilátoru, pracujícího původně v rozsahu SV, přídavný kondenzátor; v tom případě není nutno používat další cívku pro rozsah DV. Ve vstupním obvodu přepínáme vinuti na feritové anténě; je však třeba vyrovnat souběh na rozsahu DV připojením malé kapacity ke vstupnímu obvodu. K přepínání rozsahů stačí jednoduchý dvoupolový přepínač. Toto zapojení bylo použito např. v polském přijímači Koliber, v sovětském přijímači Almaz nebo v rumunských přijímačích Neptun a Tomis.

Střední a dlouhé vlny

Před úpravou můžeme zkontrolovat, zda je přijímač z výroby dobře sladěný. Zjistíme to jednoduše: vykladíme některou stanici na počátku rozsahu a potom jinou na konci rozsahu. V obou případech se snažíme rozladit obvod tím, že k cívce na feritové anténě přiblížíme nejprve kousek feritového materiálu a pak nějaký nemagnetický vodivý (hliníkový nebo měděný) materiál. Je-li signál z reproduktoru po přiblížení feritu hlasitější, je obvod naladěný na vyšší kmitočet, zlepší-li se příjem při přiblížení např. hliníku, je obvod naladěný na nižší kmitočet. Obvod doladíme na začátku rozsahu (u vyšších kmitočetů) trimrem, na opačném konci rozsahu (u nižších kmitočetů) posouváním cívky po feritové tyčce. Dále zjistíme, jaká je kapacita každé z obou sekcí ladícího kondenzátoru. Nesymetrické ladící kondenzátory mají např. přijímače T60 a Doris (175 + 96 pF), Ko-

liber (200 + 100 pF), Rena (150 + 64 pF), Almaz (240 + 120 pF), Aíwa (186 + 78 pF), Bambino a Sharp (165 + 72 pF), Sternchen (200 + 90 pF), Iris a Dana (150 + 60 pF). Je-li ladící kondenzátor symetrický, zmenšuje se zpravidla kapacita v laděném obvodu oscilátoru sériově zapojeným kondenzátorem („pedínkem“); paralelní kondenzátor pro přeladění do pásma DV se v tomto případě připojuje přepínačem mezi „pedínkem“ a dolní konec cívky oscilátoru. Zbývá určit kapacitu obou paralelních kondenzátorů a navinout přídavnou cívku na feritovou anténu.

Předpokládáme, že dvojitý ladící kondenzátor má kapacity 200 a 100 pF (obr. 1). Pro mezní kmitočty rozsahu středních vln 0,54 až 1,6 MHz musí být



Obr. 1. Obvody vstupu a oscilátoru přijímače Koliber; C_3 může být zapojen i u uzemněného konce cívky, v tom případě však nesmí být střední kontakt přepínače přímo (galvanicky) uzemněn

nejmenší a největší kapacita laděného obvodu v poměru (převráceném) dvoj-
moci obou mezních kmitočtů, tj.
 $0,54^2 : 1,6^2 = 1 : 8,8$. Tomuto poměru
odpovídá nastavení trimru, při němž
se bude měnit kapacita ladícího obvodu
v rozsahu 26 až 226 pF. Indukčnost
určíme podle Thompsonova vzorce

$$L = \frac{25\,330}{Cf^2} = \frac{25\,330}{226 \cdot 0,29^2} = 387 \mu\text{H}.$$

Při popisovaném zjednodušeném za-
pojení se poněkud zmenšuje rozsah DV,
což však nevadí, protože v praxi zpra-
vidla využijeme pouze pásma kmitočtů
asi 0,29 až 0,15 MHz. Pro rozsah DV
se tedy bude měnit kapacita v poměru
3,7 : 1, což odpovídá změně kapacity
asi 75 až 275 pF, ale protože přídavná
kapacita u středních vln byla 26 pF,
zbývá přidat přibližně 50 pF. Ve sku-
tečnosti bude tato kapacita menší, asi
30 až 40 pF, protože do nejmenší
kapacity obvodu je nutno zahrnout
vlastní kapacitu cívky, spoju a počáteční
kapacitu kondenzátoru (s tou bychom
při přesném výpočtu měli počítat i v pře-
dejších vztazích).

Podobný výpočet provedeme pro
obvod oscilátoru. Nejmenší a největší
kapacita laděného obvodu bude určena
poměrem dvojmoči kmitočtů oscilátoru
na začátku a na konci rozsahu (při m
kmitočtu přijímače 0,45 MHz je to
 $2,05^2 : 0,99^2$, tedy přibližně 4,3 : 1).
Má-li sekce ladícího kondenzátoru,
určená pro oscilátor, kapacitu 100 pF,
příslušný trimr pro SV má 30 pF
a výsledná kapacita je 30 až 130 pF.
Poměrná změna kapacity pro rozsah
DV je $0,74^2 : 0,6^2 = 1,52 : 1$, kapacita
v laděném obvodu oscilátoru tedy bude
180 až 280 pF. Odečteme-li 30 pF
(trimr), měla by být přídavná kapacita
150 pF; s ohledem na cívku a spoje
můžeme počítat s kapacitou asi 130 až
140 pF.

Zbývá určit indukčnost cívky vstup-
ního obvodu. Pro vstupní obvod DV
jsme vypočítali největší kapacitu 275 pF,
pro kmitočet 0,15 MHz bude tedy
indukčnost 4 070 μH . Odečtením in-
dukčnosti cívky SV určíme potřebnou
přídavnou indukčnost (3 683 μH). In-
dukčnost cívky je závislá na druhé
mocnině počtu závitů. V našem případě
je indukčnost pro rozsah DV asi de-
setkrát větší než indukčnost pro rozsah
SV; přídavná cívka by tedy měla mít
asi třikrát větší počet závitů než cívka
SV, jejíž počet závitů se nám však
někdy těžko podaří zjistit. Při malých
kapacitách ladících kondenzátorů mívá
tato cívka asi 80 z, měli bychom tedy
navinout asi 250 z. Cívka bývá umístěna
asi v jedné třetině délky feritové tyčky.
Přídavnou cívku pro DV, navinutou
ve stejném smyslu, umístíme do druhé
třetiny délky tyčky a přes ni navineme
(opět ve stejném smyslu) 15 až 20 z va-
zebního vinutí. Po nasunutí hotové
cívky DV na tyčku (dříve než začneme
s dalšími úpravami) zapneme přijímač
a vyladíme některou stanici na konci
rozsahu SV (např. Vídeň nebo Buda-
pešť). Obě vinutí přídavné cívky zkra-
tujeme a stejným způsobem jako při
kontrolu sladení přijímače zjistíme zře-
telné rozladění obvodu vlivem přídavné
cívky DV. Na cívku SV musíme přiví-
nout zpravidla 5 až 12 z, abychom

dosáhli původní indukčnosti. Potom
zapojíme vstup a oscilátor přijímače
podle obr. 1. Obvody SV již nedola-
ďujeme. Pomocí jiného přijímače zjisti-
me na stupnici polohu přijímače Hvězda
(těsně u začátku stupnice) a vysíláče
NDR (asi ve dvou třetinách stupnice),
popř. dalšího vysíláče na konci stupnice.
Na maximální citlivost doladíme obvody
výhradně změnou kapacity kondenzá-
torů C_1 a C_2 .

Je-li v přijímači nesymetrický ladící
kondenzátor s menší kapacitou, je
postup výpočtu stejný (japonské ladící
kondenzátory 160 + 70 pF vyžadují
 C_1 jen asi 20 pF a C_2 120 pF).

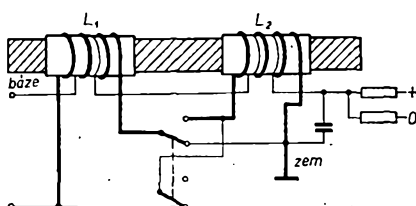
Střední a krátké vlny

Vzájemné ovlivnění cívek pro SV
a KV je nepatrné, cívky se nezkratují
(na rozdíl od cívky pro DV) a k volbě
rozsahů se používá přepínač s pěti
kontakty. Pro rozsah 25 až 75 m a
při největší kapacitě laděného obvodu
220 pF vychází indukčnost cívky 7,2 μH ,
pro rozsah 16 až 50 m 3,2 μH , což
odpovídá asi devíti a čtyřem závitům,
vinutým s mezerou 1 až 3 mm. Obvykle
neznáme druh (vlastnosti materiálu)
feritové antény použité v přijímači.
Rozsah KV od 16 m zpravidla nemá
význam, nepoužijeme-li současně pru-
tovou anténu. Ferit pro pásmo KV má
mít malou počáteční permeabilitu (např.
typ N 05, označovaný modrou tečkou).
Je-li v přijímači nesymetrický ladící
kondenzátor, je volba rozsahu jedno-
značná: vzhledem k poloviční kapacitě
to může být také pouze polovina rozsah-
u, tedy nejvhodnější 30 až 50 m. Kapa-
citu ve vstupním obvodu musíme ovšem
sériovým připojením kondenzátoru
o přibližně stejné kapacitě zmenšit,
aby výsledná kapacita byla přibližně
stejná jako kapacita laděného obvodu
oscilátoru (popř. poněkud menší). Sou-
běh není u rozsahu KV kritický, cívka
oscilátoru musí mít asi o 10 % menší
indukčnost než cívka vstupního obvodu,
největší kapacita obvodu je asi o 7 %
menší.

Dva rozsahy krátkých vln

U větších nebo speciálních přijímačů
je někdy vhodné mít dva rozsahy KV,
a to nejen pro snazší ladění, ale i pro
obsáhnutí většího pásma kmitočtů,
např. 23 až 13 MHz a 14 až 4 MHz,
popř. 23 až 9 MHz a 9 až 2 MHz.
Přijímač Sport má rozsah 5,9 až
12,1 MHz a 15 až 18 MHz. Cívky jsou
sice na společném feritu, ale vinutí na
sebe nenavazují a při přepnutí na jeden
rozsah je cívka druhého rozsahu KV
zkratována. Šířka pásma obou rozsahů
je upravena sériově a paralelně připo-
jenými kondenzátory.

Výhodnější je přepínat cívky do série
a paralelně. Pokusné zapojení bylo
ověřeno s feritovou tyčkou o $\varnothing$ 10 mm,
délkou 90 mm a označenou zelenou
a stříbrnou barvou; byla původně



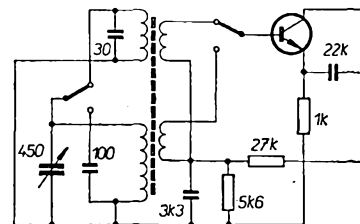
Obr. 2. Zapojení feritové antény pro dva
rozsahy KV

použita pro KV v jednom japonském
přijímači. V jedné třetině délky feritové
tyčky byla umístěna cívka (čtyři závitů
drátu o $\varnothing$ 1 mm s mezerou mezi závitů
asi 1,5 mm) a byla změřena její in-
dukčnost; totéž bylo opakováno s cívkou
jež měla osm závitů, a konečně byla
změřena indukčnost obou cívek, zapo-
jených do série a paralelně. Výsledky
měření jsou v tab. 1. Při použití kon-

Tab. 1.

Cívka	Indukčnost [μH]
L_1 (4 z)	1,6
L_2 (8 z)	3,4
L_1, L_2 v sérii	6,8
L_1, L_2 paralelně	1,8

denzátoru s největší kapacitou 220 pF
a nejmenší 20 pF lze při paralelním
spojení cívek obsáhnout pásmo 28 až
7,2 MHz a při sériovém spojení pásmo
14 až 4,1 MHz, tedy celkem 11 až
75 m. Doladěním trimrů můžeme získat
běžný rozsah od 23 MHz a můžeme
též vyloučit překrývání pásma. Vazební
vinutí cívek jsou u L_1 1,5 z a u L_2 2,5 z;
obě jsou zapojena do série. K přepí-
nání potřebujeme tři kontakty (obr. 2),
úprava má výhodu v tom, že nakmitané
napětí je podstatně vyšší. Podobnou
úpravu lze použít i pro rozsah SV a DV.
Připojí-li se cívka rozsahu DV trvale
na „živý“ konec ladícího kondenzátoru
(obr. 3), ušetří se jeden kontakt a na-
kmitané napětí je rovněž větší. Tato



Obr. 3. Zjednodušené zapojení vstupního
obvodu pro rozsah SV a DV u přijímače Perla

úprava byla použita u přijímačů Ha-
vana, Akcent a Perla. Lze ji použít
také pro krátké vlny, má-li L_2 10 až
12 z (pro nižší kmitočty). V obou
případech se vazební vinutí připojuje
samostatně (nezkratuje se). V pásmu
KV je vhodné zavést neutralizaci, např.
podle zapojení přijímače Orbita.

Uvedené úpravy byly použity u při-
jímačů Bonny (Menuet, Dolly) se sa-
mostatnou feritovou anténou pro DV,
neboť na původní feritové anténě pro
SV mají tyto přijímače vinutí pro KV.
Podle obr. 1 byl upraven pro příjem
v pásmu DV japonský přijímač s magne-
tofonem, také zapojení podle obr. 2
bylo ověřeno v praxi.

Literatura

- [1] Patrouský, V.: Náměty pro stavbu
tranzistorových přijímačů. AR
č. 8/1968.
- [2] Hyan, J. T.: RK č. 4/1971.
- [3] Hroudný, L.: Feritové přijímací
antény. ST č. 4/1963.
- [4] Patrouský, V.: Vzájemné ovlivňová-
ní indukčností soupravy pro tran-
zistorové přijímače. ST č. 9/1963.
- [5] Sieber, Drábek: Navrhování obvodů
tranzistorových přijímačů. Praha:
SNTL 1967.

Zajímavá zapojení ze zahraničí

Tato pravidelná rubrika slouží k popisu obvodů, popř. přístrojů ze zahraniční literatury, které jsou pozoruhodné svou funkcí, použitím běžných součástek v neběžném zapojení atd. Pomozte nám i vy při sestavování rubriky svými příspěvky – nezapomeňte však uvést vždy původní pramen, z něhož jste při zpracování příspěvku vycházeli, popř. uveďte i své zkušenosti při náhradě zahraničních součástek našimi, tuzemskými. Těšíme se na vaše příspěvky. Redakce

Stabilizovaný zdroj napětí s tyristorem

Na obr. 1 je zajímavě řešený stabilizovaný zdroj napětí bez transformátoru, u něhož je regulačním prvkem tyristor (napájecí síťové napětí 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz, výstup +175 V s přesností $\pm 1\%$ a zvlněním 0,6 V při odběru 340 mA). Celý zdroj lze konstruktivně realizovat jako velmi malý celek – rozhodně mnohem menší, než dosud používané a vyráběné stabilizované zdroje se síťovým transformátorem. Další podstatnou výhodou tyristorové regulace je skutečnost, že samotný regulační člen je téměř bezztrátový. Na tyristoru se při odběru 0,5 A ztrácí pouze asi 0,5 W. Srovnáme-li tento zdroj s podobným zdrojem elektronkovým nebo tranzistorovým, je zřejmá nejen značná úspora energie, ale i možnost umístit zdroj do menšího prostoru, protože je třeba odvádět mnohem menší množství tepla. Více tepelné energie vyzařují pouze omezovací odpory R_1 , R_2 a R_{14} . Také cenové srovnání je příznivé. Současné ceny tyristorů nejsou vyšší než ceny elektronek a jsou mnohem nižší než ceny výkonových tranzistorů s velkým závěrným napětím.

Funkce obvodu je patrná ze schématu (obr. 1). Kondenzátory C_1 , C_2 spolu s L_1 a L_2 tvoří odrušovací filtr. Diody D_1 až D_4 jsou běžné usměrňovací diody v můstkovém zapojení. V originálu je použit jediný usměrňovací blok, sestavený ze čtyř diod. Dioda D_5 je Zenerova dioda, na níž se srovnává výstupní ss napětí z děliče R_4 , R_5 a R_6 se Zenerovým napětím D_5 v bázi řídicího tranzistoru. Protože je na kolektoru tranzistoru T střídavé pulsuující napětí, jsou pro otevření tranzistoru T a vznik impulsu na jeho kolektoru dvě podmínky: na výstupu děliče musí být kladné napětí větší, než je Zenerovo napětí diody D_5 a pulsuující kladné napětí na kolektoru tranzistoru musí být větší, než je napětí na bázi. Impulsy jsou synchronizovány s kmitočtem sítě, mají kmitočet 100 Hz a jejich fázové zpoždění je tím větší, čím je větší výstupní ss napětí.

Kondenzátory C_3 a C_4 jsou jakési akumulátory energie, jakmile impulsní napětí na nich bude větší než U_{B0} diaku D_6 , pracuje D_6 v záporné části charakteristiky a do řídicí elektrody tyristoru přijde přes C_6 impuls. Tyristor je tedy řízen v každé půlperiodě zpožděným impulsem.

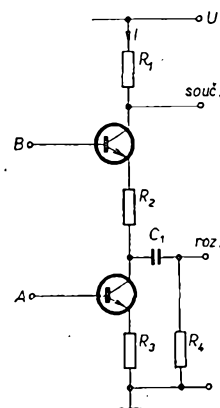
Kondenzátor C_5 a odpor R_{16} je běžná plovoucí napěťová ochrana tyristoru; C_7 , C_8 spolu s R_{14} je filtrační řetězec na výstupu stabilizátoru. Přesné výstupní napětí se nastavuje trimrem R_8 .

Všechny polovodiče jsou výrobky Siemens, D_1 až D_4 jsou tvořeny jediným usměrňovacím blokem typu B12 40 – 250/1000/700 ($U_{ef} = 250$ V, provozní proud 0,85 A). Dioda D_5 je typu BZY83C24, je to Zenerova dioda o $U_Z = 22,8$ až 25,6 V, $I_Z = 5$ mA. Diak D_6 je typu A9903 o $U_{B0} = 32 \pm 4$ V. Tranzistor T je typu BC237, křemíkový, standardní nf tranzistor, n-p-n o $U_{CE0} = 45$ V, $I_0 = 100$ mA, 300 mW, $f = 150$ MHz a $\beta = 240$ až 500. Tyristor T_y je typu BstBO246 (3,5 A trvalý proud, 700 V max. závěrné napětí).

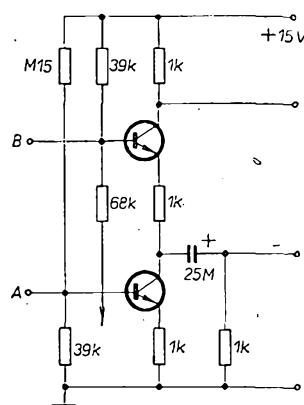
–Ar.
Siemens Halbleiter – Schaltbeispiele 1973/74

Aktivní součtový a rozdílový obvod

První obvod (obr. 1) je ukázkou, jak vhodně řešit jednoduchý, ekonomický a účelný způsob sčítání a odečítání dvou signálů a je zvláště vhodný ve stereofonních a kvadrofonních aplikacích. Je-li $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$, pak signál na horním výstupu je $1/2(A + B)$ a na spodním výstupu $1/2(A - B)$. Při použití součástek na obr. 2 s $U = 15$ V a $I = 2$ mA je výstupní signál až 1,4 V. Tranzistor může být BC109 nebo podobný. Malou změnou R_4 můžeme získat přesnou nulu pro vstupy s opačnou fází. Při užití jiných odporů v kolektoru a emitoru mohou být získány rozdílní váhové činitele. Výstup A je



Obr. 1. Aktivní součtový a rozdílový obvod



Obr. 2. Aktivní součtový a rozdílový obvod

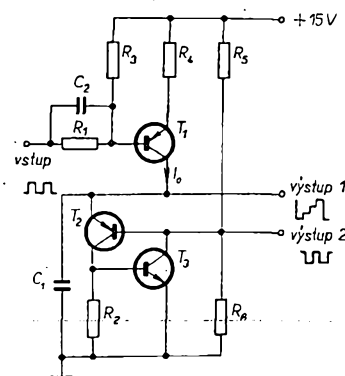
též dostupný jako „spodní emitor“ a výstup B jako „horní emitor“, oba mají relativně malou impedanci a malé přeslechy. Spodní konec odporu 68 kΩ může být uzemněn.

Ing. J. Kratochvíl

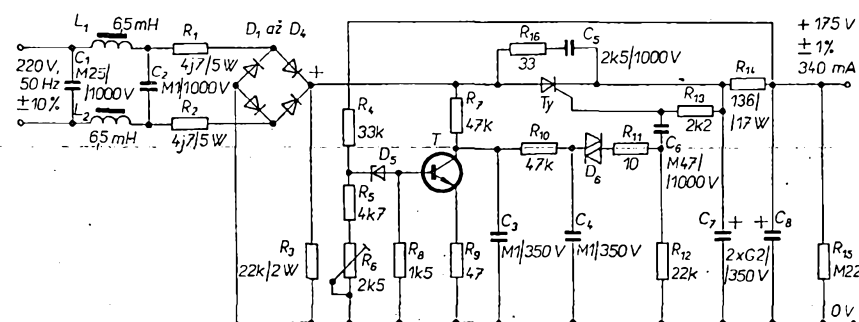
Wireless World 10/1974

Generátor napětí schodovitěho průběhu

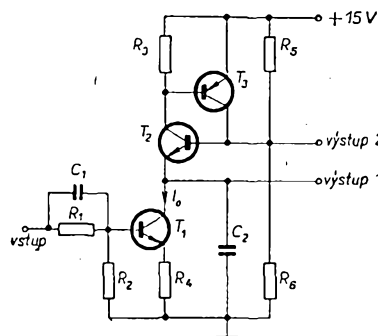
Generátory napětí schodovitěho průběhu mají široké použití v automatizaci a číslicové technice. Na obr. 1 je schéma podobného generátoru. Napětí schodovitěho průběhu se odebírá z výstupu 1. Daný generátor může též pracovat jako



Obr. 1. Generátor napětí schodovitěho průběhu



dělič kmitočtu – výstup 2. Není-li na vstupu impuls, je tranzistor T_1 uzavřen. Při příchodu impulsu na vstup se otevírá T_1 na čas, určený délkou tohoto impulsu. Napětí na C_1 se zvětšuje s každým impulsem o U_1 , úměrné proudu I_0 a nepřímě úměrné kapacitě kondenzátoru C_1 . Dosáhne-li schodovitě se zvětšující napětí na kondenzátoru napětí $U = nU_1$ (n je počet „schodů“), otevírá se obvod složený z tranzistorů T_2 a T_3 . Kondenzátor C_1 se plně vybíjí a děj se opakuje. Klopný obvod složený ze dvou bipolárních tranzistorů je vlastně náhradou tranzistoru UJT. Tranzistory klopného obvodu jsou při napětí na kondenzátoru C_1 menším než je prahové napětí uzavřeny napětím snímaným z děliče R_5, R_6 . V době překlápění obvodu se objeví na výstupu 2 krátký pravoúhlý impuls, používaný při funkci generátoru jako dělič kmitočtu. Součinitel dělení je n . Při konstantní délce vstupních impulsů můžeme součinitel dělení měnit regulováním výšky a počtu „schodů“. V prvním případě je nutno měnit proud I_0 nebo kapacitu kondenzátoru C_1 , v druhém nastavit napětí pro práci klopného obvodu.



Obr. 2. Generátor napětí sestupného schodovitého průběhu

Na obr. 2 je schéma generátoru sestupného schodovitého napětí. Práce generátoru je v podstatě stejná, rozdíly jsou v tom, že kondenzátor C_2 se v tomto případě rychle nabíjí a schodovitě vybíjí. Zmenší-li se napětí na kondenzátoru na nastavenou úroveň, otevírá se klopný obvod (T_2, T_3) a nové rychlé nabíjení začíná nový děj.

Podobný generátor lze použít k měření kmitočtu nebo kapacity, nebo jako číselnicově analogový převodník.

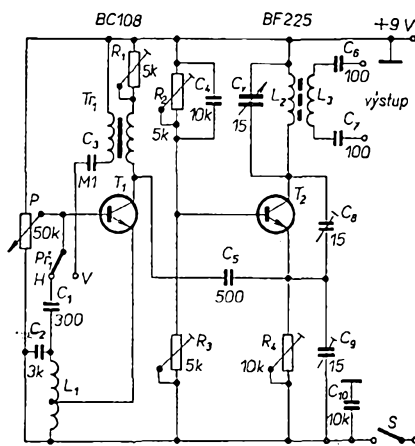
Ing. J. Kratochvíl

Radio (SSSR) 1975

Generátor signálu pro opravy TVP

Generátor na obr. 1 je zdrojem obrazového i zvukového signálu, vhodného k opravám televizních přijímačů. Generátor se skládá z několika součástek, proto ho můžeme umístit do pouzdra velmi malých rozměrů, např. do pouzdra malých tranzistorových přijímačů.

Generátor je sestaven ze dvou tranzistorů, jednoho proměnného kondenzátoru s maximální kapacitou 15 pF,



z cívky oscilátoru L_2 pro VHF, z cívky oscilátoru pro vertikální černobílé pruhy (L_1) a z nízkofrekvenčního transformátoru Tr_1 , jehož pomocí se získávají horizontální černobílé pruhy na obrazovce. Druh pruhů (horizontální-vertikální) se volí přepínačem $Př_1$.

Generátor má dva základní díly – vysokofrekvenční oscilátor (Colpitts) s tranzistorem T_2 , který kmitá na kmitočtu asi 35 MHz (jeho vyšší harmonické dosahují až do pásma VHF) a modulátor s tranzistorem T_1 , který současně slouží jako oscilátor jednak signálu o kmitočtu asi 150 kHz (s cívkou L_1) a jednak o kmitočtu asi 600 Hz (s transformátorem Tr_1).

Jako cívka L_1 je zapojena dlouhovlnná cívka ze stolního tranzistorového přijímače, jako Tr_1 slouží budicí transformátor z tranzistorového přijímače. Jako cívka L_2 je použita krátkovlnná cívka z rozhlasového přijímače.

Přístroj se napájí napětím 9 V, spotřeba proudu je asi 5 mA. Místo tranzistoru BC108 lze použít tuzemský typ KC508, místo BF225 některý z vř. křemíkových tranzistorů n-p-n tuzemské výroby.

Radioamater (Jug.), č. 12/1974 –Mi–

Tyristorový regulátor proudu osvětlovací žárovky

K regulaci stmívání světla v místnosti, ve zvětšovací přístroji i jinde je nutno používat triak nebo dva antiparalelně zapojené tyristory. Použijeme-li však při síťovém napětí 220 V žárovku 120 W, je možno použít k regulaci velice jednoduchý elektronický obvod s jedním

tyristorem podle obr. 1. Jeho výhodou kromě jednoduchosti je malé množství součástek a malý ztrátový výkon všech prvků, takže lze regulátor vestavět např. do zásuvky, stojanu lampy atd. Má obecné vlastnosti všech tyristorových a triakových regulátorů: výbornou energetickou účinnost, na druhé straně je však zdrojem rušení. V zapojení jsou nejvíce tepelně namáhány tyristor T_y při použití žárovky 120 V/100 W (max. 1 W) a dělič složený z odporů R_1 a R_2 při plném napětí (0,5 W).

Funkce obvodu je jednoduchá a plyne ze schématu na obr. 1. Síťový dvojpólový spínač, žárovka Z , jejíž proud regulujeme, tlumivka TL , kondenzátor C_1 a regulační tyristor T_y tvoří silový obvod, jímž protéká jednocestně usměrněný pulsujiící proud. Působením regulátoru se tyristor otevírá pouze po část kladné půlperiody střídavého napětí a to v závislosti na natočení potenciometru P . Tlumička TL a kondenzátor C_1 tvoří odrušovací filtr. Ten není funkčně nutný, jeho vynecháním však způsobíme značné potíže všem okolním posluchačům rozhlasu a televize. Ze středu děliče R_1 a R_2 se odebírá střídavé napětí, které se jednocestně usměrněuje diodou D_1 . Na zpožďovacím členu (potenciometr P , odpor R_3 a kondenzátor C_2) vzniká fázové zpoždění pulsujiícího usměrněného napětí v závislosti na poloze běžce potenciometru P . Tranzistory T_1 a T_2 se otevrou až po nabití kondenzátoru C_2 . Tyristor T_y se otevírá kladným napětím na řídicí elektrodě. Toto kladné napětí prochází přes R_1, D_1, R_4 , zpožděné se otevírající T_2 a R_7 , až na řídicí elektrodu.

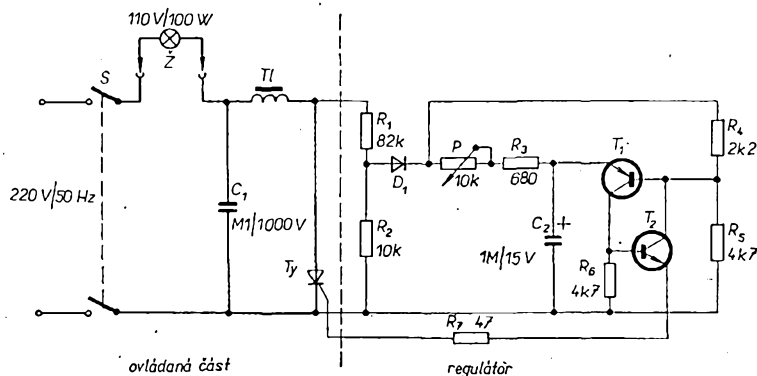
Autor původního článku použil tyto prvky: Z – žárovka 110 V, 100 W; T_y – tyristor ST103/4 výrobce RFT (tyristor 1 A v plastickém pouzdře). Tuzemskou obdobou T_y je typ KT504 nebo KT505; D_1 – dioda SY200 (běžná usměrňovací křemíková dioda o $I_{AK} = 2$ A a $U_{KA} = 75$ V); T_1 – germaniový tranzistor p-n-p typu GC121C ($U_{CBO} = 25$ V, $\beta = 45$ až 90 a $I_C = 250$ mA); T_2 – křemíkový tranzistor n-p-n typu SF126D ($U_{CBO} = 33$ V, $\beta = 112$ až 280 a $P = 600$ mW); C_1 je kondenzátor MP a C_2 elektrolytický kondenzátor běžného typu; R_1 a R_2 jsou odpory 0,5 W, všechny ostatní odpory jsou v provedení 0,125 W.

Všechny součástky jsou výrobky závodů NDR.

Při použití žárovky s menším příkonem se doporučuje pro zachování celého rozsahu regulace zvětšit odpor R_3 .

–Ar–

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 10/75



Obr. 1. Tyristorový regulátor proudu osvětlovací žárovky

Geometrie okolo družice Oscar 7

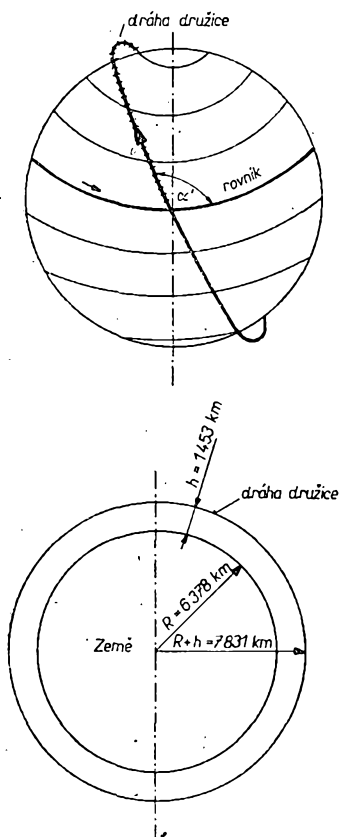
V tomto článku bychom chtěli – jak jsme slíbili v AR 4/75 – seznámit čtenáře s těmi vlastnostmi družice OSCAR 7, které vyplývají z její geometrické dráhy; a podrobně je vysvětlit. K vysvětlení je použito základních geometrických a trigonometrických výrazů a několika vzorců ze sférické trigonometrie, tj. z trigonometrie na kouli. Cílem článku je dojít k výpočtu, popř. ke grafickému určení úhlů, ve kterých musíme směřovat anténu k navázání spojení přes družici OSCAR 7.

Základní parametry dráhy

Družice AO-7 obíhá okolo Země po kruhové dráze ve výšce 1 453 km. Úhel, který svírá její dráha s rovníkem, je $\alpha' = 101,73^\circ$ (viz obr. 1a). Doba jednoho oběhu je 114,9448 minut.

Vzhledem k tomu, že se Země otáčí okolo své osy jednou za 24 hodin, potočí se během každého obletu družice a dráha družice „protíná“ rovník vždy o určitý počet stupňů zeměpisné délky západněji. Tomuto údaji se říká separace drah a určíme jej jednoduchým výpočtem – otočí-li se Země za 24 hodin o 360° , otočí se za 114,9448 minut o $360^\circ \frac{114,9448}{24 \cdot 60} = 28,7362^\circ$.

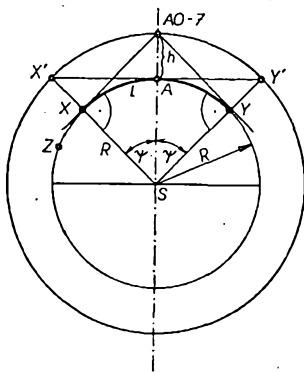
Ve všech následujících výpočtech zanedbáváme zploštění Země a považujeme ji za kouli o poloměru 6 378 km.



Obr. 1. K výkladu základních parametrů

Dosah a využitelnost družice

Že družice obsáhne kruh zhruba o poloměru 4 000 km a nejdelší uskutečnitelné spojení přes její převáděč je tedy asi 8 000 km jsme uvedli již v našich prvních článcích o radioamatérských družicích. Zdůvodníme si nyní, proč



Obr. 2. K výpočtu využitelnosti a dosahu družice

tomu tak je. Na obr. 2 je znázorněna situace při pohledu kolmo na rovinu dráhy družice. Je vyznačen poloměr Země R , výška dráhy družice nad Zemí h a další body. Vzhledem k tomu, že oba převáděče na družici vysílají na VKV, je předpokladem spojení mezi pozemní stanicí a družicí „přímá viditelnost“. Jak je patrné z obr. 2, jsou nejvzdálenější body na povrchu Země, pro které je tato podmínka splněna, body X a Y . Jsou to dotykové body tečen k povrchu Země, vedených z bodu AO-7. Nyní vypočítáme vzájemnou vzdálenost bodů X a Y po povrchu Země. Body AO-7, X a S (popř. AO-7, Y a S) jsou vrcholy pravouhlého trojúhelníka, jehož dvě strany známe. Můžeme proto vypočítat velikost úhlu ψ . Použijeme základní geometrickou definici pro kosinus úhlu – kosinus úhlu se rovná poměru přilehlé odvěsny k přeponě. Přilehlá odvěsna je strana $X-S = R = 6\,378$ km, přepona je strana AO-7 – $S = R + h = 7\,831$ km. Platí tedy

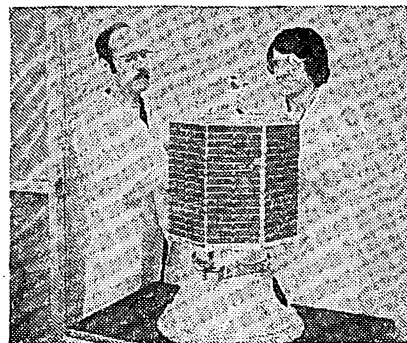
$$\cos \psi = \frac{R}{R+h} = \frac{6\,378}{6\,378 + 1\,453} = 0,814$$

$$\text{a } \psi = 35,45^\circ.$$

Obvod Země je přibližně 40 050 km a přísluší úhlu 360° . Část obvodu, tvořící vzdálenost mezi body X a A (Y a A) přísluší úhlu $35,45^\circ$ a měří tedy $X-A = 40\,050 \frac{35,45}{360} = 3\,944$ km.

To je jednak poloměr oblasti na Zemi, v které lze v dané chvíli přijímat signály z družice, jednak polovina maximální možné vzdálenosti mezi dvěma stanicemi na povrchu Země, které spolu mohou přes družici AO-7 navázat spojení.

Z obr. 2 vyplývá, že spojení přes družici AO-7 lze navázat pouze tehdy, je-li družice z hlediska pozemní stanice „nad obzorem“. Krajní body dráhy družice v situaci na obr. 2, pro které tato podmínka z hlediska stanice A platí, jsou X' a Y' . Na dráze družice je určuje



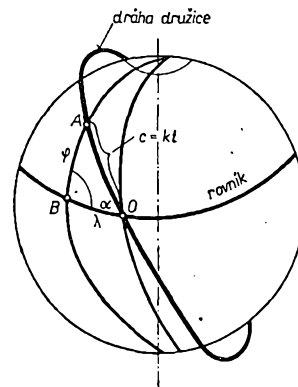
průsečík s tečnou k povrchu Země v bodě A . Je vidět, že odpovídají krajním bodům X a Y na povrchu Země.

Z obr. 2 můžeme určit ještě jeden údaj – dobu, po kterou je družice v daném místě slyšitelná. Úhel mezi body X' a Y' na dráze družice je stejný jako úhel mezi body X a Y na povrchu Země, tj. $2 \times 35,45^\circ = 70,9^\circ$. Protože celou dráhu – 360° – proběhne družice za 114,9448 minut, proběhne část dráhy mezi body X' a Y' za $114,9448 \frac{70,9}{360} =$

$= 22,6$ minut. To je přibližně nejdelší možná doba slyšitelnosti družice, prochází-li její dráha přímo nad předpokládanou stanicí; přibližně proto, že v této úvaze byl zanedbán pohyb Země.

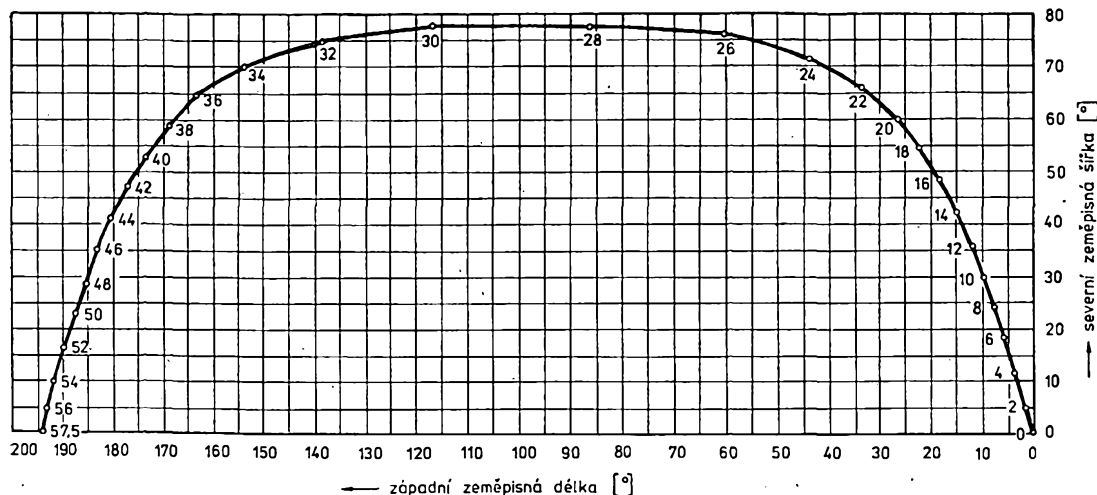
Výpočet pohybu družice

K určení polohy družice v kterémkoli okamžiku použijeme zeměpisné souřadnice místa (bodu), ležícího pod družicí na povrchu Země. Zeměpisná délka se měří na rovníku jako délka oblouku (ve stupních) mezi nulovým poledníkem a poledníkem, procházejícím daným místem. Zeměpisná šířka je vzdálenost daného místa od rovníku, opět ve stupních.



Obr. 3. K výpočtu zeměpisných souřadnic

Vydeme z obr. 3. Pro jednoduchost předpokládáme, že dráha družice protíná rovník v místě nultého poledníku. Za určitou dobu t urazí družice vzdálenost c a dostane se nad bod A , jehož zeměpisná délka je λ a zeměpisná šířka φ . Protože kterýkoli poledník protíná rovník pod úhlem 90° , vytváří body O , A , B vrcholy pravouhlého sférického trojúhelníka. Protože známe jeho dva úhly – úhel α (je doplňkovým úhlem úhlu α' , udáva-



Obr. 4. Zeměpisné souřadnice družice v závislosti na čase

jícího sklon dráhy družice k rovníku) a pravý úhel ve vrcholu B , a jednu stranu ($O-A=c$, jednoznačně určenou dobou letu družice z bodu O do bodu A), můžeme vypočítat zbývající dvě strany λ a φ . Ze sférické trigonometrie pro ně platí

$$\varphi = \arcsin(\sin \alpha \sin c) \text{ a}$$

$$\lambda = \arccos \frac{\cos c}{\cos \varphi}$$

Na zeměpisnou šířku nemá otáčení Země vliv – je patrné z obrázku, že vzdálenost od rovníku se otáčením Země nemění. Na zeměpisnou délku ale otáčení Země má vliv. Během doby t se Země pootočí o úhel $360 t/24.60 = 0,25 t$ a k vypočítané zeměpisné délce musíme tento úhel přičíst. Do uvedených vzorců ještě dosadíme – za $\sin \alpha = \sin 78,37^\circ = 0,98$ a za $c = kt$, kde t je čas a k je konstanta. Velikost konstanty k zjistíme dosazením za $t = 114,9448$, kdy $c = 360^\circ$.

$$k = \frac{c}{t} = \frac{360}{114,9448} = 3,132.$$

Definitivní vzorce pro zeměpisné souřadnice průřezu družice v čase t od protnutí rovníku v místě křížení s nulovým poledníkem jsou potom zeměpisná šířka

$$\varphi = \arcsin(0,98 \sin 3,132 t),$$

zeměpisná délka

$$\lambda = \arccos \frac{\cos 3,132 t}{\cos \varphi} + 0,25 t.$$

Vypočítáním zeměpisných souřadnic pro čas t odstupňovaný po dvou minutách vznikla tab. 1. Zeměpisná šířka je nezávislá na skutečném místě křížení dráhy družice s rovníkem, k vypočítané zeměpisné délce musíme přičíst zeměpisnou délku místa, v kterém dráha při daném oběhu křížila rovník.

Grafickým zpracováním tab. 1 vznikl obr. 4. Je univerzální pro libovolný oblet družice za předpokladu, že posuneme měřítko zeměpisné délky tak, aby v bodě 0° byl údaj konkrétní pro daný oblet. Přiložením grafu na mapu světa s lineárními souřadnicemi a stejným měřítkem zjistíme, nad kterým místem družice v určité době proletá.

Zaměření družice

Ke správnému zaměření antény na družici potřebujeme znát dva úhly – azimut a úhel naklonění antény nad

Tab. 1.

t	φ [° severní šířky]	λ [° západní délky]
0	0	0
2	6,138	1,752
4	12,273	3,533
6	18,402	5,374
8	24,521	7,314
10	30,625	9,402
12	36,706	11,709
14	42,756	14,323
16	48,759	17,392
18	54,689	21,158
20	60,501	26,033
22	66,108	32,784
24	71,323	42,922
26	75,710	59,364
28	78,295	85,561
30	77,867	116,672
32	74,676	140,182
34	70,003	154,581
36	64,657	163,614
38	58,983	169,761
40	53,134	174,290
42	47,181	177,839
44	41,164	180,771
46	35,105	183,294
48	29,017	185,535
50	22,908	187,576
52	16,786	189,486
54	10,656	191,313
56	4,519	193,079
58	-1,619	194,171

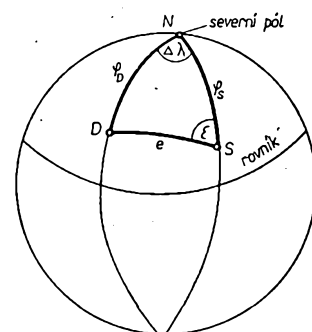
vodorovnou rovinu. K výpočtu azimutu využijeme opět sférické trigonometrie.

Na obr. 5 značí S umístění pozemní stanice, D místo, nad kterým se v daný moment nachází družice, e je pozemní vzdálenost mezi těmito místy ve stupních a ϵ úhel, kterým musíme směřovat anténu. φ_D je zeměpisná šířka průřezu družice a φ_S je zeměpisná šířka polohy pozemní stanice. $\Delta \lambda$ je rozdíl zeměpisných délek umístění pozemní stanice a průřezu družice.

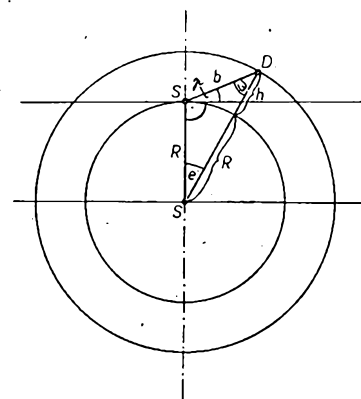
Pro nejkratší vzdálenost dvou bodů na povrchu koule, a tudíž pro nejkratší vzdálenost pozemní stanice a místa pod družicí platí

$$\cos e = \sin \varphi_S \sin \varphi_D + \cos \varphi_S \cos \varphi_D \cos \Delta \lambda,$$

přičemž e vyjde opět ve stupních.



Obr. 5. K výpočtu azimutu



Obr. 6. K výpočtu elevačního úhlu

Pro směrovací úhel ϵ z bodu S do bodu D platí

$$\sin \epsilon = \frac{\sin \Delta \lambda \cos \varphi_D}{\sin e}$$

Nyní se podíváme na obr. 6. Bod S značí umístění pozemní stanice, bod D značí okamžitou polohu družice. Z obrázku vidíme, že anténu musíme natočit směrem nahoru, a to o úhel ϵ proti vodorovné rovině (tečna v bodě S). Říkáme mu elevační úhel. Úhlovou vzdálenost mezi body S a D již známe – vypočítali jsme ji při určování azimutu, je to e . Známe tedy dvě strany a jeden úhel obecného trojúhelníka, což nám skýtá možnost vypočítat kterýkoli další úhel. Z kosinové věty

$$b = \sqrt{a^2 + c^2 - 2ac \cos e}$$

vypočítáme po dosazení vzdálenost bodů S a D :

$$b = \sqrt{R^2 + (R+h)^2 - 2R(R+h) \cos e},$$

$$b = \sqrt{102\,003\,445 - 99\,892\,236 \cos e} = 10\,000 \sqrt{1 - 0,9793 \cos e}$$

Dále potom ze sinové věty vypočítáme úhel ω při vrcholu D

$$\sin \omega = \frac{R}{b} \sin e,$$

a protože součet vnitřních úhlů trojúhelníka je 180° , vypočítáme hledaný úhel γ ze vztahu

$$\gamma = 180 - 90 - \omega - e.$$

Grafické znázornění vypočítaných úhlů

Z celého výpočtu vyplývá, že počítat potřebné úhly je poměrně pracné, obzvláště při klasickém způsobu vyhledávání goniometrických funkcí v tabulkách. Výpočet na logaritmickém pravítku je velmi nepřesný a u úhlů blízkých 0° nebo 90° prakticky nepoužitelný. Poměrně rychle lze potřebné úhly vypočítat na kapesních kalkulačkách s goniometrickými funkcemi.

Proto byly azimutální i elevační úhly pro různou zeměpisnou polohu družice (vlastně jejího průmětu) vypočítány a vyneseny do grafu. Jejich spojením vznikly křivky na obr. 7. Střed grafu – tj. místo pozemní stanice – byl zvolen na 50° severní zeměpisné šířky a na 15° východní zeměpisné délky. Přibližně vyhoví pro celé území ČSSR; pro zvětšení přesnosti je možné posunout měřítko zeměpisné délky doleva nebo doprava tak, aby střed byl na zeměpisné délce vašeho QTH. V rozmezí $\pm 1^\circ$ lze posunout i měřítko zeměpisné šířky.

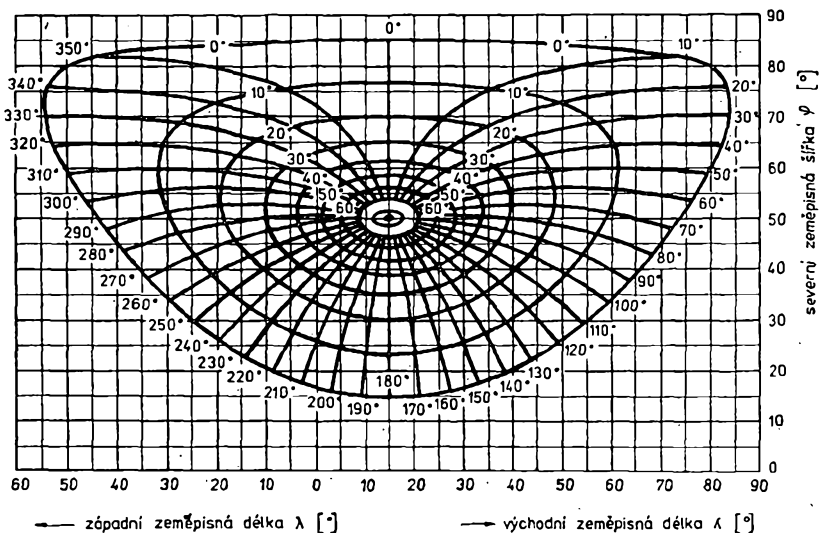
Pokud jde o azimut, lze tento graf využít pro zaměření libovolného místa na Zemi, nejen tedy družice AO-7.

Graf lze využívat pro zaměření družice ve spojení s tab. 1 – návod není jistě zapotřebí. Rychlejší je společně použití grafů na obr. 4 a 7. Graf z obr. 4 překreslíme na průsvitný papír (film) – musíme dodržet stejné měřítko, jaké má obr. 7. Potom jej přiložíme na obr. 7 tak, aby počátek dráhy (v čase $t = 0$) byl na takové zeměpisné délce v obr. 7, na které se v příslušném oběhu kříží dráha družice s rovníkem. Potom můžeme pro libovolný čas t , vyznačený na křivce dráhy, odečíst nejen zeměpisné souřadnice průmětu družice, ale i potřebný azimut a elevační úhel k jejímu zaměření.

Praktický příklad

Na závěr uvedeme praktický příklad uvedených výpočtů. Chceme navázat spojení přes AO-7. Je 16. 6. 20,05 SEČ, tj. 19,05 GMT. Poslední nám známý (referenční) oběh začal 14. 6. v 00,20,7 GMT, kdy dráha družice protínala rovník na 55° západní zeměpisné délky.

Musíme nejdříve zjistit, kdy nastane nejbližší přelet družice. Od referenčního oběhu uplynulo celkem 67 hodin a 25,7 minuty. Uskutečnilo se tedy od té doby $\frac{67,60 + 25,7}{114,9448} = 35,191$ obětů, což znamená, že poslední oblet začal před $0,191 \cdot 114,9448 \approx 22$ minutami. Jelikož separace drah činí $28,7362^\circ$, posunulo se místo křížení dráhy družice s rovníkem o $35 \cdot 28,7362 = 1\,005,77^\circ$, tj. odečteme-li celé násobky 360° o $285,77^\circ$ západněji. Protože při referenčním přeletu protínala dráha družice rovník na 55° západní zeměpisné délky, protínala jej při začátku stávajícího obětu na $285,77^\circ + 55^\circ = 340,77^\circ$ západní délky, tj. na $19,23^\circ$ východní zeměpisné délky.



Obr. 7. Graf k určení azimutu a elevačního úhlu. Na uzavřených křivkách odečítáme elevační úhel, na do středu směřujících křivkách azimut

Máme teď oba potřebné údaje – místo protnutí dráhy družice s rovníkem, $\lambda_0 = -19,23^\circ$, a dobu od tohoto protnutí, $t = 22$ min. Můžeme se dát do počítání.

Severní zeměpisná šířka průmětu družice je

$$\varphi = \arcsin(0,98 \sin 3,132,22) = \arcsin 0,91432 = 66,1^\circ.$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \arccos \cos 3,132,22 + \\ &+ 0,25,22 - 19,23 = \\ &= 27,3 - 13,73 = 13,57^\circ. \end{aligned}$$

Výsledky jsou v dobré shodě s tab. 1.

Počítáme dále (pro umístění stanice na 50° severní šířky a 15° východní délky):

$$\begin{aligned} \cos e &= \sin 50^\circ \sin 66,1^\circ + \\ &+ \cos 50^\circ \cos 66,1^\circ \cos 28,57^\circ = \\ &= 0,929, \end{aligned}$$

$$e = 21,7^\circ,$$

$$\sin \varepsilon = \frac{\sin 28,57^\circ \cos 66,1^\circ}{\sin 21,7^\circ} = 0,524,$$

$$\varepsilon = 31,6^\circ.$$

Tim jsme vypočítali azimut k zaměření antény. Zbývá určit elevační úhel.

$$\begin{aligned} b &= 10\,100 \sqrt{1 - 0,9793 \cos 21,7^\circ} = \\ &= 3\,031,7 \text{ km}, \end{aligned}$$

$$\sin \omega = \sin 21,7^\circ \frac{6\,378}{3\,031,7} = 0,778,$$

$$\omega = 51^\circ,$$

$$\gamma = 180^\circ - 90^\circ - 51^\circ - 21,7^\circ = 17,3^\circ.$$

Nyní zkontrolujeme výpočet pomocí grafů na obr. 4 a 7. Graf z obr. 4 na průhledném papíře přiložíme na obr. 7 tak, aby jeho pravý dolní roh (pro $t = 0$) byl na $19,24^\circ$ východní zeměpisné délky na přímce odpovídající rovníku v obr. 7. Pro polohu družice ve 22. minutě odečteme z obr. 7 azimut asi 31° a elevační úhel asi 18° . Vzhledem k průměrné přesnosti grafu je to velmi dobrá shoda s vypočítanými hodnotami. Z grafu dále vidíme, že za 5 minut (ve 27. minutě) se družice dostane pod obzor (elevační úhel je menší než 0°) a přestane pro nás být použitelná.

Závěr

Článek si dal za úkol ukázat, že výpočet polohy družice a potřebných směrovacích úhlů není žádná „vysoká škola“,

že to je obyčejná geometrie, probíraná ve střední škole. Uvádí přesný výpočet polohy družice a směrovacích úhlů antény a grafické zpracování těchto výpočtů do rychle použitelné a poměrně přesné pomůcky k operativnímu určování parametrů při navazování spojení přes družici AO-7. Protože družice AO-6 má velmi podobné parametry dráhy, lze použít vše i pro ni. Grafické zpracování je odlišné od dosud publikovaných pomůcek, konstruovaných většinou v polárních souřadnicích.

—ra—

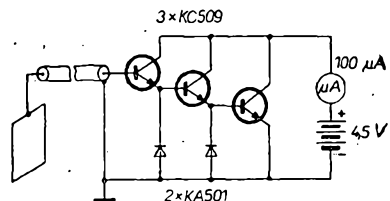
* * *

Zajímavé zapojení zesilovače

Na obr. 1 je schéma jednoduchého stejnosměrného tranzistorového zesilovače, jehož proudové zesílení dosahuje řádově 10^5 až 10^6 . Zvláštností tohoto zapojení je extrémně velký vstupní odpor zesilovače, který je řádově $10^2 \text{ M}\Omega$.

Zajímavé zapojení může nalézt aplikaci všude tam, kde se pracuje s extrémně nízkými elektrickými potenciály. Zesilovač jsem prakticky vyzkoušel a byl jsem překvapen jeho citlivostí. Po připojení jeho vstupu na elektrodu velikosti $20 \times 30 \text{ cm}$ jsem vybudil proud $100 \mu\text{A}$ elektrostatickým polem, které vzniklo pohybem ruky po elektrostaticky aktivním materiálu, vzdáleném asi 3 m od snímací elektrody. Způsob použití ponechávám na tvůrčí iniciativě každého čtenáře.

O. B.



Obr. 1. Zajímavé zapojení zesilovače

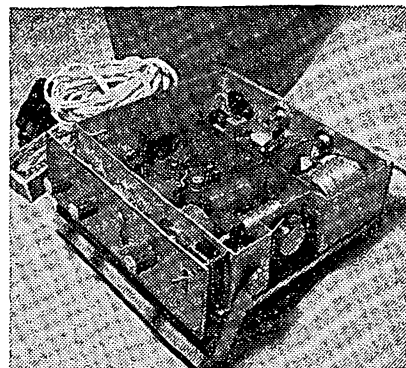
Tranzistorový transceiver TRAMP 160

Již před uveřejněním článku „Tranzistorový transceiver CW“ v AR 6, 7/75 mi došla řada dotazů na variantu tohoto zařízení pro pásmo 160 m. Přiklon koncového stupně 10 W a celkem nenáročná konstrukce předurčují využití transceiveru hlavně pro třídu mládeže. Tímto dodatkem k výše zmíněnému článku splácím tedy dluh všem dotazovatelům.

Transceiver TRAMP 160 TOP se zapojením a konstrukcí v podstatě neliší od popsaného zařízení TRAMP 80. Používá stejnou spojovou desku J34 a i mechanická konstrukce je stejná. Při jeho výrobě jsem již plně vycházel z článku v AR 6, 7/75, takže byla ověřena reprodukovatelnost po stránce elektrické i mechanické. Oba transceivery vypadají na první pohled úplně shodně. Změny jsou pouze v některých součástkách, které nyní probereme postupně od oscilátoru.

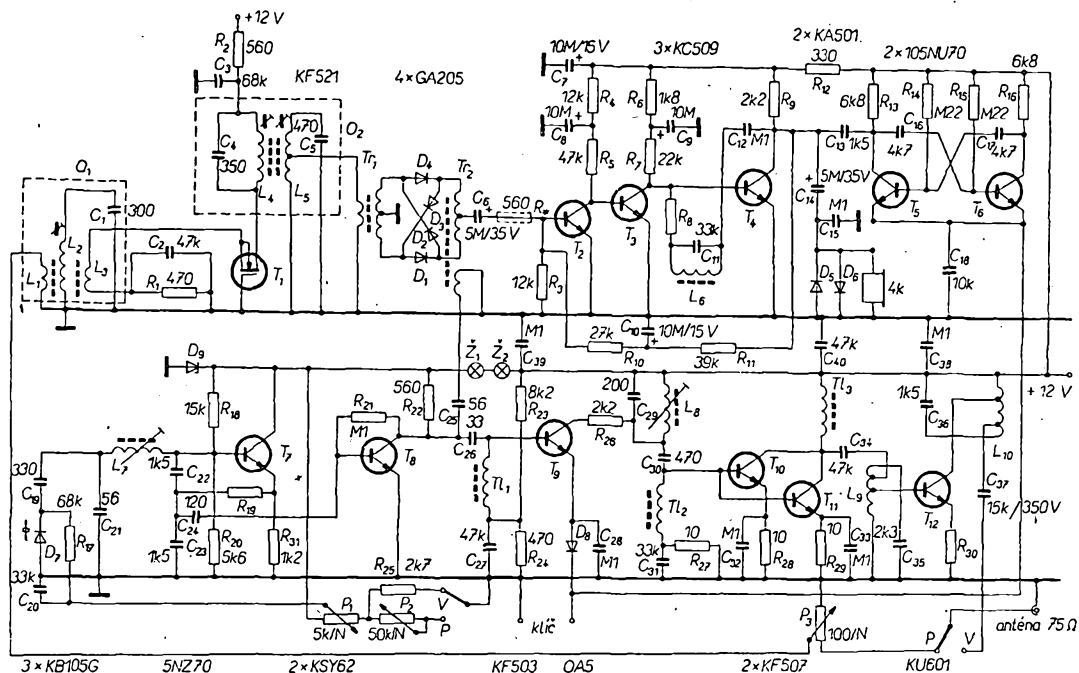
vyřazené při opravách, nebo vymontované z „bazarových“ desek. Aby nebylo mýlky, jde o cívky z mf dílu pro 465 kHz, na jejich stínících krytech bývá označení QK86891-4. Označení QA26145 platí pro samo bakelitové tělísko.

Nejprve vyrovnáme stínící plech, zahnutý kolem tělíska ze strany pájecích nožiček, aby šla cívka z krytu vysunout. Nyní kryt mírně nahřejeme, aby se uvolnila zalévací hmota, a nenásilně vytáhneme celou cívku z krytu tahem za pájecí vývody. V pořadí odspodu se



licnu pokud možno neporušenou uschováme.

Novou cívku pro oscilátor (L_7) pro 160 m navineme získanou licnou – bude to 105 závitů. Vývody jemně očistíme (pochopitelně na acylpyrinu) a celou cívku znovu složíme obráceným způsobem do krytu (hrníček slepíme Supercementem). Neopomeňte nasadit na hrníček zelené pouzderko od kondenzátoru (cívka pevněji sedí v krytu), izolovat znovu vývody proužkem papíru a celou cívku znovu zalít původní



Obr. 1. Schéma zapojení transceiveru Tramp 160

Oscilátor

Vzhledem k většímu přeladění (činitel přeladění $p = 1,25$) je nutné použít větší ladicí napětí. Zenerova dioda D_9 je proto 5N270 se změřeným napětím 10,5 V. Srážecí žárovka je 1,5 V ze svítilničky přívěsku na klíče, otázkou je, kde samu žárovku sehnat. Dělič C_{22} , C_{23} jsou typy TC212 1,5 nF. Ladicí dioda D_7 je složena ze 3 ks KB105G paralelně. Toto uspořádání vyjde sice draž, zato ale není nutný výběr diod a hodnoty součástek vycházejí pěkně „kulaté“. Odpadá i výpočet, diody mají minimální tolerance. Kondenzátor C_{19} je TC211 330 pF, C_{21} TC210 56 pF, C_{24} TC210 120 pF.

Nyní k oscilátorové cívce a jak s cívkami z VXXN zacházet. Je pravděpodobné, že se vám spíše podaří sehnat tyto cívky již navinuté, pro nějakou závadu

nám objeví hnědé bakelitové tělísko s vývody a otvorem pro šroubové jádro, na něm pak hrníčkové jádro o $\varnothing$ 8 mm, zakryté i s vývody proužkem kabelového papíru (izolace vývodů od krytu); na hrníčku je pak nasazeno zelené tělísko z polyamidu, ve kterém se skrývá kondenzátor 470 pF. Odstraníme vše až na samotný hrníček, vývody z cívek odpájíme z pájecích nožiček a vše očistíme jak od přebytečného cinu, tak i od zalévací hmoty. Kondenzátor buď vyhodíme, nebo uschováme, záleží na našem smyslu pro hospodárnost. Nyní je nutno hrníček rozebrat, postavíme ho proto asi na čtvrt až půl hodiny do nitrofedidla vývody nahoru, aby hladina nitrofedidla přesahovala mírně polovinu hrnečku, kde jsou obě části slepeny dohromady. Po dokonalém změknutí lepidla již žijí hrníček rozpůlit – nikdy to nezkoušejte násilně, aby se nepolámal. Nyní vyjmem z hrníčku zelenou dvoukomůrkovou kostričku s původním vinutím. Původní vinutí opatrně odvineme a onu pěknou zelenou

hmotou (nebo včelím voskem).

Znovu podotýkám, že cívky tohoto typu, pečlivě provedené, jsou naprosto vyhovující i z hlediska stability; v oblasti KV pak dosahují Q minimálně 100 až 120. Z hlediska mechanické stability se jeví ve srovnání s klasickými válcovými cívkami na keramických formech stabilnější. Cívku větších rozměrů nám totiž nepříznivě co do stability ovlivní právě její větší hmotnost, nebo i poměrně vzdálená stínící prepážka ze slabého plechu. Svědky vynikající mechanické stability zde uváděného oscilátoru jsou členové kolektivu OK1KVK, kteří s jistotou nedůvěrou sledovali dosti nešetřné zkoušky se zařízením (bouchání celým transceiverem do stolu), aniž by oscilátor projevoval nějakou změnu na kontrolním přijímači, sluchem na záznamu ji zjistitelnou. Svou zásluhu zde má ovšem i použité varikapové ladění, rozhodně mechanicky stabilnější než chvějící se plechy sebedokonalejšího ladicího kondenzátoru.

Oscilátor a oddělovač TRAMPa 160

sou osazeny tranzistory KC508, stejně tak nf část. Pro nastavení správného pracovního bodu platí postup uvedený pro TRAMP 80.

Klíčovací stupeň

Cívka L_8 má 65 závitů, navinutých stejným způsobem jako u oscilátorové cívky. Kapacitu C_{29} najdeme zkoumo pomocí otočného kondenzátoru s cejchovanou stupnicí (nebo změřením nastavené kapacity). To konečně platí i pro celý následující popis. V mém případě vyšel C_{29} 200 pF. Tlumička T_{11} a T_{12} je stejná jako u Trampa 80, použijeme pouze feritové jádro o $\varnothing$ 4 mm (může být i šroubové). V zapojení pro 160 m bylo možno při nastavování buzení pro další stupně zvětšit odpor R_{28} až na 2,2 k Ω , vzhledem k lepším kvalitám použitých polovodičů (TRAMP 80 používal téměř výhradně „pytlíčkové“ typy). Stejně tak se proti očekávání C_{28} zmenšil na 33 pF. Má to své výhody, neboť při dostatečném buzení klíčujeme daleko menší emitorový proud.

Budící stupeň

U tlumičky T_{13} změníme průměr jádra na 4 mm; navinutou tlumičku izolujeme vzhledem k stěsnané montáži navlečením kousku silnější bužírky z PVC. Cívka L_9 je navinuta na novodurové trubce o $\varnothing$ 15 mm; má 28 závitů cínovaného drátu o $\varnothing$ 0,8 mm, zbaveného izolace PVC, se stoupáním 1 mm. V posledním článku jsem neprozřetelně poradil těm, kteří nemohou použít soustruh, vinout cívku s distančním drátem. Sám jsem to nyní zkusil a zjistil, že je velmi obtížné po odvinutí drátu zachovat stejné stoupání, aby nedocházelo ke zkratům mezi závity. Daleko pohodlnější je použít místo drátu nit příslušného průměru a v hotové cívce ji ponechat, a to i v případě, je-li trubka opatřena drážkou; usnadní to pájení odboček. V mém případě vyšla odbočka pro kolektor T_{10} na 10 z, pro bázi T_{12} na 13. z ovšem lze předpokládat, že při použití polovodičů s jinými parametry dojde ke změnám. Kondenzátor C_{35} vyšel 2 300 pF a byl složen ze slídivých typů TC211, ovšem i ten je vhodné vyhledat náhradou otočným kondenzátorem.

Koncový stupeň

Cívka L_{10} je na novodurové trubce o $\varnothing$ 31 mm stejným drátem a stoupáním jako L_9 , má 32 z, odbočka pro kolektor T_{12} je na 9. z, pro anténu na 28. z, kondenzátor C_{36} vyšel v mém případě přesně 1 500 pF, typ TC212. I zde lze doporučit laborování s odbočkami a kapacitou. Omlouvám se čtenářům za mnou způsobenou chybou v minulém článku v odporu R_{30} ; místo 1 až 2 Ω má být 0,1 až 0,2 Ω . Zásady pro nastavení zůstávají stejné. Odbočky se počítají od studeného konce.

Demodulátor a nf část

Jsou zcela shodné jako u Trampa 80, pro nejlepší citlivost možná bude nutné změnit kondenzátor C_{25} .

Vstupní část

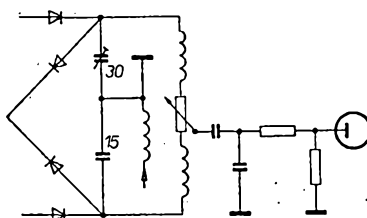
Pásmový filtr je navinut na stejném tělisku Q4226146, obě cívky po 60 z křížově drátem 0,1 CuLH, vzdálenost středů vinutí 10 mm, jádra z práškového železa (z cívek televizorů) zkrácená lupenkovou pilkou na délku 5 mm. Odbočka L_5 na 10. z. Doporučuji opět příslušné kapacity vyhledat zkoumo na

nejlepší citlivost; v mém případě vyšel C_4 350 a C_5 470 pF.

U vstupní cívky jsem se rozhodoval mezi toroidním a hrníčkovým provedením. Zvítězilo hrníčkové, a to vzhledem nejen k větší mechanické jednoduchosti, ale i díky úvaze, že činitel Q použitých hrníčkových cívek není již o mnoho menší než u toroidů; krom toho je zde možnost doladění jádrem. Vstupní obvod je navinut na stejném hrníčku jako oscilátor, a sice vinutí L_{11} 10 z, L_2 60 z, L_3 10 z původní licnou. Kondenzátor C_1 je opět vhodné najít zkoumo na nejlepší citlivost, u mne vyšel 300 pF.

Ještě několik slov o vstupním tranzistoru FET. Byl zkoušen typ SM104 z NDR, naše KF521 a Siemens BF245 – bez podstatné změny v citlivosti. Neměl jsem možnost vyzkoušet FET s nějakou obzvlášť velkou strmostí, lze ale předpokládat, že nejlepším zesilovačem bude správně přizpůsobená a vyladěná anténa.

Přesto však při závěrečném měření citlivosti byla odhalena rezerva pro nastavení maxima. Předpokladem je správné vybalancování kruhového demodulátoru podobně, jako u SSB buďičů, aby signál oscilátoru nepronikal nejen směrem k anténě, ale zvláště do nf zesilovače, kde může vzhledem k jeho širokopásmovosti nevhodně ovlivnit šumové poměry a nastavení pracovního bodu. Směšovač je vhodné vybalancovat jak odporově, tak kapacitně, nastavenou kapacitu pak nahradíme pevným kondenzátorem vzhledem k nedostatku místa. Demodulátor je vhodné osadit čtveřicí diod 4-GAZ51, změna v zapojení obvodu Tr_2 je na obr. 2.



Obr. 2. Změna v zapojení obvodu Tr_2

Pokud je tedy splněn předpoklad vybalancování demodulátoru, nahradíme odpor R_{11} trimrem 0,22 M Ω a nastavíme pracovní bod nf zesilovače na největší citlivost, ale tak, aby zesilovač zůstal stabilní, bez sklonu k vlastním oscilacím; trimr opět nahradíme pevným odporem. Úprava samozřejmě platí i pro TRAMP 80.

Jako odpověď na dotaz, je-li koncový stupeň TRAMP 80 pro třídu C možno osadit výkonnějším typem, např. KU607 apod., uvádím, že to možné je, za předpokladu správného nastavení odboček, jak bylo uvedeno výše; rezerva buzení z tranzistorů T_{10} a T_{11} je více než dostačující. Pro 160 m tyto úpravy však nedoporučuji vzhledem k rozporu sestávajícími povolovacími podmínkami.

Stejně tak je možné místo válcových cívek v koncovém stupni použít modernější širokopásmové transformátory na toroidních jádrech; zmenší se tak rozptylové pole cívek a tím i možnost parazitních vazeb. Problém však vyvstane vzhledem k rozporu mezi výkonovým přizpůsobením a selektivitou vůči vyšším harmonickým; to se však již vymyká z rámce tohoto článku.

Ještě malé vysvětlení k propojení anténního konektoru atd. Tyto spoje,

po kterých jde vf signál, nejsou vytvořeny ve spojové desce, ale provedeny obyčejným šedivým nf kabečkem $\varnothing$ 3 mm. Jde o spoj anténního konektoru s přepínačem, přepínače s kondenzátorem C_{37} ; dále přepínače s potenciometrem P_3 a běžce potenciometru s cívkou L_1 .

Závěrem přeji všem, zvláště OL, hodně zdaru v práci i v provozu na tomto jednoduchém zařízení. A ještě jednou: nezapomeňte na dobrou anténu!

Ověřeno v redakci AR

Tranzistorový transceiver TRAMP 160 jsme ověřili jenom po elektrické stránce – vestavěli jsme jej do větší skříňky spolu se síťovým zdrojem a místo třecího převodu jsme k ladění použili desetiohákový potenciometr se stupnicí. Zapojení součástek na desce s plošnými spoji jsme neměnili, drobné změny jsme udělali v pomocných a napájecích obvodech vně desky.

Vyzkoušeli jsme přesně podle návodu rozberat, navinout a znovu složit miniaturní cívky s hrníčkovými jádry a podařilo se nám to naprosto bez potíží.

Při uvádění do chodu nevznikaly žádné velké problémy. Nízkofrekvenční zesilovač je dobře i v původní verzi nastavit odporovým trimrem na místě odporu R_{11} . Je nutné jej definitivně nastavovat až s připojeným kruhovým modulátorem, protože samotný zesilovač s nepřipojeným vstupem se chová zcela odlišně. Při napájení z laboratorního zdroje (při uvádění do chodu) je vhodné zablokovat napájecí příklady na desce s plošnými spoji elektrolytickým kondenzátorem okolo 100 μ F.

Ani v původním článku, ani v tomto popise nejsou uvedeny počty závitů transformátorů na toroidních feritových jádrech T_{11} a T_{12} . Jak jsme zjistili ze vzorku a jak dodatečně autor sdělil (s omluvou), mají oba transformátory 3 $\times$ po 15 závitěch, vinutých současně. Přesný počet závitů ale není kritický.

Ověřili jsme i autorovo tvrzení, že ve vf zeilovači bez velkých rozdílů fungovaly různé typy tranzistorů FET (vyzkoušeli KF521, 2N3819 a BF245). Tranzistory FET nejsou tak choulostivé na slušné zacházení jako MOSFET KF521; nejen autorovi ale i nám se podařilo jeden kus „odpravit“ dříve, než jsme stačili zjistit, zda vf zesilovač funguje. Platí zde všeobecné zásady pro práci s těmito součástkami.

V původně prodávaných deskách s plošnými spoji J34 byla jedna chyba v obvodu multivibrátoru pro připslech klíčování. Stálo dost času, než se zjistilo, proč základní zapojení multivibrátoru s dobrými součástkami ne a ne fungovat. Upozornili jsme na tuto závadu výrobce a předpokládáme, že se desky J34 nyní již vyrábějí bez této chyby.

Autor správně předpokládal, že zařízení svojí jednoduchostí zláká ke stavbě hlavně mladé radioamatéry. Mnoho jich již začalo shánět součástky, když se dověděli, že bude popsána verze Trampa pro 160 m. Snad se tedy díky tomuto zařízení provoz na 160 m trochu ožíví.

Automatický klíčovač vysílače lišky

L. Winter

Dosavadní automatické klíčovače (v Minofoxu ap.) dávají pouze tečky a čárky, což je použitelné jen pro tréninky a soutěže nižších typů, zatímco ve vyšších soutěžích je nutná přítomnost obsluhy přímo u vysílače. Popisovaný klíčovač tuto obsluhu nevyžaduje a automaticky vysílá znaky MO a jednu až pět teček podle čísla lišky.

Klíč jsem nejprve vyzkoušel s diskretními součástkami, potom s integrovanými obvody. Popsaná je druhá verze.

Přístroj je napájen jednou plochou baterií. Výrobce však pro TTL obvody zaručuje činnost pro napájení $5 \pm 0,25$ V. Zkoušel jsem tedy činnost klíče při menším napětí a pracoval spolehlivě ještě při napětí 3,3 V. Vzhledem k tomu považuji napájení z ploché baterie za vyhovující. Pokud by některé obvody nepracovaly spolehlivě při tomto napájení, lze použít baterie dvě a stabilizovat napětí Zenerovou diodou (1N270).

Základem klíče je generátor dvojkového kódu, řízený multivibrátorem

(změnou jeho kmitočtu se řídí rychlost klíčování). Na nejdelší značku - MO5 - je třeba 39 bitů. Je tedy nutné generovat šestimístný kód (6 klopných obvodů - $2^6 = 64 > 39 > 32 = 2^5$). Kombinační obvody pak vybírají vhodná čísla. Po zvážení různých možností výchozího stavu a směru čítání jsem vybral čítání vpřed ze stavu 000000 a generaci mezer (úroveň log. 1 na výstupu). Výstup je tedy negovaný (v případě potřeby jej lze snadno invertovat na přímý). Minimalizovaný tvar Booleovské funkce vyjadřující potřebný sled generovaných mezer je

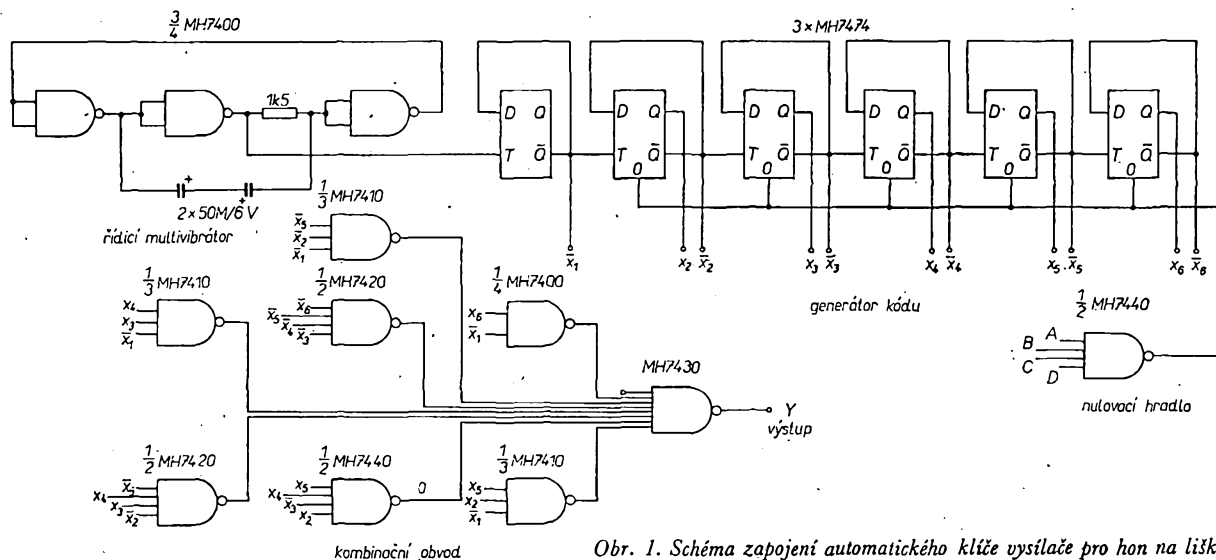
$$Y = \overline{x_6 x_5 x_4 x_3} + x_5 x_4 x_3 x_2 + x_5 x_4 x_3 x_2 + x_5 x_2 x_1 + x_4 x_3 x_1 + x_5 x_2 x_1 + x_6 x_1.$$

Protože obecně platí $a + b = \overline{a \cdot b}$, lze celou funkci snadno realizovat hradly NAND:

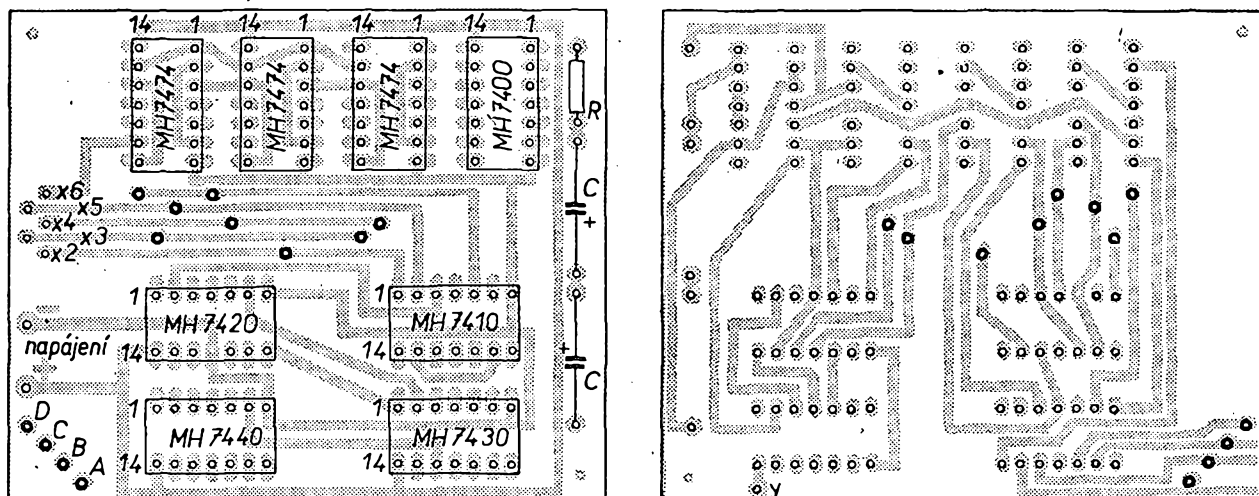
$$Y = \overline{\overline{x_6 x_5 x_4 x_3} \cdot \overline{x_5 x_4 x_3 x_2} \cdot \overline{x_5 x_4 x_3 x_2} \cdot \overline{x_5 x_2 x_1} \cdot \overline{x_4 x_3 x_1} \cdot \overline{x_5 x_2 x_1} \cdot \overline{x_6 x_1}}.$$

Potřebný počet hradel: $1 \times$ dvouvstupové, $3 \times$ třívstupové, $3 \times$ čtyřvstupové a $1 \times$ osmivstupové.

K odlišení značky MO, MOE, MOI, MOS, MOH a MO5 využívám nulovacích vstupů klopných obvodů. Po dosažení potřebné kombinace ve dvojkovém kódu se klíč vrátí do výchozího stavu a generuje od počátku znovu mezeru a značku MO... Nulování zajišťuje jedno čtyřvstupové hradlo NAND. Vzhledem k jeho zatížení (nulovací vstupy představují 2 vstupy hradla, logický zisk - počet připojených vstupů na výstup hradla - je u obyčejných hradel 10) je vhodné použít výkonové hradlo MH7440. První klopný obvod není nutno nulovat, v okamžiku nulo-



Obr. 1. Schéma zapojení automatického klíče vysílače pro hon na lišku



Obr. 2. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji J64

vání je na úrovni log. 0. Tím sice vychází zatížení nulovacího hradla 10, ovšem vzhledem k menšímu napájecímu napětí by mohlo při tomto plném zatížení dojít k poklesu úrovně log. 1 pod dovolenou mez a tím k poruše činnosti klíče. Proto doporučuji hradlo výkonnové.

Připojení vstupů nulovacího hradla na výstupy klopných obvodů (pořadí vstupů je libovolné) – přepíná se přepínačem podle volby MOE až MO5.

MO – $x_5x_4x_2$ MOS – x_6x_2
MOE – $x_5x_4x_3x_2$ MOH – x_6x_3
MOI – x_6 MO5 – $x_6x_3x_2$.

Celá sestava klíče obsahuje 8 integro-

vaných obvodů: $3 \times$ MH7474, $1 \times$ MH7400, $1 \times$ MH7410, $1 \times$ MH7420, $1 \times$ MH7430 a $1 \times$ MH7440. Na výstup klíče lze připojit polarizované relé přímo mezi výstup $\bar{Y}$ a kladný pól napájecího napětí, nebo spínací tranzistor. Výstupem hradla smí téci proud maximálně 18 mA.

Nezapojené vstupy je možné nechat volné (úroveň log. 1), nebo je připojit na úroveň log. 1 či na napájecí napětí (vždy $\leq 5,5$ V, jak doporučuje výrobce s ohledem na rušivé signály).

Vzhledem k tomu, že klíč bude pracovat v silném vř. poli a v obvodech by se indukovaly rušivé impulsy, je vhodné celý klíč pečlivě odstínit a výstup blokovat proti pronikání vř. napětí.

bude vyhodnocen v kategoriích a) jednotlivci, b) kolektivní stanice, c) posluchači. Závod se pouze provozem SSB a vyměňuje se kód složený z RS a čtverce QTH. Bodování podle všeobecných podmínek, násobíkem je každá značka v každé etapě zvlášť. Konečný výsledek získáme vynásobením součtu bodů z obou etap součtem násobíků z obou etap.

QX

Závod míru

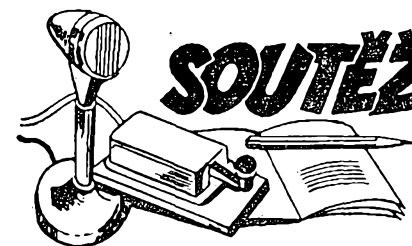
Závod se pořádá každoročně předposlední nedělí v květnu, a to ve třech etapách: 00.00 až 01.59 SEC, 02.00 až 03.59 SEC a 04.00 až 05.59 SEC. Závodí se v pásmu 1,8 MHz a v kmitočtovém rozmezí 3 540 až 3 600 kHz. Samostatně budou vyhodnoceny kategorie: a) jednotlivci obě pásma, b) jednotlivci 1,8 MHz, c) kolektivní stanice, d) posluchači. Závodí se pouze telegraficky a výzva do závodu je CQ M. Předává se kód složený z RST a čtverce QTH. Bodování podle všeobecných podmínek, násobíkem jsou čtverce QTH mimo vlastního a to v každé etapě a na každém pásmu zvlášť. Konečný výsledek získáme vynásobením součtu bodů ze všech etap a ze všech pásem součtem násobíků ze všech etap a ze všech pásem.

QX

Radiotelefonní závod

Závod se koná vždy třetí nedělí v prosinci a to ve dvou etapách od 08.00 do 08.59 a od 09.00 do 09.59 SEC. Závodí se libovolným druhem fone provozu v rozmezí 3 650 až 3 750 kHz. Závod bude vyhodnocen v kategoriích: a) jednotlivci, b) kolektivní stanice, c) posluchači. Vyměňuje se kód složený z RS a čtverce QTH. Bodování podle všeobecných podmínek, násobíkem je každá značka v každé etapě zvlášť. Konečný výsledek získáme vynásobením součtu bodů z obou etap součtem násobíků z obou etap.

QX



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

Z ostrova Canton se ozvala další expedice. Pracoval tam Phill, WA6RLG/KB6 hlavně SSB na 14 MHz a kupodivu se i přes ne příliš dobré podmínky dal dobře udělat. QSL požadoval přes WA6OWM.

Z ostrova Wallis se krátkodobě ozývala stanice FW0LP počátkem října t. r. a po týdnu odjela. Byl to WB5WRR a QSL požadoval na svoji domovskou adresu. Škoda, že to nebylo předem oznámeno.

TU2EF podniká právě cestu po zajímavých Afrických zemích, a bude pracovat postupně z těchto zemí: TJ, TN, TT, TZ, XT, 5V a 6W8.

Expedice 3B9DA na Rodriguezu již skončila. Alex tam pracoval převážně telegraficky na 14 MHz.

Neoficiálně se dovídáme, že od 31. 8. 1975 byl vyhlášen zákaz amatérského vysílání v XW8.

Papua a New Guinea získaly dnem 16. 9. 1975 nezávislost a tvoří nyní společný stát Republika Papua-New Guinea, k němuž patří i ostrovy Admirální, Bismarckovy, část Salomounových a další. Od uvedeného data to bude zřejmě nová země DXCC a původní bude zrušena. Značka zůstává i nadále P29 a zatím tam pracuje hlavně P29WB, který bývá nabízen v Pacifické DX síti.

Z ostrovů Kerguelen se objevují v současné době hned dvě stanice, FB8XJ telegraficky na kmitočtu 14 026 kHz a FB8XL na 14 036 kHz, obě v dopoledních hodinách.

Na ostrově Europa pracuje nyní stanice FR7ZQ/E a objevuje se jak telegraficky, tak i SSB okolo 14 120 kHz kolem 17.00 GMT. QSL žádá na adresu: P.O. Box 5, Ste Clotilde, Réunion Isl. Platí za FR7/J pro DXCC.

Z ostrova Johnson pracují nyní dvě stanice: W5TES/KJ6 telegraficky kolem kmitočtu 14 034 kHz (QSL na Tom J. Speed, 3129 South St., Santa Anna, Calif. 92707), a KJ6CF SSB kolem kmitočtu 14 305 kHz (QSL na WA6QFO, G. A. Cooper, 15861 Rose Ln, Westminster, Calif. 92683).

Lovcům prefixů: v poslední době se objevují na pásmech tyto nové prefixy: KO2MAP (QSL přes K2JQX), WG4NEP – z Neptunova festivalu ve Virginii, QSL na W4LRN, CHIAHV je v Kanadě, XO3EJO, 5L8F, 5L9C, U4SLET,

LB4B. Z Indonésie z ostrova Java začaly pracovat stanice s prefixem YC2 a najdete je denně na 21 MHz SSB.

Po delší době se objevil na pásmech ostrov Marion, ZS2MI, a to SSB na kmitočtu 14 304 kHz kolem 15.00 GMT.

Stanice ZSIAMB pracuje z Antarktidy, její QTH je Queen Maud Land a bývá SSB na kmitočtu 14 300 kHz kolem 17.00 GMT. Pro náš diplom P75P platí za zónu č. 67.

Z Andamanských ostrovů mimo obligátního VU7GV (14 265 kHz SSB) pracuje další stanice pod značkou VU2ANI, rovněž SSB, na kmitočtu 14 215 kHz a požaduje QSL přes K6TWT.

Potvrzuje se, že stanice VP8OB má QTH S. Georgia, a pracuje na kmitočtu 14 328 kHz SSB. Čekací listinu obvykle sestavuje GM3ITN.

KC4AAC, který se objevuje SSB na kmitočtu 21 278 kHz, pracuje z ostrova Anvers a platí za Antarktidu. QSL přes K7ODK.

FR7ZL oznámil, že bude v době od 15. listopadu 1975 do 15. ledna 1976 opět pracovat z ostrova Glorieuse pod značkou FR7ZL/G.

FB8ZG se objevuje z ostrova New Amsterdam denně na kmitočtu 21 235 kHz kolem 11.00 GMT.

Několik nejnovějších QSL informací:
A9XBD na G. R. Smith, P. O. Box 14, Manama, FB8YC přes F9MD, HB0NL přes HB9NL, VP2MB přes WA8TDY, VR1AA přes JA0CUV/1 od 7. 8. 1975, VU7GV přes bureau, 3D2AJ přes W6SC, 3D2RM přes WB5MXO, 9Q5SW přes JA8/JN, EA9FE na P. O. Box 191, Melilla, F0OR/FC přes DJ8RR, FOATY/FC přes DK7MW, IV3VLS na Box 313, Trento, T75AA na TG bureau, UK1PAA, Franz Josef Land, na UW3HY, ZD8GE přes Box 8672, Johannesburg, Rep. of S. Africa, 3D6BD na P. O. Box 1158, Mbabane, Swaziland, 3D6BG na Box 21, Ezulwini tamtéž, 5L2FY přes JA1QQQ, 7P8AQ na W. C. Samson, Box 1268, Maseru, C21NI na Box 29, Nauru, FR7ZQ/E na P. B. Box 5, St. Clotilde, Réunion, KW6HI na Box 25, Wake Isl. 96798, KX8BCF přes W8BQV, PY0AJ na Segundo Ebling, P. O. Box 2, Fernando de Noronha, Brazil, VR4DX na Wes Elton, Box 332, Honiara, Guadalcanal, YV8AL/YV0 (Aves) přes KV4FZ, 5T5BJ na Box 121, Zouerate.

Do dnešní rubriky přispěli zejména: OK1ADM, OE1FF, OK1TA, OK2BO1, OK2-25618, OK2-14760, OK1-18865 a OK1MWN. Děkujeme a těšíme se na další DX-zprávy, které zašlete vždy od osmého v měsíci na moji adresu:



OK – SSB – závod

Závod se koná každoročně druhou nedělí v dubnu a to ve dvou etapách: první etapa v pásmu 3,7 MHz od 07.00 do 08.00 SEC, druhá etapa v pásmu 7 MHz od 13.00 do 14.00 SEC. Závod

144 MHz – 1 Watt:

	QSO	bodů
1. OK2KEZ IK77g	229	39 080
2. OK1KNH IK65h	222	37 954
3. OK3KJF II57h	190	31 747
4. OK1KHK IK52b	196	31 551
5. OK3KII KJ61g	147	29 675
6. OK3KGX II19a	174	26 758
7. OK3ZM II47j	176	26 719
8. OK3KAP JI24f	156	26 111
9. OK3KMW JI66g	151	25 049
10. OK2KAU JI33b	155	24 912
11. OK1KKH IK52c	159	24 796
12. OK3KVL II37d	150	24 556
13. OK1KKS HK37d	175	24 429
14. OK2KJT IK66j	171	23 718
15. OK1KVR HK49j	156	23 591
16. OK1KCS GJ79g	134	23 386
17. OK1IM IJ32b	168	22 346
18. OK3KBM JI11f	150	21 529
19. OK3KCM JI34d	138	21 481
20. OK1KKT HK27b	146	21 105

Hodnoceno 91 stanic.

144 MHz – 5 Wattů:

	QSO	bodů
1. OK1KTL GI10h	250	53 717
2. OK3KAG KJ62g	204	46 203
3. OK1AGE GK45d	225	45 724
4. OK3KTR JI21g	216	39 777
5. OK1KWH HK02c	149	36 812
6. OK1KIR GK55h	170	36 002
7. OK1KKD GI15j	189	35 661
8. OK1KOK IK74j	202	35 437
9. OK2BDS HJ67b	209	35 346
10. OK2KZT JI24e	173	32 720
11. OK1XN HK29d	180	30 146
12. OK1DC GJ44d	156	29 244
13. OK1KLV HK18e	184	28 962
14. OK1KQN HJ39g	175	27 938
15. OK2KLF IJ49d	189	27 404
16. OK1KPU GK29a	147	27 217
17. OK1KKL HK37h	157	26 924
18. OK3KMY II47g	163	26 482
19. OK1KVK GK44d	150	26 244
20. OK2KLV IJ22e	159	25 775

Hodnoceno 156 stanic

432 MHz — 5 Wattů:

	QSO	bodů
1. OK1KPL GJ67g	66	9 384
2. OK2KEZ IK77g	66	9 117
3. OK1AIB GK45d	56	8 684
4. OK1KNH IK65h	61	8 665
5. OK1AIY HK18d	49	7 495
6. OK1KPR GJ67g	47	6 872
7. OK1OFE HJ34j	53	6 129
8. OK1QI IK77h	46	5 911
9. OK1KSD HJ04g	51	5 391
10. OK1KUO IK63h	41	5 342
11. OK1KUT HJ04d	46	5 196
12. OK1KPU GK29a	38	5 141
13. OK1KHH IK52c	32	4 088
14. OK1KKD GJ15j	31	3 340
15. OK1KCR HJ19d	29	3 311
16. OK1KJB GK79g	30	3 078
17. OK3KPV JJ75h	24	2 386
18. OK3KME JJ71c	24	2 288
19. OK1AZ HJ04a	20	2 149
20. OK2KVS JJ52c	26	2 109

Hodnoceno 32 stanic.

432 MHz — nad 5 Wattů:

	QSO	bodů
1. OK1KIR GK55h	68	11 775
2. OK1KTL GI10h	57	8 546
3. OK1KKL HK37h	55	7 551
4. OK2KJU IJ49e	46	4 880
5. OK1KJA HK27h	26	3 685
6. OK1AIK HK29d	30	3 535
7. OK3HO JI08c	18	3 002
8. SP6LB HK29b	21	2 973
9. OK2BDS HJ67g	17	1 982
10. DJ4KW FI60j	19	1 520
11. OK1AAZ GJ40b	5	308

1 296 MHz:

	QSO	bodů
1. OK1AIY HK18d	13	2 161
2. OK1KTL GI10h	13	2 022
3. OK1AIB GK45d	10	1 436
4. OK1KIR GK55h	10	1 366
5. OK1KKL HK37h	9	1 273
6. OK1KPL GJ67g	6	636
7. OK2KJU IJ49e	2	418
8. OK1OFE HJ33e	3	368

2 304 MHz:

	QSO	bodů
1. OK1KKL HK37h	4	758
2. OK1KTL GI10h	4	752
3. OK1KIR GK55h	6	700
4. OK1AIB GK45d	2	22

Posluchači — 144 MHz:

1. OK1-15835	22 775 bodů
2. OK1-11591	5 424
3. OK1-15689	4 657
4. OK2-19389	2 364
5. OK1-19910	2 178

Tento největší branný VKV závod byl po několika letech pořádán opět jako národní závod s mezinárodní účastí. Byli přizváni radioamatéři ze všech zemí socialistického tábora a mnoha dalších evropských zemí. Termin k odeslání deníků od zahraničních stanic byl konec července, proto i vyhodnocení PD 1975 bylo oproti minulým létům zpožděno. Toto vyhodnocení bylo provedeno v Šumperku a bylo po všech stránkách dokonale zajištěno, od ubytování až po vynikající péči o občerstvení členů hodnotící komise během její práce. Práce s hodnocením PD bylo letos podstatně více, zejména při hodnocení první a druhé kategorie pásma 144 MHz, kde bylo třeba překontrolovat téměř 300 deníků a proto komise musela pracovat vždy do pozdních nočních hodin. Práce s kontrolou vzdálenosti byla tentokrát značně ulehčena, neboť poprvé při hodnocení Polního dne bylo použito samočinného počítáče, což by v příštích letech mělo být již samozřejmostí.

OK1MG

Rozdělení pásem VKV

Znalost a dodržování rozdělení amatérských pásem VKV, doporučeného mezinárodní radioamatérskou organizací IARU, usnadní navazování spojení a omezi vzájemné rušení. Uvádíme proto grafické i textové zpracování doporučeného rozdělení amatérských pásem VKV jako základní pomůcku pro radioamatéry, pracující na VKV.

Pásmo 145 MHz

144,00 – 144,010	spojení odrazem od Měsíce (EME)
144,050	volání CW
144,100	náhodná spojení CW odrazem horní hranice části pásma, určené výhradně provozu CW
144,150	náhodná spojení SSB odrazem volání SSB
144,200	volání SSTV
144,300	volání RTTY
144,400	volání FAX
144,500	majáky (střed používaného pásma)
145,000 – 145,225	vstup převaděčů, kanály R0 až R9
145,300	místní provoz RTTY
145,500	volání mobil
145,500 – 145,575	simplex FM kanály S20 až S23
145,600 – 145,825	výstup převaděčů

Poznámky:

1. Na výstupních kanálech převaděčů mohou být zavedené kmitočty ponechány.
2. Je-li požadováno, lze úsek 145,250 až 145,500 MHz přidělit pro provoz FM (kanály).
3. Majáky pod 50 W nejsou regionálně plánovány.
4. Majáky nad 50 W jsou regionálně plánovány.
5. Telegrafní provoz je dovolen v celém pásmu, v části 144,000 až 144,150 výhradně.
6. Místní síť by nikdy neměla pracovat v této části pásma.
7. Místní provoz by se měl odbývat nad 145 MHz obzvláště v době závodů a mimořádných podmínek.

Pásmo 435 MHz

432,000 – 432,010	spojení odrazem od Měsíce (EME)
432,050	volání CW
432,100	náhodná spojení CW odrazem
432,200	náhodná spojení SSB odrazem
432,300	volání SSB
432,500	volání SSTV
432,600	volání RTTY
432,700	volání FAX
432,900	majáky regionální (střední kmitočty)
433,000 – 433,225	vstup převaděčů, kanály RU0 až RU9
433,250	zvuk TV (odstup 6 MHz)
433,300	RTTY
433,400 – 433,575	simplex FM kanály SU16 až SU23
433,750	zvuk TV (odstup 5,5 MHz)
434,600 – 434,825	výstup převaděčů
439,250	TV vision (Vestigial sideband system)

Poznámky:

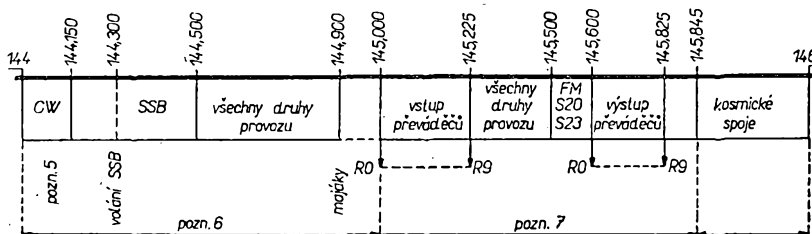
1. Švýcarský a německý systém převaděčů má vstupy na 431,0 – 431,5 a výstupy na 438,6 až 439,1 MHz.
2. Majáky pod 50 W erp nejsou regionálně plánovány.
3. Majáky nad 50 W erp jsou regionálně plánovány.
4. Telegrafní provoz je dovolen v celém pásmu, v části 432,00–432,15 MHz výhradně.
5. Místní síť by nikdy neměla pracovat v této části pásma.
6. Místní provoz by se měl odbývat nad 433 MHz obzvláště v době závodů a mimořádných podmínek.

Pásmo 1 296 MHz

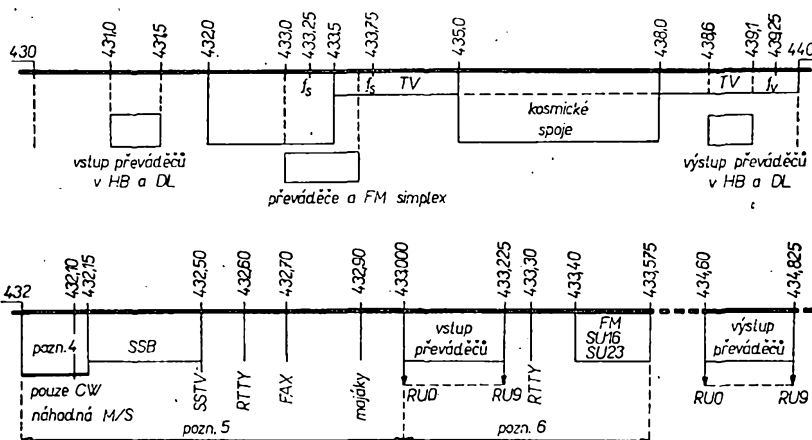
1 296,000 – 1 296,010	spojení odrazem od Měsíce (EME)
1 296,050	volání CW
1 296,300	volání SSB
1 296,500	volání SSTV
1 296,600	volání RTTY
1 296,700	volání FAX
1 296,900	střední kmitočty regionální majáky
1 297,300	RTTY

Poznámky:

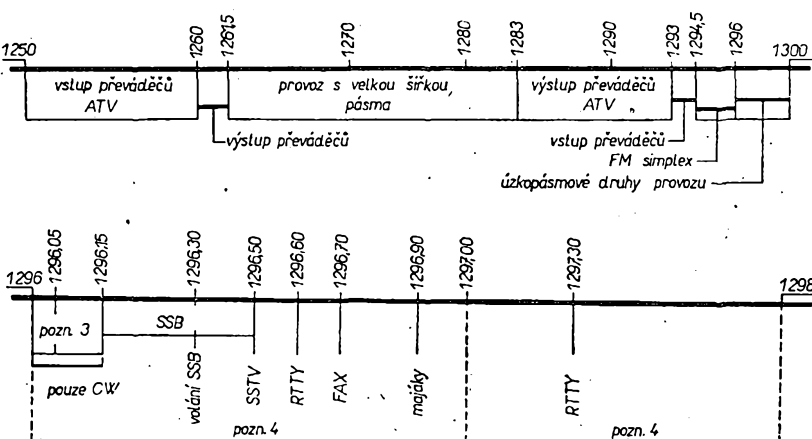
1. Majáky pod 50 W erp nejsou regionálně plánovány.
2. Majáky nad 50 W erp jsou regionálně plánovány.
3. Telegrafní provoz je dovolen v celém pásmu, v části 1 296,00 až 1 296,15 MHz výhradně.
4. Místní provoz by se měl odbývat nad 1 297 MHz obzvláště v době závodů a mimořádných podmínek.
5. Ve Francii není přiděleno amatérům pásmo 1 296 až 1 298 MHz. Se stejným rozdělením je používáno pásmo 1 238 až 1 240 MHz.



Rozdělení pásma 145 MHz



Rozdělení pásma 435 MHz

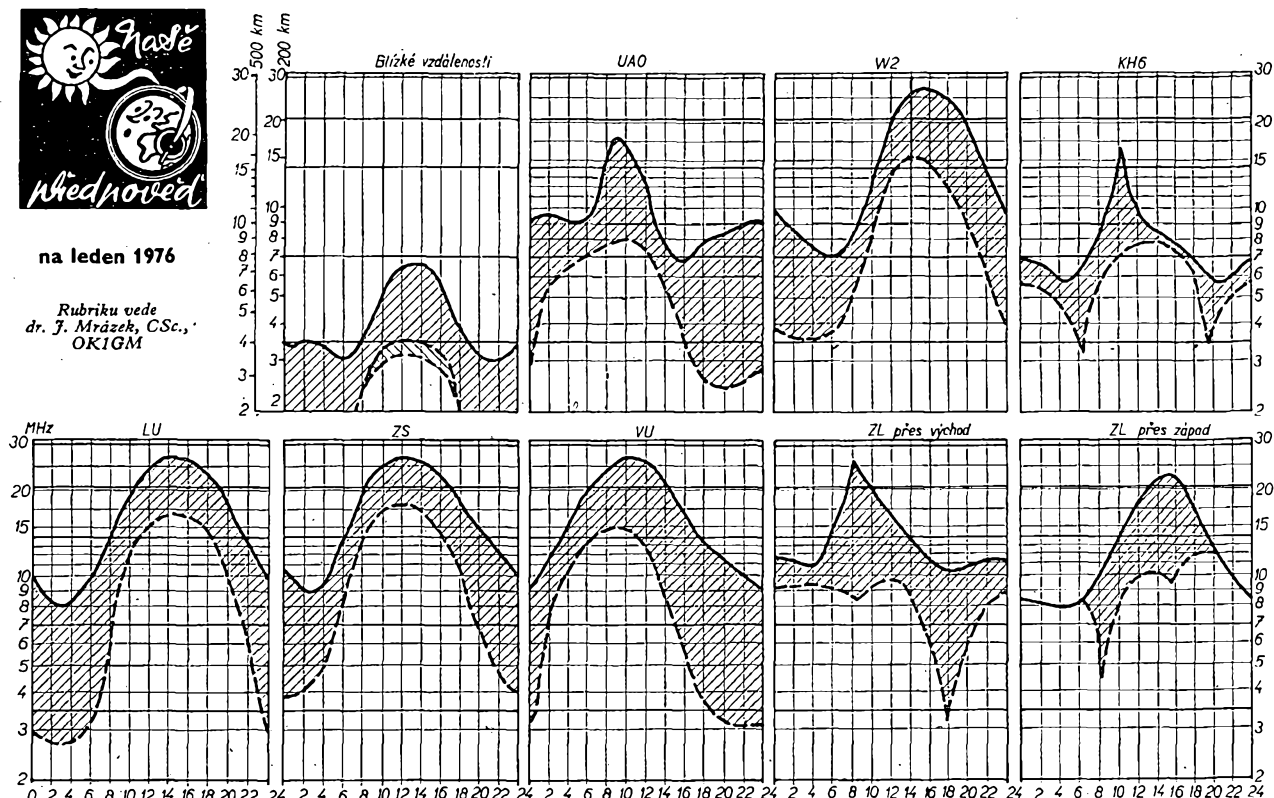


Rozdělení pásma 1 296 MHz



na leden 1976

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



Co nás čeká v roce 1976?

Než se zamyslíme nad podmínkami krátkovlnného šíření v roce 1976, podrobíme rozboru dosavadní sluneční aktivity. Jak známo, kolísá ve známé jedenáctileté periodě, přičemž poslední maximum připadlo na rok 1968; od té doby průměrná sluneční činnost neustále klesá. Zkušenost z dřívějších cyklů (které jsou pod odbornou kontrolou již od roku 1755) ukazuje, že pokles od maxima k minimu je povlnnější než následný vzestup od minima k maximu. Zhruba lze uvést, že pokles od maxima k minimu trvá obvykle šest až sedm let, vzestup od minima k maximu čtyři až pět let. Nyní jsme tedy spolehlivě v minimu sluneční aktivity, což přehledně ukazuje také následující tabulka.

Přibližný průběh posledního slunečního cyklu			
Rok	průměrná hodnota relativního čísla	Rok	průměrná hodnota relativního čísla
1965,0	8	1970,5	80
1965,5	10	1971,0	70
1966,0	20	1971,5	61
1966,5	38	1972,0	50
1967,0	62	1972,5	42
1967,5	78	1973,0	35
1968,0	91	1973,5	31
1968,5	90	1974,0	24
1969,0	96	1974,5	20
1969,5	89	1975,0	15
1970,0	87	1975,5	10

V této tabulce uvedené hodnoty relativního čísla jsou „vyhlazené“, tj. jsou zbaveny přechodných zvýšení či poklesů, které se obvykle nijak výrazně do komplexně pojatých podmínek krátkovlnného šíření nepromítají. Ve skutečnosti sluneční aktivity v posledních letech dost kolísala způsobem, který budil pozornost i u odborníků. Tak např. poslední maximum sluneční aktivity vykazovalo hned tři samostatné relativní vrcholy: první nastal začátkem roku 1968, druhý k jeho konci a třetí na podzim roku 1969. Když se pak zdálo, že sluneční činnost definitivně klesá, přišlo velké překvapení: v první třetině roku 1970 začala sluneční činnost nečekaně vzrůstat a dosáhla

absolutního maxima o hodnotě téměř 120, takže se všechny předpovědi šíření musely od základu předělat. Pak sice po celý rok byl zaznamenán prudký pokles průměrných hodnot relativního čísla, načež nastal další nečekaný vzestup na hodnotu přes 80 v polovině roku 1972; do třetice se tato situace opakovala ještě jednou ve druhé polovině roku 1974, kdy relativní číslo vystoupilo krátkodobě nad 40. Teprve letošní rok přinesl celkové uklidnění situace: sluneční číslo se pohybovalo kolem 10 až 20, takže snad lze konečně zodpovědně prohlásit, že rok 1975 je skutečně rokem slunečního minima. Přesto „sluneční odborníci“ soudí, že ještě v první polovině následujícího roku nebude situace podstatně jiná.

Zminili jsme se o tom, že sluneční cykly jsou pod pravidelnou kontrolou od roku 1755, takže je pro srovnání k dispozici nejméně 20 po sobě jdoucích cyklů. I to však je stále ještě málo, chceme-li řešit tak složitý problém jako např. otázku, zda se přes zmíněnou jedenáctiletou periodu nepředkládají ještě další periody dlouhodobější. Existují názory, že základní cyklus není jedenáctiletý, nýbrž dvadvaletý; někteří autoři si dali práci s hledáním ještě dalších period, např. periody osmdesátileté. Nalezli bychom také studii, že po řadě let s vysokým maximum následuje několikacyklové období, kdy tato maxima jsou relativně nízká. Podle tohoto názoru to vypadá téměř tak, jakoby se přes jednotlivá časově rozvinutá maxima překládala jakási pilová křivka, přičemž právě maximum z roku 1968 bylo posledním maximum s vysokou sluneční aktivitou a nyní až do konce století přý zažijeme již pouze maxima „nízká“. Všechny tyto a podobné studie se ovšem opírají pouze o nedlouhý časový úsek zmíněných 220 let pravidelného sledování sluneční aktivity a budou nám užitečné, že skutečnost přístůch let k nám nebude snad tak krutá. Kdyby totiž přišli maximum bylo výrazně menší, sorva by nastaly při dřívějších maximech obvyklé dálkové podmínky na desetimetrovém pásmu ve stejném rozsahu a také šíření vln nižších krátkovlnných pásem by bylo nepříznivě ovlivněno. Toto vše jsou však dnes pouze „akademické“ úvahy protože teprve za několik let se dozvíme, jak se bude přísti sluneční maximum vyvíjet.

Dostali jsme se však k otázce, jak souvisí průměrná sluneční aktivity se situací v ionosféře. Podle měření z období několika posledních slunečních cyklů byly vypracovány diagramy, znázorňující vztah mezi sluneční činností a průměrnou hodnotou elektronové koncentrace vrstvy F2 resp. E. Tyto diagramy především ukazují, že závislost uvedených veličin je nejpřesnější v případě, že máme na mysli statisticky průměrné, tj. „vyhlazené“ hodnoty těchto veličin. Krátkodobé zvětšení či zmenšení tu tedy obvykle nehráje pozorovatelnou roli. V letech se slunečním minimem (což nás teď zajímá nejvíce) bývají průměrné

hodnoty elektronové koncentrace vrstvy F2 zřetelně menší než kdykoli jindy; jsou tedy nízké kritické kmitočty (zejména v případě vrstvy F2) a nejvyšší kmitočty, které se při šikmém dopadu na ionosféru od ní ještě odrážejí nazpět k zemskému povrchu. Prakticky to znamená, že v období slunečního minima jsou dálkové signály na desetimetrovém pásmu značně vzácné, i když nikoli zcela vyloučené.

Je to tím, že přes dlouhodobě průměrnou (vypočítanou) hodnotu elektronové koncentrace se překládají ještě další vlivy, které jsou sezónního charakteru; tyto vlivy bývají rok od roku dosti podobné a krátkovlnní amatéři je dobře znají ze své každodenní praxe: během zimy bývají DX podmínky, jestliže se vyskytnou, v průměru lepší než během léta a vůbec nejlepších měsíců v tomto ohledu bývají měsíce únor—březen a říjen—listopad. Zejména kolem obou rovnodenností se i v letech kolem slunečního minima mohou tu a tam objevit DX signály z míst, do nichž se šíří vlny nad Sluncem osvětlenou částí Země.

Vezmeme-li tyto závislosti na zřetel, můžeme již docela dobře odhadnout, jak se budou dálkové krátkovlnné podmínky během roku vyvíjet. Během zimního období budou v našich krajích nejlepší DX podmínky odpovídající časné večer v pásmech 14 a 21 MHz; na večer budou rychle končit, protože se obě pásma vlivem klesající elektronové koncentrace vrstvy F2 brzy uzavřou. V noci zůstane otevřeno pásmo 7 MHz i obě pásma nižší a ve všech se v magneticky klidných dnech mohou objevit dobré DX podmínky ve směrech, které nejsou Sluncem osvětleny. Avšak v osmdesátimetrovém pásmu se bude večer a zejména k ránu vyskytovat zřetelné pásmo ticha, vznikající tehdy, když elektronová koncentrace vrstvy F2 nestací k odrážení nejstrmějších paprsků. Na čtyřicetimetrech je takové pásmo ticha každodenní samozřejmostí, zatímco na stošedesátimetrech k jeho výskytu dochází pouze zřídka.

V letním období je ráz DX podmínek zcela jiný. Denní maxima elektronové koncentrace vrstvy F2 jsou sice dvě, žádné z nich však nedosahuje hodnot ze zimního období. Následkem toho desetimetrové pásmo (a často i pásmo 21 MHz) je bez výrazných DX podmínek. Kromě toho vadi zvýšený útlum, působený daleko rozvinutější nízkou ionosférou. To má za následek silné zhoršení denní situace na stošedesát a osmdesátimetrech. Teprve k večeru nastává rychle zlepšení, na dvacet a čtyřicetimetrech mohou být dobré podmínky a

mohou se udržet dokonce po velkou část noci, i když co do kvality obvykle nedosahují podmínek ze zimního období.

Zbývající měsíce předjarní a podzimní, kdy — zejména v březnu a říjnu — jsou maxima elektronové koncentrace vrstvy F2 nad severní polokoulí tak vysoká, že pásma 21 MHz a někdy i 28 MHz ožijí DX signály — zejména odpoledne a brzy navečer. V letech slunečního maxima bývaly DX podmínky v desetimetrovém pásmu téměř denně a vydržely vždy dokonce i nějakou dobu po západu Slunce. Zhruba lze přirovnat chování desetimetrového pásma z období slunečního maxima k vlastnostem pásma 21 MHz v období slunečního minima, avšak útlum v desetimetrovém pásmu je až čtyřikrát menší než v pásmu čtrnáctimetrovém, takže s tímž vyzářeným výkonem docílíme při maximu sluneční aktivity v desetimetrovém pásmu mnohem lepších výsledků.

Ti nejmladší mezi námi si sotva dovedou představit situaci, kdy na 28, 21 i 14 MHz trvaly výborné současně DX podmínky. A přece tomu tak v období slunečního maxima bývalo a ještě si na něco podobného budeme muset několik let počkat. Letos a naprosto budeme mnohem skromnější a budeme se radovat i z mála; nyní v zimě to ještě nebude nejhorší, ale v létě se budeme muset obrátit velkou trpělivostí.

Rok 1978 bude asi možno rozdělit na dvě období poněkud odlišného charakteru; v první polovině roku bude celková situace v ionosféře dosti podobná loňské. Sotva budeme moci počítat s vyhlazeným relativním číslem větším než 20, spíše bude o poznání menší. Ve druhé polovině roku by se již měly projevit první známky nového slunečního cyklu, avšak ani tehdy nečekejte v ionosféře zázraky. Už jsme si tu vysvětlili, že základními veličinami, které navzájem souvisejí, jsou nikoli okamžité, nýbrž vyhlazené hodnoty, a tak zlepšování

ionosférické situace nebude ve druhé polovině roku ještě příliš patrné. Avšak prožili jsme — pokud jde o dálkové šíření krátkých vln — několik „hubených“ let a vydržíme ještě jeden rok navíc, a to tím spíše, že už asi opravdu bude (co do té „hubenosti“) poslední.

Zbývá něco dodat k ostatním vlastnostem šíření krátkých vln v roce 1978. Tak např. mimořádná vrstva E se bude vyskytovat ve větší míře stejně jako loni asi od 20. května do poloviny srpna. Stále zřetelněji vystupují v dlouhodobých statistikách maxima kolem 25. května, 10. a 27. června a 11. července. Co mimořádná vrstva E dokáže, jistě již víte: umožňuje short-skipová spojení na 28 MHz a ovšem i rekordy v dálkovém příjmu televize a VKV rozhlasu až do kmitočtů 80 až 100 MHz. V ostatních částech roku je výskyt této zajímavé vrstvy mnohem menší a jediné při setkání Země s některým větším meteorickým rojem či alespoň s meteorickým prachem může i v zimním období (např. pravidelně začátkem ledna) nastat alespoň krátkodobě nějaké to VKV-DX překvapení.

Hladina atmosférických (QRN) sleduje rovněž výrazný roční průběh, který je totožný s průměrným výskytem bouřek. V létě to bývají bouřky nad Evropou, v zimě spíše bouřky tropické v době, kdy se odtud šíří krátké vlny; naleznete-li např. časně ráno v zimním období zvýšenou hladinu bouřkových výbojů na pásmu 3,5 MHz, bude určitě stát za to pátrat po DX signálech z některé tropické oblasti.

Co nám tedy přinese — pokud jde o DX možnosti — rok 1978? Stále ještě ne to, co bychom chtěli, ale slibuji vám, že letos to bude naposled. Jeho „zimní“ polovina bude lepší než letní, nejlepší situace nastane pravděpodobně v říjnu a listopadu.

... a jaká bude situace v lednu 1976

Zde již můžeme být konkrétnější. Výrazná

pásma ticha na osmdesátí metrech budou nastávat vždy kolem 18.00 hodiny a pak ve druhé polovině noci, zejména v době, kdy většina lidí ráno vstává. Proto pozor při závodech, kdy bude často v blízkém provozu lépe přecházet v uvedenou dobu na pásmo stošedesátimetrové. Zajímavé je, že po 21. hodině a zejména okolo půlnoci pásmo ticha na osmdesátí metrech zcela vymizí.

Leden bývá měsícem, kdy se v některých dnech vyskytnou na nižších krátkovlnných pásmech nečekaně značný útlum, takže signály jsou ve dne téměř nečitelné a i po západu Slunce zůstávají slabé. Fyzikálně jde o podobný jev, jakým bývá v létě výskyt mimořádné vrstvy E nad Evropou; tentokrát se však celá situace odehrává nikoli v oblasti vrstvy E, nýbrž vrstvy D, kterou radiové vlny nižších kmitočtů probíhá vždy s velkými ztrátami.

Na vyšších krátkovlnných kmitočtech se s tímto jevem již tak výrazně nesetkáme a v klidných dnech nalezneme DX signály zejména odpoledne a časně večer v pásmech 21 a 14 MHz. Rychlý pokles elektronové koncentrace však často podmínky ukončí dříve než nám je milé a pak nezbude než přejít na pásmo 7 MHz, které bude mít během noci své obvyklé podmínky šíření na neosvětlené části Země. Pásmo desetimetrové bude prakticky i ve dne zcela uzavřeno, a objeví-li se na něm přece jen vzácné zámořské signály, pak to vždy bude neklamnou známkou blížící se geomagnetické poruchy. Její původní fáze se totiž vyznačuje tím, že na několik málo hodin výrazně vzroste elektronová koncentrace vrstvy F2, takže nejvyšší použitelné kmitočty se v některých směrech na nějakou dobu zvýší.

Ještě jednou upozorňuji na dálkové možnosti short-skipovým šířením v prvních dnech ledna a na DX podmínky na nejnižších krátkovlnných pásmech (tj. na 160 a 80 metrech); mají se během ledna postupně zlepšovat, aby zhruba v polovině února dosáhly svého optima.

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

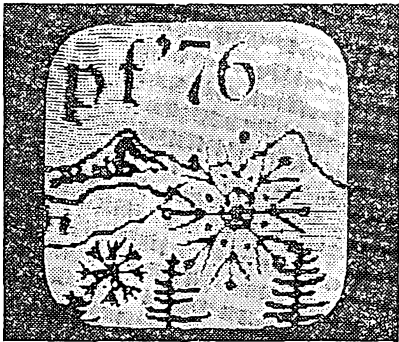
Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libohovce

První polovina října nepřinesla očekávané zlepšení podmínek na vyšších krátkovlnných pásmech. Přesto však ubylo evropských stanic a objevily se stanice z USA, Japonska, Brazílie, Jihoafrické republiky, Ománu atd. Tak např. OK3ZAS píše: „... mnohé se dali urobiť veľmi ľahko, iné som volal i hodinu! Urobil som následovné stn.: W3DJZ, WA2IPX, ktorý ma robil ako prvú svoju OK stn, WB2LTS, W2PQC, 9X5AV-Hadelin, 9K2DO s 1 kW a málo kontrastným obrazom je skoro denne na 14 230 kHz, PY7APS/1 - Gerso, 4Z4NL - Eyal, GB3TCF, ZS6AAQ - Art, VE3PT stále na 14 180 kHz, JA7UIQ, JA0AXT. Videl som A4XFW, ale ani po jednodinovom volaní sa mi ho nepodarilo urobiť. G3WW - Richard, mi sdělil, že má urobiť 75 zemí, GD3IAD 93 (!) zemí.“

OK3ZAS až dosud pracoval se 46 zeměmi a 147 prefixy.

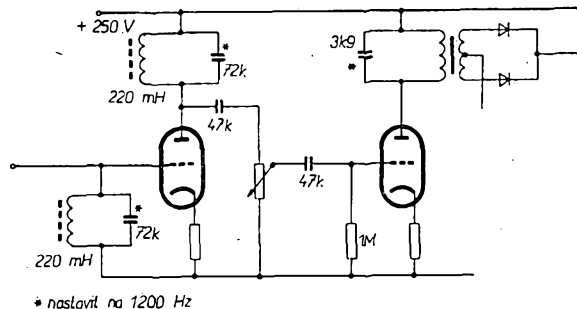
Na konec roku bych rád touto cestou poděkoval všem dopisovatelům a příznivcům rubriky SSTV za celoroční zájem. Do nového roku 1976 přeji všem čtenářům dobrý obraz na monitorech.

OK1GW



V technické části dnešní rubriky popíšeme několik obvodů, o které si často píšete. Na adresu rubriky docházejí velmi zajímavé dopisy z různých částí světa. Z dopisů je patrné, že velmi populární se stala elektronková verze monitorů, publikovaného

Obr. 1.



* nastavil na 1200 Hz

v roce 1971 (OK1GW). Tak např. posluchač z Jižního Sachalinu v SSSR na tento monitor poslouchá s úspěchem naše stanice SSTV. Je pravidelným čtenářem Amatérského radia.

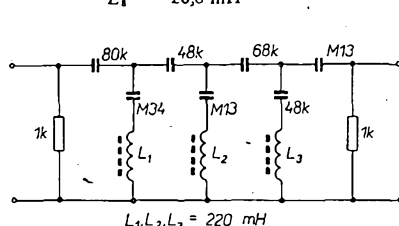
Pro ty, kteří si postavili elektronkovou verzi tohoto monitoru, zaslal OK1ACS úpravu obvodů synchronizace použitím dostupných toroidních cívek 220 mH, pro selektivní výběr impulsů kmitočtu 1 200 Hz (obráz. 1).

Pomocí stejných indukčností navrhl filtr, jehož schéma je na obr. 2. Útlumovou charakteristiku udávají tyto naměřené hodnoty:

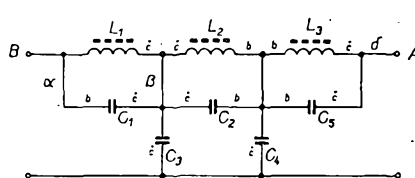
900 Hz	—55 dB
1 000 Hz	—45 dB
1 100 Hz	—35 dB
1 150 Hz	—3 dB
1 200 Hz	0 dB
1 500 Hz	+2 dB
1 600 Hz	0 dB
1 700 až 3 000 Hz	0 dB

Další čtenář naší rubriky, dr. Jožka Holakovský, nám dal k dispozici zapojení nf filtru, který se objevil ve výprodeji (obráz. 3). Hodnoty kapacit a indukčností jsou:

C ₁	57,2 nF
C ₂	8,71 nF
C ₃	142,8 nF
C ₄	131,8 nF
C ₅	93,4 nF
L ₁	25,2 mH
L ₂	62,9 mH
L ₃	20,8 mH

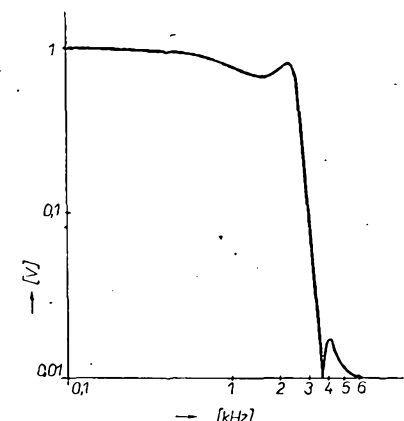


Obr. 2.



Obr. 3.

Obr. 4 ukazuje závislost výstupního napětí na kmitočtu pro filtr z obr. 4. Oba uvedené filtry najdou uplatnění jako mezipřijímač přijímač-monitor nebo kamera-vysílač.



Obr. 4.

Nezapomenejte, že

V LEDNU 1976

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

Datum, čas Závod

5. 1.
19.00—20.00 TEST 160
10. a 11. 1.
21.00—21.00 YU DX Contest
16. 1.
19.00—20.00 TEST 160
18. 1.
05.00—07.00 Závod třídy C
23. až 25. 1.
22.00—22.00 CQ WW 160 m Contest
21. 1. a 1. 2.
14.00—22.00 REF Contest, část CW



přečteme si

SVOBODA, J.: STAVEBNICE TRANZISTOROVÝCH ZESILOVAČŮ A PŘIJÍMAČŮ. SNIL: Praha 1975. Druhé, upravené a doplněné vydání. 216 stran, 135 obr., 29 tabulek, 23 příloh. Cena váz. Kčs 17,—.

V knize je popisována stavebnice, určená pro amatérské konstruktéry v oboru nf techniky, popř. radiotechniky, která se skládá z jednotlivých samostatných modulů, obsahujících vždy jeden funkční celek, jejichž spojením lze vytvořit nf zařízení k různým účelům. Při koncepci stavebnice vycházel autor jednak ze zkušeností s profesionálními zařízeními podobného druhu, jednak z podmínek a potřeb amatérské výroby a použití zařízení. Pro moduly se používají desky s plošnými spoji jednotlivých rozměrů, všechny potřebné součástky jsou tuzemské výroby. Kromě nf dílů obsahuje stavebnice moduly pro stavbu přijímačů AM i FM, v nichž se využívají vstupní části komerčních přijímačů.

Zdůvodnění zvolené koncepce a stručné poučení o jednotlivých součástkách i o technologii zhotovování plošných spojů je v úvodní kapitole. V hlavní části knihy (kap. 2 až 15) jsou popisovány jednotlivé moduly a některé jejich sestavy.

Druhé vydání bylo doplněno popisem dalších modulů s integrovanými obvody, které jsou uvedeny v kapitole 17. V závěru knihy jsou zapojení několika přístrojů s integrovanými obvody (tónový generátor, nf milivoltmetr a přijímač pro FM).

Popis jednotlivých modulů je stručný a výstižný, obsahuje technické údaje, popis činnosti, popis konstrukce a postupu při montáži a konečné pokyny pro uvádění modulu do chodu. Příslušné obrázky pro zhotovení plošných spojů jsou v příloze knihy.

Publikace je určena vyspělejšími amatéry. Její druhé vydání se jistě setká u všech, a zvláště u těch, na které se první vydání nedostalo, s velkým zájmem.

kách 21 – Použití zdroje konstantního proudu s tranzistory MOSFET – Zkušenosti se stereofonním magnetofonem TESLA B 100 – Energie ze slunečního záření.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 16/1975

Přechod na Mezinárodní soustavu jednotek SI – Telemetrický stavební systém – Demodulátor PLL k měření změny úhlové rychlosti – Zkoušení vícevrstvých zásuvných jednotek zkoušečem (1) – Krátké informace o integrovaných obvodech D146C – Pro servis – Univerzální čítač, stavební – Zlepšení šířky pásma pro velké signály u integrovaného obvodu A109 – Optoelektronické měření mechanických kmitů – Zkušenosti s kapsonem přijímačem Quarz 402 – Kabelová televize.

Radioamater (Jug.), č. 9/1975

Amatérský transceiver „F-2“ pro 144 MHz – Hledač elektrických vedení – Přeladitelný nf pásmový filtr – Jednoduché zapojení AOS (automatic over sound) – Chlazení polovodičových součástek (1) – Jednoduchý oscilátor – Mikroprocesory (2) – Lineární integrované obvody (12) – Zkoušeč obvodů TTL s diodami LED – Škola radiového konstruktéra (4) – Stabilizátor síťového napětí BCF 33 – Rubriky – Zprávy z IARU.

Radio, televízie, elektronika (BLR), č. 5/1975

Použití varistoru v reléových zapojeních – Elektronický zvonek – Jednoduchý zkoušeč tranzistorů – Zdroj regulovatelného napětí s tyristory – Elektronický regulátor teploty – Elektronické sířeny – Ochrana napájecích transformátorů – Nový typ vt zesilovače – Basreflexové skříně – Vícefázové multivibrátory – Zapojení čítače s číslicovou indikací – Číslicový displej s tekutými krystaly – Dvě zapojení s dvoubázovými diodami – TVP Elektronika VL-100 (2) – Tranzistorový přijímač Selga – Operační zesilovače (2) – Zapojení pro kontrolu napětí – Stereofonní přijímač Rapsodia – Novinky ze zahraničí – Praktické pomůcky – Současná diagnostika TVP – Měrová soustava SI – Reproduktoři.

Funktechnik (NSR), č. 13/1975

Základní koncepce zapojení lineárních monolitických IO – Nové součástky – Nf výkonové zesilovače v technice IO – Vlastnosti a použití dielektrika Mylar – Evropské výzkumné středisko ITT pro sdělovací techniku – Profesionální technika – Zapojení pro praxi – Laboratorní a servisní zkoušeče číslicových IO – Kmitočtové pásmo pro občanské radiostanice – Přijímač se synchronní demodulací – Novinky pro techniku – Dva nové typy reproduktorů – Test: kombinace přijímače s magnetofonem (17 typů) a přenosných přijímačů pro černobílou TV (22 typů) – Nové výrobky na trhu.

Funktechnik (NSR), č. 14/1975

Směrové spoje v družicovém spojovacím systému – Zajímavosti z rozhlasové techniky – Nové součástky – Videozáznam TED – Elektronický přepínač k osciloskopu se zesilovači – Zkušební TVP pro měření antén – Programové řízení osvětlení – Zapojení s lineárními integrovanými obvody – Dálkové ovládání přijímačů barevné TV ultrazvukem – Indikace přesného času na televizi obrazovce – Nové přístroje – Hospodářské zprávy.

I N Z E R C E

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

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést poštovní směrovníky čísla.

PRODEJ

Barevnou hudbu, světelný panel 47 × 33 cm, 16 žárovek za (1 500) 2 ks repro ARV261, nové (40). J. Kmínek, Plačice 90, 500 02 Hradec Králové 2.

Mf zesilovač AFS podle AR 5/75 (400), kanál. volič KP25 (200), ant. předzesil. VKV CCIR neb OIRT 1 tr. (40 130), 2 tr. 20 dB (200), VKV konv. 1 tr. (40 130) 3 tr. (40 230), vstupní jed. VKV OIRT nebo CCIR 3 tr. bez lad. „C“ (300), nf stereo zesil. podle AR 5/73 (450), nf zesil. 3 W (150) + korekce (250), pist. páječka 50 VA starší (40), 2 repro box. 20 l, 2 pás. 4 Ω i jednodívké (520, 4 260). Koupím ker. filtry 10, 7, vf tr. BFX59A, BFW16, BFX90 a AF279S. P. Kraus, Kašparova 10/2926, 733 01 Karviná 8.

MGF B70 nový (2 200), komplet, zes. z mgf B70 (600), mgf B100 (2 700). M. Rajchl, Gottwaldova 330, 411 56 Bohušovice nad Ohří.

Gramo Thorens TD165 (6 000). Rok výroby 1974. Originál balení. Popis zašlem. G. Kóvér, Sverdlova 40, 040 01 Košice.

Hifi gramofon Sony PS 1800 A (7 000) pohon opásanou gumíčkou, elektr. řízení otáček. L. Gianits, Stará převoská cesta 8, 040 01 Košice.

Amatér. osciloskop AR 7/69 (1 600) osaz. deska ploš. spoj nf. gen, otoč. kon. a trafo AR 6/71 (450). RE125C (300) 6L50 (19). Koupím obrazovku SSSR 6J101N, RX Lambda 5 nebo podob., pružinu hal, Kottek 1. a 2. díl. V. Bělohávek, Zelený pruh 99, blok B 233/2, 146 26 Praha 4.

Chladič pro budíče typu KF povrch upr. (8) mgf. Sonet Duo bez zes. (400), měnič 1,5/220 V 65 mW (20), 10TA9 (8), ANP908 (50). Těž dobrou. P. Homolka, Klášter 1, 582 83 Vilémov.

Hi-Fi přijímač Blaupunkt, předvolba, UKV, AFC, 2 × 15 W, všechny rozsahy (8 900), magnetofon Sony kazet. stereo Hifi (6 000), autorádio Blaupunkt Frankfurt stereo 2 × 10 W + stereomagn. (6 700) televizor Junost 2 pfen. (2 100). L. Kopečný, Barum, 796 01 Prostějov.

Dual MOS FET 40673 (4 130), 2N3866 (4 100), rám plechový, lakovaný s bočnicemi, rozměr 600 × 485 × 220 mm (4 50). S. Chmelík, 338 08 Zbítov 395.

Oscil. BM370 (2 300). A. Sehnal, L. Pokorného 29, 674 01 Třebíč.

Hliník. ingoty 12 a 15 kg (360 a 450) vhod. na chladiče výk. tranz. Rozměry asi 60 × 11 × 7 cm. P. Hochmut, Mezivřstí 22, 147 00 Praha 4 – Braník.

Tranzistory RCA 2N6472/6247 (51) 4 kompl. páry 125 W/90 V (290 pár), 12 ks Si zahr. tranzist. na osazení výkon. zesil. 2 × 50 W (600) + schéma, SONY TC377 (10 500) Hi-Fi stereomagn. ferrit. hlavy. P. Ruml, Argentinská 8, 170 00 Praha 7. SN7472, 74, 75, 93, 165, 175, 49704 (po 50 až 100), LM741 (60), optoisolátor 4N25 (50). Objedn. jen písemně na: J. Doležal, Chlumova 5, 130 00 Praha 3. TIP3055/5550 – NPN/PNP, 90 W, U_{CEO} = 100 V, změnén, dvojice (280). Ing. J. Jenček, Fričova 13, 120 00 Praha 2.

Stereo zes. TW30G (1 000) a dvě polystyrénové repro soustavy RS 20 P (900). P. Kubík, Střelnická 1185, 180 00 Praha 8 – Kobylisy.

RC soupravu amat. (1 400) – 4kanál. vysílac. přijímač (tranz. sp.) + 2 serva. J. Müller, Pod Petřínami 60/24, 160 00 Praha 6 – Veveřslavín. 2N3055 (85), BFR90, 91 (100, 120), BFR38 (50), FET BF244B (50), BC307 p-n-p (28), SN7420 (25), 7460 (19), LED Ø 5 č. z. ž. (40–50), tantal kapka 10 M/35 V (25). J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1. DHR 8 2 ks 100 μA (a 100) a obrazovky 12QR51 (100), B10S1 (130), DG13/34 (200) a 180QQ86 (220). K. Bastl, sídl. Dáblce, Kurkova 1209, 182 00 Praha 8.

Diody LED, žlut., zel., červ., 2 V max. 3 mA. T. Tůmová, V Cibulkách 9, 150 00 Praha 5 – Košíře, tel. 52 39 791 večer.

Stereodekoder MC1310P (360), keram. filtr 10,7 SFE (60) 3 ks, LED dioda červ. (25) 4 ks, ant. zesil. (50 až 500 MHz 20 dB, 2 × AF239 (250), 2N3055 (85) 2 ks. J. Sklenička, Husitská 70, 130 00 Praha 3.

Hviezdicové chladiče k tranzist. s púzdrum K505 (15). Ing. Suchoň, Podjavorinskéj 15, 917 00 Trnava.

2 páry tranzistorů 2N3055 (600). M. Helan, Mojmírovce 26, 709 00 Ostrava – Mar. Hory, tel. 578 08.

Minicalculátor – USA, 8 míst. (1 350). P. Filip, Okrouhlická 8/191, 180 00 Praha 8. KF504, 7, 8 (18, 10, 15), KF521, 552 (30, 45), KFY34, 46 (18, 22), KD602 pár (100), PCC85, EM80 (5), RE65A (60), RE400F + sokl (125), řad. 12 pól. konektory pro ploš. spoje, zlatené pár. (15). M. Vondra, S. K. Neumannova 766, 180 00 Praha 8.



Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 15/1975

Princip a použití techniky získávání signálů akumulací – Základní zapojení s integrovanými obvody MOS – Voltmetr s velkým vstupním odporem, lineární stupnici a tranzistory MOSFET – Krátké informace o integrovaných obvodech D174C, D122C – Pro servis – Informace o elektron-

Konv. IV-V. TV pás. Tesla 4950A – jen lad. jedn. (250), lad. kond. z RM31 (50), tiš. spoje na TW 3' (60), na konv. pro FM podle HaZ 3, 4/70 (20), sov. digitrony IN-1 (120), IN-2 (100), sov. Si výk. vf tranz. KT802A (100), KT803A (120), KT805B (100), P702 (50), elky GU29 (50), GU32 (40), GU50 + sokl (50), elyry 800 M/300 V (40), 1300 M/300 V (60), star. čísla AR roč. 52–62 (3). Potřebuji AR 8/53 a obsah roč. 53, příp. odpov. čísla. AR. J. Cerný, ps. 13, 160 00 Praha 6.
Nové I. jakost: MA0403 (70), MAA661 (88), TBA120, 120S(130, 120), MC1310P výběr na separ. (450), 4x BB105G, 105A (130, 150), filtry Murata SFC10, 7MA pro stereo (100) – mono (90), SFE10, 7MA st. (75) – mono (65) – výběr (85) – II. jak. (58), KC507 (11), KFY34, 46, 16, 18 (18, 23, 28, 38) GF507, 5 (27, 20), BFX89 (120) výběr (140), KF521 (35) – pár (100), KCZ59 (80), KY705, 725 (8, 9), RV12P2000 (10) – použít (7). Párované: KU605 (125), 5NU74 (110), 101NU71/OC72 (18), 103NU71/GC509 (22). J. Pecka, Kafkova 19/s 98, 160 00 Praha 6, dotazy na 24 29 562.

KOUPĚ

Radiokompas asi od 200 kHz, kom. přijímač nejraději od 150 kHz, může být i R5-A nebo lehčí. P. Vávra, 267 62 Komárov 378, okr. Beroun.
TCVR AM/CW/SSB 3,5 až 28 MHz. Odpovím na seriózní ponuky, osobní odběr nutný. Ing. Z. Medňanský, sídl. Medvedzie 118/5/45, 027 44 Tvrdošín, okr. Dolný Kubín.
PU 120 (110, 160 či podobné) i vrak nebo vyměním za souč. seznam zašlu. M. Vlček, 735 03 Karviná 3 303.
Selsyn – vysílač typ V 50–55 V/50 Hz. P. Mojižšek, gen. Hrušky 2/1197, 709 00 Ostrava – Mar. Hory.
Izomet v dobrém stavu, grid-dip metr i amat. konstrukce, AR 1965–70 i vázané, jen úplné ročníky. V. Fišer, Švermova ul. 386, 588 56 Telč IV, okr. Jihlava.
Přijímač E10aK n. EK10. Oznamte cenu a techn. stav. V. Jiřinec, 364 52 Žlutice 400.
DU10 – cena nerozhoduje. A. Lochner, Meziboří č. 283, 435 13, okr. Most.
Stereofonní přijímač Capriola – G 6013/2. M. Jurášek, Janáčkova 15, 680 01 Boskovice.
DU10 nebo AVOMET II – jen poškozený. J. Dřizal, U plynárny 24, 145 00 Praha 4.
MH7475, 90, 93, 141, digitrony, displeje, X-tal 5 až 50 kHz, poškoz. kalkulačku. Prodám osciloskop Křížek v bezv. stavu, vylepšený vest. TG 8 Hz až 150 kHz (2 500). Pouze písemně. J. Horáček, Poděbradova 283, 284 01 Kutná Hora.

VÝMĚNA

Pent six TL + přísluž., Sonnar 2,8/180 ant. cl. za soupravu Varioprop. K. Čapík, Čapkova 772, 357 35 Chodov, okr. Sokolov tel. 906119.
2 diody 200 A/100 V za 2 x MC1310 P – se soklem nebo tranz. nf. osciloskop + dopl., též prod. a koup. Koupím mgf ZK 246 nebo podl. bezvadný. J. Zima, Mělník III 732, psč. 276 01.

RŮZNÉ

Kdo mi pomůže při stavbě zesilovače a natočit různé transf., tlm. aj. Zvuk. M. Šimůnek, Na Krocince 68/19, 190 00 Praha 9.
Pozor! Výhodná nabídka! Kdo opraví různé elektronkové, případně tranzistorové zařízení (komerční i studiové zařízení, MGF, zesilovače a rádia). Platím hotově, nejraději profesionál. P. Šrám, Na Strážnici 186, 549 02 Nové Město nad Metují II, okr. Náchod.



KOVOSLUŽBA otevřela specializovaný servis pro

STEREO - MAGNETOFONY
B 43, B 46, B 56, B 100 apod.

GRAMOFONY i mono
 (přemístěn ze Žižkova, Kalininova 16)

PRAHA – NUSLE,
 V Podluží 5, tel. 43 35 89
 (500 m z náměstí
 Bratří Synků, druhá ulice vpravo,
 směrem do Michle)

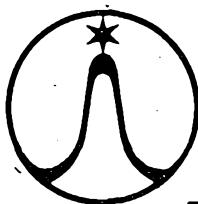
KOVOSLUŽBA

Radiomechanika a mechanika přenosových zařízení

pro údržbu vysílacích radiostanic a přenosových zařízení energetiky ve Středočeském kraji přijmou v organizovaném náboru

STŘEDOČESKÉ ENERGETICKÉ ZÁVODY,
 n. p., PRAHA 2,
 Kateřinská 9.

Zájemci z Prahy, hláste se na telefonním čísle 29 27 64.



služby

TESLA

nabízejí

SOUČÁSTKY

a měřicí přístroje

PRO PODNIKY A ORGANIZACE prodej za velkoobchodní ceny – na faktury. Pište nebo navštivte tato oddělení:

- Praha 1, Karlova ul. 27 (roh Malého nám.), tel. 26 21 14.
 Radiomateriál: potenciometry, kondenzátory, odpory.
 Měřicí přístroje pro elektroniku – tel. 26 29 41.
- Praha 2, Karlovo nám. 6 (Václavská pasáž), tel. 29 28 51-8, linka 329. Vakuová technika a polovodiče: obrazovky, elektronky, diody, tyristory, diaky, triaky, tranzistory a integrované obvody.

PRO JEDNOTLIVCE – RADIOAMATÉRY A KUTILY, ale i pro podniky a organizace prodej též za maloobchodní ceny, za hotové, šeky a faktury. Široký sortiment součástek a náhradních dílů obdržíte ve specializovaných prodejnách TESLA:

- Praha 1, Martinská 3 ● Praha 1, Dlouhá 36 ● Pardubice, Palackého 580 (i na dobírku) ● Hradec Králové, Dukelská 7 ● Č. Budějovice, Jírovčova 5 ● Plzeň, Rooseveltova 20 ● Cheb, tř. ČSSP 26.