

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXI/1972 ČÍSLO 11

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	401
Triumfy Řijna	402
VČS Svazarmu	403
Elektronika slouží socialismu	404
Brněnský veletrh - podzim 1972	405
Čtenáři se ptají	406
Jak na to?	407
Mladý konstruktér	409
Základy nf techniky	411
Stabilizátor s MAA501	413
Poloaautomat pro černobílou foto-	
grafii	414
Elektronické kostky	417
Z6W ve stereofonním zesilovači	
pro krystalovou přenosku a tuner	419
Přijímač Eforie	420
Ovládání vysílače	422
Tekuté krystaly a diody LED	423
Elektronický pohon gramofonu	426
Aplikace operačních zesilovačů	429
Škola amatérského vysílání	431
Tranzistorový transceiver TTR-1	433
Úprava EZ6 pro příjem SSB	435
Soutěže a závody	436
Diplomy	436
Hon na lišku	436
OL	436
Amatérská televize	436
DX	437
Naše předpověď	438
Přečteme si	438
Četli jsme	439
Nezapomeňte, že	439
Inzerce	439

Z technických důvodů není v tomto čísle katalog tranzistorů.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, J. Krčmář, JMS, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Praha 2, Lublanská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelsví MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 10. listopadu 1972
© Vydavatelsví MAGNET, Praha

náš inter view

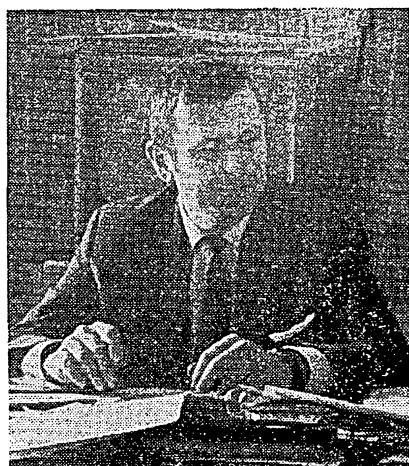
s inž. K. Slomczyńským, SP5HS, generálním tajemníkem Polského svazu radioamatérů, o radioamatérském sportu v Polské lidové republice.

Při příležitosti své návštěvy v Polské lidové republice bych vás chtěl požádat o několik informací o polských radioamateřech. V jaké organizaci jsou polští radioamatéři organizováni a která instituce vydává povolení k provozu amatérských vysílacích stanic?

Radioamatérským sportem se lze zabývat ve třech různých organizacích. Hlavní a reprezentativní organizací je PZK, Polski Związek Krótkofalowców, který zastupuje také všechny polské radioamatéry v IARU. Druhou organizací je LOK, Liga obrony kraju; je to obdoba vašeho Svazarmu a sdružuje kromě radioamatérů také střelce, modeláře, motoristy a členy ostatních branných sportů. Konečně třetí organizací je mládežnická organizace ZHP, Związek Harcerstwa Polskiego. Ve všech třech těchto organizacích existují radiokluby i jednotliví koncesionáři. Všichni radioamatéři jsou centrálně evidováni v PZK, který také doporučuje všechny žádosti o přidělení koncesí (jak klubových tak i individuálních). V PZK je asi 60 % polských koncesionářů (jednotlivců) a asi 30 % kolektivních stanic. Povolení k provozu amatérské vysílací stanice vydávají Krajské správy spojů na základě žádosti doporučené krajským výborem žádající organizace a krajským výborem PZK. Žadatele přezkoušuje rovněž Krajská správa spojů.

Co je třeba znát k získání koncese a jaké jsou třídy amatérů-vysílačů?

Povolení k provozu amatérských vysílacích stanic má zásadně dvě kategorie. Držitel povolení kategorie I může pracovat na všech pásmech KV i VKV všemi druhy provozu, kategorie II je pouze pro práci na VKV. Pro kategorii II není při zkouškách vyžadována znalost telegrafních značek. Žadatel o povolení k provozu musí znát teoretické i praktické základy radiotechniky, způsob práce na amatérských pásmech příslušné kategorie, používané amatérské zkratky a Q-kódy, národní i mezinárodní telekomunikační předpisy a předpisy hygieny a bezpečnosti práce. Žadatel o kategorii I musí kromě toho umět přijímat a vysílat telegrafní značky tempem 35 znaků za minutu po dobu 2 až 4 minut. Žadatel musí být starší 15 let a musí být členem PZK nebo radioklubu LOK či ZHP. V každé kategorii existují 4 třídy. Držitelé základní třídy mohou vysílat s příkonem 20 W v kategorii I a 10 W v kategorii II. Po dovršení 18 let je radioamatér přeřazen do třídy s povoleným příkonem vysíláče 50 W. Po 6 letech praxe a navázání alespoň 1 000 spojení může být radioamatér přeřazen do třídy s povoleným příkonem 250 W a po 10 letech a nejméně 5 000 navázaných spojení může na doporučení předsednictva



Inż. K. Slomczyński

PZK získat povolení k užívání příkonu 750 W.

Jsou-li radioamatéři organizováni v různých organizacích, jak je to potom se službami ústředního radioklubu, jako je QSL služba, diplomy apod.?

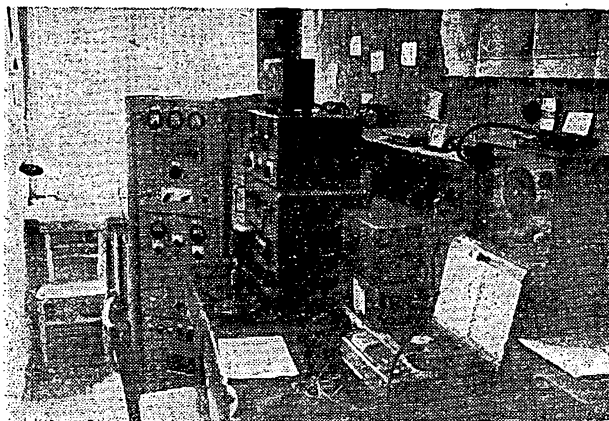
Tyto služby poskytuje PZK po dohodě s LOK a ZHP všem radioamatérům bez rozdílu. QSL služba ústředního radioklubu zprostředkovává veškerou zahraniční QSL agendu a nemá styk s jednotlivými radioamatéry. Třídí QSL listky podle distriktů SP1 až SP9 a rozesílá je na krajské výbory PZK, které rozesílají QSL listky jednotlivým radioamatérům. Vnitrostátní výměna QSL listků probíhá mezi krajskými výbory PZK mimo ústřední radioklub. Diplomová služba pracuje rovněž pro všechny radioamatéry (s polskými diplomaty seznámíme čtenáře v některém z příštích čísel - pozn. red.). V minulém roce zpracovala QSL služba ústředního radioklubu přes 700 000 QSL listků.

Má ústřední radioklub PZK také vlastní vysílací stanici?

Z ústředního radioklubu pracuje stanice SP5PZK. Vzhledem k stísněným prostorovým poměrům našeho ústředního radioklubu je v provozní místnosti místo asi pro tři operátory - přesto však zajišťuje tato stanice úspěšně operativní styk ústředního radioklubu s radioamatéry-vysílači. SP5PZK každý týden vysílá své pravidelné zpravodajství v pásmu 3,5 MHz. Aby byla zajištěna slyšitelnost po celém Polsku, je totéž zpravodajství vysíláno ještě dvěma vysílači ministerstva spojů v pásmu 7 MHz výkonem 7 kW. Je to jedna z mnoha oblastí, kde nám ministerstvo spojů vychází velmi vstříc a tuto službu koná pro polské radioamatéry bezplatně. Další službou, poskytovanou stanicí SP5PZK, je přesné určení kmitočtu, který stanice změří na požádání při spojení na pásmu.

Jak řešíte materiální a přístrojové vybavení radioklubů a jednotlivých radioamatérů?

Získáváme vyřazený materiál od armády, ten buď opravujeme - je-li opravy schopný, nebo rozebíráme na součástky. Takto získaný materiál potom odprodáváme za nízké ceny, čímž získáme finanční prostředky na nákup některých nových součástek. Lépe ma-



Stanice ústředního radioklubu PZK

teriálově vybaveny jsou radiokluby LOK, která dostává velké finanční dotace. PZK dostává ročně 1 milión Zl od ministerstva spojů, které však mohou být použity pouze na nákup měřicích přístrojů. I z toho je vidět, že si ministerstvo spojů cení radioamatérů jako techniků a spojarů a snaží se podporovat jejich technický růst.

A jak je to s ostatními radioamatérskými sporty – honem na lišku, radioamatérským vícebojem, rychlotelegrafií?

Tyto sporty jsou zatím v Polsku v plenkách. Rozvíjejí se zatím rychleji

v radioklubech LOK. V honu na lišku je pravidelně pořádáno mistrovství Polska, kde se hodnotí pět disciplín: vlastní hon na lišku (čas), zakreslování lišek do mapy, zaměřování na přesnost, střelba a hod granátem. Připravujeme i první mistrovství Polska v rychlotelegrafii a chceme tento sport rozšířit především mezi mladé radioamatéry. Pravidelně se zúčastňujeme i každoročních mezinárodních komplexních soutěží v honu na lišku a v radistickém víceboji.

Rozmlouval ing. Alek Myslík, OKIAMY

TRIUMFY ŘÍJNA

Před pětapadesáti lety zahájili petrohradští proletáři spolu s revolučními rolníky a vojáky strastiplnou, ale vítěznou cestu národů Sovětského svazu; lid uposlechl bojovou výzvu ruských bolševiků, protože již nechtěl dále trpět pod samoděržavím, nechtěl se nechat dále vykořisťovat a ožebračovat šlechtou, kupci i popy. Nic již nemohlo zastavit mohutnou revoluční řeku – ani bílí generálové ani atamani.

Povstání i uchopení moci ruským proletariátem připadalo všem stoupencům buržoasie v Rusku i v Evropě jako odvážný, ale beznadějný pokus. Mnozí se domnívali, že světový imperialismus je takovou obrovskou a neporazitelnou silou, že dělníci zaostalé země postupují jako šilenci, když se pokoušejí prolomit její frontu.

Říjnová revoluce však zvítězila. Byly to dny nesmírných útrap, hladu i chaosu. Rusko mělo za sebou krutá léta první světové války; pole byla spustošena, doprava rozrušena a v továrnách se zastavovaly stroje. Tato rozrušená země se zanedlouho ocitla před novými válečnými útrapami. Domácí kontrarevoluce za pomoci zahraničních intervenčních sil vrhla vysílené Rusko do občanské války. Nezbyvalo tedy než dát všechny síly a prostředky plně k dispozici revoluční obraně, bojovat za uhájení revoluce do posledních sil.

V těžkých chvílích, kdy se hroutilo, rozpadalo staré a v nesmírných potížích probouzelo k životu nové, tehdy Lenin nabádá a vysvětluje, že revoluce, má-li

žít, rozvíjet se, musí se umět bránit. Proto v těch letech po vítězném Říjnu soustřeďovalo Sovětské Rusko takovou pozornost na výstavbu pravidelné Rudé armády; armády nového typu – armády osvobozených dělníků a rolníků.

„Otázka budování Rudé armády byla naprosto nová, nebyla vůbec kladena ani teoreticky“, řekl Vladimír Iljič Lenin na VIII. sjezdu VKS/b. „Dělali jsme pokus za pokusem, zkoušeli jsme vytvořit dobrovolnickou armádu, tápající, pátrající; zkoušející, jakým způsobem se za dané situace dá úkol řešit. Ale úkol byl jasný. Bez ozbrojené obrany socialistické republiky jsme existovat nemohli. Vládnoucí třída nikdy nepostoupí svou moc třídě utlačovaných. Ale utlačovaná skutky třída musí dokázat, že je nejen s to svrhnout vykořisťovatele, ale i zorganizovat se k sebeobraně, riskovat všechno.“

Země Sovětů budovala své ozbrojené síly za velmi složité a těžké situace hospodářského rozvratu; v době, kdy lidové masy byly válkou vyčerpany. Výstavba Rudé armády probíhala v tvrdém boji s vojsky „kontry“ a dobře vyzbrojenými interventy. Tři čtvrtiny Ruska byly obsazeny nepřáteli, nejdůležitější oblasti pro zásobování potravinami, uhlím, naftou a rudou byly v rukou bílých. Sotně domácí reakce s pluky Dohody – anglické, francouzské, americké, japonské, finské i československé vojsko – všichni svírali kruh kolem revolučního center s jediným cílem: ještě v kolébce zardousit socialistické novorozence.

Mladá Rudá armáda se ubránila, postupně přecházela do protiútoků

a vyhnala ozbrojeného nepřítele. Země Sovětů, vyčerpaná imperialistickou a občanskou válkou, obkličena nepřáteli, odříznuta od většiny surovinových zdrojů, nakonec odrazila nápor bloku hospodářsky i vojensky silných států. Nepřátelům socialismu se nepodařilo udusit požár zažehnutý Říjnem především proto, že se bolševikům podařilo probudit v lidu víru ve vlastní síly a zažehnout plamen nadšení pro obranu správné věci revoluce.

V období těžkých bojů občanské války, kdy se rozhodovalo o tom, zda koexistence i zápas socialismu a kapitalismu bude dlouhodobou epochou historie nebo jen krátkou etapou; tehdy se právě kladly základy nové proletářské armády – Rudé armády, která dvě desetiletí let později rozdrtila nejlépe vyzbrojená a nejagresivnější ozbrojené síly kapitalismu – hitlerovskou armádou.

První socialistická země světa plně využila krátkého oddychu mezi dvěma světovými válkami, pustila se do svého hlavního, světodělného úkolu: do hospodářské výstavby, aby mohla porazit kapitalismus i na ekonomické frontě. Po prvních pětiletkách začínal Sovětský svaz nabírat dech; vznikaly gigantické závody, hydroelektrárny, na kolchozní pole přijížděly nové stroje. Avšak roky výstavby přerušila nová válka. Po vítězství opět vyrůstají z popelu a trosk nové, větší továrny, Sovětský svaz se stává druhou největší hospodářskou velmocí světa.

Snad nejlépe vynikne obrovský hospodářský růst první socialistické velmoci na rozmachu Sibiře, o níž ruští vzdělanci z minulého století říkali, že je to drsná země ubohých mužiků, ale že skrývá nesmírné bohatství. Za léta sovětské výstavby vznikají na Sibiři velká průmyslová střediska. Na východ od Uralu směřuje 35 % všech státních investic. Sibiřská průmyslová výroba je dnes 130krát větší než v nultém roce revoluce. V roce 1964 se roztočily turbíny Bratské vodní elektrárny s kapacitou 4 100 MW. Za tři roky později začaly pracovat agregáty Krasnojarské na Jeniseji a ke stému výročí narození V. I. Lenina zahájil provoz největší gigant světa v místě, kde Lenin, génius revoluce, byl ve vyhnanství, v Šušensku. Zdejší turbíny vyrábějí tolik energie, kolik produkovaly v roce 1965 všechny norské a švédské elektrárny dohromady.

Kolem obrovských nálezů, železa, uhlí, kobaltu, manganu, wolframu a dalších vzácných surovin rostou nová moderní centra průmyslu i vědeckých ústavů. I v nich vznikaly některé myšlenky, nákresy velkolepých plánů pro nebeské cesty. Sovětská věda i technici zvládli v krátké době složité úkoly kosmonautiky, dovedli vytvořit náročné spojovací systémy, bez nichž by nemohli poslat do kosmu první sputník, ani prvního člověka, ani množství dalších umělých družic, které odhalují tajemství vzdálených nebeských těles.

Když začátkem dvacátých let napsal známý britský spisovatel H. G. Wells knihu „Rusko v mlze“. A v této mlze viděl Wells pouze Lenina jako prorážející světlo... Nevěřil, že ideje marxismu-leninismu se mohou stát materiální silou, která ze země hladu, bídy a zástalosti vytvoří průmyslově i vědecky vyspělý stát, který první na světě otevře pro lidstvo brány kosmu a který i tím prokáže triumf socialismu nad kapitalismem.



Před několika týdny skončilo jedno z největších vojenských cvičení, které bylo kdy na našem území – spojenecké cvičení Varšavské smlouvy „ŠTÍT 72“. Zúčastnily se ho jednotky slavné Sovětské armády, Polské lidové armády, Národní lidové armády NDR, Maďarské lidové armády a naší Československé lidové armády.

Cvičení se konalo v období intenzivního nástupu za splnění úkolů, které před pracující lid Československa a jeho armádu postavil XIV. sjezd KSČ a v době vrcholících příprav na slavná výročí mezinárodního revolučního hnutí a všeho pokrokového lidstva – 55. výročí VRSR a 50. výročí vzniku prvního socialistického státu světa – Sovětského svazu. Bylo proto prodchnuto idejemi hlubokého internacionalismu a nenávisť vůči třídním nepřítelům. Stalo se mohutnou manifestací družby a bojového přátelství armád a lidu členských států Varšavské smlouvy. V praxi byla demonstrována bojová připravenost a pohotovost spojeneckých vojsk i naší Československé lidové armády, kdykoli a za jakýchkoli podmínek ubránit socialistický řád.

Cvičení svým rozsahem, složitostí úkolů a masovým nasazením vojsk kladlo velké nároky na cvičící vojska, velitele, štáby, politické stranickopolitické orgány. Lze proto říci, že hlavní politickou silou na tomto cvičení byla obětavá a cílevědomá práce všech příslušníků cvičení.

Cvičení se zúčastnily i spojovací jednotky a útvary, které byly na cvičení dobře připraveny dlouhodobou náročnou přípravou a stanovené úkoly splnily. V tomto směru jim pomohla široce rozvinutá soutěž jednotlivců i kolektivů. Nemałym dílem k úspěchu přispěly neformálně prováděné besedy a aktivity, jak tomu bylo např. u jednotky důstojníka Volka.

Naši spojari plnili úkoly se spojarí slavné Sovětské armády, Polské lidové armády, Národní armády NDR i Maďarské lidové armády. Všichni si odnášejí bohaté zkušenosti, které budou používat v další práci v mírových podmínkách.

Spojenecké cvičení „ŠTÍT-72“ skončilo. To, co se při něm příslušníci spojovacích jednotek a útvarů naučili i co prožili, bude zachováno v dalších letech v krásných osobních vzpomínkách a bude poučením i pro splnění nových úkolů v příštím výcvikovém roce 1973.

Plk. ing. Josef Jaroš

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

**Anténní předzesilovače
Výhody a nevýhody zapalování**

VČS SVAZARMU

Jsme na prahu významného období v životě naší branné organizace Svazarmu, v období výročních členských schůzí a konferencí. Toto období je pro každého – pro radiokroužky, kolektivní stanice, radiokluby, svazy ČRA a ZRS i ostatní významnou událostí. Je jí proto, že se hodnotí nejen uplynulá práce každého jednotlivce, kolektivu, ale i politická a odborná aktivita v plnění náročných úkolů vyplývajících z usnesení XIV. sjezdu KSČ o Jednotném systému branné výchovy obyvatelstva (JSBO), z usnesení orgánů Svazarmu a z celkového plánu činnosti. Období výročních schůzí a konferencí (místních, okresních a krajských) je mimořádně důležitou a významnou událostí ve Svazarmu i proto, že je nástupem do předsjezdové kampaně celé naší branné organizace.

Výroční členská schůze je pro členy organizace místem, na němž má každý právo vyjádřit se k činnosti v uplynulém období, ukázat co a kde by se dalo zlepšit i přijít s iniciativním návrhem. A právě tato aktivita radioamatérů může vnést do jednání nové prvky, které budou k prospěchu celku. A nejen to, může přispět i k větší cílevědomosti při plnění společenského poslání organizace. Lze říci, že jak výroční schůze, tak konference by měly být mobilizující silou k aktivnímu zapojování členů nejen do branné sportovní a zájmové činnosti, ale i do budovatelské práce na pracovištích, k organizování a zapojování jednotlivců i kolektivů do soutěžního a závazkového hnutí. A navíc by měly být prostředkem k upřesnění členské evidence a k důslednějšímu plnění členských povinností.

Výroční členská schůze se budou konat v údobí, naplněném úsilím našich pracujících splnit úkoly, vytyčené sjezdem KSČ; budou se konat v období padesátého výročí vzniku SSSR – vytrvalého bojovníka za mír ve světě a za práva k sebeurčení všech dosud zotročených národů. To vše závazuje i naši radioamatérskou „obec“ k tomu, aby výroční členské schůze byly dobře připraveny a proběhly ve znamení zvýšené politické a odborné aktivity.

V uplynulém období lze hodnotit činnost Svazarmu kladně. Zlepšila se aktivita i iniciativa členů a celých kolektivů. Společensky se naše branná organizace upevnila a stává se platnou složkou socialistické společnosti. Ukazuje se však nutnost v souvislosti s náročnými úkoly v budování vyspělé socialistické společnosti zvyšovat náročnost v práci na každém úseku svazarmovské činnosti, tudíž i v radioamatérských výcvikových a sportovních útvarcích, ve výcviku branců-radistů provozního i technického směru atd. Proto je třeba kriticky posuzovat dosažené pracovní, sportovní a výchovné výsledky a důsledněji odstraňovat trvalé nedostatky.

Posláním a cílem výročních členských schůzí v letošním roce a okresních a krajských konferencí v příštím roce je dokončit konsolidaci a zvětšit akceschopnost všech organizačních člán-

ků, prohloubit ideovou, organizační a akční jednotu celé organizace Svazarmu, rozvíjet iniciativu a aktivitu ve všech oblastech činnosti a mobilizovat všechny orgány i členy k tvůrčímu a důslednému plnění úkolů, vyplývajících pro Svazarm z úkolů a usnesení XIV. sjezdu KSČ, Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva i z usnesení nejvyšších orgánů Svazarmu; rozvíjet na masové základně politicko-výchovnou práci, získávat pro činnost nové zájemce (především dělnickou mládež), ženy a dobrovolné pracovníky pro práci ve funkcích. Dále je třeba upevňovat společenské postavení naší branné organizace všestranným rozvojem spolupráce s organizacemi Národní fronty a spolupracovat s těmito orgány při provádění branné výchovy a využít pomoci těchto organizací při utužování vztahů členů Svazarmu s čs. lidovou armádou a jednotkami Sovětské armády na našem území.

K dosažení těchto cílů je třeba kriticky se podívat na činnost celé organizace v uplynulém funkčním období a vyvodit důsledky z dosavadních poznatků z realizace úkolů, uložených naší branné organizaci usnesením XIV. sjezdu KSČ. Je nutno zpřesnit cíle a zkonkrétizovat opatření k dalšímu rozvoji organizací Svazarmu ve smyslu těchto usnesení i z usnesení vyšších svazarmovských orgánů, vyplývajících z potřeb rozvoje Svazarmu i z potřeb celkového rozvoje společnosti.

Náplní výročních členských schůzí i konferencí by měly být především tyto úkoly a problémy:

- zhodnotit, jak přispěla organizace k celkové konsolidaci Svazarmu a jak plnila usnesení a úkoly vyšších orgánů;
- posoudit a rozhodnout, jak zlepšit politickovýchovnou práci, jak zvýšit podíl členů na aktivní účasti organizace na vojenskopolitické výchově obyvatelstva, na objasňování otázek ve výchově k proletářskému internacionalismu, jak čelit projevům nepřátelské ideologie, bezstarostnosti a pacifismu;
- projednat, jak prohloubit vztah mládeže k vojenské službě, jak zvýšit podíl Svazarmu na zkvalitnění přípravy branců, přípravy občanů k CO a jak působit na upevňování pozitivních vztahů občanů k naší lidové armádě;
- řešit otázku a přijmout opatření k dalšímu rozvoji branné výchovy a branné technických sportů mezi mládeží v místech, na závodech a na školách;
- zhodnotit spolupráci se SSM, ČSTV, ROH, JZD, MNV a posoudit možnosti, jak ji zlepšit; zhodnotit podíl organizace na plnění volebních programů a při pomoci národnímu hospodářství v akci „Z“. Projednat podmínky soutěže o vzornou ZO (klub) a seznámit členy s novými

- závazky jednotlivců i kolektivů na počest V. sjezdu Svazarmu;
- projednat postup a opatření k dalšímu upevňování vnitrosvazového života, k zvyšování aktivity organizace a každého člena;
 - zaměřit pozornost na otázky materiálního zabezpečení činnosti, hospodárnost a využívání výcvikových a sportovních zařízení Svazarmu při zabezpečování dalšího rozvoje činnosti. Posoudit, jak v této oblasti lépe spolupracovat s národními výbory, orgány ROH a využívat prostředků,

kteří ony ve svých rozpočtech věnují pro brannou výchovu.

Výroční členské schůze základních organizací a klubů je nutno uskutečnit do 20. prosince 1972, konference místních výborů (kde jsou ustaveny) do 20. ledna 1973. Okresní aktivity (konference) svazů, klubů a schůze plén okresních sekcí uskutečnit do 18. února 1973. Okresní konference Svazarmu budou v termínech 17.—18. 3., 24.—25. 3. a 31. 3.—1. 4. 1973. Konference KV Svazarmu proběhnou 7. a 14. dubna 1973.

jg-

TECHNIKA SLOUŽÍ SOCIALISMU

Mezinárodní XIV. strojírenský veletrh v Brně, který se letos konal ve dnech 8. až 17. září, byl slavnostně otevřen vedoucím yladní delegace a ministrem zahraničního obchodu ČSSR ing. A. Barčákem. Slavnostního zahájení se mimo jiných oficiálních hostů zúčastnila i delegace předsednictva ÚV KSČ, vedená soudruhy G. Husákem a V. Štrougalem.

Letošní strojírenský veletrh se konal ve znamení socialistické ekonomické integrace. Stal se přehlídkou nejen výsledků dosavadní hospodářské spolupráce zemí RVHP, ale i toho, jak pokročila technika a výroba strojírenských zařízení a přístrojů.

Strojírenský veletrh v Brně se stal skutečnou křižovatkou mezinárodních obchodních cest i proto, že se tu nejen uzavíraly miliardové obchody, ale současně tu domácí i zahraniční vystavovatelé navazovali mezi sebou stálá obchodní spojení. A tak Brno plní své mezinárodní veletržní poslání – napomáhá spolupráci, podporuje mezinárodní dělbu práce a umožňuje odborníkům z celého světa získávat a vyměňovat si zkušenosti. Potvrzuje to i stoupající zájem ze zahraničí: letos se veletrhu zúčastnilo 29 (i zámořských) zemí, jejichž 1 500 vystavovatelů vystavovalo exponáty na ploše 152 tisíc m² – celkem bylo vystaveno na 20 000 výrobků

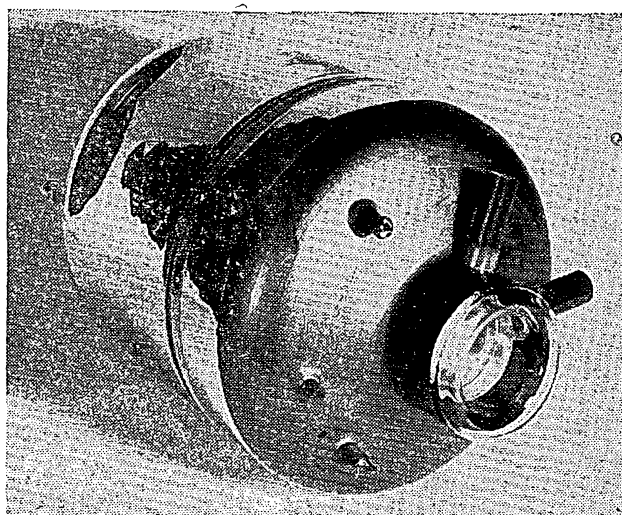
(z čehož bylo 15 % novinek). Největším vystavovatelem bylo Československo a ze zahraničních vystavovatelů Sovětský svaz.

Přesto, že na veletrhu byly vystavovány především exponáty investičního charakteru, mohl si i laik udělat představu o trendu domácí a zahraniční výroby.

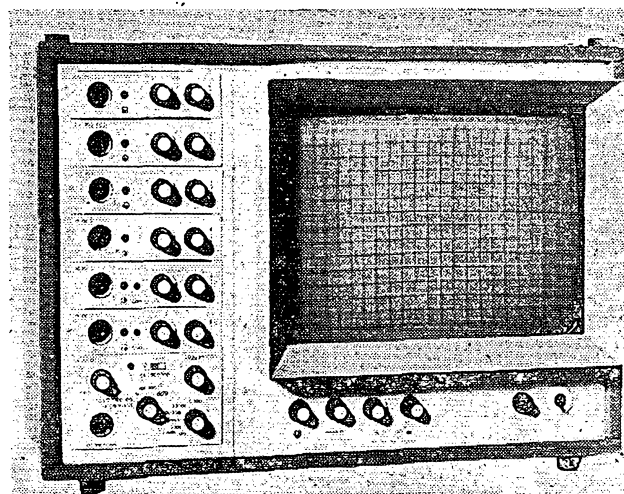
Významné místo zaujímal i slaboproudá elektrotechnika a elektronika vůbec. V jednotlivých expozicích domácích i zahraničních výrobců jsme viděli špičkové přístroje z oborů výpočetní a analogové techniky, číslicové řídicí aparatury, moderní telekomunikační systémy, vyspělou měřicí techniku, rozhlasová a televizní zařízení, zařízení spojovací techniky, vakuové techniky, moderní součástkovou základnu založenou na bázi polovodičové techniky a mikrotechniky, přístroje pro vědecký a elektronický výzkum, vyučovací stroje, lékařské elektronické přístroje atd.

Bohaté expozice měla VHJ TESLA n. p., která se představila řadou špičkových výrobků investiční elektroniky. Mezi téměř 200 vystavovanými výrobky bylo 50 exponátů poprvé na veletrhu a do soutěže o Zlatou medaili bylo přihlášeno sedm výrobků.

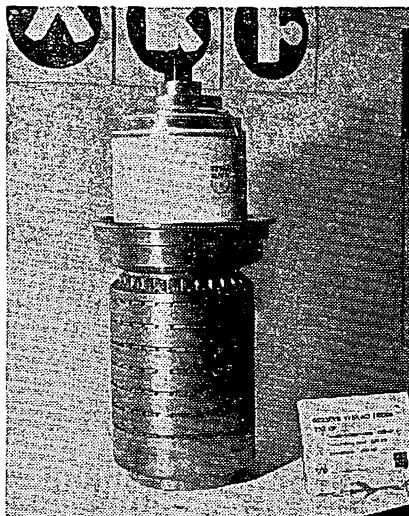
Se zájmem jsme si prohlédli např.: – Radioreléový spoj MT 15, který je určen pro přenos černobílého a barevného televizního signálu na krátké vzdá-



Zesilovač jasu rtg. obrazu



Šestikanálový osciloskop pomalých dějů TESLA OPD 280 U

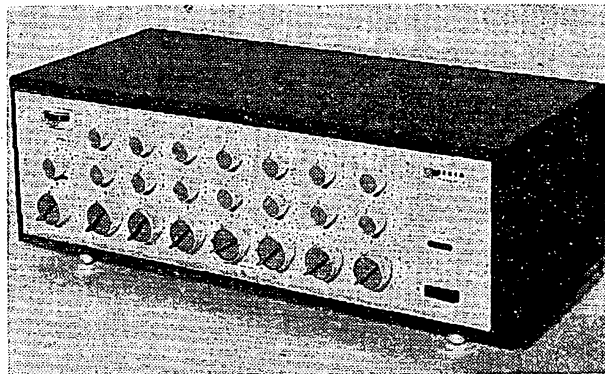
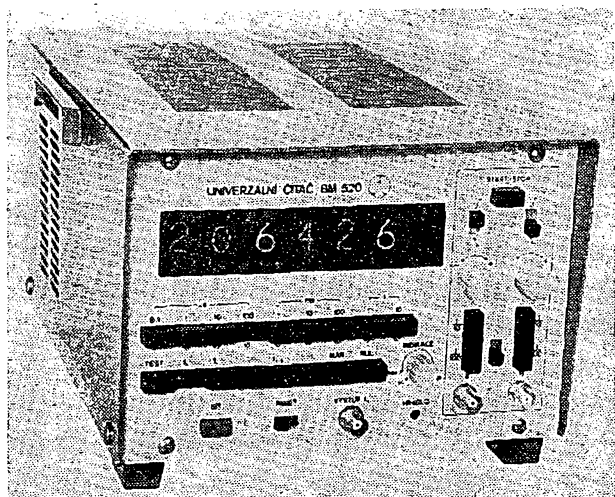


50 let n. p. TESLA Vršovice

V září t. r. oslavil 50 let svého trvání náš jediný výrobce vysílaček elektronek TESLA Vršovice. Vyrábí v současné době 70 různých typů vysílaček elektronek v celkové hodnotě okolo 100 mil. Kčs ročně. Z celkové výroby jde téměř 50 % na export (do československých vysílaček, pracujících po celém světě). Asi 6 % přichází do nových zařízení telekomunikační techniky, vyráběných v n. p. TESLA Hloubětín, 5 % do radiolokačních aparatur n. p. TESLA Pardubice, asi 20 % do zařízení vysokofrekvenčního ohřevu, výrobce ZEZ atd.

Největší a nejdražší vyráběnou elektronekou je RD250VM s anodovou ztrátou 250-kW, její cena v tuzemsku je 130 000 Kčs. Kvalita všech vyráběných elektronek je velmi dobrá a jejich doba života překračuje v průměru pětinašobně dobu záruky.

Přejeme n. p. TESLA Vršovice mnoho úspěchů do dalších let jejich kvalitní a produktivní práce.



▲ Směšovací zesilovač Monomix 7

Univerzální čítač TESLA BM 520, umožňující přesné měření kmitočtů do 12,5 MHz

lenosti. Používá se pro přenos televizních programů z reportážních vozů. Zařízení je tranzistorované s výjimkou koncového stupně zesilovače, jehož výkon je 0,5 W. Místo televizního signálu může v součinnosti s multiplexem přenášet až 24 rozhlasových kanálů. Provoz reléového stupně je zaručen v klimatických podmínkách od -25 do $+45$ °C.

– Zesilovač rtg obrazu TESLA 06QA41 umožňuje výrazné zvětšení jasu obrazu ve srovnání s obrazem na běžném rtg štítu. Luminiscenční obraz je přeměněn na obraz elektronický s podstatně větším jasnem, který lze optickou cestou zvětšit a zaznamenat kinematograficky, nebo zobrazit na televizním monitoru. Velké zesílení jasu umožňuje použití menší intenzity záření, což je žádoucí z hlediska zdraví pacienta a obsluhy.

– Mezinárodní poloautomatický telefonní systém TESLA MN 60 je určen ke spojování hovorů v mezinárodní telefonní síti, a to jak při poloautomatickém, tak i při plně automatickém provozu. Systém MN 60 nejen zajistí spojení mezi socialistickými státy, ale umožní i včlenit spoje těchto států do celoevropské sítě s poloautomatickým

nebo plně automatickým provozem. – Automatický spojovací systém TESLA DK 301 pro telegrafní síť a síť přenosu dat.

– Směšovací zesilovač Monomix 7, který směšuje modulační signály až sedmi mikrofonů. U každého z mikrofonních vstupů lze nezávisle korigovat kmitočtovou charakteristiku a používat dozvuk.

– Stereofonní režimovací pult TESLA 136 K je určen k režijnímu zpracování programů ve studiích rozhlasu a televize. Na tomto režijním stole lze pracovat s monofonním i stereofonním signálem.

– Nový šestikanálový osciloskop pomalých dějů TESLA OPD 280 U je výsledkem několikaletých výrobních a provozních zkušeností s osciloskopem TESLA OPD 280. Má široké uplatnění v průmyslu, lékařství, analogové výpočetní technice a v řadě dalších oborů.

– Univerzální čítač BM 520 umožňuje přesné měření kmitočtů do 12,5 MHz pro signály větší než 50 mW.

– Řídicí počítač TESLA RPP-16 představuje systém, který je schopen (vzhle-

dem ke své rychlosti, paměťové kapacitě a počtu přidavných zařízení) řešit komplikované problémy především v řízení výrobních a jiných pochodů.

– Tkané paměťové matice s destruktivním čtením zapsané informace. Nosiče této informace tvoří vodič s cylindrickou tenkou magnetickou vrstvou. Na základní cuprexitové desce jsou připevněny paměťové dráty, které obklopuje soustava slovních vodičů. K zápisu „0“ nebo „1“ do příslušného bitu dojde současným působením slovního proudu I_w a číslicového proudu I_d , jehož polarita rozhoduje o zápisu „0“ nebo „1“. Matice je osazena čtyřmi přímými řadovými konektory. Rozteč kontaktů v řadě je 2 mm a řady jsou navzájem přesazeny.

Matice tohoto typu jsou určeny pro velmi rychlé paměti samočinných elektronických počítačů s vybavovacím cyklem pod 250 ns.

Mezinárodní XIV. strojírenský veletrh skončil. Skončila úspěšná přehlídka výrobků našeho socialistického hospodářství; potěšitelné jsou i obchodní úspěchy našich výrobců, o nichž svědčí uzavřené obchody.

-jg-

Brněnský veletrh – podzim 1972

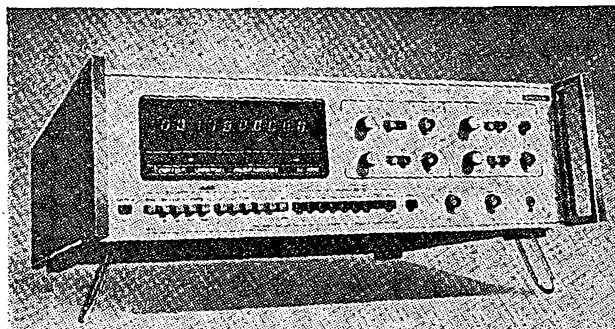
Letošní veletrh v Brně byl – již tradičně – komplexní přehlídkou strojírenství, v němž elektronika zaujímá čím dále tím více význačnější podíl. Z vystavených exponátů jsme namátkou vybrali ty, které zaujaly naši pozornost nejvíce; jejich výčet pochopitelně není úplný, neboť by přesáhl rámec tohoto časopisu.

Tak např. fa SCHLUMBERGER se představila mimo jiné programovatelným čítačem série 2530, pracujícím

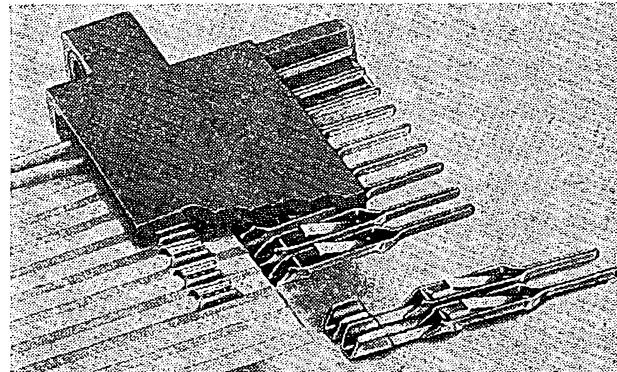
až do kmitočtu 1 GHz (obr. 1) s moderním displejem složeným z desetimístné řady sedmisměnových modulů, dále pak programovatelnými čítači FH 2521, 2522 a 2523. Poslední typ pracuje až do kmitočtu 520 kHz při vstupní citlivosti 10 mV; všechny tři typy mají standardní devítimístný displej s výbojkami s boční projekcí, stabilizaci krystalem řízeného oscilátoru v rozmezí $5 \cdot 10^{-6}$ /měsíc až $5 \cdot 10^{-10}$ /měsíc, výstup v kódu BCD, přepínatel-

nou časovou základnu a vstup s malou a velkou impedancí.

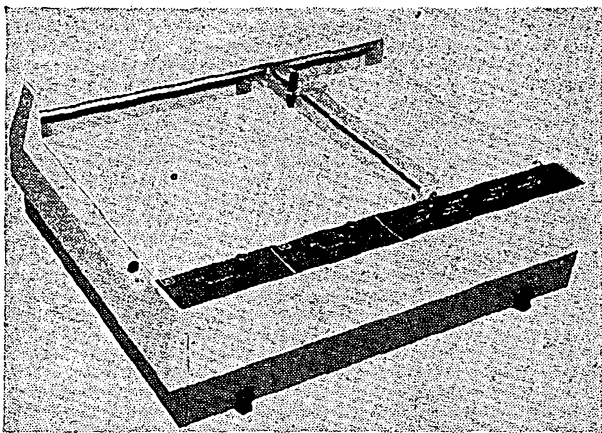
Známa firma AMP předváděla mimo celé řady nepájených spojovacích konektorů a zásuvek i konektory se speciálními kolíky pro nepájené spojení pružných spojovacích plošných „kabelů“ (obr. 2), které se v současné době začínají používat u různých panelových přístrojů. Pružná kabeláž dovoluje vytáhnout zkoušené či proměřované části přístroje za provozu a tak umožňuje snadný přístup i k odlehklým



Obr. 1.



Obr. 2. ►



◀ Obr. 3.

▲ Obr. 4.

místům. Firma AMP však vyrábí jen koncovky či přípojky na tyto plošné kabely; vlastním producentem těchto moderních spojovacích prostředků je fa V. L. GORE & CO.

Ve stánku fy HEWLETT-PACKARD byl veřejnosti předváděn opět zlepšený programovatelný kalkulátor ze série 9800, model 20. Proti předcházející verzi (model 10) je rozšířen o možnost alfanumerického zápisu (kontrolovaného na displeji z řady matic gallium-arzenidových diod) a má obsáhlejší klávesnici funkcí. Je vhodný zejména pro vědeckotechnické výpočty (jako malý stolní počítač), u nichž se často mění okrajové podmínky a vstupní parametry. Ke kalkulátoru může být připojen souřadnicový zapisovač, např. typ HP 7040 A, popř. 7044 A, který ve zvoleném kroku zaznamenává grafické výsledky v daném měřítku. Zapisovač umožňuje vícebarevný a tudíž i přehlednější záznam jak spojitých, tak i nespojitých funkcí včetně alfanumerického textu. Pro různobarevný zápis je ovšem nutné ručně vyměňovat příslušná zapisovací pera (obr. 3).

Mezi nejmodernější měřicí přístroje tohoto výrobce patří univerzální čítač-měřič kmitočtu HP 5300A. Tento přístroj je vestavěn v jednoduché, vtipně řešené dvoudílné skříni z plastické hmoty. Horní díl má pevně zabudován standardní šestistupňový displej z gallium-arzenidových diodových matic, na nichž jsou v dynamickém provozu stylizovány (bodově) číselné znaky včetně

ně desetinného znaménka. Spodní díl je výměnný a obsahuje buď čítač 10 MHz, 50 MHz nebo 500 MHz, popř. měřič kmitočtu kombinovaný s čítačem. Sortiment těchto dílů bude výrobcem dále doplňován (např. o řízený analogově-číselový převodník včetně přepínače vstupní citlivosti, čímž – ve spojení s displejovým dílem – vznikne číselný voltmetr apod.).

Mezi oba díly lze vložit bateriový napáječ – přístroj pak může sloužit jako přenosný a nezávislý na síti. Na obr. 4 jsou jednotlivé díly tohoto univerzálního čítače jasně patrné (zcela vpravo je bateriový napáječ).

Na stanovišti fy SIEMENS byl předmětem zájmu mnoha odborníků vtipný zkoušeč vícežilových svazků a kabelů, typ VD 36. Tento přístroj umožňuje nalézt požadovaný spoj až padesátžilového svazku pomocí kapacitní vazby mezi vývodem tohoto spoje a základním přípojem k ruce obsluhovatelské (vodivým náramkem). Číslo žádaného spoje se volí dvoustupňovým číselným přepínačem. Po nalezení spoje se objeví na dvoustupňovém displeji předvolené číslo; uvedeným zařízením se dosahuje vysoké efektivity při propojování van regulačních a řídicích soustav, rámových a skřínových soustav řídicích a číselných počítačů apod.

Další ukázkou pobočného závodu fy Siemens (Wernerwerk für Messtechnik, Karlsruhe) byly přesné digitální váhy pro průmyslové využití – např. v hutnictví. Mimo schopnost nulování váhy

kontejneru vyznačují se tyto váhy schopností korigovat ořesy pojezdu jeřábových drah a pérovaní závěsu. Korekci lze pochopitelně vypnout a tak se názorně přesvědčit – při ořesech – o její účinnost. Korekce pracuje jako elektromechanické (dynamické) tlumení pohybu váženého předmětu, přičemž digitální řídicí obvod zaznamenává v paměti špičkové výchylky, integruje je a v periodicky se opakujících obdobích vysílá na číselník údaj, odpovídající měření při střední hodnotě tlumených kmitů, tj. při stavu v klidu. Korekce zasahuje až na páté místo (zleva doprava od největší číslice); citlivost vah je taková, že spolehlivě indikují přírůstek či úbytek 1/10 000 hmotnosti váženého předmětu.

Ve stánku jmenovaného výrobce bylo možno zhlédnout mimo již tradičně rozšiřovanou paletu pasivních i aktivních součástí i nové integrované obvody řady TTL, dále doplněnou řadu vysokoúrovňové logiky řady FZ100 s šumovou imunitou 5 V.

Pro průmyslové využití nabízí fa Siemens soustavu regulačních přístrojů systému TELEPERM C, v zásuvkovém provedení. Tyto přístroje jsou určeny pro zabudování v požadované kombinaci do normalizovaných skříní a splňují požadavky nastavitelnosti v daných oblastech. Soustava zahrnuje regulátory typu PI, PI-S, PI-K, PI-PD-PID.

Ing. Tomáš J. Hyan

Čtenáři se ptají...

příklady uvedeny v AR 4/1969 na str. 133. Vzhledem k tomu, že jste našim stálým čtenářem, můžete si v minulých číslech AR vyhledat i nejrozsáhlejší návrhy konstrukcí piepinačů SV-DV.

Vyrábějí se dosud mf transformátory MFTR11 a MFTR20? (T. Obermaier, Praha).

Uvedené transformátory vyrábělo družstvo Cyklos Urbanice. Pokud je nám známo výroba skončila již před delší dobou a transformátory např. v pražských prodejnách již na skladě nejsou. Družstvo Cyklos má však prodejnu v Pardubicích, Pačického 128, kde byste mohli získat další informace – možná, že budou mít ještě nějaké transformátory na skladě.

Bude uveřejněn v AR ceník polovodičových prvků II. jakosti? Mohli byste uveřejnit návod na stavbu zkoušeče elektroněk? (J. Ružň, Brezno)

Ceník polovodičových prvků a dalšího zboží II. jakosti, které prodává prodejna Tesla Rožnov v Rožnově pod Radb. byl uveřejněn v AR 5/1972. Návod na stavbu zkoušeče elektroněk zatím ne- uveřejníme.

Je možné zapojit směšovač s KF521 tak, že se na G₁ přivede napětí z oscilátoru a na G₂ napětí ze vstupu přijímače a jak lze měnit šířku pásma krystalového filtru? (J. Novák, Praha 5).

Uvedeným způsobem lze tranzistor KF521 zapojit za určitých okolností, jejichž výčet se vymyká z rámce této rubriky. Šířku pásma krystalového filtru lze měnit paralelními kondenzátory.

Koupil jsem mikrofon z NDR, typ MD 30-2 (dynamický), který má ve šňůře přizpůsobovací člen 220 Ω/50 kΩ. Lze ho zapojit do mikrofonního vstupu zesilovače MONO 50 přímo, nebo se musí odpojit převodní transformátor? Je lepší zapojit reproduktorovou skřín 4 × ARZ669 (5 W) přes jeden transformátor 20 W nebo každý reproduktor přes vlastní transformátor 5 W? (K. Chlouba, Ročov).

Má-li zesilovač vstup pro použití beztransformátorového mikrofonu naší výroby (např. typy AMD), a třeba pochopitelně odpojit u vašeho mikrofonu převodní transformátor. K druhému dotazu – z elektrického hlediska je

zcela ekvivalentní, připojíte-li reproduktory přes jeden transformátor 20 W nebo přes čtyři transformátory 5 W, pokud bude dodrženo fázování. Z ekonomického hlediska bude však první způsob připojení výhodnější. Má-li transformátor 20 W sekundární vinutí pro 4 až 5 Ω, bude ovšem třeba zapojit vždy reproduktory v sérii a tyto dvojice paralelně.

Měl bych zájem o zlepšení (zdůraznění výšek) kmitočtové charakteristiky u kazetového magnetofonu A3. Nemáte plánek na podobnou úpravu? (P. Mach, Pardubice).

Základem dobrých přenosových vlastností každého magnetofonu je lineární přenosová charakteristika. Máte-li magnetofon, v jehož reprodukci je neúměrný úbytek vysokých kmitočtů, jde o závadu, která musí být individuálně odstraněna. Zdůrazňovat kmitočtovou charakteristiku v kterékoli části pásma zásahem do korekčních obvodů nelze ze zásadních důvodů.

Mám stereofonní gramofon NZC 090. Když jsem prohlížel schéma, zarazilo mne zapojení potenciometru BALANCE. Jde o tandemový potenciometr, jehož jedna část je logaritmická a druhá lineární. Neumím si toto spojení vysvětlit. (J. Koppel, Bratislava).

Nemáme bohužel k dispozici schéma gramofonu NZC 090, pokud je však zapojení obou dílů tandemového potenciometru identické, neznáme žádný

technický důvod, který by vedl k použití tandemového potenciometru s rozdílnými průběhy odporových drah. Jde pravděpodobně o chybu v nákrese.

Žádá nás čtenář Stan. Marek, JIP Loučovice, okr. C. Krumlov, zda by mu mohl někdo vypočítat průměr jádra a počty závitů a průměr drátu pro tlumivku k zářivce 220 V, 8 W. Protihodnotou nabízí jednu závitku.

Upozorňujeme současně na chybu ve schématu zapojení zesilovače Z6W (AR 8/1972). Koncový tranzistor GD617 je nakreslen jako n-p-n, správně má však polaritu p-n-p (tzn. že šipka na emitoru má „jit“ dovnitř směrem k bázi, nikoli ven).

Na náš dotaz ohledně pomocných prostředků pro elektrotechniku (připravky KONTOK, FREDON, LETLAK – obdoba známých zahraničních přípravků k čištění, konzervaci kontaktů a potenciometrů a k dalším účelům, viz též článek ing. Pivoňky z AR 1/1971, str. 9) sdělil nám jejich výrobce, výrobní družstvo Rimavan z Rimavské Soboty, že v současné době nabízí své výrobky podnikům Domácích potřeb a Drogerie k prodeji. Ujišťují nás, že jsou schopni pokrýt jakoukoli potřebu – je pouze třeba, aby se našla organizace, která by jejich výrobky distribuovala. Snad se tedy dočkáme.

Žádá nás čtenář – radioamatér z NDR, abychom uveřejnili jeho prosbu – chtěl by si dopisovat s čs. amatérem-vysílačem. a to buď německy nebo česky. Jeho adresa je Heinz Russ, DDR-758, Weisswasser, Str. d. Befreiung 39.



Orientační měření kmitočtu oscilátorů UKV (UHF)

Při ožiování amatérsky zhotovených konvertorů pro příjem druhého TV programu v decimetrovém pásmu nastávají často potíže s „usazením“ oscilátoru na správný kmitočet, nejsou-li k dispozici spolehlivé měřiče. Pak ovšem nezbyvá, než pracně pokusně upravovat ladící prvky tak dlouho, až se na obrazovce objeví žádaný program.

Tento postup však nemusí vždy vést k dobrému výsledku. Použijeme-li jako mezifrekvenční kmitočet některý kanál prvního TV pásma, což z hlediska dosažitelného zesílení je výhodné, může se snadno stát, že oscilátor naladíme o tento kmitočet výš, než je střední kmitočet vysílaného pořadu, a pak dojde k vzájemnému prohození nosných kmitočtů obrazu a zvuku. Takový signál nemůže televizor ovšem správně zpracovat a výsledkem je sice víceméně dobrý obraz, avšak zcela nekalitní zvuk. Naladíme-li naopak oscilátor konvertoru příliš „nízko“, objeví se celkem kvalitní obraz i zvuk; směujeme však druhým nebo i dalším harmonickým kmitočtem. Do pořadu se mohou takto přimísit cizí rušivé signály a nadto může opět dojít k vzájemnému prohození obou nosných kmitočtů.

Abychom podobným nesnázám předešli, je vhodné alespoň orientačně zjistit základní kmitočet oscilátoru. To lze udělat snadno a dostatečně přesně, použijeme-li k měření známé Lecherovo vedení. Přesně lze potom oscilátor konvertoru doladit ve spojení s televizorem.

Protože v daném případě budeme měřit v decimetrovém pásmu, bude délka vedení přijatelná. K upevnění dvou vodičů tohoto improvizovaného vedení použijeme laťku délky alespoň 1,5 m. Těsně před oběma konci zašroubujeme do ní po dvou šroubech (jejichž rozteč bude asi 15 až 20 mm) tak, aby jejich hlavy byly od laťky vzdá-

leny rovněž 15 až 20 mm. Na tyto šrouby upevníme izolátory (třeba z odpadků pertinaxu apod.) a na ně napneme podélně dva holé vyleštěné měděné dráty o $\varnothing$ asi 1 mm a zajistíme je proti sesunutí. Na jednom konci k těmto vodičům připájíme vazební smyčku ze stejného drátu a její vrchol narovnáme a vytváříme tak, aby se dala rovnoběžně přiblížit k vnitřnímu vodiči rezonátoru měřeného oscilátoru. Smyčka nemá být zbytečně dlouhá. Druhý konec vedení zůstane otevřený.

Před vlastním měřením si ověříme správnou funkci oscilátoru. Do jeho přívodu proudu zapojíme miliampérmetr, který ukáže určitý proud. Je-li oscilátor osazen tranzistorem typu p-n-p, musí se proud zmenšit, dotkne-li se vnitřního vodiče rezonátoru. U tranzistorů typu n-p-n (zpravidla křemíkových) se musí proud zvětšit. Nestane-li se tak, oscilátor nekmítá a závadu je nutno odstranit.

Vlastní měření kmitočtu

Oscilátor zůstane zapojen jak bylo popsáno. K vnitřnímu vodiči rezonátoru přiblížíme zatím co nejtejněji vazební smyčku Lecherova vedení, po jehož vodičích směrem od smyčky opatrně posunujeme zkratovací prázec (stačí šroubovák s izolovanou rukojetí), přičemž dbáme na dobrý styk prázce s oběma vodiči a pozorujeme miliampérmetr. V určité vzdálenosti na úzkém místě zkratu oscilace náhle vysadí a změní se výchylka miliampérmetru (p-n-p – výchylka se zmenší, n-p-n – výchylka se zvětší). Nyní smyčku od rezonátoru při opakovaném posouvání zkratovacího prázce oddálíme tak daleko, pokud změna proudu zůstane ještě dobře patrná; takto lze určit místo změny proudu poměrně přesně.

Toto první místo změny proudu si přesně označíme. Zkratovacím prázcem pak „jedeme“ dále směrem k otevřenému konci vedení a vyhledáme další místo stejné změny proudu, které si rovněž označíme. Takto bychom mohli zjistit ještě další místa, není to však nutné. Stačí změřit, vzdálenost dvou sousedních míst změn proudu, která nám dosti přesně udává polovinu délky základní vlny, na niž oscilátor právě kmítá. Kmitočet pak snadno vypočítáme ze známého vztahu

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Dosadíme-li za $c = 300$ a za λ délku vlny v metrech, bude kmitočet f v MHz. Vzhledem k různé rychlosti šíření elektromagnetické vlny po vodiči ve vzduchu by bylo nutno údaj c násobit součinitelem $k = 0,95$ až $0,97$, což při tomto orientačním měření lze celkem zanedbat.

Ant. Slavík

K článku „Typická vada TVP Orava“ v AR 5/72

Autor článku používá ke žhavení obrazovky, která má zkrat mezi katodou a žhavicím vláknem, zvonkový transformátor. Použití zvonkového transformátoru se mi nezdá vhodné, protože sekundární vinutí žhavicího transformátoru musí být od primárního vinutí dostatečně izolováno (zkušební napětí 2 000 V) a současně musí mít co nejmenší kapacitu jak proti primárnímu vinutí, tak i proti jádru. Zkratem mezi katodou, na niž se přivádí obrazový signál, a žhavicím vlá-

nem, které je připojeno na žhavicí transformátor, se zvětší kapacita mezi katodou a zemí. Tato kapacita zhorší útlumovou charakteristiku obrazového zesilovače a tím i jakost obrazu. Bylo by tedy lepší si vhodný transformátopek navinout.

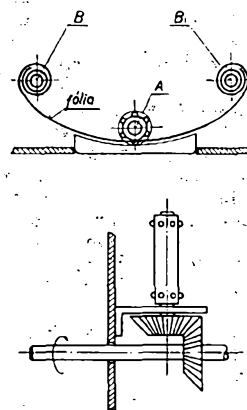
Na závěr ještě neškodí připomenout, že TESLA Rožnov udává pro sériové žhavené elektronky dovolenou odchylku jmenovitého žhavicího proudu, způsobenou tolerancemi součástek, nejvýše $\pm 3\%$. Je tedy nutné zvětšit sériový odpor v obvodu žhavení tak, aby žhavicí proud byl i bez žhavení obrazovky 300 mA.

M. Vondra

Miniaturná stupnica

Jedným z problémov miniaturizácie prístrojov, ktorú si vynutujú polovodiče, je značné zmenšenie plochy čelného panelu, kde pritom treba uložiť všetky ovládacie prvky. Napr. zmenšenie stupnice vedie k zmenšeniu presnosti čítania.

Vtipné riešenie tohoto problému sme našli v prístroji fy Tektronix. Políčko asi 2×4 cm na čelnom paneli predstavuje stupnicu dĺžky takmer 1 m. Usporiadanie je jednoduché a dalo by sa realizovať aj amatérsky (pozri obr. 1). Stupnica je nanesená na pružnú fóliu s perforáciou, jej rozmery sú totožné s rozmermi perforovaného kinofilmu 36 mm. Obidva konce fólie sú obtočené okolo voľných valčekov (označené B na obr. 1). Pohyb fólie zaisťuje pro-



Obr. 1. Miniaturná stupnica

stredný valček (A), ktorý je opatrený výstupkami zapadajúcimi do perforácie fólie (rovnako vyzerá unášač filmu vo fotoaparáte na kinofilm). Pohyb unášajúceho valčeka je odvodený mechanickým prevodom od hriadeľa regulačného prvku. Fóliu k unášaču pritláča vhodne tvarovaná doštička z organického skla, zasadená do čelného panelu, do ktorej sú vyryté tiež dve rysky na vylúčenie paralaxnej chyby pri čítaní. Dosiahnuteľný dĺžkový rozmer stupnice určuje prevod, presnosť stupnice ovplyvňuje mechanická presnosť prevodového mechanizmu.

Pre amatérské pokusy by bol najvhodnejší neexponovaný film s hrubším nosičom (občasne ho mávajú citlivejšie filmy).

-bš-

Obr. 1. Prípravok ku kontrole činnosti brzdomých svetiel z NDR



Kontrola činnosti brzdomých svetiel

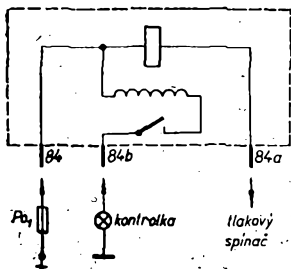
V NDR sa bežne predáva prípravok, ktorý pracuje na podobnom princípe, ako uvádza článok v AR6/72, str. 210. Okrem vinutia s hrubým drôtom (počet závitov pochopiteľne závisí od pretekajúceho prúdu, preto sa na kryté prípravku uvádza napätie palubnej siete a príkon oboch žiaroviek) je na zvláštnej kostričke prídavné vinutie s väčším množstvom závitov, dobre viditeľné na obrázku (obr. 1).

Prípravok pracuje nasledovne: ak sú obe brzdomé svetlá v poriadku, preteká dostatočný prúd, ktorý vyvolá také magnetické pole, že sa jazýčky relé spoja. Kontrolná žiarovka svieti preto trvalým svetlom. Ak sú obe vinutia žiaroviek prepálené (alebo ak je spálená poisťka, vadný tlakový spínač, prerušenie vedenie, skrátka, ak z akéhokoľvek dôvodu žiarovky nesvietia), nepreteká žiadny prúd a kontrolná žiarovka je tmavá, nesvieti. Potiaľ se zapojenie zhoduje s autorom príspevku v AR. Ak však je spálené iba jedno vlákno, preteká dostatočný prúd na to, aby tesne po zošlápnutí brzdomého pedálu vinutie s tenkým vodičom pracovalo ako sekundárne vinutie transformátora a v dôsledku časovej zmeny prúdu dochádza k naindukovaniu napätia, ktoré krátkodobe spôsobí zabliknutie kontrolky. V tomto je zapojenie dokonalejšie, dokáže totiž indikovať, či je aspoň jedno brzdomé svetlo v poriadku.

Aplikácia je patentovo chránená, je vložená do púzdra z plastickej hmoty a predáva sa za 8,25 M. Zapája sa v sérii s brzdomým okruhom (nemusi to byť za tlakovým spínačom, ako tvrdí autor posledného príspevku!). Veď uchytenie v priestore palubnej dosky (tesne za poisťkou) je ekonomickejšie a nevyžaduje si ťahať vodič pre kontrolku z priestoru, kde je tlakový spínač (teda zvyčajne podstatne ďalej).

Zapojenie prípravku je na obr. 2.

Ing. J. Nepraš



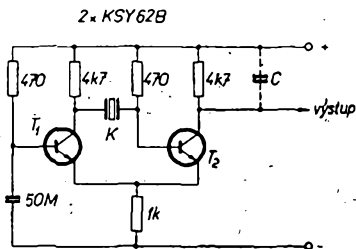
Obr. 2. Zapojenie prípravku. Číslo pri nožových spojkách sú vyrazené na prípravku

Kalibrátor s kryštalom

Keď je v elektronike potrebný zdroj presného kmitočtu, obyčajne sa použije oscilátor s kryštalom. Existujú však aj také prípady – a súčasná digitálna technika ich rapídne rozmnožuje – keď sa požaduje nielen presný kmitočet, ale tiež presné delenie v časovej miere (napr. na kalibráciu horizontálneho rozkladu osciloskopu, „hodiny“ v digitálnych meracích prístrojoch apod.). Vtedy je výhodnejší pravouhlý tvar napätia.

Napätie pravouhleho tvaru sa dá realizovať obmedzením sinusového napätia, alebo priamo multivibrátorom. Pritom môžu obidva spôsoby vychádzať zo stability kryštalu.

Na obr. 1 je schéma multivibrátora,

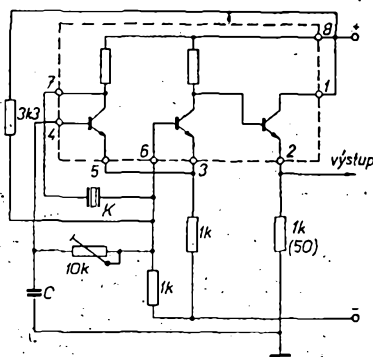


Obr. 1.

ktorého jedinú časovú konštantu predstavuje kryštál. Obvod kmitá na rezonančnom kmitočte kryštalu (1 MHz) a na výstupe dodáva pravouhlé napätie. Je ľahostajné, ktorý pól zdroja je uzemnený. Kľúčovací pomer nemusí byť 1:1 (keď tranzistory nie sú rovnaké) a dá sa v malom rozsahu upraviť pridaním malej kapacity paralelne k odporu v kolektore T_2 . S napájacím napätím 4,5 V je amplitúda výstupného napätia 1 V.

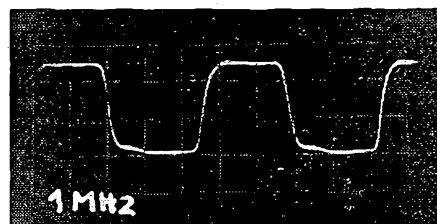
S kryštalom 10 MHz už tranzistory KSY62B odmietajú pracovať; na výstupe sa objavilo takmer sinusové napätie s amplitúdou pod 0,5 V.

Kmitavý obvod so silne skresleným



Obr. 2.

výstupným sinusovým napätím a nasledujúcim obmedzením je na obr. 2. Prvé dva tranzistory 10 (MAA325) pracujú ako multivibrátor na kmitočte kryštalu (1 MHz), kým tretí tranzistor je zapojený ako sledovač. Minimálne napájacie napätie je 4,2 V (popr. $\pm 2,1$ V proti kostre), pri nižšom napätí obvod nekmítá. S napájaním 4,5 V a s odporom 1 k Ω v emitore T_3 má výstupné napätie amplitúdu asi 0,5 V a skoro sinusový tvar. So zdrojom 6 V je výstupné napätie veľmi skreslené, s amplitúdou 1,5 V. Výhodné je zmenšiť odpor v emitore T_3 na 50 Ω . Získame tak generátor s výstupným odporom, prispôbeným k obvyklým súosým káblom, pritom v T_3 dochádza k účinnej limitácii, takže výstupné napätie má uspokojivý pravouhlý tvar (oscilogram na obr. 3). So zdrojom 6 V (± 3 V) je amplitúda výstupného napätia 0,5 V. Kapacita kondenzátora C nie je kritická (10 až 60 pF). Pre správnu funkciu treba vhodne nastaviť trimer 10 k Ω (v konkrétnom prípade asi na 5 k Ω). -bš-



Obr. 3.

Co spôsobilo rýchle vybitie batérie?

Jeden ze zákazníkov do neslido opravy již po třetí stejný kapesní tranzistorový radiopřijímač zahraniční výroby a po každé reklamoval malou hlasitost reprodukce. Zákazník k tomu dodal, že příčinou závady je v každém případě téměř úplně vybitá napájecí baterie 9 V. Ačkoli byl přijímač v provozu denně jen nejvýše dvě hodiny, byla napájecí baterie během dvou dnů zcela vybitá. Proměřením bylo zjištěno, že spotřeba přijímače je zcela normální, případný zkrat v napájecím obvodu je úplně vyloučen.

Během dalšího zkoušení opravář zjistil, že spínač přístroj nevypíná. Tuto vadu opravář dříve nepozoroval, neboť vypínač byl spřažen s regulátorem hlasitosti a navíc při vypínání spínač hlasitě „cvakl“.

Skutečná příčina poruchy byla jednoduchá. Způsobilo je špatné pájení přívodů ke spínači. Nadměrné množství cinu na přívodech zkratovalo oba přívody spínače a udržovalo přijímač pod napětím, i když byl spínač rozpojen. Poměrně snadno ohebné vývody spínače pak byly příčinou, že se tato závada objevila po malém pádu přijímače na zem.

SŽ

Podle Funkchau č. 24/1971

Galiumarzenidová varaktorová dioda, nedávno vyvinutá v Anglii, dovoluje konstrukci přenosové soustavy pro 300 000 telefonních nebo 200 televizních kanálů po vlnovodu s průměrem 50 mm. Dioda může pracovat v kmitočtovém rozsahu 40 až 90 GHz, zvlášť vybrané kusy na kmitočtech až do 120 GHz.

SŽ

Podle Nachrichtentechnik č. 3/1972

Mladý konstruktér

Karel Novák

Základní vlastnosti přijímačů

I když je v současné době rozsah radioamatérské činnosti velmi široký, většina radioamatérů začíná svou „kariéru“ stále ještě stavbou rozhlasového přijímače – dnes samozřejmě tranzistorového. Každý, kdo se rozhodl postavit si tranzistorový přijímač, je pak postaven před otázkou – jaký. Abychom si mohli udělat představu o tom, co můžeme od toho kterého zapojení a provedení přijímače očekávat, musíme vědět, podle čeho se základní vlastnosti přijímačů hodnotí a na čem tyto vlastnosti závisí.

Rozhlasové přijímače se podle způsobu zpracování přijímaného signálu (rozhlasového vysílání) dělí na:

- přijímače s přímým zesílením,
- přijímače s nepřímým zesílením (tzv. superheterodyny), v nichž se kmitočet přijímaného signálu mění na jiný, pomocný (tzv. mezifrekvenční). Dále můžeme rozhlasové přijímače rozdělit na:

- přijímače pro příjem amplitudově modulovaných signálů (AM),
- přijímače pro příjem kmitočtové (frekvenčně) modulovaných signálů (FM),
- přijímače kombinované (pro příjem signálů AM i FM).

Na kmitočtových rozhlasových pásmech krátkých, středních a dlouhých vln vysílají vysíláče AM, na velmi krátkých rozhlasových vlnách (VKV) vysílají vysíláče FM.

Úvahami o přijímačích pro velmi krátké vlny (přijímači VKV) se zatím nebudeme zabývat, protože jejich stavba je pro začátečníky poměrně složitá.

Podle způsobu použití se rozhlasové přijímače dělí na:

- nepřenosné,
- přenosné,
- autopřijímače.

V dalším výkladu se bude často vyskytovat údaj – počet laděných obvodů. Laděnými obvody se v těchto přijímačích rozumějí obvody, které se ladí na přijímaný kmitočet, dále pevně naladěné mezifrekvenční obvody a laděný obvod oscilátoru u superheterodyny. Pomocné laděné obvody, sloužící k potlačení nežádoucích kmitočtů (odladovací) a obvody k ulehčení obsluhy přijímače nejsou do uváděných údajů zahrnuty. V technických údajích konkrétních přijímačů se uvádí počet pomocných laděných obvodů odděleně za znaménkem + (např. počet laděných obvodů 6 + 2).

Blokové schéma přijímače s přímým zesílením, dvěma laděnými obvody a s jedním vysokofrekvenčním (vf) stupněm je na obr. 1. Jaká je funkce jednotlivých obvodů tohoto přijímače?

Vstupní laděný obvod má za úkol vybrat (vyladit) z celého spektra stanic, vysílajících na různých vlnových délkách, jednu žádanou stanic.

Vysokofrekvenční (vf) zesilovač má za úkol zesílit vf modulovaný signál vyladěné stanice minimálně na úroveň vhodnou k detekci.

Úkolem druhého laděného obvodu je dobře oddělit vyladěné stanice od ostatních, vysílajících na jiných vlnových délkách, jejichž signály, i když zeslabené, přece jen prošly prvním laděným obvodem.

V detektoru se oddělí signál nízkofrekvenčního (nf) kmitočtu od signálu vf nosného kmitočtu, který sloužil „jen pro přenos“ modulačního nf kmitočtu prostorem pomocí elektromagnetických vln a teď je již nežádoucí.

Nf zesilovač (předzesilovač) nf signál z detektoru zesílí na úroveň, potřebnou k vybudení koncového stupně přijímače.

Koncový stupeň (výkonový zesilovač) zesílí nf signál na úroveň, potřebnou k vybudění reproduktoru.

Skutečný přijímač s přímým zesílením může být podstatně jednodušší, nebo naopak složitější než uvedený příklad. Tak např. může být vynechán druhý laděný obvod, nebo i vf zesilovač. Různé složitosti mohou být i nf stupně.

jem krátkých, středních a dlouhých vln bývá asi 452 až 470 kHz. Mf kmitočet vzniká směřováním vf modulovaného signálu vyladěné stanice a pomocného, nemodulovaného signálu z vf oscilátoru, který je dalším obvodem superheterodyny. Směřováním obou signálů vzniká ve směšovači celá řada kmitočtů, z nichž se jako mezifrekvenční používá kmitočet, rovnající se rozdílu kmitočtu vstupního signálu a kmitočtu oscilátoru. Vstupní obvod (obvody) superheterodyny a obvod oscilátoru se ladí jedním ovládacím prvkem (zpravidla vícenásobným ladicím kondenzátorem). Oba obvody musí být konstruovány a sladěny tak, aby kmitočet oscilátoru byl vždy o mf kmitočet vyšší (nebo nižší) než kmitočet, na který je naladěn vstupní obvod. V běžných superheterodynech plní funkci směšovače i oscilátoru zpravidla jeden tranzistor. V jakostnějších superheterodynech bývá pro každou funkci samostatný tranzistor.

Mf zesilovač má za úkol signál pomocného kmitočtu podstatně zesílit a zejména oddělit (odladit) ho od ostatních nežádoucích kmitočtů.

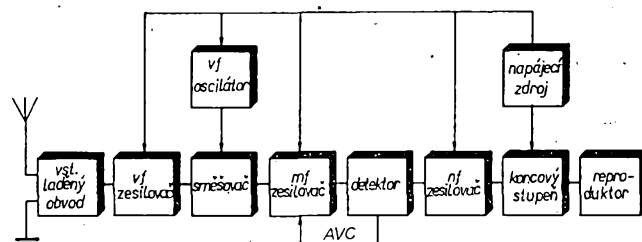
Mf zesilovač bývá zpravidla několika-stupňový, s několika jednoduchými nebo kombinovanými laděnými obvody, naladěnými trvale na mf kmitočet. Vlastnosti mf zesilovače podstatně ovlivňují vlastnosti celého přijímače.

Každý superheterodyn má dále obvod pro automatické vyrovnávání citlivosti přijímače (AVC). Při přeladování přijímače se pak příjem silných i slabších stanic do určité míry vyrovnává.

Detektor, nf zesilovač, koncový stupeň a reproduktor mají u superheterodyny stejnou funkci jako u přijímače s přímým zesílením.

§ Základní vlastnosti každého přijímače jsou dány zejména počtem rozhlasových kmitočtových pásem, na nichž je možno přijímat, citlivostí, selektivitou, kmitočtovou charakteristikou a největším výstupním užitečným výkonem.

Obr. 2. Blokové schéma superheterodyny

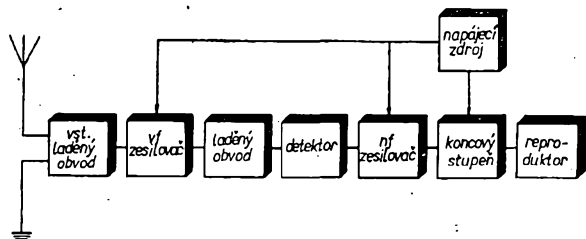


Blokové schéma superheterodyny je na obr. 2. Vstupní laděný obvod a vf zesilovač mají stejný úkol jako u přijímače s přímým zesílením. Jednodušší superhety vf zesilovače nemívají, u složitých mohou být na vstupu přijímače až dva, popř. tři laděné obvody.

Úkolem směšovače je přeměnit kmitočet vf modulovaného signálu vyladěné stanice na jiný, pomocný, tzv. mezifrekvenční (mf) kmitočet. Mf kmitočet je stejný při vyladění přijímače na kteroukoli stanic. U přijímačů pro pří-

Rozhlasová pásma jsou rozdělena takto:
 dlouhé vlny, DV
 – 150 až 285 kHz (2 000 až 1 050 m),
 střední vlny, SV
 – 525 až 1 605 kHz (572 až 185 m),
 krátké vlny, KV
 – 5,95 až 6,2 MHz (49 m),
 7,10 až 7,30 MHz (41 m),
 9,50 až 9,775 MHz (31 m),
 11,70 až 11,975 MHz (25 m),
 15,10 až 15,45 MHz (19 m),
 17,70 až 17,9 MHz (16 m),
 21,45 až 21,75 MHz (13 m),
 25,60 až 26,10 MHz (11 m),
 velmi krátké vlny, VKV
 – 66 až 73 MHz (4,55 až 4,11 m).

Rozhlasové přijímače se konstruují pro příjem jednoho, dvou, tří, případně všech čtyř kmitočtových pásem, případně částí některého pásma, nebo i jen



Obr. 1. Blokové schéma přijímače s přímým zesílením a dvěma laděnými obvody

jedné nebo několika pevně naladěných stanic. Někdy se pro pohodlnější ladění rozdělují kmitočtová pásma (zejména SV a KV) do několika kmitočtových rozsahů (kmitočtový rozsah je rozsah kmitočtů, které lze přijímat bez přepínání).

Citlivost přijímače se udává dvěma způsoby. Maximální citlivost se udává úrovní (velikostí) vstupního vysokofrekvenčního zkušebního signálu se standardní modulací, při němž dává přijímač na výstupu do reproduktoru výkon 50 mW (výjimečně 500 nebo 5 mW) při regulátoru hlasitosti vytočeném na maximum. Výstupní výkon, při němž se měří, musí být menší než největší užitečný výstupní výkon. U přijímačů konstruovaných pro vnější anténu se udává úroveň vstupního signálu zpravidla v mikrovoltech, u přijímačů se zabudovanou (feritovou, rámovou) anténou udává se intenzitou elektromagnetického pole v mikrovoltech na metr. Standardní modulace zkušebního signálu je modulace kmitočtem 1 000 Hz (někdy 400 Hz) do hloubky 30 %.

Citlivost přijímače není zpravidla na všech kmitočtech stejná. Znázorňuje se proto křivkou pro každý kmitočtový rozsah, nebo se pro každý kmitočtový rozsah udává průměrný údaj z citlivostí, měřených na obou koncích a uprostřed příslušného rozsahu.

Nevýhodou takto definované citlivosti je, že se vůbec nepřibližuje k šumu přijímače, který může být při vytočení regulátoru hlasitosti na maximum (tedy při maximální citlivosti přijímače) nepřijatelně velký.

Z hlediska podmínek pro objektivní posouzení vlastností přijímače je proto vhodnější údaj citlivosti omezené šumem. Tato citlivost se měří stejným způsobem jako maximální citlivost s tím rozdílem, že se regulátor hlasitosti natočí jen do takové polohy, aby byl poměr signálu k šumu na výstupu přijímače +10 dB (pro rozsahy AM).

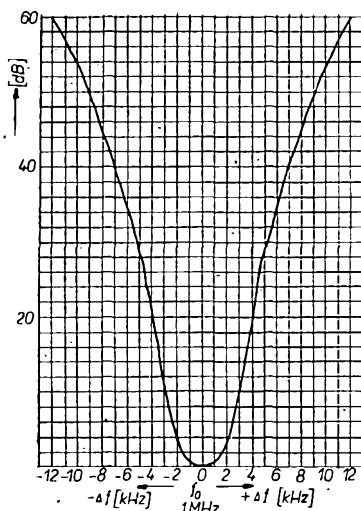
Decibel (dB) je bezrozměrová logaritmická jednotka, již se v radiotechnice udává poměr dvou napětí, proudů nebo výkonů. Je výhodná pro vyjádření poměru dvou veličin ve velkém číselném rozsahu a dobře vystihuje vliv radio-technických obvodů na přenos příslušných veličin.

Decibel	Poměr výkonů	Poměr napětí a proudů
0	1	1
10	10	3,162
20	100	10
30	1 000	31,50
40	10 000	100

Citlivost přenosných tranzistorových přijímačů, měřená při poměru signál/šum = +10 dB bývá podle kvality přijímače v rozmezí:

DV - 1,8 až 0,4 mV/m,
SV - 700 až 150 μ V/m,
KV - 100 až 32 μ V/m.

Čím je přijímač citlivější, tím je schopnější přijímat i slabší stanice (i při slabém signálu dá dostatečný vý-

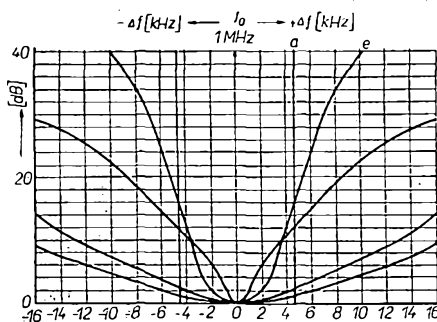


Obr. 3. Příklad křivky selektivity přijímače

stupní výkon). Avšak pozor, neznamená to, že citlivý přijímač je také vždy schopen odladit jednu stanicí od všech ostatních, že nebude reprodukovat programy třeba několika stanic pracujících na blízkých kmitočtech najednou! K posouzení „odladitelnosti“ stanic se uvádí tzv. selektivita přijímače, tj. schopnost vybrat ze všech stanic, zachycených anténou (vysílajících na různých kmitočtech), jen stanici žádanou (vytáčenou). Jinými slovy – je to schopnost oddělit žádaný signál od signálů nežádoucích – rušivých, kmitočtově blízkých.

Problém selektivity přijímače je velmi složitý. Z principu amplitudové modulace vyplývá, že anténa vysílajícího např. na kmitočtu 1 MHz nevyzařuje elektromagnetické vlny jen na tomto kmitočtu. Vyzařuje elektromagnetické vlny v pásmu, jehož šířka se rovná dvojnásobku nejvyššího nf modulačního kmitočtu, přičemž kmitočty nosné vlny 1 MHz je ve středu tohoto pásma. Aby se do celého rozsahu krátkých, středních a dlouhých vln „vešlo“ co nejvíce stanic, bylo mezinárodními úmluvami stanoveno, že nejvyšší nf modulační kmitočty, tedy nejvyšší vysílaný tón může být 4,5 kHz. Šířka pásma a také nejmenší kmitočtový rozstup jednotlivých vysíláčů je pak 9 kHz.

Selektivitu přijímače např. na kmitočtu 1 MHz lze změřit takto: přijímač naladíme na kmitočet 1 MHz a změříme jeho citlivost na tomto kmitočtu. Při dalším měření naladění přijímače na kmitočet 1 MHz neměníme. Zkušební vysíláč postupně (např. po 1 kHz) roz-



Obr. 4. Křivky selektivity různých přijímačů

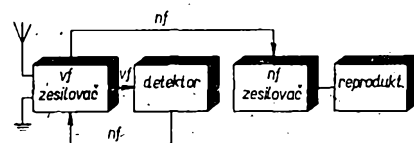
ladujeme na obě strany od kmitočtu 1 MHz a měříme citlivost přijímače při tomto rozladění. Ke každému rozladění vyneseme pak do grafu poměr citlivosti, naměřené při rozladění, k citlivosti na základním kmitočtu 1 MHz v decibelech (obr. 3). Spojením jednotlivých bodů dostaneme křivku selektivity na kmitočtu 1 MHz.

V běžné praxi se častěji používá číselné vyjádření selektivity. Pak se uvádí poměr citlivosti při rozladění o +9 kHz (S_{+9}) a -9 kHz (S_{-9}) k citlivosti na jmenovitém kmitočtu v dB. Vzhledem k tomu, že je selektivita závislá na kmitočtu, udává se pro každý kmitočtový rozsah průměrná selektivita z údajů, naměřených na obou koncích a uprostřed rozsahu. Místo dvou údajů (S_{+9} a S_{-9}) udává se průměrná selektivita $S_{\pm 9}$.

Ideální rozhlasový přijímač, který by měl předpoklady přenášet celé pásmo nf modulačních kmitočtů vytáčeného vysíláče do 4 500 Hz se stejnou citlivostí a odladit přitom všechny ostatní vysíláče na sousedních kmitočtech, by měl mít křivku selektivity podle obr. 4a. V praxi však není možno tohoto ideálního průběhu dosáhnout.

Průběh křivky selektivity závisí zejména na počtu, jakosti Q a vzájemné vazbě laděných obvodů.

Tranzistorový přijímač s přímým zesílením a jedním laděným obvodem s jakostí Q = 50 (průměrná dosažitelná jakost) má na kmitočtu 1 MHz průběh křivky selektivity podle obr. 4b.



Obr. 5. Zjednodušené blokové schéma reflexního přijímače

Ve srovnání s ideální křivkou (4a) má selektivitu velmi malou. Silná místní stanice by rušila poslech téměř v celém rozhlasovém pásmu DV nebo SV. Je-li v místě příjmu jen jedna silná stanice, lze její rušení do určité míry potlačit odladovačem, popř. u přijímačů s indukční anténou – feritovou nebo rámovou – jejím vhodným nasměrováním.

Citlivost jednoobvodového přijímače lze bez zvětšení selektivity zvětšit vysokofrekvenčním neladěným stupněm před detektorem, nebo větším nízkofrekvenčním zesílením signálu za detektorem. Takové přijímače se staví zpravidla jako tzv. reflexní (stejný stupeň – tranzistor – je využit pro vf i nf zesílení), obr. 5. Mezi amatéry jsou pro svou jednoduchost velmi oblíbeny.

Selektivitu a současně i citlivost lze zvětšit tím, že i druhý stupeň vf zesilovače bude laděný. Je-li jakost Q druhého laděného obvodu rovněž 50, bude mít křivka selektivity průběh podle obr. 4c. K ladění takového přijímače je nutno použít dvojité ladící kondenzátor s přesným souběhem obou částí. Přijímač označujeme jako dvojobvodový s přímým zesílením. Přijímače s přímým zesílením s více než dvěma laděnými obvody se v praxi nestavějí. Problémy s jejich uváděním do provozu a jejich složitost by nebyly úměrné výsledku.

U všech přijímačů můžeme zvětšit selektivitu a současně i citlivost zavedením řízené kladné zpětné vazby do laděného obvodu. Vysokofrekvenční ztráty

v laděném obvodu způsobené ztrátami obvodu, vstupním odporem tranzistoru a popř. i připojením antény nahradíme tak vř energií, zesílenou již příslušným tranzistorem. Zavedením zpětné vazby můžeme zvětšit jakost laděného obvodu až asi na $Q = 500$. Jednoodvodový přijímač s přímým zesílením může pak mít průběh křivky selektivity podle obr. 4d. Takový přijímač bude již značně selektivnější a citlivější, než přijímač bez zpětné vazby. Protože je však vrchol křivky poměrně ostrý, budou u takového přijímače poněkud potlačeny vyšší tóny.

Zpětnou vazbu lze použít i u dvouobvodového přijímače. Dvouobvodový přijímač se správně pracující zpětnou vazbou je již poměrně citlivý a selektivní. Přestože mu do ideální selektivity ještě hodně chybí, ve vhodných podmínkách umožňuje příjem několika silnějších stanic bez většího vzájemného rušení. Jeho obsluha je však vzhledem ke zpětné vazbě složitější než u superheterodynu.

Tranzistorové přijímače s přímým zesílením jsou tedy vhodné pro místní příjem. Příjem místní stanice může být velmi kvalitní, lepší než u superheterodynu. Stavba přijímačů s přímým zesílením je vhodná pro méně zkušené amatéry, kteří by nebyli schopni postavit, zejména však sladit a uvést do provozu superheterodyn. Tato poznámka však platí jen pro jednodušší přijímače s přímým zesílením, protože při stavbě např. dvouobvodového přijímače se zpětnou vazbou se mohou vyskytnout problémy, k jejichž odstranění je již třeba větších zkušeností.

Značně citlivější a selektivnější než přímozesilující přijímače jsou superheterodyny. Lze je postavit ve složitém i jednoduchém provedení. I ten nejjednodušší superhet, je-li správně postaven, bývá citlivější a v každém případě selektivnější než přijímač s přímým zesílením. Křivka selektivity superhetu se více nebo méně blíží ideálnímu obdélníku (obr. 4e). Selektivita $S_{\pm 9}$ továrně vyráběných přenosných tranzistorových superhetů bývá v rozmezí 10 až 34 dB.

Kmitočtová charakteristika celého přijímače udává závislost napětí na zatíženém výstupu přijímače na modulačním kmitočtu vstupního vř signálu, na nějž je přijímač naladěn. Měří se na vř kmitočtu 1 MHz při hloubce modulace 30 % a velikosti výstupního signálu 5 mV. Regulátorem hlasitosti přijímače se nastaví výstupní výkon na 30 % maximálního výkonu při modulačním kmitočtu 1 000 Hz.

Závislost výstupního napětí v dB na modulačním kmitočtu se znázorňuje graficky, přičemž základní kmitočet je 1 000 Hz. V běžné praxi se používá i číselné vyjádření šířky kmitočtové charakteristiky přijímače a to mezními kmitočty, při nichž nastává pokles napětí na zatíženém výstupu přijímače o 3 dB proti napětí při modulačním kmitočtu 1 000 Hz.

Kmitočtová charakteristika nf části přijímače udává závislost napětí na zatíženém výstupu přijímače na kmitočtu nf budícího signálu, přiváděného na vstup nf části přijímače. Je-li do nf části přijímače zapojen regulátor hlasitosti, vytočí se na maximum. Velikost budícího nf signálu nastavíme při kmitočtu 1 000 Hz tak, aby výstupní výkon dosahoval 30 % maximálního výkonu.

Kmitočtová charakteristika celého přijímače mívá u kapesních tranzistoro-

vých přijímačů šířku 300 až 1 200 Hz, u větších přenosných přijímačů 100 až 3 000 Hz (pro pokles o 3 dB). Kmitočtová charakteristika nf části přijímače bývá zpravidla směrem k vyšším kmitočtům dvakrát až třikrát širší (5 až 10 kHz i lepší).

Nejužší užitečný výstupní výkon přijímače je výkon, který přijímač dodá do reproduktoru při celkovém harmonickém zkreslení 10 %. Měří se na kmitočtu 1 000 Hz.

Harmonické zkreslení se vyjadřuje

ZÁKLADY NF TECHNIKY

Ing. Petr Kellner

Korektory pro magnetofony

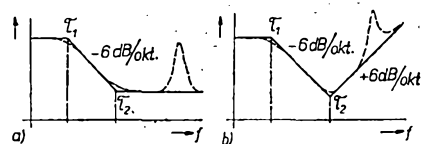
Obdobně jako u korektorů pro přenosky lze i v těchto korektorech použít pasivní nebo zpětnovazební zapojení. Problém je však mnohem složitější, než u gramofonové přenosky, protože se vlivem ztrát (závisí na použitém pásku, jeho styku s hlavou, na šířce šterbiny atd.) musí reprodukční, popř. záznamový zesilovač přizpůsobovat daným konkrétním podmínkám. Proto se omezíme pouze na několik stručných zásad pro konstrukci.

Časové konstanty jsou pro jednotlivé rychlosti obvykle tyto:

19 cm/s: $\tau_1 = 1\,590\ \mu\text{s}$, $\tau_2 = 70\ \mu\text{s}$;
9,5 cm/s: $\tau_1 = 1\,590\ \mu\text{s}$, $\tau_2 = 140\ \mu\text{s}$;
4,76 cm/s: $\tau_1 = 1\,590\ \mu\text{s}$, $\tau_2 = 70\ \mu\text{s}$.*

*) U rychlosti 4,76 cm/s je sklon charakteristiky pro τ_2 12 dB/okt.

Při návrhu korekcí pro magnetofon začínáme od reprodukčního zesilovače. Korekce navrhne tak, aby kmitočtová charakteristika odpovídala časovým konstantám τ_1 a τ_2 (obr. 41) bez



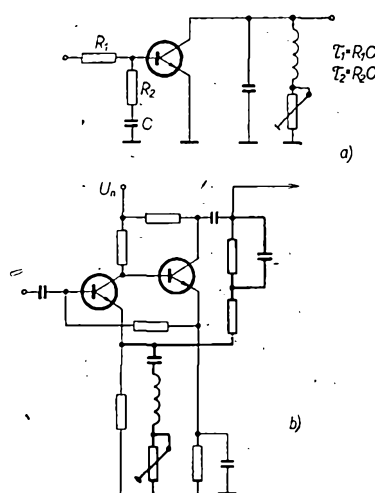
Obr. 41. Kmitočtová charakteristika reprodukčního zesilovače

korekcí ztrát šterbinovým jevem. Tímto zesilovačem přehrajeme měřicí pásek, nahraný se stejnými časovými konstantami. Nemáme-li měřicí pásek, můžeme jej nahradit páskem, nahraným stejnou rychlostí na jiném, pokud možno co nejkvalitnějším magnetofonu. Nahrajeme se stejnou vstupní úrovní řadu kmitočtů od nejvyšších až k nejnižším. Potom na vyvíjeném zesilovači navrhne LC (popř. RC) obvod pro zdvih na vyšších kmitočtech (na obr. 41 čárkovaně). Je-li po této úpravě výstupní napětí reprodukčního zesilovače při přehrávání měřicího pásku v požadovaných tolerancích, je reprodukční zesilovač navržen správně a přejdeme k návrhu záznamového zesilovače. Příklad pasivních a zpětnovazebních korekcí pro reprodukční zesilovač je na obr. 42.

Korekce záznamového zesilovače na-

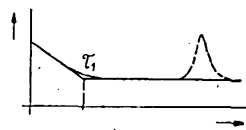
efektivní hodnotou harmonických složek ve výstupním napětí, je-li na vstup přijímače přiveden signál modulovaný čistě sinusovým tónovým napětím. Největší užitečný výstupní výkon kapesních tranzistorových přijímačů bývá asi 0,07 W, větších přenosných až asi 1,5 W.

Pro měření přijímačů AM platí ČSN 36 7090; norma předepisuje v některých případech jiné postupy a jiné měřicí kmitočty – v amatérské praxi však zcela vyhoví popsaná měření.



Obr. 42. Korekce v reprodukčním zesilovači magnetofonu; (a) pasivní korekce – kresleno pouze pro střídavé signály; (b) – zpětnovazební korekce. Vlastní korekční obvod je kreslen tučnými čarami

vrhne pro průběh na obr. 43. Při návrhu postupujeme tak, že nejprve navrhne korekce pro kmitočtovou charakteristiku danou pouze časovou konstantou τ_1 bez korekcí na vysokých kmitočtech. Takto navrženým zesilovačem pořídíme záznam na takový typ pásku, jaký hodláme v přístroji používat. Záznam přehrajeme dříve navrženým reprodukčním zesilovačem a pro pokles při vyšších kmitočtech navrhne pro záznamový zesilovač obvod, kterým tento pokles kompenzujeme (čárkovaný průběh na obr. 43). Je-li po těchto úpravách přehrávaný záznam v požadovaných tolerancích, je návrh ukončen. Obvody pro kompenzaci vysokých kmitočtů se pro záznamový i reprodukční zesilovač navrhují pouze přibližně a přesně se nastavují až při měření.

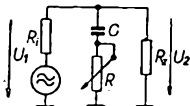


Obr. 43. Kmitočtová charakteristika záznamového zesilovače

Plynule proměnné korektory

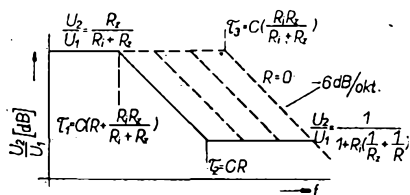
Tento typ korektorů se v nf technice vyskytuje nejčastěji – má umožnit úpravu kmitočtové charakteristiky plynule, v poměrně širokých mezích. Proměnné korektory mohou být buď pasivní, zařazené mezi jednotlivé zesilovací stupně, nebo je lze zařadit do obvodu zpětné vazby. Musíme si pouze uvědomit, že se zařazují do obvodu záporné zpětné vazby a že tedy výsledná kmitočtová charakteristika celého obvodu je k charakteristice korektoru inverzní.

Nejjednoduššími plynulými korektory jsou obvody, které umožňují potlačit pouze určité kmitočtové pásmo. Jsou to tzv. tónové clony (obvykle pasivní obvody). Nejčastější je tónová clona pro potlačení výšek, např. podle obr. 44.



Obr. 44. Tónová clona k potlačení výšek

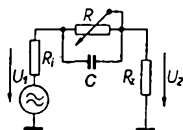
Je-li umístěna mezi dvěma zesilovacími stupni, pak R_1 je výstupní odpor předchozího a R_2 vstupní odpor následujícího stupně. Tento typ tónové clony pracuje tak, že se změnou odporu R posouvá mezní kmitočet článku RC , přičemž sklon zůstává 6 dB/okt. a maximální potlačení se rovněž nemění. To však není na škodu (viz obr. 45, kde je znázorněn i výpočet jednotlivých členů). Časová konstanta τ_3 se volí tak, aby byla nad přenášeným pásmem, čímž získáme v základní poloze regulátoru rovný kmitočtový průběh.



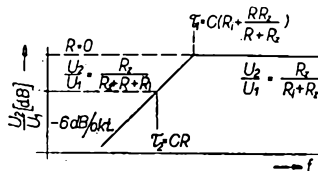
Obr. 45. Idealizovaný kmitočtový průběh a výpočet tónové clony z obr. 44

Tónová clona pro potlačení hloubek je na obr. 46. Na rozdíl od předchozí má pevný kritický kmitočet a mění se stupeň potlačení. Idealizované kmitočtové charakteristiky a způsob výpočtu jsou na obr. 47.

Při náročnější práci obvykle nevystačíme se zeslabením určitého pásma kmitočtů. Ve většině případů se požadují korektory (ať již pasivní nebo zpětnovazební), dovolující jak potlačení, tak zdůraznění určitého kmitočtového pásma. Korektory pasivní, které



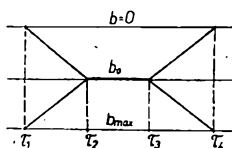
Obr. 46. Tónová clona k potlačení hloubek



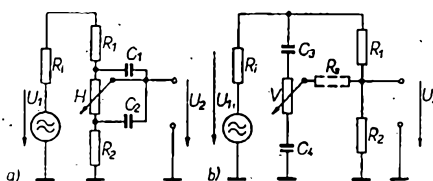
Obr. 47. Idealizovaný průběh a výpočet clony z obr. 46

si popíšeme nejdříve, zdůrazňují určité kmitočty na úkor zisku. Proto je jejich základní útlum b_0 asi o 3 dB větší než žádané zdůraznění (útlum 3 dB jsou další ztráty v obvodech korekce). Idealizované kmitočtové charakteristiky hloubkového i výškového korektoru jsou na obr. 48. Pro vysvětlení a výpočet bude vhodné rozdělit si obvody na samostatný hloubkový a výškový korektor (obr. 49).

Činnost korektoru hloubek lze jednoduše vysvětlit takto: jak plyne z obr. 49a neuplatní se pro nejnižší kmitočty kon-



Obr. 48. Ideální charakteristiky pasivního korektoru



Obr. 49. Zapojení pasivního korektoru hloubek (a) a výšek (b)

denzátory a korektor pracuje jako odporový dělič. Regulátor H pracuje tedy jako regulátor hlasitosti na nejnižších kmitočtech. Pro vysoké kmitočty zkratují kondenzátory C_1 a C_2 potenciometr H a z obvodu se stává kmitočtově nezávislý odporový dělič, jehož přenos:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1' + R_2}, \text{ kde } R_1' = R_1 + R_1.$$

Přímou obdobou zapojení korektoru hloubek je korektor výšek z obr. 49b. Úroveň nízkých kmitočtů určuje odporový dělič, daný předchozím vztahem, úroveň vysokých kmitočtů určuje nastavení regulačního prvku a kondenzátory kapacitního děliče. Je-li běžec potenciometru V na straně kondenzátoru C_4 , pak jsou vysoké kmitočty vedeny z výstupní svorky k zemi, je-li běžec V na straně C_3 , dostávají se vysoké kmi-

točty prakticky nezeslabeny na výstupní svorku. Protože se tyto korektory obvykle sdružují, je nutné je vzájemně oddělit odporem R_s (čárkovaný v obr. 49b). Celkové schéma korektoru hloubek i výšek je na obr. 50. Pro tento obvod si také naznačíme způsob výpočtu.

Nejprve si určíme kmitočty počátku zdůraznění (zdvih) či potlačení (pokles) f_2 a f_3 (τ_2 a τ_3). Požadujeme-li, aby kmitočet 1 kHz nebyl příliš ovlivňován, jak je tomu běžné zvukem, bude třeba volit f_2 asi 500 Hz a f_3 asi 2 kHz. V tom případě je změna úrovně na kmitočtu 1 kHz max. 4 dB (v nejhorším případě). Vzhledem k tomu, že tyto korekce dosahují teoreticky směrnice zdvihu nebo poklesu asi 6 dB/okt., může tedy být na kmitočtu např. 60 Hz (f_1) teoretický maximální zdvih 18 dB (jedná se o 3 oktávy od 500 Hz), v praxi o 1 až 4 dB méně. Tentýž zdvih bude pro vysoké kmitočty o 3 oktávy výše než 2 kHz, tj. na 16 kHz (f_4). Protože obvykle požadujeme stejný pokles jako zdvih, bude celkový regulační rozsah na těchto kmitočtech asi 36 dB. Víme, že 18 dB je poměr napětí 1 : 8 a 36 dB je 1 : 64. Pro R_1 a R_2 platí

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{8} = \frac{R_2}{R_1' + R_2}$$

a zároveň $R_1' + R_2 = (10 \text{ až } 20)R_1$.

$$\text{Je tedy } R_1' = 7R_2; R_2 = \frac{(10 \text{ až } 20)R_1}{8}$$

Odpor R_1' je součtem odporů R_1 a R_1 . Potřebný odpor potenciometru H určíme z úrovně nízkých kmitočtů při maximálním potlačení:

$$\left(\frac{U_2}{U_1}\right)_{\min} = \frac{1}{64} = \frac{R_2}{R_1' + R_2 + R_H}$$

Dále určíme kapacitu kondenzátoru C_2 . Mezní kmitočet, od něhož začíná zdvih, je dán vztahem

$$\tau_2 = C_2 \frac{R_H R_2}{R_H + R_2}$$

Kapacita druhého kondenzátoru je vázána vztahem

$$\frac{R_1'}{R_2} = \frac{C_2}{C_1} \text{ a tedy } C_1 = \frac{R_2 C_2}{R_1'}$$

Tím jsou určeny všechny prvky korektoru hloubek.

V korektoru výšek je vzhledem k původnímu zapojení navíc odpor R_s (odděluje oba korektory, čímž zmenšuje jejich vzájemný vliv). Tento odpor volíme obvykle

$$R_s \geq R_1.$$

Odpor potenciometru V musí být několikanásobně větší než R_1 nebo R_2 . Protože je obvykle R_1 větší než R_2 , platí:

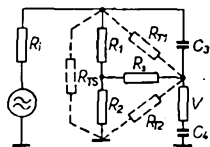
$$R_V = (3 \text{ až } 10)R_1.$$

Protože jsme museli použít poměrně velký oddělovací odpor R_s , nebude návrh výškového korektoru tak jednoduchý, jak by tomu bylo podle obr. 49b, je-li $R_s = 0$. Překreslíme-li si náhradní schéma k obr. 50 pro maximální zdůraznění vysokých kmitočtů (obr. 51), vidíme, že k výpočtu je nejprve třeba transformovat hvězdu R_1, R_2, R_3 na trojúhelník R_{T1}, R_{T2}, R_{T3} – v obrázku naznačeno čárkovaně.

Platí

$$R_{T1} = R_1 + R_s + \frac{R_1 R_s}{R_2},$$

$$R_{T2} = R_2 + R_s + \frac{R_2 R_s}{R_1},$$



Obr. 51. Řešení korektoru výšek s vlivem R_4

$$R_{T3} = R_1 + R_2 + \frac{R_1 R_2}{R_3}$$

Z náhradního schématu je zřejmé, že

$$\tau_3 = C_3 R_{T1},$$

$$C_3 = \frac{1}{2\pi f_3 R_{T1}};$$

a obdobně jako u korektoru hloubek,

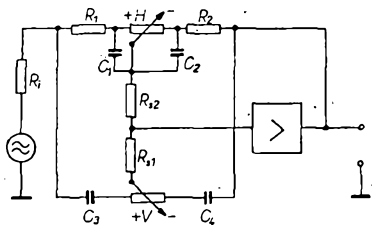
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_4}{C_3},$$

nebo jinak také

$$\tau_3 = C_4 \frac{R_{T1} R_{T2}}{R_{T1} + R_{T2}}.$$

Obvykle volíme $V = H$. Oba potenciometry mají mít pro optimální regulaci exponenciální průběh. Takové potenciometry, zejména tandemové, jsou prakticky nedosažitelné a proto se spokojíme obvykle s lineárními potenciometry s tím, že střední poloze potenciometru neodpovídá rovný kmitočtový průběh a regulace je „zhuštěná“ k jedné straně rozsahu úhlu natočení hřídele potenciometru.

Použití potenciometrů s nelineárním průběhem odporové dráhy a velký základní útlum jsou hlavními nevýhodami pasivních korektorů. Tyto nevýhody odstraňuje zpětnovazební korektor. Tento korektor (obr. 52) má pro



Obr. 52. Příklad zpětnovazebního korektoru

střední kmitočty zesílení asi 1, je však nutné používat tranzistorový zesilovací stupeň v zapojení se společným emitemerem, aby zpětná vazba byla záporná. Na první pohled se korektor neliší od pasivního sdruženého korektoru, pouze způsob zapojení do obvodu je jiný. U tohoto typu korektoru je však

$$R_1 = R_2,$$

$$C_1 = C_2,$$

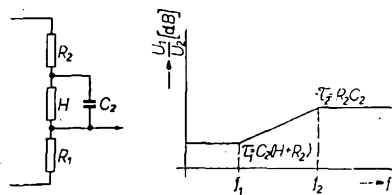
$$C_3 = C_4.$$

Obvykle se rovněž volí $V = H$, to však nemusí být pravidlem. Potenciometry V a H jsou lineární, rovný kmitočtový průběh je v polovině úhlu otáčení, regulace je plynulá, „nestlačená“.

Přesný rozbor funkce a návrh korekčního obvodu je značně složitý. Proto se omezíme na základní matematické vztahy, které slouží k určení jednotlivých součástek. Při rozboru si musíme neustále uvědomovat, že obvod funguje jako kmitočtově závislý dělič v obvodu záporné zpětné vazby a že tedy výsledné kmitočtové charakteristiky jsou inverzní.

Ve shodě s obr. 48 zvolíme f_1 až f_4 , popř. τ_1 až τ_4 (např. $f_1 = 20$ Hz, $f_2 = 500$ Hz, $f_3 = 2$ kHz, $f_4 = 20$ kHz).

Nyní si nakreslíme idealizovanou kmitočtovou charakteristiku samotného korekčního obvodu pro maximální zdvih hloubek. Potenciometr H je v poloze +, odpor R_{s2} zatím neuvažujeme. Charakteristika a určení časových konstant jsou na obr. 53.



Obr. 53. Zapojení a kmitočtová charakteristika korekčního obvodu pro maximální zdvih hloubek

Volíme odpor potenciometru H . Protože $f_3 \gg f_1$, je zřejmé $R_3 \ll R_H$ a proto lze psát

$$\tau_1 = C_2 R_H.$$

Z toho

$$C_2 = \frac{\tau_1}{R_H}$$

Ze známého C_2 vypočteme R_2

$$R_2 = \frac{\tau_2}{C_2}.$$

Tím je zcela určena hloubková část korektoru, neboť $R_1 = R_2$ a $C_1 = C_2$. Zcela obdobně můžeme psát pro výš-

kový korektor

$$\tau_3 = C_4 R_V$$

a z toho

$$C_4 = C_3 = \frac{\tau_3}{R_V}.$$

Zbývá pouze určit oddělovací odpory R_{s1} a R_{s2} , které zamezují vzájemnému ovlivňování obou větví korektoru. Mezní kmitočty těchto odporů s kapacitami v obvodu korekce volíme mimo přenášené pásmo, aby nebyl ovlivňován kmitočtový průběh. Tedy:

$$R_{s1} = \frac{\tau_4}{C_4},$$

$$R_{s2} = \frac{\tau_1}{C_2}.$$

Odpory R_{s1} a R_{s2} nejsou kritické a předchozí vztahy jsou pouze hrubým přiblížením.

V celém výpočtu jsme zanedbávali výstupní odpor tranzistoru a vnitřní odpor zdroje signálu. Vzhledem k tomu, že výstupní odpor tranzistoru je díky typu záporné vazby velmi malý, lze jej zanedbat vzhledem k velkým impedancím korektoru. Ze souměrnosti korektoru však vyplývá požadavek na velmi malý (max. 100 až 500 Ω) vnitřní odpor zdroje signálu, tedy např. na výstupní odpor předchozího zesilovacího stupně. Tento požadavek je prakticky jedinou nevýhodou zpětnovazebního korektoru.

Jak jsme již řekli, bude zpětná vazba námětem některé z dalších kapitol, nebudeme se proto zpětnovazebním korektorem zabývat a příklad výpočtu uvedeme v kapitole o zpětné vazbě.

STABILIZÁTOR S MAA501

Ing. J. Tanistra

V AR 10/72 byl popsán stabilizovaný zdroj s operačním integrovaným zesilovačem MAA501. Popsaný zdroj má velmi jakostní parametry – je však náročný na součástky a pro někoho i na uvádění do chodu. V tomto článku je popsán zdroj (se stejným operačním zesilovačem), který je cenově dostupnější a jednodušší a vyhoví pro většinu aplikací, přicházejících v amatérské praxi v úvahu.

Technické údaje

Výstupní napětí: 3 až 20 V.

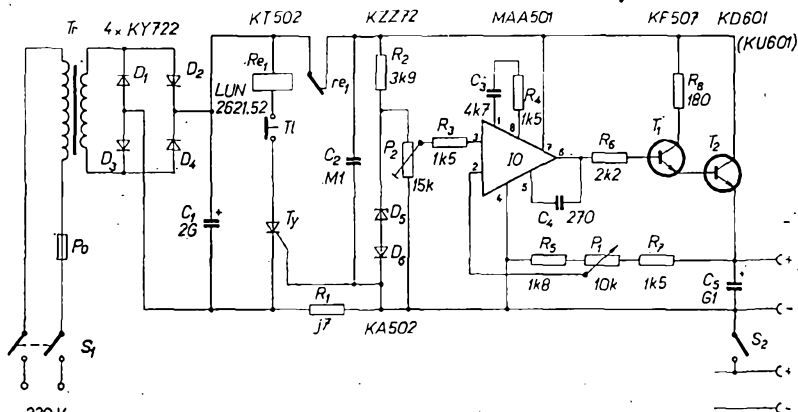
Maximální proud do zátěže: 0,8 A.

Vnitřní odpor: 50 m Ω .

Činitel stabilizace: 1 000.

Zvolnění výstupního napětí při max. proudě do zátěže: 6 mV.

rými vlastnostmi. Popisovaný stabilizátor využívá operačního zesilovače ve funkci komparátoru a zesilovače odchylky napětí, získané jako rozdíl mezi referenčním napětím a částí výstupního napětí stabilizátoru. Na neinverující vstup operačního zesilovače je přiváděno



Obr. 1. Zapojení stabilizátoru

Popis činnosti

Operační zesilovač řady MAA501 až 504 lze použít s úspěchem při konstrukci moderního stabilizátoru s dob-

referenční napětí z diody D_5 , teplotně kompenzované diodou D_6 . Odporovým trimrem P_2 nastavíme rozsah výstupního napětí 3 až 20 V. Invertující vstup operačního zesilovače je připojen na střed potenciometru P_1 , jehož nastavením určujeme výstupní napětí. Protože by výstupní proud operačního zesilovače nestačil přímo ovládat regulační výkonový tranzistor T_2 , je použit tranzistor T_1 . Chladič tranzistoru T_2 má plochu 1,5 dm². Materiálem na chladič je hliníkový plech tloušťky 2 mm, chemicky černěný. Prvky C_3 , C_4 a R_4 zaručují stabilitu operačního zesilovače.

Stabilizátor je chráněn proti přetížení pojistkou s tyristorem Ty . Při zvětšení proudu zátěže nad 1 A spád napětí na odporu R_1 otevře tyristor. Sepnutím relé Re v jeho obvodu se rozepne kontakt, přivádějící stejnosměrné napětí z usměrňovače ke stabilizátoru. Po odstranění příčiny zvětšeného odběru proudu do zátěže „uzavřeme“ tyristor rozepnutím tlačítka TI_1 . Napětí na se-

kundární straně síťového transformátoru Tr_1 je 24 V, plocha jádra je 6,7 cm².

Obvody s integrovanými prvky často potřebují napájecí napětí dvojí polarity. Proto je vhodné konstruovat dva totožné stabilizátory jako jediný přístroj. Sepnutím páčkového spínače S_2 pak vytvoříme střed napětí obou polarit.

Před ožiováním stabilizátoru nastavíme běžec trimru P_2 k uzemněnému konci trimru.

Spoje, jimiž protékají větší proudy, realizujeme z lanka o průměru nejméně 2 mm, jejichž délka má být minimální. Jinak bude mít zdroj větší vnitřní odpor. Přístroj s moderními konstrukčními prvky potřebuje i odpovídající kvalitní konstrukční řešení.

Seznam součástek

Diody

D_1 až D_4 KY722
 D_5 KZZ72
 D_6 KA502

Ty KT502

Tranzistory

T_1 KF507
 T_2 KD601 nebo KU601

Operační zesilovač

IO_1 MAA501 (až MAA504)

Odpory a potenciometry

R_2 až R_8 TR151 (viz schéma zapojení)
 R_1 magnaninový drát o $\varnothing$ 0,5 mm
 P_1 10 k Ω /N, TP195
 P_2 15 k Ω , TP111

Kondenzátory

C_1 2 000 μ F, TC937a
 C_2 0,1 μ F, TK750
 C_3 4,7 nF, TK751
 C_4 270 pF, TK720
 C_5 100 μ F, TE986

Další součásti

Re LUN 2621.52
 Tr viz text

POLOAUTOMAT PRO ČERNOBÍLOU FOTOGRAFII

Stanislav Pech

Výhodnost použití elektronických zařízení k částečné automatizaci výroby fotografií i v amatérském měřítku je dnes již všeobecně uznávána. Kdo s podobným zařízením pracuje, ví sám nejlépe, jak se požadavky na takové zařízení postupně zvyšují. Zařízení, jehož popis přinášíme, je poloautomat, který nemá většinu nevýhod přístrojů automatických, umožňuje totiž zasáhnout do „půltonového ladění“ snímku. S popisovaným přístrojem můžeme také např. zjišťovat potřebnou tvrdost papíru a vývojky, ač k tomu není zvlášť uzpůsoben. Přístroj je přitom nenáročný, velmi dobře reprodukovatelný a lze ho seřadit prakticky jen pomocí hodinek s vteřinovou ručičkou a s běžným vybavením amatérské fotokomory.

Technické údaje

Rozsah expozičních časů: 4 s až 4 min. (popř. 2 s až 16 min.).

Poměr největší a nejmenší nastavitelné citlivosti papíru: 1 : 8.

Počet předvolitelných druhů fotografického papíru: 6.

Nastavitelná doba vyvolávání snímku: 2 až 3 min.

Nastavitelná doba ustalování snímku: 8 až 10 min. (Rozsahy nastavitelnosti lze měnit).

Osazení:

6 $\times$ BCY58 (KSY62, KC508);
 2 $\times$ 2NZ70, 2 $\times$ 5NZ70, 2 $\times$ 1NZ70;
 8 $\times$ KA502, 2 $\times$ KY701;
 3 relé HC 114 21 (RP 10),
 1 počítač telefonních hovorů.

Popis zapojení

Celý automat se skládá z těchto částí:

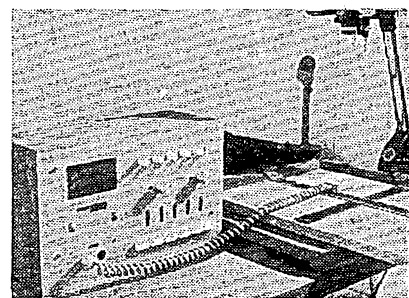
1. světelné čidlo – komparátor,
2. časový spínač,
3. obvody k ovládání zvětšovacího přístroje,
4. obvody nastavení citlivosti fotografického papíru,
5. hlídače ustalovače a vývojky,
6. síťový rozváděč a napájecí část.

Světelné čidlo změří intenzitu osvětlení plochy fotografického papíru (dále jen papíru) a příslušné obvody převedou osvětlení na elektrickou veličinu, ovlá-

dající časovou konstantu časového spínače. K časovému spínači jsou připojeny obvody k ovládání zvětšovacího přístroje (rozsvícení pro zaostřování, expozice, zhasnutí, přerušení expozice apod.) a obvody k nastavení citlivosti papíru s předvolbou pro šest druhů nejpoužívanějších papírů. Hlídače ustalovače a vývojky jsou oddělené bezkontaktní časové spínače, které napomáhají k správnému zpracování papíru po expozici. Síťový rozváděč je uzpůsoben pro poměry v temné komoře. Má výstupy pro zvětšovací přístroj, pro leštičku, pro jednotlivé druhy osvětlení a jiná případná zařízení. Napájecí část poloautomatu je velmi jednoduchá a dodává všechna napětí, potřebná k činnosti přístroje. Celkové zapojení přístroje je na obr. 1a 2.

Světelné čidlo – komparátor

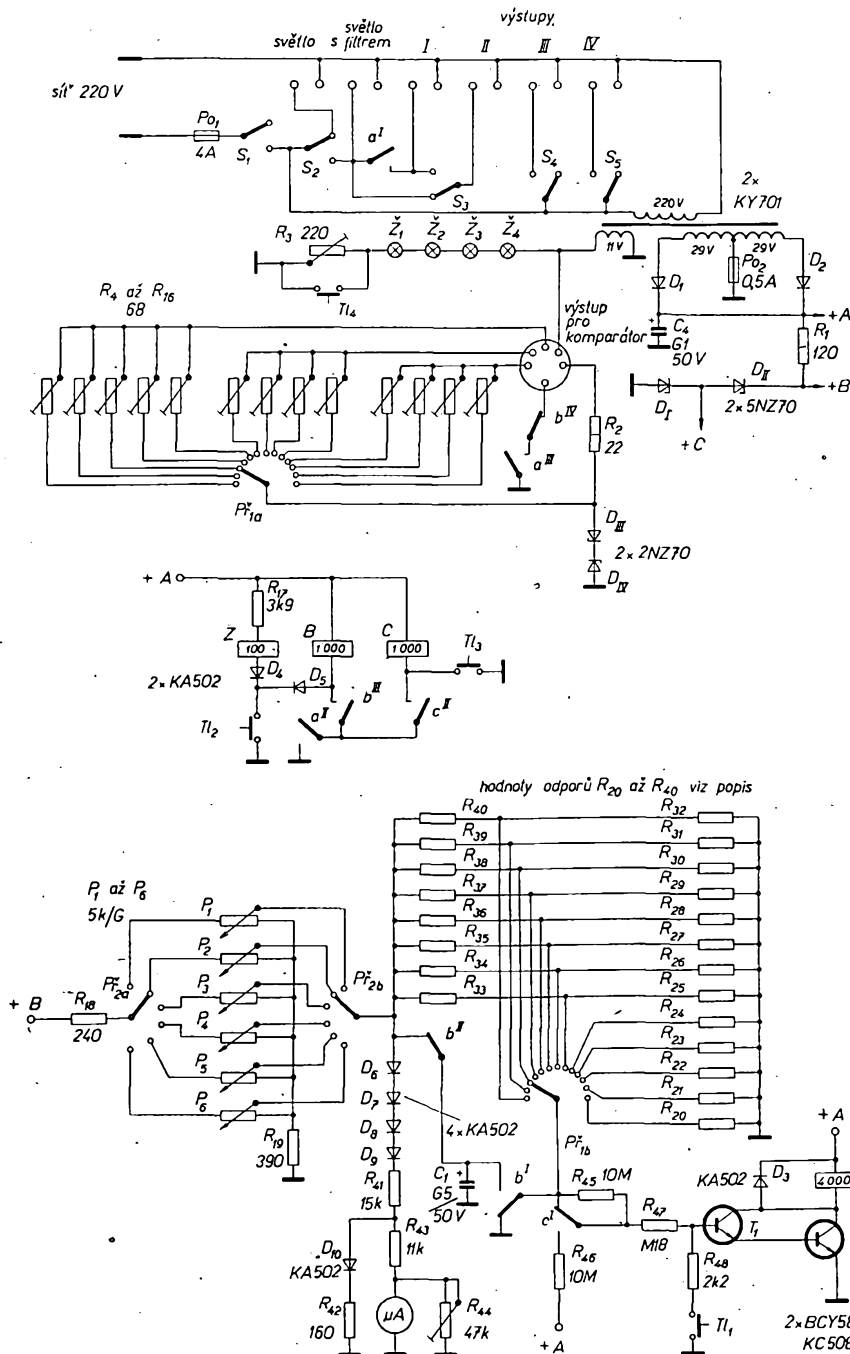
Prvním problémem při konstrukci zařízení, obsahujícího expozimetr pro zvětšování fotografií, je volba správného čidla ke snímání intenzity osvětlení papíru. V zásadě existují dva druhy těchto čidel – čidla integrující osvětlení celé plochy papíru, a čidla, měřící osvětlení jen na části plochy. Integrovaná čidla exponují snímek podle středního jasu celého snímku, čidla bodová určují expozici podle toho, na jaké místo na snímku jsme čidlo nastavili. Oba druhy čidel mají své výhody i nevýhody; integrovaná čidla není schopna vystihnout kompozici snímku a brát v úvahu např. tu skutečnost, že chceme mít



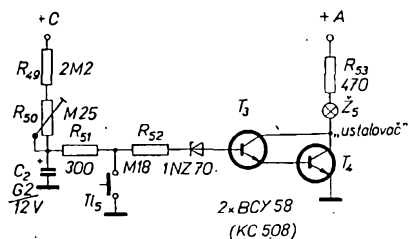
Vybrali jsme na obálku **AR**

většinu plochy fotografie z kompozičních důvodů úplně bílou. Bodové čidlo „vnáší“ do měření expozice individualitu obsluhujícího, což může způsobit chyby. Předpokládáme-li však u obsluhujícího určité zkušenosti s kopírováním fotografií, rozhodneme se právě pro tento druh čidla a možnost ovlivnit expozici snímku naopak uvítáme. Částečně i z tohoto důvodu jsem volil k měření osvětlení papíru jako čidlo optický komparátor (česky „porovnávač“), který přímo „ukáže“, na jakou intenzitu osvětlení je nastaven. Umožňuje také exponovat přesně na půltón, který ani v negativu není, což je někdy výhodné u tvrdých negativů. Navíc má komparátor značné technické výhody – není třeba používat zesilovač a při regulaci „vlastního světla“ komparátoru po skocích dvousegmentovým přepínačem lze volit výstupní signál komparátoru v libovolné formě. V popisované konstrukci se převádí osvětlení na elektrický odpor, popř. napětí.

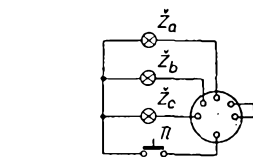
Komparátor je jednoduchý optický systém, který měří intenzitu světla porovnáním se známou intenzitou světla; rozdíl se porovnává zrakem. Světlo o známé intenzitě („vlastní světlo“ komparátoru) dopadá do kruhového terče zezadu z vnitřního prostoru komparátoru, měřené světlo dopadá na bílou vrchní plochu komparátoru. Umístíme-li vrchní plochu komparátoru do úrovně plochy papíru a vyrovnáme-li jas kruhového terče s jasnem okolní plochy komparátoru hrubě přepínačem



Obr. 1. Hlavní část zapojení přístroje (spolu s obr. 2 tvoří úplné zapojení)

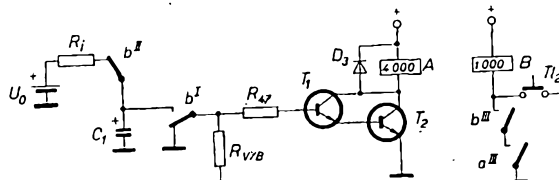


Obr. 2. Zapojení hlídačů vývojky a ustalovače (diody 1N270 jsou Dv a Dv1)



Obr. 3. Elektrické schéma komparátoru

Obr. 4. Princip časového spínače



Př1 v přístroji a jemně clonou ve zvětšovacím přístroji, pak nastavení Př1 odpovídá intenzitě osvětlení papíru. K regulaci „vlastního světla“ komparátoru se pro každou polohu přepínače používá jeden odporový trimr.

Uvnitř komparátoru je umístěn velmi jednoduchý světlovod a zdroj světla – tři žárovky. Žárovky jsou tři proto, aby světlo komparátoru mělo i při slabém „vlastním světle“ vysokou světelnou teplotu. Kdybychom chtěli obsáhnout celé rozpětí intenzit osvětlení u přístroje (až 1 : 60) s jednou žárovkou, byla by při nejmenších světelných intenzitách žárovka silně podžhavena a její „červené“ světlo by se těžko porovnávalo s „bílým“ světlem zvětšovacího přístroje. Při použití tří žárovek dvě z nich zasloučíme tmavými filtry. Pak se jedna žárovka používá pro největší intenzity světla, druhá pro střední a třetí pro nejmenší intenzity. Přitom použití tří žárovek nečiní žádné technické obtíže. K přepínání sériových odporů k žárovkám i k přepínání žárovek vystačíme s jedním segmentem Př1 (Př1a). Ke spojení komparátoru s přístrojem slouží čtyřpramenná telefonní šňůra. Celý komparátor je zapojen přes kontakty b^{IV} a a^{III} relé, což vylučuje možnost rozsvícení komparátoru, nesvítí-li zvětšovací přístroj, a to mimo expozici (je-li rozsvícen tlačítkem Tl₃).

Časový spínač

Vazebním prvkem mezi obvody, určujícími dobu expozice (časový spínač a obvody k nastavení citlivosti papíru) a světelným čidlem je přepínač Př1, jehož díl Př1a řídí intenzitu „vlastního světla“ komparátoru a Př1b nastavuje řídicí veličinu pro časový spínač. Časový spínač (obr. 4) pracuje na známém principu vybíjení kondenzátoru přes odpor, přičemž se napětí na kondenzátoru snímá do obvodu, který při zmenšení napětí pod určitou mez způsobí odpadnutí relé, které vypne zvětšovací přístroj. Ke spouštění expozice se používá pomocné relé B. Kondenzátor C₁, určující dobu expozice t_{RR}, je v klidu připojen na nabíjecí napětí, takže se stále formuje. Při přitažení relé B (které drží po celou dobu expozice) se vybijí do odporu R_{VVB}, který se volí segmentem Př1b přepínače Př1. Napětí se snímá na vazebním odporu R₄₇ a vede do Darlingtonova zesilovače s křemíkovými tranzistory, který ovládá relé A. Diody D₃ je křemíková plošná dioda, která odřízne indukční napětovou špičku při odpadání relé a chrání tranzistory před poškozením. Zvětšovací přístroj se zapíná kontaktem a^I relé A. Kontakt a^{II} současně uzavře předřizný obvod relé B.

Díky prudkému zlomu v charakteristice $I_C = f(U_{BE})$ Darlingtonova zesilovače odpadne relé i při dlouhých časech t_{RR} velmi rychle. Relé A odpadne tehdy, je-li napětí mezi bází T₁ a zemí asi 1,15 V. Tím odpadne i relé B. Kondenzátor C₁ se během několika desetin vteřiny nabije opět na napětí U₀ a celý obvod je připraven k další expozici.

Kondenzátor C₁ má kapacitu 500 μF. Je to výhodné, neboť maximální vybíjecí odpor je asi 1 MΩ a není tedy příliš ovlivňován parazitními svodovými odpory.

Obvody k ovládání zvětšovacího přístroje

V temné komoře chceme mít možnost nejen správně exponovat, ale i kdykoli rozsvítit a zhasnout zvětšovací přístroj při určení výřezu a zaostření snímku. Chceme mít také možnost zastavit expozici např. vložíme-li špatný papír do maskovacího rámu apod. Problém lze řešit jednoduše – přerušením obvodu relé *A* nebo *B*. Z řady způsobů jsem zvolil ten, který klade nejmenší nároky na jakost kontaktu tlačítka a vystačí s jedním spínacím kontaktem. Obvod obou relé lze rozpojit uzemněním báze *T₁*, čímž se tranzistory uzavrou a obě relé odpadnou. Při konstrukci zařízení jsem shledal jako výhodné sloučit zhasinání zvětšovacího přístroje mimo expozici s tlačítkem pro zastavení expozice. Zvětšovací přístroj mimo expozici lze pak rozsvítit pomocí třetího relé *C*. Relé *C* odpadne po stisknutí tlačítka *T₁* (po odpadnutí relé *A*). Relé *C* při přitažení odpojí svým kontaktem *c¹* (obr. 1) vstup Darlingtonova zesilovače od napětí, přivedeného kontaktem *b¹* a připojí na zesilovač kladné předpětí přes odpor *R₄₆*. Paralelně k rozpínací části kontaktu *c¹* je zařazen odpor *R₄₅*, který zajišťuje, že báze Darlingtonova zesilovače nebude zcela „volná“. Přesto, že má zesilovač při přepnutí kontaktu *c¹* velmi slabou stabilizaci pracovního bodu, nedochází k žádným nežádoucím „jevům“. Po připojení kladného předpětí se Darlingtonův zesilovač otevře a relé *A* přitáhne. Zvětšovací přístroj se pak zhasíná vždy tlačítkem *T₁*.

Obvody nastavení citlivosti papíru

Při prvním zamyšlení nad problematikou návrhu poloautomatického zařízení pro kopírování černobílých fotografií jistě málokoho napadne, že nejobtížnější při návrhu je postihnout vliv rozdílných citlivostí různých papírů. První podmínkou dobré funkce je možnost nastavit citlivost papíru spojitě nebo po velmi malých skocích. Dalším požadavkem je možnost regulovat citlivost v dostatečně velkém rozsahu, aby byl přístroj použitelný pro všechny druhy papírů. Je však zřejmé, že pro naše účely lze regulovat pouze odpor, napětí nebo dělicí poměr odporového děliče.

Zavedeme-li nyní nějaký papír jako etalon citlivosti, bude třeba každý jiný papír exponovat časem

$$t_{TR} = m t_1 \quad [s; -, s],$$

kde *m* je činitel citlivosti papíru a

t₁ čas, po který je třeba za daných podmínek exponovat papír o citlivosti etalonu; tedy čas, jehož měřítkem je výstupní veličina komparátoru (či poloha přepínače *P₁*).

Při konstrukci přístroje musíme vyjít z toho, že součin *m t₁* musíme někde v přístroji realizovat. Využijeme tu skutečnost, že vlastní „časová konstanta“ spínače (*t_{TR}*) je i výslednicí součinu několika veličin.

Vybíjení kondenzátoru do odporu probíhá podle vztahu

$$U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad [V; V, s, \Omega, F].$$

Jak již bylo uvedeno, relé *A* odpadá, zmenší-li se napětí mezi bází *T₁* a zemí asi pod 1,15 V. Toto napětí označme *U_{TR}*. Od doby, kdy byl kondenzátor nabit na napětí *U₀*, uplyne do tohoto okamžiku čas *t_{TR}*. Je tedy

$$U_{TR} = U_0 e^{-\frac{t_{TR}}{RC}}.$$

Odtud

$$t_{TR} = RC \ln \frac{U_0}{U_{TR}} \quad [s; \Omega, F, V] \quad (1).$$

Podle tohoto skutečně platného vztahu lze *t_{TR}* měnit spojitě pouze změnou *R*, *U₀*, *U_{TR}*. Jelikož lze měnit *t_{TR}* v dostatečném rozsahu jen změnou *R*, bylo nevyhnutelně správnout komparátor přepínačem *P₁* právě s odporem *R_{VYB}*.

Z uvedeného je zřejmé, že *m* lze nyní nastavovat jen dvěma způsoby – změnou *U₀* a *U_{TR}*. Z těchto veličin je nesporně jednodušší měnit nabíjecí napětí kondenzátoru *U₀*. Činitel *m*, který chceme měnit, bude ovšem (s výjimkou konstanty) úměrný přirozenému logaritmu tohoto napětí, neboť je

$$t_{TR} = RC \ln \frac{U_0}{U_{TR}} = m t_1.$$

Jelikož určujeme *t₁* odporem *R*, je *t₁* úměrno *R*

$$t_1 \sim R$$

a tedy pro konstantní *C*

$$m \sim \ln \frac{U_0}{U_{TR}}$$

a pro stálé *U_{TR}*

$$m \sim \ln U_0 - K_1 \quad (2),$$

kde *K₁* je konstanta.

U₀ budeme nastavovat potenciometrem, zapojeným jako dělič napětí, který bude napájen ze stabilizovaného zdroje. Pokud jde o závislost *m* na natočení běžce potenciometru, bylo by ideální, byl-li by úhel natočení potenciometru úměrný změně expozičního stupně času *t_{TR}*. Expoziční stupeň (nebo též osvitové číslo) je vlastně záporně vzatý logaritmus (při základu 2) expozičního času (v našem případě času *t_{TR}*). Je žádoucí, aby činitel *m* byl ve třetině odporové dráhy dvakrát, ve dvou třetinách čtyřikrát a na pravém dorazu osmkrát větší, než na levém dorazu (v původní konstrukci je na levém dorazu potenciometru zvoleno *m* = 0,5 – podle zvolené citlivosti etalonu). Pro závislost úhlu natočení běžce na napětí, které chceme potenciometrem nastavit, dostaneme po této úvaze funkci

$$\alpha \approx K_2 - \log_2(\ln U_0 - K_1).$$

Tuto funkci lze zhruba realizovat při vhodné zvolené počátečním odporu logaritmickým potenciometrem. Chceme-li kondenzátor nabíjet na napětí max. 21 V a bude-li na levém dorazu potenciometru *m* = 0,5, dostaneme pro jednotlivá *m* řešením rovnice (1) tato potřebná nabíjecí napětí kondenzátoru *U₀*:

$$\begin{array}{ccccc} m = & 0,5 & 1 & 2 & 4 \\ U_0 = & 1,78 & 2,5 & 5,1 & 21 \text{ V} \end{array}$$

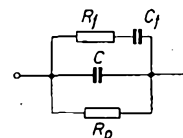
je-li „spouštěcí napětí“ Darlingtonova zesilovače *U_{TR}* = 1,15 V. Z tabulky je však zřejmé, že rozsah citlivosti papíru 1 : 8 je zde jakousi teoretickou hranicí. Pro běžnou praxi tento rozsah vyhovuje; jeho zvětšení o jediný stupeň – na 1 : 16 – by znamenalo buď nabíjet kondenzátor *C₁* na 350 V, nebo použít

Tab. 1.

Čas <i>t₁</i>	Odpor spodní části děliče (<i>R₂₀</i> až <i>R₂₄</i>)	Odpor horní části děliče (<i>R₂₅</i> až <i>R₄₀</i>)
4"	8k2	—
5,6"	13k	—
8"	18k	—
11"	24k	—
16"	35k	—
22"	51k	2M2
32"	68k	2M2
45"	105k	4M7
1'	147k	4M
1'30"	M2	4M
2'	M32	6M5
2'50"	M45	6M7
4'	1M	10M

menší minimální napětí *U₀*. Čas *t_{TR}* by však potom mohl být ovlivněn kolísáním nabíjecího napětí (řádu pouhých setin voltu). Nastavení citlivosti papíru jsme tím v mezích možností teoreticky vyřešili.

Při zapojení této části přístroje však narazíme na překážku. U elektrolytických kondenzátorů s velkou kapacitou je svodový odpor i funkce napětí na kondenzátoru. Náhradní schéma elektrolytického kondenzátoru pro ss proud je na obr. 5 – elektrolytický kondenzátor



Obr. 5. Náhradní schéma elektrolytického kondenzátoru pro ss proud

není tvořen jen ideálním kondenzátorem o kapacitě *C* a svodovým odporem *R_p*, ale i „článkem“ *R_f* a *C₁*. Článek má původ v polarizaci dielektrika a pro nás je důležité to, že kapacita *C₁* je běžně až řádu faradů a odpor *R_f* je poměrně značný. Známé formování elektrolytického kondenzátoru je vlastně nabíjení kapacity *C₁*. Při velkém nabíjecím napětí je svod kondenzátoru tvořen paralelní kombinací *R_f* a *R_p*, při malém nabíjecím napětí pouze odporem *R_p*. Nepříznivě „zrychlené“ vybíjení kondenzátoru při větším *U₀* a velkém *R_{VYB}* lze kompenzovat poměrně jednoduše. Kondenzátor nevybíjíme pouze do odporu *R_{VYB}*, ale do dalšího zdroje o vnitřním odporu *R_{VYB}*. Je vhodné, aby zdroj, do něž kondenzátor vybíjíme, měl větší napětí, bylo-li nabíjecí napětí *U₀* větší a prakticky nulové napětí pro malé *U₀* (tj. byl vlastně přemostěn). Všechny tyto požadavky splníme najednou, budeme-li *C₁* vybíjet do děliče napětí, který bude i během vybíjení *C₁* napájen ze zdroje nabíjecího napětí. To je také princip, kterého popisované zařízení využívá. Vybíjecí odpory samotné vystačí jen pro čas *t₁* asi do 16 s, od času 22 s je *C₁* vybíjen do odporového děliče (obr. 1). Samotné vybíjecí odpory jsou ve schématu označeny jako *R₂₀* až *R₂₄*, spodní (vybíjecí) větve děličů jsou složeny z *R₂₅* až *R₃₂* a horní větve z *R₃₃* až *R₄₀*. Informačně lze zjistit odpory *R₂₀* až *R₃₂* řešením rovnice (1): Pro určitou citlivost papíru je *U₀* stálé a tedy i výraz

$$C \ln \frac{U_0}{U_{TB}}$$

je konstantní. Údaje, získané řešením (1) jsou však především pro dlouhé časy t_1 zřetelně menší, než je ve skutečnosti třeba. Jako vodičko při návrhu doporučuji proto tab. 1. Odporů v horních větvích děličů je třeba najít zkusmo (viz odstavec o seřizování přístroje).

Obsluhu zařízení jsem zjednodušil i prostým „znásobením“ obvodu pro nastavení citlivosti papíru. Místo jednoho jsem použil šest potenciometrů, které by přepínají přepínačem Pf_2 . Na každém potenciometru se nastaví citlivost jednoho používaného papíru. Pro zpřesnění nastavení citlivosti je v zařízení zabudován voltmetr se silně nelineární stupnicí a s elektronicky potlačenou nulou. Vyloučí se tím řada chyb, které by způsobovaly nepřijemný rozdíl mezi žádaným a skutečným napětím U_0 . Stupnici citlivosti papíru však lze vynést i na panel ke knoflíku potenciometru.

Hlídače vývojky a ustalovače

Ke správnému fotochemickému zpracování papírů je nutno dodržovat předepsanou vyvíjecí a ustalovací dobu.

Hlídače vývojky a ustalovače jsou dva nezávislé bezkontaktní časové spínače na shodném principu s Darlingtonovými zesilovači. Stisknutím tlačítka Tl_5 ve hlídači ustalovače (obr. 2) se vybije C_2 přes R_{51} . Po uvolnění tlačítka se C_2 nabíjí přes R_{49} a R_{50} . Darlingtonův zesilovač je uzavřen. V okamžiku, kdy se kondenzátor nabije na součet Zenerova napětí diody D_v a „spouštěcího“ napětí Darlingtonova zesilovače, rozsvítí se pozvolna žárovka $\check{Z}_5$. Stejně pracuje i hlídač vývojky. Odporů R_{53} a R_{58} omezují maximální jas žárovky a zabezpečují, že maximální výkonové zatížení koncových tranzistorů nebude v žádném okamžiku větší než 1 W.

Sítový rozváděč a napájecí část

Napájecí část přístroje se skládá z transformátoru s dvojnásobným usměrňovačem, jednoduchého filtračního a stabilizačního obvodu. Stabilizační obvod pro komparátor má největší spotřebu ze všech obvodů v přístroji, proto se zapojuje až zastrčením konektoru komparátoru do příslušné zásuvky. Žárovky $\check{Z}_1$ a $\check{Z}_2$ osvětlují stupnici měřidla, $\check{Z}_3$ osvětluje stupnici přepínače Pf_1 , $\check{Z}_4$ stupnici Pf_2 , udávající zvolený druh papíru. Pro snadnější čtení na stupnicích lze krátkodobě zvětšit jas žárovek stisknutím tlačítka Tl_4 .

Sítový rozváděč je koncipován takto: výstup I je pro zvětšovací přístroj; výstup II slouží pro zapojení ventilátoru k chlazení lampy zvětšovacího přístroje, pokud chlazení používáme. Výstupy III a IV jsou pro různá přídavná zařízení, např. pro leštičku. Výhodou tohoto uspořádání je možnost ovládat všechna elektrická zařízení temné komory z jediného místa.

V původní konstrukci byl k obvodům pro ovládání zvětšovacího přístroje připojen počítač expozice, který počítal, kolikrát jsme stiskli startovací tlačítko expozice. Aby nebyl počítač telefonních hovorů s velkou spotřebou pod napětím po celou dobu expozice, je v jeho obvodu hradlo ze dvou diod D_4 a D_5 . Proud se pak do počítače přes kontakty a^{II} a b^{III} nedostane. Nezařadíme-li tento obvod do přístroje, musíme ovšem místo po diodě D_5 přemostit.

(Dokončení příště)

ELEKTRONICKÉ KOSTKY

Dr. Ludvík Kellner

Až do nedávné doby jsem pevně věřil, že elektronika se dosud vyhýbala jedné oblasti: hře v kostky. Ale ntěže uvedený návod může přesvědčit i nevěřící, že tomu tak není. Na stejných principech by bylo možné sestavit i klasickou ruletu, kde by croupier neházel kuličku do točícího se kola a tak nenapínal nervy hráčům, ale zmáčkl by tlačítko a rozsvítilo by se číslo, které by znamenalo výhru. Sestavení elektronické rulety není však jednoduché – ke konstrukci by bylo třeba sedmdesáti šesti tranzistorů, stovky odporů a kondenzátorů a značná dávka trpělivosti.

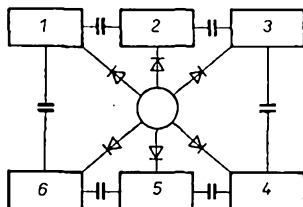
Přístroj je vlastně kruhový čítač, tvořený šesti bistabilními klopnými obvody 1 až 6, které jsou zapojeny v kruhu (obr. 1). První tranzistor každého klopného obvodu má v kolektoru žárovku, která ve stavu, kdy tranzistor vede, svítí. Volně kmitající multivibrátor s kmitočtem asi 1 500 Hz dodává do všech klopných obvodů současně im-

s kmitočtem 1 500 kHz, závisí zcela na náhodě (bez nejmenšího vlivu obsluhujícího), který z obvodů zůstane v překlopeném stavu.

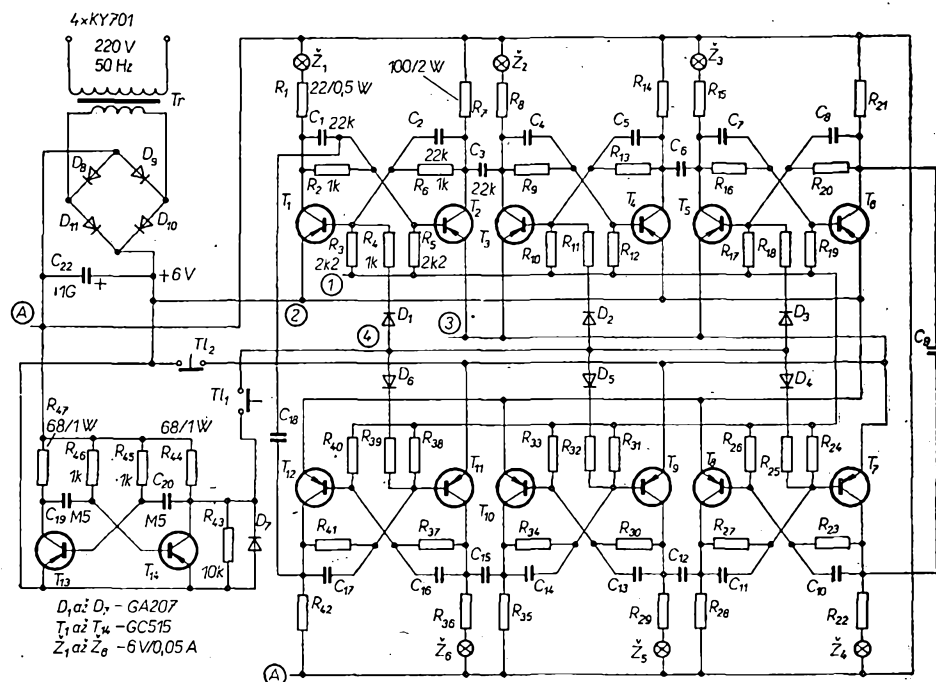
Analogicky by bylo možné sestavit do jednoho přístroje libovolný počet překlápěcích obvodů a pracovat nikoli se šesti, ale s libovolným počtem žárovek.

Protože při rozsvěcování hraje hlavní úlohu náhoda a nedá se „fixlovat“, přístroj je jakousi elektronickou kostkou s čísly 1 až 6 (nebo s jinými symboly). O jeho použití ve hře nemusím hráče určitě poučovat.

Na obr. 2 je úplné zapojení přístroje, který je konstruován na desce s plošnými spoji (obr. 3). O principu funkce již bylo řečeno vše podstatné, nyní několik slov ke stavbě. Na druh tranzistorů přístroj není náročný, stačí každý tranzistor, kterým může protékat trvale proud 50 až 60 mA. Při výběru tranzis-



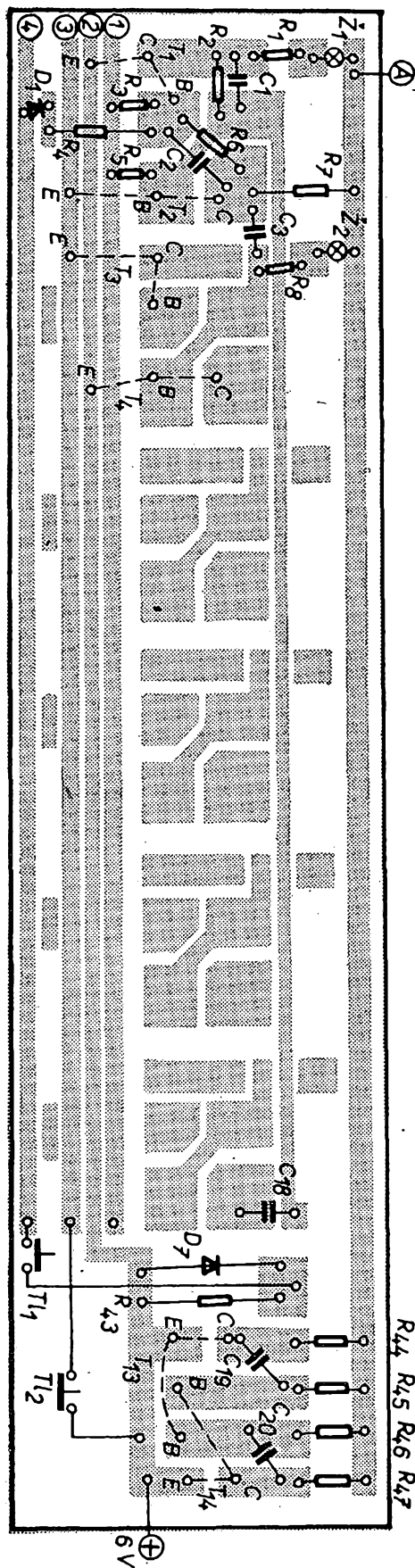
Obr. 1. Princip zapojení elektronické kostky



Obr. 2. Schéma zapojení kostky

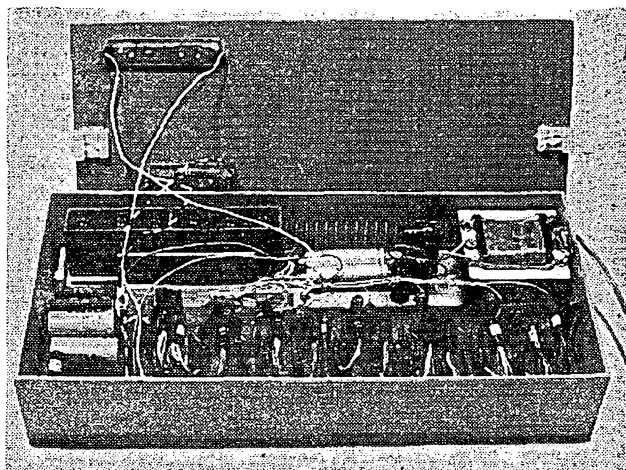
pulsy s kladnou polaritou, a tím se uzavírá jeden z tranzistorů klopného obvodu. Tím vznikají ve všech obvodech nekontrolovatelné impulsy, které působí stálé překlápění obvodů s kmitočtem 1 500 Hz. Prakticky všech šest tranzistorů, které mají v kolektorovém obvodu žárovku, se v tomto rytmu překlápí a všechny žárovky slabě svítí. Přerušíme-li „dodávku“ impulsů z multivibrátoru, jeden z obvodů zůstane překllopen a příslušná žárovka se rozsvítí plným jasnem. Protože se obvody překlápějí

torů je jen jeden požadavek a to dosti důležitý: tranzistory v klopných obvodech (tedy T_1 až T_{12}) mají mít přibližně stejný proudový zesilovací činitel, aby při stejném signálu a stejných součástkách v obvodu překlápěly stejně „ochotně“. Může se stát, že některý z obvodů se nebude překlápět, pak bude třeba buď změnit odpor báze, nebo vy-



Obr. 3. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 2 (kromě zdroje) (Smaragd F55)

Obr. 4. Uspořádání součásti v krabici z plastické hmoty



měnit tranzistor (který pravděpodobně nemá dostatečné proudové zesílení). Nejlevnějšími a nejvhodnějšími tranzistory pro elektronickou kostku jsou tranzistory GC515; můžeme však použít i typy n-p-n, pak musíme ovšem přepólovat zdroj a diody. Přístroj by bylo možné napájet i z plochých baterií nebo z monočlánků, odběr je však značný (asi 400 mA), protože i v klidovém stavu teče proud každým klopným obvodem. Proto bude výhodnější jednoduchý malý síťový zdroj. Ve zdroji můžeme použít např. zvonkový transformátor na 5 V, nebo transformátor s jádrem M17 (M42) a s primárním vinutím o 5 500 z, navinutých drátem o $\varnothing$ 0,1 mm; sekundární vinutí má 130 z drátu o $\varnothing$ 0,4 mm (lze použít i transformátory z výprodeje, jejichž popis byl v AR 10/72).

Po osazení součástek multivibrátoru na desku s plošnými spoji vyzkoušíme činnost multivibrátoru. Máme-li osciloskop, kontrolujeme tvar a velikost signálu na výstupu (na katodě D_7). Výstupním signálem by měly být nepravidelné pravouhlé impulsy o amplitudě 3 až 4 V. Nemáme-li osciloskop, lze přítomnost signálu na výstupu zjistit sluchátky s velkou impedancí, které připojíme přes kondenzátor 0,1 μ F (dosti silný tón). Pracuje-li multivibrátor, začneme osazovat součástkami klopné obvody. Protože všech šest obvodů je stejných (až na zapojení emitorů T_1 a T_2), osazujeme desku součástkami jako při sériové výrobě, tj. najednou všechny odpory v sérii se žárovkami, tj. R_1, R_8, R_{15}, R_{22} , pak další stejné odpory atd. Po připojení každé série odporů a dalších součástek znovu přezkoušíme správnost zapojení, protože při úplném osazení destičky je kontrola velmi obtížná. T_1 je spínací tlačítko; jeho stisknutím přivádíme impulsy multivibrátoru ke klopným obvodům T_2 je rozpinací tlačítko, které používáme tehdy, přepoklopí-li se současně dva, nebo tři obvody a rozsvítí-li se současně několik žárovek. Zmáčknutím T_2 na okamžik odpojíme napájení emitorů – žárovky (kromě Z_1) zhasnou (počáteční stav). Po každém zmáčknutí T_2 musí tedy svítit Z_1 – tím si kontrolujeme, že přístroj je v pořádku.

Kondenzátory jsou ploché, keramické, aby byly rozměrově co nejmenší. Žárovky musí být na 6 V/50 mA.

Celý přístroj se podařilo vtěsnat do spodního dílu krabice z plastické hmoty, která se prodává pro uložení 100 kusů diapozitivů za Kčs 13,-. Žárovky jsou od sebe odděleny jakousi voštinou z neprůhledné hmoty a jsou umístěny

pod matným okénkem na víku krabice. T_1 i T_2 jsou miniaturní tlačítka vlastní výroby; můžeme však použít libovolná tlačítka, která vyhoví svými rozměry.

Seznam součástek

Odpory

$R_1, R_8, R_{15}, R_{22}, R_{30}, R_{38}$	22 Ω , 0,5 W
$R_7, R_{14}, R_{21}, R_{28}, R_{35}, R_{42}$	100 Ω , 2 W
$R_2, R_9, R_{16}, R_{23}, R_{31}, R_{39}, R_{46}$	1 k Ω , 0,1 W
$R_{10}, R_{17}, R_{24}, R_{32}, R_{40}, R_{47}$	2,2 k Ω , 0,1 W
$R_{11}, R_{18}, R_{25}, R_{33}, R_{41}$	10 k Ω , 0,1 W
$R_{12}, R_{19}, R_{26}, R_{34}, R_{43}$	68 Ω , 1 W
$R_{13}, R_{20}, R_{27}, R_{36}, R_{44}$	1 k Ω , 0,1 W

Kondenzátory

C_1 až C_{10}	22 nF, keramický polštáček
C_{10}, C_{20}	0,5 μ F, libovolný typ (popř. 0,47 μ F)
C_{21}	0,1 μ F/40 V
C_{22}	1 000 μ F/10 V (minimálně)

Tranzistory

T_1 až T_{14}	GC515
-------------------	-------

Diody

D_1 až D_7	GA207
D_8 až D_{11}	KY701

Ostatní součásti

T_1	spínací tlačítko
T_2	rozpinací tlačítko
Z_1 až Z_8	žárovky 6 V/50 mA
Tr	síťový transformátor 220 V/5 V

Světelnou galiumarzenidovou diodu CQY26, vyzařující červené světlo, kterou lze používat ve všech oborech elektroniky, vyvinula firma Intermetall. Diodu lze vybudit přímo integrovanými obvody. Má svítící plochu 18 mm²; plocha vyzařuje intenzivní světelné záření, soustředěné malou čočkou (na vrcholu pouzdra) s širokým vyzařovacím úhlem. Dioda má malou tepelnou ztrátu a velkou pracovní spolehlivost, dlouhou dobu života a je okamžitě provozuschopná. Vlnová délka světelného záření je v oblasti 610 až 690 nm. Dioda není citlivá na otřesy a vibrace. Má plastické pouzdro a lze ji montovat na čelní stěnu přístrojů.

Dva nové tranzistory pro vf zesilovače výkonu v pásmu 175 MHz vyvinula firma Unisem United Aircraft. Typ RE3828 odevzdává výstupní výkon větší než 70 W při napájecím napětí 28 V na kmitočtu 175 MHz. Potřebný budicí výkon je přitom 20 W. Typ RE3815 je určen pro napájecí napětí 12,5 V. Mezní údaje: napětí kolektor-báze 65 V (u RE3815 je 36 V), napětí kolektor-emitor 36 V (18 V), napětí emitor-báze 3,5 V, proud kolektoru 6 A, ztrátový výkon 100 W při teplotě pouzdra 25 °C, tepelný odpor 1,75 °C/W, rozsah provozních teplot -65 až +200 °C. Oba tranzistory jsou v pouzdru MT75B. SŽ

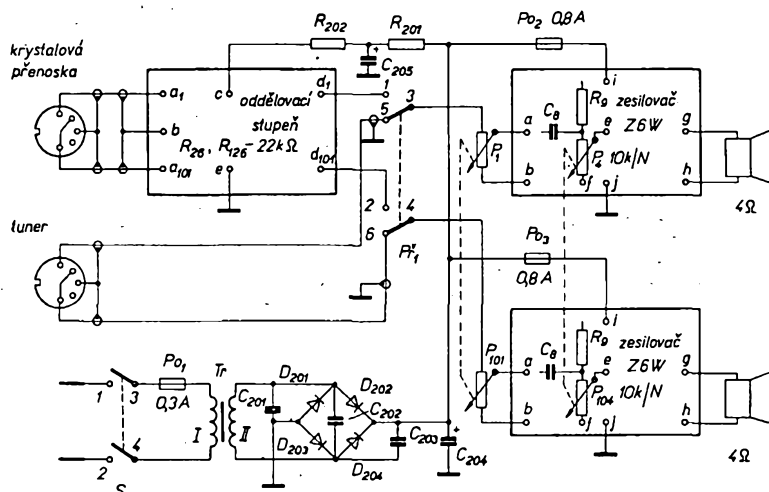
Z 6 W ve stereofonním zesilovači pro krystalovou přenosku a tuner

Josef Žid

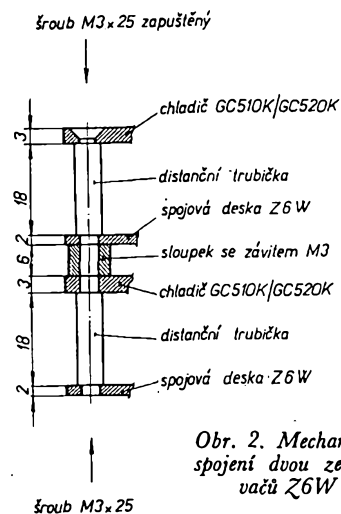
Popisovaný stereofonní zesilovač se skládá z funkčních bloků, uveřejněných v AR – zesilovače Z6W [1] a oddělovacího stupně pro krystalovou přenosku [2]. Dva zesilovače Z6W (pro každý kanál jeden) – které jsou určeny pro zpracování signálu z tuneru nebo magnetofonu – a oddělovací stupeň jsou propojeny tak, že se na přepínač vstupů přivádí signál přímo z tuneru nebo výstupní signál z oddělovacího stupně (obr. 1). Zapojení přepínače na vstupech zesilovačů Z6W je výhodné z hlediska jejich menší vstupní impedance (ve srovnání se vstupní impedancí oddělovacího stupně). Toto řešení umožňuje dosáhnout přijatelných přeslechů mezi vstupy zesilovače i tehdy, použijeme-li jako přepínač vstupů běžný síťový dvoupólový páčkový přepínač 4 A/250 V. Zapojení vývodů tohoto přepínače je na obr. 1.

V zapojení zesilovače Z6W je původní odpor R_{11} nahrazen lineárním tandemovým potenciometrem P_4 (P_{104}) s odporem dráhy 10 k Ω (obr. 1), který slouží k vyvážení kanálů (balance). Potenciometr je zapojen tak, že se při zvětšování zesílení jednoho kanálu zmenšuje zesílení druhého kanálu a naopak; rozsah regulace zesílení každého kanálu je od maxima do nuly. Střední poloze regulátoru vyvážení pak odpovídá vstupní napětí stereofonního zesilovače asi 100 mV.

K napájení stereozesilovače slouží zdroj, jehož schéma je na obr. 1. Síťový transformátor pro zesilovač s koncovými tranzistory GD607/GD617 o maximálním výstupním výkonu 6 W má převod 220 V/20 V (viz rozpiska). Jsou-li použity v zesilovači tranzistory GC510K/GC520K, které dovolují získat maximální výstupní výkon asi 3 W, je nutno zmenšit sekundární napětí transformátoru na 15 V (tj. 125 závitů drátu o $\varnothing$ 0,8 mm CuL pro plechy M 20). Protože oddělovací stupeň vyžaduje pečlivou filtraci napájecího napětí, je třeba v jednoduchém zapojení filtru R_{201} , C_{205} , R_{202} volit odpory dostatečně velké. Proto bylo nutno zmenšit proudovou spotřebu oddělovacího stupně asi na 0,5 mA zvětšením emitorových odporů R_{28} a R_{126} na 22 k Ω .

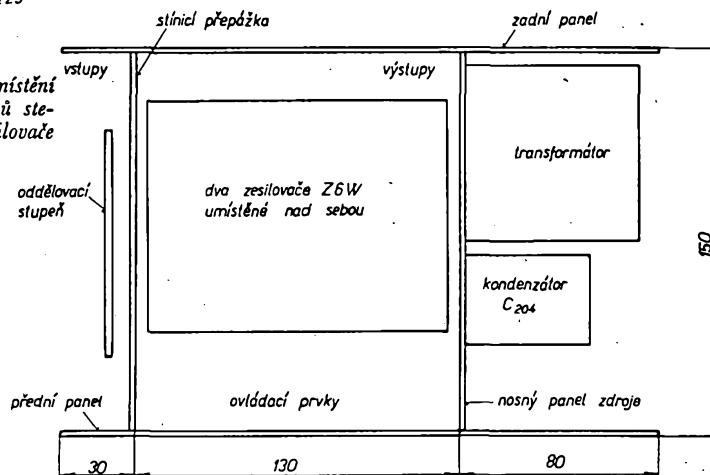


Obr. 1. Zapojení stereofonního zesilovače



Obr. 2. Mechanické spojení dvou zesilovačů Z6W

Obr. 3. Rozmístění funkčních bloků stereofonního zesilovače



Konstrukce

Každý ze zesilovačů Z6W je umístěn na zvláštní desce s plošnými spoji [1], jejichž konstrukční řešení umožňuje rozmístit ovládací prvky zesilovače podle vlastního návrhu. Desky zesilovačů Z6W je výhodné umístit nad sebou, což dovoluje jejich relativně malá výška. Při tomto uspořádání budou i propojovací vodiče mezi ovládacími prvky a destičkami krátké. Způsob mechanického spojení dvou zesilovačů

Z6W při použití tranzistorů GC510K/GC520K v koncovém stupni je na obr. 2. Celková výška této „jednotky“ je asi 55 mm. Pro dosažení obdobné výšky zesilovače s tranzistory GC607/GD617 je třeba chladiče tranzistorů umístit mimo desky s plošnými spoji, nebo tranzistory upevnit izolovaně na společný chladič, např. na zadní panel stereofonního zesilovače.

Desku oddělovacího stupně [2] je třeba (pro dosažení vyhovujícího odstupu signál / hluk při nezatíženém vstupu) stínit ze strany plošných spojů, např. přepážkou kovového šasi.

Příklad rozmístění funkčních bloků stereofonního zesilovače je na obr. 3; rozměry zesilovače jsou přibližně 240 × 150 × 60 mm.

K vytvoření společného zemního bodu stereofonního zesilovače, který má být umístěn tak, aby zemní vodiče byly co nejkratší, je možno využít pájecího oka nebo zvláštní destičky z cuprexitu na předním panelu. Do tohoto bodu jsou připojeny špičky j, e, uzemněný vývod usměrňovače a kondenzátorů C_{204} , C_{205} , stínění vstupních

vodičů na straně přepínače, kovové šasi a jeho prostřednictvím kryty vstupních konektů a potenciometrů.

Uvedený příklad konstrukce představuje jednoduchou variantu stereofonního zesilovače Hi-Fi středního výkonu, kterou lze doplnit dalšími obvody z [2], např. přepínačem mono-stereo nebo dalším vstupem pro připojení magnetofonu. Technické parametry popisovaného zesilovače vyplývají z vlastností použitých funkčních bloků (pro informaci základní vlastnosti):

Maximální výstupní výkon: 2×6 W sin/4 Ω .
Vstupy: krystalová přenoska 100 mV/1 M Ω , tuner 100 mV/1 k Ω .
Korekce: hloubky ± 15 dB/20 Hz, výšky ± 15 dB/20 kHz.
Vyvážení kanálů: +6 dB, -60 dB.
Maximální spotřeba: 1,2 A (20 V).

Rozpiska součástek zdroje

R_{201} , R_{202} 12 k Ω , TR 112a
 C_{201} až C_{203} 47 nF, TC 180
 C_{204} 2 000 μ F, TC 936a
 C_{205} 200 μ F, TE 986 200 M
 D_{201} až D_{204} KY701
Tr převod 220 V/20 V; např. pro plechy M20
I – 1 830 závitů drátu o $\varnothing$ 0,224 mm CuL,
II – 165 závitů drátu o $\varnothing$ 0,80 mm CuL.

Literatura

- [1] Žid, J.: Z6W, Hi-Fi zesilovač 6 W. AR č. 8/72.
- [2] Žid, J.: Jednoduchý stereofonní předzesilovač. AR č. 10/1972.

Přijímač Eforie

Napájecí napětí: 220 V, 50 Hz.

Elektronky a polovodiče: ECC85, ECH81, EBF89, ECC83, EL84, EM84, BO580, EFD115.

Všeobecný popis

Přijímač se k nám dováží z Rumunské lidové republiky. Je to stolní síťový přijímač, který má pět vlnových rozsahů: DV, SV, KV₂, KV₁ a VKV. Na rozsahu VKV má osm laděných obvodů, na ostatních rozsazích šest laděných obvodů. Pro příjem DV a SV je třeba připojit vnější anténu, pro KV a VKV je vestavěna vnitřní anténa z hliníkové fólie. Přijímač je vybaven diodovým výstupem pro nahrávání na magnetofon, vstupem pro gramo a přípojkou pro vnější reproduktor.

Rozhlasový přijímač Eforie je určen pro příjem kmitočtově modulovaných signálů v pásmu VKV a pro příjem amplitudově modulovaných signálů v pásmu DV, SV, KV₁ a KV₂. Mf a nf

Technické údaje

Vlnové rozsahy:

DV 150 až 285 kHz,
SV 525 až 605 kHz,
KV₂ 5,95 až 9,8 MHz,
KV₁ 11,7 až 18 MHz,
VKV 65 až 73 MHz.

Mezifrekvenční kmitočet: AM 455 kHz,
FM 10,7 MHz.

Prům. vf citlivost:

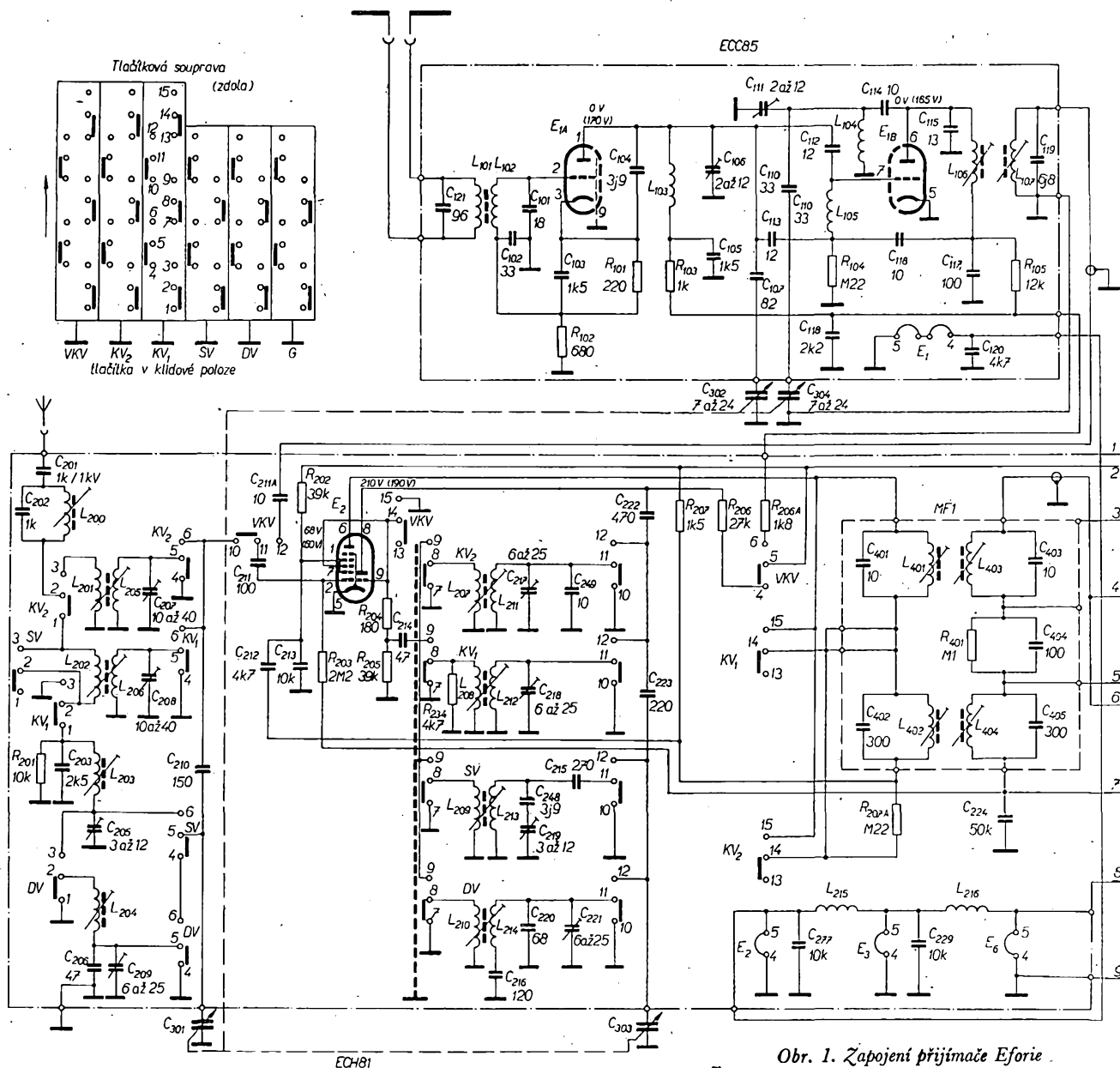
DV, SV 150 μV/m,
KV 180 μV/m,
VKV 60 μV/m.

Výstupní výkon: 2,5 W při zkreslení 10 %.

Spotřeba: 65 W.

Sladovací tabulka (VKV) FM

	Signál z generátoru	Kmitočet signálu	Sladovací prvek	Výchylka měřidla
PD	přes 2,7 nF na g ₁ E ₁ (EBF89)	10,7 MHz	L ₄₀₃ , L ₄₀₄ , L ₄₀₅	max. min.
Mf	přes 10 nF na g ₁ E ₁ (ECH81)	10,7 MHz	L ₄₀₃ , L ₄₀₅	max.
Osc. Vstup	přes sym. člen na zdičky pro dipól	69 MHz	L ₁₀₈ , L ₁₀₇	max.
	přes sym. člen na zdičky pro dipól	73,5 MHz 64,5 MHz	C ₁₁₁ , C ₁₀₈ , L ₁₀₄ , L ₁₀₃	



Obr. 1. Zapojení přijímače Eforie

Sladovací tabulka AM

	Zkušební vysílač		Sladovaný přijímač		
	Připojení	Signál	Rozsah	Sladovací prvek	Vých.
Mf	přes 30 nF na g_1 E_1 (ECH81)	455 kHz	SV	L_{501}, L_{502} L_{102}, L_{104}	max.
Mf odl.	na ant. zdičku	455 kHz	SV	L_{100}	min.
Osc.	Přes umělou anténu na ant. zdičku	9,7 MHz	KV_1	C_{210}, C_{208}	max.
		6,2 MHz		L_{212}, L_{100}	
		17,5 MHz	KV_2	C_{212}, C_{207}	max.
Vstup		12 MHz		L_{212}, L_{100}	max.
		1 550 kHz	SV	C_{210}, C_{205} L_{212}, L_{203}	max.
		600 kHz			
		270 kHz	DV	C_{221}, C_{100}	max.
		165 kHz		L_{212}, L_{104}	

díl jsou na deskách s plošnými spoji. Přijímač nemá feritovou anténu.

Cesta signálu AM

Signál AM přichází z antény přes nf odladovač na vstupní laděný obvod. Odtud se přivádí signál přes kondenzá-

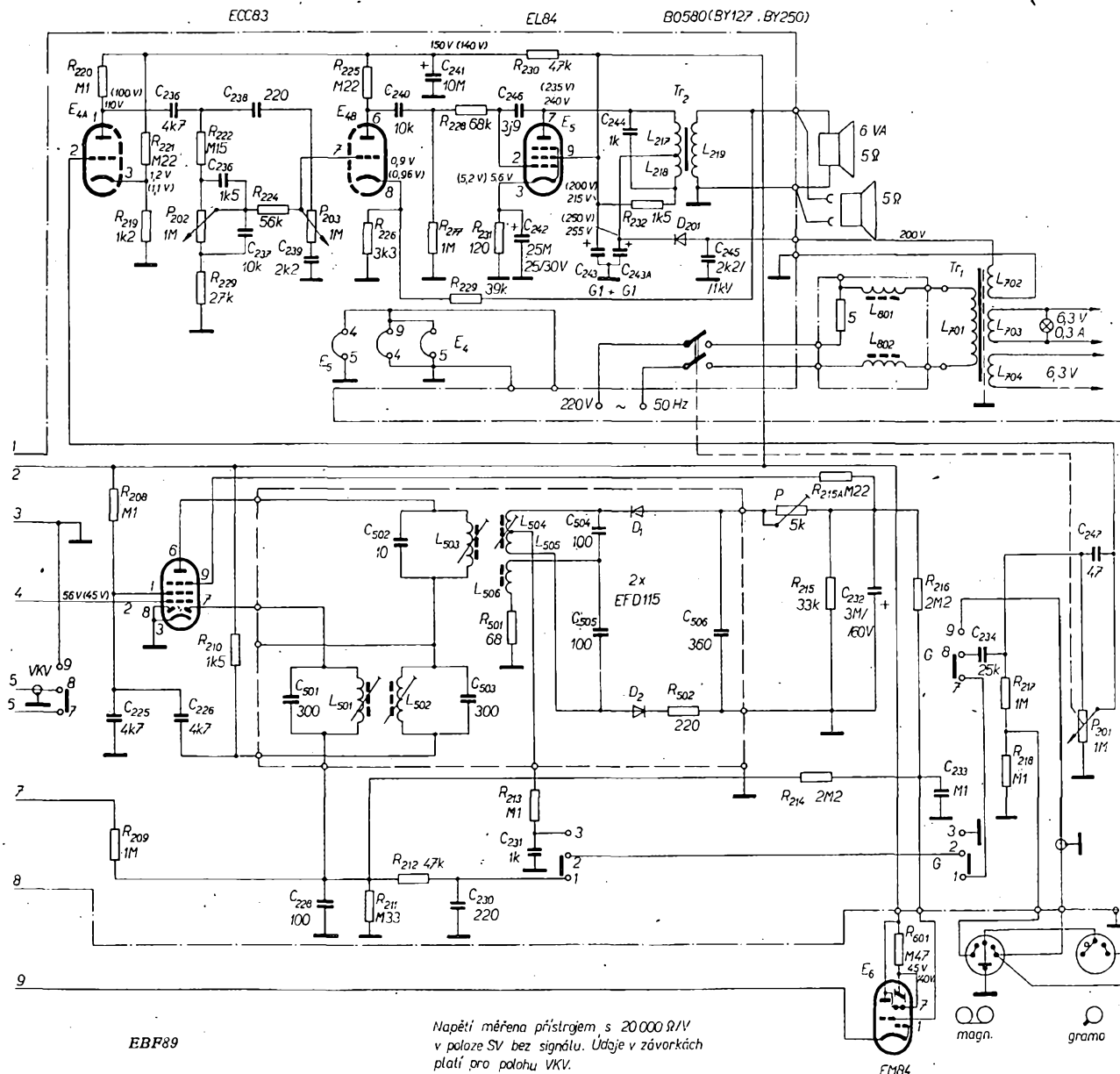
tor C_{211} na g_1 elektronky E_2 , ECH81. Heptodová část elektronky pracuje jako směšovač, triodová část jako oscilátor s laděným rezonančním obvodem, zapojeným v anodě. První mf transformátor v anodě směšovače je naladěný na kmitočet 455 kHz. Ze sekundární části

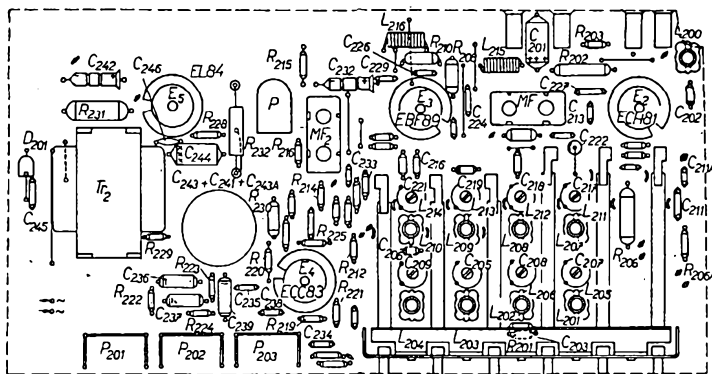
tohoto transformátoru se přivádí signál na g_1 elektronky E_3 , EBF89. Tato elektronka pracuje jako mf zesilovač. Ze sekundárního obvodu druhého mf transformátoru se přivádí signál na diodu elektronky E_3 , která detekuje signál AM. Nf složka získaná detekcí se přivádí přes regulátor hlasitosti do nf zesilovače. Stejnosečná složka získaná detekcí se přivádí přes odpor R_{209} na g_1 elektronky E_2 . Tato stejnosměrná složka slouží pro AVC a přivádí se dále na indikátor vyladění E_6 , EM84.

Nf signál se přivádí z regulátoru hlasitosti na triodu elektronky E_4 , ECC83, která pracuje jako korekční zesilovač, v jejímž anodovém obvodu jsou zapojeny korekční obvody k regulaci hlubokých a vysokých tónů. Druhá trioda elektronky E_4 pracuje jako zesilovač nf napětí. Zesílené nf napětí se přivádí na elektronku E_5 , EL84, která pracuje jako výkonový zesilovač. Pomocí odporu R_{229} je zavedena záporná zpětná vazba, která zlepšuje kmitočtovou charakteristiku nf zesilovače.

Cesta signálu FM

Z antény přichází signál FM přes vstupní obvod na g_1 elektronky E_1 , ECC85, která pracuje jako vf zesilovač. Laděný rezonanční obvod je zapojen





Obr. 2. Rozmístění důležitých součástí na desce s plošnými spoji

v anodě triodové části elektronky E_1 . Druhá trioda elektronky E_1 pracuje jako kmitající směšovač. Obvod zapojený v anodě druhé triody je naladěný na kmitočet 10,7 MHz. Signál o mf kmitočtu (10,7 MHz) se zesiluje ve dvou stupních a to elektronkami E_2 , ECH81 a E_3 , EBF89. Oba stupně jsou, vázány dvojito pásmovou propustí. Elektronka E_3 pracuje při FM jako omezovač. Signál se detekuje poměrovým detektorem, osazeným párovými germaniovými diodami D_1 , D_2 , EFD115. Odpo-

rovým trimrem se nastavuje přesná symetrie PD, při níž dochází k maximálnímu potlačení vlivu modulace AM na výstupní napětí. Napětí z kondenzátoru C_{232} se přivádí přes odpor R_{215} na g_3 elektronky E_3 , čímž se zlepšují omezovací schopnosti tohoto stupně a přes odpor R_{216} na obvod AVC.

V současné době je na trhu i gramoradio Traviata I. V tomto gramoradiu je použit popsaný přijímač Eforie a čs. gramofon HC 10.

OVĚŘENÍ VYSÍLAČE

Jan Závodský, OK1DDT

Důležitou vlastností vysílače SSB-CW je možnost provozu BK a při provozu SSB ovládání PPT. Celý obvod se dá řešit pomocí relé, při klíčování ale může docházet ke zkraslení nebo ke vzniku kliků. Relé vysílače tedy nesmí odpadat v mezerách mezi značkami.

Nejvýhodnější je jedním kontaktem klíče (nebo spínačem PTT) současně spínat obvod mřížkového předpětí $-U_g$ i relé. Aby při nestisknutém klíči nedošlo k vyrovnání obou potenciálů, je do obvodu vřazena dioda, pólovaná v závěrném směru. Ovládání vysílače tedy obsahuje zdroj pro relé, zdroj $-U_g$, zpožďovací kondenzátor a čtyřpolohový přepínač.

Popis zapojení (obr. 1)

Poloha 1 – CW.

Klíč je sekcí přepínače připojen mezi zem a bod $-U_g$. Tím se při zaklíčování zruší záporné předpětí mřížek směšovače a budiče. Současně spíná relé (přes diodu v propustném směru) ze zdroje -24 V. Sekci B je připojen paralelně k relé kondenzátor, který přidržuje relé v krátkých mezerách mezi značkami. Napájení mikrofonního zesilovače je odpojeno.

Poloha 2 – tiché ladění.

V sekci A přepínače je odpojen klíč i PTT. Relé není přitaženo a přijímač je v chodu pro naladění. Sekce B uzemňuje $-U_g$ směšovače a slabý signál vysílače umožní naladění.

Poloha 3 – SSB a PTT.

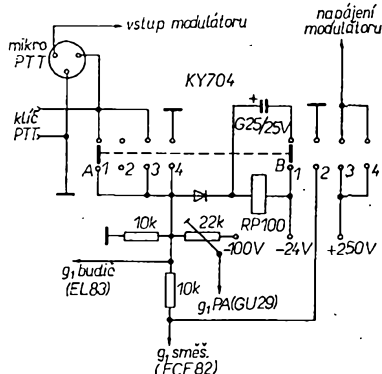
Relé se ovládá sekcí A tak, jako při provozu CW. Je tedy možné „voxovat“

klíčem, nebo paralelně připojeným tlačítkem PTT. Sekci B je zapojen modulátor.

Poloha 4 – SSB trvale.

Funkce je stejná jako v poloze 3, sekci A se $-U_g$ a relé spíná přímo.

Popsané zapojení je vhodné pro vysílače CW-SSB i CW-AM. Umožňuje volit druh provozu, spínat tiché ladění a tlumit přijímač při vysílání. K výhodám patří i to, že je jeden kontakt klíče uzemněn a na relé se ušetří jeden pár kontaktů. Ovládání stanice je jednodušší, což oceníme při závodech a provozu v kroužcích.



Obr. 1.

Laser nahradí souosý kabel

Ačkoli nečiní potíží přenášet až 10 000 telefonních hovorů po jediném souosém kabelu, hledají vědečtí pracovníci nové přenosové systémy. Jedním z nich je optický sdělovací systém s laserovým paprskem, který lze svazkovat a jímž lze přenášet signály o velké šířce pásma. K ověření těchto vlastností byla vybudována pokusná laserová linka Siemens, která spojuje dva mnohokilové obvody na vzdálenost 5,4 km. Použitý plynový laser s výstupním výkonem 5 W vysílá infračervené záření o vlnové délce 10,6 μ m. Na přijímací straně je zachycuje germaniový polovodičový detektor, který je opět v dalším zařízení přeměňuje na elektrické signály. Vědečtí pracovníci sledují vliv atmosférických podmínek (deště, sněžení, mlhy, nečistot ovzduší) na šíření laserového paprsku.

SŽ

Podle Siemens 2.049d-ZFL

Integrovaný obvod TMS1802NC, který sdružuje celou funkční jednotku ve stolních počítačích, byl vyvinut v USA. Monolitický systém obvodu, vyrobený technologií LSI, je velký asi 6×6 mm a splňuje více než 6 000 tranzistorových funkcí. Lze jím realizovat stolní počítač, který spolehlivě pracuje se všemi čtyřmi základními početními úkony. Obsahuje též pevnou paměť, vstupní a výstupní paměť, logickou jednotku pro aritmetické operace a řídicí jednotku. Spolu se čtyřmi integrovanými obvody – zesilovačem, indikační jednotkou s galliumarzenidovými diodami a ovládacími tlačítky lze tak zkonstruovat malý počítač (kalkulačku), který se vejde do kapsičky u vesty.

SŽ

Podle Nachrichtentechnik č. 3/1972

Sedmdesát let se dožívá prof. dr. ing. E. Kramar, který je všeobecně uznáván jako průkopník zavádění velmi krátkých vln v letecké navigaci, autor např. později na celém světě zaváděného přistávacího navádění letadel Lorenz. Vývoj tohoto navádění byl prvním krokem ke dnes používanému přistávacímu systému ILS a přistávacím majákům VOR. Kramar poprvé prakticky využil Dopplerova jevu v letecké navigaci k tomu, aby omezil chyby způsobené reflexi. Je též autorem 90 patentů z oboru navigace. Byl vyznamenán mnoha vyznamenáními leteckých institutů a škol. Od roku 1964 je čestným profesorem na technické universitě v Karlsruhe.

SŽ

Podle SEL 48/1972

Křemíkový planární tranzistor BM80-28 firmy Communication Transistor Corp. odevzdá výstupní výkon 80 W na kmitočtu 175 MHz. Pracuje s napájecím napětím 28 V, k plnému vybuzení potřebuje výkon 15 W a jeho účinnost je průměrně 55 %. Mezní údaje: ztrátový výkon 175 W při teplotě pouzdra 25 °C, napětí kolektor-báze 60 V, kolektor-emitor 35 V, emitor-báze 4 V. Tranzistor je ve zvlášť upraveném pouzdru strip-line, proti němuž má zdvojené vývody emitoru (tím se dosahuje lepšího chlazení systému). Výrobce zaručuje u každého tranzistoru nekonečný poměr stojatých vln při všech fázových úhlech, provozuje-li se tranzistor při plném výkonu.

SŽ

Podle podkladů Comm. Transistors

TEKUTÉ KRYSTALY LED A DIODY

Ing. Jiří Zíma

Přes pronikavý rozvoj technologického výzkumu integrovaných obvodů jsou ještě četné oblasti elektroniky, v nichž nelze upustit od tradičního způsobu práce – všeobecně např. v oblasti různých způsobů přeměny energie. Všimněme si např. elektrooptických měničů. Prakticky ve všech elektronických přístrojích a zařízeních je nutno indikovat určité provozní situace a stavy. K tomuto účelu se běžně používají miniaturní žárovky nebo doutnavky. V souvislosti s rozvojem číslicových měřicích přístrojů (s přímým číslicovým vyhodnocením měřené veličiny) se značně rozšiřuje sortiment přístrojů s číslicovým, popřípadě i s písmenným zobrazením měřené veličiny.

Obvodová technika má dnes k dispozici pro různé převody analogové veličiny do číslicového tvaru velmi bohatý a cenově dostupný sortiment integrovaných obvodů. Na druhé straně tradiční žárovky, doutnavky a digitrony mají četné nedostatky, které značně omezují jejich dobu života – tu nelze podstatně zlepšit žádnou změnou konstrukce, neboť vyplývá z fyzikálního principu těchto součástek. Rovněž výrobní a prodejní ceny jsou neměnné, neboť se při výrobě těchto součástek používá vysoce zpracovaná, avšak již v podstatě ustálená technologie. Nevýhodou jsou i některá technická omezení, např. digitrony a doutnavky potřebují ke své funkci poměrně velké napětí, žárovky poměrně značný proud. Navíc u žárovek se vlivem velmi špatné účinnosti převodu energie značná část elektrického příkonu mění v teplo. V mnoha přístrojích a zařízeních, v nichž se používá větší počet indikačních žárovek, se jejich ztrátovým teplem ohřívají i ostatní přístroje a tím se zmenšuje jejich výkonová využitelnost. Vlivem zhoršených teplotních poměrů musí být počet součástek v přístroji omezen, neboť v opačném případě se neúměrně zvětšuje objem přístroje (popřípadě se musí zavádět do přístroje umělá klimatizace). I rozměry klasických zobrazovacích prvků jsou pro mnohé účely neúnosné.

Tyto nedostatky nutily přední světové výzkumné laboratoře k hledání nových součástek pro elektrooptický převod, které by byly slučitelné s integrovanými obvody. Jedněmi z nových „součástek“ jsou tekuté krystaly a druhými elektroluminiscenční diody.

Tekutý krystal

Tekutý krystal (liquid crystal) je látka, která z hlediska vnějšího projevu teče jako kapalina, ale udržuje si svůj krystalický charakter. Takto se chová mnoho látek, které při zahřívání neprecházejí z uspořádaného krystalické struktury do neuspořádaného stavu skokem, ale v určitém teplotním rozmezí si udržují tzv. mezomorfni stav (což je stav tekutého krystalu). Při opačném působení teploty se tento přechod reprodukuje opačně. Některé z těchto látek mají zajímavé elektrické a teplotní vlastnosti, které mohou být využity v elektronice. Např. jedna skupina těchto látek, tzv. cholesterické tekuté krystaly (název je odvozen ze specifického uspořádání mřížky krystalu), mění svou barvu již při velmi malých teplotních změnách. Cholesterických tekutých krystalů se již po několik let poměrně hojně využívá pro různá studia teplotních pochodů v oblasti mikrovlnné techniky, v diagnostických metodách v lékařství, při studiu spolehlivosti a doby života elektronických součástek, při měření teploty apod.

Poměrně nedávno byly objeveny a popsány vlastnosti tzv. nematických tekutých krystalů (s krystalickou strukturou ve tvaru vláken) výzkumnými pracovníky fy RCA (v r. 1968). Nematické krystaly jsou čiré, v elektrickém poli jsou však mléčné nebo zamlžené. V mléčném stavu mají nematické krystaly velký odpor a v čirém, průhledném stavu proud jimi neprochází. Vlivem vnějšího elektrického pole dochází k určité orientaci tekutých krystalů, která se projeví zhoršením propustnosti světla. Po zániku pole se propustnost opět zvětší na původní velikost. Tomuto zjevu se říká dynamický rozptyl světla. Je nasnadě, že po objevu této vlastnosti byly zkoumány možnosti sestrojení plochých displejů.

Energie, potřebná k zajištění dostatečného kontrastu, je vcelku nepatrná (řádově asi 2 až 5 J/cm²). K vytvoření elektrického pole je možno použít stejnosměrné i střídavé napětí. Čas potřebný k vytvoření obrazce je typicky asi jedna až pět (i více) milisekund. K mazání je třeba doba řádu asi desítek ms. Potřebné napětí bývá desítky voltů.

U některých druhů látek, obsahujících nematické a cholesterické krystaly, se zaznamenaná informace uchovává po zániku vnějšího elektrického pole po dobu několika hodin až měsíců (v závislosti na složení látky). Tento jev lze využít pro konstrukci optických pamětí. Záznam je možno zrušit mazáním střídavým elektrickým polem s kmitočtem nad 1 kHz. Prozatím se paměťových vlastností tekutých krystalů ještě nepodařilo prakticky využít. Jsou však odůvodněné naděje, že po zvládnutí některých problémů v technologii materiálů vznikne nová skupina optických pamětí s extrémně velkou hustotou záznamu (řádově až 10⁸ bitů na 1 cm²).

Displeje z tekutých krystalů jsou velmi výhodné pro konstrukci náramkových hodin, miniaturních počítačů, kapesních kalkulaček a všech dalších přístrojů, u nichž jsou přísné požadavky na spotřebu energie. Další výzkum bezpochyby povede k použití tekutých krystalů jako pamětí počítačů, možná i nových druhů televizních obrazovek, optických zesilovačů obrazu apod.

Tekuté krystaly se mohou použít nejen k realizaci černobílého displeje (s libovolným šedým odstínem), ale i pro barevné displejové zobrazovací panely. Barevný displej je možno vytvořit např. jednak volbou cholesterického kapalného krystalu, kde světlo interferuje po odrazu na jednotlivých vrstvách podle Braggovy stupnice, jednak lze barvu volit přiloženým elektrickým polem, neboť se zvětšující se intenzitou pole se vlnová délka odraženého světla zmenšuje. U některých cholesterických látek lze tak dosáhnout až deseti barevných odstínů.

Přidáním barviva do nematického krystalu se vlivem elektrického pole orientují nejen molekuly tekutého krystalu, ale i molekuly barviva, čímž se mění barva.

Přes tyto nadějné možnosti se v praxi zatím používají především jednobarevné displeje; barevné displeje jsou zatím většinou předmětem výzkumu, protože dosavadní barevné displeje mají velmi krátkou dobu života.

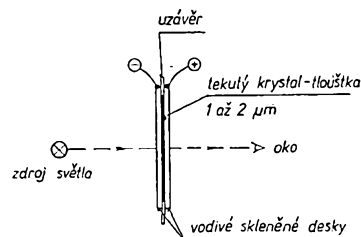
Jak již vyplynulo z předchozího výkladu, tekuté krystaly negenerují světlo. S využitím dynamického rozptylu světla se podle konstrukčního uspořádání tekuté krystaly aplikují pro displeje buď pro odraz světla, nebo pro přenos světla. Je zajímavé, že nejsou žádné potíže při vytváření obrazu ani v silně osvětlených místnostech. Je-li v místnosti velká intenzita osvětlení, je i obraz na displeji intenzivnější a kontrast obrazu vůči okolí zůstává zachován.

Po vyřešení některých technologických problémů bude možno realizovat libovolně velké displeje. Bude možno např. konstruovat okna nebo tzv. světelné zdi v místnosti a bude možno podle potřeby měnit jejich barvu. Např. volit bílou barvu pro maximální kontrast, červenou barvu pro výstrahu nebo poplach, žlutou nebo zelenou pro čtení, modrou pro slavnostní náladu apod. Konstrukce těchto velkoplošných displejů nebude příliš nákladná, neboť potřebná tloušťka tekutého krystalu bývá 2 až 5 μm. Tekutý krystal bývá umístěn mezi dvě desky vodivého skla.

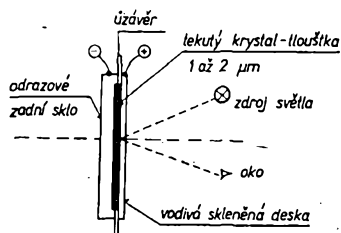
Jedním z prvních nematických tekutých krystalů (který byl studován u fy RCA) je materiál, který se nazývá anisyliden-para-aminophenylacetát. Tento materiál v tloušťce asi 1 μm se umístí mezi dvě vodivé, transparentní skleněné desky a ohřeje do pásma nematické teploty (83 až 100 °C). Když se přiloží na desky napětí asi 60 V (ekvivalentní elektrické pole 6.10⁵ V/cm), nematické krystaly zmléční a zabráňují průchodu světla a naopak světlo odráží. Bez vnějšího pole je vrstva tekutého krystalu průhledná. Další výzkumy prováděné na celém světě v laboratořích světových výrobců i na školách vedly k objevu dalších materiálů, které mohou pracovat při běžných teplotách okolí. Jsou to např. p-metoxi-benzyliden, p-n butyl-anilin 4 metoxy a další.

Tyto materiály se např. v USA prodávají v malém množství při cenách asi 1. až 4 dolary za 1 g (podle odběru). Z jednoho gramu tekutého krystalu je možno zhotovit stovky písmen nebo číslic – náklady na materiál jsou tedy pro jednu číslici asi čtyři centy.

Pro konstrukci plošných displejů lze použít celkem čtyři uspořádání. Nejčastěji se používá uspořádání podle obr. 1 (nebo obr. 2). Na obr. 1 je princip



Obr. 1. Přenosový displej

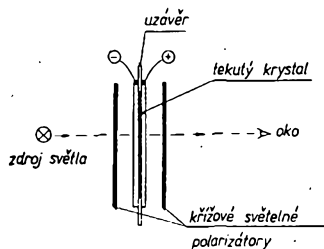


Obr. 2. Odrazový displej

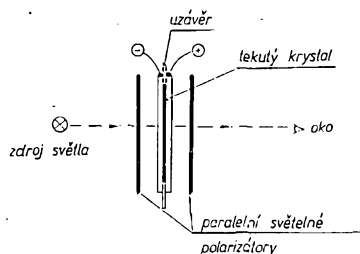
jednoduchého přenosového displeje. Tekutý krystal je ve tvaru tenké vrstvy umístěn mezi dvě vrstvy vodivého skla nebo jakéhokoli jiného vhodného průhledného transparentního materiálu s vodivými vnitřními plochami. U moderních tekutých krystalů stačí pro blokování světelného přenosu napětí 12 až 15 V. Při nulovém napětí proniká světlo přes tekutý krystal bez podstatných ztrát. Tento druh displeje je přímo kompatibilní s integrovanými obvody MOS a obvody COS MOS (komplementární obvody MOS fy RCA), které mají dostatečnou úroveň řídicího napětí (asi 15 V). Nelze jej však použít v obvodech s integrovanými obvody TTL, neboť při úrovni 5 V nelze dosáhnout dostatečného kontrastu displeje. Prosvětlovací displej (jak vyplývá z obr. 1) vyžaduje, aby byl zdroj světla umístěn za displejem. To je v některých aplikacích nevýhodné, neboť to vede ke zvětšení celkových nároků na napájecí zdroj.

Na obr. 2 je znázorněn odrazový displej, u něhož zadní vodivá vrstva na skle působí jako reflektor, který odráží světlo zpět k pozorovateli. Tento druh displeje je nejvíce rozšířen, neboť k jeho provozu se vyžaduje pouze s přímým světlem, dodaným na displej z okolí (z osvětlené místnosti).

Ke zlepšení konstrukce a pro provoz při menších pracovních napětích se často využívá dalších optických vlastností tekutých krystalů (viz dva příklady dvouúrovňových displejů podle obr. 3 a 4). Některé tekuté krystaly mají optickou vlastnost nazývanou birefrakce (dvojí lom světla). Protože lze birefrakci ovládat napětím, lze tohoto



Obr. 3. Dvouúrovňový rotační displej



Obr. 4. Dvouúrovňový křížový displej

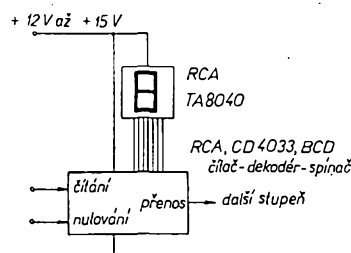
jevu využít k výběru rotačního polarizovaného světla. Na obr. 3 jsou dvě desky, které tvoří paralelní polarizátory. Bez vnějšího napětí neovlivňuje tekutý krystal nijak výrazně rovinu polarizace světla. První polarizátor slouží k polarizaci světla, druhým prochází světlo rovně. Po přiložení napětí k soustavě skleněných desek rotuje krystal v rovině polarizace a druhý polarizátor blokuje přenos. Tomuto uspořádání se říká otevřený displej.

Pro uspořádání otevřeného displeje podle obr. 4 se používají křížové polarizátory.

Dvouúrovňové displeje jsou prozatím spíše ve vývoji a očekává se, že se uplatní především při vytváření dvoubarevných znaků.

U tekutých krystalů jsou ještě některé nedořešené otázky. Světelný článek obsahující krystal musí být rozměrově stálý, čistý a vodivý (především na vnitřním povrchu skleněných desek). Prozatím však nejsou technicky vyhovující materiály ještě cenově dostupné. Vodivé sklo, zatím nepoužívané, je sklo s obchodní značkou Nesatron N-2, vyráběné firmou Pittsburgh Plate Glass Industr.

Při výrobě se na skelný povrch nanáší tenká vrstva kovového oxidu. Vrstvy se musí nanášet při poměrně nízkých teplotách, aby nedošlo k mechanickému poškození hladkého povrchu skla. Cena



Obr. 5. Zapojení pro řízení displeje z čítače CD4033

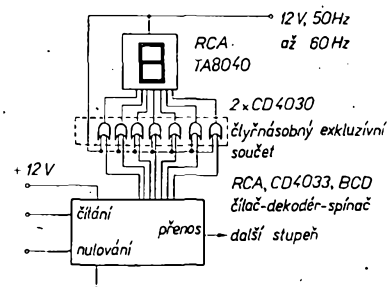
skla je asi 140 dolarů za 1 m². Náklady na sklo pro jednu číslici jsou asi dvojnásobkem ceny tekutého krystalu.

Vlastnosti tekutých krystalů jsou velmi citlivé i na velmi malý obsah nečistot; aby byl displej dostatečně spolehlivý, musí být uzavření krystalů vakuově těsné. Z prostoru, v němž je tekutý krystal, musí být odstraněny všechny vzduchové bubliny, neboť by došlo k degeneraci rozptylu světla. Velmi vážné problémy jsou s různými okrajovými a kapilárními jevy u tenké tekuté vrstvy krystalu. I malé množství nečistot a mechanické tlaky značně zkracují dobu života displeje.

Potřebné znaky se vytvářejí leptáním soustavy segmentů do vodivé vrstvy oxidu na povrchu vnitřních stěn skleněných desek.

Příklad řízení dekadické displejové jednotky je na obr. 5. Obvod CD4033 (obvod typu COS MOS fy RCA) obsahuje dekadický čítač, dekodér z dekadického kódu na sedmičkový a řídicí obvod se sedmi výstupy pro displej. Celá displejová jednotka má pouze dvě části. Integrovaný obvod má při čítání (na kmitočtu asi 1 Hz) spotřebu asi 10 mW a vlastní displej potřebuje asi 20 mW (při průměrném počtu rozsvícených signálů.)

K prodloužení doby života je výhodné napájet displej ze střídavého napětí - stačí upravit zapojení přidáním sedmi



Obr. 6. Zapojení pro dynamické řízení displeje s čítačem CD4033

dvouvstupových hradel (pro exkluzivní součet) podle obr. 6. Na jednu soustavu vstupů hradel se přivádí střídavé napětí 12 V s kmitočtem 50 či 60 Hz. Napětí je obdélníkovitého tvaru. Druhá soustava vstupů je řízena z integrovaného obvodu CD4033. Logickou funkci dvou-vstupového součtu $\bar{A}B + A\bar{B}$ je možno vyjádřit pravdivostní tabulkou (tab. 1). K tomu, aby se objevil signál („rozsvítil“) je nutno, aby mezi vyleptanými vodivými plochami (přilehlými k tekutému krystalu) bylo napětí 15 V. Z tabulky vyplývá, že tento stav nastává pouze ve čtvrtém řádku, kdy má napájecí napětí amplitudu 15 V a určité výstupy obvodu CA9030 jsou také na úrovni asi 15 V (logická jednička). Pak je potenciál výstupu obvodu exkluzivního součtu blízký potenciálu země (logická nula). Tímto způsobem je segment při stejnosměrném řízení střídavě klíčován. Zapojení je poměrně jednoduché, neboť obsahuje tři integrované obvody a displejový prvek. Dynamickým klíčováním se značně prodlužuje doba života displeje.

Displeje z tekutých krystalů jsou poměrně malé. K zapnutí dochází se zpožděním asi 10 ms a k vypnutí je třeba počítat se zpožděním asi 100 až 200 ms. Pro vizuální sledování indikovaných údajů jsou tyto časy více než dostačující. Tekuté krystaly nemohou však být použity ke konstrukci elektronické uzavěrky, k řízení na anotaci apod., tj. všude tam, kde je třeba pracovat s krátkým časovým zpožděním. Naopak se ukazuje jako velmi výhodné aplikovat tekuté krystaly v plošných televizních obrazovkách. Bude však třeba ještě značného výzkumného úsilí, než se podaří vytvořit cenově dostupné ploché televizní obrazovky a obrazovky pro displeje počítačů. Hlavním problémem je obtížné uplatnění multiplexního přepínání, které je nutné k tomu, aby se počet přívodů redukoval na přijatelné množství.

Elektroluminiscenční diody LED (light-emission diode) generují („vyrábějí“) a vyzařují viditelné světlo a jsou přímým technologickým pokračováním elektroluminiscenčních diod, které vyzařují paprsky v infračervené oblasti. Na rozvoji elektroluminiscenčních diod

Tab. 1. Pravdivostní tabulka pro dynamické řízení displejů

Napájecí napětí A	Výstup z čítače B	Funkce $\bar{A}B + A\bar{B}$	Stav segmentu
0	0	0	nesvíti
0	1	1	nesvíti
1	0	1	nesvíti
1	1	0	svítí

s viditelným světlem se nejvíce zasloužily fy Hewlett Packard a Monsanto, které uvedly jako první tyto prvky na trh a opracovaly i techniku jejich řízení. K výrobě LED se používají sloučeniny z GaAsP. Podle obsahu jednotlivých složek jsou elektroluminiscenční diody zdrojem červeného, žlutého, nebo zeleného světla. V Sovětském svazu byly vyvinuty elektroluminiscenční diody s bílým světlem. Tyto diody jsou vyrobeny na bázi karbidu křemíku.

Elektroluminiscenční diody

Elektroluminiscenční dioda obsahuje přechod p-n, který při polarizaci v propustném směru generuje světlo.

Největšího objemu výroby a aplikačního rozšíření dosáhly diody s červeným světlem. Typické pracovní podmínky můžeme ukázat na příkladu indikační diody (polovodičové žárovky) typu 5082-4403 fy Hewlett Packard. Tato indikační žárovka (obsahuje jeden přechod p-n) potřebuje pro rozsvícení napětí v propustném směru 1,5 V a proud 20 mA. Voltampérová charakteristika v propustném směru má průběh podle obr. 7. Při napětí v závěrném směru 4 V je proud asi 10 μ A. Vlnová délka červeného světla je typicky 655 nm. Pracovní a skladovací teploty jsou v rozsahu -55 až 100 °C. Žárovka má kapkovitý tvar a lze ji buď zasunout do panelu nebo vpájet do desky s plošnými spoji. Pouzdro žárovky má kovovou základnu, na níž je připevněna horní červená čočkovitá část z plastické hmoty. Výška žárovky je asi 9 mm a průměr válcové části 5 mm. Plastická část slouží k plošnému rozptylu světla. Při odběru více kusů je cena jedné žárovky asi 60 centů (USA).

Číslicové nebo písmenné indikační prvky se realizují displejovými jednotkami, které mají ve společném pouzdru jeden až šest sedmisegmentových „žárovek“. U některých provedení jsou mezi jednotlivými číslicemi desetinné čárky nebo tečky. Pouzdra mají obdobné konstrukční provedení i rozměry jako plochá keramická pouzdra nebo pouzdra „Dual in Line“ integrovaných obvodů. Nejnovější typy displejů mají ve společném pouzdru nejen soustavu segmentů, ale i obvody pro spínání segmentů (převádí se z kódu BCD na sedmičkový kód), paměťový obvod a dekadický čítač. Segmenty jsou obvykle složeny z pěti bodů (z pěti přechodů p-n). Cena těchto komplexních displejů je v mezích 50 až 70 US dolarů.

Základní displejové jednotky obsahující jen znaky jsou levnější. Např. typ fy Monsanto s jedním červeným číselným znakem stojí asi 3 dolary, typ MAN5 s jedním zeleným číselným zna-

kem 10 dolarů a typ MAN8 s jedním zeleným číselným znakem 18 dolarů. Indikační žárovka typ MV5222 se zelenou barvou stojí 3,95 dolaru.

S elektroluminiscenčními diodami se také konstruuji velké světelné panely pro zobrazení písmen. K zobrazení se používají syté svítící diody, které jsou podle zvoleného kódu spojeny s generátorem znaků. Obdobně lze tímto způsobem vytvořit i různé diagramy, situace obsazení kolejí na nádražích, situace v různých soustavách potrubí apod. Znaky (popřípadě i různé závislosti) lze vytvořit pomocí paměťových integrovaných soustav ROM (předem pevně naprogramovaných), které se používají pouze pro čtení.

Doba života indikačních prvků i displejů s elektroluminiscenčními diodami je podle údajů výrobce delší než 100 000 hodin, což většinou zdaleka převyšuje předpokládanou dobu života celého zařízení.

Zdá se, že moderní druhy displejů s tekutými krystaly a s elektroluminiscenčními diodami si nebudou konkurovat, neboť každý z těchto způsobů indikace má své specifické výhody a nevýhody. Hlavním rozdílem je, že elektroluminiscenční diody generují světlo, zatímco u tekutých krystalů se využívá napětově dynamického rozptylu světla.

Elektroluminiscenční diody pracují s velkou rychlostí a je možno u nich snadno uplatnit multiplexní techniky k realizaci složených alfanumerických displejů. Elektroluminiscenční diody jsou plně slučitelné s číslicovými integrovanými obvody TTL. Tyto všechny vlastnosti značně ulehčily a urychlily praktické využití elektroluminiscenčních diod v přístrojové technice. Nevýhodou elektroluminiscenčních diod je, že potřebují větší příkon (řádově desítky mW) než tekuté krystaly. Značná část tohoto příkonu se mění ve ztrátové teplo.

Technologie displejů z tekutých krystalů je jednodušší než technologie LED. Pro přístroje, které mají značný počet číslic a u nichž je vyžaduje minimální příkon z napájecího zdroje, jsou tekuté krystaly cenově velmi výhodné.

V současné době nejdůležitější aplikací tekutých krystalů jsou displeje pro kapesní kalkulačky, elektronické hodiny, číslicová indikace ladění přijímačů apod. Tekuté krystaly jsou plně slučitelné s velmi složitými integrovanými soustavami MOS, neboť nepotřebují proudové řízení (pracují na principu ovládnutí elektrickým polem). Z mnoha různých příkladů je možné uvést kapesní kalkulačku fy Ragen, která pracuje s osmimístným displejem z tekutých krystalů. Touto kalkulačkou lze dělat všechny čtyři základní početní úkony. Celá aritmetická část a paměti jsou vytvořeny technikou MOS jako soustava LSI v jednom „kousku“ křemíku. Prodejní cena kalkulačky je 100 US dolarů.

V USA nabízí číslicové displeje již řada výrobců. Fy RCA má šest typů číslicových displejů. Jsou to jednak typ TA8032 s přenosem světla a typ TA8034 s odrazem světla. Každý displej má šest číslic, jejichž výška je asi 2 cm. Displejové jednotky jsou ukončeny konektorem. Celkový příkon displeje je 35 μ W při napájecím napětí 12 až 15 V. Pracovní rozsah teplot je 5 až 55 °C. V „maloobchodním“ prodeji stojí celý šestimístný displej asi 25 dolarů. Další čtyři typy displejů TA8040 až 8043, jsou čtyřmístné, dva

typy mají desetinnou čárku a dva typy mají uprostřed mezeru (pro aplikaci v hodinách). Vždy jeden z typů pracuje s přenosem a druhý s odrazem světla. Ceny se pohybují asi kolem 75 dolarů. Znaky jsou 15 mm vysoké a displeje jsou opatřeny stejnými vývody jako pouzdra „Dual in Line“ integrovaných obvodů. Celkový příkon pro čtyři číslice je asi 1 mW při všech zapnutých segmentech a napájení 15 V.

Fy Optal dodává displej typu 1003 se třemi desetinnými místy a desetinnou čárkou a displej typu 1053 se třemi desetinnými místy a mezerou mezi posledními dvěma místy (pro hodiny). Znaky jsou asi 12 mm vysoké a spotřeba je asi 40 μ W na segment při 20 V. Teplotní pracovní rozsah je 0 až 50 °C. Displeje z tekutých krystalů dodává i fa Ilixco. V současné době jsou tyto displeje nejlevnější. Sortiment je poměrně bohatý, neboť obsahuje displeje s kapacitou od 3 $\frac{1}{2}$ znaku (mezeru) až do osmi znaků. o výšce 10 mm až 20 mm. Displej s kapacitou 3 $\frac{1}{2}$ znaku je určen pro hodiny. Displej se středním počtem znaků je vhodný pro číslicové přístroje a displeje s osmi znaky jsou určeny pro kapesní kalkulačky. Prodejní ceny jsou od 5 do 8 dolarů za jeden znak (podle odběru). Displeje fy Ilixco jsou dvouúrovňové a pracují i s napájecím napětím menším než 5 V. Pro lepší kontrast je ovšem výhodnější používat napájecí napětí od 7 do 15 V. Tyto displejové jednotky mají tmavě modré znaky, které jsou umístěny na světelném pozadí.

Aplikační možnosti elektroluminiscenčních diod i tekutých krystalů v displejové technice se velmi rychle rozšiřují. Přispívají k tomu nejen četné technické přednosti, ale i stále se zlepšující cenové relace.

V závěru bych chtěl konstatovat, že nedostupnost těchto nových displejových a indikačních součástek u nás bude brzdou ve vývoji moderní přístrojové techniky. Bylo by žádoucí, aby se rozvoji obou způsobů indikace věnovala náležitá pozornost co nejdříve.

Literatura

- [1] Firemní literatura fy RCA, Ilixco, Optal Corp., Hewlett Packard, Monsanto, Fairchild, Texas Instruments.
- [2] Lancaster, D.: Liquid Crystal Displays. Radio-Electronics 1972, č. 2, str. 33 až 36.

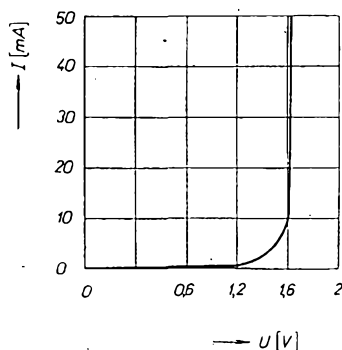
* * *

Za noci i za mlhy

„Signál“, tak nazval svůj nový přístroj pracovník Vsesvazového institutu mechanizovaných a ručních strojů-montážních nástrojů B. Novosilcev. Přenosný světelný blikající přístroj, určený k osvětlení automobilu při havárii v noci a v mlze, úspěšně prošel zkouškami sovětské státní automobilové inspekce a byl doporučen k sériové výrobě.

„Signál“ je napájen z akumulátoru automobilu a jeho váha nepřesahuje 1,5 kg. Velmi jednoduchý elektronický přístroj, uzavřený do vodotěsné schránky z oranžového organického skla, zajišťuje jasné záblesky lampičky (ve vteřinových intervalech), viditelné v noci na vzdálenost několika kilometrů. Přitom je osvětleno nejen místo nehody, ale i automobil a lidé, kteří kolem něj pracují.

-Mi-



Obr. 7. Voltampérová charakteristika červené elektroluminiscenční diody v propustném směru

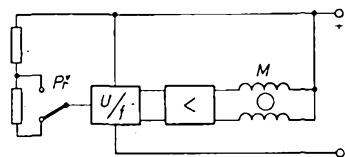
Elektronický pohon gramofonu

Ing. Miloš Bláha, ing. Ctibor Novotný

Současná řešení vícerychlostních gramofonů využívají ve své naprosté většině ke změně rychlosti otáčení v požadovaných stupních mechanických převodovek, které jsou obvykle poháněny buď střídavým asynchronním motorkem, nebo stejnosměrným motorkem s regulátorem, v obou případech se zhruba konstantními rychlostmi otáčení. Značnou nevýhodou tohoto uspořádání jsou jednak velmi složité mechanické přepínací systémy (uplatňující se zejména při jejich amatérské výrobě) a jednak z akustického hlediska velmi obtížné dokonale odhlučnění převodových mechanismů. Tyto nevýhody se dále násobí u zařízení Hi-Fi, u nichž se požaduje velký odstup rušivých signálů. Předkládaný způsob uspořádání pohonu gramofonu odstraňuje uvedené nevýhody dosud používaných mechanických převodových systémů tím, že je nahrazuje elektrickým přepínáním rychlosti otáčení pohonného motorku, přičemž celé zařízení lze snadno zhotovit z běžných součástek.

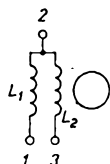
Princip řešení

Jako pohonný motorek (v případě kmitočtového řízení rychlosti) slouží nejlépe synchronní typ s magnetovaným rotorem, jehož rychlost otáčení lze změnou kmitočtu napájecího napětí řídit velmi dobře a jehož technické parametry téměř nezávisí na zkrácení průběhu napájecího napětí. K napájení tohoto motorku lze proto použít velmi jednoduchý elektronický obvod (obr. 1) – v podstatě převodník napětí na kmitočet. Pro jeho realizaci bylo vybráno zapojení běžného

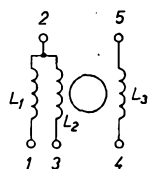


Obr. 1. Blokové schéma elektronického pohonu gramofonu

typu multivibrátoru s napětím pravouhlého průběhu na výstupu. Kmitočet multivibrátoru závisí v první řadě na době, za níž se nabíjí vazební kondenzátory přes odpory báze a odporový dělič s přepínačem pro volbu rychlosti otáčení. Doba nabíjení je pro jednotlivé pevné odpory odporového děliče prakticky konstantní. Pro jiné odpory děliče se doba nabíjení mění a nepřímo úměrně s její délkou se mění i kmitočet multivibrátoru. Toho se využívá k nastavení kmitočtu napětí, napájecího synchronního motorek. Motorek má dvě vinutí, která jsou napájena z protilehlých výstupů multivibrátoru přes jednoduchý koncový stupeň. Kmitočet výstupního napětí pravouhlého tvaru lze pomocí již zmíněného odporového děliče s přepínačem nastavit tak, abychom získali požadované rychlosti otáčení. Celé popsané zařízení je navrženo pro napájení



Obr. 2. Úprava vinutí motorku SMz 375 ($L_1, L_2 - 2 \times 1\,050$ z drátu o $\varnothing 0,17$ mm CuL)



Obr. 3. Úprava vinutí motorku SMR 300 ($L_1, L_2, L_3 - 3 \times 1\,050$ z drátu o $\varnothing 0,17$ mm CuL)

stejnosměrným napětím 24 V (baterie). Chceme-li gramofon napájet ze sítě 220 V, 50 Hz, je nutno konstrukčně doplnit celek napájecím zdrojem.

Motorek

Jako pohonný synchronní motorek byl v našem případě s výhodou použit známý motorek SMz 375, výrobek Novoborských strojů v Novém Boru; motorek je jednoduchý, má malé rozměry a je celkem levný. Motorek připojený k elektronickému řídicímu obvodu přes zesilovací stupeň musí být impedančně přizpůsoben a tedy převinut tak, aby vinutí mělo dvě paralelní větve přibližně o stejném odporu a impedanci. V případě motorku SMz 375 je tato úprava celkem snadná, neboť jeho vinutí je umístěno na jedné kruhové cívce. Navinout nové vinutí (a tím splnit požadované úpravy pro připojení k elektronickému obvodu) lze jednoduše stejným způsobem, jako se vinou bifilární cívky na odpory. Střed obou vinutí se spojí do uzlu, který je připojen ke kladnému pólu napájecího napětí. Údaje a uspořádání vinutí motorku jsou na obr. 2.

Mnohem lepších výsledků a nižší úrovně mechanického hluku se dosáhne

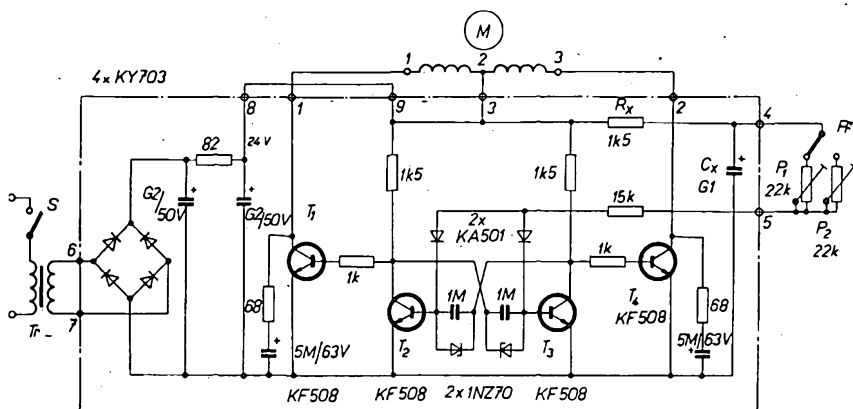


použitím motorku SMR 300. Tento motorek je konstrukčně řešen jako jednofázový synchronní motorek s pomocnou fází a nemá funkční západku (jako předchozí typ). Při prakticky stejné velikosti má tento motorek navíc téměř dvojnásobný synchronizační moment, což umožňuje řešit celý pohon gramofonu s dostatečnou rezervou. Úprava tohoto typu motorku je obdobná jako u předcházejícího a je naznačena na obr. 3.

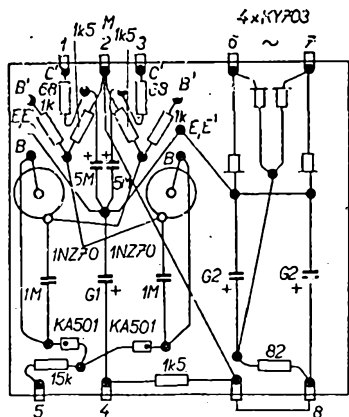
Řídicí obvod - varianta A

Zapojení nejjednodušší varianty elektronického řízení podle dříve uvedeného principu je na obr. 4. Použit je motorek typu SMz 375, upravený podle předchozího popisu, napájený ze zdroje 24 V přes spínací tranzistor, ovládaný napětím řízeným multivibrátorem. Napájecí zdroj je značně zjednodušen a tvoří jej vlastně pouze můstkový usměrňovač s filtrem RC. Vzhledem k tomu, že se podle nastavené rychlosti otáčení mění odběr (motorek představuje indukční zátěž s impedancí závislou na kmitočtu) asi od 100 do 150 mA, mění se pochopitelně i napětí za filtračním odporem. Není to příliš na závadu, naopak je to jistým způsobem i výhodné vzhledem k tomu, že pro větší rychlosti otáčení, kdy je pochopitelně rozběh obtížnější, je motorek napájen větším napětím (jak bývá v podobných případech obvyklé). Indukční charakter zátěže způsobuje však i to, že na obou koncových tranzistorech se objeví značné napětové špičky (pozor tedy na pouzdra tranzistorů, spojená s kolektory – náhodný dotyk za běhu motorku je doprovázen značně nepříjemnými pocity). Aby napětí při špičkách nepřekročilo dovolené napětí použitých tranzistorů, omezíme je částečně sériovou kombinací RC z kolektorů na zem.

Pro napájení motorku SMz 375 napětím proměnného kmitočtu lze použít napětí kmitočtu od 37 Hz, neboť při nižších kmitočtech výrazně hluchí (rezonuje a krouhne). Na kmitočtu 37 Hz má motorek asi 277 ot./min. a rozběhový moment asi 48 pcm; moment se se zvyšují

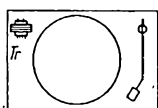


Obr. 4. Zapojení varianty A elektronického pohonu



Obr. 5. Rozmístění součástek u varianty A na destičce s nýtky

(číslo 1, 2, 3 označují vývody motoru; jako vývody destičky podle schématu by mělo být jejich pořadí 1, 3, 2. Neoznačený vývod dole je 9.)



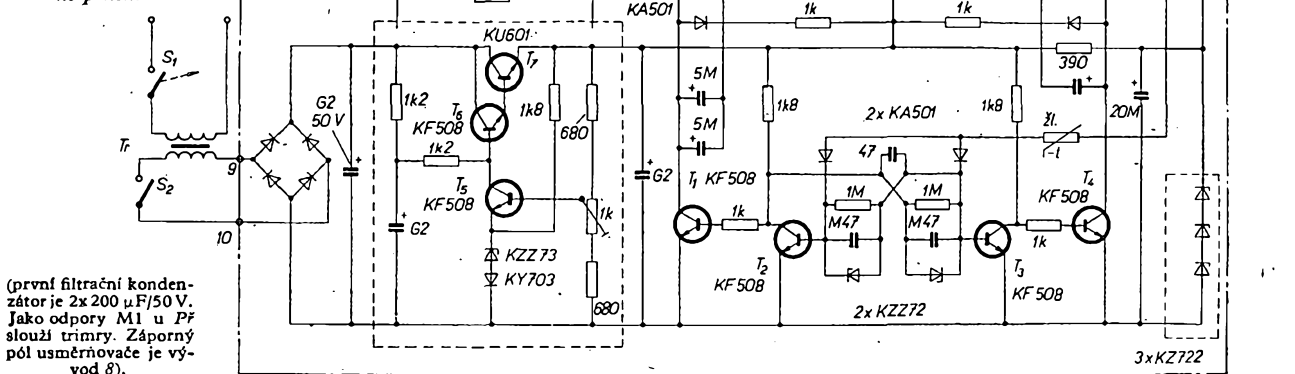
Obr. 6. Nejvhodnější umístění síťového transformátoru pod šasi gramofonu

cím kmitočtem značně zmenšuje (asi na 21 pcm při 100 Hz a tudíž 750 ot./min.). Tento fakt nás značně omezuje v počtu stupňů rychlosti otáčení – rozběhový moment při vyšších kmitočtech již nestačí k roztočení těžšího talíře, i když se po rozběhu na nižším kmitočtu (maximálně 100 Hz) a plynulým nastavení větší rychlosti otáčení motorek (a tím i talíř) bude ještě spolehlivě točit (často až do 220 Hz). Vzhledem k tomu, že se však převážně používají desky s 33 1/3 a 45 ot./min., omezíme se jen na tyto dva stupně, i když i potom pro bezpečný rozběh použijeme $R_x C_x$ obvod k náběhu řídicího napětí. Nižší stupeň rychlosti (33 1/3 ot./min.) nastavíme pak např. na uvedený kmitočet 37 Hz, vyšší (45 ot./min.) na kmitočet 1,35krát vyšší – 50 Hz – odporovými trimry P_1 a P_2 , které přepínáme dvojpohovým přepínačem. Je k tomu vhodný např. i přepínač, používaný v silnoproudých instalacích (kolébkový), z něhož pochopitelně použijeme pouze systém (bez držáku a krytu) a ovládací kolébkou necháme vyčnívat z panelu přístroje.

Vzhledem k jednoduchosti zapojení lze k montáži s výhodou použít „nýtové“ spoje na běžné neplátované sklolaminátové nebo jiné destičce. Uspořádání součástek bude závislé na tom, kam celý převodník umístíme. Jedna z možností je na obr. 5.

Napájecí transformátor můžeme na-

Obr. 7. Zapojení varianty B elektronického pohonu



(první filtrační kondenzátor je 2x 200 μ F/50 V. Jako odpory M_1 u P_F slouží trimry. Záporný pól usměrňovače je vývod 8).

vinout např. na jádro M17; primární vinutí bude mít 1 430 + 1 360 z drátu o $\varnothing$ 0,17 mm CuL a sekundární (po izolaci) 340 z o $\varnothing$ 0,28 mm CuL; pochopitelně můžeme použít i jiný vhodný typ, který máme k dispozici (pro odběr proudu asi 0,2 A). Umístění transformátoru je z hlediska rušivých signálů dosti důležité, nejvhodnější je naznačeno na obr. 6.

Nastavovací trimry umístíme pochopitelně tak, aby bylo možno nastavovat za chodu gramofonu podle stroboskopického kotouče. Převod mezi talířem a řemeníčkou na motoru je při uvedených údajích asi 1 : 8,3 (přesné „dostavení“ není samozřejmě žádným problémem).

Přístroj je možno zapínat buď na primární straně transformátoru spínačem S (pak je možno vynechat náběhový obvod $R_x C_x$ a spojit svorky 8-9 – viz schéma na obr. 4), nebo na stejnosměrné straně (svorky 8, 9) a transformátor připojovat k síti hlavním spínačem. Je též možno použít vnější zdroje (např. ze zesilovače).

V řídicím multivibrátoru lze (slevíme-li ze stability kmitočtu) vynechat Zenerovy diody 1N270 v bázích obou tranzistorů a nahradit je pevnými odpory. Dosažená úspora však není podstatná a není úměrná zmenšení kvality; úpravu proto nedoporučujeme.

Řídicí obvod - varianta B

Tento řídicí obvod je celkově složitější, i když je řešen tak, že umožňuje různé kombinace na stavebnicovém principu. Jako pohonný motor se v této variantě používá již zmíněný „silnější“ typ SMR 300. Základní zapojení převodníku (střídače) je v zásadě stejné jako u varianty A a je ho možno použít (po nutné úpravě kmitočtu, reprezentované nanejvýš nepatrnou změnou v obvodu nastavovacích trimrů) i pro motorek typu SMz 375. Hlavním rozdílem mezi oběma motory je to, že typ SMz 375 má pro určený směr chodu mechanickou západku, kdežto SMR 300 pomocnou fázi, vyžadující napájení fázově posunutým napětím. Toto napětí je odvozeno z hlavního napájecího napětí – odebírá se přes kondenzátor v sérii s vinutím pomocné fáze. Kapacita kondenzátoru je z hlediska maximálního výkonu a zejména hluchosti značně kritická a po mnoha pokusech byla stanovena jako nejvhodnější sérioparalelní kombinace podle schématu na obr. 7.

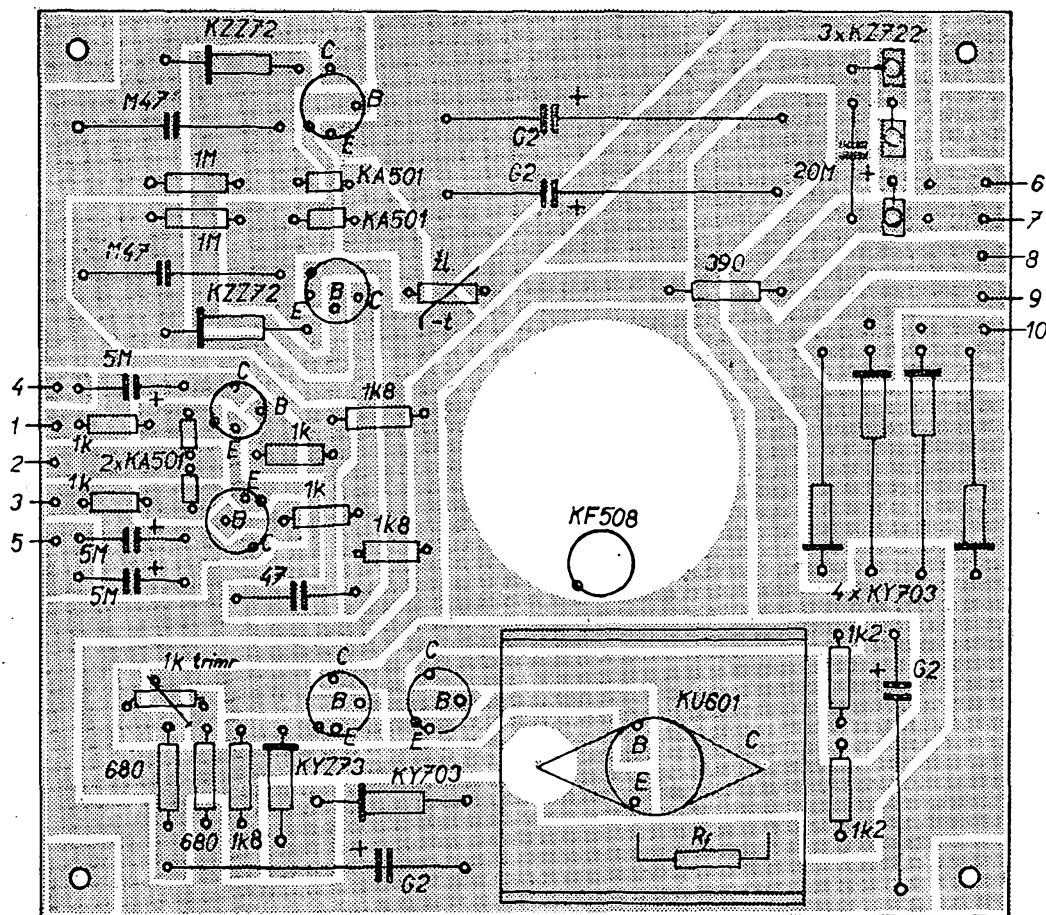
Další změna oproti variantě A je v obvodech napáječe. Jak je vidět ze schématu, lze použít dva způsoby stabi-

lizace – jednodušší se Zenerovými diodami pouze pro obvod řídicího napětí, nebo složitější, stabilizující celé napájecí napětí střídače. Podle zvolené koncepce nahradíme pak buď celkový stabilizátor vhodným odporem R_r (jak je naznačeno ve schématu nad čárkováné ohraničeným obvodem) tak, aby napětí na střídači bylo asi 24 V a použijeme pouze řetěz Zenerových diod, jimiž stabilizujeme pouze řídicí napětí, nebo naopak vynecháme tento řetěz, použijeme-li celkový stabilizátor. Konečně posledním stabilizujícím prvkem je termistor, zapojený v obvodu nastavovacích potenciometrů, kompenzující tepelné vlivy.

Také omezení špiček napětí na koncových tranzistorech, vznikajících i zde vlivem spínání indukční zátěže, je oproti variantě A dokonalejší (diodami v sérii s odpory, zapojenými paralelně k hlavnímu vinutí motoru).

Použitý motorek SMR 300 se dá kmitočtově dobře řídit prakticky od nulových rychlostí; na velmi nízkých kmitočtech však je jeho „krokování“ výrazně slyšet. Nejnížší kmitočet napájecího napětí zvolíme tedy nad touto hranicí. Vzhledem k dostatečnému synchronizačnímu momentu motoru v širokém rozsahu rychlosti otáčení, můžeme gramofon řešit pro tři rychlosti. Byla zvolena kombinace 16 2/3, 33 1/3 a 45 ot./min., pro niž vyhovuje převod z řemenice motoru na talíř 1 : 10 (například pro průměru naháněné části 180 mm řemeníčka průměru 18 mm).

Aby bylo dosaženo co nejlepšího odstupu signálu od hluku, je v gramofonu umístěn i jakostní korekční zesilovač, a to co nejlépe k přenosce. Vzhledem k tomu je poněkud upraven i síťový transformátor. Má totiž dvě sekundární vinutí (samostatné vinutí pro střídač i zesilovač), oddělená stíněním. Stínění zabráňuje přenosu rušivých pulsů ze střídače do korekčního zesilovače. Dosáhlo se tak i za běhu motoru – bez desky – odstupu většího jak 80 dB (měřeno bez filtru). Transformátor na jádru M17 má na primární straně 1 430 + 1 360 z drátu o $\varnothing$ 0,17 CuL, primární vinutí má na vrchní straně vrstvu izolačního plátna nebo papíru a na ní jsou sekundární vinutí: jednak 432 z drátu o $\varnothing$ 0,28 mm CuL pro střídač a po stínění (pozor, aby nevytvořilo závit nakrátko) 288 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL pro korekční zesilovač. Protože není výhodné vypínat korekční zesilovač při každé výměně desky a zastavení gramofonu, je transformátor připojen k síti



Obr. 8. Deska s plošnými spoji u varianty B (Smaragd F56)

(v nákrese chybí drátová spojka mezi vývodem 2 a kladnou větví napáječe – společný bod odporů 1k8 vlevo od velkého středního otvoru. Vývod 8 slouží k uzemnění střídače).

přes spínač, spřažený s voličem rychlosti otáčení. Motorek se zapíná samostatným spínačem, spojujícím střídač s příslušným sekundárním vinutím. Tento spínač je možno ovládat buď raménkem, nebo použít vhodné tlačítko.

Převodník (střídač) byl postaven na destičce s plošnými spoji, která je v přístroji umístěna na nosném úhelníku kolem ložiska, pro které je v destičce vyříznut otvor. Rozmístění součástek a obrazec spojů je na obr. 8. Na destičce jsou součástky všech uvedených částí (multivibrátoru, koncových stupňů, obvodu pomocné fáze, stabilizátorů i usměrňovače). Nepoužitou část je možno při zapojování vynechat. V případě nejednodušší verze varianty B (bez celkového stabilizátoru) je samozřejmě možno použít i metodu „nýtkových“ spojů jako u varianty A. Doplnění zapojení z obr. 5 chybějícími obvody (pomocnou fází a

stabilizací řídicího napětí) je snadné a nebude jistě činit žádné obtíže.

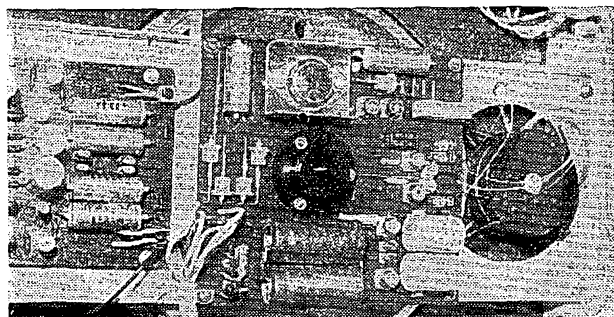
Závěr

Celý článek nemá být přesným stovebním návodem, těch bylo již uveřejněno dostatek. Má být spíše stručnou zprávou o vývoji dvou typů zajímavého obvodu, realizovatelného poměrně snadno, levně a s velmi dobrou kvalitou z tuzemských součástek a obcházejícího obtížnou domácí výrobu přepínacího mechanismu. Předpokladem úspěchu při stavbě i tak však bude přesná práce při výrobě zbývajících mechanických dílů, tj. talíře a ložiska. Na těchto dílech bude především záviset dosažený odstup hluku. Budou-li oba tyto díly jakostní, pak bude možno plně využít přednosti popisovaného střídače – odstranění značné části pohyblivých dílů z pohonu gramofonu, vnášejících do jeho provozu

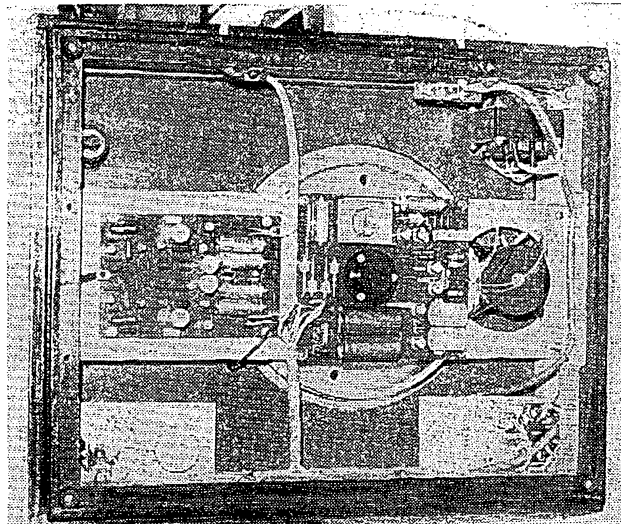
nepřesnosti a hluky. Jen pro ilustraci uvedeme alespoň některé parametry, naměřené na gramofonu s pohonem podle varianty A, který má dnes za sebou již tři roky zkušebního náročného provozu:

dlouhodobá stabilita rychlosti: $\pm 0,5 \%$,
pomalé kolísání: $\pm 0,2 \%$,
rychlé kolísání: $\pm 0,14 \%$.

Je pochopitelné, že v řešení podle varianty B je činitelem, určujícím naprosto jednoznačně jakost přístroje, pouze mechanické provedení talíře a zejména ložiska, protože chod motorku se střídačem svou stabilitou a klidem chodu jejich vlastnosti mnohonásobně převyšuje. Je tedy možno konstatovat, že použití kompletní varianty B bude mít svůj význam u velmi jakostních přístrojů a že ve všech běžných případech plně vyhoví pohon podle varianty A nebo zjednodušená verze varianty B.



Obr. 9. Pohled na nosný úhelník s ložiskem talíře, deskou střídače (uprostřed) a korekčního zesilovače (motorek SMR 300)



APLIKACE OPERAČNÍCH ZESILOVAČŮ

Ing. Milan Ručka, ing. Miroslav Arendáš

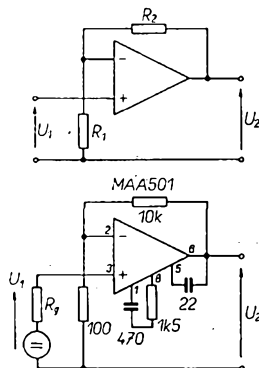
Integrované operační zesilovače jsou jednou z nejmodernějších polovodičových součástek. Jsou buď v pouzdech TO-5 s osmi vývody (MAA 501, 502, 504) nebo v dual-in-line (MAA 503). Integrovaný operační zesilovač nahrazuje patnáctitransistorový lineární operační zesilovač s napěťovým zesílením 15 000 až 70 000. Vstupní odpor zesilovače bývá 50 až 250 kΩ a výstupní asi 150 Ω – proto lze ve většině případů při výpočtu považovat zesilovač za ideální prvek a předpokládat napěťové zesílení $\rightarrow \infty$, $R_{vst} \rightarrow \infty$ a $R_{výst} \rightarrow 0$.

Protože se operační zesilovače stávají dostupnými i pro amatéry, klade si článek za cíl seznámit čtenáře s nejobvyklejšími obvody a způsoby jejich zapojení. Schémata jsou zjednodušená, není kresleno ani napájení (+15 V, -15 V na vývodech 7 a 8) a v mnohých případech ani vnější kompenzační členy. Vybrali jsme pouze několik charakteristických příkladů z oblasti nízkofrekvenční a měřicí techniky. V současné době se tyto integrované obvody díky svým vlastnostem používají velmi často a podobných aplikací lze nalézt v literatuře celé stovky.

Neinvertující zesilovač

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

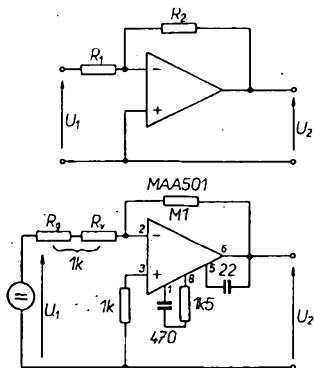
Údaje zapojení: zesílení 40 dB, vstupní odpor asi 30 MΩ, vstupní klidový proud asi 0,3 μA, vstupní napětí při $R_g = 0$ maximálně 140 mV.



Invertující zesilovač

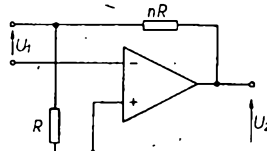
$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

Údaje zapojení: zesílení 40 dB, vstupní odpor 1 kΩ, max. vstupní napětí 140 mV.



Zesilovač s „plovoucím“ vstupem

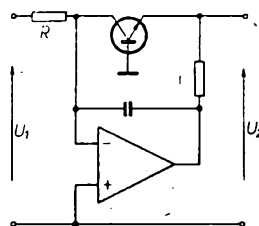
$$U_2 = (1 + n)U_1$$



Logaritmický zesilovač

$$U_2 = -k \log \frac{U_1}{R}$$

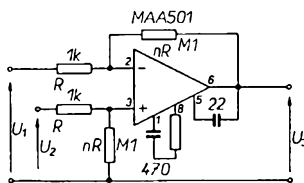
Logaritmický zesilovač využívá exponenciální závislosti kolektorového proudu tranzistoru na napětí báze-emitor.



Diferenční zesilovač

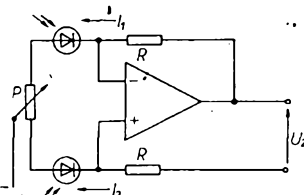
$$U_3 = (U_2 - U_1)n$$

Maximální difference vstupního napětí může být až 140 mV.



Fotoelektrický diferenční zesilovač

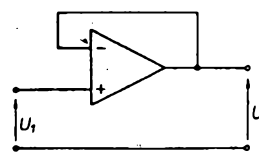
$$U_2 = R(I_2 - I_1)$$



Impedanční přizpůsobovací člen

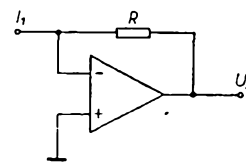
$$U_2 = U_1$$

Zapojení je vhodné jako „emitorový“ nebo „katodový“ sledovač se zesílením jedna, vhodný k měřicím účelům.



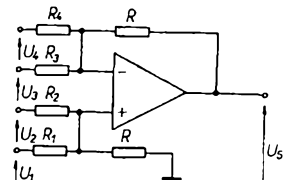
Převodník proud-napětí

$$U_2 = -I_1 R$$



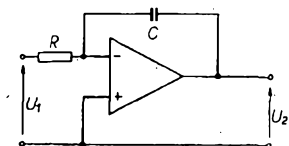
Součtový člen

$$U_5 = \frac{R}{R_1} U_1 + \frac{R}{R_2} U_2 + \frac{R}{R_3} U_3 + \frac{R}{R_4} U_4$$



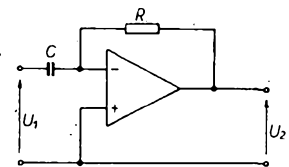
Integrátor

$$U_2 = -\frac{1}{RC} \int U_1 dt$$



Derivační zesilovač

$$U_2 = -RC \frac{dU_1}{dt}$$



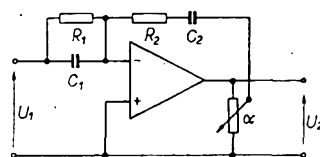
Regulátor PID

$$\frac{U_2}{U_1} =$$

$$= \frac{1}{\alpha} \frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{1}{R_2 C_2 p} \right) (1 + R_1 C_1 p)$$

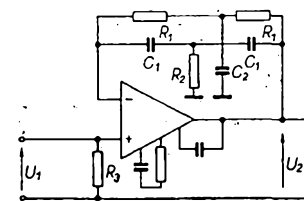
$$p \triangleq j\omega$$

α udává poměrnou část odbočky potenciometru



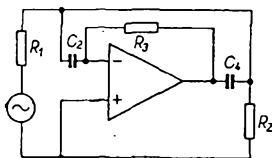
Aktivní filtr s dvojitým článkem T ve zpětné vazbě

$$f_0 = \frac{1}{2R_1 C_1}, R_1 = 2R_2, C_2 = 2C_1$$



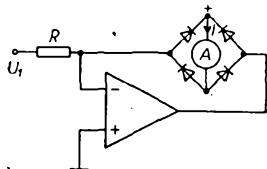
Aktivní filtr

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_3 C_2 C_4}}$$



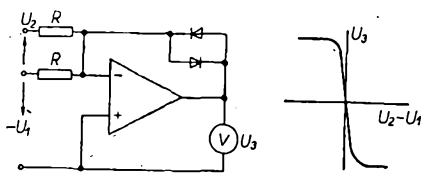
Detektor pro měřicí účely

$$I = \left| \frac{U_1}{R} \right|$$



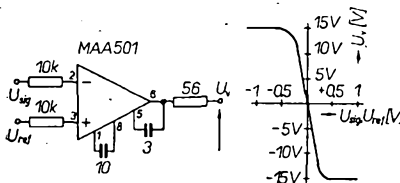
Nulový indikátor

Výsledné napětí $U_3 = 0$, jsou-li $U_2 = -U_1$.



Napěťový komparátor

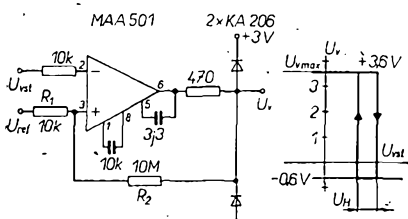
Zvětšuje-li se U_{sig} nad velikost U_{ref} , mění se U_v z $+15\text{ V}$ na -15 V ; strmost změny závisí na vlastním zesílení zesilovače.



Napěťový komparátor s hysterezí

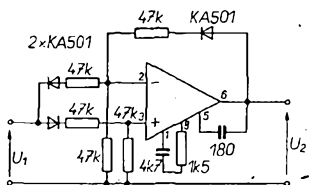
U_H je hysterezní napětí

$$U_H = U_v \beta, \beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$



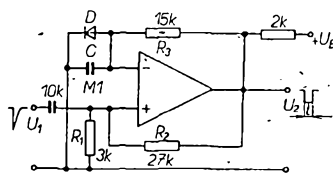
Převodník napětí na absolutní hodnotu

Platí pro napětí 0,6 až 10 V.



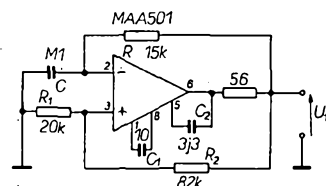
Monostabilní klopný obvod

Pro uvedené hodnoty $t = 250\text{ }\mu\text{s}$.



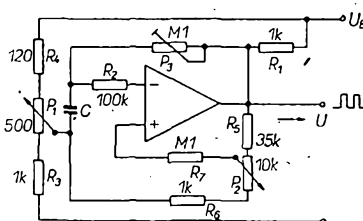
Astabilní multivibrátor

Oscilační perioda $\tau = RC \ln k$, kde k je konstanta, závisící na velikostech odporů R_1 a R_2 a na saturačních úrovních výstupního napětí.



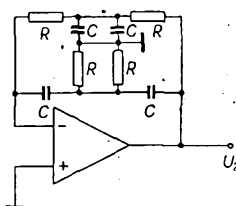
Pulsní generátor

Poměr šířky impulsu a mezery se nastaví potenciometry P_1 a P_2 , kmitočet určuje časová konstanta $P_3 C$.



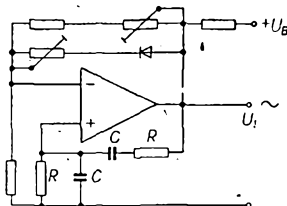
Oscilátor RC

$$f = \frac{1}{2\pi RC}, \text{ výstupní napětí je sinusové.}$$



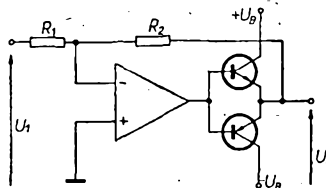
Sinusový oscilátor

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$



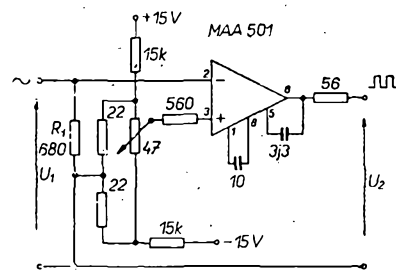
Tvarovač sinusového průběhu na obdélníkovitý

$U_1 = 20\text{ mV}$ až 5 V , vstupní impedance je asi $680\text{ }\Omega$.

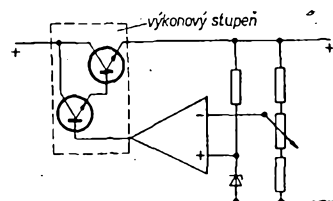


Napojení na výkonový stupeň

$$\text{Zesílení } \frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

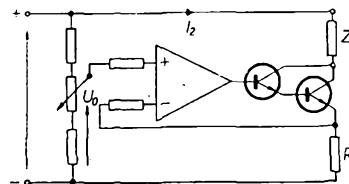


Stabilizátor napětí



Regulovatelný zdroj proudu

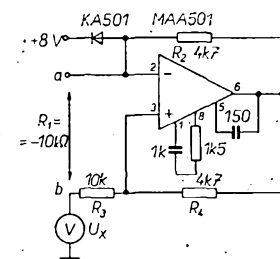
$$I_2 = \frac{U_0}{R}$$



Obvod pro realizaci záporného odporu

Obecně platí, že mezi svorkami $a-b$ je vstupní odpor R_1 .

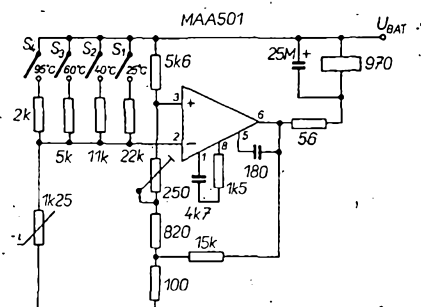
$R_1 = -\frac{R_2 R_3}{R_4}$; v uvedeném konkrétním případě je to $-10\text{ k}\Omega$. U_x je vnější napětí, ke kterému je záporný odpor připojen.



Hlídač teploty

Zapneme-li příslušný spínač S , sepne relé při předvolené teplotě; zapojení je vhodné k automatizačním účelům (např. spínání topení u automatických praček atd.).

$T_{max} = 100\text{ }^\circ\text{C}$; přesnost je větší než $1\text{ }\%$.

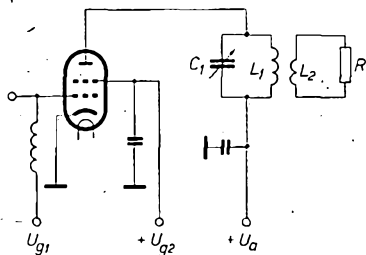


ŠKOLA amatérského vysílání

Vazby s anténou

Indukční linková vazba

Je-li zatěžovací odpor R (obr. 1) na místě, vzdáleném od zesilovače, nebo vyžadujeme-li maximální potlačení vyšších harmonických kmitočtů, je vhodné, abychom vysokofrekvenční energii převáděli do zátěže souosým kabelem. Jeho konstrukce zabráňuje vyzařování a dovoluje, aby byl kabel veden libovolným způsobem, aniž by docházelo k nežádoucím vazbám.



Obr. 1. Indukční linková vazba. L_1C_1 je rezonanční obvod podle požadovaného kmitočtu a R je zátěž

Nemůžeme-li délku linky ve srovnání s vlnovou délkou zanedbat, je nutné, aby byly zatěžovací odpor a konec linky impedančně přizpůsobeny. Přizpůsobovací obvod přizpůsobuje impedanci souosého kabelu k zatěžovací impedanci (k impedanci antény). Toto přizpůsobení zmenšuje ztráty v kabelu a činí nastavení vazby nezávislé na jeho délce. Přizpůsobovací obvody budou probírány v další části.

Celkově lze problém vazby shrnout takto:

- pro anodový obvod stačí $Q = 10$;
- pro každý kmitočet můžeme přibližně určit optimální indukčnost vazební cívky; indukčnost je závislá na použité lince – její reaktance přibližně odpovídá charakteristické impedanci linky;
- vazba mezi ladicím obvodem a vazební cívkou může být velmi těsná.

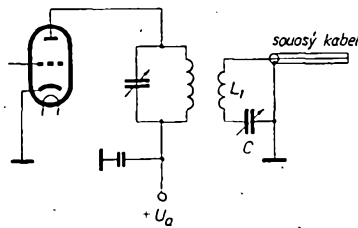
Má-li linka malý poměr stojatých vln, je nutná těsná vzájemná vazba. Protože sekundární obvod není rezonanční, dochází k rozladění anodového obvodu. Zvětšujeme-li vazbu, zvětšuje se i toto rozladění a je tedy třeba anodový obvod doladovat. Tím se však opět mění vzájemná vazba.

Vazba laděným obvodem

Potíže způsobené neladěnou vazební cívkou, které byly uvedeny v předcházejícím odstavci, lze zmenšit, použijeme-li vazební obvod, laděný na pracovní kmitočet (obr. 2). Zlepší se selektivita a potlačí se nežádoucí vyzařování.

Je nutné, aby výstupní impedance obvodu byla přizpůsobena k charakteristické impedanci souosého kabelu. Prakticky lze obvod zhotovit sériovým připojením vazební cívky a kondenzátoru na souosý kabel.

Chceme-li, aby nedocházelo k potížím při nastavování vazby, doporučuje se, aby jakost Q vazebního obvodu byla menší než 2. Můžeme použít i obvod



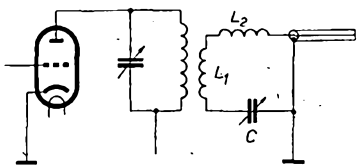
Obr. 2. Laděná vazba. C viz text; L_1 rezonuje společně s C na pracovním kmitočtu

s větším Q , avšak za cenu užšího kmitočtového rozsahu; při ladění v pásmu bude nutno doladovat i vazební obvod. Je proto vhodné volit Q vazebního obvodu poměrně malé, abychom bez doladování obsáhli celou část pásma, používanou při běžném provozu. Kapacity kondenzátoru pro $Q = 2$ a impedanci napáječe 75Ω jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1. Kapacita kondenzátoru vazebního obvodu pro různé kmitočty

f [MHz]	C [pF]
1,8	600
3,5	300
7	150
14	75
21	50
28	40

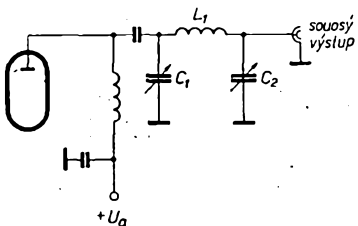
Údaje v tabulce jsou maximální použitelné kapacity. Indukčnost obvodu musí být nastavena do rezonance na pracovním kmitočtu. Nemá-li na některém pásmu vazební cívka dostatečně velkou indukčnost (pro rezonanci), můžeme k ní zapojit další cívku v sérii (obr. 3).



Obr. 3. Laděná vazba. C , L_1 , L_2 viz text

Článek II

Jako vazební obvod můžeme použít též článek II (obr. 4). Optimální kapacity kondenzátorů C_1 a C_2 a indukčnosti



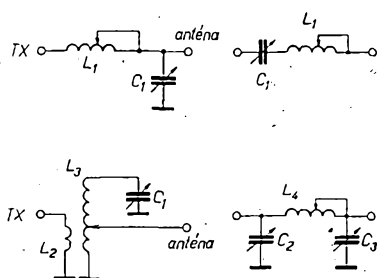
Obr. 4. Vazba článkem II

cívky L_1 pro dané pásmo závisí na provozních parametrech elektronky a na výstupním zatěžovacím odporu. Grafy pro stanovení všech veličin nalezne zájemce v článku „Mezi anténou a zemí“ od ing. V. Geryka, OK1BEG, který byl uveřejněn v AR č. 7 a 8/1972.

Anodový ladicí kondenzátor C_1 musí být na napětí, které odpovídá stejnosměrnému anodovému napětí. Jako výstupní kondenzátor můžeme použít typ z rozhlasových přijímačů. U nižších pásem se pak běžně používají pevné keramické nebo slídkové kondenzátory, které se paralelně připojují k proměnnému vzduchovému kondenzátoru. Jejich použití na vyšších kmitočtech je omezeno dovoleným vysokofrekvenčním proudem.

Přizpůsobení drátových antén

Na obr. 5 je uvedeno několik způsobů, které je možno použít pro přizpůsobení drátových antén k běžnému výstupu vysílače s malou impedancí. Použitý



Obr. 5. Obvody pro přizpůsobení drátových antén k výstupu vysílače s malou impedancí

způsob závisí na délce antény a tím na její impedanci na žádaném pracovním kmitočtu. Jednou ze čtyř uvedených metod zpravidla dosáhneme dostatečného přizpůsobení pro koncově napájené drátové antény (long wire). Přesně lze však obvod upravit jen experimentálně.

Pro pásmo mezi 3,5 až 30 MHz je maximální kapacita kondenzátoru C_1 asi 200 pF. Kondenzátor musí mít (podle přiloženého napětí) dostatečnou vzdálenost mezi deskami. Abychom dosáhli dostatečného rozsahu přizpůsobení obvodu, je vhodné použít kondenzátory C_2 a C_3 s maximální kapacitou alespoň 500 pF. Cívka musí mít takovou indukčnost, aby celý obvod rezonoval v požadovaném pásmu. Jako indikátor přizpůsobení používáme reflektometr.

Navázání vysílače k napáječi

Typ vazebního členu, který umožní přenos výkonu z vysílače téměř bez ztrát, závisí na výstupní impedanci vysílače. Přizpůsobení závisí na poměru stojatých vln a délce napáječe. V nejjednodušším případě, kdy je poměr stojatých vln 1 : 1, je vstupní impedance napáječe při libovolné délce napáječe rovna jeho charakteristické impedanci. V praxi můžeme považovat za přizpůsobený takový napáječ, u kterého není poměr stojatých vln větší než 1 : 2.

Vžitou praxí je, že výstup z vysílače děláme o impedanci 50 nebo 75 Ω , což jsou charakteristické impedance běžných souosých kabelů. Liší-li se vstupní

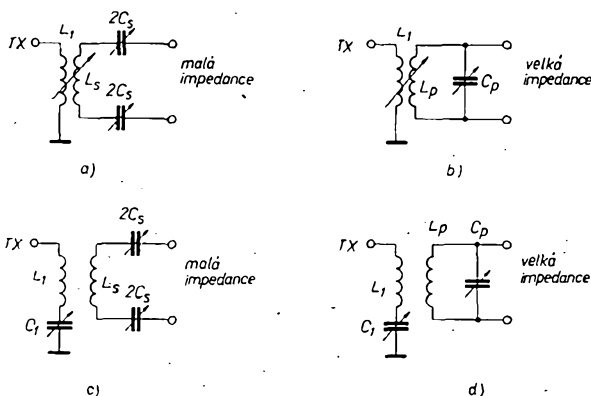
impedance napájecího vedení od výstupní impedance vysílače, musíme použít přizpůsobovací obvod. Tento obvod zapojíme mezi vysílač a vstupní svorky napáječe.

Obvody k přizpůsobení napájecích vedení k vysílači

Jak bylo již dříve uvedeno, dochází u napáječů s velkým poměrem stojatých vln k značným změnám vstupní impedance v závislosti na jejich délce. Nejjednodušším obvodem, který přizpůsobí dostatečný rozsah impedancí k výstupu vysílače 50 až 75 Ω , je sériový nebo paralelní rezonanční obvod.

Má-li zátěž malou impedanci, je vhodné použít sériový rezonanční obvod. Při zátěži větší než několik stovek ohmů je vhodnější obvod paralelní. Příklady jednoduchých obvodů pro přizpůsobení symetrického napáječe k vysílači s výstupem o malé impedanci jsou na obr. 6.

Obr. 6. Jednoduché obvody pro přizpůsobení vysílače k symetrickým napáječům. Na obr. 6a a 6b jsou sériový, popř. paralelní rezonanční obvod s proměnnou vazbou mezi cívkami, na obr. 6c a 6d je použita pevná vazba a proměnný sériový kondenzátor C_1 . Sériové laděné obvody pracují do zátěže s malou impedancí, paralelní do zátěže s větší impedancí

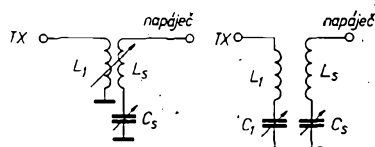


Cívka L_1 (v případě neladěného primárního vinutí) má mít indukční odpor rovný charakteristické impedanci souosého výstupu. Doporučené indukčnosti jsou v tab. 2.

Tab. 2. Indukčnost cívky L_1 v závislosti na kmitočtu

f [MHz]	L_1 [μ H]
1,8	5,5
3,5	2,5
7	1,2
14	0,6
21	0,45
28	0,3

Pokud by měly vazební cívky velký počet závitů, je možné provedení podle obr. 3. Celková konstrukce musí umožnit změnu vzájemné vazby při ladění.

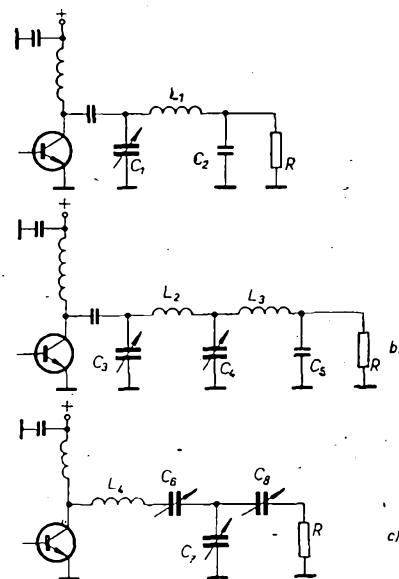


Obr. 7. Vazba mezi vysílačem a souosým napáječem s velkým poměrem stojatých vln

Chceme-li ladit i primární vinutí, je možno doporučit obvod, který bude mít indukční odpor X_{L1} asi 120 Ω . Ladící kondenzátor volíme tak, aby měl kapacitní odpor při maximální kapacitě přibližně 100 Ω (tab. 3).

Tab. 3. Prvky primárního laděného obvodu v závislosti na kmitočtu

f [MHz]	L_1 [μ H]	C_1 [pF]
1,8	11	900
3,5	5,5	500
7	2,6	250
14	1,3	120
21	0,8	80
28	0,6	60



Obr. 8. Laděné obvody tranzistorových zesilovačů; a) články II, b) dvojité články II, c) upravený článek L

Pro návrh článku II platí (za předpokladu $R_2 > R_1$) vztahy:

$$X_{C2} = \frac{R_2}{Q}$$

$$X_{C1} = R_1 \sqrt{\frac{R_2}{R_1(Q^2 + 1 - \frac{R_2}{R_1})}}$$

$$X_L = \frac{Q R_2 + \frac{R_1 R_2}{X_{C1}}}{1 + Q^2}$$

kde X_{C1} je kapacitní odpor ladícího kondenzátoru, X_{C2} kapacitní odpor výstupního kondenzátoru, R_1 výstupní odpor tranzistoru, R_2 odpor zátěže, Q činitel jakosti obvodu.

Abychom dosáhli většího potlačení harmonických kmitočtů, je vhodné použít dva kaskádně řazené články II (obr. 8b). V tomto případě převádíme impedance postupně. Prostřední kondenzátor C_4 má kapacitu rovnou součtu výstupní kapacity prvního a vstupní kapacity druhého článku II.

Na třetím obrázku (obr. 8c) je upravený článek L, u něhož nahrazuje sériové zapojení L_4 a C_6 proměnnou indukčnost. Ladění kondenzátoru způsobuje změnu rezonančního kmitočtu. Zátěž je připojena (navázána) přes kondenzátory C_7 a C_8 . Za předpokladu $R_1 < R_2$ platí pro článek L:

$$X_C = R_2 \sqrt{\frac{R_1}{R_2 - R_1}} \text{ a}$$

$$X_L = \frac{R_1 R_2}{X_C}$$

Několik doporučení pro tranzistorové výkonové zesilovače.

U výkonových vf tranzistorových zesilovačů přivádíme zpravidla budící signál mezi bázi a emitor tranzistoru. Zesilovače pracují obvykle v zapojení se společným emitorem. Pracovní bod pro třídu B nebo C nastavujeme odporem v bázi, odpor pro pracovní kmitočty blokuje kondenzátorem. Řadit tranzistory paralelně není vhodné, neboť při nesejnostech parametrech může dojít k přetížení jednoho z tranzistorů.

Kolektiv amatérské vysílací stanice OK2KSU měl mimo jiné v plánu činnosti pro tento rok uskutečnit radistický den v pionýrském táboře Chrástice při ZV ROH dílen ČSD v Šumperku. Že tento plán činnosti byl pro členy kolektivu závažný dokázali tím, že vyjeli 17. 7. do tohoto tábora.

Nejdrive vedoucí operátor s. Pohl seznámil všechny se vznikem radiového příjmu a radioamatérské činnosti, s jejím významem v armádě a v celé naší společnosti. Pionýři byli také seznámeni s činností kolektivní stanice a byly jim ukázány QSL listky. Při následující besedě byly zodpovězeny četné dotazy, které ukázaly, že o tento druh sportu je velký zájem právě mezi těmito mladými pionýry. Vedoucí operátor pak zájemce seznámil jednak s radiostanicemi R 105 a VXW 010 a s jejich provozem a jednak se soupravou pro „hon na lišku“, zapůjčenou okresním výborem Svazarmu.

Program končil závodem v honu na lišku. Protože se ho zúčastnilo asi 130 dětí, nezávadilo se přesně podle běžných pravidel, ale populárním „televizním“ – způsobem. Na volném prostranství byla vybudována dvě stanoviště „lišek“ a ty se nepravdělně střídaly ve vysílání. Pionýři byli rozděleni na oddíly a vždy dva z oddílu tvořili družstvo. Jeden musel uskutečnit spojení s radiostanicí R 105 a po skončení spojení začal druhý závodník, který měl zavázané oči, hledat „lišku“. Čas od začátku činnosti prvního závodníka byl rozhodující pro umístění družstev a oddílů.

Odměnou všem členům kolektivní stanice, kteří se dobrovolně zúčastnili této akce (i na úkor své dovolené), byly rozzářené tváře všech dětí.

Výstupní výkon 1; 2,5; 5 a 10 W na kmitočtu 2 GHz odevzdá nová série křemíkových mikrovlnných tranzistorů E1-28, E3-28, E5-28 a E10-28 firmy Communication Transistor Corp. Na kmitočtu 1 GHz odevzdají všechny typy tranzistorů dvojnásobný výstupní výkon než na 2 GHz a pracují s účinností 55 až 60 %. Mezní údaje: napětí kolektor-emitor 50 V, kolektor-báze 50 V, emitor-báze 4 V; proud kolektoru 250, 500 mA, 1 a 2,5 A, celkový ztrátový výkon podle typu 5, 11, 17 a 32 W. Všechny typy jsou v malých keramicko-kovových pouzdrech strip-line a jsou ideální pro stavbu výkonných vysílačů pro pásmo 1 400 MHz, kde např. ve dvojitinném stupni s tranzistory E10-28 mohou odevzdat až 36 W výstupního výkonu při budícím výkonu 2,5 W. Méně přitažlivá je však jejich cena – kus stojí 72 až 150 dolarů. SŽ

Podle podkladů Comm. Transistor Corp.

Viliam Capek, OK3CEN

(Pokračování)

T_{19} a T_{20} pracujú ako oddeľovacie stupne. Z báze tranzistora T_{20} sa odoberá vŕ napätie pre RX. Z kolektoru T_{20} sa vedie vŕ napätie cez kondenzátor C_{81} na bázu T_{21} . Zenerová dióda D_{15} slúži na stabilizáciu napájacieho napätia. Tlmička a kapacity C_{84} a C_{85} tvoria filtračný člen. Na odpore R_{87} vzniká úbytok napätia pri stabilizácii. Tranzistor T_{21} pracuje ako zmiešavač pre vysielanie. Signály z VFO a z budíča sa privádzajú na bázu tohoto tranzistora. V kolektore je selektívny obvod, ktorý sa v pásme doladuje otočným kondenzátorom C_{108} . Kondenzátor C_{89a} určuje rozladiteľnosť obvodu. Cez vnutie L_{21} je buденý tranzistor T_{22} , ktorý pracuje ako vŕ zosilňovač. V jeho kolektore je ladený obvod L_{23} , C_{92} . Je nalađený na stred pásma a jeho rezonančná krivka je pomerne plochá, takže ho nemusíme doladovať po celom pásme. Bez zapojeného kondenzátora C_{93} vzniká na odpore R_{93} záporná spätná väzba, aby nemal vysielací sklon ke kmitaniu. Tlmičky Tl_3 a Tl_4 a kondenzátory C_{86} a C_{94} slúžia na filtráciu vŕ napätí, aby neprenikalo do napájacích obvodov. Cez vnutie L_{23} je buденý tranzistor T_{23} . V emitore T_{23} je zapojená sklenená poistka okolo 0,5 A, ktorá chráni T_{23} a zároveň vzniká na nej malá záporná spätná väzba pri vŕbudení tranzistora. V kolektore T_{23} je tlmička Tl_5 . Privod napájacieho napätia je blokovaný dvoma kapacitami.

Rezonančný obvod L_{24} , C_{99} je buďený cez kapacitu C_{98} z kolektora T_{23} do odbočky 2. Je tiež ladený na stred pásma. Rezonančná krivka obvodu je plochá a netreba ho doladovať v celom pásme. Z odbočky 1 je buďený koncový tranzistor T_{24} . V jeho kolektore je ladený obvod L_{25} a C_{103} , slúžiaci na prispôbenie stupňa PA k anténemu napájaniu a dodávajú sa kondenzátormi C_{104} . V emitore T_{24} je zapojená sklená poistka okolo 4 A. Služí na ochranu tranzistora a pri vybudení na nej vzniká malá záporná spätná väzba.

Pri vybudení PA vzniká na poistke napätie, ktoré sa privádza cez prepínač na merací prístroj (I_c PA). Odporom R_{100} sa nastavuje výhyľka prístroja. Cez kondenzátor C_{108} sa odoberá vzorok vľ signálu na výstupe a usmerní sa diódou D_{18} . Cez odpor R_{101} a vodič 6 sa privádza kladné napätie na bázu T_{11} v prijímacej časti. Odporom R_{98} sa nastavuje kľudový prúd koncového tranzistora. Diódy D_{18} a D_{17} slúžia na stabilizáciu pracovného bodu PA tranzistora pri zahrievaní. Diódy tvoria upevňovacie skrutky T_{24} , takže sa zahrievajú súčasne s tranzistorom. Následkom ohrevu sa zmešuje ich odpor v priepustnom smere a tým sa udržiava kľudový prúd T_{24} prakticky na rovnakej úrovni. Prívod napájacieho napätia na koncový tranzistor je blokovaný kapacitami C_{101} a C_{102} .

- T_1 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_2 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_3 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_4 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_5 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_6 - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_7 - KC509
- T_8 - KC508
- T_9 - GC520 s chladenim
- T_{10} - GC510
- T_{11} - KC508, 509
- T_{12} - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_{13} - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_{14} - KF525, 524, 124, 125, 167,
173, KC507- β > 50
- T_{15} - KC508, 508
173, KC507- β > 50
- T_{16} - KC507, 508, 509
- T_{17} - KF503, KC507, 508, 509,
103 $\div$ 107 NU70- β > 30
- T_{18} - KF503, 504, 524, 525, 124,
125, 167, 173- β > 80
- T_{19} - KF503, 504, 524, 525, 124,
125, 167, 173- β > 80
- T_{20} - KF503, 504, 524, 525, 124,
125, 167, 173- β > 80
- T_{21} - KSY62, KF503, 504- β > 60
- T_{22} - KF508- β > 180
- T_{23} - KU601, 502- β > 150
- T_{24} - KU605 606, 607- β > 70

- u niektorých typov treba nastaviť pracovný bod odporom, ktorý privádza kladné napätie na bázu príslušného tranzistora

D_1 - $-\text{OA5} + 9$
 D_2 - $-\text{OA5} + 9$
 D_3 - $-\text{KA201}, 202 (2 \times \text{KA204})$
 D_4 - $-\text{KA201}, 202, (2 \times \text{KA204})$
 D_5 - $-\text{KA201}, 202, (2 \times \text{KA204})$
 D_6 - $-\text{OA5} \div 9$
 D_7 - $-\text{OA5} \div 9$
 D_8 - $-\text{GA200} \div 207$

BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BC109
BC108
AC176
AC128
BF108, 109
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC107
BF184, 185, 194, 195,
BC108, 109

BC107, 108, 109
BF114, BC107, 108, 109

BF114, 184, 185, 194, 195
BF114, 184, 185, 194, 195
BF114, 184, 185, 194, 195

BSY62, 63, BF114
2N1711, BFY46
BLY48
BUY 12, BUY13

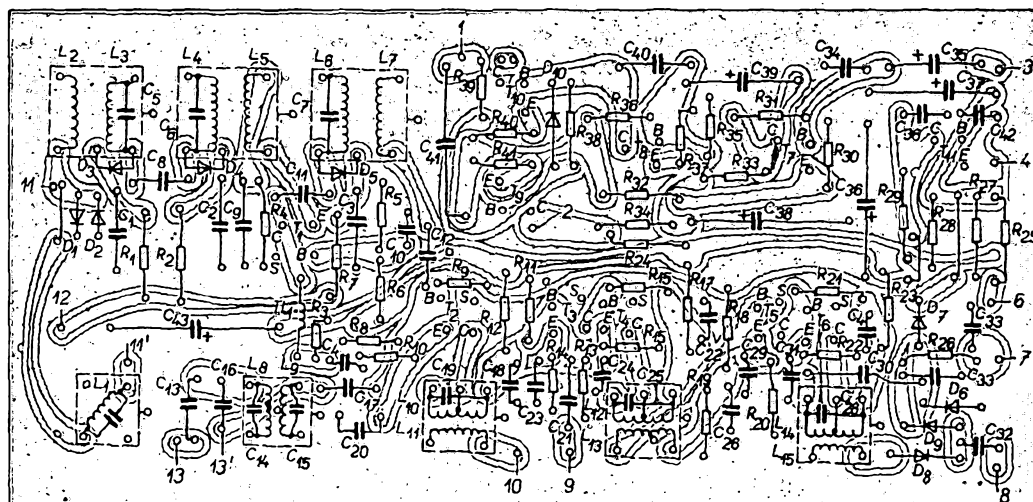
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Valvo,	Philips,	Mullard,	Siemens
Telefunken			Siemens

D_1 - $-\text{OA5} + 9$
 D_2 - $-\text{OA5} + 9$
 D_3 - $-\text{KA201}, 202 (2 \times \text{KA204})$
 D_4 - $-\text{KA201}, 202, (2 \times \text{KA204})$
 D_5 - $-\text{KA201}, 202, (2 \times \text{KA204})$
 D_6 - $-\text{OA5} \div 9$
 D_7 - $-\text{OA5} \div 9$
 D_8 - $-\text{GA200} \div 207$

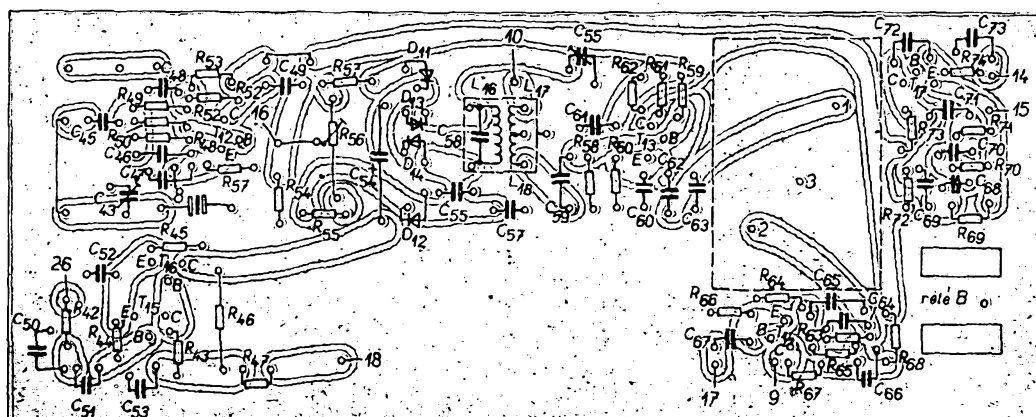
OA5 + 9
 BA102 (2 × BA136)
 BA102 (2 × BA136)
 BA102 (2 × BA136)
 OA5 ÷ 9
 OA5 ÷ 9
 AA113 ÷ 118

Valvo, Philips, Mullard

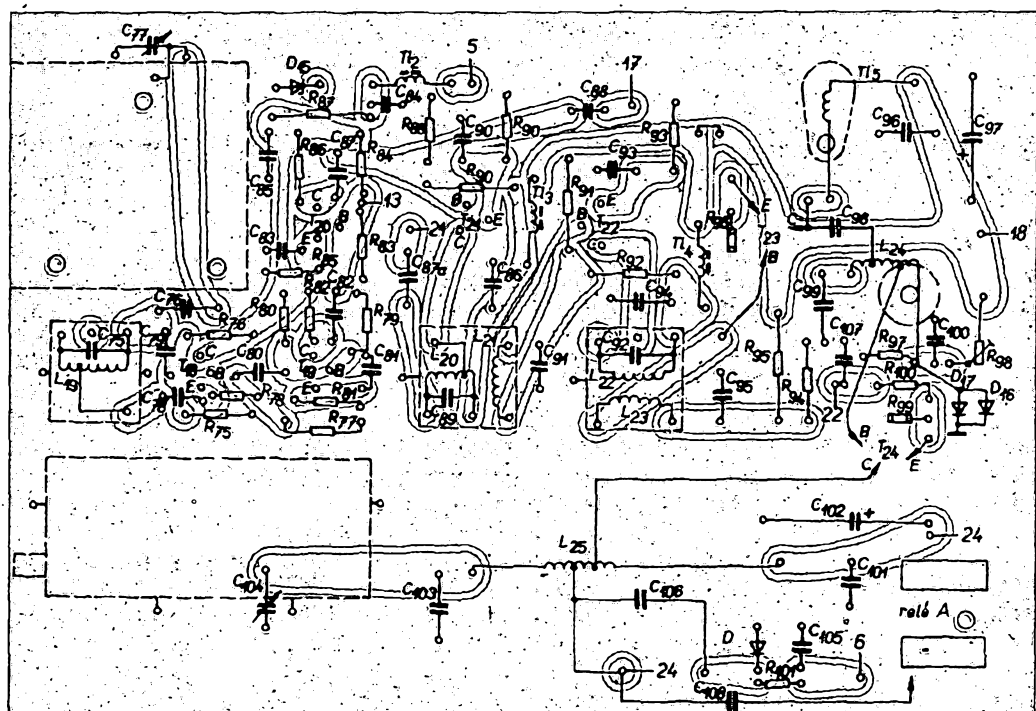
Valvo, Philips, Mullard,	Siemens
Valvo, Philips, Mullard,	Siemens
Valvo, Philips, Mullard,	Siemens
Valvo, Philips, Mullard	
Valvo, Philips, Mullard	
Valvo, Philips, Mullard,	Siemens



Obr. 4. Deska s plošnými spoji přijímací části A (Smaragd F57)



Obr. 5. Deska s plošnými spoji budiče B (Smaragd F58)



Obr. 6. Deska s plošnými spoji vysílací části C (Smaragd F59)

D₁ - GA200 ÷ 207
 D₁₀ - GA200 ÷ 207
 D₁₁ - OA5 ÷ 9 (GAZ51)
 D₁₂ - OA5 ÷ 9 (GAZ51)
 D₁₃ - OA5 ÷ 9 (GAZ51)
 D₁₄ - OA5 ÷ 9 (GAZ51)
 D₁₅ - 5NZ70
 D₁₆ - 32 ÷ 36NP75
 D₁₇ - 32 ÷ 35NP75
 D₁₈ - GA200 - 207
 D₁₉ - GA200 - 207

AA113 ÷ 118
 AA113 ÷ 118
 OA5 ÷ 9
 OA5 ÷ 9
 OA5 ÷ 9
 OA5 ÷ 9
 OA5 ÷ 9
 Stabilizační dioda 8 V
 Křemíková dioda 0,5 A so
 skrutkou (katoda na kostře)
 Křemíková dioda 0,5 A so
 skrutkou (katoda na kostře)
 AA113 ÷ 118
 AA113 ÷ 118

Valvo, Philips, Mullard, Siemens
 Valvo, Philips, Mullard, Siemens
 Valvo, Philips, Mullard
 Valvo, Philips, Mullard
 Valvo, Philips, Mullard
 Valvo, Philips, Mullard

Valvo, Philips, Mullard, Siemens
 Valvo, Philips, Mullard, Siemens

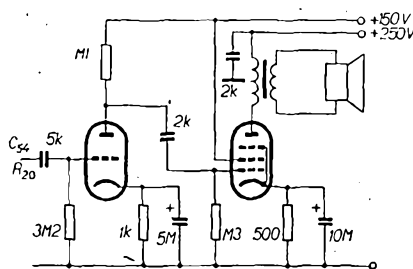
Jádrem cívky L nastavíme nulový zá-
zněj. Pak při maximální kapacitě kon-
denzátoru dosáhneme rozladění 1,5 až
2 kHz (stejně jako při minimální kapa-
cité). Krajní polohy kondenzátoru od-
povídají příjmu horního a dolního po-
stranního pásma.

Nastavením BFO je úprava přijímače
skončena.

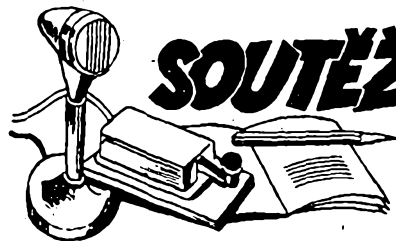
Úprava přijímače pro poslech na reproduktor

Při úpravě lze použít např. elektronku
ECL82. Odstraní se objímka původní
elektronky E_s , výstupní transformátory
a součástky usměrňovače pro zaměřo-
vač. Do takto získaného prostoru se
umístí naležato elektronka ECL82 a vý-

stupní transformátor z přijímače Ta-
lisman. Zapojení nf zesilovače je na
obr. 3. Hlasitost lze řídit původním re-
gulátorem hlasitosti.



Obr. 3. Úprava nf zesilovače



Rubriku vede ing. M. Prostěcký, OK1MP

Změny v soutěžích od 15. srpna do 15. září 1972

„S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy číslo 4 698
až 4 703 (pásmo doplňovací známky je uvedeno
v závorce) stanice:

DM2CLG, DM3PMA (21), DM2CKL, OK3CIB
(14), OK2KYD, DM5ZBG (21).

Za spojení 2 x SSB byly vydány diplomy č. 1 116
a č. 1 117 stanicím OK3TAB a OK1CEJ.

Doplňovací známku za pásmo 14 MHz získal
OK3CFA k diplomu 2 x SSB číslo 772.

„ZMT“

Za uplynulé období byly vydány diplomy číslo
2 961 stanicím OK3RMG z Bratislavy a číslo 2 962
SP1LX ze Štětína.

„100 - OK“

Základní diplom získalo dalších 13 stanic. Jsou
to v pořadí č. 2 888 až 2 900:
DM30GB, DM3VL, DM4ZSA, DM2CLG;
DM5WNH, DM2AHD, DM2CED, DM2FBN,
DM2CTD, DM3NN, DM2BUH, OK3ZAP
(713.OK), OK1MSL (714.OK).

„200 - OK“

Doplňovací známku za spojení s 200 českoslo-
venskými stanicemi získali:
č. 338 DM3NN k diplomu č. 2 897 a č. 339
DM2BUH k č. 2 898.

„300 - OK“

DM2BUH získal též doplňovací známku za spo-
jení s 300 stanicemi OK č. 165.

„OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi
na SSB získali:
č. 177 OK1KZ, P. Konvalinka, Praha, č. 178
OK1AHZ, J. Šýkora, Praha, č. 179 OK2PEQ,
J. Beniček, Uherské Hradiště, č. 180 OK1KBI,
radioklub Horažďovice, č. 181 OK3YCE, J. Čechel,
Martin, č. 182 OK1AMV, R. Kaláb, Píseň, č. 183
OK3CEN, V. Capek, Čadca, č. 184 OK3QQ,
J. Oravec, Nové Město nad Váhom.

„P-75-P“

3. třída

V uplynulém období byl udělen diplom č. 442
stanicím OK2SKU z Šumperku za spojení s 50 zón-
ami.

1. třída

Stanicím OK1MP z Prahy byl udělen diplom č. 40
za spojení s 70 zónami.



Klasifikační soutěž v „Honu na lišku“ v Benešově

Okresní výbor ČRA Svazarmu ČSR v Benešově
u Prahy uspořádal ve dnech 16. a 17. 9. 72 klasi-
fikační soutěž v honu na lišku v okolí zámku Kono-
piště. Soutěž probíhala v pásmech 80 a 2 m. V pás-
mu 80 m byly dvě kategorie – senioři (16 závod-
níků), junioři (14) a ženy (2). V pásmu 2 m byla
jen jedna kategorie. Soutěž v pásmu 80 m proběhla
dopoledne, v pásmu 2 m odpoledne. V obou soutě-
žích byly 4 lišky; na poslední byl určen doběh.

Obě soutěže probíhaly za nepříznivého,
deštivého počasí a místy silného lijá-
ku, který však ani závodníkům, ani obslu-
hám nevzal chuť k účasti. Soutěž byla do-
brě připravena kolektivem benešovských
radioamatérů pod vedením Mírky Zacha.
OK1AMZ, a zvládla i závady vzniklé na
zařízení.

S výsledky byli závodníci seznámeni
16. 9. večer a ředitel závodu, předseda OV
Svazarmu s. Šimeček, tajemník s. Matoušek
a hlavní rozhodčí ing. F. Smolík pře-
dali závodníkům diplomy a upomínkové
ceny. Absolutní vítěz, s. Raichl, obdržel
hodinky.

V celkovém pořadí z obou pásem se umístil na
1. místě M. Raichl z Prahy, 2. P. Srůta, Praha,
3. L. Hermann, Karviná, 4. J. Bittner, Nymburk
5. L. Kryška, Praha. Další výsledky:

Pásmo 80 m – junioři a ženy

(4 lišky, délka tratě 5,7 km, limit 90 minut)		
Jméno	Okres	Čas/počet lišek
1. Javorka Karel	N. Jičín	73,20/4
2. Kuchta Jiří	Litoměřice	73,31/4
3. Volák Vladimír	Ústí n. O.	88,37/4
4. Horák Jaroslav	Náchod	68,05/3
5. Mojišová Alena	Prostějov	76,52/3

Pásmo 80 m – senioři

(5,7 km – 90 minut)		
Jméno	Okres	Čas/počet lišek
1. Hermann Lubomír	Karviná	42,15/4
2. Srůta Pavel	Praha	60,15/4
3. Raichl Miroslav	Praha	62,45/4
4. Kryška Ladislav	Praha	67,21/4
5. Bittner Jiří	Nymburk	67,42/4

Pásmo 2 m

(4 lišky – délka tratě 4,6 km, limit 90 minut)		
Jméno	Okres	Čas/počet lišek
1. Raichl Miroslav	Praha	52,30/4
2. Srůta Pavel	Praha	53,25/4
3. Bittner Jiří	Nymburk	62,25/4
4. Hermann Lubomír	Karviná	70,25/4
5. Kryška Ladislav	Praha	73,50/4



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

Po dlouhé době se zas jeden z vás odhodlal
k příspěvku do naší rubriky; slovo má Martin,
OK1MCW, ex OL5ANJ.

Již mnohokrát se upozorňovalo, že provoz v pás-
mu 160 m by se měl rozprostřít do celého povolené-
ho kmitočtového rozsahu, tj. od 1,75 do 1,95 MHz.
Bohužel se tak doposud nestalo a provoz se odvíjí
mezi 1,83 až 1,86 MHz. Tím samozřejmě v tomto
úseku vzrostla hladina QRM. Dobré je alespoň to,
že TESTy se jezdí nad 1,85 MHz a tak se alespoň
někdy zvětší využití pásma. Ale ani v TESTu ne-
využívají stanice povolených 50 kHz a provoz se
soustřeďuje v prvních 20 kHz, tj. do 1,87 MHz.
Vzhledem k velkému vzájemnému rušení na po-
užívaných úsecích pásma snadno operátor s horším
přijímačem přeslechne slabou stanici a začne na
jejím kmitočtu volat výzvu. Aby k tomu nedochá-
zelo, prosím vás všechny o následující postup: na-
ladíte se tichým laděním na kmitočet, kde chcete
volat výzvu a dejte krátce (jen jednou, nejvýše
dvakrát) CQ; potom se odmlčte a posloucháte.
Teprve neozve-li se série teček, QSY apod., pokrač-
ujte ve volání výzvy. Zmenší se tak počet přeru-
šení mnohých (někdy poměrně vzácných) spojení.

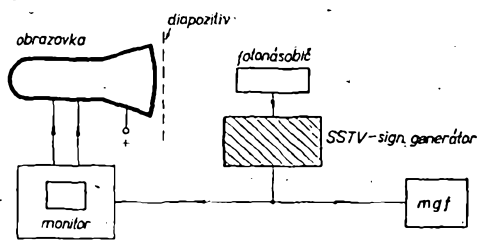
Dalším tématem, kde ještě není všechno jak by
mělo být, je DX-provoz v pásmu 160 m. Evropské
stanice volají obvykle mezi 1,825 a 1,830 MHz
a poslouchají mezi 1,800 až 1,810 MHz. Mělo by
tedy platit, že v době DX-podmínek se nebudě
běžný provoz odvíjet v uvedených částech pásma.
Pokud někdo volá evropské stanice, volající CQ
DX, na jejich kmitočtu (a nejsou to řídké případy),
jedenak se jich nedovola, protože na svém kmitočtu
neposlouchají, a jednak dělá ostudu sobě a značce
OK, protože patrně neví, co znamená CQ DX.

Prosím tedy všechny stanice pracující na 160 m
(a nejen tam), zamyslete se nad tímto připomín-
kami a snažte se vysílat tak, abyste dělali značce
OK dobrou reklamu!



Rubriku vede P. Smola, OK100, Podbořany 113,
okr. Loupy

V dnešní rubrice vysvětlím činnost „Flying
Spot Scanner“, tj. snímáte diapozitivů. Je to další
způsob snímání obrazu pomocí fotonásobiče a obra-
zovky (obr. 1).



Obr. 1. Princip činnosti „Flying Spot
Scanner“

Na obrazovce – s příslušným napájením – pomocí
rozkladů (horizontálního 15 Hz v USA, 16,6 Hz
v Eu a vertikálního 1/8 Hz) se vytváří světelný
rastr, který postupně prosvětluje transparentní
obraz – diapozitiv. Prošlé světlo dopadá na foto-
násobit, který mění světelnou energii na elektric-
kou. Vzniklý obrazový signál (0 až 900 Hz) je přes
stejnokerný zesilovač zaveden do signálního ge-
nerátoru SSTV, kde vyvolává svými napětovými
změnami (asi 6,5 V – černá až 12 V – bílá) změny
kmitočtu multivibrátoru. Ten je nastaven tak, že
max. černá odpovídá 1 500 Hz, bílá 2 300 Hz
a různé odstíny šedé mění kmitočet multivibrátoru
lineárně v tomto rozsahu. Současné jsou do tohoto
obrazového signálu směřovány synchronizační im-
pulsy, které způsobí posuv kmitočtu multivibrá-
toru na 1 200 Hz. Výstupní signál z multivibrátoru
se opět zesílí – zesílený signál je již úplným
signálem SSTV, jímž lze modulovat vysílač či jej
znovu přivést na obraz v monitoru.

Ten, kdo má monitor s elektrostatickou obra-
zovkou, může využít stávajících rozkladů k napá-
jení obrazovky FSS (obrazovka s elektrostatickým
vychylováním potřebuje k výchylce svitického bodu
pouze napětí – nikoli výkon!). Rovněž napájecí na-
pětí lze odebrat z monitoru. Vlastní monitor nám
poslouží jako kontrolní.

dosvit a modrý paprsek s velkým jasným. Lze použít
stejnou obrazovku jako v monitoru – ovšem před

Vhodný signálny generátor SSTV (SSTV — modulátor + zdroj synchronizačných impulsov) je na obr. 2. Napájení fotonásobiče bolo již v AR popísané. Je nutno zameziť prístupu svetla na FN — kromě svetla, prošlého diazpozitivem.

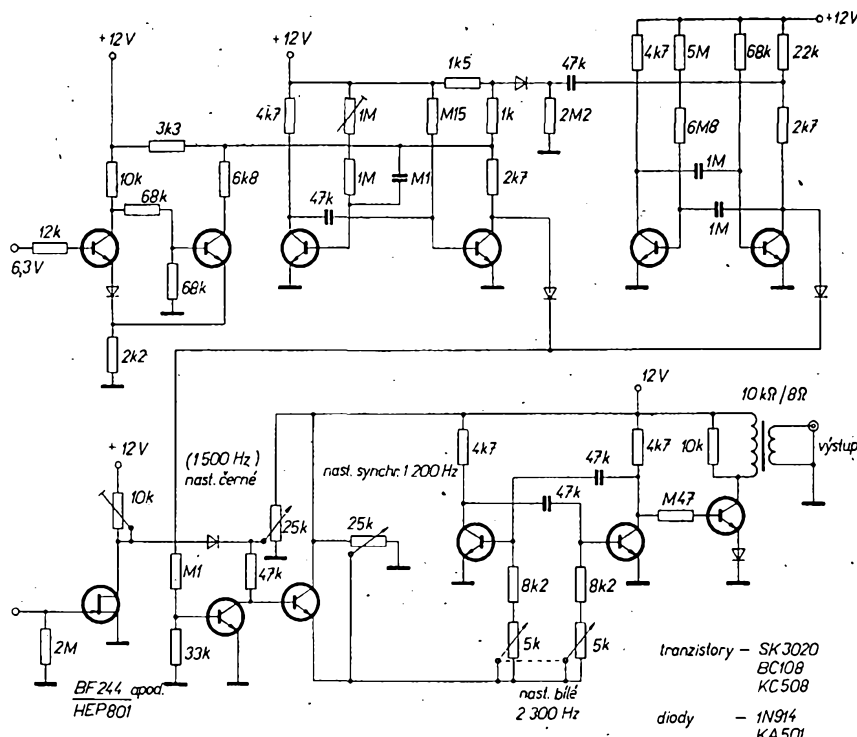
„73“ Magazin, červenec 1969, říjen 1967 a červenec 1972



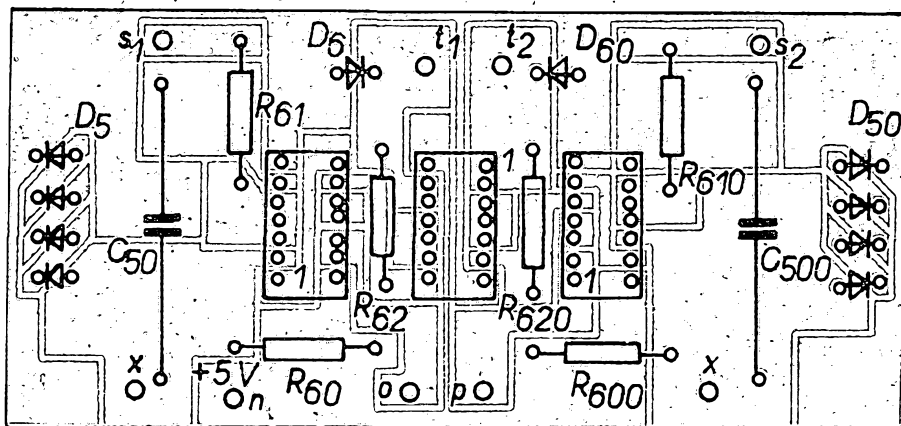
DX - Expedice

Zprávy ze světa

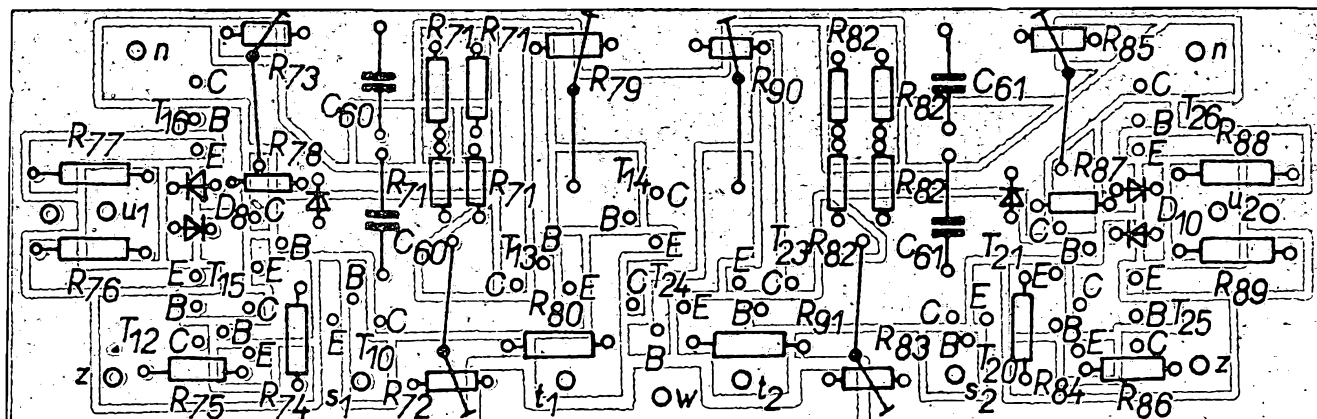
neexistoval již v době expedice Dona Millera!
Willis Island - skutečná rarita, je stále
ještě dosažitelný díky stabilní stanici VK9ZB,
která má tři operátory a má zůstat v provozu
ještě do konce listopadu 1972. Stanice pracuje
hlavně SSB na 14 MHz a QSL žádá na Box
708, Melbourne 3001. Využijte proto příležitosti!



Obr. 2. SSTV – signální generátor



Obr. 3. Deska s plošnými spoji k obr. 3
z AR 10/72 (Smaragd F60)



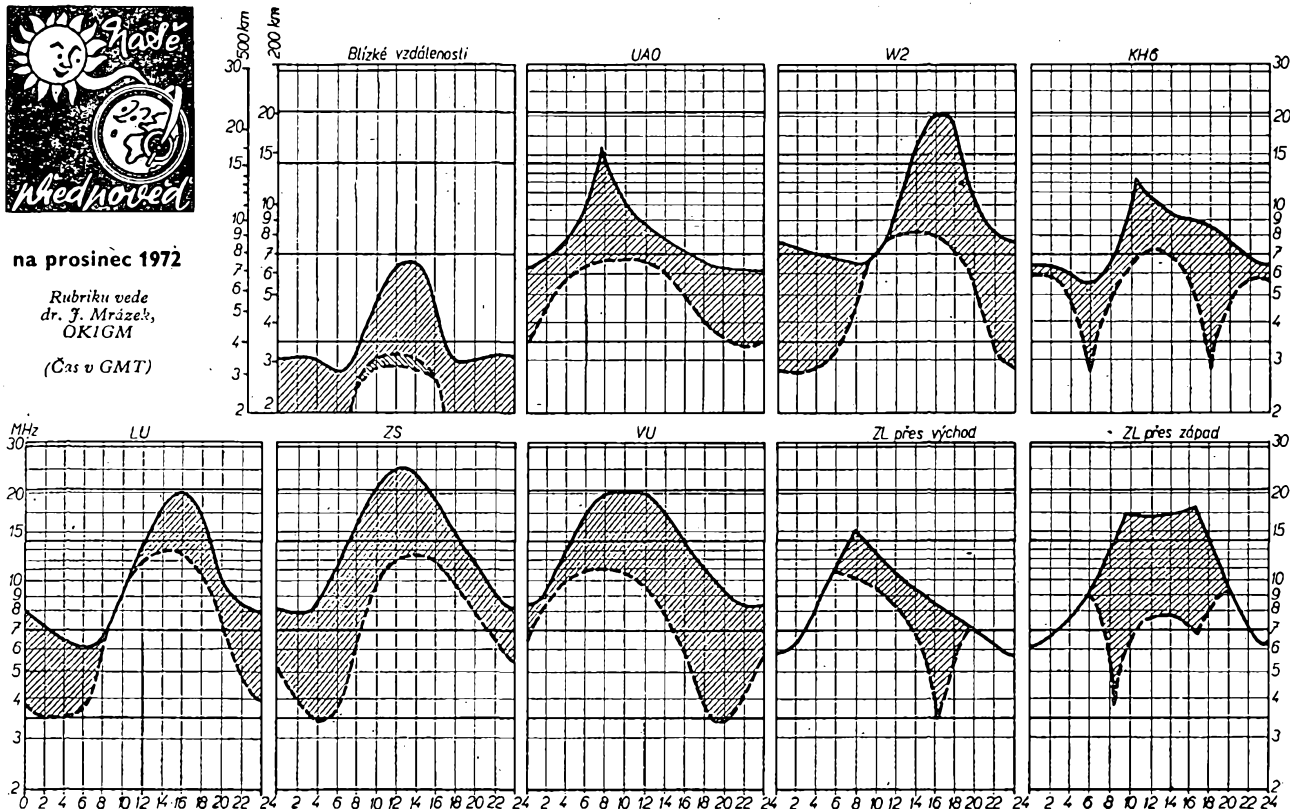
Obr. 4. Deska s plošnými spoji k obr. 4 z AR 10/72 (Smaragd F61) ↓



na prosinec 1972

Rubriku vede
dr. J. Mrázek,
OK1GIM

(Čas v GMT)



Sluneční činnost se sice během posledních měsíců nezměnila natolik, jak by to odpovídalo nynější fázi jedenáctiletého cyklu sluneční aktivity, přesto však musíme v prosinci očekávat o něco horší situaci než byla před rokem. Znamená to ještě nižší kritické kmitočty vrstvy F2, jakož i nižší hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů pro některé směry. Nejlépe to poznáme na desetimetrovém pásmu, které bude „chodit“ určitě méně často než před rokem, byť však do podobných směrů (hlavně odpoledne bude někdy otevřen směr na východní pobřeží Severní Ameriky, vzácně i na část Ameriky Jižní). Pásmo

21 MHz převeze od desetimetrového pásma jeho dřívější podmínky, avšak krátce po západu Slunce se rychle uzavře. I dvacetimetrové pásmo nebude v noci lepší – dokonce i oblíbené noční podmínky na čtyřicetimetrovém pásmu budou letos o poznání horší, třebaže nikoli beznadějně. Na osmdesátimetrech bude dost vadit večerní pásmo ticha v některých dnech, zatímco jeho druhé maximum ve druhé polovině noci a k ránu bude vhodné k tomu, aby přece jen nějaké DX signály prorazily evropským provozem. Pásmo stošedesátimetrové na tom bude relativně nejlépe alespoň v tom, že nebude tolik ná-

chylné k poruchám a přitom se i na něm od večera do rána můžeme dočkat zajímavých překvapení, pokud trasa vln povede nad neosvětlenou částí Země. Mimořádná vrstva E letního typu se v prosinci vyskytovat nebude, snad s výjimkou posledních dvou dnů v roce, kdy začne náběh na ostré maximum kolem 2. ledna s možností krátkodobého dálkového šíření vln až do kmitočtu 60 MHz. Hladina atmosférického šumu z bouřek bude celkem nízká, avšak zejména k ránu prorazí na pásmu 3 až 6 MHz QRN z amerických tropů, budou-li současné podmínky na střední a jižní část amerického světadilu.

Mellish Reef, odkud nedávno pracovala expedice VK9JW, bude s určitostí uznán za novou zemi DXCC. QSL od VK9JW již do OK došly!

South Sandwich Isl., který není již drahou řadu let obsazen amatérskou stanicí, bude i nadále nedostupný, protože Martii – OH2BH – definitivně oznámil, že expedici na VP8 letos neuskuteční. Rovněž odpadá i plánovaná expedice na ostrov Bouvet.

Lovce prefixů upozorňujeme na stanice DF, např. DF0MOD pracuje nyní navěter na 3,7 MHz SSB. Dobrymi prefixy ze 14 MHz jsou též ještě TI0RC, TI8LM, HK8BB, OA6BG, DU2EL a EI0DI, vesměs SSB.

CR8AK z Timoru se opět objevuje na pásmech. Při SSB používá kmitočty 14 215 kHz, na 21 MHz se objevuje na kmitočtu 21 300 kHz v páteřích kolem 16.00 až 17.00 GMT. QSL manažérem je CT1CY, P. O. Box 2529, Lisbon.

Kerguelen Isl. stále reprezentuje jediná stanice FB8XX. Pracuje nyní na kmitočtu 21 220 kHz dopoledne, popřípadě SSB na 14 242 kHz po 12.00 GMT. Při CW používá kmitočty: 7 003, 21 025 kHz. Manažérem je F2MO.

Ke změně prefixů došlo v Brazílii, kde v době od 1. do 8. září 1972 používali speciální prefix PW na oslavu 150. výročí vyhlášení nezávislosti.

VP8ME pracuje ze souostroví South Orkney. Obvykle jej najdete na kmitočtu 21 360 kHz SSB. Oznamuje, že pracuje též pilně na 160 m. Manažéra mu dělá WA5FWC.

V Británii vyhlásili anketu, které země DXCC jsou nejlépe dostupné: ke dni 22. 8. 1972 jsou nejlépe dostupnými zeměmi DXCC FO8-Clipperton, 3Y-Bouvet, VP8-Sandwich, Y1-Spratly, AC4, 8Z4, BY, AC3, VR3, 7Q-South Jemen, KP6, Geyser Reef, A5-Buthan, HK0-Malpelo, VK9-Willis, Blenheim, ZK1-Manihiki, ZM7-Tokelau, YV0-Aaves, TL8, ZA, FR7/Juan de Nova, CE0X-Felix, XF4-Revilla Gigeo, KS4-Serrana Bank, TI9-Cocos, ZK2-Niue, EA9-Spanish Sahara, TZ, ZL/A-Campbell a CR8-Timor.

TOPS CW Contest 1971 „jelo“ celkem 56 stanic z OK z celkového počtu 155 účastníků, tedy třetina! Na druhém místě se umístil OMOCIR, na čtvrtém místě OK1ALW. Mezi stanicemi s více

operátory je na šestém místě OK1KUF. Congrats! Letošní TOPS CW Contest 1972 se koná dne 9. prosince od 18.00 GMT do 18.00 GMT 10. 12. 72. Pracuje se pouze CW na 3,5 MHz. Spojení s vlastní zemí 1 bod, ve vlastním kontinentu 2 body, z jiných kontinentů 3 body. Celkovým výsledkem je počet bodů, násobený počtem dosažených prefixů podle pravidel WPX.

QSL pro expedici na St. Peter and St. Paul Rocks, o které jsme zde již referovali, se zasílají podle získaných informací takto:

PT0MH via Box 19073, Sao Paulo, Brazil, a PT0MI via Box 19094, Sao Paulo, Brazil.

Z Crosset Isl. pracuje stále ještě stanice FB8WW téměř denně na spodním konci pásma SSB na 14 MHz. Obvykle je činná mezi 03.00 až 07.00 GMT. Pracuje anglicky! QSL za spojení od 1. 1. 1972 vyřizuje F6BFH.

Expedice KC4DX, která pracovala nedávno z ostrova Navassa, měla úspěch (alespoň v USA). Navázala tam celkem 5 250 spojení – nyní tvrdí, že by tam bývali zůstali déle, ale každý den museli éln platit 325 dolarů, což další pobyt na ostrově znemožnilo.

Počet expedicí do Andorry se zvětšuje, a tak jen pro přehlednost: C31FG pracovali CW i SSB a byli to ON5AZ, ON5OV a ON5SF. QSL via ON6SR. Další expedici podnikl v červnu t. r. PA0PMP pod značkou C31NF. Značky C31CD, FH a FE používala skupina mládežníků z Kampu Lintford a pracovali na všech pásmech CW i SSB.

Pod značkou FO8DL pracuje YL jménem Emma (dobrá pro YLCC). QSL žádá via radio Club P. O. Box 374, Papeete, Tahiti, French Polynesia.

Podle dosud neoficiální zprávy pracuje prý stanice BV2AA na kmitočtu 14 250 kHz SSB kolem 17.30 GMT. Má prý pravidelné skedy s F9RM, při nichž je možno si zamluvit sked. U mikrofonu se prý střídají JH1HWN nebo JA1KSO.

Z Fiji se nyní ozývá stanice 3D2FM (bývalý VR2GC). Používá kmitočty 14 242 kHz, někdy i 21 330 kHz či 28 550 kHz. Jeho domovská značka je K7OTM a QSL mu vyřizuje W7YBX.

W6MYR oznamuje, že není manažérem stanice ZK2AU, a že tato značka byla definitivně určena jako pirát.

Známy a velmi populární clearing man pro stanici VR6TC, Bob Stark, W5OLG, zemřel v dubnu 1972. Tom, VR6TC, zatím na Pitcairnu není, takže VR6 není též vůbec dostupný.

Několik nových informací: C21TL-Box 32, Nauru, FG7TG-Box 460, Pointe a Pitre, Guadeloupe, KM6BI-Box 43, FPO San Francisco, Calif, 96614. SV0WU - VOAR, American Embassy, APO New York 09253, 9L1JT - Box 1111, Freetown, Sierra Leone, A2CAL via DK2FI, A35LT via VK6WT.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK2BRR, OK1CG, OK1TA, OK2SFS, OK3MM a dále OK1-7417, OK1-11779, OK1-25322, OK3-26180 a další. Všem děkujeme a, prosím, pište své zprávy vždy do osmého v měsíci na moji adresu.

přečteme si

RIM ELECTRONIC '72. Ročenka firmy Radio-RIM GmbH, München 1972. Rozsah 752 stran formátu 16,5 x 24 cm, cena DM 7,—.

Nová ročenka elektronického obchodního domu RIM má letošního roku rozsah 752 stran (loni jen 676 stran) – ze všech ročníků je letos největší. Obsahuje seznam a nabídku součástek, přístrojů, stavebnic a jiného elektrotechnického zboží, které dodává RIM buď za hotové nebo poštou na dobrou profesionálům i amatérům elektronikům. Obrovský nabízený sortiment výrobků dovoluje prakticky nakupovat najednou vše u jednoho dodavatele.

V první části ročenky jsou na 200 stranách popisovány formou krátkých informací fotografie, popř. i schémata stavebnic a stavebních skupin z oboru elektroakustiky, vysokofrekvenční, měřicí a zkušební techniky a elektroniky všeobecné, vyvinutých v laboratořích firmy RIM pod vedením zkušeného Siegfrieda Wirsuma. Novinkou v tomto sortimentu jsou mezi jiným zástrčkové stavební jednotky, elektroakustické systémové přístroje a mnohé jiné přístroje jako kufříkové zesilovače 20/30 W „strato sound“ pro připojení kytary, mikrofonu a malých elektronických varhan. Většinu stavebnic je možno zakoupit buď již hotových či je lze doma amatérsky kompletovat. Ke každé z nich je dodáván podrobný návod ke zhotovení.

Dalších 78 stran ročenky je věnováno nabídce elektronické literatury, kterou rovněž dodává firma RIM. Následujících 450 stran je věnováno výtu dat a cen součástí a příslušenství pro elektroniku. Jsou zde nabízeny výrobky od nejmenších odporů po základní výrobní materiály, nářadí, měřicí přístroje, zvláštní nabídky továrních přístrojů nejruznějšího druhu včetně přístrojů a součástí výprodejních. Ročenku zakončuje věcný rejstřík a ceník nabízených stavebnic RIM.

Na této obchodní publikaci, věnované elektronikům, je pozoruhodná snaha vydavatele dodat svým zákazníkům i nejnovější „slágr“ v přístrojové technice. U stavebnic je výhodou, že zákazník se může nejdříve ze samostatného návodu dobře seznámit s celou konstrukcí přístroje a podle svých schopností či finančních možností se rozhodnout, zda si zakoupí rozloženou stavebnici, stavebnici s úplnými kritickými díly či hotový, provozuschopný přístroj.

Ročenka RIM '72 by měla být vodítkem obchodnímu podniku TESLA ke zkvalitnění služeb, poskytovaných radioamatérům, národním podnikům, školám i výzkumným ústavům. Její vydání, i kdyby bylo podstatně skromnější, by jistě všichni elektronici velmi uvítali. A přitom je v možnostech tohoto podniku.

TZ



Radio (SSSR), č. 8/1972

Expedice USSR-50 - Technika přímého směšování - Vysílač na 1 215 MHz - Automatický zaměřovací přijímač - Kinoprojektor se synchronizátorem SEL-1 a jeho úpravy - Miniaturní amatérský soustruh - O generování nízkých zvukových kmitočtů - Stereofonní sluchátka - Přístroj k určení intenzity fotosyntézy - Ochrana trojfázových motorů - Elektronický přepínač - Přístroje Elektromex - Rombická anténa - Automatický vypínač osvětlení - Usměrňovač s ochranou proti přetížení - Stabilizátor vn - Nové tranzistory - Ze zahraničí.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 14/1972

Realizace kvazikvadrifonie v obytných místnostech - Rušení společných anténních rozvodů - Číselkové měření stejnosměrného proudového zesilovacího činitele křemíkových tranzistorů - Číselkové zpracování informací (57) - Pro servis - Všeobecná výstava v Moskvě - Periferní systém pro převod informací - Ortogonální soustavy multiplexního přenosu s ohledem na šířku pásma a odolnost proti rušení - Elektronické blikáče pro auta.

Funktechnik (NSR), č. 15/1972

Cernobilý televizní přijímač fy Nordmende, Uni 20 - Sensor-Electronic, zapojení a činnost - Sdílící technika slouží policii - Řízení jasu u žárovek na malá napětí - Laboratorní zdroj 5 až 25 V, 2 A - Číselkový univerzální měřič se samostatnou volbou rozsahů - Měření zesilovačů a magnetofonů v Hi-Fi technice - Multivibrátor v teorii a praxi.

INZERCE

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

V PROSINCI 1972

Nepoměňte, že

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

Datum, čas	Závod
4. 12. 19.00—20.00	TEST 160
8. až 10. 12. 22.00—16.00	ARRL 160 m Contest
9. až 10. 12. 18.00—18.00	TOPS CW Club Contest
9. a 10. 12. 20.00—20.00	URE CW Contest
15. 12. 19.00—20.00	TEST 160
24. 12. 00.00—24.00	HA World Wide Contest
26. 12. 08.00—12.00	
13.00—17.00	Vánoční závod VKV



Nepoměňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

PRODEJ

Osazené desky předzes. Si podle Fischer, včetně dokum. (900). B. Kubiček, Vsetín, Hrbová 821. Zes. stereo AZS021 2 x 3 W, šasi gramo HC11. 2 x repro skřín typ 10 W S-2, vše bezvadné (1 600). Tuček Jiří, Smetanova 948/1, Nymburk.

Reproduktorovou soupravu ARS 780 stereo. Pořizov. cena 1680,— za 850,—. Šindler Z., Olomouc, S. K. Neumanna č. 1.

2 Hi-Fi reproskřine KE 150 obsahu 210 J, 420 x 650 x 1000, osazené ARO 835, ARO 667, ART 481, lakovaný mahagon (a asi 2200) - zašlem foto: dále mechaniku s potenc., orig. masku na Tranzimix TX5 (190). Radvanský P., SRR 9, Prešov.

Nové AF239 (60), AF139 (40), váz. RA 46—51, RF 55—59, lit. dle sez. Věneček J., Jilová 31, Brno. Tranziiwatt 15 W (750), Tranziiwatt 50 W (950), třípásmovou KE 30 (a 650), Hi-Fi gramo (600), tel. Orion AT 622 (900), KU601 páry Ia (70 pár), 3NU74 páry (70 pár). Suchý Mír., Revoluční 30, Šumperk.

AR do 1970 vč., RK, ST, cejch. generátor (nf-vf), RLC Icomet i jiné - popis, cena. Rudolf, Kopernikova 52, Plzeň.

KU608 (80) i páry (170); KF508/517 (50); KSY71 (25); vše nové, se zárukou. Hála Jan, S. K. Neumanna 3, Ostrava 1.

Konvertor pro příjem FM rozhlasu v pásmu VKV CCIR (250). Kalina Jan, Mezírka 49, Brno. AR 61-69 (a 5), UHF tuner tov. (350), konvertor MLR (200). Dubský Jiří, Stará 49, Ústí n. Labem. Braun 1000CD, nejsilnější přenosný přijímač světa. Cena nového 2 000 DM (15 000 Kčs nyní). Dufek Ant., Klukovice 321, Praha 5. Stereoosil. G4W, 2 x 4 W bez skřine (650), rádiost. VKP050 pár (550), rádio CROWN TR680

(260), větší množství diod KY, KA, OA, GAZ, NZ, NP, tranzistorov OC, GC, KC, KF, SFT, NU70, 71, 73, 74, elektronik, relé LUN, RP, trať, ladiace kond., vlnové přepínače i miniaturné a iný mat. (všetko za 60 % MOC). F. Prokeš, slob. 21, Dubnica n/Váhom.

KOUPÉ

VKV adaptor, nebo kdo zhotoví. J. Tůma, Na dl. lánu 33, Praha 6.

AR 3/64, 6/64, 7/64, 10/66, 12/66, 8/67, 9/69. Dobře zaplatím. Kobr Jaroslav, Proseč č. 4, p. Rovensko p. Tr., o. Semily.

Přenosku Shure nebo VM 2101 a Hi-Fi raménko P 1101, PR 50 nebo jiné. F. Ujčík, Sladkého 13, Brno 17.

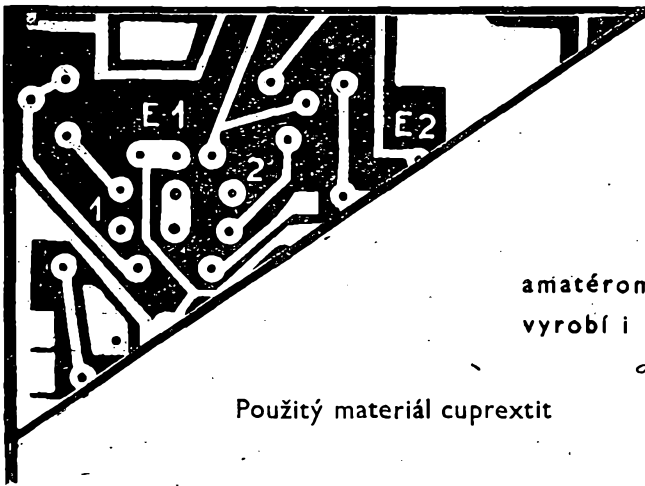
Přenoskové raménko P1101, dohoda jistá. Cepek P., M. Vydrové 31, C. Budějovice.

VÝMĚNA

Všestraný měřicí přístroj podle AR 1/6 a rozbraný tel. Oliva bez obrazovky a elektronck za cokoliv hodnotného. J. Repa, Pavliny, Totha 1 Lučenec.

Výzkumný ústav rozhlasu a televize v Praze 6, Kladenská 60

přijme absolventy slaboproudé průmyslové školy pro zajímavou laboratorní práci v oboru zvukových elektronických zařízení. Platové zařazení podle řádu výzkumných ústavů.



PLOŠNÉ SPOJE

amatérom a soc. organizáciám v krátkom čase
vyrobí i na dobierku odošle:

POKROK

výrobné družstvo Žilina
Olomoucká 19. Tel. 22017

Použitý materiál cuprextit

NAJDETE NÁS



Prodejny TESLA v ČR:

Praha 1, Dlouhá 36, tel. 63416 • Praha 1, Dlouhá 15, tel. 66446 • Praha 1, Martinská 3, tel. 240732 • Praha 1, Soukenická 3, tel. 66161 • Praha 2, Slezská 6, tel. 257172 • Kladno, Čs. armády 590, tel. 3112 • Čes. Budějovice, Jírovčova 5, tel. 7315 • Pardubice, Palackého tř. 580, tel. 20096 • Hradec Králové, Dukelská 7, tel. 24253 • Ústí n. L., Pařížská 19, tel. 26091 • Děčín, Prokopa Holého 21, tel. 5647 • Chomutov, Puchmajerova 2, tel. 3384 • Liberec, Pražská 24/142, tel. 22223 • Jablonec n. N., Lidická 8, tel. 5936 • Teplice v Č., 28. října 858, tel. 4664 • Cheb, tř. ČSSP 26, tel. 22587 • Brno, tř. Vítězství 23, tel. 23570 • Brno, Františkánská 7, tel. 25950 • Jihlava, nám. Míru 66, tel. 25878 • Prostějov, Žižkovo nám. 10, tel. 3791 • Hodonín, Gottwaldovo nám. 13, tel. 2144 • Ostrava 1, Gottwaldova 10a, tel. 20408 • Havířov VI, Zápotockého 63, tel. 71623 • Frýdek-Místek, Dům služeb, sídliště Riviéra, tel. 4494 • Karviná IV, Čapkovovo nám. 1517, tel. 46654 • Králupy, nám. ČSA 362, tel. 93298 • Olomouc, nám. Rudé armády 21, tel. 7788 • Ostrava 8-Poruba, Dělnická 387, tel. 448124 • Uherský Brod, Moravská 92, tel. 2881 • Lanškroun, Školní 128/I, tel. 430.

v Martinské 3



Po uzávěrcce došlo k zlevnění některých přístrojů: konvertor 4950A na 240,— Kčs, konvertor 4952A/C/D na 225,— Kčs, konvertor 4956A3 na 156 Kčs, přijímač IN 70 na 280,— Kčs.

PRODEJNY TESLA

PRAHA 1, Martinská 3, telefon 240 732

VYUŽIJTE VÝHOD, KTERÉ PRO VAŠE POHODLÍ NABÍZÍ

zásilková služba TESLA

Dodáváme na dobírku:

Autoanténa výsuvná - typ I. 75,— Kčs

Autoanténa přísavná. 80,— Kčs

Pokojeová anténa PA III - vhodná pro místa dobrých příjmových podmínek - pro příjem buď na VKV, nebo TV signálu. 180,— Kčs

Pokojeová TV anténa GZ 0107-0111 pro příjem vysílačů na 6.-11. kanálu. 52,— Kčs

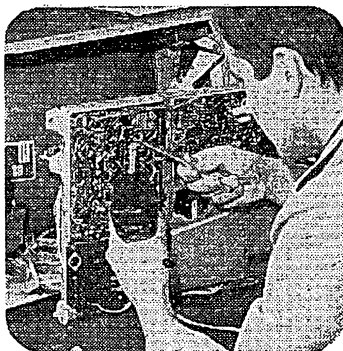
TV antény pro II. program - šestiprvkové, desetiprvkové nebo dvacetiprvkové, vhodné pro zhoršené podmínky příjmu. Od 93,— Kčs do 275,— Kčs

TV anténa Motýlek - pokojeová, vhodná v oblastech dobrého signálu II. TV programu. 40,— Kčs

Širokopásmová TV anténa pro II. program, 21.-60. kanál. Výrobce Kovopodnik Plzeň. 330,— Kčs

Konvertory umožňující příjem II. TV programu
- laditelný 4950 A. 480,— Kčs
- laditelný 4952 A/C/D. 450,— Kčs
- pevný 4956 A 3. 330,— Kčs

Uherský Brod, Moravská 92



Anténní předzesilovač pro II. program - určený pro montáž přímo do individuálních TV antén pro I. až IV. pásmo v oblastech se slabým signálem. 445,— Kčs

Síťový napáječ pro anténní předzesilovač. 135,— Kčs

Univerzální napáječ síťový UZ 1 - výstupní napětí 3 - 6 - 9 V. 135,— Kčs

Výměnný křížový šroubovák. 15,50 Kčs

Cuprexitové desky - pro vlastní výrobu plošných spojů. 145,— Kčs (1 kg)

Chemická souprava - pro leptání vzorců spojů. 39,— Kčs

Signál - zvukové zařízení upozorňující řidiče na chod blikáče. 91,— Kčs

Autonik - zabezpečovací zařízení pro osobní automobily. 990,— Kčs

Trafopájka. 89,— Kčs

Mikropájka ZT 12 - včetně zdroje pro pájení polovodičů. 200,— Kčs

Tranzistorový radiopřijímač IN 70 - střední vlny a dlouhovlnná stanice Hvězda. 350,— Kčs