

ČASOPIS SVAZARMU
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVI/1967 ČÍSLO 3

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	65
Ústřední sekce radia hodnotila i plánovala	66
Čtenáři se ptají	67
Mladí amatéři soutěží	67
Nejúspěšnější radioamatéři 1966	68
Jak na to	69
Laboratoř mladého radioamatéra	70
Bzučák k náviku telegrafie	71
Elektromechanické filtry	72
Zlepšení stability řádkové synchronizace	73
Ještě jednou expozimetr	74
Výpočet nf zesilovače	75
Násobitč kmitočtu s tranzistory	77
Sovětské tranzistorové přijímače	78
Nové sovětské tranzistory	80
Jednoduchý stereofonní zesilovač	81
Tranzistorový stereofonní dekodér	83
Adaptéry k měření odporů a kapacit	86
Diferenciální klíčování	87
Inverze jako vlnový kanál	88
Hon na lišku, víceboj, rychlotelegrafie	90
SSB	90
VKV	91
DX	92
Naše předpověď	93
Soutěže a závody	94
Přečtěme si	95
Četli jsme	95
Nezapomeňte, že	96
Inzerce	96

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Svazarm ve Vydavatelství časopisů MNO, n.p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: A. Anton, K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, V. Hes, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, inž. J. T. Hyán, K. Krbec, A. Lavante, K. Novák, ing. J. Nováková, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, K. Pytner, J. Sedláček, M. Sviták, J. Vackář, ing. V. Vildman. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 3 Kčs, pololetní předplatné 18 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrace, Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n.p., Praha. Inzerce přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopisů vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

© Vydavatelství časopisů MNO, Praha A-23*71128

Toto číslo vyšlo 5. března 1967

Náš interview*

s ing. Jiřím Zvolánkem, vedoucím oddělení pro zkoušení výrobků Elektrotechnického zkušebního ústavu v Praze, o práci a podílu ústavu na jakosti výrobků naší spotřební elektroniky.

Co je vlastně Elektrotechnický zkušební ústav, komu podléhá a jak pracuje?

Elektrotechnický zkušební ústav je zřízen jako organizace nezávislá na výrobcích a odběratelích a patří do rezortu Státní komise pro rozvoj a koordinaci vědy a techniky; podléhá Úřadu pro normalizaci a měření. Ústav se zabývá povinným schvalováním tuzemských i zahraničních elektrotechnických výrobků z hlediska bezpečnosti, trvanlivosti, spolehlivosti, účelnosti, hospodárnosti a zjišťuje, odpovídají-li výrobky technickým normám. Cílem povinného schvalování je účinně pomáhat ke zvyšování jakosti, technické úrovně a užité hodnoty při zachování požadované bezpečnosti. Dále ústav hodnotí vybrané výrobky, určené vyhláškou Úřadu pro normalizaci a měření. EZÚ navazuje na tradice zkušebny Elektrotechnického svazu československého, která byla založena již v roce 1925 a byla jedním z prvních podniků tohoto druhu na světě v oboru elektrotechniky.

Všechny výrobky, které jsou v EZÚ schváleny, jsou označeny známou značkou EŠC (Elektrotechnický Standard Československý) a mohou být uvedeny na trh. Značka musí být zřetelná a viditelně umístěna; bez tohoto označení nesmějí být výrobky uváděny do oběhu.

Které výrobky spotřební elektroniky ústav posuzuje a z jakých hledisek? Posuzují se podobně i výrobky ze zahraničí?

Náš ústav posuzuje všechny výrobky spotřební elektroniky. Bez značky EŠC nemůže být uveden na trh žádný gramofon, magnetofon, televizní a rozhlasový přijímač, nf zesilovač apod. Základním hlediskem při schvalování je otázka bezpečnosti. Nejde ovšem jen o bezpečnost proti úrazu elektrickým proudem, ale o bezpečnost v širším slova smyslu. Znamená to, že zařízení nesmí způsobit požár, výbuch, nesmí vyzářovat zdraví škodlivé záření apod. Dalším základním hlediskem je, jak výrobek plní funkci, pro kterou byl konstruován. Funkční vlastnosti a technické parametry bývají obvykle předepsány státními normami. Odchyłka od normy při schvalování výrobku je zcela výjimečná a povoluje se jen tehdy, nemá-li za následek zhoršení funkčních a bezpečnostních vlastností výrobku. V poslední době se zvláště pečlivě prověřuje spolehlivost a trvanlivost výrobků, která bývá obvykle spotřebiteli kritizována, protože i výrobek s velmi dobrými technickými parametry se vlastně znehodnocuje tím, že je ho třeba často opravovat. Vzhledem k tomu, že jakost výrobku do jisté míry závisí i na úrovni státních norem, snažíme se působit na znění norem v tom smyslu, aby odpovídaly mezinárodním doporučením a umožňovaly tak i snazší výměnu zboží v mezinárodním měřítku. V minulosti



se někdy stávalo, že při projednávání konečného znění norem některé výrobní podniky trvaly na takové úpravě, která vyhovovala jejich výrobkům, ačkoli by tomu mělo být právě naopak. Dnes je však každému zřejmé, že žádný stát nemůže vyrábět ekonomicky výhodně všechny druhy výrobků. Je nutná dělba práce v mezinárodním měřítku a pak je pro státy, které se na ni podílejí, velmi výhodné, odpovídají-li si jejich národní normy co nejvíce.

Jaký je postup při povinném schvalování a hodnocení výrobků?

Především je třeba říci, že ústav zajišťuje jednak tzv. povinné schvalování výrobků podle vyhlášeného seznamu, u nichž by nedostatečná jakost a nedodržení zákonných předpisů a norem mohly způsobit společnosti vážné ztráty, jako je např. nebezpečí úrazu, ohrožení zdraví uživatelů apod. (sem patří všechny výrobky spotřební elektroniky), jednak tzv. povinné hodnocení, pro které jsou určeny některé výrobky povinně schvalované, ale i výrobky, které povinnému schvalování nepodléhají. Postup při povinném schvalování je jednoduchý: 1. výrobce předloží EZÚ již v předvýrobní etapě vzorky ke zkouškám (prototypy). Tak lze závady odstranit ještě předtím, než je výrobek předán do sériové výroby, kde jsou pak zásadní změny již velmi obtížné. 2. Při kladném výsledku prototypové zkoušky je zahájena výroba ověřovací série, z níž výrobce předává k typovým zkouškám předepsaný počet vzorků. Po kladném výsledku typové zkoušky se přiděluje výrobku kontrolní značka EŠC, což vlastně znamená, že se výrobek může sériově vyrábět.

Udělením značky však nekončí práce EZÚ s výrobkem – pracovníci ústavu i během výroby dělají v závodě namátkové kontroly a odebírají vzorky ke kontrolním zkouškám do ústavu, aby se přesvědčili, odpovídají-li výrobky schválenému provedení.

Jak se liší hodnocení výrobků od povinného schvalování? Co se sleduje u hodnocení výrobků a jaké jsou důsledky, nevyhoví-li výrobek při zkoušení?

Hodnocení je do jisté míry nadstavbou povinného schvalování. Hodnocení je buď povinné (u výrobků podle seznamu

ve zvláštní vyhlášce), nebo výrobce sám může požádat ústav o hodnocení výrobku, má-li zájem o objektivní posouzení. Při hodnocení se naše výrobky porovnávají se zahraničními výrobky, které reprezentují současnou světovou úroveň. Neposuzují se jen technické vlastnosti a bezpečnost, ale také estetické a výtvarné řešení i ekonomická stránka.

Neprojde-li výrobek úspěšně povinným schvalováním, nedostane značku EŠC a nemůže být vyráběn. Zjistí-li se, že při sériové výrobě nebylo dodrženo schválené provedení, odebere EZÚ výrobku kontrolní značku, což má za následek okamžitě zastavení výroby.

Na základě hodnocení jsou výrobky zařazovány do tří stupňů jakosti: první stupeň odpovídá špičkové světové jakosti, druhý stupeň je jakostní označení výrobku, jehož vlastnosti jsou na velmi dobré úrovni a jen některé maličkosti brání jeho zařazení do první třídy. Výrobky, které nelze zařadit do prvních dvou stupňů jakosti, jsou ve třetím jakostním stupni a nejsou označovány na rozdíl od prvních dvou stupňů (ty mají lipový list v kroužku) žádnou značkou. Nelze-li výrobek zařadit do prvních dvou stupňů jakosti, uplatňuje se vůči výrobci finanční postih ve formě dodatečného peněžního odvodu ve výši 5 % velkoobchodní ceny a současně je výrobce upozorněn, co, jak a do kdy musí na svém výrobku změnit. Nejsou-li v určeném termínu závady odstraněny a při opakovaném hodnocení není výrobek zařazen do 2. jakostního stupně, zvýší se finanční postih na 20 % velkoobchodní ceny.

Prodávají se za nižší ceny výrobky, u nichž se zjistí, že neodpovídají původně schválenému provedení a jejich cena byla vytvořena právě na základě schválených a při výrobě nedodržených vlastností?

Ustanovení o finančním postihu pochopitelně spotřebitele nechrání. Je však zřejmé, že žádný podnik si nemůže dovolit výrobu jakéhokoli zařízení, při níž přichází o ne právě malou část plánovaných zisků.

Je však v možnostech spotřebitele, aby se nějakým způsobem dovedl k výsledkům hodnocení výrobků? Jsou zveřejňovány výsledky hodnocení?

Výsledky hodnocení se zatím nezveřejňují. V budoucnu se počítá s tím, že Úřad pro normalizaci a měření bude vydávat bulletin, v němž budou zveřejňovány výsledky schvalování a hodnocení výrobků.

Ještě jedna věc zajímá spotřebitele, a to otázka odrušení. Provéřujete výrobky také z tohoto hlediska? Proč se povolují výjimky z platných předpisů, když je zřejmé, že špatné odrušení přináší nejméně škodu širokému okruhu spotřebitelů?

Náš ústav v této otázce spolupracuje se Správou radiokomunikací, do jejíž kompetence otázky rušení a odrušení patří. Jinak řečeno, Správa radiokomunikací dělá pro náš ústav veškerá měření v této oblasti. Pokud jde o povolené výjimky, šlo vždy o výjimečně závažné ekonomické důvody a v současné době již prakticky neexistuje výrobek, u něhož by byla výjimka z jakýchkoli důvodů povolena.

Závěrem bych chtěl podotknout, že i přes naši čtyřicetiletou tradici ve zkoušení přináší doba nové problémy,

kteřé se nespádně řeší. Je to např. otázka, jak a s čím hodnocené výrobky srovnávat, dále některé otázky související s vývozem a dovozem zboží apod. Nejsou to však problémy neřešitelné a jistě se s nimi vypořádáme stejně uspokojivě, jako jsme vyřešili otázku bezpečnosti elektrotechnických zařízení, která je dnes téměř jednoznačně určena a doržována.

* * *

Poznámka redakce: - Je jisté, že práce EZÚ je velmi potřebná a má úspěchy. Máme-li se však na celou věc dívat ze stanoviska spotřebitelů, zajímá nás především, jak je chráněn před špatnými a nejakostními výrobky každý z nás. V tomto směru je však situace méně radostná. Co je platné pro spotřebitele, že výrobce je postižen při nejakostní výrobě dodatkovou daní, prodávají-li se jeho výrobky (nejakostní) za plnou cenu a nedovíme-li se ani, že výrobky jsou nekvalitní. Při koupi jakéhokoli zařízení nás jako spotřebitele také zajímá, kupujeme-li výrobek luxusní, průměrný nebo dokonce podprůměrný. Do jisté míry se jakost dá poznat podle ceny - není to však pravidlem; např. kabelkový přijímač s tranzistory Akcent stál přes 1000,- Kčs a stejný přijímač ve stolním provedení byl o několik set korun levnější. Proč se výrobky neoznačují na základě objektivních měření a estetického hodnocení

ÚSTŘEDNÍ SEKCE RADIA HODNOTILA I PLANOVALA

Na dvoudenním zasedání, které se konalo v Praze ve dnech 28. a 29. ledna, hodnotilo plénum ústřední sekce radia svoji práci v minulém roce a zamýšlelo se nad úkoly, které je čekají letos. Jak řekl v úvodní zprávě předseda sekce M. Sviták, ukazují úspěchy dosažené v uplynulém období, že ústřední sekce má všechny předpoklady k tomu, aby rok 1967 přinesl další výrazné zlepšení výsledků činnosti celého radioamatérského hnutí. Z tohoto hlediska vycházelo také celé jednání.

Živá diskuse přinesla mnoho nových námětů a soustředila se na nejpálčivější otázky: zvýšení kázně při práci na pásmech, problémy reprezentace v mezinárodních závodech a soutěžích na KV i VKV, situaci v materiálním zabezpečení radioamatérské činnosti atd. Z diskuse vzešly i náměty na organizační vyřešení činnosti zájmových skupin radioamatérů, jako např. vytvoření DX-klubů, skupin amatérů pracujících technikou SSB, zájemců o nízkofrekvenční techniku, tranzistorovou techniku apod.

Hlavní úkoly jednotlivých odborů jsou shrnuty v obsáhlém materiálu. Každý úkol je formulován naprosto konkrétně, má stanoven přesný termín splnění a je doplněn jménem funkcionáře, který je za toto splnění osobně odpovědný. Tato forma je dostatečnou zárukou, že dokument nezůstane jen na papíře, ale že celý jeho obsah bude postupně uskutečněn.

Jaké tedy jsou alespoň některé z hlavních úkolů ústřední sekce radia v letošním roce? Jmenujme především tři: celostátní přehledku radioamatérských prací, II. celostátní symposium amatérské radiotechniky v Bratislavě a mistrovství Evropy v honu na lišku, jehož jsme letos pořadatelem. Vysoká úroveň všech těchto akcí, kterou chce sekce s vynaložením maximálního úsilí zajistit, bude současně dokladem vysoké úrovně celého radioamatérského hnutí v ČSSR.

Z dalších mnoha úkolů a otázek, které chce sekce v letošním roce řešit, s výslovně aspoň těch nejzajímavějších: zapojit všechny radiokluby, odbory radiotechnické a provozní činnosti a radioamatérské kroužky ZO Svazarmu do soutěže radioamatérů technického směru; uvést v život nové podmínky pro udělování odborných stupňů „Radiotechnik“; vytvořit podmínky pro zavedení závodu Polní den na KV v roce 1968; zajistit vysokou úroveň reprezentace čs. radioamatérů v mezinárodních soutěžích na KV, VKV i v honu na lišku, víceboji a rychlotelegrafii; rozšiřovat počet radioamatérů tím, že radioamatérské kroužky budou soustřeďovat mládež již od 10 let; rozvinout plnění podmínek odznaku ČSM „Mladý technik I. a II. stupně“; zavést odznak „Radioamatér-technik“ a „Radioamatér-vysílač“ pro mládež od 15 let; rozvinout soutěž ZO o vyškolení největšího počtu radiotechniků a operátorů do 18 let; zavést zvláštní oprávnění pro mládež (OL) pro provoz na VKV; vydat 10 plánek a schémat elektronických přístrojů se stavebním návodem pro radiotechnické kroužky; uvažovat o vydávání bulletinu, který by umožnil rychlou informaci o závodech, výsledcích atd.; zlepšit materiální zásobení radioamatérů prohloubením zásilkové služby radioklubům, zprostředkováním prodeje úzkoprofilových a mimotolerantních radiosoučástek základním organizacím; zřídít dokumentační středisko na podporu konstruktérské, zlepšovatelské a vynálezcké činnosti radioamatérů; navrhnout diplom 100 RP listků pro OK; vyhodnotit

zkušenosti s novými koncesními podmínkami; hledat cesty k oživení vnitrostátního provozu na KV; přehodnotit dosavadní soustavu radioamatérských soutěží na KV i VKV; prověřit dosavadní propozice honu na lišku, víceboje a rychlotelegrafie a upravit je tak, aby byly vytvořeny podmínky pro širokou účast amatérů, především mládeže; dořešit otázku zásilkové služby u n. p. Tesla Rožnov pro radiokluby Svazarmu atd.

Plénium schválilo hlavní úkoly, uložilo předsednictvu rozpracovat do 1. dubna 1967 všechny připomínky a náměty, které vyšly z diskuse, a zařadit jejich řešení do kalendářního plánu předsednictva a jednotlivých odborů ústřední sekce radia.

Usnesení dále ukládá předsednictvu ústřední sekce radia zabývat se zejména těmito otázkami:

1. zlepšením disciplíny na pásmech,
2. zkvalitněním přípravy reprezentantů všech odborů,
3. předběžně analyzovat práci okresních sekcí radia a pomáhat odstraňovat její nedostatky,
4. zvláštní pozornost věnovat otázkám přípravy mládeže a zájemců o technickou činnost; vytvářet pro tuto činnost potřebné podmínky,
5. pravidelně se zabývat otázkami zlepšení materiálně technické situace ve sportu i ve výcviku,
6. umožnit radioamatérům pracujícím na pásmech organizovanou činnost podle jejich specifických odborných a sportovních zájmů, např. DX, SSB atd.
7. projednat ve spolupráci s MNO, oborovým ředitelstvím Tesla, ústřední správou výrobních družstev a hospodářskou správou ÚV Svazarmu opatření ke zdokonalení výroby a distribuce stanic pro zájmové a výcvikové útvary mládeže. Z těchto hledisek připravit návrh na vytvoření organizačních a ekonomických podmínek pro zvýšení kapacit radiotechnického výrobního a vývojového střediska v Braníku a radiotechnické dílny v Hradci Králové.

bř.

Včtenáři se ptají

Prosíme o zaslání plánu úpravy přijímače T58 a Doris pro příjem dlouhých vln (A. Rezníček, Šarovy, Peter, Zohor, P. Přidal, Znojmo).

Popis úpravy přijímače T58 pro příjem dlouhých vln byl uveřejněn v AR 3/61 na str. 70. Úprava pro přijímač Doris je v AR 12/65, str. 6.

Kde je možné koupit bakelitové skříňky na měřící přístroje, jejichž stavbu popisuje „Laboratoř mladého radioamatéra“? (M. Franta, Rožnov p. R.).

Bakelitové skříňky B6, popřípadě i další součástky použité při konstrukci těchto měřících přístrojů, můžete koupit (i na dobírku) v prodejně Radioamatér, Žitná 7, Praha 1.

Prosíme o zaslání seznamu vhodné literatury pro radioamatéra-začátečníka. Může to být i učebnice pro průmyslové školy. (J. Vitha, České Budějovice).

Literatury vhodné pro začátečníky je dostatek – uvedeme proto jen knihy, které jsou podle našeho názoru nejvhodnější. Jsou to např.: J. Válek: Úvod do elektroniky, SNTL 1966, M. Pacák: Škola radiotechniky, Práce 1958, Z. Škoda: Radiotechnika pro pionýry, Mladá Fronta 1954, J. Forejt: Pracujeme s charakteristikami elektronek a tranzistorů, SNTL 1961, R. Major: Malá radiotechnika, SNTL 1959, J. Čermák: Tranzistory v radioamatérově praxi, SNTL 1960, K. Donát: Příručka pro konstruktéry radioamatéry, SNTL 1961, Radiotechnická příručka (Smirenin), SNTL 1955, F. Shea: Základy tranzistorových obvodů, SNTL 1959; z učebnic je vhodná např. učebnice pro průmyslové školy – Javorský, Bobek, Musil: Elektronika, SNTL 1962, Kábele, Boltík, Hanák: Přenosová technika, SNTL 1965, J. Dvořáček a kol.: Vysokofrekvenční technika, SNTL 1964, Kábele, Hanák, Melezníček: Vysokofrekvenční technika, SNTL 1966. Z produkce Našeho vojska: Melezníček: Začínáme s tranzistory, Donát: Fyzikální základy radiotechniky, Schubert: Velká příručka radioamatéra.

Mladí amatéři soutěží

Začátkem minulého roku vyhlásila kolektivní stanice Krajského domu pionýrů a mládeže v B. Bystrici, OK3KDS, zajímavou soutěž „Po stopách SNP telegraficky“. Úkolem soutěžících (přihlásilo se jich 180) bylo navázat každý měsíc jedno spojení s touto stanicí. Za spojení dostal účastník soutěže kromě QSL listku ještě ústřížek fotografie. Bylo jich celkem deset a po jejich sestavení se na fotografii objevil obrázek B. Bystrice. Tento konečný úkol se podařilo splnit 100 účastníkům soutěže, kteří dostali zvláštní diplom.

Myšlenka dát touto formou zejména mladým v pionýrských kolektivkách a OL možnost navazovat přátelská spojení na pásmech a soutěžit, vyvolala zájem i v jiných městech a již se objevily další podobné soutěže: „700 let Ostravy“, OK2KWY, výzva kolektivky Domu čs. dětí, OK5DCD, a další jistě budou následovat. Soutěž „700 let Ostravy“ probíhá od 1. 12. 1966 do 31. 5. 1967 a úkolem soutěžících je navázat v této době se stanicí OK2KWY šest spojení na pásmech 1,7 a 144 MHz. Odměnou nejlepším bude stříbrný kahan města Ostravy. Posluchači budou současně soutěžit o největší počet odposlouchaných spojení stanice OK2KWY. O podrobnostech soutěže informuje stanice OK2KWY ve svých zvláštních relacích.

Z. H.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Nf zesilovač pro gramofon

Generátor RC

Stavebnicové jednotky s plošnými spoji

Zemřel Lubomír Vonka



Dne 6. 1. 1967 odešel náhle z našeho středu Lubomír Vonka, obětavý člen kolektivu OK1KTW.

Svoji radioamatérskou činnost začal pod značkou OK1EA již před druhou světovou válkou, kdy se aktivně zúčastňoval mezinárodních závodů a soutěží. Po válce a po navrácení koncese pracoval hlavně na DX-pásmech, kde získal řadu zahraničních diplomů. Aktivně se zapojil do práce kolektivní stanice OK1KTW, kde vychoval řadu provozních operátorů a byl strůjem mnoha úspěchů tohoto kolektivu v letech 1952 až 1956.

Čs. radioamatéři v něm ztrácejí velmi dobrého pracovníka nejen na amatérských pásmech, ale i v oboru slaboproudé elektrotechniky, v němž jako technický náměstek ředitele n. p. Tesla Lanškroun usiloval o soustavný rozvoj součáskové základny. Cest jeho památce!

Nový způsob výroby plošných spojů

Plošné spoje se na celém světě vyrábějí převážně leptáním. V poslední době se však začíná prosazovat nová metoda – ražení. Spočívá v tom, že obrazec se nelepí, ale vyráží se na lisovacím stroji z měděné fólie. Do nástroje se vkládá pás základního materiálu (pentinax) s přiloženou měděnou fólií, která je již opatřena vhodným lepidlem. V nástroji se vyrazí potřebný obrazec a vyděrují otvory, které slouží k přesnému licování při dalších operacích (děrování, výstřih obrysu). Fólie, která tvoří spoje, se na základní materiál současně přilepí. Odpad fólie se z pásu stáhne. Celý pás se pak děruje a vystřihují se z něj jednotlivé desky. Konečná úprava se dělá podle přání zákazníků.

Ražení má proti leptání mnoho předností. Oproti metodě leptání je až čtyřikrát méně pracné. Fólie je odolnější proti odtržení a odpadová měď se získává čistá. Základní materiál nemusí být odolný vůči leptacím lázňím a proto je i levnější.

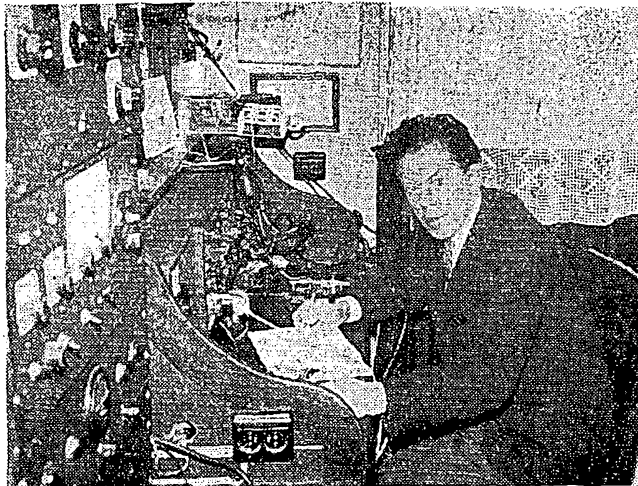
Nevýhodou je jen potřeba speciálních nástrojů, takže ekonomicky výhodná série je nejméně 20 000 kusů. Základní materiál musí být plněn jen papírem (pentinax), protože při použití skelných laminátů dochází k předčasnému znehodnocení nástroje.

Tuto výrobní metodu zavádí v současné době na základě získané licence Tesla Přelouč, která dosud vyráběla jen leptané plošné spoje pro všechny větší odběratele v ČSSR.

NEJÚSPĚŠNĚJŠÍ RADIOAMATÉŘI 1966



Tomáš Mikeska, OK2BFN, přijímá jmenovací dekret od místopředsedy ÚV Svazarmu generálmajora Františka Novka



K. Kamínek, OK1CX



Jáno Horský, OK3MM/CO2BO

Poprvé v historii vyhlásil Svazarm nejlepší sportovce roku. Současně se špičkovými světovými sportovci, motocyklovými závodníky Šťastným, Dobrým a mistrem světa, leteckým modelářem Gabrišem byli nejlepšími sportovci Svazarmu pro rok 1966 vyhlášeni i tři radioamatéři.

Prvním z nich je *Jáno Horský, OK3MM*, který jako CO2BO úspěšně reprezentoval naši republiku na Kubě pořádáním expedic a skvělým umístěním ve světovém telegrafním závodě ARRL, který je neoficiálním mistrovstvím světa, kde obsadil první místo a nechal za sebou několik tisíc závodníků téměř ze všech zemí světa.

Druhým našim významným sportovcem je mistr sportu, pětinašobný mistr republiky *ing. Boris Magnusek, OK2BFQ*, který nejen v roce 1966, ale i v předcházejících letech mnohokrát úspěšně reprezentoval naši republiku v závodech v honu na lišku.

Třetím nejúspěšnějším sportovcem radioamatérem roku 1966 je mistr republiky *Tomáš Mikeska, OK2BFN*. Jeho specialitou je rychlotelegrafie, v níž také již několik let úspěšně pracuje.

Diplom mistra sportu byl na plenárním zasedání ústřední sekce radia předán místopředsedou ÚV Svazarmu plk. S. Čamrou *Václavu Homolkovi z Kutné Hory, OK1GA*, který splnil podmínky předepsané jednotnou sportovní klasifikací v práci na krátkých vlnách.

Nejvyšší - titul - získal mistr sportu - obdržel jako čtvrtý radioama-

tér v Československu *Karel Kamínek, OK1CX*. Toho snad ani nemusíme představovat. Jako „šutra“ nebo „kamená“ ho zná každý amatér. Je u nás nejpobornější radioamatérskou postavou. Téměř 50 let se zabývá radio technikou. S národním umělcem J. Skupou, „otcem“ Spejbla a Hurvínka, začal již v roce 1926 používat v divadle zesilovače, mikrofony a reproduktory. Vysílací koncesi má od roku 1934. Za tu dobu se zúčastnil tisíců domácích i zahraničních soutěží a závodů, v nichž získal mnoho čestných umístění. Nejznámější světové diplomy dostával u nás vždy mezi prvními. Přesto, že mu jich gestapo mnoho sebralo, má dost i nových. Všichni amatéři ho znají jako tvůrce podmínek téměř všech domácích i některých mezinárodních soutěží a závodů. Již téměř 20 let vymýšlí, registruje a vydává československé diplomy, které se počítají na tisíce. Titul se tedy dostal do správných rukou.

* * *

Dopisovat si chtějí

Kdo má zájem dopisovat si německy nebo anglicky s mladým německým amatérem, zajímajícím se o radiotechniku, nahrávací techniku a kybernetiku, napište na adresu: *Helmuth Lutz, 1212 Letschin, Oderbruch, DDR.*

S některým našim VKV amatérem si chce dopisovat, příp. vyměňovat časopis polský radioamatér *Kolodziej Benedykt, Myslowice, ul. K. Miarki 12/1, woj. Katowickie, Polska.*

* * *

Nové elektronky PL504 a EL504

Protože u televizorů osazených velkoplochou obrazovkou s úhlopříčkou 59 a 65 cm, vychylovacím úhlem 110° a 114° a elektronkou PL500 na koncovém stupni rádkového rozkladového zesilovače je nedostatečná mezní přípustná ztráta anody a stínící mřížky, vyvinula anglická firma Brimar-Ediswan i další evropské firmy nový typ výkonnější elektronky s anodovou ztrátou max. 16 W. Všechny ostatní mezní i charakteristické hodnoty elektronky, označené PL504 a EL504, jsou úplně shodné s dosud používanou PL500. Vznikla tak nová, výkonnější a spolehlivější elektronka, všestranně zaměnitelná za PL500. Je možné ji používat i v rozkladových obvodech televizních přijímačů pro příjem barevného obrazu. SŽ



Mistr sportu ing. Boris Magnusek, OK2BFQ

UPOZORNĚJEME ČTENÁŘE,

že 2. číslo časopisu „Praž-Moskva“, které v těchto dnech vychází, je celé věnováno amatérům vysílačům.



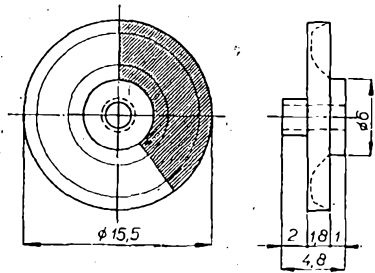
V. Homolka, OK1GA



Miniaturní zpětnovazební kondenzátor

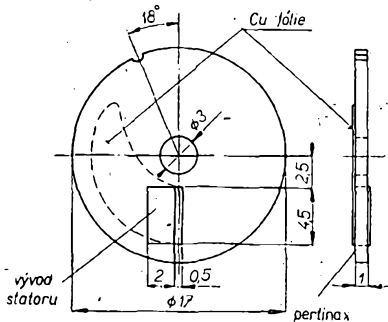
Snad každý amatér, který stavěl reflexní tranzistorový přijímač, narazil na potíže při opatřování miniaturního zpětnovazební kondenzátoru 1 až 20 pF. Na trhu není a tak nezbývalo nic jiného, než amatérská svépomoc.

Ke zhotovení popisovaného zpětnovazební kondenzátoru potřebujeme vyřazený miniaturní potenciometr s vy-



Obr. 1. Rotor kondenzátoru

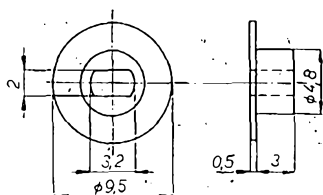
pínačem a keramický dolaďovací kondenzátor. Kondenzátor rozebereme tak, že vespod odpájíme podložku se zářkami, které zajišťují krajní polohy rotoru. Keramický rotor o \varnothing 16 mm vyjmeme a sbrousíme na karborundovém brousku na \varnothing 15,5 mm, aby se dal volně



Obr. 2. Stator kondenzátoru

zasunout do pouzdra potenciometru. Lupenkovou pilkou zkrátíme hřídel na délku 2 mm a hlavičku se zářezem pro šroubovák spilujeme na výšku 1 mm (obr. 1).

Miniaturní potenciometr rozebereme vyrovnáním tří záhybů na pouzdru, které drží pertinaxovou destičku s odporovou dráhou. Z destičky odstraníme odporovou dráhu, střední podložku a všechny vývody. Uprostřed destičky vyvrtáme otvor o \varnothing 3 mm, kterým bude vyveden



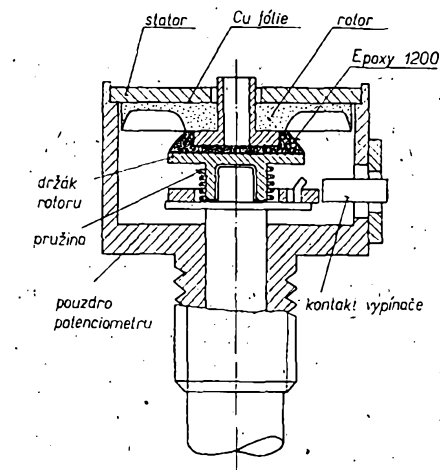
Obr. 3. Izolační držák rotoru

hřídel rotoru. Lupenkovou pilkou vyřizneme v destičce zářez $4,5 \times 0,5$ mm (obr. 2). Do zářezu zasuneme segment vystřižený z měděného plechu tloušťky 0,2 mm, který na obou stranách destičky zahne. Segment tvoří statorový plech kondenzátoru a jeho zahnutý konec vývod statoru.

Z běžce potenciometru zhotovíme izolační držák rotoru. Nožem odloupneme bronzový jazyček a pilníkem odpilujeme tři výstupky tak, aby výška izolační destičky byla 0,5 mm (obr. 3). Pružinku, kterou získáme z rozebraného potenciometru, zkrátíme o 1 až 1,5 závitů a mírně roztáhneme, aby působila větším tlakem. Části vypínače zůstávají beze změny.

Izolační držák rotoru slepíme lepidlem Epoxy 1200 s keramickým rotorem kondenzátoru. Rotor vystředíme tak, že izolační držák slepený s keramickým rotorem zasuneme i s pružinkou do pouzdra potenciometru a nasadíme stator kondenzátoru. Přitom dbáme, aby minimální kapacita kondenzátoru byla v poloze po sepnutí kontaktů vypínače.

Po vytvrzení lepidla (asi za 24 hodin) kondenzátor definitivně sestavíme a se-



Obr. 4. Sestava kondenzátoru

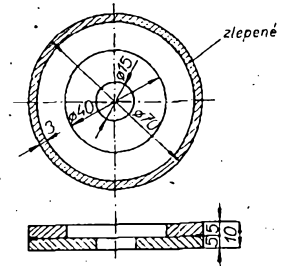
řídíme. Kdyby při slepování došlo k pootočení rotoru z polohy minimální kapacity, pomůžeme si natočením statoru a na obvodu pertinaxové destičky vyplujeme novou drážku pro aretační výstupek na pouzdru potenciometru. Destičku statoru zajistíme třemi záhyby na pouzdru proti vypadnutí a kondenzátor je hotov (obr. 4). Přívod ke statoru připájíme na měděnou fólii, přívod k rotoru uděláme z fosforbronzového pásku širokého 2 mm, který na hřídel rotoru přiléhá vlastním pružením. Maximální kapacitu miniaturního kondenzátoru můžeme měnit velikostí měděné fólie statoru.

Jaromír Vacek

Mušle na sluchátka z polyuretanové peny

Sluchátka, které sa v súčasnosti používajú, majú plochu dotýkajúcu sa ucha z tvrdého materiálu – z bakelitú alebo kovu. Pri dlhšom počúvaní takéto sluchátka nepríjemne otlacia uši a tým prispievajú k celkovej únave. Na odstránenie tohto účinku niektorí výrobcovia vybavili sluchátka muškami z penovej gumy. Na našom trhu sa však podobný výrobok nepredáva.

Preto v rádioklube OK3KAP vznikol návrh na výrobenie týchto mušlí z penového polyuretánu (molitanu). Mušle



vyrobené z tohto materiálu si operátori kolektívky ako aj OK3GI a OK3CAC pochvalujú. Materiál je mäkký, vzdušný a vyhovuje aj hygienickým požiadavkám – dá sa prať.

Výroba mušle z penového polyuretánu je veľmi jednoduchá. Z kusa príslušnej veľkosti penovej polyuretánovej platne hrúbky 5 mm sa nožnicami vystrihnu dve medzikružia (veľkosť je závislá na type sluchátka). Najviac sa osvedčili tieto rozmery: celkový priemer mušle 70 mm, priemer otvoru na prednej strane 15 mm a priemer otvoru na zadnej strane 40 mm. Okraje vystrihnutých medzikruží sa natruť tesne pri vonkajšej strane lepidlom Parprénlep. Po priložení oboch častí na seba sa materiál mušle na krátku dobu stlačí (stačí prstami) a po vyprchání rozpúšťadla – za niekoľko hodín – sa môže mušľa natiahnuť na sluchátko. Lepidlo Parprénlep používajú na opravy obuvi podniky Obnova. Celkom však vyhovie i lepidlo na opravu pneumatík bicyklov. Vhodnejšie je hustejšie lepidlo. Tvar a rozmery mušle sú nakreslené na obrázku.

Nakoniec tým, ktorí by sa nechceli s výrobou a zhaňaním materiálu zdržať: rádioklub OK3KAP v Partizánskom zašle hotové mušle 1 pár za 2,- Kčs.

Ivan Haba

Rychlé určení výsledného kmitočtu krystalu

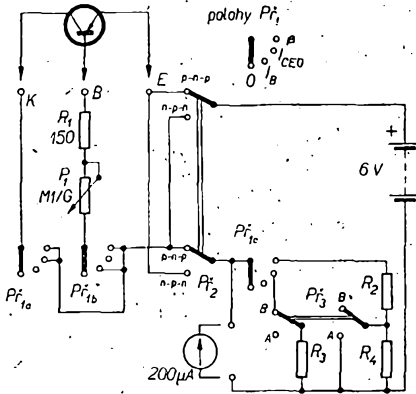
V poslední době se na trhu objevují stále častěji poměrně levné krystaly. Jejich základní kmitočty se pohybují od desítek do desítek tisíců kHz. Vybrat z nich vhodné, které právě „padnou“ do pásma 2 m (144 ÷ 146 MHz) bývá dost obtížné. Urychlit výběr a ušetřit zdlouhavé počítání může tato tabulka:

Kmitočet krystalu	Náso-bení	Kmitočet krystalu	Náso-bení
2,6666 ÷ 2,7037	54	9,000 ÷ 9,1250	16
2,8860 ÷ 2,9200	50	9,600 ÷ 9,7333	15
3,0080 ÷ 3,0416	48	12,000 ÷ 12,1666	12
3,2000 ÷ 3,2444	45	14,4000 ÷ 14,6000	10
3,4285 ÷ 3,4761	42	16,0000 ÷ 16,2222	9
4,0000 ÷ 4,0555	36	18,0000 ÷ 18,2500	8
4,500 ÷ 4,625	32	20,5714 ÷ 20,8571	7
4,800 ÷ 4,8666	30	24,0000 ÷ 24,3333	6
5,333 ÷ 5,4074	27	28,8000 ÷ 29,2000	5
5,7600 ÷ 5,8400	25	36,0000 ÷ 36,5000	4
6,0000 ÷ 6,0833	24	48,0000 ÷ 48,6666	3
7,2000 ÷ 7,3000	20	72,0000 ÷ 73,0000	2
8,000 ÷ 8,1111	18		

Ing. L. Hloušek, OK1HP

III. Měřič tranzistorů

V současné době je jistě zbytečné zdůvodňovat, proč si postavíme měřič tranzistorů. Jistě bude jedním z nejvíce používaných přístrojů v naší laboratoři. Přeměříme jím každý tranzistor, který použijeme, vybereme si kus s nejlepší betou, přezkoušíme si tranzistory, které od někoho kupujeme. Přístroj je konstruován jako doplněk k měřiči stejnosměrných napětí a proudů z AR 1/67,



Obr. 1.

z něhož používáme měřidlo 200 μ A. Kdo si tento měřič nepostavil, může použít samostatné měřidlo 200 μ A, popřípadě i jiné, přepočítá-li si hodnoty některých součástek.

1. Naše požadavky na přístroj

Přístroj musí být jednoduchý, proto stačí, bude-li měřit zbytkový proud tranzistoru I_{CE0} a proudový zesilovací činitel β v zapojení se společným emitorem β . Tyto dva údaje obvykle stačí, abychom mohli určit vhodnost nebo použitelnost tranzistoru pro většinu zapojení.

2. Princip činnosti přístroje

Princip je velmi jednoduchý: Zbytkový proud kolektoru měříme v základ-

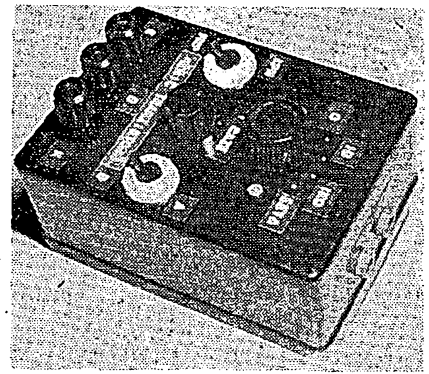
ním zapojení tranzistoru se společným emitorem a s rozpojenouází. Pohybuje se v rozmezí 50 až 500 μ A. Čím menší je tento proud, tím kvalitnější je měřený tranzistor.

O proudovém zesílení nakrátko β víme, že je dáno poměrem přírůstků proudu kolektoru a proudu báze při konstantním kolektorovém napětí. Nastavíme si proto určitý proud báze a změříme proud kolektoru. Poměr těchto proudů $\frac{I_C}{I_B}$ udává zesilovací činitel β (nastavený proud báze považujeme za přírůstek z nuly na nastavenou hodnotu, proud kolektoru za přírůstek z nuly na jmenovitou hodnotu). Budeme-li nastavovat u všech tranzistorů stejný proud báze, můžeme stupnici měřidla oceňovat přímo v hodnotách β .

Při tomto měření se však dopouštíme několika nepřesností. Proud kolektoru, který měříme, obsahuje i zbytkový proud I_{CE0} a proud báze I_B . Správně bychom měli považovat za přírůstek kolektorového proudu změnu z I_{CE0} na I_C , nikoli z nuly na I_C . Současně však při měření kolektorového proudu klesne kolektorové napětí o úbytek na měřicím přístroji. Zanedbání zbytkového proudu I_{CE0} a proudu báze I_B způsobuje, že naměříme lepší výsledky oproti skutečnosti. Snížení kolektorového napětí má však vliv opačný (při nižším napětí menší proud), takže se obě chyby přibližně kompenzují a měření je dostatečně přesné.

3. Zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Jednotlivé funkce přístroje volíme přepínačem Pf_1 . Zjednodušené schéma přístroje v poloze „ I_B “ je na obr. 2. Potenciometrem P_1 nastavujeme proud báze, odpor R_1 omezuje jeho maximální možnou velikost. V poloze „ I_{CE0} “ je báze rozpojena a měříme zbytkový proud kolektoru (obr. 3). V poloze „ β “ (obr. 4) protéká tranzistorem proud I_C při nastaveném proudu báze I_B . R_2 (na obr. 1) upravuje rozsah mikroampérmetru na 10 mA. Protože nast-



vujeme proud báze $I_B = 50 \mu$ A, odpovídá maximální výchylka měřicího přístroje zesilovacímu činiteli $\beta = \frac{I_C}{I_B} =$

$$= \frac{10 \text{ mA}}{50 \mu\text{A}} = 200. \text{ Stupnice přístroje}$$

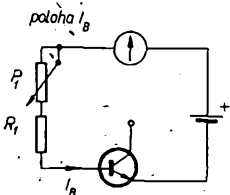
v μ A odpovídá tedy i pro měření β . Přepínačem Pf_2 přepínáme polaritu zdroje, abychom mohli měřit tranzistory p-n-p i n-p-n. Přepínač Pf_3 upravuje rozsah měřicího přístroje, pokud je to třeba. Při běžném měření je v poloze „A“. Jde-li nám při měření I_{CE0} ručka měřidla „za roh“, přepneme do polohy „B“. Rozsah se bočnickem R_3 změní z 200 μ A na 2 mA a přechtené údaje musíme násobit deseti. Při měření β se naopak v poloze „B“ rozsah změní z 10 mA na 2,5 mA a měříme v ní β od 0 do 50.

4. Konstrukce a uvedení do chodu

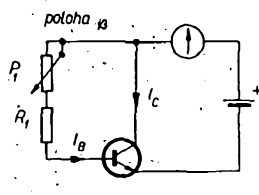
Přístroj je velmi jednoduchý; rozmístění součástí je vidět z fotografie (obr. 6); rozmístění otvorů na skřínce na obr. 7. Přepínač Pf_1 je opět PN 533 16, tentokrát bez úprav. Zapojení jeho vývodů je na obr. 5. Místo odporů R_2, R_3, R_4 můžeme opět použít odporové trimry. R_3 nastavíme takto: v poloze „A“ přepínače Pf_3 změříme, nějaký tranzistor s I_{CE0} blízkým se 200 μ A. Přepneme Pf_3 do polohy „B“ a trimrem R_3 nastavíme výchylku desetkrát menší. R_2 a R_4 nastavujeme podobně. Vezme tranzistor, jehož zesilovací činitel β přesně známe, a trimry R_2 , popřípadě R_4 (v poloze A nebo B) nastavíme odpovídající výchylku na měřicím přístroji.

5. Měření

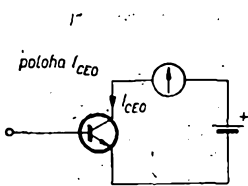
Tranzistor připojíme do zdířek E, B, K a přístroj propojíme s měřidlem 200 μ A. Přepínač Pf_2 přepneme podle typu tranzistoru do polohy n-p-n



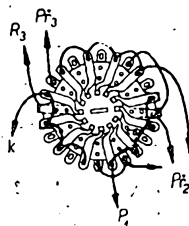
Obr. 2.



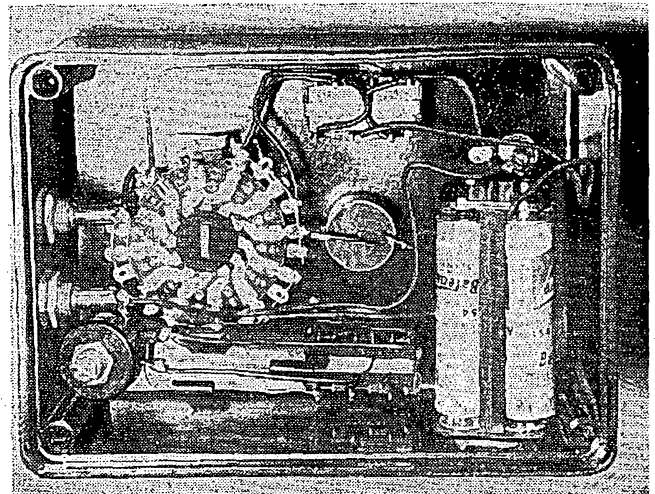
Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.



Obr. 6.

nebo p-n-p. Přepínač P_3 ponecháme v poloze A. Přepneme P_1 do polohy I_B a potenciometrem P_1 nastavíme proud báze na 50 μA . V další poloze P_1 (tj. I_{CE0}) změříme zbytkový proud kolektoru (nevystačíme-li se stupnicí, rozšíříme si rozsah přepínačem P_3). Ko- nečně v poloze „ β “ měřicí přístroj přímo ukáže zesilovací činitel tranzistoru. (Při přepínání P_3 v poloze B musíme přechytný údaj dělit čtyřmi.)

6. Výpočet

Jediným výpočtem je vypočítání bočnicků k měřicímu přístroji. V poloze „A“ přepínače P_3 a „ β “ přepínače P_1 má mít měřidlo rozsah 10 mA. Vidíme, že v této poloze je odpor R_4 přepínačem zkratován a uplatní se jen odpor R_2 . Označíme-li vnitřní odpor měřidla R_1 , základní rozsah měřidla I_0 a požadovaný rozsah I_n , potom $R_2 = I_0 \frac{R_1}{I_n - I_0}$, pro $R_1 = 650 \Omega$, $I_0 = 200 \mu A = 0,0002 A$ a $I_n = 10 mA = 0,01 A$

$$R_2 = 0,0002 \frac{650}{0,01 - 0,0002} = 13,25 \Omega.$$

V poloze „B“ přepínače P_3 se při měření zbytkového proudu (poloha I_{CE0}) připíná bočník R_3 . Jeho velikost je podle téhož vzorce $R_3 = I_0 \frac{R_1}{I_n - I_0}$;

$$\text{pro náš případ } R_3 = \frac{650}{0,002 - 0,0002} = 72 \Omega.$$

Při měření β se v poloze „B“ přepínače P_3 odstraní zkrat přes R_4 a přístroj má mít rozsah 2,5 mA. Celkový odpor $R_2 + R_3$ musí tedy být

$$R_2 + R_3 = I_0 \frac{R_1}{I_n - I_0} = 0,0002 \frac{650}{0,0025 - 0,0002} = 56,5 \Omega.$$

Protože $R_2 = 13,25 \Omega$, je velikost $R_3 = 56,5 - 13,25 = 43,25 \Omega$.

Nemáme-li měřidlo 200 μA , můžeme použít např. Avomet na nejnižším rozsahu (tj. 1,2 mA). Bočníky vypočítáme podle uvedených vzorců.

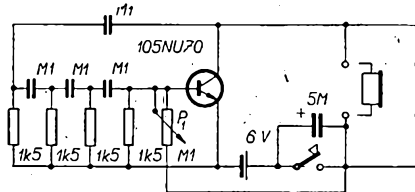
7. Rozpiska součástek

Přepínač PN 533 16	1 ks	16,-
Přepínač páčkový dvoupólový	2 ks	15,-
Potenciometr M1/G miniaturní	1 ks	6,-
Zdíčka přístrojová	3 ks	10,50
Zdíčka izolovaná	2 ks	1,20
Odporový trimr 50 Ω	2 ks	5,-
Odporový trimr 100 Ω	1 ks	2,50
Držák na tužkové baterie	1 ks	6,50
Tužkové baterie	4 ks	3,20
Knoflík	2 ks	4,-
Celkem Kčs		69,90

BZUČÁK k nácviku telegrafie

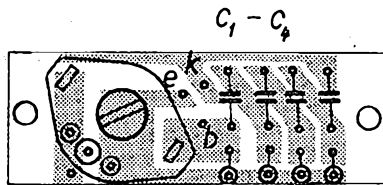
Výcvik telegrafie v kurzech radiových operatérů je zpravidla nutné doplňovat i individuálním tréninkem doma. Především k tomu má sloužit popisovaný jednoduchý bzučák, i když své uplatnění jistě najde i mezi závodníky v radistickém víceboji a v rychlotelegrafii, kteří na něm mohou trénovat vyšší rychlosti kličování.

Schéma zapojení je na obr. 1. Je to nízkofrekvenční oscilátor s fázovacím čtyřpólem, který tvoří čtyři kondenzátory 0,1 μF a čtyři odpory 1,5 k Ω . Jako kolektorová zátěž slouží přímo sluchátka. Kličuje se přívod kladného napětí z baterie, takže není třeba bzučák vy-



Obr. 1.

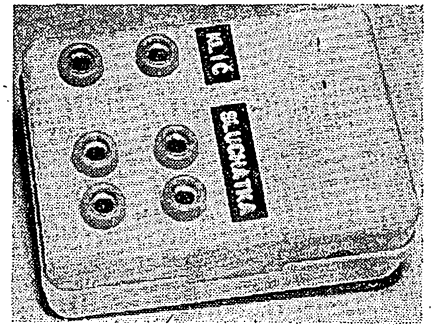
pinat — je zapnut jen při stisknutí klíči. Kondenzátor 5 μF je zapojen paralelně ke klíči a zabránuje vzniku nežádoucích kličů. Tranzistor můžeme použít libovolný se zesilovacím činitelem alespoň 50. Celý oscilátor je posta-



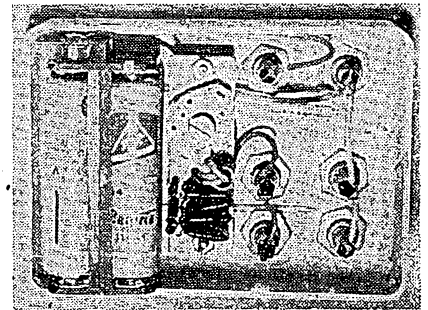
Obr. 2.

ven na cuprexitivové destičce o rozměrech 17x50 mm technikou plošných spojů (obr. 2). Destička je upevněna ke krabičce dvěma šroubky M3 s distančními trubičkami. Držák s tužkovými bateriemi má v obou čelech vyvrtán otvor se závitem M3 a je přichycen dvěma šroubky M3 k bočním stěnám krabičky. Vzhledem k nepatrnému odběru proudu — asi 1 až 2 mA — vydrží baterie velmi dlouho. Celý bzučák je vestavěn do krabičky na mýdlo (rozmístění součástek je vidět na obr. 3).

Po zapojení všech součástek zasuneme do zdírek sluchátka a klíč. Pak při stisknutí klíči vyhledáme potenciometrem P_1 polohu, v níž oscilátor spo-



lehlivě kmitá. Při připojení druhých sluchátek oscilátor zpravidla přestane kmitat a je třeba znovu potenciometrem P_1 nastavit správný pracovní bod.



Obr. 3.

Rozpiska součástek

Tranzistor 103NU70	1 ks	Kčs 15,-
Kondenzátor M1/40 V	4 ks	6,40
Odpor 1k5/0,05 W	4 ks	1,20
Kondenzátor 5M/6 V	1 ks	2,50
Odporový trimr M1	1 ks	2,50
Zdíčka izolovaná	6 ks	3,60
Držák tužkových baterií	1 ks	6,50
Tužkové baterie	4 ks	3,20
Krabička na mýdlo	1 ks	4,-
Celkem Kčs		44,90

J. V.

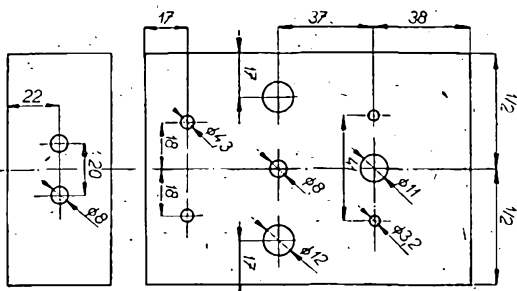
* * *

Slyšeli jste již o „jambickém klíči“?

Tato novinka se právě objevila v zahraničním radioamatérském tisku. Jde o elektronický klíč, který kromě série teček a čárek může dávat také nepřetržitou sérii prostřídávaných teček a čárek. (proto název „jambický klíč“). Jaké výhody a nevýhody z toho vznikají při dávání, to jistě ukáže budoucnost. M. J.

* * *

Bulharsko uzavřelo smlouvu s britskou firmou Vidor Ltd. na stavbu továrny na baterie v ceně asi 340 000 liber št. Továrna bude vyrábět týdně 100 000 kusů baterií v devíti různých druzích. V současné době se již školí 10 bulharských techniků v mateřském závodě v Anglii. Wireless World 12/66 -Mi-



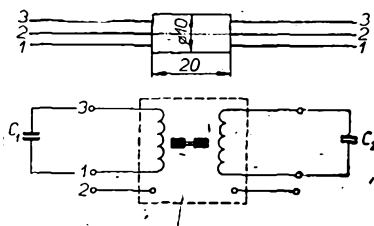
Obr. 7.

ELEKTROMECHANICKÉ

Ing. Hacaperka - Tesla Blatná

Na našem trhu se objevila nová součástka pod označením WK 850 01, která bude zajímat i radioamatéry. Co se pod tímto označením skrývá, pokusím se stručně objasnit v tomto článku.

Dosavadní stav návrhů a konstrukce mezifrekvenčních zesilovačů je ovlivňován vlastnostmi používaných zapojení a součástek, tj. především tranzistorů a selektivních obvodů. Z nich vyplývá poměrně složitá technologie výroby a nutnost neutralizace parazitních kapacit tranzistorů.



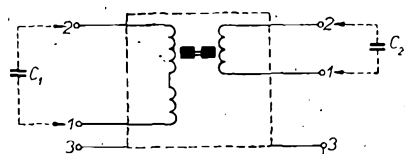
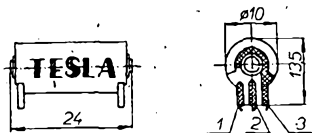
Obr. 1. - Magnetostrikční filtr konstrukce VÚST

Je samozřejmě snaha zjednodušit technologii výroby součástí, zvláště selektivních obvodů, i výběr a šlachovací postupy při výrobě přijímačů. K tomuto cíli vede použití zapojení, kde požadovaná selektivita je soustředěna v jednom obvodu, přičemž ostatní zesilovací stupně jsou aperiodické. Proto se jeví jako perspektivní použití nových konstrukčních prvků: piezokeramických a magnetostrikčních filtrů.

Skladba a princip elektromechanického filtru (EMF)

Elektromechanický filtr se skládá z pěti částí (viz IV. stranu obálky): hliníkového krytu, čtyř toroidních feritových magnetů, vstupní cívky s čelem a vývody, výstupní cívky s čelem a vývody a rezonančního členu.

Pracuje na tomto principu: na vstupní svorky se přivádí signál, který budí pomocí cívky ve feritovém rezonátoru podélné kmity. Rezonátor je zhotoven z magnetostrikčního feritu W 001. Feritový váleček je broušením naladěna



Obr. 2. - Novější typ magnetostrikčního filtru (Spodní cívka je laděná)

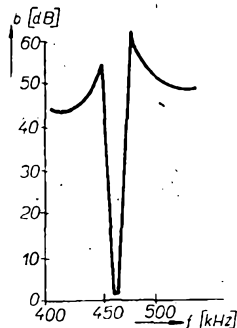


468 kHz. Signál je zde snímán výstupní cívkou. Šířka přenášeného pásma je dána průměrem vazební trubičky z hliníkové fólie.

Vlastnosti magnetostrikčního filtru

V prodeji budou dva druhy filtrů. Starší typ konstrukce VÚST se již prodává a má tyto parametry:

- Rezonanční kmitočet $f_0 = 468 \pm 2$ kHz.
- Základní útlum $b_z \leq 4$ dB.
- Útlum v nepropustném pásmu $b_n \geq 40$ dB.
- Šířka propust. pásma $B_6 = 6$ kHz ± 10 %.
- Zvlnění v propustném pásmu $\Delta b \leq 3$ dB.
- Vstupní impedance $Z_{vst} \approx 30$ k Ω .
- Výstupní impedance $Z_{výst} \approx 2,5$ k Ω .

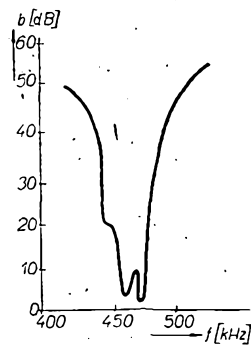


Obr. 3. - Průběh filtru při dobře nastavených kapacitách C_1 a C_2

Začátek vstupní cívky je na vývodu 1, konec na vývodu 3 (obr. 1). Vývod 2 je volný s možností připojit kryt filtru. Vstup je označen červeně, výstup modře.

Kondenzátory C_1 a C_2 musíme připojit k vývodům EMF, abychom naladili vstupní a výstupní obvod do rezonance. Na nastavení těchto kapacit značně

kmitočet 468. kHz. Podélné kmitý tohoto rezonátoru se přenášejí přes vazební člen, který tvoří trubička z hliníkové fólie tloušťky 0,035 mm, na druhý rezonátor. Ten je opět naladěna na kmitočet



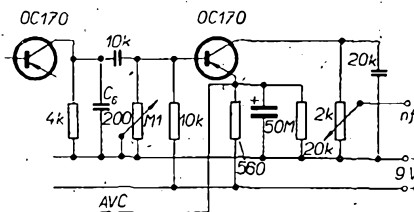
Obr. 4. - Průběh filtru při špatně nastavených kapacitách C_1 a C_2

závisí průběh útlumu filtru. Vliv tohoto nastavení je patrný z obrázků 3 a 4. Kapacity kondenzátorů pro tento filtr jsou:

- $C_1 \sim 80 \div 90$ pF,
- $C_2 \sim 120 \div 200$ pF.

Nový typ filtru (obr. 2) přináší několik zlepšení:

je přizpůsoben pro použití v destičkách s plošnými spoji; vývody jsou na destičce z cuprexitu.



Obr. 5. Tranzistorový detektor

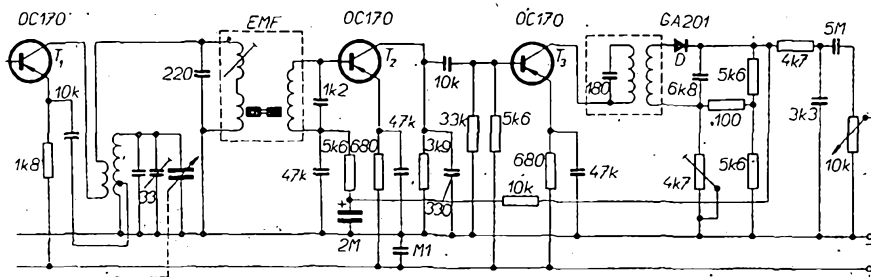
Vzhledem k tomu, že kapacity C_1 a C_2 byly u původního filtru příliš malé, mají u tohoto filtru hodnoty C_1 asi 270 pF, C_2 asi 1200 pF, což je pro obvodovou aplikaci vhodnější.

Dalším zlepšením je, že lze doladit vstupní indukčnost o ± 10 %. Znamená to, že kapacity C_1 a C_2 mohou mít toleranci 10 %.

Vstupní impedance těchto filtrů Z_{vst} je asi 10 k Ω . Ostatní parametry zůstávají nezměněny.

Filtry je možné vyrábět pro různé šířky pásma od 3 kHz do 18 kHz; pravděpodobně to budou tři druhy: pro $\Delta f = 3$ kHz, 6 kHz a 10 kHz.

Magnetostrikční filtr je vhodný pro použití v mezifrekvenčním tranzistorovém zesilovači. Mezifrekvenční zesilovač má pak charakter zesilovače se soustředěnou selektivitou. Jedno z možných zapojení je na obr. 6. EMF je zapojen v kolektorovém obvodu kmitajícího směšovače. Následuje dvoustupňový zesilovač mezifrekvenčního signálu. První stupeň je aperiodický, druhý laděný (pro přizpůsobení detektoru). Přijímač s takovým mezifrekvenčním zesilovačem vyhovuje „střední“ jakostní třídě přijímačů.



Obr. 6. - Mezifrekvenční zesilovač s EMF

Abychom se zbavili i poslední cívky (u detektoru), je možné použít tranzistorový detektor (obr. 5).

Použití elektromechanických filtrů v přijímačích nižších tříd přináší při přibližně stejných nákladech podstatné zlepšení parametrů přijímače. Selektivita a šířka pásma těchto přijímačů odpovídají požadavkům vyšších jakostních tříd.

Literatura

[1] *Hacaběrka*: Etapová zpráva úkolu EMF, Tesla Blatná.

[2] *Zátka*: Výzkum EMF, zpráva VÚST 11039/4.

[3] *Philipp*: Doporučení obvodů tranzistorových přijímačů k typizaci, zpráva VÚST 32025/4.

[4] *Vích*: MF zesilovač s použitím EMF Tesla Bratislava, zpráva CP 3413/1.

[5] *Barták, Michal, Filip*: Mezifrekvenční zesilovače: Praha: SNTL 1964.

[6] *Petrov — Smalčenko*: Polosovojje elektromechaničeskije filtry, radiočastot.

stavíme multivibrátor takto: na zapnutém přijímači nastavíme přiměřený jas a kontrast (sledujeme sytost prvků na obrazovce) a zastavíme obraz ve vertikálním směru. Potenciometrem jemné regulace řádkového kmitočtu 25 kΩ vytočíme do středu odporové dráhy. Potom otáčíme odporovým trimrem 0,1 MΩ tak dlouho, až se na sítiníku obrazovky ukáže obraz. Zkontrolujeme ještě, zda se při otáčení potenciometrem jemné regulace posouvá, popřípadě trhá obraz na obě strany symetricky. Případnou odchylku vyrovnáme odporovým trimrem 0,1 MΩ. Tím je celá úprava skončena.

Upravil jsem takto televizní přijímač Mánes před rokem a od té doby jsem vůbec nemusel řádkový kmitočť nastavovat. Na obrazovce se po zapnutí vždy objeví celý obraz.

Při úpravě televizních přijímačů Oravan, Kriváň a Muráň, kde se řádkový kmitočť mění změnou polohy závitu nakrátko u blokovacího generátoru, sejme jen knoflík z hřídele excentrické vačky. Potenciometrem jemné regulace 25 kΩ (můžeme použít i odporový trimr) umístíme na úhelník, který připevníme na zadní stěnu šasi tak, aby byl přístupný ze zadu otvorem, který vysekáme do papírové krycí desky. Obvod LC, který je v tomto případě na pertinaxové destičce spolu s cívkou blokovacího generátoru, přemístíme i s destičkou do blízkosti elektronky ECC82. Cívku blokovacího oscilátoru mů-

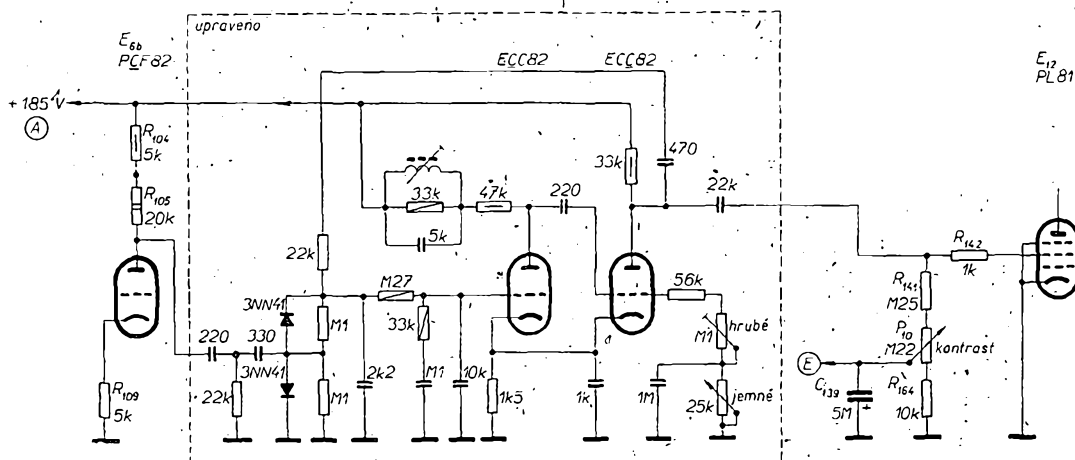
zlepšení STABILNOSTI ŘÁDKOVÉ synchronizace

Vladislav Kolman

U televizorů Mánes, Aleš a z nich odvozených přístrojů Oravan, Kriváň, Devín a Muráň se používá řádkový generátor se samočinným řízením kmitočtu fázovým srovnáváním pulsů. Tuto funkci zastává elektronka ECC82 se dvěma samostatnými triodovými systémy. Pravá trioda je zapojena jako blokovací generátor a současně jako vybíjecí elektronka. Levá trioda je zapojena jako řídicí elektronka, jejíž

rovnává fázi synchronizačních pulsů s pulsy multivibrátoru, které se odebírají z anody pravého systému. Není tedy nutné zvláštní vinutí na řádkovém transformátoru. Toto zapojení je výhodné i proto, že používá stejnou elektronku (ECC82) jako původní zapojení.

Při úpravě postupujeme tak, že nejprve vyjme elektronku ECC82 z přijímače, aby se nepoškodila při pájení. Potom odpájíme všechny odpory, kon-



výsledné výstupní napětí ovládá kmitočť blokovacího generátoru.

Toto zapojení vykazuje v provozu značnou závislost na teplotě a napětí. V praxi to znamená, že poprvé nastavíme řádkový kmitočť hned po zapnutí přijímače a za chvíli, až se přijímač „zahřeje“, nastavujeme obraz znovu. Při kolísání napájecího napětí a vyšší hladině rušivých signálů musíme každou chvíli znovu nastavovat řádkový kmitočť – a to je značně nepohodlné.

Proto jsem se rozhodl přestavět řádkový generátor včetně řídicího stupně. Snažil jsem se přitom, aby úprava nebyla nákladná a obešla se bez mechanických prací. Po zvážení všech možností jsem použil zapojení z televizního přijímače Standard.

V přijímači Standard je jako řádkový generátor multivibrátor, který se poměrně snadno synchronizuje změnou stejnosměrného řídicího napětí na mřížce. Řídicí stupeň je osazen dvěma diodami 3N41, takže je necitlivý na změny napájecího napětí. Řídicí stupeň po-

denzátory a potenciometr původního řídicího stupně a rázujícího generátoru; na původním místě necháme jen blokovací kondenzátor s cívkou obvodu LC ve společném hliníkovém krytu a kondenzátor C₁₃₈ – 500 pF. Od kondenzátoru C₁₀₂ – 20 pF u oddělovače synchronizačních pulsů až k vazebnímu kondenzátoru C₁₄₁ – 1600 pF koncového stupně řádkového rozkladu všechny součástky odpájíme. Místo vyjmutého potenciometru P₉ – 47 kΩ dáme potenciometr 25 kΩ a místo kondenzátoru C₁₃₆ – 0,25 μF kondenzátor 1 μF/160 V. Ostatní součástky zapojíme podle schématu na pájecí špičky, které se uvolní vyjmutím původních součástek. Setrvačkový obvod LC v anodě levé elektronky použijeme původní, nemusíme měnit ani jeho naladění. Synchronizační pulsy pro řídicí stupeň odebíráme po úpravě přímo z anody triodového systému elektronky PCF82. Multivibrátor napájíme anodovým napětím +185 V z bodu A filtračního řetězce.

Po zapojení a důkladné kontrole na-

žeme přitom vyjmout, není to však nutné. Všechno ostatní zůstává jako u televizních přijímačů Mánes, Aleš a Devín.

Závěrem bych chtěl připomenout, že všechny uvedené přijímače mají šasi vodivě spojeno se sítí – proto je třeba při nastavování přijímače použít oddělovací síťový transformátor!

Literatura:

Koltek, E.: Československé rozhlasové a televizní přijímače I–II, Praha: SNTL 1961 a 1965.

RADIOVÝ KONSTRUKTÉR

připravuje v č. 2/67 řadu zajímavých zapojení pod titulem

ELEKTRONIKA V DOMÁCNOSTI

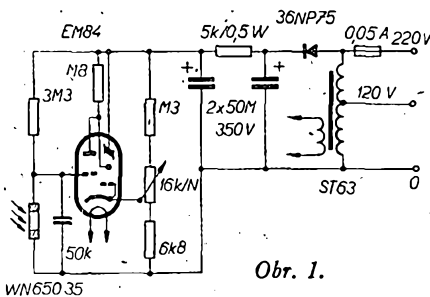
Vyjde 20. dubna 1967.

Protože jsme do redakce dostali mnoho dopisů a telefonických dotazů k článku „Expozimetr do temné komory“ z AR 10/66, vracíme se k němu ještě jednou. Mnoho amatérů se totiž při jeho stavbě setkala s obtížemi při uvádění do chodu. Abychom mohli všem zájemcům odpovědně poradit a odpovědět na jejich dotazy, rozhodli jsme se expoziometr v redakci postavit a zjistit, kde je závada. V tomto článku se s vámi chceme rozdělit o získané zkušenosti.

Příčinou, proč expoziometr nefungoval, bylo chybné zapojení fotoodporu. Odpor R_1 a fotoodpor vytvářejí dělič napětí pro řídicí mřížku elektronového ukazatele vyladění. Výseče „magického oka“ se uzavírají, přivádíme-li na řídicí mřížku záporné napětí (vůči katodě). Protože odpor neosvětleného fotoodporu se pohybuje kolem $3\text{ M}\Omega$, máme na řídicí mřížce nejméně polovinu kladného napětí zdroje. I když katoda má také určitý kladný potenciál, nebude na řídicí mřížce nikdy záporné napětí a výseče „magického oka“ se nám nepodaří zavřít. Naopak můžeme poškodit elektronkový ukazatel vyladění tím, že přetěžujeme první mřížku, která má přiosvětleném fotoodporu prakticky plné anodové napětí. Správné zapojení děliče a celého expoziometru je na obr. 1. Při osvětleném fotoodporu není na mřížce téměř žádné kladné napětí a

protože katoda má kladné napětí z děliče M3-16k-6k8, výseče se uzavřou. Ve tmě je na řídicí mřížce přibližně $+100\text{ V}$, což je ještě únosné.

Vypustili jsme také potenciometr P_2 a nahradili jej pevným odporem. Předpokládáme-li totiž, že přístroj budeme používat stále se stejným fotoodporem,



Obr. 1.

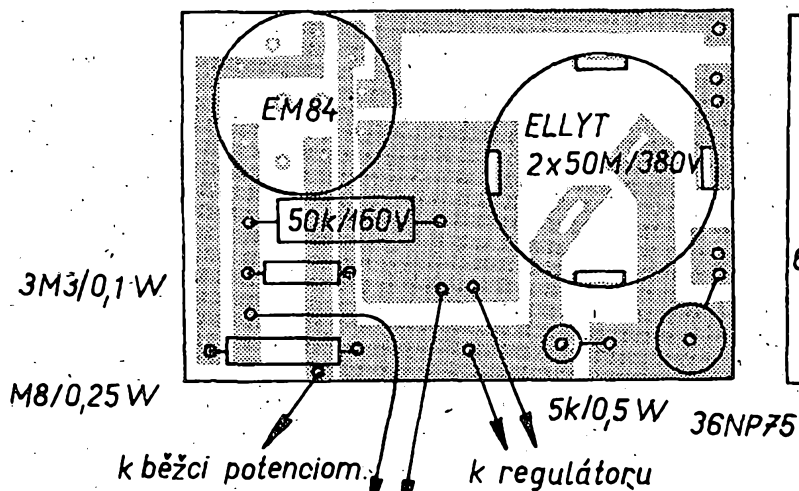
můžeme již při stavbě expoziometru vybrat vhodný odpor. V napájecí části jsme použili filtrační odpor $5\text{ k}\Omega/0,5\text{ W}$, protože odpor 4 W při odběru 2 až 3 mA je zbytečně předimenzován.

Celý přístroj se vešel do bakelitové skříňky B6. Je postaven na dvou destičkách technikou plošných spojů. Obrazce plošných spojů jsou na obr. 2 a 3. Použili jsme nejlevnější fotoodpor WK 650 35 1k5 za 12,- Kčs. Celkový vzhled expoziometru ukazují obr. 4 a 5. Postup práce s přístrojem byl popsán v původním článku v AR 10/66.

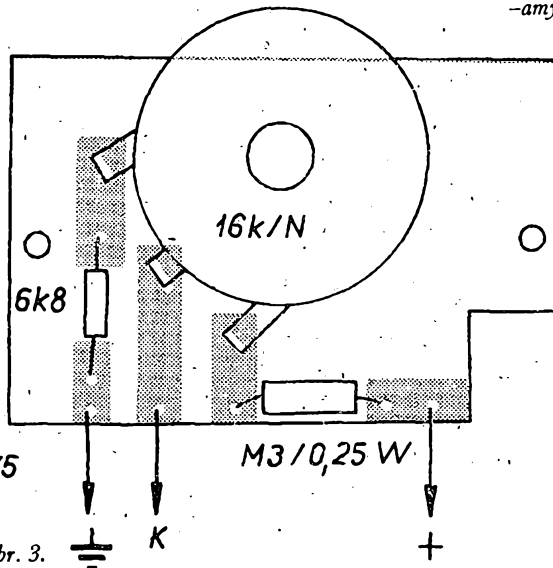
A nakonec ještě, jaké jsme použili součástky:

síťový transformátor ST 63	23,- Kčs
EM84 (bez záruky)	11,-
novalová objímka pro plošné spoje	2,20
dioda 36NP75	25,-
elektrolytický kondenzátor $2 \times 50\text{M}/380\text{ V}$	10,-
potenciometr TP 400	
25k/NQ	9,50
odpory, kondenzátory	3,50
fotoodpor WN 650 35 1k5	12,-
skříňka B6	5,-
pojistkové pouzdro	7,50
přívodní šňůra	5,-
celkem	113,70 Kčs

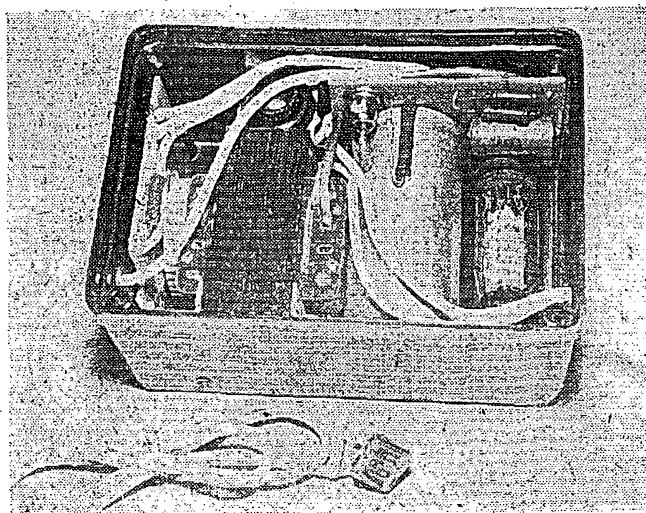
-amy-



Obr. 2. k fotoodporu



Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.

Výpočet Nf zesilovače

Ing. Slavomír Černý

Přesný výpočet tranzistorových zesilovačů klasickými metodami je složitý a vyžaduje měření čtyřpólových parametrů v předem známém pracovním bodě. Proto se průměrně vybavený amatér uchyluje obvykle ke kopírování osvědčených zapojení a když s nimi nevystačí, laboruje často bez předběžného výpočtu. Takový postup je zdlouhavý a často neúspěšný. Účelem článku je proto poskytnout přehledný způsob návrhu založený na jednoduchých představách a nevyžadující prakticky žádná měření, neboť ve většině případů se vystačí s katalogovými údaji. Jen pro vyšší nároky na přesnost výpočtu je třeba změřit proudové zesílení nakrátko použitých tranzistorů při zvoleném kolektorovém proudu některou z jednoduchých metod, popsanych např. v AR 1/67.

Základní představy

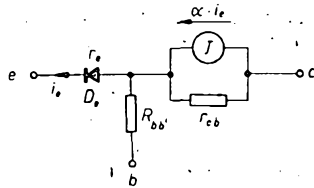
Ve výpočtech se používá náhradní schéma tranzistoru ve tvaru článku T, které má úzký vztah k fyzikálním parametrům. Pro zapojení se společnouází je schéma na obr. 1. (Tranzistor typu n-p-n).

Odpor r_e je dynamický odpor emitorové diody D_e pro malé signály

$$r_e = \frac{dU_{De}}{dI_{De}} = \frac{kT}{qI_e} = \frac{25}{I_e} \quad (1)$$

[Ω ; V, A; $^\circ$ K, mA; mA]

kde k je Boltzmanova konstanta ($1,38 \cdot 10^{-23}$ J/ $^\circ$ C), T absolutní teplota, q náboj elektronu ($1,6 \cdot 10^{-19}$ C), I_e stejnosměrný proud emitoru v nastave-



Obr. 1.

ném pracovním bodě. Např. při $I_e = 1$ mA je $r_e = 25 \Omega$ bez ohledu na typ tranzistoru.

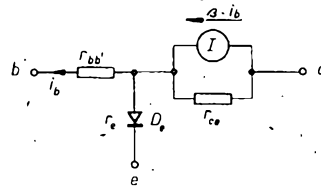
Odpor r'_{bb} je sériový odpor báze; je to v podstatě odpor přívodu a materiálu báze. Závisí značně na typu tranzistoru. Přibližné odpory r'_{bb} jsou v tab. 1. Při odhadu v rámci jednoho typu se můžeme řídit pravidlem, že r'_{bb} na dolní hranici mívají tranzistory s větším proudem, s vyšším mezním kmitočtem a s větším výkonem.

Zesilovací schopnost tranzistoru představuje generátor proudu o velikosti αi_e v kolektoru (α je proudové zesílení nakrátko v zapojení SB).

Veličina r_{cb} je výstupní odpor tranzistoru v zapojení SB při buzení emitoru ze zdroje proudu. Odpor r_{cb} lze určit

Tab. 1. Přibližné velikosti r'_{bb}

Typ tranzistoru	Představitel	r'_{bb}
Vf dvojdílní křemíkový epitaxiální planární	BSY34, BSY62	do 5 Ω
Vf difúzní slitinový germaniový	0C169, 0C170 P401 až P403	10 až 20 Ω
Vf slitinový germaniový	155 a 156NU70 0C44 a 0C45	50 až 150 Ω
Nf slitinový germaniový výkonový $P_c > 1$ W	0C30, 0C26 2 až 7NU73, 2 až 7NU74	10 až 20 Ω
Nf slitinový germaniový $P_c < 150$ mW	0C70 až 72, 0C75 až 77 105 až 107NU70	30 až 200 Ω



Obr. 2.

ze sklonu kolektorových charakteristik pro zapojení SB. Bývá 0,1 až 1 M Ω .

Náhradní schéma zapojení SB lze snadno převést na zapojení se společným emitemorem (SE) podle obr. 2. Veličiny r'_{bb} a r_e si zachovávají původní význam i velikost. V kolektoru je však generátor proudu βi_b (β je proudové zesílení nakrátko v zapojení SE) a odpor r_{ce} je přibližně stejný jako výstupní odpor tranzistoru v zapojení SE (stejný sklon kolektorových charakteristik) při buzení báze zdrojem proudu. Přibližně je $r_{ce} \approx \frac{r_{cb}}{\beta} \approx 5$ až 10 k Ω .

Z uvedených náhradních obvodů lze stanovit základní parametry jednoduchého zesilovacího stupně podle obr. 3. Odpor R_L nahrazuje paralelní kombinaci kolektorového odporu a vstupního odporu následujícího stupně.

Vstupní odpor

$$r_{vst} = \frac{u_b}{i_b} = r'_{bb} + r_e \left(1 + \frac{\beta r_{ce}}{r_{ce} + R_L} \right) \quad (2)$$

$$\text{pro } R_L \ll r_{ce} \text{ je } r_{vst} \approx r'_{bb} + \beta r_e, \quad (3)$$

$$\text{pro } R_L \gg \beta r_{ce} = r_{cb} \text{ je}$$

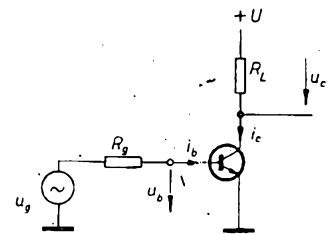
$$r_{vst} \approx r'_{bb} + r_e. \quad (4)$$

Výstupní odpor

$$r_{výst} = \left(\frac{\Delta i_c}{\Delta U} \right)^{-1} - R_L \approx$$

$$\approx r_{cb} \left(1 - \alpha \frac{r'_{bb} + R_g}{r_e + r'_{bb} + R_g} \right), \quad (5)$$

$$\text{pro } R_g \ll r'_{bb} + r_e \text{ je}$$



Obr. 3.

$$r_{výst} = r_{cb} \left(1 - \alpha \frac{r'_{bb}}{r_e + r'_{bb}} \right), \quad (6)$$

$$\text{pro } R_g \gg r'_{bb} + r_e \text{ je} \quad (7)$$

$$r_{výst} = r_{cb} (1 - \alpha) \approx \frac{r_{cb}}{\beta} = r_{ce}.$$

Skutečný výstupní odpor z hlediska následujícího stupně je dán paralelní kombinací kolektorového a výstupního odporu stupně.

$$\text{Další důležité veličiny jsou } B = \frac{i_c}{i_b}$$

$$\text{a } G = \frac{i_c}{u_b}, \text{ pomocí nichž lze stanovit}$$

$$\text{ještě } \frac{u_c}{i_b} = \beta R_L \text{ a podobně i vztah}$$

$$GR_L = \frac{u_c}{u_b}$$

Protože v obecném případě jde o výrazy složité a nepřehledné, uvedeme si výpočet za zjednodušujících předpokladů.

Pro $R_g \gg r_{vst}$ (báze buzena zdrojem proudu) je

$$B = \frac{\beta r_{ce}}{r_{ce} + R_L}, \quad (8)$$

což pro $R_L \ll r_{ce}$ (kolektorový obvod ve zkratu) dává známý vztah $B = \beta$.

Za stejných předpokladů je $\frac{u_c}{i_b} = \beta R_L$.

Pro $R_g \ll r_{vst}$ (buzení zdrojem napětí) je

$$G = \frac{\beta r_{ce}}{r_{ce} + R_L} \quad (9)$$

Je-li současně $R_L \ll r_{ce}$, bude $G =$

$$\frac{\beta}{r_e + r'_{bb}}$$

V pracovním bodě, kde $\beta r_e \gg r'_{bb}$; je veličina G o rozměru vodivosti (strmosti) pro všechny tranzistory stejná a rovná

$$G = \frac{I_e}{40} \text{ (} I_e \text{ se dosazuje v ampérech).}$$

Výpočet vícestupňových zesilovačů umožňuje zjednodušující předpoklad, že každý zesilovač je vytvořen kaskádním střídavým řazením stupňů se sériovou a paralelní zpětnou vazbou. Dosud uvedené vztahy slouží jen k lepšímu pochopení činnosti jednotlivých stupňů.

Stupeň se sériovou proudovou zpětnou vazbou

Zpětná vazba tohoto typu (obr. 4) může být účinná jen tehdy, je-li stupeň buzen do báze ze zdroje napětí a pracuje-li na kolektorové straně do zkratu.

Vstupní odpor

$$r_{vst} = (r_e + R_e) \beta + r'_{bb},$$

$$\text{pro } R_e \gg r_e \text{ je}$$

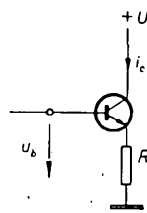
$$r_{vst} = \beta R_e. \quad (10)$$

Výstupní odpor

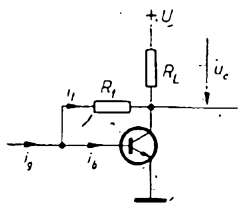
$$r_{výst} = r_{cb} \left(1 - \alpha \frac{r'_{bb}}{r_e + R_e + r'_{bb}} \right),$$

$$\text{pro } R_e \gg r'_{bb} + r_e \text{ je}$$

$$r_{výst} = r_{cb}. \quad (11)$$



Obr. 4.



Obr. 5.

Je tedy výstupní odpor stupně při buzení z napětového zdroje a při dostatečně velkém odporu R_e stejný jako v zapojení SB a při buzení emitoru zdrojem proudu.

Je-li kolektorový odpor stupně $R_c \ll r_{vyst}$, je

$$G = \frac{i_c}{u_b} = \frac{\beta}{(r_e + R_e)\beta + r'_{bb}}$$

a po zjednodušení

$$G = \frac{1}{R_e} \quad (12)$$

Lze tedy shrnout: zesilovací stupeň se sériovou proudovou zpětnou vazbou převádí napětí báze na kolektorový proud se strmostí $G = \frac{1}{R_e}$, je-li buzen z generátoru o vnitřním odporu $R_g \ll \beta R_e$ a pracuje-li na kolektorové straně do odporu $R_L \ll r_{cb}$. Přitom musí být $R_e \gg r_e + r'_{bb}$.

Stupeň s paralelní napěťovou zpětnou vazbou

Podobně jako v předcházejících případech je R_L paralelní kombinací kolektorového odporu stupně a veškeré vnější zátěže (obr. 5). Aby se mohla zpětná vazba uplatnit, je třeba stupeň budit ze zdroje proudu; pak se převádí vstupní proud i_g na napětí na zátěži R_L podle vztahu

$$\frac{u_c}{i_g} = \beta R_L = \frac{R_L r_{cb} \beta}{r_{cb} + \beta R_L} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_L r_{cb} \beta}{R_L(r_{cb} + \beta R_L)}}$$

Přitom předpokládáme, že $R_L \gg R_L$ (zpětnovazební odpor, nezatežuje výstup).

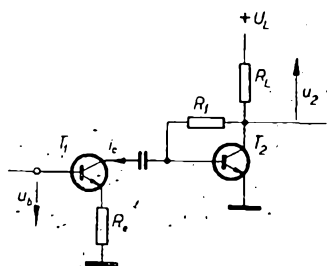
Platí-li navíc $R_L \left(\frac{1}{R_L} + \frac{1}{r_{cb}} \right) \ll 1$, lze poslední výraz zjednodušit na

$$\frac{u_c}{i_g} = R_L \quad (13)$$

Vstupní odpor

$$r_{vst} = (r'_{bb} + \beta r_e) \frac{1 + \frac{R_L}{r_{ce}}}{1 + \frac{\beta R_L}{R_L}}$$

pro $\beta R_L \gg R_L$ a $R_L = r_{ce}$ je



Obr. 6.

$$r_{vst} = r_e + \frac{r'_{bb}}{\beta}$$

tedy přibližně stejný jako v zapojení SB a kolektorovém obvodu ve zkratu.

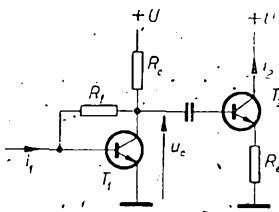
Výstupní odpor definovaný stejně jako v (5) je potom pro $\beta R_L \gg R_L$

$$r_{vyst} = \frac{R_L}{\beta} \quad (14)$$

Skutečný výstupní odpor směrem k následujícímu stupni je opět paralelní kombinací r_{vyst} a kolektorového odporu R_c .

Zesilovací stupeň s paralelní napěťovou zpětnou vazbou převádí tedy vstupní proud na napětí na odporu R_L veličinou R_L , je-li buzen z generátoru o vnitřním odporu $R_g \gg r_{vst}$ a je-li splněno $\beta R_L \gg R_L$.

Všimněme si nyní zesilovače podle obr. 6 a 7. Schémata jsou jen základní a neobsahují obvody nastavení pracovního bodu. První zesilovač je napěťový a jeho zesílení je



Obr. 7.

$$A_u = \frac{u_2}{u_1} = \frac{i_c}{u_1} \frac{u_2}{i_c} = \frac{1}{R_e} R_L = \frac{R_L}{R_e} \quad (15)$$

Druhý zesilovač je proudový a jeho zesílení je

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{u_c}{i_1} \frac{i_2}{u_c} = R_L \frac{1}{R_e} = \frac{R_L}{R_e} \quad (16)$$

Výpočet je tedy dostatečně jednoduchý a přehledný, jsou-li splněny předpoklady zjednodušených vztahů (12) a (13).

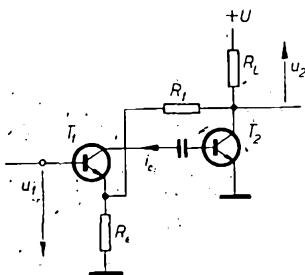
Pro vícestupňové zesilovače je postup podobný, dodrží-li se podmínka střídání členů v kaskádě. Při lichém počtu členů (stupňů) dostaneme zesilovače s převodem $\frac{u_2}{i_1}$ nebo $\frac{i_2}{u_1}$.

Výhodnějších parametrů zesilovače dosáhneme při použití dvoustupňových členů („dvojčat“), které mají zpětnou vazbu přes oba stupně. Tato dvojčata mohou mít větší zisk rozpojené smyčky se všemi výhodami, které z toho vyplývají.

Dvojče s napěťovou zpětnou vazbou (Obr. 8)

Zesílení bez zpětné vazby ($R_L = \infty$)

$$A_u = \frac{u_2}{u_1} = \frac{i_c}{u_1} \frac{u_2}{i_c} = \frac{\beta_2 R_L}{R_e} \quad (17)$$



Obr. 8.

Činitel zpětné vazby

$$b = \frac{R_e}{R_e + R_L} = \frac{R_e}{R_L} \text{ pro } \frac{R_L}{R_e} \gg 1.$$

Zesílení po zavedení zpětné vazby

$$A'_u = \frac{A_u}{1 + b A_u} = \frac{\beta_2 R_L / R_e}{1 + \frac{R_e}{R_L} \frac{\beta_2 R_L}{R_e}} = \frac{\beta_2 R_L / R_e}{R_e + \beta_2 R_L / R_e} \quad (18)$$

pro $\frac{\beta_2 R_L}{R_e} \gg \frac{R_L}{R_e}$ je

$$A'_u = \frac{R_L}{R_e} \quad (19)$$

Vstupní odpor

$$r_{vst} = \beta_1 R_e \frac{\beta_2 R_L}{R_L} \quad (20)$$

Výstupní odpor podle (5)

$$r_{vyst} = r_{ce2} \frac{R_L}{\beta_2 R_L} \quad (21)$$

Podmínky výpočtu

První stupeň je buzen ze zdroje napětí ($R_g \ll r_{vst}$). Proudové buzení druhého stupně

$$r_{cb1} \left(1 - \alpha_1 \frac{r'_{bb1}}{R_e} \right) \gg r'_{bb2} + \beta_2 r_{e2}$$

Zpětnovazební smyčka nezatežuje výstup ($R_L \gg R_L$).

Zisk bez zpětné vazby $A_u \gg \frac{R_L}{R_e}$

Není-li podmínka splněna, je třeba výsledný zisk počítat pomocí vztahu (18). Pro $A_u = 10 \frac{R_L}{R_e}$ je zisk podle (19) o 10 % vyšší než skutečný podle (18). Máme-li na vybranou, osadíme vždy druhý stupeň tranzistorem s větším proudovým zesílením.

Dvojče s proudovou zpětnou vazbou (Obr. 9)

Zesílení bez zpětné vazby ($R_L = \infty$)

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{u_c}{i_1} \frac{i_2}{u_c} = \frac{\beta_1 R_c r_{ce1}}{r_{ce1} + R_c} \frac{1}{R_e}$$

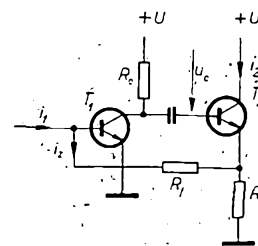
Činitel zpětné vazby

$$b = \frac{i_2}{i_2} = \frac{i_2 R_e}{R_L} \frac{1}{i_2} = \frac{R_e}{R_L} \quad (22)$$

Zesílení po zavedení zpětné vazby

$$A'_i = \frac{R_c r_{ce1} \beta_1}{R_e (r_{ce1} + R_c)} \frac{1}{1 + \frac{\beta_1 R_c r_{ce1}}{R_L (r_{ce1} + R_c)}} \quad (23)$$

pro $A_i \gg \frac{R_L}{R_e}$ je $A'_i = \frac{R_L}{R_e}$



Obr. 9.

Vstupní odpor

$$r_{vst} \approx (r'_{bb1} + \beta_1 r_{ce1}) \frac{R_f \left(1 + \frac{R_c}{r_{ce1}}\right)}{\beta_1 R_c} \quad (24)$$

Výstupní odpor podle (5)

$$r_{vyst} \approx r_{cb2} \frac{R_c r_{ce1} \beta_1}{R_f (r_{ce1} + R_c)} \quad (25)$$

Podmínky výpočtu

První stupeň je buzen zdrojem proudu ($R_g \gg r_{vst}$), druhý stupeň pracuje na kolektorové straně do zkratu.

Druhý stupeň nezatežuje první a je buzen napětově, tj. $\frac{R_c r_{ce1}}{R_c + r_{ce1}} \ll \beta_2 R_e$.

O zisku bez zpětné vazby platí totéž, co bylo řečeno o předcházejícím dvojitě. Na první stupeň patří vždy tranzistor s větším proudovým zesílením.

Vicestupňové zesilovače sestavujeme z dvojčat stejného typu, jinak je třeba vkládat oddělovací mezistupně podle odstavce „Stupeň se sériovou proudovou zpětnou vazbou“ nebo „Stupeň s paralelní napětovou zpětnou vazbou“.

Praktický výpočet zesilovače se sériovou proudovou zpětnou vazbou

Základní zapojení je na obr. 10. Chceme použít tranzistor T_1 156NU70, který má $\beta_1 = 60$ při $I_{C1} = 0,6$ mA a T_2 0C75, jehož $\beta_2 = 90$ při $I_{C2} = 6$ mA. Požadované zesílení $A'_u = 100$, $U_{nap} = -12$ V, $R_L = 1$ k Ω .

Úbytek na odporu R_p zvolíme asi 10% U_{nap} , abychom příliš neomezovali rozkmit výstupního signálu. Pracovní bod T_2 bude přitom nastaven do poloviny rozdílu mezi napájecím napětím a úbytkem na emitorovém odporu R_p . V našem případě

$$U_{RP} = -1,0 \text{ V}; U_{CE2} = -6,5 \text{ V}; I_{C2} = 5,5 \text{ mA}$$

K dosažení plného rozkmitu na kolektoru T_2 , tj. 5,5 V_s, je třeba proudový rozkmit na bázi T_2

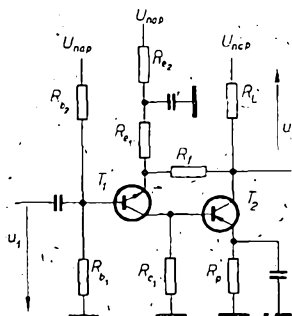
$$i_{b2} = \frac{I_{C2}}{\beta_2} = 61 \mu\text{A}$$

Špičkové napětí (V_s) nebo proud (A_s) je rozkmit od nuly do maxima. Klidový pracovní proud I_{C1} tranzistoru T_1 zvolíme alespoň desetkrát větší než je požadovaný rozkmit i_{b2} , aby vnitřní proudové závislý emitorový odpor r_{e1} se s rozkmitem neměnil. Odtud $I_{C1} = 0,6$ mA a

$$R_{C1} = \frac{U_{bc2} + U_{RP}}{I_{C1}} \approx 2,2 \text{ k}\Omega$$

Vstupní odpor T_2 (3) při $R_L \ll r_{ce}$

$$r_{vst2} = r'_{bb2} + \beta_2 \frac{25}{I_{C2}} \approx 510 \Omega$$



Obr. 10.

Výstupní odpor tranzistoru T_1 je paralelní kombinace R_{C1} a r_{vyst1} . Vzhledem k tomu, že $R_{C1} \ll r_{vyst1}$, stačí podmínka $R_{C1} \gg r_{vst2}$ pro zachování proudového buzení.

Zesílení bez zpětné vazby (17)

$$A_u = \frac{\beta_2 R_L}{\frac{25}{I_{C1}} + R_{e1}} \approx 2200 \text{ pro } R_{e1} = 0$$

R_{e1} zvolíme tak, aby $A_u \approx 5$ až $10 A'_u$ a přitom $R_f \approx A'_u R_{e1} \gg R_L$. Odtud $R_{e1} = 100 \Omega$ a $R_f \approx 10$ k Ω . Skutečný zatěžovací odpor druhého stupně je pak paralelní kombinací R_L a R_f , tedy přibližně $0,9 R_L$.

$$A_u = \frac{\beta_2 \cdot 0,9 R_L}{\frac{25}{I_{C1}} + R_{e1}} = 570$$

Přesně je potom odpor R_f

$$R_f = R_{e1} \frac{A_u A'_u}{A_u - A'_u} = \frac{570 \cdot 100}{470} = 12 \text{ k}\Omega$$

Odpor R_{e2} zvolíme tak, aby odporem R_f v klidu netekl proud

$$R_{e2} = \frac{U_{nap} - U_{CE2}}{I_{C1}} = 10 \text{ k}\Omega$$

Příčný proud děličem R_b zvolíme přibližně stejný jako I_{C1} , tj. 0,5 mA. Přitom $R_{b1} = R_{b2}$, neboť na emitoru T_1 je v klidu stejné napětí jako na kolektoru T_2 , tj. -6,5 V, na bázi T_1 pak musí být o 100 až 150 mV méně, tj. asi -6,4 V. Odtud $R_{b1} = R_{b2} = 12$ k Ω .

Vstupní odpor zesilovače včetně děliče R_{b1} a R_{b2} je pak (20)

$$r_{vst} \approx 5,3 \text{ k}\Omega$$

Změřená zesílení $A'_u = 96$, dosažitelný

NÁSOBIČ KMITOČTŮ S TRANZISTORY

Nejrozšířenější a nejjednodušší metoda buzení vysokofrekvenčního výkonu s kmitočtem vyšším než 100 MHz polovodičovými prvky využívá speciálních varaktorových diod v zapojení generátoru harmonických kmitočtů, za nímž následuje tranzistorový zesilovač. Přes značnou jednoduchost je to metoda velmi drahá; vyžaduje použití speciálních prvků, které u nás nejsou běžně dosažitelné.

Zcela jiný způsob násobení kmitočtu ukazuje zapojení na obrázku. V tomto obvodu je možné použít jako generátor v_f výkonu ještě takový typ tranzistoru, jehož mezní kmitočet v zapojení s uzemněnou bází je poněkud vyšší než potřebný pracovní kmitočet. Obvod byl původně vyvinut pro raketovou telemetrii pracovníky Národní výzkumné rady v Ottavě, Kanada. Bez zvláštních potíží však může být upraven pro vyšší amatérská pásma.

Tranzistor 2N1709 pracuje jako zesilovač s uzemněným emitemrem na kmitočtu 60 MHz. Výstupní odbočka na laděném obvodu v emitoru tranzistoru je nařízena na optimální vazbu posledního obvodu vysílače s kmitočtem 240 MHz k zátěži. Tento obvod může odevzdat výstupní výkon 1,25 W na kmitočtu 240 MHz. Při jedné zkoušce byl změněn kmitočet generátoru na 75 MHz; výstupní výkon na kmitočtu 300 MHz byl ještě 1 W.

K doplnění této informace je třeba ještě dodat: tranzistor 2N1709 je křemíkový výkonový tranzistor n-p-n se ztrátovým výkonem 13 W (při teplotě okolí 25 °C), mezními napětími kolek-

tor-báze 75 V, kolektor-emitor 60 V, emitor-báze 4 V a proudem kolektoru 2 A. Stejný zesilovací činitel má 7,5 až 75 při napětí kolektoru 28 V a proudu kolektoru 350 mA. Minimální mezní kmitočet f_T je 150 MHz. Jako zesilovač má zesílení A a výstupní výkon P_o :

$A = 12$ dB, $P_o = 5$ W na $f_s = 30$ MHz,

8 dB 7 W 70 MHz,

6 dB 7 W 100 MHz.

I když tranzistor s takovými vlastnostmi u nás zatím neexistuje, není tento obvod neuskutečnitelný. Spokojíme-li se s menším výstupním výkonem, je možné použít po úpravě pracovního bodu germaniové mesa tranzistory GF501 až GF504, pro kmitočty do 150 MHz a střední výstupní výkon křemíkové tranzistory KF503 až KF508, které snad budou brzy v prodeji.

Podle Electronics World, č. 6/1965

Závěr
Jednoduchý výpočet je umožněn vysokým vzájemným nepřizpůsobením jednotlivých stupňů zesilovače, jehož celkové výkonové zesílení není tedy z hlediska použitých tranzistorů maximální.

Zavedení silné zpětné vazby u dvojčat může někdy vést ke zmenšení stability zesilovače a k velkému zkreslení na horním okraji přenášeného pásma. Tomu odpomůže přemostění R_f malou kapacitou (desítky pF), ovšem za cenu zhoršení průběhu útlumové charakteristiky.

Probrané základní principy výpočtu je možné aplikovat i na další, v tomto článku neuvedená zapojení.

Literatura

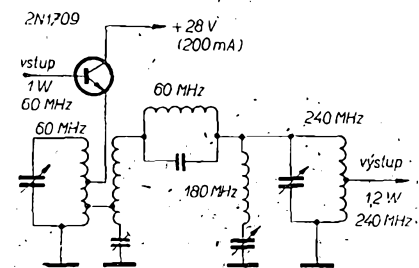
Cherry, M.: An engineering approach to the design of transistor feedback amplifiers. Proc. IRE Austr. 22, May (1961), str. 303-312.

tor-báze 75 V, kolektor-emitor 60 V, emitor-báze 4 V a proudem kolektoru 2 A. Stejný zesilovací činitel má 7,5 až 75 při napětí kolektoru 28 V a proudu kolektoru 350 mA. Minimální mezní kmitočet f_T je 150 MHz. Jako zesilovač má zesílení A a výstupní výkon P_o :

$A = 12$ dB, $P_o = 5$ W na $f_s = 30$ MHz,

8 dB 7 W 70 MHz,

6 dB 7 W 100 MHz.



I když tranzistor s takovými vlastnostmi u nás zatím neexistuje, není tento obvod neuskutečnitelný. Spokojíme-li se s menším výstupním výkonem, je možné použít po úpravě pracovního bodu germaniové mesa tranzistory GF501 až GF504, pro kmitočty do 150 MHz a střední výstupní výkon křemíkové tranzistory KF503 až KF508, které snad budou brzy v prodeji.

Podle Electronics World, č. 6/1965

Vil. Šifříč

SOVĚTSKÉ tranzistorové přijímače

Josef Zigmund

V poslední době se v SSSR objevilo několik nových tranzistorových přijímačů, které jsou dokladem vzestupného vývoje sovětských radiopřijímačů: objevují se nová zapojení kabelkových přijímačů, zlepšuje se jakost reprodukce kapesních přijímačů a na trh přicházejí miniaturní přijímače nové konstrukce. Cílem tohoto článku je poskytnout přehled o současné výrobě přijímačů v SSSR a vysvětlit některá zajímavá zapojení. Současně bychom tím chtěli vyjít vstříc těm čtenářům, kteří nás žádají o popis kabelkových přijímačů.

Do třídy kabelkových přijímačů můžeme zařadit výrobky VEF – Spidola; VEF – Tranzistor 10, Sonáta a Alpinist. První dva přijímače nahrazují známou Spidolu. VEF – Spidola se liší od předcházející Spidoly jen vnější úpravou, exportní VEF – Tranzistor 10 vyřazením polohy gramofonu na přepínači a zařazením pásem 19, 16 a 13 m. Zapojení Spidoly bylo publikováno v AR 11/65 a 1/66. Novinkou je přijímač Sonáta, který byl vystaven již v létě 1965 na výstavce průmyslového zboží SSSR v Praze. Má velmi pěkné vnější provedení a svými parametry předčí i Spidolu; nemá však rozprostřeně krátké vlny. Přijímač Alpinist nahrazuje přijímač Atmosféra, který se již nevyrobí, a díky nízké ceně (kolem 28 rublů, tj. asi 280 Kčs) se stal lidovým přijímačem. Je vyráběn několika závody, nejvyšší v Voroněži.

Přijímač Alpinist má rozsah SV a DV. Citlivost přijímače s feritovou anténou je na DV lepší než 2,5 mV a na SV lepší než 1,5 mV (při výstupním výkonu 5 mW a poměru signál/šum 20 dB); selektivita je 26 dB (při rozladění o ± 10 kHz od rezonančního kmitočtu); maximální výstupní výkon je 150 mW. Přijímač se napájí ze dvou plochých baterií, má rozměry 215 x 145 x 60 mm a váží 1,5 kg.

Přijímač má 7 tranzistorů (obr. 1) a směrem od vstupu má tyto obvody – laděný vstupní obvod, aperiodický vf předzesilovač, kmitací směšovač s tříobvodovým filtrem soustředěné selektivity, jednostupňový mf zesilovač, detektor a třístupňový nf zesilovač. V zapojení najdeme několik zvláštností. Patří mezi ně především kapacitní vazba vf předzesilovače se vstupním obvodem kondenzátory 1000 pF. Kapacitní vazba je lepší než transformátorová (s vazební cívkou) z hlediska menšího vlivu parazitního obvodu vazební kondenzátor – indukčnost spojovacích drátů (v případě transformátorové vazby: vazební cívka – vstupní kapacita tranzistoru) na činnost vstupního obvodu přijímače. Zesílení vf předzesilovače je regulováno napětím AVC, které se odečítá ze zátěže detektoru (potenciometr 10 k Ω). Pracovní bod diody je určen úbytkem napětí na odporu 470 Ω a mění se v závislosti na emitorovém proudu tranzistoru T_1 , tedy i na vstupním signálu. Takové zapojení detektoru a obvodu AVC zlepšuje práci přijímače při příjmu blízkých stanic. Mf zesilovač je jednostupňový s vf tranzistorem P422 (nahrazuje P402). Je-li třeba zlepšit citlivost přijímače, lze mezi propust se soustředěnou selektivitou a původní mf stupeň zapojit jednostupňový aperiodický zesilovač. Zesílení tohoto

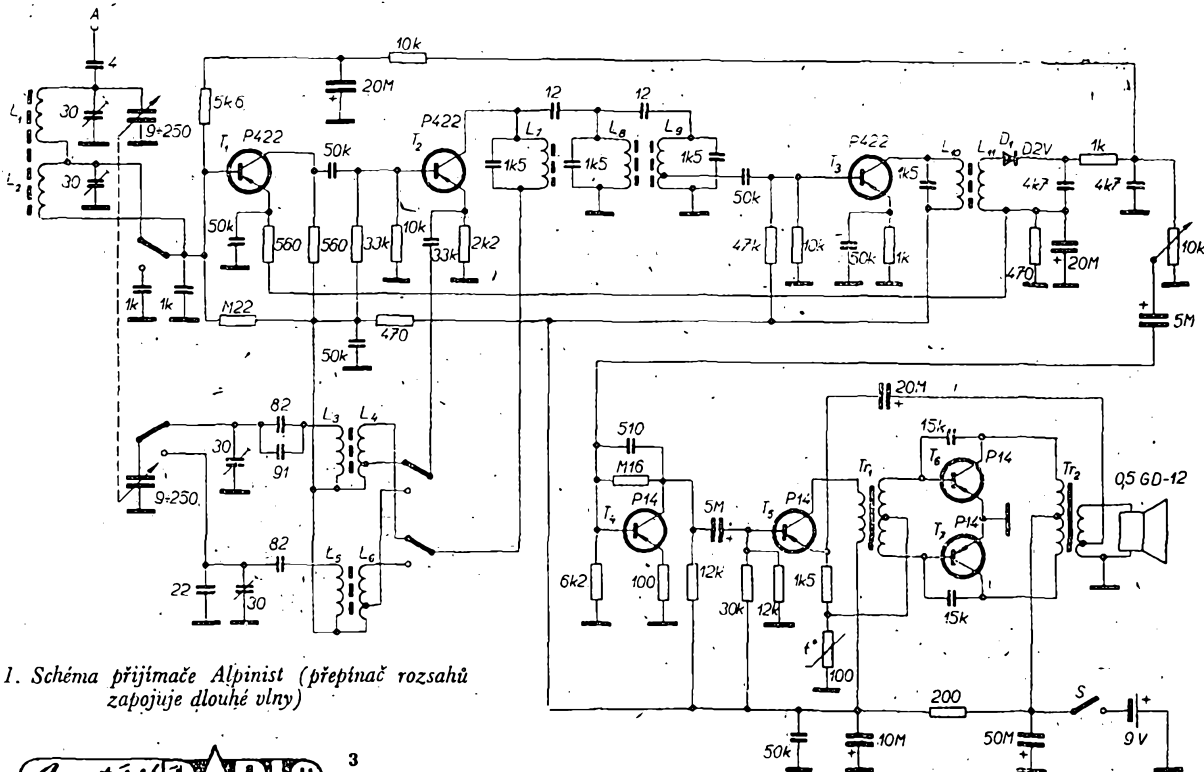
stupně je však třeba řídit napětím AVC. V nf zesilovači jsou mezi kolektorem a bází T_6 a T_7 kondenzátory (510 pF a 15 nF) a je zavedena sériová napěťová zpětná vazba z výstupního transformátoru na emitor budícího tranzistoru T_5 , což zlepšuje charakteristiku zesilovače. Potřebné pracovní předpětí pro báze tranzistorů T_6 a T_7 koncového zesilovače se získává na odporovém děliči (odpor 1,5 k Ω a termistor 100 Ω), který současně slouží jako emitorový odpor budícího stupně. Předpětí báze tranzistorů pak závisí na emitorovém proudu T_5 , a tedy i na síle nf signálu. Tímto způsobem lze dosáhnout malého klidového proudu zesilovače a menšího nelineárního zkreslení.

Teplotně je zesilovač stabilizován termistorem. Údaje o cívkách přijímače jsou v tab. 1.

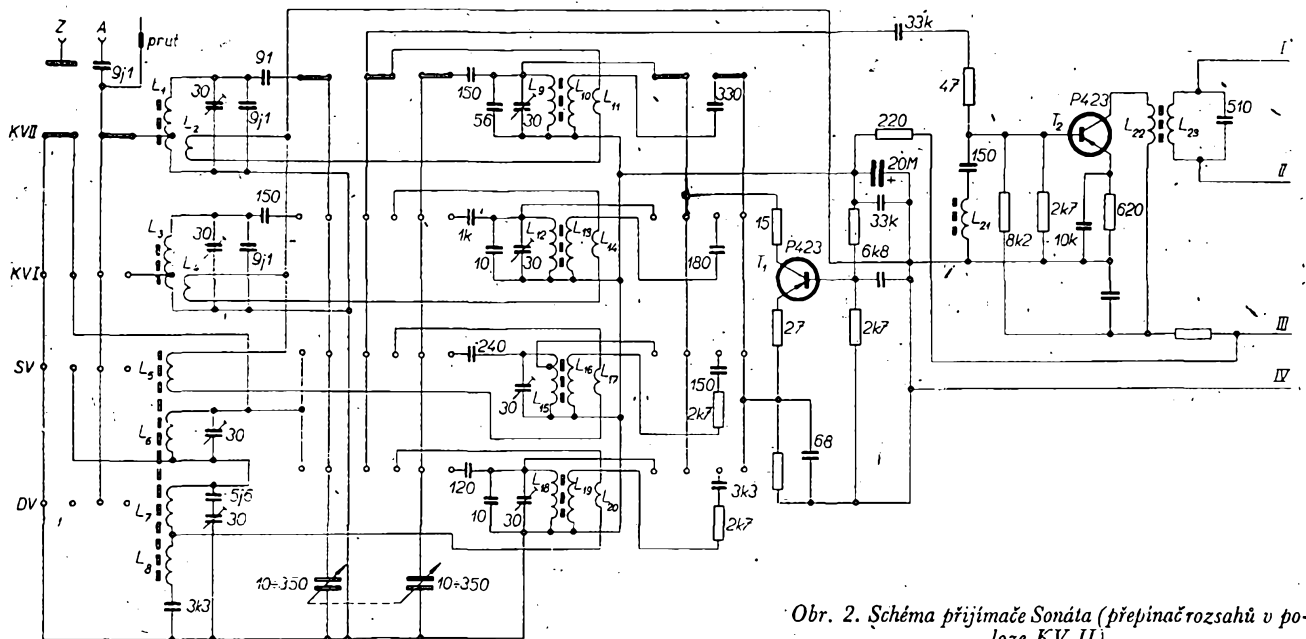
Přijímač Sonáta má rozsah KV, SV a DV. Krátké vlny jsou rozděleny na dvě pásma: 41 až 75 m (KV I) a 24,8 až 33,3 m (KV II); při příjmu se používá prutová anténa. Maximální citlivost přijímače je na DV lepší než 1,0 mV, na SV lepší než 0,5 mV a na KV 50 μ V; selektivita přijímače na všech rozsazích je lepší než 34 dB; maximální výstupní výkon je 150 mW. Sonáta se napájí ze dvou plochých baterií, má

Tab. 1. Údaje vinutí cívek přijímače Alpinist

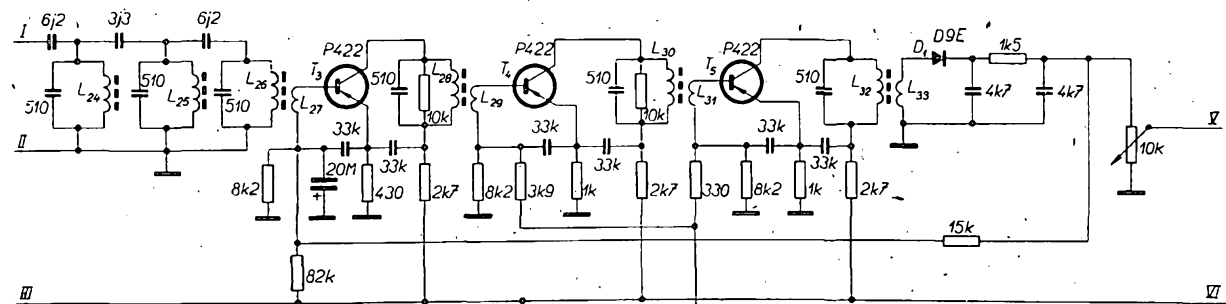
Označení	Druh a \varnothing drátu (mm)	Počet závitů	Indukčnost [μ H]
L_1	CuPH, 0,12	93	430
L_2	CuPH, 0,12	240	870
L_3	CuP, 5 x 0,06	150	150
L_4	CuPH, 0,1	6+4	—
L_5	CuP, 5 x 0,06	339	850
L_6	CuPH, 0,1	5+7	—
L_7	CuP, 5 x 0,06	60	78
L_8	CuP, 5 x 0,06	60	78
L_9	CuP, 5 x 0,06	10+50	78
L_{10}	CuP, 5 x 0,06	60	78
L_{11}	CuP, 0,1	75	—



Obr. 1. Schéma přijímače Alpinist (přepínač rozsahů zapojuje dlouhé vlny)

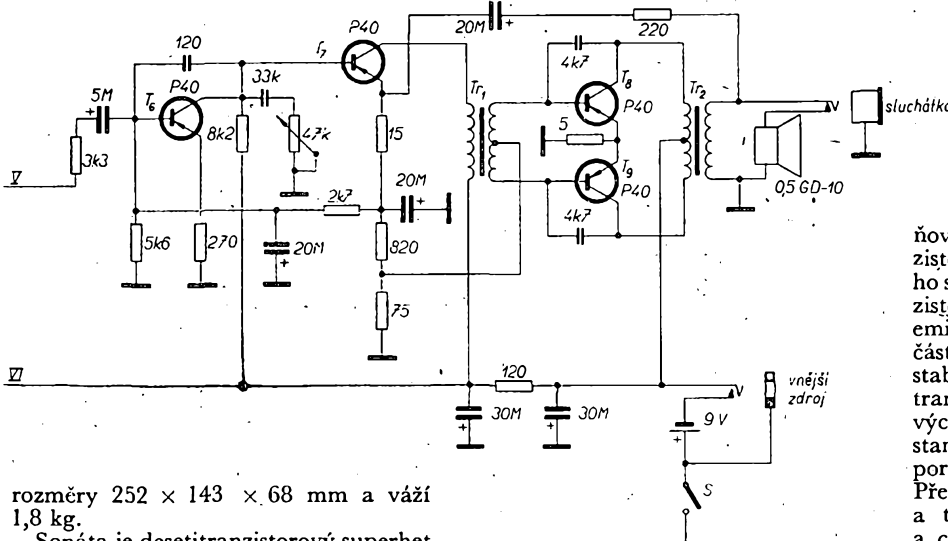


Obr. 2. Šchéma přijímače Sonáta (přepínač rozsahů v poloze KV II)



v emitoru uzavírá cestu emitorovému proudu tranzistoru T_{10} . Oscilační kmitočet se vede vazební cívkou v sérii s přijímaným signálem do obvodu báze směšovače. Emitorové proudy a proudy děličů báze tranzistorů T_1 a T_2 protékají stabilizátorem proudu T_{10} . Jeho funkce byla podrobně vysvětlena při popisu oscilátoru Spidyly v AR 1/66; při poklesu napětí zdroje z 9 na 5 V se proudy tranzistorů T_1 , T_2 a tím i parametry směšovače a oscilátoru prakticky nemění.

Zátěží směšovače je čtyřobvodový filtr soustředěné selektivity. Z jeho vazební cívky postupuje mř signál na vstup třístupňového laděného mř zesilovače – tranzistory T_3 , T_4 a T_5 . Zesilení prvního stupně je řízeno napětím AVC. Tranzistory druhého a třetího stupně mají emitorové odpory 1 k Ω , které jsou součástí záporné zpětné vazby, zvětšující stabilitu zesilovače. Předpětí pro báze tranzistorů T_4 a T_5 se odebírá z odporových děličů, připojených ke zdroji konstantního napětí (úbytek napětí na odporu 560 Ω stabilizátoru proudu T_{10}). Předpětí na bázích obou tranzistorů, a tedy ani jejich kolektorový proud a citlivost mř zesilovače nezávisí proto na napětí zdroje (do jisté míry). Útlumovou charakteristiku mř zesilovače z hlediska odstranění křížové modulace určuje vstupní obvod, tj. filtr soustředěné selektivity, proto jsou laděné obvody prvního a druhého stupně tlumeny odpory 10 k Ω . Obvod třetího stupně je tlumen přepočítaným vstupním odporem detektoru. V mř zesilovači jsou použity vf tranzistory P422, proto není třeba neutralizace. Jako detektor slouží dioda D_1 . Část zátěže detektoru – odpor 1,5 k Ω



rozměry 252 × 143 × 68 mm a váží 1,8 kg.

Sonáta je desetitransistorový superhet se dvěma diodami (obr. 2). Přijímaný signál jde ze vstupního obvodu na vazební cívku a pak postupuje na bázi směšovače T_2 . Odpor v bázi směšovače (47 Ω) tlumí parazitní obvod vazební cívky – vstupní kapacita tranzistoru. Na vstup tranzistoru T_2 je připojen mř odladovač – odpor 47 Ω a sériový obvod z cívky L_{21} a kondenzátoru 150 pF, naladěný na mř kmitočet. Tranzistor T_1 pracuje jako oscilátor; princip činnosti vysvětlíme při zapojení rozsahu KV II.

Tranzistor je pro střídavý proud zapojen se společnou bází, laděný obvod L_7 má ladící kondenzátor mezi kolektorem a bází. Zpětnovazební cívka L_8 je přes kapacitní dělič 330 pF a 68 pF připojena do obvodu emitor – báze. Odpory 27 Ω v emitoru a 15 Ω v kolektoru jsou antiparazitní. Na dlouhých a středních vlnách je zpětnovazební cívka připojena přes odpory 2,7 k Ω , které omezují napětí oscilačního kmitočtu. Odpor (390 Ω)

a kondenzátory 4700 pF tvoří článek II, filtrující mf kmitočet, který prošel detektorem.

Demodulovaný signál přichází na vstup třístupňového nf zesilovače - tranzistorů T_6, T_7, T_8, T_9 . Aby zesilovač příliš nezatežoval detektor, je jeho vstupní odpor zvětšen odporem 3,3 k Ω a zápornou zpětnou vazbou v prvním stupni (neblokovaný emitorový odpor 270 Ω). Zátěží prvního stupně je odpor 8,2 k Ω a kondenzátor 33 nF s potenciometrem 47 k Ω , který slouží jako tónová clona. Vazba mezi prvním a druhým stupněm je galvanická. Z části emitorového odporu tranzistoru T_7 se odebrá předpětí pro báze koncových tranzistorů T_8 a T_9 (srovnaj s přijímačem Alpinist) a napětí, napájející odporový dělič báze T_6 . Toto zapojení zvětšuje stabilitu pracovních bodů tranzistorů T_6 a T_7 při změně okolní teploty. Např. při zvětšení emitorového proudu tranzistoru T_7 (při zvýšení okolní teploty) se zvětší předpětí na bázi tranzistoru T_6 a jeho kolektorový proud. Kolektorové napětí tranzistoru T_6 i předpětí báze tranzistoru T_7 (galvanická vazba mezi stupni) se zmenší a tím se zmenší emitorový proud tranzistoru T_7 na původní velikost. Pracovní bod tranzistoru T_6 zůstane tedy stálý. V nf zesilovači je silná záporná zpětná vazba ze sekundárního vinutí výstupního vinutí transformátoru do emitoru tranzistoru T_7 . Společně s kondenzátory mezi kolektorem a bázi tranzistorů T_6, T_8 a T_9 zlepšuje charakteristiku a stabilitu zesilovače. V nf zesilovači jsou po-

užity tranzistory P40 nebo P41: první odpovídá dřívějšímu typu P14 a druhý typu P15.

Údaje vinutí cívek jsou v tab. 2. Cívky vstupního obvodu dlouhých a středních vln jsou na feritové tyčce a cívky krátkých vln na feritových jádrech. Maximální rezonanční kmitočet vstupního obvodu na KV I je 7,4 MHz a na KV II 12,1 MHz, kmitočet oscilátoru o 465 kHz výše.

Výhled do budoucna

V současné době se začínají sériově vyrábět nové kabelkové přijímače Sport - 2, Souvenir a Banga, kapesní přijímač Orbíta a miniaturní Rubín.

Přijímač Sport-2 má zapojení a parametry stejné jako Sonáta, má však jinou vnější úpravu. Souvenir přijímá stanice na dlouhých a středních vlnách a na dvou-pásmech krátkých vln. Zapojením se trochu liší od Sonáty: ve směšovači je zapojen keramický filtr a mf zesilovač má jeden aperiodický a dva laděné stupně. Je o něco menší než Sonáta. Banga a Orbíta jsou novými výrobky závodu v Rize (vyrábí Spidolu a Selgu) a jsou určeny především na export. Banga je třípásmový přijímač se dvěma modifikacemi: DV, SV a KV v pásmech 25 až 51 m nebo místo dlouhých vln další krátkovlnné pásmo 13 až 19 m. Na krátkých vlnách má jemně doladování pomocí malého kondenzá-

toru v oscilátoru. Přijímač je mnohem menší než Alpinist. Orbíta přijímá stanice na středních vlnách a na krátkých vlnách v pásmech 25 až 51 m. Přijem na krátkých vlnách (jako i u ostatních uvedených přijímačů) umožňuje prutová anténa. Rozměry Orbity jsou o něco menší než Selgy. Miniaturní přijímač Rubín se bude vyrábět ve dvou variantách: na dlouhé nebo střední vlny. Liší se od přijímače Kosmos menšími rozměry a větším výstupním výkonem.

Na závěr uvádíme pro zájemce o sovětské přijímače přehled jejich zapojení, publikovaných v sovětském časopise Radio:

Název přijímače	Číslo a ročník časopisu
Atmosfera 2 M	1/1963
Lastočka	5/1963
Naroč	8/1963
Topas 2, Start 2 (Sokol)	9/1963
Mír	1/1964
Jupiter a Signál	8/1964
Selga	10/1964
Almas	2/1965
Kosmos	2/1965
Něva - 2	4/1965
Era 2M, Mikro, Maják-1	5/1965
Rubín	2/1966
Automobilový AT-64	6/1966
Sonáta	9/1966
Spidola 10	11/1966
Alpinist	12/1966
Souvenir	1/1967

Tab. 2. Údaje vinutí cívek přijímače Sonáta

Ornament	Druh a ϕ drátu [mm]	Počet závitů	Indukčnost [μ H]
L ₁	CuPH 0,2	3+1	2,7
L ₂	CuPH 0,2	3	—
L ₃	CuPH 0,2	6 + 17	6,35
L ₄	CuPH 0,1	4	—
L ₅	CuPH 10 x 0,07	70	—
L ₆	CuPH 0,2	10	—
L ₇	CuP 0,1	40 x 6 = 240	—
L ₈	CuPH 0,2	10	—
L ₉	CuPH 0,1	14	1,7
L ₁₀	CuPH 0,1	6	—
L ₁₁	CuPH 0,1	4	—
L ₁₂	CuPH 0,1	28	4,35
L ₁₃	CuPH 0,1	8	—
L ₁₄	CuPH 0,1	4	—
L ₁₅	CuP 5 x 0,06	28 x 28 x 2	190
L ₁₆	CuP 0,1	15	—
L ₁₇	CuPH 0,1	4	—
L ₁₈	CuP 0,1	50 x 3	600
L ₁₉	CuPH 0,1	25	—
L ₂₀	CuP 0,1	9	—
L ₂₁	CuP 0,1	55 x 3	700
L ₂₂	CuPH 0,1	10 x 3	—
L ₂₃	CuP 5 x 0,06	33 x 3	250
L ₂₄	CuP 5 x 0,06	33 x 3	240
L ₂₅	CuP 5 x 0,06	33 x 3	240
L ₂₆	CuP 5 x 0,06	33 x 3	240
L ₂₇	CuPH 0,1	5	—
L ₂₈	CuP 0,1	33 x 3	240
L ₂₉	CuPH 0,1	10	—
L ₃₀	CuP 0,1	33 x 3	240
L ₃₁	CuPH 0,1	10	—
L ₃₂	CuP 0,1	33 x 3	240
L ₃₃	CuPH 0,1	33 x 3	—

Nové Sovětské Tranzistory

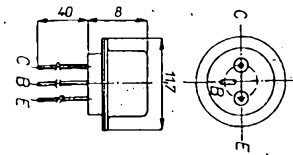
Nové typy sovětských tranzistorů МП39Б až МП41А jsou germaniové p-n-p tranzistory, určené pro nízkofrekvenční zesilovače s nízkou úrovní šumu nebo generátory kmitočtu s rozsahem do 1 MHz. Jejich elektrické údaje:

40 °C. Elektrické údaje uvedené v tabulce platí při teplotě okolí 25 °C.

Údaje těchto tranzistorů přijdou našim konstruktérům jistě vhod, neboť některé z nich se velmi levně prodávaly v prodejnách partiového zboží v Praze. *Vít. Sítiz*

Typ	МП39Б	МП40	МП40А	МП41	МП41А
$-I_{CB0}$ [μ A]	15	15	15	15	15
$-U_{CB}$ [V]	5	5	5	5	5
I_{EB0} [μ A]	30	30	30	30	30
U_{EB} [V]	5	5	5	5	5
U_{CE} [V]	5	5	5	5	5
I_E [mA]	1	1	1	1	1
$-h_{21e}$	20 ÷ 60	20 ÷ 40	20 ÷ 40	30 ÷ 60	50 ÷ 100
h_{21e} [μ S]	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
f_a *) [MHz]	0,5	1	1	1	1
r_{db} *) [Ω]	220	220	220	220	220
C_{CB} *) [pF]	60	60	60	60	60
F *) [dB]	12	—	—	—	—
$-U_{CEB}$ max [V]	10	10	30	10	10
U_{EB} max [V]	5	5	5	5	5
$-I_C$ max [mA]	40	40	40	40	40
$-I_{CM}$ max [mA]	150	150	150	150	150
P_{tot} max *) [mW]	150	150	150	150	150
T_a max [°C]	60	60	60	60	60
T_j max [°C]	85	85	85	85	85
Obdobný typ: sovětský evropský japonský	П13Б 0C72, 0C76 2SB56	П14 0C72, 0C76 2SB56	П14А 0C72 2SB60	П15 0C76 2SB56	П15А 0C76 2SB56

Poznámky: *) $R_{BE} = 10$ k Ω *) Při T_a max = + 55 °C *) $f = 1$ kHz *) V pracovním bodě *) $f = 500$ kHz



Tranzistory jsou vestavěny do kovového, vakuově těsného pouzdra se skleněnými průchodkami. Zapojení vývodů je na obrázku. Dovolená teplota okolí při provozu tranzistorů je od -60 do +70 °C. Jsou odolné proti relativní vlhkosti 95 až 98 % při teplotě okolí

Konstrukční uspořádání tranzistorů МП39Б až МП41А

JEDNODUCHÝ stereofonní zesilovač

Nejdostupnějším a nejrozšířenějším zdrojem stereofonního signálu je – a v blízké budoucnosti pravděpodobně zůstane – gramofonová deska. Proto jsem se rozhodl předložit čtenářům návrh na zhotovení jednoduchého zesilovače, který i při nevelkých nákladech dosáhne jakostních parametrů, které se od stereofonního zařízení očekávají. Popisovaný zesilovač může být samozřejmě použit i pro magnetofon a další zdroje signálu, pokud jejich výstupní napětí dosahuje úrovně asi 250 mV.

Při volbě zpracování jsem vycházel z toho, aby stavba zařízení byla vhodná i pro méně zručného amatéra a aby také pořizovací náklady byly únosné. Přitom nesměl být zanedbán požadavek minimální hranice jakosti, odpovídající podmínkám stereofonní reprodukce.

Zesilovač je určen pro napájení reproduktorových soustav o obsahu asi 30 l, což je nejmenší použitelný objem. Pokud by někdo chtěl použít soustavy o větším objemu, je to z hlediska kvalitního přenosu hlubokých kmitočtů výhodné; zvolená velikost je však vyhovujícím kompromisem mezi jakostí a rozměry, dovolujícími umístění v moderních interierech. Každá soustava obsahuje tři reproduktory s výhybkami.

Dalším problémem byla volba mezi elektronkami a tranzistory. Po delším počítání s tužkou v ruce jsem se rozhodl pro elektronky. Zesilovač s tranzistory je jednak dražší, jednak klade na zručnost a znalosti amatéra vyšší nároky, nehledě k nebezpečí zničení součástek, jejichž pořizovací cena není právě zanedbatelná.

Technické vlastnosti

Kmitočtová charakteristika:	50 až 14 000 Hz, ± 3 dB.
Výkon:	2,5 W.
Žkreslení:	3 % (při max. výkonu).
Odstup s/s:	-60 dB.
Přeslech (1 kHz):	lepší než -40 dB
Vstupní citlivost (pro max. vybuzení):	250 mV.
Regulace výšek:	± 15 dB na okraji pásma.
Regulace hloubek:	± 15 dB na okraji pásma.
Zatěžovací impedance:	5 Ω.

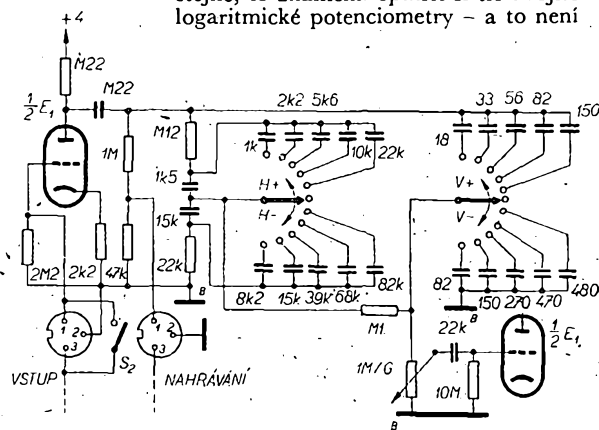
Popis zapojení

Signál z gramofonové přenosky (kryystalové) se přivádí přímo na vstup první zesilovací triody (obr. 1). Přenosky s magnetickými, dynamickými nebo magnetodynamickými vložkami nemůžeme připojovat přímo, ale přes linearizující předzesilovače. Protože se dosud tyto

přenosky na našem trhu běžně neprodávají, nepovažuji zatím za nutné se tímto problémem zabývat (stavba podobného zesilovače je konečně poměrně snadná a u řady zahraničních gramofonů se montuje přímo do gramofonového šasi). Upozorňuji ještě, že popisovaný zesilovač – jako většina podobných – se nehodí pro připojení přenosky bariumtitanátové – keramické. V tomto případě by vstupní citlivost nestačila pro plné vybuzení.

Vraťme se opět k zapojení. První stupeň není regulován a to má své výhody i nevýhody. Chtěl jsem, aby zesilovač měl i výstup pro přehrávání gramofono-

Obr. 2. Zapojení zesilovače s přepínači (skoky po 3 dB)



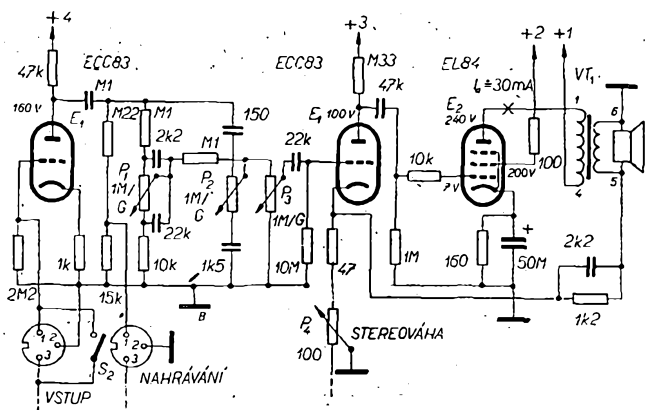
vých desek na magnetofon. Proto byly všechny řídicí prvky umístěny až za elektronku, aby výstupní napětí bylo dostatečně úrovně a jeho velikost nebyla ovlivněna polohou regulátoru hlasitosti a tónových korekcí. Tímto uspořádáním se sice omezila přebuditelnost první elektronky, ale vzhledem k použitému zapojení – proudové zpětné vazbě na neblokovaném katodovém odporu vstupní triody – snese vstup efektivní napětí až asi 2 V. Na vstupu zesilovače je přepínač MONO-STEREO, který je upraven tak, že v poloze MONO jsou oba vstupy spojeny paralelně. Proti tomu lze sice namítnout, že v této poloze pře-

snadné. Proto je ve schématu uvedena i druhá varianta s použitím přepínačů. Nejlépe vyhovují řadiče Tesla, upravené jako jedenáctipolohové. Zapojení je navrženo pro skoky 3 dB na okrajích pásma, což je změna, kterou ucho již postřehne (obr. 2).

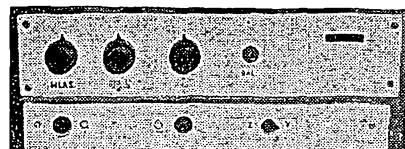
V anodovém obvodu první elektronky je dělič pro výstup nahrávání na magnetofon, který není ovlivňován polohou regulátoru hlasitosti ani regulátorů hloubek nebo výšek.

Katodový odpor druhé triody je rozdělen. Jedné jeho části (která je společná oběma kanálům) – potenciometru P_4 – se využívá jako „stereováhy“ k řízení poměru zisku obou kanálů. Změnou velikosti katodového odporu se totiž mění i velikost záporné zpětné vazby ze sekundáru výstupního transformátoru a tím i zesílení. Tento způsob zapojení je výhodný tím, že pracuje na velmi malých impedancích a nejsou proto problémy s kmitočtovou závislostí. Koncová elektronka pracuje sice ve třídě A, která má ze všech pracovních tříd nejmenší účinnost, toto zapojení je však nejjednodušší a nejlevnější a ve spojení s použitou variantou záporné zpětné vazby dává i malé, přijatelné zkreslení při daném výstupním výkonu.

V anodovém obvodu koncové elektronky je zapojen výstupní transformátor, na jehož konstrukci závisí podstatnou měrou výsledný kmitočtový průběh

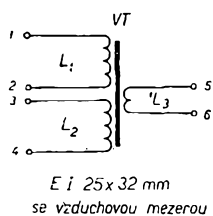


Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého stereofonního zesilovače (je uvedeno jen zapojení jednoho kanálu, elektronky ve druhém kanálu jsou E_3 – ECC83 a E_4 – EL84)



Vybrali jsme na obálku

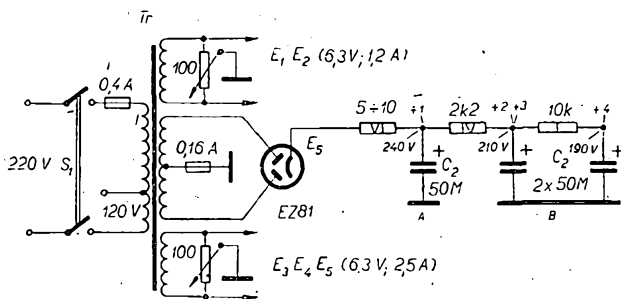




Obr. 3. Výstupní transformátor

celého zesilovače. Výstupní transformátor musí být navržen s ohledem na trvale procházející stejnosměrný proud, kterým je jádro předmagnetizováno (třída A). Zmenšení magnetické indukce, která vzniká působením stejnosměrného anodového proudu, se dosáhne vzduchovou mezerou asi 0,3 až 0,5 mm. Jádro je proto navrženo s plechy EI, u nichž lze vzduchovou mezeru velmi snadno nastavit tak, aby celková (střídavá i stejnosměrná) magnetická indukce nebyla větší než asi 1 T.

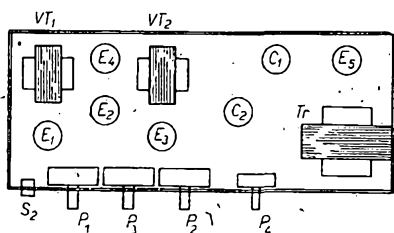
Dobrou účinnost při přenosu nízkých kmitočtů zajišťuje dostatečně velká indukčnost primárního vinutí, kterou lze získat velkým počtem závitů transformátoru. V klasickém zapojení vzrůstá za těchto okolností i kapacita vinutí



Obr. 4. Zapojení napájecího dílu (síťová pojistka pro 120 V je 0,8 A)

a tím se zhoršuje přenos vysokých kmitočtů. Tomuto nepříjemnému jevu lze odpomoci tím, že vinutí transformátoru rozdělujeme do sekcí a při navijení je střídáme. Použitý výstupní transformátor (obr. 3) má primární vinutí rozděleno na dvě poloviny, mezi nimiž je vinutí sekundární.

Jak jsme si již řekli, je ze sekundárního vinutí, jehož jeden konec je uzemněn, zavedena záporná zpětná vazba přes podélný člen RC na katodu budící elektronky. Tato vazba sice snižuje zisk zesilovače, ale velmi účinně vyrovnává celkovou přenosovou charakteristiku. Paralelní kondenzátor 2200 pF se v akustickém pásmu neuplatňuje; má za úkol kompenzovat vyrovnáním fáze fázové posuvy, které v transformátoru nastávají v oblasti nad 15 kHz, a snížit tak možnou náchylnost zesilovače k oscilacím. Za zmínku ještě stojí zapojení druhé triody elektronky ECC83. Je třeba připomenout, že odpory v katodě slouží výhradně pro zavedení záporné zpětné



Obr. 5. Rozmístění součástek zesilovače

vazby a vzhledem k malým hodnotám se nemohou uplatnit pro získání předpětí mřížky. V tomto případě je použito tzv. elektronové předpětí, které se získává průtokem mřížkového proudu svodovým odporem řídicí mřížky 10 MΩ (není vhodné tuto hodnotu příliš zmenšovat). Vazební kondenzátor 22 nF musí mít dobrou jakost (minimální svod).

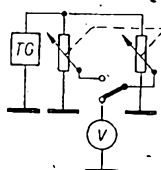
Napájecí díl pro zesilovač je běžný (obr. 4). Jako síťový transformátor lze použít jakýkoli, který má anodové vinutí 2 x 230 až 270 V/100 mA a dvě žhavicí vinutí 6,3 V/1,2 A a 6,3 V/2,5 A. V přívodech žhavení jsou odbručovací potenciometry, kterými nastavujeme na minimum brum 50 Hz ze žhavení. První odpor filtru volíme podle použitého transformátoru (uvedené hodnoty platí pro transformátor 2 x 250 V). Volíme takový odpor, aby na prvním kondenzátoru filtru bylo napětí asi 240 V. Usměrňovač lze postavit i s polovodičovými diodami, je to však dražší a navíc musíme zařadit ochranný odpor, abychom při náhodném zkratu diody nezničili.

Mechanická konstrukce

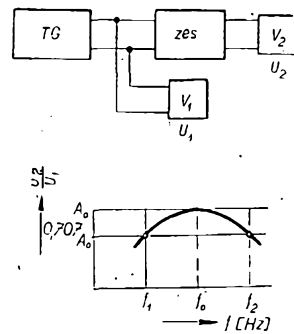
Při rozmísťování součástí v nízkofrekvenčním zesilovači musíme dodržet několik základních pravidel. Všechny živé spoje, tj. anodové i mřížkové – a to

zvláště v místech, kde pracujeme s malým napětím signálu – musí být krátké a neklademe je těsně kolem žhavicích přívodů. Stínění nebude pravděpodobně nikde nutné, pokud spoj od vstupního konektoru k řídicí mřížce vyjde dostatečně krátký. Žhavení vedeme zkroutěnými vodiči, abychom zmenšili možnost vzniku nežádoucí indukce do okolních vodičů. Dbáme také, abychom nevedli těsně vedle sebe mřížkové a anodové spoje téhož elektronkového systému; vyvarujeme se tím nežádoucích zpětných vazeb, které by za určitých okolností mohly mít vliv na přenosovou charakteristiku zesilovače. Síťový transformátor umístujeme tak, aby neindukoval ve výstupních transformátorech nežádoucí napětí. Tuto skutečnost si ověříme velmi snadno: vyjmeme obě koncové elektronky a při připojených reproduktorech kontrolujeme, neozývá-li se z nich nežádoucí brum. Zemní body vstupních obvodů uzemňujeme do jediného místa na základní desce. Elektronky umístujeme za sebou tak, jak postupuje signál.

Rozmístění součástí popisovaného ze-



Obr. 6. Měření souběhu tandemových potenciometrů



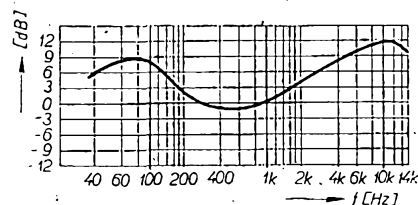
Obr. 7. Měření zesílení v závislosti na kmitočtu a definice přeneseného pásma. Kmitočty f_1 a f_2 jsou krajní kmitočty, pro něž je U_2/U_1 menší o 3 dB vzhledem k hodnotě téhož poměru při f_0 (obvykle 1000 Hz)

silovače je na obr. 5 (odpovídá fotografii na titulní straně).

Součásti:

Všechny odpory (kromě odporů v napájecí části) volíme pro zatížení 0,25 W. V mřížkových obvodech, v obvodech korekcí i jinde by sice bylo možné použít odpory pro menší výkon, pro méně zkušené amatéry bude však práce s většími součástkami výhodnější a kromě toho nelze použitím menších součástí dosáhnout žádné úspory místa.

Kondenzátory volíme podle napětí, které se může objevit na jejich vývodech. Všechny vazební kapacity v anodách volíme na napětí 400 V, kondenzátory v korekčních obvodech na 160 V nebo ještě menší. Elektrolytický kondenzátor v katodě koncového stupně je na 12 V, filtrační kondenzátory na 350/385 V. Bližší údaje jsou nutné jen tehdy, použijeme-li pro korekční obvody přepínače. Pak je třeba zajistit toleranci součástek max. ±5 %. S výhodou použijeme styroflexové kondenzátory – mohou být i keramické, jsou však dražší. Zdičky pro připojení přenosky mohou být pětiděrové a zapojíme je tak, že levý kanál připojíme na zdičku 3, pravý kanál na

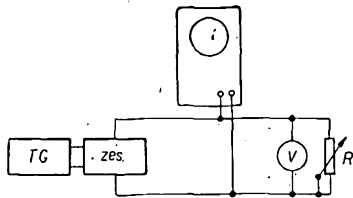


Obr. 8. Příklad kmitočtové charakteristiky, jsou-li regulátory výšek a hloubek vytočeny téměř na maximum

1 a 5, zem na 2. Stejně zapojíme i výstup pro magnetofon. (Na obr. 1 a 2 jsou tříděrové).

Síťový transformátor má dvě oddělená žhavicí vinutí 6,3 V, jedno pro proud 1,2 A a druhé pro 2,2 A (chceme-li do žhavicího obvodu zařadit i žárovku 6,3 V/0,3 A, musíme o proud žárovky zvětšit potřebný proud jednoho ze žhavicích vinutí). Anodové vinutí je 2 x 230 až 270 V pro proud alespoň 100 mA.

Výstupní transformátor je navinut na jádru EI 25 x 32 mm, které má pro plechy tloušťku 0,35 mm (vývody na jedné straně) potřebné efektivní průřez železa 6,8 cm². Primární vinutí je rozděleno do dvou vrstev po 1600 závitů vinutých drátem o \varnothing 0,17 mm; bude mít tedy celkem 3200 závitů. Sekundární vinutí má 100 závitů drátu o \varnothing 0,6 mm a je uloženo mezi oběma vrstvami pri-



Obr. 9. Měření výstupního výkonu a optimální výstupní impedance

márního vinutí. U transformátoru nastavíme vzduchovou mezeru asi 0,3 až 0,5 mm. Primární a sekundární vinutí dobře odizolujeme transformátorovým plátnem. Transformátor vineme pečlivě, aby kapacity mezi závity byly co nejmenší.

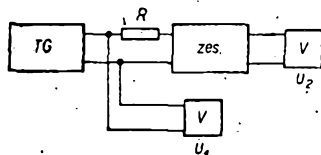
Šasi je z hliníkového plechu, který se dobře opracovává.

Měření na nf zesilovačích

Je dobrou zásadou, že po skončení práce se přesvědčíme měřením, jak pečlivě jsme pracovali. Někdy je také třeba mít srovnání, do jaké míry se nám podařilo dodržet předpokládané parametry a jaký vliv má změna hodnot jednotlivých součástí na celkové vlastnosti zařízení. Je to nutné, nemáme-li možnost např. sehnat některé součástky potřebných vlastností a nahrazujeme-li je jinými typy. Jedno z nejpotřebnějších měření je měření souběhu tandemových potenciometrů (obr. 6), zvláště tehdy, upravujeme-li tandemový potenciometr ze dvou obyčejných potenciometrů. Odchyšky v souběhu nemají být větší než $\pm 20\%$.

Kmitočtová charakteristika zesilovače

Kmitočtová (přenosová) charakteristika představuje jeden ze základních parametrů, které lze na zesilovači měřit. Potřebujeme k tomu tónový generátor a elektronkový voltmetr (pozor, nezaměňovat s diodovým). Na vstup zesilovače připojíme výstup tónového generátoru (obr. 7). Výstup zesilovače zatížíme předepsaným odporem, tj. $5 \Omega/4 W$. Nyní nastavíme regulátor hlasitosti na minimum a regulátor hloubek a výšek přibližně do střední polohy. Napětí tónového generátoru nařídíme tak, aby na zatěžovacím odporu bylo asi poloviční napětí, jakého je třeba k plnému vybuzení – tj. čtvrtinový výkon (asi 1,5 V). Nyní zjišťujeme poměr vstupního a výstupního napětí pro hlavní kmitočty přenášeného pásma, např. 40, 60, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 10 000, 12 000, 14 000 Hz. Nejjednodušší je udržovat ve všech případech konstantní vstupní napětí a sledovat, kdy se začne výstupní napětí měnit. Šířka přenášeného pásma je omezena (obvykle poklesem) o 3 dB. Pokles 3 dB znamená zmenšení zesílení na 70 % hodnoty nastavené pro střed pásma, tj. pro 1000 Hz. Pokud bychom chtěli uvádět zesílení, tj. poměr vstupního a výstupního napětí v decibelech, platí, že zesílení $A_{dB} = 20 \log \frac{U_2}{U_1}$. Výsledná charakteristika ve formě grafu může mít např. tvar podle obr. 8.

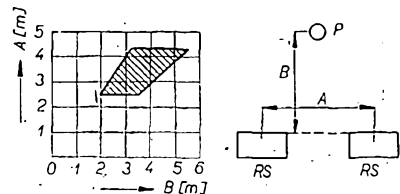


Obr. 10. Měření vstupní impedance

Podobně můžeme zjistit i dosažitelný výstupní výkon (obr. 9). Vyžaduje to však připojení osciloskopu paralelně k výstupnímu elektronkovému voltmetru. Je třeba připomenout, že při všech těchto měřeních musí být (nechceme-li dostat nesprávné výsledky) výstup zesilovače zatížen předepsaným odporem. Nastavíme kmitočet 1000 Hz na tónovém generátoru a zvyšujeme úroveň výstupního napětí tak dlouho, až sinusovka na osciloskopu začne mít právě znatelnou deformaci. Pak přečteme napětí na výstupním voltmetru. Ze vztahu $P = \frac{U^2}{R}$, kde P je výstupní výkon, U naměřené napětí a R hodnota zatěžovacího odporu, snadno vypočítáme výkon zesilovače. Současně je možné zjistit i vstupní citlivost pro plné vybuzení (je to napětí, které je právě v daném případě nastaveno na tónovém generátoru) i nevhodnější zatěžovací odpor (změnou reostatu R).

Kdo má tyto měřicí přístroje, může velmi snadno zjistit závadu i tehdy, nemá-li postavený zesilovač požadované vlastnosti. V takovém případě nejprve přezkoušíme samostatně koncový stupeň s budičím stupněm, tj. tónový generátor připojíme na „živý“ přívod signálu pro druhou triodu. Pozor, nesmíme jej připojit přímo na mřížku, abychom eventuálně nezkratovali její předpětí. Kdybychom chtěli generátor připojit přímo na mřížku, musíme použít oddělovací kondenzátor. Tímto postupem si ověříme, ve kterém stupni zesilovače je chyba a snadno ji pak odstraníme.

Vstupní impedanci se měří podobně (obr. 10). Nejprve přivedeme na vstup zesilovače takové napětí U_{vst} , aby na



Obr. 11. Optimální vzdálenost reproduktorových soustav RS (A) při různých vzdálenostech posluchače P od čelní stěny soustav (B)

výstupu ukazoval voltmetr napětí v celých číslech. Do série s generátorem pak zapojíme tak velký odpor R , aby několiknásobně převyšoval předpokládanou vstupní impedanci zesilovače. Potom napětí na generátoru zvětšíme tak, aby výstupní napětí bylo stejné jako při prvním měření (v celých číslech).

Vstupní impedanci $Z_{vst} = R \frac{U_{vst}}{U_{gen}}$, kde U_{gen} je výstupní napětí generátoru při použití odporu R .

Závěrem bych chtěl připomenout, že dobrý stereofonní poslech je omezen jen na velmi malý prostor a že je velmi výhodné dodržet určité zásady. Reproduktorové soustavy mají být umístěny podle obr. 11 tak, aby vzdálenost A se přibližně rovnala B . Při poslechu v malých místnostech je výhodné natočit soustavy tak, aby se osy výškových reproduktorů protínaly v místě posluchače; zlepšíme tím subjektivní vjem vysokých kmitočtů, které se šíří přímočaře. Toho lze ovšem dosáhnout i tím, že oba výškové reproduktory upevníme již ve skříňkách tak, aby směřovaly k posluchači, i když skříňka stojí rovnoběžně.

-Mi-

TRANZISTOROVÝ stereofonní DEKODÉR

Jiří Borovička, OK4BI

Vzhledem k tomu, že se pravděpodobně v brzké době dočkáme i pravidelného stereofonního vysílání na VKV, přinášíme popis jednoduchého stereofonního dekodéru s vtipným zapojením pro omezení šumu při příjmu mono. Dekodér je postaven na destičce s plošnými spoji.

Stereofonní vysílání

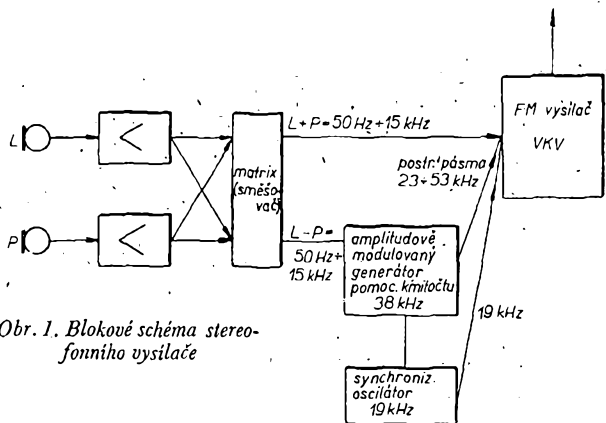
Abychom pochopili funkci stereofonního dekodéru, vysvětlíme si krátce, jak se stereofonní signál vysílá.

První zkoušky pomocí dvou vysílačů (viz pokusné vysílání studia A loni na jaře, kdy jeden kanál byl vyslán zvukovým doprovodem televize a druhý v pásmu VKV) byly skutečně jen pokusné, spíše atraktivní.

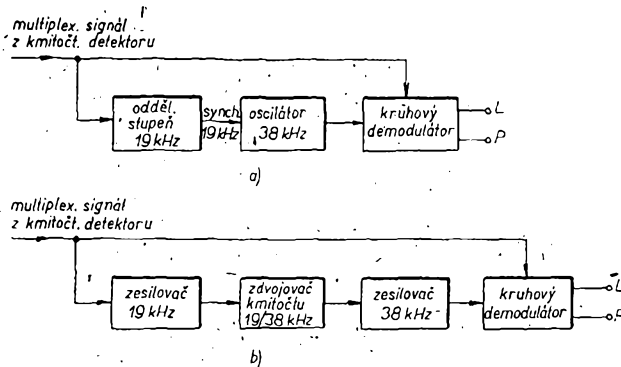
Dokonalejší systém, vybraný na konferenci CCIR v březnu 1965, který se zavádí i v ČSSR, používá k přenosu obou kanálů jednu nosnou vlnu, ale s větší šířkou pásma, než je tomu při vysílání monofonním. Vzhledem k přenášené šířce pásma lze stereofonní signál vysílat jen v rozsahu VKV. Při vysílání musí být zaručena kompatibilita neboli slučitelnost. Znamená to, že stereofonní vysílání bude možné poslouchat na

běžném VKV přijímači jako monofonní.

Na obr. 1 je blokové schéma stereofonního vysílače. Signály z levého a pravého mikrofonu (nebo z jiného dvoukanalového zdroje modulace) jdou po vhodném zesílení do směšovače. Směšovač má dva výstupy. V prvním je součet napětí levého a pravého kanálu. Tímto součtovým signálem je přímo kmitočtově modulován vysílač. Tento signál přijímáme na běžném přijímači jako monofonní, takže kompatibilita je zaručena. Na druhém výstupu směšovače získáme rozdílové napětí levého a pravého kanálu. Tímto rozdílovým napětím je amplitudově modulován pomocný generátor kmitočtu 38 kHz. V balančním modulátoru je nosná vlna generátoru potlačena na úroveň menší než 2 %. Potlačení nosné je výhodné z energetického hlediska. Sama nosná není pro přenos nutná, budeme ji potřebovat jen k demodulaci. Na výstupu pomocného generátoru je nyní signál DSB, tedy dvě postranní pásma rozložena souměrně na obě strany od kmi-



Obr. 1. Blokové schéma stereofonního vysílače



Obr. 2. Zjednodušené blokové schéma dekodéru

točtu 38 kHz. Při přenosu nejvyššího modulačního kmitočtu 15 kHz budou postranní pásma rozložena mezi 23 až 53 kHz. Těmito postranními pásmy je kmitočtově modulována nosná vlna vysílače. Pomocný generátor je synchronizován krystalovým oscilátorem 19 kHz. Částí napětí krystalového oscilátoru (8 až 10 % max. zdvihu) je také kmitočtově modulována nosná vlna vysílače. Nosná vlna vysílače je tedy kmitočtově modulována součtovým signálem 50 Hz až 15 kHz, synchronizačním kmitočtem 19 kHz (tzv. pilotní kmitočet) a postranními pásmy amplitudově modulovaného pomocného kmitočtu 38 kHz. O kmitočtech nad 15 kHz (počínaje 19 kHz) říkáme, že jsou nositelem stereofonní informace.

Vidíme, že vyslané spektrum kmitočtů je velmi široké, prakticky od 50 Hz do 53 kHz, na rozdíl od vysílání monofonního, kdy je přenášen nejvyšší kmitočet 15 kHz.

Stereofonní příjem

Abychom v přijímači získali opět dva samostatné kanály, levý a pravý, musíme stereofonní signál demodulovat. Zjednodušené blokové schéma dekodéru je na obr. 2a, b. Z kmitočtového detektoru (poměrový detektor apod.) přivádíme nízkofrekvenční spektrum 50 Hz až 53 kHz (tzv. multiplex) do kruhového demodulátoru. Multiplex demodulátorem projde beze změny a jeho napětí bude na obou výstupech dekodéru (monofonní signál). Abychom získali stereofonní signál, musíme demodulovat postranní pásma 23 až 53 kHz. Protože amplitudová demodulace vyžaduje přítomnost nosné vlny, musíme nosnou

vlnu v dekodéru obnovit (víme, že ve vysílači byla potlačena); vhodné způsoby obnovy nosné vlny jsou dva.

První je znázorněn na obr. 2a. Multiplex přivedeme také do selektivního zesilovače, který je laděn na pilotní kmitočet 19 kHz. Tímto zesíleným kmitočtem synchronizujeme pomocný oscilátor, kmitající na 38 kHz. Napětí oscilátoru přivedeme do kruhového demodulátoru, který nyní může demodulovat postranní pásma. Směšováním součtového signálu s demodulovaným napětím postranních pásem dostaneme na výstupu dekodéru oddělené signály levého a pravého kanálu. Nežádoucí produkty směšování odstraní na výstupu člen RC (deemfáze). Tím, že k synchronizaci pomocného oscilátoru použijeme pilotní kmitočet, máme zaručeno, že kmitočet oscilátoru bude shodný s kmitočtem potlačené nosné vlny ve vysílači. Nedostatkem tohoto způsobu je nespolehlivost synchronizace při příjmu slabších signálů, při nichž pomocný oscilátor kmitá volně.

Výhodnější způsob (dnes převážně používaný) je na obr. 2b. Při tomto způsobu je pilotní kmitočet zpracován přímo tak, že jeho napětí je zesíleno selektivním zesilovačem 19 kHz a zdvojnásobeno; získaný kmitočet 38 kHz je po dalším zesílení použit i k demodulaci postranních pásem.

Tohoto způsobu je využito i v popísaném dekodéru.

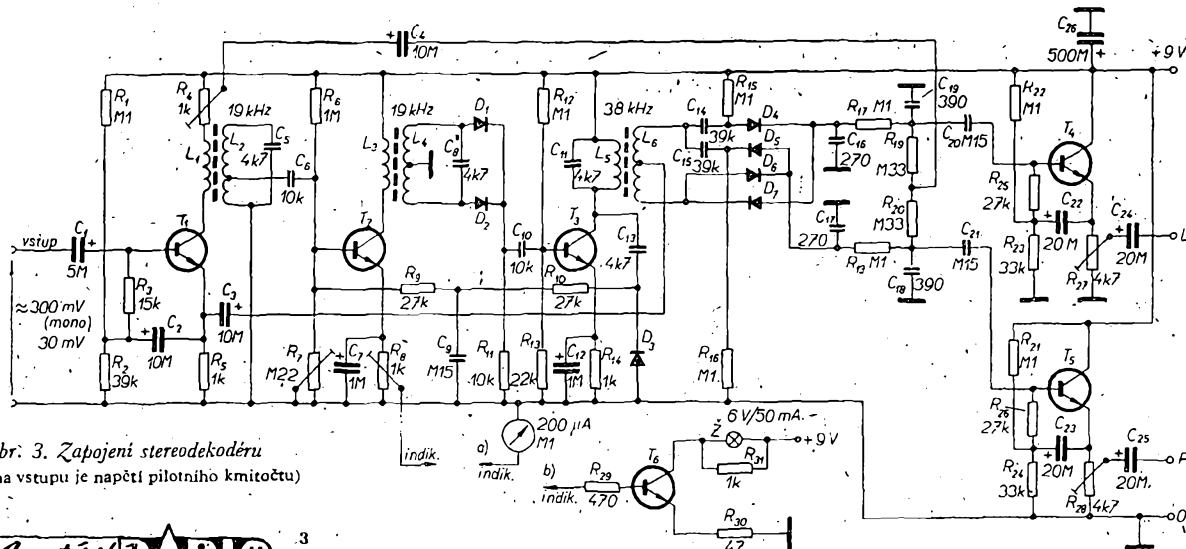
Tranzistorový dekodér

Dekodér připojujeme na výstup demodulátoru (poměrový detektor, synchronodetektor, fázový detektor). Výšková

korekce (deemfáze) musí být odpojena, jinak bychom potlačili kmitočty přenášející stereofonní informaci. Přijímač musí mít dostatečnou šířku pásma mf zesilovače a detektoru, alespoň 250 kHz. Časová konstanta omezovacího stupně musí být snížena asi na 10 μ s. Požadavky na přijímač a způsob úpravy jsou popsány v [1].

Popisovaný dekodér byl vyvinut v laboratořích firmy Telefunken a popsán v [2]. Zapojení bylo autorem přepracováno a upraveno pro součásky čs. výroby.

Schéma dekodéru je na obr. 3. Je osazen 6 tranzistory a 7 diodami. Multiplexový signál přichází na bázi prvního tranzistoru. Tento tranzistor plní dvě funkce. Pro multiplex pracuje jako měnič impedance (emitorový sledovač) v zapojení se společným kolektorem. Pro pilotní kmitočet 19 kHz plní funkci selektivního zesilovače v zapojení se společným emitorem. Vstupní impedance tohoto stupně je zvětšena zápornou zpětnou vazbou v emitoru (C_2, R_3) asi na 50 k Ω tak, aby stupeň nezatežoval detektor. Obvod L_2, C_5 je laděn na 19 kHz. Napětí tohoto kmitočtu se přivádí do dalšího zesilovacího stupně T_2 . V jeho kolektoru je zapojen přesvazební vinutí L_3 – další obvod L_4, C_6 . Obvod je symetricky vůči zemi a k němu je připojen diodový zdvojovač kmitočtu. Na výstupu zdvojovače je celá řada harmonických, z nichž je pomocí laděného obvodu L_5, C_{11} v kolektoru T_3 vyladěna druhá s kmitočtem 38 kHz. Symetrické sekundární vinutí je připojeno na kruhový demodulátor, jehož funkci plní diody D_4 až D_7 . Do středu vinutí L_6 je přiveden multiplexový sig-



Obr. 3. Zapojení stereodekodéru (30 mV na vstupu je napětí pilotního kmitočtu)

nál z emitoru prvního tranzistoru. Po demodulaci získáme na výstupech diod D_4 , D_7 napětí levého a na výstupech diod D_5 , D_6 napětí pravého kanálu. Kondenzátory C_{16} a C_{17} uzavírají demodulátor pro kmitočet 38 kHz i pro vyšší kmitočtové produkty směřování. Získaná napětí obou kanálů jdou přes výškovou korekci (deemfazi) R_{17} , C_{19} a R_{18} , C_{18} na báze emitorových sledovačů T_4 a T_5 . Tyto impedanční měniče jsou vhodné, protože převod na nízkou impedanci umožňuje použití delší přívodní kabely a hlavně přizpůsobí výstupy dekodéru ke vstupům moderních tranzistorových zesilovačů a magnetofonů s malou impedancí. (Poznámka autora: dekodér nemůžeme připojit k magnetofonu přímo, ale přes speciální filtr. Jinak vznikají zážnějše nedokonalé potlačených směšovacích produktů dekodéru s předmagnetizačním kmitočtem magnetofonu. Vhodný filtr je popsán v [1].)

Tranzistor T_1 zesílí i napětí multiplexu (zesílení je asi 1). Na zatěžovacím odporu R_4 v kolektoru T_1 je napětí multiplexu v opačné fázi proti napětí vstupnímu. Vhodné napětí vedeme z odbočky odporového trimru R_4 přes oddělovací kapacitu C_4 do středu odporového děliče R_{19} , R_{20} , zapojeného mezi výstupy demodulátoru. To umožní přesné nastavení největšího odstupu (přeslechu) mezi kanály.

Při poslechu stanic vysílajících monofonní signál jde nízkofrekvenční napětí z kmitočtového detektoru přes emitorový sledovač T_1 , vinutí L_6 a kruhový demodulátor D_4 až D_7 na výstupní svorky. Vzhledem k tomu, že při monofonním vysílání není přítomen pilotní kmitočet, takže na diodách D_4 až D_7 není napětí, pracují diody v ohybu charakteristiky a docházelo by ke zvýšenému zkreslení monofonního signálu. Diody jsou proto otevřeny v propustném směru (proud asi 50 μA) pomocí odporů R_{15} a R_{16} .

Dalším nebezpečím při monofonním poslechu přes dekodér je zvýšení šumu a tím zhoršení odstupu signál/šum. Protože při monofonním vysílání není přítomen pilotní kmitočet 19 kHz ani postranní pásma 23 až 53 kHz, objevila by se na výstupu dekodéru šumová složka spadající do této části přenášeného spektra a navíc zesílená amplitudová složka šumu kmitočtu 19 kHz.

Musíme proto při monofonním příjmu zabránit zesilování kmitočtu 19 kHz selektivním zesilovačem. Dosáhneme toho stejnosměrnou zpětnou vazbou z kolektoru T_3 do báze T_2 . Pracovní bod tranzistoru T_2 je nastaven potenciometrem R_7 tak, aby pracoval ve třídě C. Slabě šumové napětí jej nestačí otevřít a proto tranzistor nezesiluje. Šumové napětí se na kolektoru T_3 neobjeví. Jakmile naladíme stereofonní signál, kladná půlvlna pilotního napětí tranzistor T_2 otevře, ten zesílí a napětí pilotního kmitočtu se objeví na kolektoru T_3 . Část napětí je přivedena přes oddělovací kapacitu C_{13} na diodu D_3 a usměrněné napětí kladné polarity jde přes vhodně dimenzovaný člen R_{10} , C_9 , R_9 do báze tranzistoru T_2 . Toto kladné napětí přesune pracovní bod T_2 do třídy A a tranzistor plně zesílí. Celý pochod proběhne lavinovitě.

Řekli jsme si, že stereofonní vysílání je slučitelné. Naladíme-li stereofonní vysílač, uslyšíme součtový signál levého a pravého kanálu jako monofonní. Z toho je jasné, že nepoznáme, kdy jde o stereofonní vysílání. Musíme proto dekodéru zařadit obvod, který nás na to upozorní. K indikaci využíváme pilotního kmitočtu, jehož úroveň i kmitočet jsou stále.

V popisovaném dekodéru navrhne dva způsoby indikace. První je velmi jednoduchý, ale dražší. Víme, že tranzistor T_2 je uzavřen, není-li přítomen pilotní kmitočet. Tranzistorem neprotéká proud a proto není ani na jeho emitorovém odporu napětí. Připojíme-li k emitoru mikroampérmetr (500 μA), musí měřidlo ukázat výchylku, jakmile se na emitoru objeví stejnosměrné napětí (tj. jen za přítomnosti pilotního kmitočtu). Emitorový odpor je proměnný, což nám umožní vhodné nastavení citlivosti měřidla (obr. 3a).

Druhý způsob využívá jako indikace žárovičky s malou spotřebou proudu, zapojené přes spínací tranzistor T_6 . Spínání tranzistoru je ovládáno napětím z odbočky potenciometru R_8 . Princip je shodný jako při indikaci měřidlem - obr. 3b.

Abychom zabránili zážnějším pilotního kmitočtu s nízkofrekvenční modulací, musíme zabránit pronikání multiplexového signálu přes selektivní zesilovač. Proto požadujeme, aby šířka pásma selektivního zesilovače byla pokud

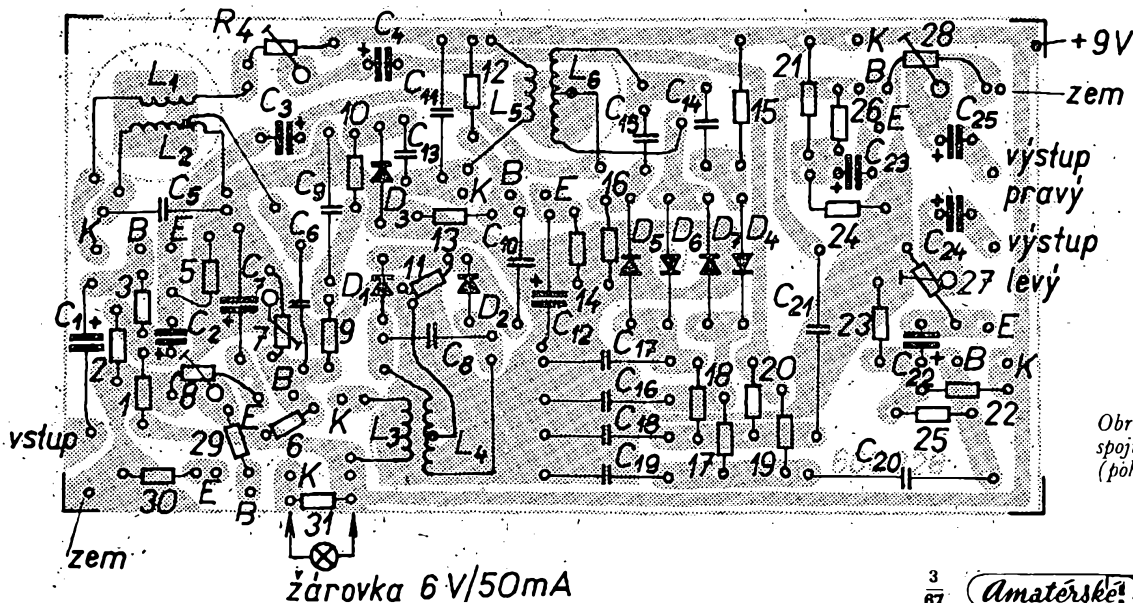
možno nejmenší (asi 100 Hz/3 dB). Vinutí L_1 až L_8 musí proto být kvalitní; vinuté na feritových jádrech.

Stavba dekodéru

Dekodér je postaven technikou plošných spojů. Zapojení je jednoznačné, jedinou potíží bude výroba destičky. Ta však již byla popsána v řadě článků v AR. Nebudeme se proto touto otázkou více zabývat. Zapojovací obrazec s rozložením součástí je na obr. 4.

Pozornost věnujeme výběru některých důležitých součástek. Všechny součásti jsou dostupné v Praze. Největší potíž je s vhodnými jádry. U nás nejsou dostupná feritová jádra, která umožňují doladění ve větším rozsahu. Použijeme proto feritová jádra o průměru 18 mm. Jsou to hrníčková jádra, sestavená ze dvou polovin. Kostričky vyrobíme z tenkého celulódu zlepšením. Doladování musíme trochu improvizovat. Hrníčkové jádro má uprostřed otvor o \varnothing 3 mm. Do jedné poloviny jádra zatmelíme mosazný (nemagnetický) šroub $M3 \times 20$ mm tak, aby po složení jádra procházel i druhou polovinou. Druhou polovinu jádra přilepíme k destičce se spoji a v destičce vyvrtáme otvor o \varnothing 3 mm tak, aby byl proti otvoru jádra. Na straně fólie připájíme na otvor matici M3. Tato úprava umožní doladování jádra otáčením jeho horní poloviny. Obě poloviny jádra mají po stranách vylišané zářezy, jimiž vyvádíme přívodní vodiče vinutí. U popisované úpravy musíme dbát na to, aby vývodní vodiče vedly jen zářezy ve spodní polovině jádra. Jinak by se mohlo stát, že bychom je při doladování přetrhli. Po definitivním naladění obvodů zakápneme civky včelím voskem (kápneme za horka dovnitř postranními zářezy). Vosk po ztuhnutí bezpečně udrží i horní polovinu jádra v nastavené poloze. Pro jistotu zakápneme i závity a matici M3 na spodní straně destičky lakem.

Velmi důležitý je výběr diod pro kruhový demodulátor. Mají mít vhodné statické i dynamické charakteristiky. Diody vybíráme z většího počtu pomocí můstkového zapojení. Zapojíme je do můstku, do jehož úhlopříčky zařadíme mikroampérmetr. Do druhé úhlopříčky přivedeme napětí z tónového generátora



Obr. 4. Obrazec plošných spojů a rozložení součástek (pohled ze strany plošných spojů)

ru. Diody kombinujeme tak dlouho, až dosáhneme nejmenšího proudu měřidla při změně napětí TG od 0 do 3 V. Jednodušší, ale také méně spolehlivý je výběr diod podle shodného odporu v propustném směru (kontrolujeme i závěrný). Shodnost diod D_1 a D_2 není tak kritická.

Uvedení do chodu

Vhodný nf milivoltmetr (pracující alespoň do 50 kHz) připojíme přes oddělovací odpor 33 k Ω na kolektor tranzistoru T_3 . Oddělovací odpor musí být na straně kolektoru. Máme-li osciloskop, použijeme jej místo nf voltmetru; alespoň uvidíme, co měříme. Kondenzátor C_{10} odpojíme od diod a připojíme na něj výstup tónového generátoru, který pracuje minimálně do 50 kHz. Napětí TG nastavíme asi na 100 mV a změnou kmitočtu generátoru zjistíme rezonanci obvodu L_5, C_{11} . Pokud bude tranzistor přebuzen, snížíme napětí TG, až získáme na osciloskopu čistou sinusovku. Omezení sinusovky na jedné straně opravíme změnou odporu R_{13} . Obvod doladíme na maximum při kmitočtu 38 kHz. Protože obvod je zatížen kruhovým demodulátorem, nebude maximum ostré. Symetrii zjistíme kontrolou kmitočtů TG na obě strany od rezonančního kmitočtu. V případě, že by 38 kHz nebylo v rozsahu ladění jádra, nebudeme převíjet vinuti, ale změním kapacitu kondenzátoru C_{11} . Snažíme se dosáhnout rezonance při nejvíce zatočeném jádru hrníčku.

Osciloskop (vždy přes oddělovací odpor) připojíme do spoje D_1 a C_8 . Odpojíme kondenzátor C_8 od vinutí L_2 a připojíme k němu výstup TG. Odpor R_7 musí být vytočen na plnou hodnotu (běžec k zemi). Naladíme obvod L_4, C_8 na maximum při kmitočtu 19 kHz podle stejných zásad jako u předcházejícího obvodu. Kondenzátor C_6 opět připojíme do původního bodu, stejně jako C_{10} .

Osciloskop připojíme na živý konec C_5 a na vstup T_1 přivedeme napětí z TG. Obvod L_2, C_5 naladíme na kmitočt 19 kHz.

Osciloskop vrátíme na kolektor T_3 a TG necháme připojen na vstupu dekodéru. Zmenšíme napětí TG na úroveň, při níž bude sinusovka na osciloskopu nezkreslená, raději ještě nižší. Opravíme ladění všech tří obvodů na maximální výstupní napětí na kolektoru T_3 při vstupním kmitočtu 19 kHz. Výstupní napětí TG stáhneme na nulu a k emitorovému odporu T_2 (přímo na emitor) připojíme voltmetr s vyšším vstupním odporem, buďto elektronkový, nebo alespoň Avomet II. Odporem R_7 zmenšíme výchylku voltmetru na minimum. Tím bude tranzistor T_2 nastaven do třídy B nebo C.

Napětí TG nastavíme na 30 mV a voltmetr musí ukázat výchylku. Na kolektoru T_3 zjistíme osciloskopem nezkreslené napětí asi 5 V. V případě, že tomu tak nebude (vlivem rozdílných parametrů tranzistorů) měníme odpor R_{10} , až dosáhneme požadované automatické změny pracovního bodu.

Odporem R_8 nastavíme úroveň stereofonní indikace pro měřidlo nebo pro spínací tranzistor T_6 . Při vstupním napětí pilotního kmitočtu 30 mV se

musí žárovka rozsvítit a při nulovém zhasnout.

Minimální napětí monofonního signálu na vstupu dekodéru musí být 300 mV, což odpovídá 30 mV pilotního kmitočtu při stereofonním vysílání (10% maximálního zdvihu). Toto napětí musí být schopen dodat kmitočtový detektor.

Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici generátor stereofonního signálu, musíme konečné nastavení udělat během skutečného vysílání. Především přesně doladíme všechny obvody. Pilotní kmitočet je vysílán s přesností 2 Hz a tuto přesnost nám žádný použitý tónový generátor nemůže zaručit. Po přesném doladění zalijeme jádro včelím voskem.

Během zkušebního vysílání se vysílá také zkušební test pro nastavení dekodéru. Pomocí tohoto testu nastavíme nejmenší přeslech, tj. největší odstup mezi kanály potenciometrem R_4 . Při tomto nastavování musí být přijímač naladěný co nejpečlivěji na střed demodulační křivky kmitočtového detektoru.

Napájení dekodéru

Dekodér můžeme napájet přímo z anodového napětí přijímače přes velký odpor. Tento způsob však můžeme použít jen při indikaci stereofonního signálu měřidlem, nebo budeme-li indikační žárovku napájet ze samostatného zdroje (usměrněním a filtrováním žhavení 6,3 V – pak odpadne odpor R_{30}). Změna odběru proudu při změně mono/stereo by totiž způsobila značné kolísání napětí na dekodéru. Jinou možností je samostatný, dostatečně filtrova-

ný a tvrdý zdroj nebo napájení ze dvou plochých baterií.

Seznam součástí

Všechny odpory jsou miniaturní, vrstvé, typ TR 112. Jejich hodnoty jsou uvedeny ve schématu. Odpory $R_{11}, R_{17}, R_{18}, R_{27}, R_{28}$ jsou odporové trimry WN 725 00.

Kondenzátory

C_1	- TC 921 5M/6 V
C_2, C_3, C_4	- TC 942 10M/10 V
C_5, C_6, C_{11}	- TC 181 4k7/160 V nebo TC 281 4k7/100-V (styroflex)
C_8, C_{10}	- TC 181 10k/160 V
C_7, C_{12}	- TC 921 1M/6 V
C_9, C_{20}, C_{21}	- TC 161 M15
C_{13}	- permitit plochý 4K7
C_{14}, C_{15}	- permitit plochý 39k
C_{16}, C_{17}	- TC 210 270 pF – slida
C_{18}, C_{19}	- TC 210 390 pF – slida
C_{22}, C_{23}	- TC 942 20M/10 V
C_{24}, C_{25}, C_{26}	- TC 530 500M/12 V

Tranzistory

T_1, T_2, T_3, T_4, T_5	- 107NÚ70
T_6	- 102NÚ71

Diody

D_{11}, D_{12}, D_{13}	- 1NN41
$D_{14}, D_{15}, D_{16}, D_{17}$	- 3NN41
Měřidlo M_1	- citivost 100 μ A až 500 μ A

Tabulka cívek

L_1	30 záv. drátu o \varnothing 0,14 mm CuP,
L_2	290 záv. drátu o \varnothing 0,14 mm CuP, odb. na 40 záv. od stud. konce,
L_3	30 záv. drátu o \varnothing 0,14 mm CuP,
L_4	290 záv. drátu o \varnothing 0,14 mm CuP, odb. uprostřed,
L_5	200 záv. drátu o \varnothing 0,14 mm CuP,
L_6	2 \times 100 záv. drátu o \varnothing 0,12 mm CuP, vinuto bifilárně, začátek jednoho a konec druhého vinutí tvoří střed.

Vinuti L_1, L_3 a L_6 jsou vinuta blíže k jádru.

Literatura

- [1] Borovička, J.: Přijímače a adaptéry pro VKV. Praha: SNITL, v tisku.
- [2] Schwab, T.: Stereo-Decoder mit Silizium oder Germanium Transistoren. Funktechnik č. 3/1966, str. 88-90.

ADAPTEŘY K MĚŘENÍ ODPORŮ A KAPACIT

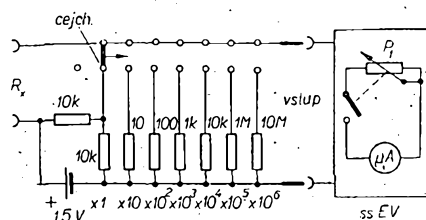
B. Kučera

Jako užitečnou součást svého vybavení měřicími přístroji postavil jsem si doplněk k elektronkovému voltmetru pro měření odporů a doplněk k elektronkovému milivoltmetru pro měření kapacit. Doplnky umožňují měření odporů v rozsahu 0,5 Ω až 100 M Ω a měření kapacit 5 pF až 1000 μ F. Podnětem ke zhotovení obou doplňků byly články v RK 6/55, str. 214 a v AR 6/60, str. 163.

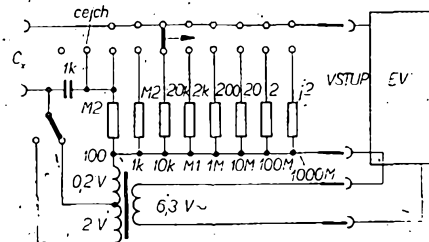
K měření odporů a kapacit je použita metoda měření napětí elektronkovým voltmetrem na měřicím odporu zapojeném do série s neznámým odporem nebo kapacitou. Pro měření odporů dodává stejnosměrné měřicí napětí monočánek 1,5 V (obr. 1). Při měřicích odporech od 10 Ω do 10 M Ω dostaneme 7 rozsahů se společnou stupnicí. Na EV jsem upravil polohu pro měření odporů odpojením vstupního děliče. Doplněk se připojuje buďto na vstup (s odpojením děliče), nebo na zvláštní zdířky

připojené ke vstupu EV. Správnou citlivost EV před měřením nastavíme potenciometrem P_1 , který je připojen jako bočník k měřidlu přístroje a vypíná se spínačem na jeho hřídeli. Před měřením nastavíme na EV polohu měření odporů, na přípravku polohu cejchovací a potenciometrem P_1 nastavíme výchylku měřicího přístroje na polovinu celkové výchylky. Průběh stupnice lze snadno vypočítat jako napětí na odporovém děliči.

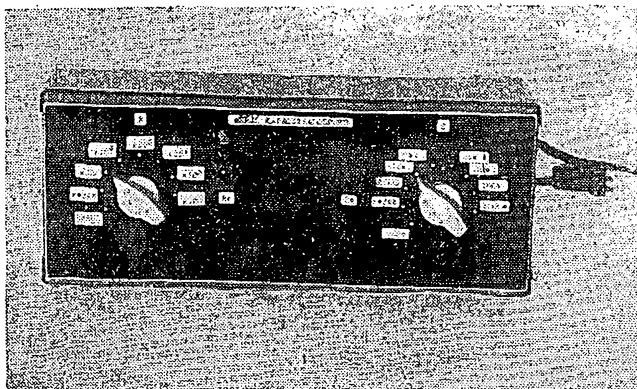
Při měření kapacit je použita stejná metoda, tj. měření napětí na měřicích odporech 0,2 Ω až 0,2 M Ω (obr. 2). Měřicí napětí je střídavé 50 Hz. Získává se ze sekundáru malého transformátoru, jehož primár je 6,3 V a připojuje se na žhavicí napětí milivoltmetru. Výstupní napětí sekundáru je asi 200 mV a 2 V (jeho velikost je dána citlivostí milivoltmetru). První měřicí rozsah do 100 pF používá 2 V, další 200 mV.



Obr. 1.



Obr. 2.



Milivoltmetr má opět polohu pro měření kapacit upravenou odpojením vstupního děliče. Citlivost se nastavuje změnou záporné zpětné vazby, která se u milivoltmetru používá i při normálním měření. Doplněk se připojí na vstup

nebo na zvlášť vyvedené zdičky. Na další zdičku je připojen primár transformátoru, z něhož se získává měřicí napětí. Před měřením nastavíme na milivoltmetru polohu měření kapacit, na přípravku polohu cejchovní; seřizováním

záporné zpětné vazby pak nastavíme maximální výchylku. Průběh stupnice lze cejchovat pomocným střídavým napětím nebo ocejchovanými kondenzátory. Oba doplňky jsou vestavěny do jedné plechové skříňky a s přístroji se propojují ohebnými stíněnými vodiči.

* * *

TELEVIZE V ZAHRANIČÍ

Počet televizních posluchačů má na celém světě stále stoupající tendenci. Pro srovnání si uvedeme některá čísla k závěru minulého roku: Švýcarsko 700 000 televizních koncesí, Velká Británie 13 556 000, Finsko 800 000, Holandsko 2 200 000.

Švédsko připravuje na rok 1968 druhý televizní program; předpokládá se, že v NDR bude pravidelné vysílání barevné televize kolem začátku roku 1972.

-Mi-

Diferenciální klíčování

J. Pešta, OK1ALW

V pramenu [1] popisoval J. Šima, OK1JX, některé druhy diferenciálních klíčovačů. Touto problematikou se zabývali i J. Kordač, OK1NQ [2], J. Munk, OK1ACC [3] a také jiní autoři.

Vyzkoušel jsem snad všechny druhy diferenciálního klíčování, které byly popsány. Ze získaných poznatků vznikl způsob klíčování, s nímž chci čtenáře seznámit.

Jen krátce se vrátím ke zmíněným způsobům klíčování a jejich vlastnostem. Diferenciální klíčovač W1DX i W5JXM (první alternativa) jsou v principu dobrá zapojení. Jejich realizace však naráží na problémy obstaráváním vhodné klíčovací elektronky s dostatečně malým vnitřním odporem. Z elektronek, které jsou dnes u nás k dispozici, je to snad jediné ECC88 (oba systémy paralelně $R_1 = 1,3 \cdot k\Omega$). Při klíčování stupňů s větším katodovým proudem však také dlouho nevydržela. Klíčování stupně s malým I_k však nemá smysl, neboť pak potřebujeme další stupeň (násobič, zesilovač ve třídě C), který vytvarovanou značku ořeže.

Realizace klíčování podle W5JXM (druhá alternativa) naráží také na některé problémy. Závěrná elektronka je připojena katodou na potenciál -300 V, což je v rozporu s hodnotou $U_{k/t \max}$. Je tedy nutný zvláštní žhavicí transformátor pro tuto elektronku, protože při neuzemněném žhavení elektronek ve vf stupních docházelo vždy k modulování vf signálu síťovým kmitočtem 50 Hz. Kromě toho je v tomto klíčovači relé, které je dalším možným zdrojem jiskření a tím i kliků.

Také klíčování G3FLP, které konkrétněji popsal J. Munk, OK1ACC [3], obsahuje relé. Nepodařilo se mi dosta-

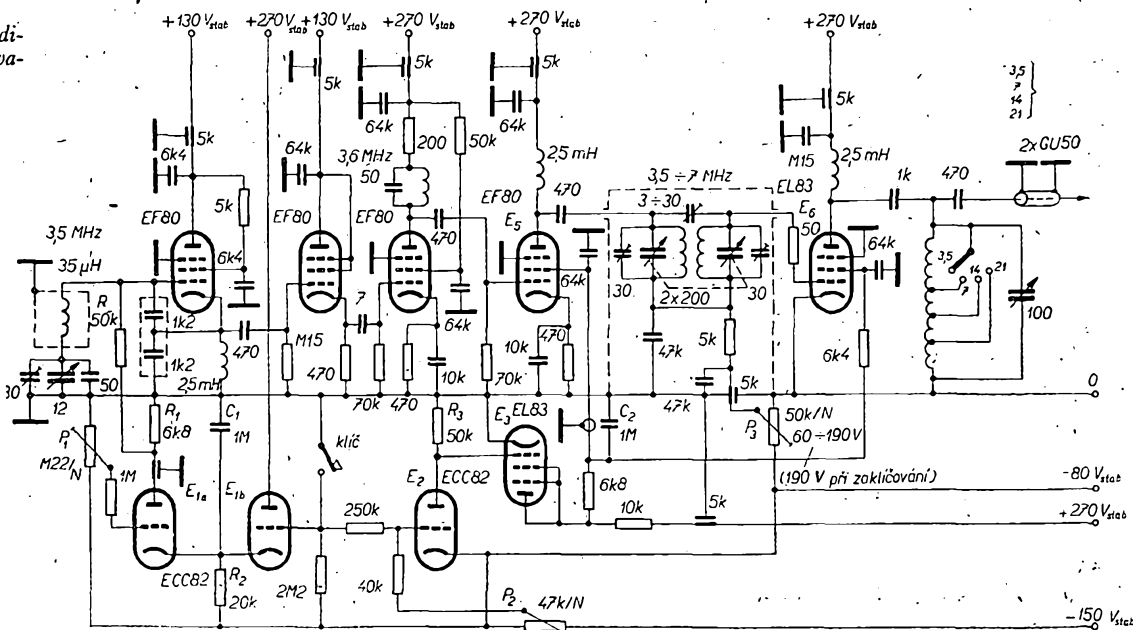
tečně odstranit jiskření na jeho kontaktech a tedy i cvakání ve vlastním přijímači. Klíčovaný proud je totiž asi 10 mA a napětí na kontaktech až 400 V, takže kontakty velmi trpí. Příznává to i J. Munk a řešení jeho způsobem (GN kontakty) je jistě pro velkou většinu zájemců nedosažitelné.

Časem jsem upustil i od klíčování podle [2]. I zde je totiž relé a ještě navíc doutnavka v g_2 klíčovaného stupně, která při přechodovém jevu částečně deformuje začátek i konec značky. Při poslechu na přijímači se to výrazněji neprojevuje, ale pohled na stínítko osciloskopu ukázal velmi nehezky zákmit na začátku i na konci značky.

Asi po dvou letech experimentování vzniklo v mém zařízení klíčování, které je na obr. 1.

Protože zesilovač ve třídě C vytvarovanou značku ořeže, je klíčován poslední stupeň před PA. Později se ukázalo vhodné klíčovat ještě jeden stupeň, tedy dva poslední stupně současně. Násobič i zesilovač jsou klíčovány v g_2 závěrnou elektronkou. Oscilátor je uzavírán záporným předpětím. Tato část je obdobou klíčovače podle W5JXM (první varianty). Závěrná elektronka potřebuje klíčovací pulsy obrácené fáze, než jaké jsou na g_1 E_{1b} . K ovládní závěrné

Obr. 1. Zapojení diferenciálního klíčovacího obvodu



elektronky je tedy nutné tyto pulsy získat. Jako „obraceč fáze“ je zapojena elektronka E_2 . Její anoda je již galvanicky spojena se závěrnou elektronkou.

Činnost klíčovče

a) Klíč zvednut

Elektronkou E_{1a} teče proud nastavený potenciometrem P_1 tak, aby úbytek napětí na R_1 (6k8) měl právě velikost potřebnou k blokování oscilátoru. To je nezbytná podmínka, aby oscilátor rychle nasadil. Elektronka E_2 je uzavřena, předpětí je nastaveno potenciometrem P_2 . Závěrnou elektronkou teče proud – klíčované stupně jsou uzavřeny.

b) Klíč stisknut

Elektronkou E_{1b} teče proud; tím vzniká velký úbytek napětí na katodovém odporu R_2 (20k). E_{1a} se uzavře a oscilátor začne kmitat. Mřížka E_2 je na kladnějším potenciálu než katoda, proto elektronkou E_2 teče proud a na odporu R_3 (50k) se vytvoří záporný úbytek napětí (proti zemi). Závěrná elektronka E_3 se uzavře, na g_2 klíčovaných stupňů vzrůstá napětí (zvyšování je „brzděno“ kondenzátorem $C_2 - 1M$).

Cílo značky je zaobleno jednak kondenzátorem C_2 , jednak elektronkami E_5 , E_6 . Na tvar konce signálu působí opět elektronky E_5 , E_6 tím, že se neuzavírají

stejně rychle (E_6 se uzavírá rychleji) a časová konstanta prvků RC v obvodu g_2 klíčovaných stupňů.

Časový rozdíl mezi násazením oscilátoru a otevřením klíčovaných stupňů je zajištěn takto: při zvednutém klíči je na g_2 klíčovaných stupňů napětí 60 V, předpětí elektronky E_6 je nastaveno tak, že se začne otvírat až při $U_{g2} = 90$ V. To znamená, že v době, kdy již oscilátor kmitá, je napětí U_{g2} v rozmezí 60 až 90 V. Zesilovač je ještě tedy uzavřen – počáteční klick neprošel.

Na konci značky je oscilátor udržován v činnosti kapacitou C_1 (1M) v katodě E_{1a} , E_{1b} tak dlouho, až se klíčované stupně opět uzavřou.

Zapojení vzniklo čistě jako výsledek experimentování. Přechodový jev na začátku i na konci značky je velmi složitý, neboť růst i pokles napětí ovlivňují jednak členy RC v g_2 klíčovaných stupňů, jednak nelinearita charakteristik elektronek, které se na změnách U_{g2} podílejí.

Nastavení a uvedení do chodu

1. Nejdříve necháme oscilátor stále kmitat, odpor R je odpojen od anody E_{1a} a uzemněn.
2. Potenciometrem P_2 nastavíme takové předpětí, aby elektronka E_2 byla uzavřena.

3. Potenciometrem P_3 nastavíme předpětí elektronky E_6 tak, aby byla uzavřena ještě při $U_{g2} = 90$ až 100 V.

Teď je již možné se přesvědčit, jak vypadá signál a tvar značky, nejlépe na osciloskopu (v mém případě Tesla BM370).

Po připojení odporu R na původní místo nastavíme (při rozpojení klíči) potenciometrem P_1 předpětí elektronky E_{1a} tak, aby právě přestal kmitat oscilátor.

Chtěl bych upozornit, že příliš dlouhé dozívání tónu, jak je teď na pásmech často slyšet, je možná hezké, ale rozhodně ne účelné. Každá takto „zvonící stanice“ se při slabším signálu velmi špatně čte. Proto jsem se snažil zvolit rozumný kompromis.

Klíčovač mám nastaven tak, že celková délka zaoblení na začátku i konci značky činí přibližně 10 % délky čárky při tempu asi 80 zn/min.

Literatura

- [1] Šima J., OK1JX: Diferenciální klíčovací obvody, AR 10/56.
- [2] Kordač J., OK1NQ: VFO s diferenciálním klíčováním, AR 4/64, (str. 105).
- [3] Munk J., OK1ACC: VFO s diferenciálním klíčováním, AR 4/64, (str. 109).

INVERZE

jako vlnový kanál

V. Skřížka – F. Loos, OK2QI

Poměrně málo jsou mezi radioamatéry známy podmínky a výsledky šíření velmi krátkých vln (VKV) při inverzních situacích. V tomto směru ještě nedošlo k podstatnému využití poznatků meteorologie.

V některých radioamatérských publikacích sice najdeme zmínky o tzv. „vlnovém kanálu“ a o vhodných meteorologických podmínkách pro šíření VKV, ale bez bližšího vysvětlení podstaty.

Tento článek chce poukázat na některé spojitosti mezi šířením VKV a inverzí, které byly ověřeny řadou pozorování (tab. 1). Tabulka nebyla zpracována na základě systematických pozorování, ale jen ze zájmu o získání důkazu dálkového spojení inverzí. Kdyby však v budoucnosti každý amatér mohl připojit ke svému záznamu o dálkovém spojení výšku inverze, mohlo by to později sloužit ke statistickému zpracování.

Je všeobecně známo, že teploty s výškou ubývá přibližně o 1 °C na 100 m výšky (je přitom třeba rozlišovat suchoadiabatický a vlhkoadiabatický pokles). Vertikální průběh teploty v každé vrstvě charakterizuje veličina ubývání teploty na 100 m výšky. Této veličině se říká vertikální teplotní gradient β . Vyhodnocením radiosondážních měření získáme

teplotní křivku, která charakterizuje teplotní rozdělení určité vzduchové hmoty v závislosti na výšce. Inverze představuje takový stav vzduchové hmoty, kdy β má zápornou hodnotu, tj. v určitém rozmezí neklesá, ale naopak – stoupá. Při $\beta = 0$ vzniká tzv. izotermie, která má podobné vlastnosti jako inverze pro šíření VKV. Charakteristické křivky těchto teplotních stavů jsou na obr. 1.

Inverzní stav vzduchové hmoty vzniká z několika příčin:

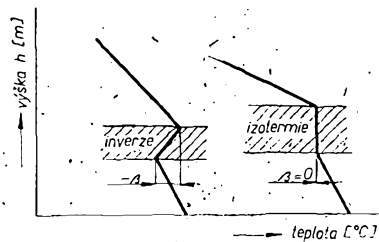
1. Při nočním vyzařování, kdy při jasné obloze dochází k poměrně silnému ochlazení (v důsledku radiace) zemského povrchu a tedy i ke vzniku přízemní mlhy. Takto vzniklá inverze nemá dlouhé trvání, protože během ranních a odpoledních hodin dochází opět k prohřívání zemského povrchu a tím i přízemní vzduchové vrstvy, takže inverze se rozruší. Vrstva inverze je zde ohraničena zemí a dosahuje do několika desítek metrů (200 až 400 m nad zemí). Pokud dosahuje

výšky kolem 200 až 400 m nad zemí, je vhodná pro radioamatérské spojení pozemních stanic.

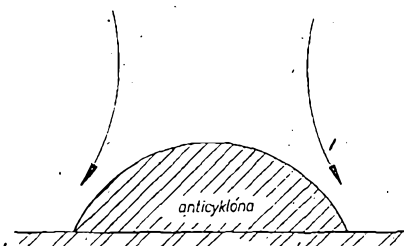
2. Dalším případem, kdy vzniká inverze, je sesedání vzduchové hmoty (obr. 2). K tomuto jevu dochází proto, že s výškou ubývá tlaku, dochází tedy k rozpínání vystupující vzduchové hmoty ve vertikálním směru. Klesající chladnější vzduch je současně nucen rozbíhat se do stran. Za těchto okolností dochází ke změnám β . Při vzestupu vzduchové hmoty β vzrůstá; při klesání se naopak zmenšuje. Tento jev se vyskytuje v anticyklónách a výšky těchto inverzí bývají značně rozdílné, až kolem ± 2500 m.

Existují ještě některé jiné druhy inverzí; dělí se podle vzniku a bývají popsány v synoptických publikacích. Nás především zajímají společné znaky a ty jsou právě charakterizovány změnou teplotního gradientu (β).

Všimněme si ještě některých znaků inverze, které mají bezesporu vliv na šíření VKV. Inverze (izotermie) působí jako zadržující vrstva, takže velká část nečistot, která spolu s vystupujícím vzduchem stoupá do atmosféry, zůstává pod spodní hranicí inverzní vrstvy. Opticky se jeví jako vrstva se zhoršenou dohledností, zákalem nebo kouřmem a nad touto vrstvou dohlednost rapidně stoupá o několik desítek kilometrů, až

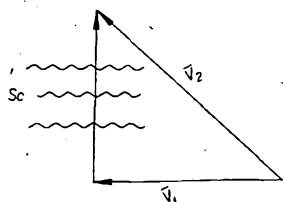


Obr. 1.



Obr. 2.

několik set kilometrů (250 až 300 km), vystoupíme-li o 100 až 300 m nad vrstvu s horší dohledností. Tento úkaz byl pozorován z letounu. Není bez zajímavosti, že při inverzní situaci 28. 12. 1963, kdy bylo dosahováno velmi dobrých výsledků v dálkovém spojení, byla při západu Slunce pozorována určitá deformace slunečního kotouče, který vypadal jako nepravidelný čtyřúhelník. Dokonce v tu dobu byla z Černého lesa v NSR pozorována Sněžka na tuto velkou vzdálenost „vzhůru nohama“. Zajímavý je i případ, kdy za podobné situace osádka sovětského dopravního letounu brzy po startu pozorovala pod sebou hvězdy a Zemi nad sebou. Díky přístrojům tento optický klam rozeznala. Dalším projevem inverze je oblačnost typu stratocumulus (Sc), tzv. Helmholtzovy vlny, které vznikají kolmo na vektorový součet směrů větru nad (V1) a pod (V2) inverzní vrstvou; projevují se jako souběžné pásy na obloze (obr. 3). Tato vrstva Sc vzniká proto, že v samotné inverzní vrstvě se zmenšuje relativní vlhkost s výškou. Dochází totiž k difúzi vodních par (proli-



Obr. 3.

nání), což se děje vždy směrem dolů, takže vrstva pod inverzí má vždy maximální nasycení vodními parami. Ze závislosti růstu teploty na výšce v inverzní vrstvě a poklesu relativní vlhkosti (při němž vzrůstá nasycení) lze soudit, že tato skutečnost se jeví jako podstatný faktor pro lepší šíření VKV v této vrstvě a že dochází k podstatně menší ztrátě energie, což se projeví v dosahu šíření. V této souvislosti je třeba se zmínit také o indexu lomu, neboť jde o změnu hustoty prostředí pod inverzní vrstvou a v ní. Podle známého vztahu

$$N = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \text{ (relativní index lomu)}$$

můžeme usuzovat na částečný odraz vlnové energie a také na lom v inverzní vrstvě (takový, pro který platí $N < 1$, tedy lom od kolmice). K tomuto jevu se ještě přidružuje tzv. astronomická refrakce. Je to úkaz, kdy VKV procházejí nehomogenním prostředím a dochází k určitému zakřivení (obr. 4). Celý problém inverze jako vlnového kanálu je dost složitý a z uvedeného vyplývá, že záleží:

1. na rozložení inverzní vrstvy (výška),
2. na poloze, pokud jde o zeměpisný směr,
3. na vzájemných polohách radiových stanic,
4. v jakém směru a výšce vnikly VKV do inverzní vrstvy.

Tyto skutečnosti jsou potvrzeny praxí (tab. 1). Jde nyní o to, využít takových synoptických situací, kdy inverze vznikají, a určit výšku i rozložení inverzních vrstev.

Pro naši potřebu (vzhledem k zeměpisné poloze) se jeví nejvýhodnější tyto typy synoptických situací:

1. západní anticyklonální situace (Wa),
2. severovýchodní anticyklonální situace (NEa),

3. jihozápadní anticyklonální situace (SWa),

4. anticyklóna nad stř. Evropou (A) – (nejvýhodnější).

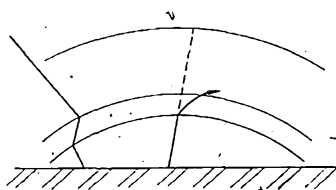
Je pochopitelné, že jednotlivé typy budou pro šíření VKV více nebo méně způsobitelné, protože bude záležet na jejich vzniku, intenzitě a dalším vývinu.

Obr. 5. ukazuje rozložení inverzní vrstvy 13. 5. a 14. 5. 1966, kdy bylo dosaženo zainteresovanými VKV stanicemi z Pradědu v korespondenci se stanicemi v pásmech VKV pozoruhodných spojení na vzdálenost 600 km. Výška kóty Pradědu je 1492 m n. m. Šlo o to, potvrdit existenci vlnového kanálu, kterou jsme měli zatím potvrzeny jen náhodně, a to v letní i zimní době. Proto jsme k pokusu využili vzniklé situace NEa. Podle sledovaných výstupů (obr. 5) byla odhadnuta inverze kolem výšek 2000 až 3400 m nad zemí. NEa situace 12. 5. 1966 byla charakterizována rozsáhlou tlakovou výší, která zasahovala do celé střední Evropy a projevovala se na výškových mapách do výšek nad 500 mb. Střed této tlakové výše (1035 mb) se rozkládal nad jižní Skandinávií. Nad střední Francií se udržovala brázdá nízkého tlaku se zvlněnou studenou frontou.

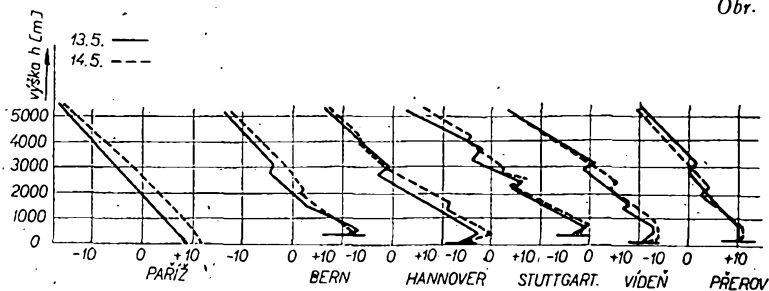
Počasí 12., 13. a 14. se projevovало dobrou dohledností a jen slabou kupovitou oblačností 1–3/8 Cu v prostoru Šumavy a Č. Lípy, která vznikala kolem 11. až 13. hodiny. 15. a 16. vzniklo poněkud více konvektivní oblačnosti. Použitá radiosondážní měření nepokrývají plně náš zájmový prostor, ale přesto dávají obraz o inverzní vrstvě nad střední Evropou (obr. 5). Skutečnost, že nemáme dostatečné množství zpráv radiosondážních měření, je dána malou možností získat běžně tyto zprávy (vhodné je využití radiodálnopisného vysílání evropského meteorologického centra).

Podobná anticyklonální situace 8. 11. 1966 přesvědčivě potvrdila možnost určení výskytu vlnovodu a jeho využití, tentokrát plným dvoumetrovým pásmem DL, DM, OE, HB i F stanic. Na vzdálenost přes 800 km byly reporty 59! Nevyužití takových podmínek pro VKV spojení do VKV maratónu, kde se v tomto případě hodnotí nejvyšší stupnicí, nás mnohdy jistě mrzí. Za tři dny bylo získáno tolik bodů, jako za celé tři měsíční etapy.

To potvrdilo existenci vlnového kanálu, protože těchto výsledků bylo v minulosti dosaženo jen náhodně.



Obr. 4.



Další pozorování by přineslo odpověď na otázku, bylo-li vzdáleností 1000 až 2000 km na VKV dosaženo extrémně vysokým vlnovým kanálem v atmosféře nebo odrazem od sporadické vrstvy Es. Je možné, že čs. amatéři tím nikoli poprvé dokázali výskyt vlnovodů VKV vysoko nad povrchem evropského kontinentu. Vlnovody byly známy již dříve z přímořských oblastí, kde často vznikají těsně nad hladinou moře a umožňují šíření i nejkratších vln na vzdálenost několika set km.

Velká většina amatérů má již o těchto skutečnostech určité představy a zkušenosti. Zůstává však problémem, jak získat údaje o výskytu inverzí v takových výškách. Proto na závěr několik informací, jak získat údaje o inverzích a návrh, jak je rozšiřovat pro co největší okruh.

1. Kde, kdy a jakým způsobem se dají informace získat?

Zprávy radiosondážních měření z celé Evropy se jako součást meteorologie soustřeďují a zpracovávají v Evropském meteorologickém centru v Offenbachu. Počet těchto zpráv z každého státu je různý (podle rozlohy), ale je jich dostatek pro vyhodnocení charakteristických údajů toho nebo onoho státu. Jsou to tzv. zprávy TEMP. Jsou kódovány a údaje jsou vynášeny na termodynamické diagramy, z nichž pak lze vyčíst řadu údajů o vzduchové hmotě vertikálním směrem, např. výskyt spodní základny kupovité oblačnosti, tlaku, inverzi a možnosti tvoření bouřek aj. Tato radiosondážní měření se provádějí denně v 01.00, 07.00, 13.00 a 19.00 hod. SEČ. Po vyhodnocení jsou tyto výsledky souhrnně vysílány několika způsoby:

- a) faksimilovým vysílačem již graficky vyhodnocené na kmitočtu 134,8 kHz ve třech částech: od 03.40 do 04.05 první část, která obsahuje údaje ČSSR, Německa a Holandska; druhá část od 04.08 do 04.23 obsahuje údaje Švýcarska, Francie a Anglie. Třetí část od 06.32 do 06.57 obsahuje údaje Maďarska, Polska, Jugoslávie a Skandinávie. Nevýhodou tohoto způsobu je dost zdlouhavý příjem přenášeného obrazu.
 - b) radiodálnopisný přenos, který uskutečňuje opět Evropské meteorologické centrum na kmitočtu 4095 kHz. Je daleko rychlejší, obsahuje větší počet zpráv. Nevýhodou je, že tyto zprávy nejsou vyhodnoceny a jsou zakódované.
2. Vzniká otázka, kdo a dokdy by tyto údaje mohl vyhodnotit. Tato práce vyžaduje odborníka-meteorologa, který by měl k dispozici všechny uvedené údaje. V našem případě je to Hydro-

meteorologický ústav, který zpracovává meteorologické zprávy pro Čs. rozhlas (pro plachtaře) a mohl by k nim připojit i krátkou zprávu o inverzní situaci, která by vyhodnocovala:

- výšku spodní a horní hranice inverze,
- její rozložení, pokud jde o směr a prostor,
- krátkou předpověď o možnosti změny, trvání nebo zániku inverze.

Domníváme se, že celá tato relace by trvala maximálně 3 minuty.

Příklad: Praha, inverze 800 až 1000 m, Varšava 500 až 700 m, Vilnius 300 až 500 m, Leningrad 300 až 500 m. Inverze potrvá ještě asi 3 dny.

Pokud by HMÚ nebyl ochoten tuto službu poskytovat, bylo by možné požádat pracovníky meteorologické služby letiště Svazarmu Vrchlabí, aby se takto formulovaný přehled vysílal za jeho

zprávami. Vysílač „Letiště Vrchlabí“ se hlásí zprávami a předpověďmi počasí pro svazarmovská letiště denně na kmitočtu 4730 kHz od 07.40 do 07.50 hod., od 08.40 do 08.50 hod. atd.

O těchto možnostech využití meteorologické služby byli již na setkání v Libochovicích informováni představitelé odboru VKV. Nyní záleží na nich, jaká opatření navrhnou k řešení této otázky. Domníváme se, že její vyřešení by bylo přínosem pro všechny VKV-amatéry.

Sledované situace inverze

Tab. 1.

Datum	Povětrnostní situace	T [°C] při zemi	Počasí	Oblačnost	Inverze výška/T [°C]	Počet stanic	km	Pozn.
20. 11. 1958	západní anticyklonální situace - Wa	4,2	mlha - chladno	8/8 od 1000 do 1300 m	1040 / 7,2° 1548 / 5,5°	3	500	
22. 11. 1958	rozsáhlá Wa	-1	mlha - chladno	8/8 od 1000 do 1300 m	1350 / 7,2°	13	1400	OK1VR/p G5YV SP8CT/p
17. 9. 1961	rozsáhlá anticyklóna nad střed. Evropou - A		mlha			10	600	
22. 9. 1961	rozsáhlá anticyklóna nad střed. Evropou - A		mlha			15	910	OK1VDQ/p SM-OZ
8.-11. 10. 1962	severovýchodní anticyklonální situace - NEa	12,2	údolní mlhy jasno - klid		580 / 14,6° 1000 / 12,0°	30	1100	UP-UR-OZ UA1-SM
28. 12. 1963	jihozápadní anticyklonální situace - SWa	-3,2	mlha	do 700 m	2100 / 6°	4	700	OK1AZ IQI 1VDM-HB-F
4. 10. 1964	anticyklóna nad střed. Evropou - A					15	1120	LA-OZ-SM UB5
28. 10. 1964	rozsáhlá severovýchodní anticyklonální situace - NEa					30	1400	OH-UP-UA1 UR-UQ-SM
17. 9. 1965	rozsáhlá západní anticyklonální situace - Wa					10	1350	LX-PA-ON G-F2
11. 8. 1966	rozsáhlá anticyklóna nad střed. Evropou - A	12,2	jasno		950 / 20,5	6	500	OK2KJT YU-HG

Hon na lišku Víceboj Rychlo- telegrafie

Rubriku vede Jaroslav Procházka, OK1AWJ

V minulém čísle AR jsme přinesli informaci o nové strukturně závodů v honu na lišku a radistickém víceboji. Dnes uvádíme kalendářní přehled akcí, pořádaných Svazarmem v tomto roce.

U rychlotelegrafie se zatím ještě zůstává u „postupového“ systému, který až do letošního roku platil pro hon na lišku a radistický víceboj. Podle možnosti budou pořádána místní a okresní kola; mistrovství republiky se bude konat ve dnech 16.-17. 9. v Trenčíně. Bude-li o rychlotelegrafii dostatek zájmu, přejde se pravděpodobně od r. 1968 na stejný systém, jaký se zavádí u lišky a víceboje.

Pořadatelé jednotlivých akcí dostali pokyny, jak výběrové soutěže organizovat a jak zajišťovat propagaci, pozvánky a výběr soutěžících. Pro zjednodušení přihlásek k účasti na výběrových soutěžích a dosažení co největšího počtu soutěžících je třeba, aby se zájemci hlásili pořadatelům sami, nejlépe prostřednictvím svého OV (souvisí to s otázkou případné úhrady) a to tak, aby přihláška došla organizátoru soutěže pokud možno měsíc před termínem akce. Pořadatel vyrozumí každého zájemce písemně o přijetí nebo odmítnutí jeho přihlášky a současně mu zašle bližší informace o pořádané akci. Všechny výběrové soutěže v r. 1967 budou

řizeny kvalifikovanými rozhodčími, takže bude splněna podmínka k udělování výkonostních tříd. Výběrových soutěží se mohou v r. 1967 výjimečně účastnit i závodníci, kteří dosud neměli možnost splnit předepsanou III. VT.

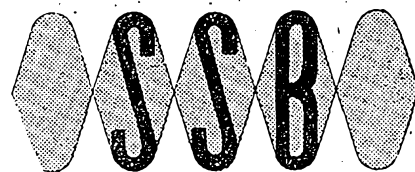
K mistrovským soutěžím se závodníci nepřihlašují; vybírá je podle dosažených výsledků ústřední sekce radia.

Mistrovské soutěže:

- 12.-14. 5. OV Trenčín víceboj
- 9.-11. 6. OV Hradec Králové víceboj
- 23.-25. 6. OV Rim. Sobota liška
- 25.-27. 8. OV Hradec Králové liška
- 6.-8. 10. MěV Praha liška
- 20.-22. 10. MěV Brno víceboj

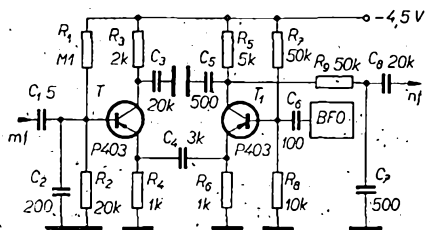
Výběrové soutěže:

- 1.-2. 4. MěV Praha liška
- 1.-2. 4. OV Poprad víceboj
- 8.-9. 4. OV Hradec Králové víceboj
- 8.-9. 4. OV B. Bystrica liška
- 15.-16. 4. OV Přerov liška
- 22.-23. 4. OV Košice víceboj
- 22.-23. 4. OV Brno-venkov liška
- 29.-30. 4. OV Košice liška
- 29.-30. 4. MěV Brno víceboj
- 6.-7. 5. MěV Praha víceboj
- 6.-7. 5. OV Hradec Králové liška
- 20.-21. 5. OV Vsetín liška
- 20.-21. 5. OV Karlovy Vary víceboj
- 27.-28. 5. OV Poprad liška
- 3.-4. 6. MěV Brno liška
- 3.-4. 6. MěV Bratislava liška
- 10.-11. 6. OV Kladno liška
- 17.-18. 6. OV Jindř. Hradec liška
- 24.-25. 6. OV Karviná víceboj
- 29.-30. 7. OV Trenčín víceboj
- 29.-30. 7. OV Mělník liška
- 12.-13. 8. OV Trenčín liška
- 12.-13. 8. MěV Praha víceboj
- 19.-20. 8. MěV Bratislava liška
- 26.-27. 8. OV B. Bystrica víceboj
- 2.-3. 9. OV Ostrava liška
- 9.-10. 9. OV Chrudim liška
- 23.-24. 9. OV Tábor víceboj
- 23.-24. 9. OV Trnava víceboj
- 30. 9.-1. 10. MěV Brno víceboj
- 30. 9.-1. 10. OV Opava liška
- 7.-8. 10. OV Jindř. Hradec víceboj
- 14.-15. 10. OV Žilina liška
- 21.-22. 10. OV Litoměřice liška
- 28.-29. 10. MěV Brno liška



Rubriku vede ing. K. Marha, OK1VE

Zůstaňme ještě u detekce SSB signálů. V demodulátoru jsou detekovány všechny signály včetně rušení, bez ohledu na jejich kmitočet. Jsou-li dostatečně silné, může to vést ke vzniku křížové modulace. Tyto nevýhody odstraňuje balanční detektor. Minule jsme si uvedli zapojení s elektronikami a polovodičovými diodami, dnes se seznámíme se směšovací detektorem osazeným tranzistory.



SSB signál se odebrá z posledního mezi-frekvenčního stupně přes kapacitu C₁. Přivádí se na bázi tranzistoru T₁, který pracuje v zapojení se společným kolektorem a zůstává úlohou oddělovacího stupně. Signál odebraný z jeho emitoru přivádíme přes C₂ na emitor směšovače T₂. Na bázi T₂ se přivádí signál 0,5 až 2 V ze zánětového oscilátoru (BFO). Nizkofrekvenční signál z kolektoru T₁ přivádíme přes vf filtr C₁, R₁, C₂ na nizkofrekvenční zesilovač přijímače. Výstupní nf

VÍTEZOVÉ LIGOVÝCH SOUTĚŽÍ 1966

napětí produkt-detektoru je 50 až 100 mV při vstupním mezifrekvenčním napětí 100 mV. Vstupní napětí nastavíme děličem C_1, C_2 . Při vyšším vstupním napětí začne oddělovací stupeň (T) sám detekovat a dochází ke zvýšení hladiny rušení blízkými kmitoťmi. Proto je třeba dělič nastavovat podle vlastnosti přijímače, v němž bude detektor pracovat a při tak silném přijímaném signálu, jaký běžně posloucháme. Vyladíme-li přijímač na silnou SSB stanicí, musí při správně nastaveném detektoru zmizet při vypnutí záznamového oscilátoru nf signál na výstupu. Kvalitní SSB přijímač musí mít účinné automatické vyrovnávání citlivosti, které pracuje i při zapnutém záznamovém oscilátoru, aby nedocházelo k přetížení směšovacího detektoru. Ale o tom zas jindy. **OK1VE**

Podmínky prvního čs. závodu SSB

Závod se koná 2. dubna 1967 od 06.00 hod. do 10.00 hod. SEC a je rozdělen do čtyř etap:
1. — 06.00 hod.—07.00 hod.
2. — 07.00 hod.—08.00 hod.
3. — 08.00 hod.—09.00 hod.
4. — 09.00 hod.—10.00 hod.

Závodí se v pásmu 3700 + 3750 kHz v prvních třech etapách a v pásmu 7 MHz ve čtvrté etapě.

Předává se pětimístný kód složený z RS a pořadového čísla spojení; například 59 001.

Jako násobitel se počítají značky jednotlivých stanic na každém pásmu zvlášť. Za každé úplné spojení se počítá jeden bod. Celkový výsledek je dán součinem počtu bodů a násobitů.

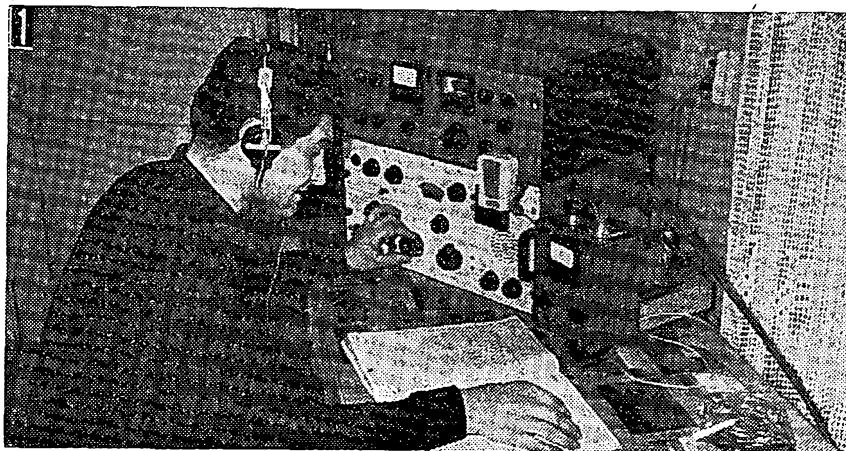
V dalším platí všeobecné podmínky pro krátkovlnné závody. **OK1MP**

Ligové soutěže roku 1966 skončily. Výsledky jsou známy. Sláva vítězům, čest poraženým. Vidíte obrázky čtyř zařízení a čtyř statečných, kteří vydrželi do konce a odešli se štítmi!

Tajemství jejich úspěchů je především otázkou zájmu, vytrvalosti a hlavně taktiky. Jistě všichni svou práci chytře plánovali a plán dodrželi. Tedy žádné bezduché vysedávání u stanic, ale cílevědomá práce tam a tehdy, kdy je z ní sportovní užitek. Ne-

věřte? OK2-4857 poslal 6 hlášení a byl šestkrát první, podobně OK3KAS; OL6ACY byl pětkrát první a jednou druhý a konečně OK1AHV byl pětkrát první a jednou šestý. Všichni vyhráli s náskokem a přesvědčivě. A tajemství jejich úspěchu? Především dobrý rozhled po pásmech a pravidelná účast ve významných závodech: domácích a případně i zahraničních! Gratulujeme!

OK1CX



● 1 ● Vítěz OK ligy, Bedřich Nohejl z Ústí n. L., OK1AHV ● 2 ● Vítězskou kolektivku OK3KAS z N. Mesta n/V. reprezentuje na snímku operátor Jiří Král, OK2-15037 ● 3 ● Vítěz OL ligy, Karel Karmasin z Břeclavi, OL6ACY ● 4 ● Vítěz RP ligy Josef Čech z Jaroměřic n. Rok., OK2-4857



Rubriku vede Jindra Macoun, OK1VR

Zajímavosti z pásem

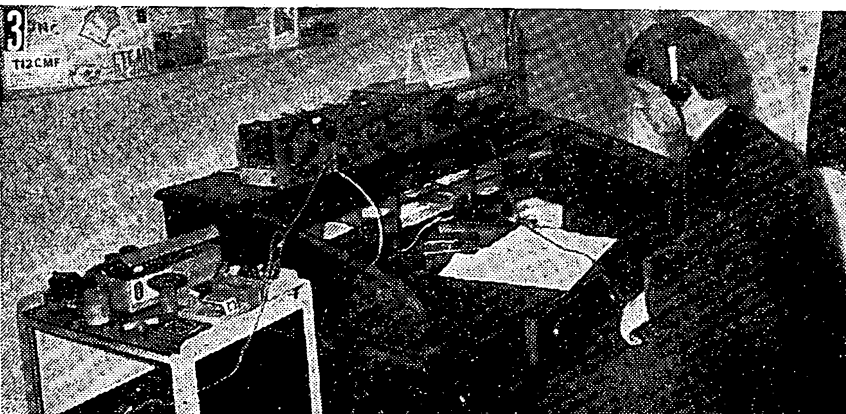
OK1VHK se po neúspěšných pokusech v princových Geminidách podařilo 3. 1. 67 (Orionidy) spojení s OH1NL, QTH Nakkila, KV60b. Spojení trvalo jen 90 minut při velmi dobré slyšitelnosti OH1NL, který pracuje na 144,008 MHz s 800 W a soufázovou anténou (zisk 21 dB). OK1VHK, který používal jen QRP, byl slyšen jen díky Lennové špičkové přijímací technice. Pro Jirku je Finsko desátou zemí a nejděším spojením — jistě pěkný začátek roku! * * *

YO7VS sděluje, že se pokouší o skedy s OK a uvítal by konkrétní domluvu. Pracuje z QTH Craiova, LE59c na 144,002 MHz ± 2 kHz, TX 2 x QB3/300, anténní zisk udává 14 dB. Pracoval již s F, UAI, UP, UR (MS), G (E₃) a HG, LZ, OE, OK, UB5, YU, YO (tropo). V dubnu, červenci a září bude pracovat portable v soutěžích.

Jaké jsou reálné vyhlídky na sked Praha-Craiova (asi 1000 km)? Výpočet ukazuje, že pro spolehlivost spojení 50 % by musely být obě stanice vybaveny takto: přijímač se šumovým číslem kolem 2 kT, a šířkou pásma asi 800 Hz, vysílač dodávající 100 W vř do antény a anténa se ziskem 25 dB. Pro spolehlivost jen 10 % (tj. každý desátý sked by se uskutečnil) by stačil zisk antény asi 20 dB.

Zisk antény 25 dB lze dosáhnout dvěma kosotvarečnými anténami délky asi 19 m, zisk 20 dB by mohla mít dvě spojená čtyřčata složená z dlouhých Yagiho antén se ziskem asi 12 dB. Požadavky na zisk antén je samozřejmě možné snížit zvětšením příkonů nebo zúžením pásma přijímače (se šumovým číslem se již nedá mnoho dělat!). Tak např. pro dvakrát větší výkon a dvakrát užší pásmo by stačil anténní zisk o 3 + 3 = 6 dB nižší.

Pokud jde o QTH stanic, je třeba, aby obě měly v příslušném směru volný terén bez velkých překážek a pievšení až asi do 20 km; výška QTH



dle dopisu od W4LRN, který dělal QSL manažera po AP5HQ, nikdy od něho logy vůbec nedostal! A ještě navíc: AP5HQ není East Pakistan; jeho QTH je West Pakistan, město Kohat (je to Army Signals School - proto asi i ta kvalita jejich provozu...)

Na South Georgia se čeka v brzké době výprava z USA. Podrobnosti uveřejním, jakmile se něco bližšího dozvim.

ZLACH, který byl delší dobu velmi aktivní na Campbell Island, je od poloviny října 1966 již doma a také VK0MI opustil ostrov Macquarie v polovině prosince m. r. Náhradou za něho tam prý už je VK0CR, nebyl však dosud na pásmech slyšen.

Na ostrově Kermadec je v současné době ZL1AI, který používá kmitočet 14 170 kHz a pracuje AM.

Na Easter Island je už asi 3 měsíce kromě stabilního CE0AC ještě WB2VJD/CE0A, jehož QSL manažerem je K5GOT. CE0AC pracuje často na 7 MHz kolem 06.00 GMT.

Z Gambie se v posledních 3 letech nikdo neozýval; teď se tam však objevily hned dvě stanice, a to ZD3G (QSL via K6ENX) - 14 080 kHz kolem 17.00 GMT, a ZD3D, který pracuje ponejvíce na SSB a QSL žádá přímo na P. O. Box 10, Bathurst, The Gambia.

Velmi zajímavou zprávu uvádí DJ2PJ v časopise QMF, a to pravě TA-stanice: TA1AV, DS a SK jsou v evropském Turecku, TA2BK, FM, JX, AC a AS v asijském Turecku. Sám DJ2PJ je manažerem pro TA2BK a TA2FM.

Italové mají podle zprávy 11V1B povoleny na 3,5 MHz jen úzké výskyty tohoto pásma: 3613 až 3627 a 3647 až 3667 kHz.

Protože v zimě je naděje na DX spojení i na 3,5 MHz, objevily se už zase šarvátky o ten úzký prouček 3500 až 3510 kHz, kde bezohledně řadí OK stanice, pracují mezi sebou nebo s Evropou a nedbají proseb o QSY výše (některé dokonce i hrubě odpovídají)! Snad by to šlo řešit „gentlemanskou dohodou“: že bychom všichni tento úsek pásma „chránili“ pro DX-provoz tím, že tam budeme ukázněně jen poslouchat a spojení navazovat jen voláním slyšených DX-stanic, i když je to určité omezení?

Manažeri vzácnějších stanic, které se mi opět podařilo zjistit: CT2JJ via W6LOA, KB6CY-

W2CTN, KB6CZ-K4MQG, KC4USB-K1TWK, KW6EM-K6JAJ, PY0AB-PY1CK, SV0WL, W3CJ, TA2AC-K4AMC, VP2AZ-W0NGF, VP2LS-K6HZD, 9M8II-9VINT, 9X5VF-ON5PD, KG6IG-W3KTY, VS6FF-G3MZV, HS1P-W4LCY, ZB2AP-W8QJK, PJ2MI-VE3EUA, FL8RA-W2LJX, HV1CN z CQ-WW contestu via I1AMU, FP8CQ-W4GSM, 9X5MH-DL1ZK, VQ9AR-W8GUA, VP8IQ-CX2AM, VP2KJ-WA2FQG, 6O6BW-K4JLD; CT3AS-G2MI a FM7WD-W3GJY.

Soutěže - diplomy

Výsledky PACC-Contestu 1966 - v rámci OK:

1. OK1AFN 2538 bodů
2. OK1AKL 2220 bodů
3. OK2BCH 786 bodů
4. OK1AOX 180 bodů
5. OK1KDT 108 bodů
6. OK1AFB 72 bodů
7. OK3CDY 27 bodů

Výsledky „SP-DX-Contestu“ 1966 - v rámci OK (jen prvních 10 míst):

1. OK2LN 4680 bodů
2. OK3CFF 2889 bodů
3. OK3BT 2880 bodů
4. OK1AOX 2781 bodů
5. OK2BCH 2349 bodů
6. OK1APS 1950 bodů
7. OK2HI 1728 bodů
8. OK2IL 1485 bodů
9. OK1AKW 1404 bodů
10. OK3CHA 1134 bodů

1. OK3KAS 9180 bodů
2. OK3KMR 4131 bodů
3. OK3KFV 3924 bodů
4. OK1KOK 2241 bodů
5. OK3KGQ 1560 bodů
6. OK3KHE 1440 bodů
7. OK1KDO 1023 bodů
8. OK3KEU 891 bodů
9. OK2ABU 135 bodů
10. OK3CEK 27 bodů

Diplom „Bornholm Island Award“ - BIA - vydává se na ostrově Bornholm, a to ve 2 třídách:

1. třída: evropské stanice předloží potvrzení o spojení se třemi různými stanicemi na Bornholmu
2. třída: evropské stanice předloží 8 bodů, kde spojení s každou stanicí na Bornholmu platí 1 bod; spojení s klubovními stanicemi OZ4EDR nebo OZ4HAM platí však každé za 5 bodů.

Spojení s každou stanicí může být na každém pásmu jen jednou, na různých pásmech platí vždy za nový bod.

Na ostrově Bornholm pracují tyto stanice: OZ1IF, 2BS, 2FT, 2JI, 3AP, 4AD, 4AH, 4AJ,

4AT, 4BN, 4BR, 4BY, 4CF, 4CG, 4CI, 4EG, 4EDR (klubovní), 4EM, 4FF, 4FN, 4GB, 4GF, 4HAM (klubovní), 4HF, 4HK, 4HO, 4IS, 4KA, 4LD, 4LK, 4MD, 4ME, 4MG, 4MT, 4OP, 4OR, 4OV, 4PM, 4QO, 4RA, 4SY, 4TB, 4VK, 4YK, 6HL, 7AC, 7VA, 8TV, 9BV a 9HK. Spojení platí od 1. 1. 1960.

Diplom se vydává za CW, fone nebo CW fone. Platí pásma 3,5-7-14-21-28-145-435 MHz. Se žádostí je třeba poslat QSL, cena je 10 IRC. Žádosti vyřizuje OZ4FF a žádá je via ÚRK.

JA1KSO, prezident Tokyo Fighting DX-Club, nám zaslal podmínky dvou nových japonských diplomů, které tento klub vydává: Diplom „WLAT 40°N-Award“ - získá každý amatér nebo posluchač, který předloží potvrzení o spojení (poslechu) nejméně s devíti zeměmi, ležícími na 40° sev. šířky. Jsou to země: JA, HM/HL, BY, UD6, ZG6, UH8, UJ8, UJ9, UM8, ZA, TA, SV (Recko), I, IS, EA6, EA, CT1 a W.

Diplom „WAM“ - worked all Meguro: je také pro amatéry i posluchače, a to za 3 spojení se stanicemi v tokijském obvodě Meguro. Z tohoto distriktu pracují stanice: JA1KSO, 1EZP, 1CB, 1BLC, 1HRZ, 1HSB, 1IRS, 1LVS, 1OHW, 1OJE, 1QHI, 1AIK, 1KM, 1RUR, 1SIJ, 1SDX, 1SEX a 1GYT.

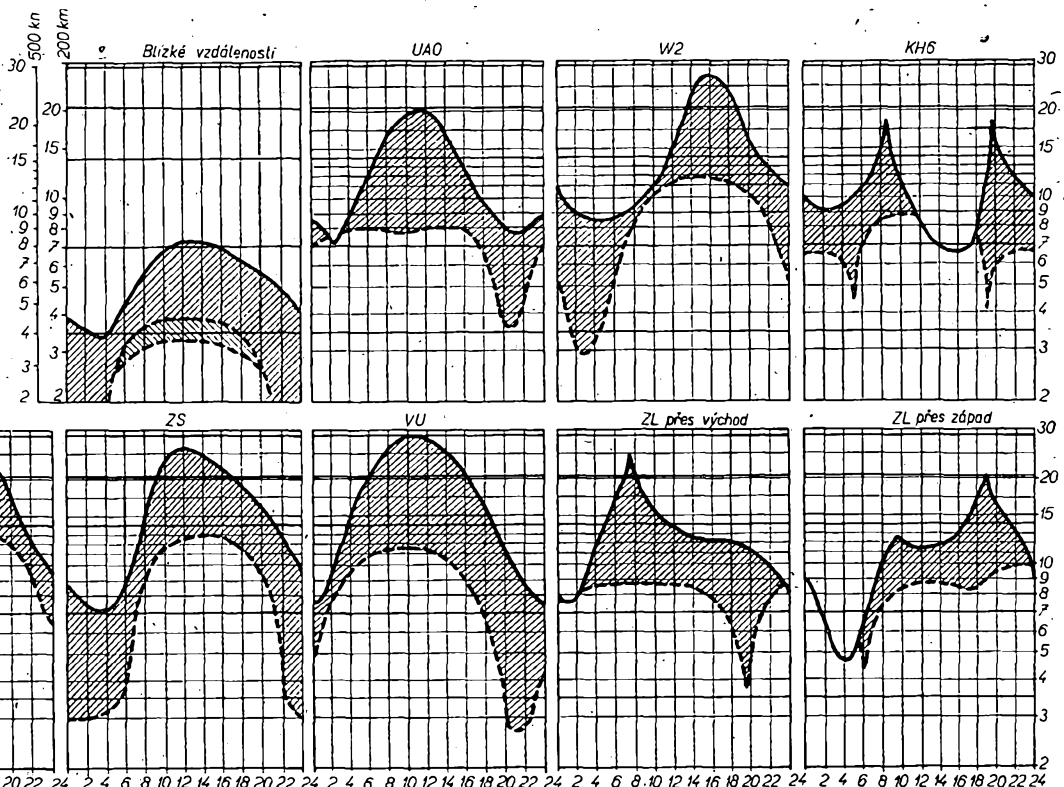
K žádostem o tyto diplomy je třeba přiložit seznam spojení se všemi potřebnými daty, potvrzený našim ÚRK podle QSL; každý diplom stojí 6 IRC. Datum, od kdy spojení platí, není v originále uvedeno, předpokládám tedy po roce 1945.

Do dnešního čísla přispěli tyto amatéři: OK1ADM, OK1JD, OK1BY, OK2WEE, OK2QR, OK1LY, OK1AW, OK1AKV, OK1XN, OK1CX, OK1RN, OK1VK, OK3CAU, OK1ABB, OK3CGZ, OK1AMU, OK3CBN, OK1BP, OK1CG, OK1IQ a OK1FV. Dále pak tyto posluchači: UA9-2847/UA3, OK3-11047, OK1-15835, OK1-15561, OK1-7417, OK1-11373, OK3-16513, OK3-11047, OK1-13123 a OK2-25293. Všem srdečný dík a volám i ty, kteří zaspali a hlášení neposlali, stejně jako všichni další OK i RP, kteří by nám chtěli dopisovat.

Zprávy a hlášení zasílejte vždy do patnáctého v měsíci na adresu: OK1SV, ing. Vladimír Srdínko, Hlinsko v Čechách, pošt. schr. 46.



na duben 1967
Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



I když se v letošním roce očekává poměrně značný vzrůst sluneční činnosti, přece jen v dubnu převládá sezónní přestávba ionosféry, znamenající v tuto roční dobu obvykle pozvolné zhoršení dosavadních podmínek.

Je to způsobeno zejména rychlým zkracováním noci; proto budou na osmdesátimetrovém pásmu DX možnosti zhoršeny nejcitelněji. Vlivem téže příčiny budou i pásma 14 MHz a někdy i 21 MHz otevřena obvykle po celou noc; to se však projeví v DX podmínkách spíše příznivě. Tu a tam se ve dne „probudí“ i pásmo desetimetrové (v DX směřech osvětlených Sluncem), ale zde dojde k pozvolnému zhoršení podmínek, protože se během měsíce budou snižovat hodnoty nej-

vyšších použitelných kmitočtů pro větší příslušných směrů; také se bude stále nepříznivěji uplatňovat vzrůstající výskyt mimořádné vrstvy E nad rovníkem.

Vcelku však nebudou v dubnu DX podmínky vysloveně špatné a je možné říci, že budou zřetelně lepší než v dubnu 1966. Zvláště odpoledne a v podvečeri, ale i po celou první polovinu noci bude možné v klidných dnech navazovat DX spojení na pásmech 14 a 21 MHz; zejména později v noci se dočkáme i situací, kdy tyto oblasti budou přístupné na dvou sousedních pásmech současně. Zato v denních hodinách bude situace horší než v předcházejícím měsíci; uplatní se snížené hodnoty MUF proti březnu (na vyš-

ších pásmech) a zvolna vzrůstající útlum vln při jejich průchodu nízkou ionosférou (na nižších pásmech). Pásmo ticha se ovšem na osmdesátimetrovém pásmu nevykytne vůbec a navíc v době, kdy tam denní útlum omezuje spojení na vzdálenosti několika málo set kilometrů, „zaskočí“ velmi výrazně čtyřicetimetrové pásmo. Mimořádná vrstva E přecháela právě minimum svého výskytu a koncem měsíce se začne zvolna občas vytvářet; ve druhé polovině května se to poprvé projeví možností navazovat spojení „short-skipem“. S QRN to ještě stále nebude zlé, takže můžeme duben označit za měsíc přechodu od „zimních“ podmínek k „letním“, v němž ještě o DX spojení nebude na všech pásmech nouze.

Diplom má dva stupně:

- pro první stupeň je třeba navázat 50 spojení s různými radioamatérskými stanicemi ve všech oblastech BSSR,
- pro druhý stupeň stačí 25 spojení ve 3 oblastech BSSR.

Pro snadnější identifikaci oblastí BSSR uveřejníme tabulku s volacími znaky.

Oblast	Skupina 2 nebo 3 písmen - za znakem UCZ		Číslo oblasti
	Klubovní stanice	Jednotlivci na KV VKV	
Minsk	KAA-KDZ KUD-KUZ KWA-KWZ	AA-DZ AFA-AFZ AHA-AHZ AQH-AQZ	009
Brest	KQA-KTZ	LA-LZ NA-NZ	005
Vitebsk	KMA-KPZ	WA-YZ AGA-AGZ AWA-AWZ AZA-AZZ	006
Gomel	KEA-KHZ	GA-QZ OA-RT	007
Grodno	KXA-KZZ	IA-IZ AJA-AIZ	008
Mogilev	KIA-KLZ KVA-KVZ	SA-TZ AUA-AVZ	010

Jedinou výjimku tvoří klubovní stanice v těchto oblastech: - UC2KAB Gomel, UC2KAC Vitebsk, UC2KAD Mogilev.

Zádot adresovaná Ústřednímu radioklubu SSSR, Moskva, musí obsahovat datum spojení, čas, volací znak, pásmo a druh provozu. K žádosti musí být přiloženy QSL listky. Sovětské radioamatéry musí za vydání diplomu zaplatit 70 kopějek. Pro naše amatéry bude snad diplom vydáván zdarma.

Radio 8/66

OK2TZ



PŘEČTEME SI

Oppl Z., Luknár L.: Domáca dielňa - amatérske strojíčky a prípravky. Bratislava: SVTL 1966. 218 str., 83 obr., 55 výkr., 9 tab. Cena 14,- Kčs.
Mechanická část bývá často obtížnější částí stavby amatérských zařízení. Při mechanických pracích jistě pomůže nová knížka, v níž je podrobně popsáno 55 různých strojků vhodných pro domácí zhotovení.

Knížka je rozdělena do tří dílů: v prvním je vysvětlena konstrukce obráběcích strojů a postup práce na nich, ve druhém jsou stavební návody na obráběcí stroje a ve třetím autoři popisují přípravky a pomocná zařízení.

transformátorové i křížové vinuté cívky, prostřihovací nástroje na otvory pro nepoužívané součástky (elektronky, elektrolytické kondenzátory, potenciometry apod.), různé speciální přípravky apod.

Ing. Miloš Urych

Husička K., Bozděch J.: VYUŽIJTE LÉPE SVŮJ MAGNETOFON. Praha: SNTL - Práce 1967. 178 str., 126 obr., 21 tab. Kčs 10,- brož.

Autoři využili svých dlouholetých zkušeností z bohaté praxe ve výrobě magnetofonů a doslova vysáli z několika nejběžnějších magnetofonů maximum jejich technických možností. Výsledky své práce předkládají v této knize čtenáři. V podstatě jsou v knize popsány nejrůznější způsoby magnetofonového záznamu se zřetelem na jeho nejvyšší možnou jakost, tedy v mezích provozně-technických možností magnetofonu a jeho příslušenství. A zde právě jde především o to příslušenství. K drtivě většině prodávaných magnetofonů se jako příslušenství dodává jen mikrofon, popř. ještě nějaký kratší kabel. Nejen, že je to málo, ale další doplňky nelze koupit ani zvlášť. Proto se kniha autorů Husičky a Bozděcha zabývá také podrobnými návody na zhotovení důležitých pomůcek, jako jsou různé prodlužovací kabely, zásuvky (jejich spojení a stínění), dále směšovače, nastavitelné korektory útlumové charakteristiky, prolinače, synchronizátory, zařízení pro stereofonní reprodukci a různá odposlechová, kontrolní a trivoká zařízení. V knize je mnoho praktických rad a pokynů pro úspěšné a jakostní nahrávání z mikrofonu (umístění, druh mikrofonu a dozvuk pro různé hlasy, hudební nástroje a tělesa), z rozhlasu po drátě, televizoru, rozhlasového přijímače, gramofonové desky, jiného magnetofonu apod. Kniha by se měla doávat jako příslušenství ke každému magnetofonu, jako třeba mikrofon.

Místo dlouhého hodnocení závěrem: nezděrujte se další četbou a pospěte si, aby se na vás ještě dostalo.

L. S.

Vomela L., Franc J., Oravský D.: MĚŘENÍ A NASTAVOVÁNÍ TELEVIZNÍCH PŘIJÍMAČŮ. SNTL Praha, 1966. 205 str., 151 obr., 5 tab. Váz. Kčs 17,-

Čtyřicetý čtvrtý svazek knižnice PEP (Praktické elektrotechnické příručky) řeší problematiku měření a nastavování televizorů a probíranou látku účelně rozděluje do tří částí. První a také největší část knihy se zabývá měřením a nastavováním jednotlivých funkčních celků televizoru: kanálového voliče, mezifrekvenčního zesilovače obrazu, obrazového zesilovače s obvody automatického vyrovnávání citlivosti, mezifrekvenčního zesilovače zvuku, synchronizačních obvodů a koncových stupňů rozkladů. U vysokofrekvenčních zesilovačů a rezonančních obvodů jsou popsány hlavně metody naladění, u měření vysokofrekvenčních napětí se výklad soustřeďuje na volbu přístroje nebo měřicího přípravku. U rozkladových částí jsou jediným východiskem měření osciloskopem. Na závěr první části knihy jsou uvedeny zjednodušené metody nastavování přijímače.

Ve druhé části knihy jsou popisy ručkových měřicích přístrojů, elektronkových voltmetrů, osciloskopů, signálních generátorů, rozmitačů, měřičů intenzity pole, měřičů časové odezvy zesilovačů, generátorů bulharských pomocných zařízení a přípravků.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 12/66

Podzimní veletrh v Lipsku - Neomylnost - Křemíkové Zenerovy diody BZ1 a BZ2 - Tranzistorový přijímač Sylwia - Tranzistorový regulátor teploty - Detektor signálů SSB, CW a AM - Pro začátečníky: Antény (dokončení) - KV - Diplom - VKV - Závody modelářů - Knihy.

Radioamator i Krótkofalowiec (PLR), č. 1/67

Z domova i zahraničí - Tranzistorový konvertor ke středovlnnému přijímači pro příjem KV - Kryštalové filtry - Amatérský tranzistorový přijímač nejvyšší třídy pro AM i FM - Výsledky mezinárodního závodu „SP-DX-Contest“ - VKV - Radioamatéři v LOK - Malý přijímač pro AM a FM „Kantan“

Radioamater (Jug.), č. 1/67

Zasedání Svazu radioamatérů Jugoslávie - Vysílá CW-AM pro krátké vlny s výkonem 180 W (2) - Nf zesilovač s dozvukem - Automatické připojení gramofonu k rozhlasovému přijímači - Rozmltač pro nastavování mřížové části přijímače - Přijímač s dvojitým směšováním - Spojení odrazem od Měsíce - Barevná televize (5) - Televizní opravy (2) - Z domácího průmyslu - Diplom - DX - Můstek pro měření odporu a kapacity - Malý vysílač pro 7 a 14 MHz - Knihy - Technické novinky - Zprávy z IARU.

Radio i televizla (BLR), č. 11/66

Tak se tiskne náš časopis - IARU-Mezinárodní svaz radioamatérů - Výsledky CQ DX Contest 1965 - VKV a KV - Filtrování pásmo 2 m - Tranzistorový přijímač (2) - Reflexní přijímač s pěti tranzistory - Výrobky elektronického průmyslu na veletrhu v Plovdivu - Barevná televize v Bulharsku - Základy barevné televize - Opravy televizorů - Tranzistorový zesilovač 10 W - Patenty - Superhet se sedmi tranzistory.

Rádiotechnika (MLR), č. 12/66

Tranzistorová technika (16) - Magnetofon M9 - Feritové antény - Mikrovlákná technika - Kurs pro KV amatéry - Desetiprvková anténa Yagi pro pásmo 2 m - Kurs pro liškaře - Ham QTC - Základy barevné televize - Úprava televizního přijímače AT550 - Konvertor pro IV. televizní pásmo - Nové elektronky pro televizní kanálové voliče - Přijímač R4400 - Vánoční elektronika - Fyziologický regulátor hlasitosti - Měření proudů a napětí v rozhlasových přijímačích - Ze zahraničí - Data zahraničních tranzistorů.

Rádiotechnika (MLR), č. 1/67

Obsah minulého ročníku - Kmitočtové filtry - Charakteristiky rombových antén - Mikrovlákná technika - Kurs pro KV amatéry - Kurs pro liškaře - Přijímač pro hon na lišku se dvěma tranzistory - Ham QTC - Základy barevné televize - Nastavování televizních přijímačů Orion - Tranzistory v televizních přijímačích - Tranzistorový anténní zesilovač pro televizi - Počítač EMG typ Hunor 131 - Elektronická zařízení pro motorové vozidla - Díly zesilovače pro kytaru - Údaje transformátorů a cívek přijímače R4400 - Ze zahraničí - Měření v tranzistorových zařízeních jednoduchými prostředky - Kapesní přijímač se šesti tranzistory - Úpravy magnetofonu T811 - Zapojení bulharského přijímače Melodia - Data zahraničních tranzistorů.

Funkamateur (NDR), č. 1/67

Reviroměr Luxotest - Elektronkový

V DUBNU

Nezapomeňte, že

- ... 1. 4. mají OL svůj pravidelný závod.
- ... 1. a 2. 4. se koná polský SP DX Contest.
- ... 1. a 2. 4. je první výběrová soutěž v radistickém víceboji v Popradu a první výběrová soutěž v honu na lišku v Praze.
- ... 2. 4. má premiéru náš nový „SSB závod“. Podmínky jsou v SSB rubrice.
- ... 8. a 9. 4. je výběrová soutěž v rad. víceboji v Hradci Králové a v honu na lišku v B. Bystrici.
- ... 10. 4. je telegrafní pondělek.
- ... 8. a 9. 4. se pořádá celosvětový CQ SSB Contest.
- ... 15. a 16. 4. je výběrová soutěž v honu na lišku v Přerově.
- ... 22. a 23. 4. další výběrové soutěže: v rad. víceboji v Košicích, v honu na lišku v Brně.
- ... 24. 4. máme druhý TP.
- ... 29. a 30. 4. probíhají současně H 22 Contest, OZCCA Contest, PACC Contest.
- ... 29. a 30. 4. jsou poslední dubnové výběrové soutěže - radistický víceboj v Brně a hon na lišku v Košicích.



INZERCE

První tučný hádek Kčs 10,80, další Kčs 5,40. Příslušnou částku poukážete na účet č. 44 465 SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka vždy 6 týdnů před uveřejněním, tj. 25. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Elektronky CBCL1, CK1, CL1, E408N, Rens 1264 (à 5), ACH1n, RV12P4000, RV2P800; RL2P3, 6U7, 12K7, EFM11 (à 10), EL12 (15), 4654, RL12P35 (à 25), VIU 2,5/2,4 V (35). Bohumil Pardubický, Janovice nad Úhlavou 269, okres Klatovy.

R1155A (650), Jos. Stehliček, Rozstání 44, p. Světlá, okres Liberec.

50 W konc. st. EU bez el. (500), tl. síť. a výst. tr. KZ50 (250). L. Luksič, Tomášikova 26, Košice.

Magn. adaptér Tesla (350); RX RSI s BFO (100), DHR 100 μ A (100), špaň. kytara-a pouzdro (150), Gibson se sním. a pouzdro (380). M. Šedivec, Rokycany 2/3.

RX. HALLICRAFTERS S-40, 0,5-42 MHz a náhr. osaz. (1300), vychylovací cívký Amtyst,

Azurit (à 35), obrazovka B10S1 (70). Koupím kvalitní TX pro tr. B. J. Raus, Vranovice u Brna 306.

Pásky CH (à 20), časopisy ST 64, 65, 66 (à 48), obrazovka 7QR20 (50), trafo 200 mA (à 80), 100 mA (40), pár OC16 (90), skříně Stereokonzert (60). P. Machoň, Obránců míru 74, Praha 7.

LS50 a obj. (30), trafo 350/0,3 (150), tel. stab. nap. 150 W (150), triál: 220 pF velké mez. (50). Koupím voltm. 100 ÷ 600 V, měř. 100 μ A, větší rozměry. Petr Pfeifer, Zásada 116, o. Jablonec n. N.

Dne 1. prosince 1966 byl zahájen prodej výrobků n. p. Tesla Lanškroun, závod Jihlava, v prodejné Drobné zboží Jihlava, Komenského 8. Nabízíme Vám k osobnímu výběru i na dobírku tyto druhy kondenzátorů:

kondenzátory epoxidové, kondenzátory zastříkované, kondenzátory s umělým dielektrikem, autokondenzátory, otočné kondenzátory - miniaturní, odrušovací kondenzátory
DROBNÉ ZBOŽÍ JIHLAVA

Japon. tranzist. kapes. magnetofon MINICO, 158 x 112 x 56 mm s mikrofonem a 7 cívkou polyest. pásku (1000). Ing. Kudrna S., Dukla 2232, Pardubice.

Tranzistory P403 120 MHz, nové, 7 ks (à 29), trans. TVP Sony, neuplný (1200). J. Mišik, Pernerova 50, Praha 8.

Krystaly 776, 468 kHz, 1 MHz (à 50), cívk. soup. Signal 2 x KV, SV, DV, triál, 2 ks mf tr. (60), ka-

talog elektr. mař. Elektr. Atlasz (35). Známků na odpověď. A. Tobiška, Praha 8, Křižíkova 48/348. Komunikační RX HRO, 6 šupl. 0,5-30 MHz (1500), přijímač EL10, úprava pro SSB (350). Ota Ungr, Chodov u Prahy 700.

KOUPĚ

Trafo, průřez jádra 60-70 cm², vhodné k navinutí na svářecí trafo, příp. i navinuté. Zastře popis a udejte cenu. Václav Kroul, Zámberk - Dlouhoňovice 930.

VÝMĚNA

M. w. E. c. produkt detekt. a Xtal. konvertor a TX SSB, CW, AM 80, 40 a 20 m, filtr. metoda, 200 W, ze zdravotních důvodů výměnám za kvalitní magnetofon nebo předám.

Předám: nové RE125A (150), GU50 (50), SRS503 (50), RL12P35 (15), elbug (150), kl. JUNKERS (100), Ryska (30), kukla sluch. (35), mA-metr 10, 50, 300 (à 60), trafo 2 x 800 V, 0,4 A (200), 2 x 2,5 V, 6 A (50), 12,6 V, 6 A (50), elektr. stabil. zdroj 100 ÷ 300 V / 100 mA, 6,3 V, 12,6 V (250), el. stabil. zdroj 100-400 V, 150 mA, 600 V / 150 mA, 40 až 150 V/40 mA, 6,3 V, 2 x 5 V + zosil. so záv. el. neosad. (400), KV otáč. kond. KHS, IRON, IDEIX, frezov. (50), kond. na PA 3 kV postrieb., Xtaly 5, 500, 6620, 6747, 17645, 18 562, 25 000 (à 50-70), bloky 8-4-2 μ F 2,5/6 kV (à 70-40), 10 ÷ 20 nF/6 kV (à 20), GR100DA (15), STV140/60 Z (à 15), DCG4/1000 (à 20). M. Andrejčík, Udavské 32, o. Humenné.

EK10 + zdr. + sluch. EL10aK, síť. trafo, polar. relé, různé elektr., krok. relé, mA-metry do 50 mA a jiný velmi hodnotný radiomateriál za kameru 8 mm nebo kvalitní foto. Seznam na požádání zašlu. Vladimír Tůša, Týnice 10, p. Milevsko, o. Plesk. **Televizor 4001-A a 4203-A - Athos** výměnám za magnetofon, motokolo nebo jiné. Josef Bašta, Javorník 22, o. Šumperk.

Hledáme amatéra, kterého by bavilo externě spolupracovat při stavbě VKV přijímačů a vysílačů pro biotelemetrii. V. Přibík, FÚ ČSAV, Budejovická 1083, Praha 4.

Prodejna radiosoučástek na Václavském nám. 25 nabízí:

Obrazovky, elektronky a tranzistory pro rozhlasové i televizní přijímače, normální i druhofadé (zasíláme též na dobírku). **Stavebnice** tranzistorového přijímače Máj (Kčs 225), Radieta (320). **Potenciometry** drát. WN 69050 (různé hodnoty (26), WN 69170 různé hodnoty (15) a miniaturní TP 68000 (8). Velký výběr potenciometrů různých druhů pro nové i starší přijímače.

Kondenzátory: TC 903 2 μ F/12 V (2), 10 μ F/12 V (2), 100 μ F/12 V (2,50), TC 904 1 μ F/30 V (2), 2 μ F/30 V (2), TC 905 20 μ F/63 V (2,50), TC 906 5 μ F/100 V (2,50), TC 907 2 nebo 20 μ F/160 V (3), TC 908 5 μ F/250 V (3,50).

Odporů: TR 614 16 k Ω /25 W (18), 500 Ω /25 W (18), TR 615 1 k Ω /50 W (30), TR 618 22 k Ω /25 W (4,60), 15 k Ω /25 W (4,60), TR 629 33 k Ω /50 W (6), 22 k Ω /50 W (6), 15 k Ω /50 W (6), 3,9 k Ω /50 W (6), 1 k Ω /50 W (30), 330 Ω /50 W (13), TR 639 3,9 k Ω /8 W (6), 820 Ω /8 W (6), 560 Ω /8 W (6), 270 Ω /8 W (6), 200 Ω /8 W (6), 33 Ω /8 W (6), 27 Ω /8 W (6). **Elektrolyt. kondenzátor TC 533** 50/50 μ F (2). - Zkušebna elektroněk pro celé území ČSSR. Měření i elektronky Kčs 1,-. Elektronky k vyzkoušení možno zaslat poštou. Vadné elektronky budou na přání nahrazeny novými a odeslány též na dobírku. - Prodejna radiosoučástek na Václavském náměstí 25, Praha 1.