

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XIX/1970 ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	1
Čtenáři se ptají	2
Dopis měsíce	2
Písmenové symboly v radioelektronice	3
Součástky na našem trhu	5
Jak na to	6
Stavebnice mladého radioamatéra (krystalky)	7
Show mixer	9
Čtyřkanálová proporcionální souprava RC	10
Přijímač Super Major	16
Zajímavá zapojení s relé	17
Praktický měřicí přístroj	18
Nf zesilovač 500 mW	24
Elektronické ovládání střeračů	25
Zapojení stabilizátorů proudů a napětí	28
Měřicí jazyčkových relé	29
Booster ke kytarě	31
Některé aplikace lineárních integrovaných obvodů	31
Návrh výkonových zesilovačů a násobičů kmitočtu	33
Budič SSB AXE 45.2	34
Soutěž a závody	36
RTO Contest	37
DX	37
Naše předpověď	38
Nezapomeňte, že	39
Přečtete si	39
Četli jsme	39
Inzerce	39

Na str. 19 a 20 jako vyjímátečná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“.

Na str. 21 a 22 jako vyjímátečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Svazarm ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbeč, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, ing. J. Plzák, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí využívá PNS, vývoz tisků Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 7. ledna 1970.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s ing. J. Šmilauerem, CSc., vedoucím ionosférické observatoře Geofyzikálního ústavu ČSAV v Panské Vsi a Mir. Jiskrou, technikem této observatoře, o pozorováních při šíření radiových vln.

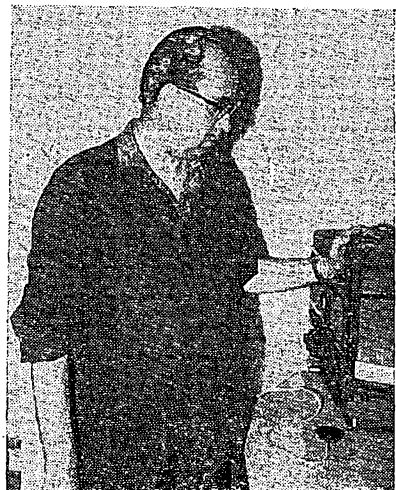
Vaše observatoř vznikla někdy kolem roku 1953, kdy zde začal pozorovat šíření radiových vln Miroslav Jiskra (ex OKIFA) jako svého koníčka vcelku primitivním amatérským zařízením, umístěným v jedné místnosti jeho domku. Dnes je to zde — jak vidím — dobře vybaveno.

Ano, máte pravdu. Ukázalo se, že praktická pozorování ionosféry mají pro různé obory velký význam, proto se Geofyzikální ústav ČSAV rozhodl postavit v Panské Vsi speciální ionosférickou observatoř. Nákladem téměř milion korun byla v roce 1961 postavena budova observatoře, vybavena měřicími přístroji, jejichž park se dále rozšiřuje (viz II. str. obálky). Hlášení naší observatoře jsou pokládána za seriózní, takže jméno Panské Vsi se objevuje v urši-gramech, v nichž jsou uváděna data o šíření radiových vln z různých míst světa a které jsou denně vydávány ve Washingtonu a Moskvě, pro Evropu v oblastním středisku v Paříži. Sami dodáváme výsledky pozorování do Meudonu ve Francii, Darmstadtu v NSR a do Nery v Nizozemí.

Jak jsou tato pozorování prováděna?

Naše vlastní pozorování jsou porovnávana s výsledky měření jiných observatoří, např. v Průhoncích, popřípadě v Ondřejově. Spolu s optickým pozorováním Slunce, měřením slunečního radiového záření, ionosférickým měřením a měřením údajů o zemském magnetismu je předpovídán výskyt geomagnetických a ionosférických bouří, polárních a kosmických záření, Dellingerova jevu, tedy zvýšená sluneční činnost.

A jak se dozvíte o zvýšené sluneční činnosti?



Mir. Jiskra



Ing. J. Šmilauer, CSc.

To právě vyplývá z optického pozorování Slunce na Ondřejově. Na Slunci se objevují sluneční skvrny, při nichž vzniká i radiové záření Slunce. Radiové a světelné vlny, jak víte, se šíří rychlostí 300 000 km/s. Největší poruchy ionosféry, její aktivizaci, však zavinují hmotné částičky ze Slunce, které dopadají na ionosféru a Zem. Protože však se šíří pomaleji než radiové vlny, přijdou k nám o 36 až 48 hodin později. Střediska pro zjišťování mimořádné činnosti Slunce vydávají tzv. varování. Vliv této činnosti na šíření radiových vln se pak mimořádně pečlivě sleduje. Kdybychom to chtěli shrnout, můžeme říci, že my zde pozorujeme odezvy na sluneční erupce sledováním některých změn šíření radiových vln od velmi dlouhých až po krátké řady jednotek MHz. Zde — jak vidíte — přijímáme atmosférické poruchy na kmitočtech 5 kHz a 27 kHz, na ostatních přístrojích měříme na signálech rozhlasových stanic Brassov (155 kHz), Allouis (164 kHz), Norddeich (2 614 kHz) a Kiel (2 775 kHz).

A tato měření jsou všechna, která provádíte?

Nikoli, to je jen asi třetina naší práce. Naším druhým hlavním úkolem je měření parametrů ionosféry pomocí radiových signálů vysílaných z družic, tj. pomocí změn radiových vln, k nimž dochází v ionosféře při průchodu od družic na Zem. Tento průchod měříme např. na kmitočtech 20, 40 a 360 MHz. Na kmitočtech v okolí 136 MHz dále sledujeme telemetrická měření družic (např. Roentgenovo záření). Právě před deseti minutami proletěla jedna taková americká družice řady Explorer, jejíž radiové signály nejdříve nahráváme na magnetofon a potom je přepisujeme na čtyřkanálovém elektrokardiografu a vyhodnocujeme. Družice přilétala ze západu, byla slyšet na vzdálenost 4 000 km a od nás na východ na 3 000 km.

Třetím hlavním úkolem je měření a sledování hvízdů na velmi dlouhých

vnách. O tom jste přinesli podrobné informace v AR 1/59 na str. 22 v článku Exosférické hvězdy. Tato měření provádíme na kmitočtech 1 až 10 kHz, zapisujeme na magnetofonu a později vyhodnocujeme na přístroji Sonograf – což je vlastně spektrograf zvukových kmitočtů.

A jakým způsobem se podílíte na kosmickém výzkumu?

Drive zde Miroslav Jiskra prováděl mnoho záznamů vysílání kosmických lodí a sledoval i šíření radiových vln na kosmické vzdálenosti. S vyhodnocováním však byly obtíže pro neznalost šifrovacích klíčů. V budoucnu se chceme více zapojit do bádání v kosmickém šíření radiových vln i prakticky. Pravděpodobně zhotovíme i část zařízení družice Interkosmos 3 ke sledování těch parametrů ionosféry, které zajímají většinu ionosfériků a mohou mít mimo jiné i podstatný význam pro získání nových poznatků o šíření radiových vln.

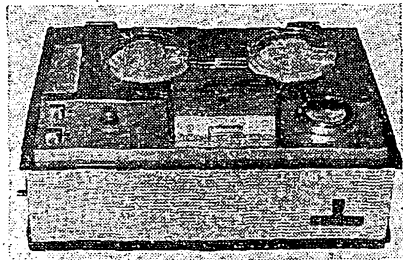
Děkujeme za interview. Přejeme vám hodně úspěchů při sestavování předpovědi šíření radiových vln, které mají význam pro celou řadu institucí i pro amatéry. Jinak stále dobré podmínky k šíření radiových vln a vám hodně nám málo Dellingerových jevů.

Rozmlouval ing. F. Smolík

Pronájem magnetofonů GRUNDIG

Dne 17. listopadu m. r. byl zahájen – zatím jen ve vybraných střediscích MULTISERVISU TESLA – pronájem magnetofonů GRUNDIG 120. Licenční výrobek známé firmy Grundig prošel náročnými zkouškami a obdržel dobře. Nové, nezvykle jednoduché řešení otočného ovládacího rádiče, dokonale vzhled a levné nájemné (80,— Kčs měsíčně) předurčuje tento dvoustupňový stolní magnetofon k nejširšímu použití. Veškerý servis a opravy jsou samozřejmě bezplatné, jak ani jinak nemůže být u MULTISERVISU TESLA.

Magnetofony GRUNDIG pronají-mají zatím jen tato střediska Multi-



servisu (nebo RTS a podniky MH): Praha 1, Národní 25 (pasáž Metro) a Soukenická 3; Praha 2, Slezská 4; Praha 6, Na Petříně 56 (v obchodním domě Včela); Brno, Masarykova 23; Ostrava, Gottwaldova 10; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Jihlava, nám. Míru 66; Pardubice, Jeremenkova 2371; Plzeň, Palackého 1 (RTS Kovopodniku); K. Vary, Krymská 47 (RTS MH); Liberec, Vavřincův vrch 208 (RTS Montáž. záv.); Most, Gottwaldova 2924/3 (RTS Dehor); Ústí n.L., Pařížská 19; Č. Budějovice, U jesli 1341/A (RTS Elektroservisu); Hradec Králové, Nádražní 60 (KRTS Eram).



Vyměnil jsem v Azuritu obrazovku 431QQ44 za obrazovku B43G2. Po výměně obrazovky bylo všechno v pořádku, ale obraz má na jedné nebo druhé straně tmavý kout. V čem mám hledat závadu? (J. Surmár, Trenčín.)

Tato závada se po výměně vychylovacích cívek vyskytuje tehdy, jsou-li vychylovací cívky na hrdle obrazovky v takové poloze, v níž nedoléhá celá plocha čela vychylovacích cívek na konus obrazovky. Při použití stávajících cívek to lze řešit tím, že cívky (jejich „ušič“) roztáhneme na nějakém trnu (např. dřevěném) tak, aby doléhaly na obrazovku celou plochou; nesmíme přitom ovšem poškodit jejich izolaci a musíme je roztáhnout rovnoměrně, jinak bude obraz kónický. Druhou možností je použít cívky pro obrazovky s takovým vychylovacím úhlem, jaký má obrazovka B43G2.

Mám japonské tranzistory (následuje výčet šesti různých typů), jaké mají naše ekvivalenty? Jak mohu poznat hodnotu odporu, který má místo čísla barevné proužky? (M. Novák, Dubí 1.)

Již několikrát jsme upozorňovali, že v současné době nemůžeme odpovídat na všechny žádosti o poskytnutí údajů a náhrad zahraničních polovodičových součástek, neboť jednáme k dispozici japonské a americké katalogy tranzistorů a diod, jednak náš spolupracovník, který pro nás tyto údaje vyhledával, pracuje nyní na katalogu tranzistorů, který vychází na pokračování v AR, takže se nemůže zabývat odpovídáním na jednotlivé dotazy. Klíč k určení hodnoty barevných značených odporů byl v AR 12/69 právě v této rubrice.

Prosím o uveřejnění informace o mezipřevodních transformátorech, které jsou běžné k dostání v odborných prodejnách Tesla. Chtěl bych vědět, v jakém rozsahu se dají ladit a dají-li se přeladit na kmitočet 476 kHz. (A. Honek, Malé Pítočtce.)

Uveřejňování údajů o těchto výrobcích má pro nás jeden velmi nepříjemný důsledek – obvykle nejsou totiž tyto součástky na trhu ani tak dlouho, jak dlouho trvá výroba časopisu. Čtenáři nám pak právem vytýkají, že uveřejňujeme údaje o součástkách, které již nejsou na trhu, popř. musíme odpovídat na množství dotazů, kde lze součástky sehnat. Jednodušší je objednat si v dokumentačním středisku Tesly v Sokolovské ul. 144, Praha-Karlín, servisní dokumentaci k přijímači, v němž jsou součástky použity – tam je zapojení i další údaje.

Všeobecně lze však říci, že běžné mf transformátory lze rozladit vzhledem k jmenovitému rezonančnímu kmitočtu asi o 5 %, tj. obvykle asi o 10 kHz. V okolí jmenovitého kmitočtu lze však změnou kapacity paralelního kondenzátoru snadno dosáhnout změny rezonančního kmitočtu v poměrně širokém rozsahu; v každém případě lze dosáhnout mf kmitočtu 476 kHz, aniž by se nějak změnila vlastnosti mf transformátoru.

Jaký typ výstupního transformátoru je vhodný pro koncovou elektronku EL84? Jak se dá nejjednodušeji změřit impedance výstupního transformátoru nebo cívky reproduktoru? (L. Skublý, Urmínice.)

Nahlédnutím do katalogu elektroněk lze snadno zjistit, že pro elektronku EL84 je vhodný takový výstupní transformátor, který má impedanci primárního vinutí (podle zapojení) 5,2 až 8 kΩ, neboť tak velký je pracovní odpor této elektronky. Přibližně lze impedanci běžných reproduktorů zjistit změřením ohmmetrem; naměřený odpor se v rozmezí několika procent rovná impedanci cívk. Impedanci výstupních transformátorů jednoduchými prostředky změřit nelze. (Je třeba buďto změřit indukčnost vinutí a impedanci vypočítat, nebo použít k určení impedance tónový generátor a další přístroje.) Některé údaje o určování vlastností transformátorů byly v AR 5/69 na str. 187.

Závěrem ještě několik zpráv a oprav. Především všem, kdo shánějí některá starší čísla AR: napsal nám čtenář L. Tichý, Žižkova 56, Jihlava, že může zájemcem zaslat tato čísla AR: 8/64, 1/65, 5/66, 11/66, 4/67, 8/67, 1/68, 2/68 a 3/68 (za běžnou cenu).

Navijení transformátorů (síťových nebo výstupních) nabízí Vladimír Nykles, tr. Svobody 27, Cheb. Čtenář V. Soukal nás upozornil, že jsme jednak uveřejnili nesprávné číslo telefonů záslukové služby Tesly OPMO v Uherském Brodě (správné číslo, na němž lze objednat součástky, je 3158, Uherský Brod), jednak na to, že tato prodejna nevede např. keramické kondenzátory, cuprexit apod.

Dále nám sdělil Fr. Kosina, autor článku TH-povelový vysílací pro modely (AR 7/69), že v obr. 2 jeho článku je třeba přerušit plošný spoj mezi emi-torem T_4 a odporem R_{11} .

Druhý program v NDR

3. října 1969 začali v NDR s vysíláním druhého TV programu. Vysílače umožňují přenášet i barevný obraz (v NDR používají systém SECAM). Slavnostní program ze zahájení vysílání barevné televize byl přenášen v černobílé verzi i našimi vysílači. Pro příjem barevné televize vyvinul podnik VEB Stassfurt televizor RFT Color 20. Zatím jsou v činnosti vysílače uvedené v první části tabulky; ve druhé části jsou vysílače, jejichž stavba se dokončuje.

Vysílač	Kanál	Kmitočet [MHz]	Polarizace
Berlin	27	519,25 až 524,75	H
Dequede	31	551,25 až 556,75	H
Drážďany	29	535,25 až 540,75	H
Schwerin	29	535,25 až 540,75	H
Lipsko	22	479,25 až 484,75	H
Marlow	24	495,25 až 500,75	H



Vážená redakce!

Nejsem z těch, kteří často píší, ale teď toho mám víc a myslím, že když se někomu světlí, že mi bude lehceji.

Již několik let se zabývám stavbou elektronických varhan (nyní stavím druhé) a ani snad

nemusím zdůrazňovat, jaké mám těžkosti se sháněním materiálů. Myslím, že ani v Praze to není růžové, ale o to horší je to „na venkově“. Bydlím ve Spišské Nové Vsi, je to okresní město, ale prodejna s radioamatérským materiálem zde není. Pro jeden odpor musím cestovat téměř 100 km, nebo si je objednat v Praze a potom čekat, čekat, čekat. Ještě jsem nedostal kompletně vybavenou objednávku. Strohé razítko: Ostatní zboží nemáme na skladě a Vaši objednávku nevedeme... mi nedává naději do budoucna – mám či nemám za čas objednat součástky znovu, nebo neobjednávat již vůbec, nebo si součástky zhotovit sám? (Již jsem si vyráběl i odpory a kondenzátory!). Jsou však věci, které se zhotovit nedají.

Pamatuji na blahé časy „směsi dutých nýtů v krabičce za 5,— Kčs“. Od té doby (asi 15 let) jsem nedostal v žádné objednávce ani jeden a navíc ani řádku o tom, kde je mám shánět. A to již ani nebudu mluvit o objednaných součástkách z Rožnova, katalogu radioamatérského zboží (doutám, že přece jen snad jednou vyjde) atd. atd. To zná každý z vlastní zkušenosti.

Samostatnou kapitolu tvoří ceny součástek. Myslím, že nejeden problém s výchovou mládeže by se odstranil, kdyby byly tyto věci cenově dostupnější, kdyby byl širší sortiment a kdyby existovala skutečně fungující zásluková služba, jakou mají ve všech průmyslově vyspělých státech. Věřím, že nejeden mladý člověk sedí u piva z nedostatku možnosti jiné činnosti (stejně nákladné). Sám jsem chtěl u mladých vzbudit zájem „o drátky“, celý pokus však ztroskotál na právě vzpomínaném nedostatku materiálu. Zato u nás nepamatují nedostatek v sortimentu alkoholických nápojů, jejichž cena je lidová a prodej je rovněž dostatek. Srovnáme cenu křemíkového tranzistoru (až 500 Kčs), který se navíc může snadno zničit – s cenou láhve alkoholu. Nejdražší dovážené nápoje tohoto druhu stojí 330,— Kčs za láhev 0,7 l. Závěrem nezbyvá než konstatovat jedno – výmluvy na to či ono by již měly přestat. Když dokáží jinde mít v této oblasti všechno v pořádku, proč to nejde u nás?

Mikuláš Matla, Spišská Nová Ves

Ani redakci není současný stav v zásobování široké obce radioamatérů lhostejný (a nebyl ani v minulosti). Naposledy jsme o této věci jednali 21. listopadu 1969, a to s obchodním ředitelem generálního ředitelství Tesla dr. Doležalem. Bude-li se plnit to, na čem jsme se vzájemně dohodli,lepší se přísun výrobků na testování, přísun informací materiálů o výrobcích a součástkách (budeme uveřejňovat) a především zásobování trhu běžnými (a snad i méně běžnými) součástkami čs. výroby.

Přesto se připomínám k závěrečné otázce dopisu našeho čtenáře – není opravdu možné udělat něco s cenami součástek a s dalšími problémy, jichž se M. Matla dotkl? Domníváme se, že je skutečně nejvyšší čas s celou touto problematikou pohnout alespoň o krůček (jak praví přísloví: Kapka ke kapce...).

PÍSMENOVÉ SYMBOLY V RADIOELEKTRONICE

Přehled základních schematických značek z minulého čísla AR doplňujeme dnes přehledem hlavních písmenových symbolů a zásad pro tvorbu těchto symbolů.

Základním dílem pro značení součástek je ČSN 01 1301 – Veličiny, jednotky a značky ve fyzice. Označování polovodičových prvků vychází z konečného návrhu ČSN 35 8710 – Písmenové symboly pro polovodičové prvky. Tyto dvě normy byly hlavním vodítkem při rozhodování, jaké symboly budeme napříště v časopise pro jednotlivé veličiny a prvky používat.

Tvorba a používání symbolů

1. Písmenový symbol tvoří jedno nebo více písmen. První písmeno určuje měřenou nebo udávanou veličinu nebo vlastnost; je hlavním písmenem symbolu. Ostatní písmena psaná jako indexy určují bližší povahu symbolu nebo okolnosti (např. ladičí kondenzátor: hlavní symbol je symbol kondenzátoru C , specifikace kondenzátoru – pro ladění, celkový symbol je tedy C_{lad} nebo C_1 ; vstupní napětí potom U_{vs1} apod.).

2. Všechny indexy vytvořené jako zkratky se píšou bez teček (I_{min} , R_z apod.).

3. Mezi jednotlivými částmi indexu se nepíše rozdělovací znaménka, kromě závorek a pomlček (tyto jen v nejnútnejších případech).

4. Písmenové symboly se píšou co nejkratší, používají se jen nejnútnejší indexy.

Symboly veličin se píšou jako velká písmena, jde-li o stejnosměrné, maximální, střední a efektivní hodnoty. Malá písmena se používají pro okamžité hodnoty napětí, proudu a výkonu, které se mění s časem ($u = U \sin \omega t$ apod.).

Stejná zásada platí i pro používání symbolů v indexech – u stejnosměrných hodnot a okamžitých celkových hodnot se píšou indexy velkými písmeny (proud kolektoru I_C , napětí anoda-katoda U_{AK} apod.); složky proměnné s časem se píšou malými písmeny (okamžité napětí emitor-báze u_{eb} apod.), efektivní hodnoty se píšou s malými indexy; k označení středních hodnot se připojuje k indexu znak av nebo AV (I_{CAV}). Proud kolektoru lze tedy označit těmito symboly:

I_C	stejnosemřenná hodnota
i_C	okamžitá celková hodnota
I_{CAV}	celková střední hodnota
I_{CM}	nebo I_{CMAX} maximální celková hodnota
I_e	efektivní hodnota
i_{cmin}	minimální proměnná složka proudu kolektoru
i_c	okamžitá hodnota

Značky pro text

Veličina	Značka	Základní jednotka
a) Prostor a čas		
délka	l	m
dráha	s	m
šířka	b	m
výška, hloubka	h	m
poloměr	R, r	m
průměr	D, d	m
průřez	S	m ²
čas	t	s
doba kmitu	T	s
kmitočet	f	Hz
kruhový kmitočet	ω	s ⁻¹
vlnová délka	λ	m
rychlost	v	m/s
zrychlení	a	m/s ²
gravitační zrychlení	g	m/s ²
b) Mechanika		
síla	F	N
práce	A	J
energie	W	J
výkon, příkon	P	W
účinnost	η	—
c) Zvuk		
akustický tlak	p	N/m ²
akustická rychlost	v	m/s
rychlost šíření zvuku	c	m/s
hladina hlasitosti	L	Ph (fón)
d) Teplo		
absolutní teplota	Θ	°K
teplota	t (δ)	°C
tepelná vodivost	λ	W/m deg
e) Elektřina a magnetismus		
elektrický proud	I	A
náboj	Q	C (coulomb)

Veličina	Značka	Základní jednotka
intenzita clektrického pole	E	V/m
napětí	U	V
permittivita (dielektrická konstanta)	ϵ	F/m
kapacita	C	F
odpor	R	Ω
impedance	Z	Ω
reaktance (jalový odpor)	X	Ω
vodivost (konduktance)	G	S (siemens)
admittance	Y	S
měrný odpor	ρ	Ωm
činný výkon	P	W
zdánlivý výkon	S, P_s	VA
jalový výkon	Q, P_q	VAR
účinnost	$\cos \varphi$	—
magnetická indukce	B	T (tesla)
magnetický indukční tok	Φ	W (weber)
intenzita magnetického pole	H	A/m
permeabilita	μ	H/m
indukčnost vlastní	L	H (henry)
indukčnost vzájemná	M	H
magnetický odpor, reluktance	R_m	1/H
činitel vazby	k	—
počet závitů	N	z
transformační poměr	k, p	—
strmost	S	A/V
průnik	D	—
činitel šumu	F	—
f) Světlo		
světelný tok	Φ	lm (lumen)
osvětlení	E	lx (lux)
svítivost	I	cd (kandela)
jas	L	nt (nit)

Základní matematické značky

přírůstek Δ

dekadický logaritmus $\log$

přirozený logaritmus $\ln$

celkový součet Σ

Ludolfovo číslo π ($= 3,141\ 59$)

základ přirozených logaritmů e ($= 2,71828$)

Předpony k tvoření dekadických násobků základních jednotek

tera	T	10 ¹²	hecto	h	10 ²
giga	G	10 ⁹	deka	da	10 ¹
mega	M	10 ⁶	deci	d	10 ⁻¹
kilo	k	10 ³	centi	c	10 ⁻²
mili	m	10 ⁻³			
mikro	μ	10 ⁻⁶			
nano	n	10 ⁻⁹			
piko	p	10 ⁻¹²			

Při tvoření dekadických násobků v elektrotechnice se nepoužívá ve schématech značka n, nano. (Např. je-li v textu kapacita kondenzátoru 10 nF, ve schématu je tato kapacita označena jako 10k). V textu se zásadně nepoužívá zkrácené značení hodnot součástek, které se používá pro schémata. Např. je-li ve schématu označena součástka jako 1 M, bude v textu 1 M Ω nebo (jde-li o kondenzátor) 1 μF .

Přehled zkrácených značek pro schémata

1 až 100	1 až 100 Ω nebo 1 až 100 pF
100 až 1k	100 Ω (pF) až 1 000 Ω (pF)
1k až 10 k	1 000 až 10 000 Ω , 1 nF až 10 nF
10k až M1	10 000 Ω až 0,1 M Ω , 10 nF až 0,1 μF
1M až G1	1 M Ω až 100 M Ω , 1 μF až 100 μF
1G	1 000 M Ω (1 G Ω), 1 000 μF

Značení součástek ve schématech

odpor	R	pojistka	Po
potenciometr	P	relé	Re
kondenzátor	C	kontakty relé	re
cívka L (závity)	z	žárovka	$\tilde{Z}$
transformátor	Tr	baterie	B
tlumivka	Tl	krystal	X
elektronka	E	anténa	A
tranzistor	T	anténa feritová	FA
dioda (všeobecně)	D	mf transformátor	MF
integrováný obvod	IO	konektor	K
tyristor	Ty	zdiřky	$\tilde{Z}d$
spínač, tlačítko	S	měřicí přístroj	M
přepínač	$Př$	doutnavka	Di
		sluchátka	Sl

elektrody elektronek a, g, f, k (anoda, mřížka, žhavení, katoda)
 elektrody diod (polovodičových) A, K (anoda, katoda)
 elektrody tranzistorů C, B, E , popř. S, G a D (u FET), B_1, B_2, E (u UJT)

Pro všechny parametry polovodičových prvků pak platí tyto indexy (malá nebo velká písmena)

střední	AV
spínací	(BO)
průrazný	(BR)
vypnutý stav	D
propustný směr	F
přídružný (např. proud)	H
vnitřní	L
maximální	M(max)
minimální	min
naprázdno	0
přetěžovací	(OV)
vypnuto	Q
závěrný směr	R
nakrátko	S
spínací, propustný	T
prahový	(TO)
pracovní	W

Nejpoužívanější parametry tranzistorů a diod

Diody	
stejnoseměrný propustný proud	I_F
stejnoseměrný závěrný proud	I_R
stejnoseměrný úbytek napětí v propustném směru	U_F
stejnoseměrné závěrné napětí	U_R
diferenciální odpor v propustném směru	r_F
Tranzistory	
stejnoseměrný proud kolektoru (bez signálu)	I_C
efektivní proměnná složka proudu kolektoru	I_c
okamžitý celkový proud kolektoru	i_c
okamžitá proměnná složka proudu kolektoru	i_c
celkový střední proud kolektoru (se signálem)	I_{CAV}
zbytkový proud kolektoru, emitor naprázdno	I_{CBO}
zbytkový proud kolektoru, báze a emitor nakrátko	I_{CES}, I_{CBS}
stejnoseměrné napětí báze-emitor	U_{BE}
průrazné napětí kolektor-báze, emitor naprázdno	$U_{CBO(BR)}$
průrazné napětí závěrné kolektor-emitor při definovaném odporu mezi bází a emitorem	$U_{CER(BR)}$

saturační napětí kolektor-emitor	U_{CESat}
závěrné napětí kolektor-emitor při stanoveném předpětí báze-emitor v propustném směru	U_{CEU}
stejnoseměrný proudový zesilovací činitel v zapojení se společným emitorem (výstupní napětí je konstantní)	h_{21E}
proudový zesilovací činitel nakrátko (malý signál)	h_{21c}
kapacita emitoru (kolektoru)	$C_{e(c)}$
přechodový kmitočet	f_T
mezní oscilační kmitočet	f_{max}
kmitočet jednotkového proudového zesílení	f_1
mezní kmitočet v zapojení se společným emitorem (pokles h_{21E} o 3 dB)	f_{n21E}
výkonový zisk	G_p
výstupní střídavý výkon	P_{out}
odpor báze	$r_{bb'}$
saturační odpor kolektor-emitor (malý signál)	r_{CESat}
tepelný odpor	R_{th}
teplota okolí	t_a, δ_a
teplota pouzdra	t_c, δ_c
celkový výstupní výkon (stejnoseměrný nebo střední)	P_{tot}
doba zpoždění	t_d
doba týlu	t_r
zapínací doba	t_{on}
vypínací doba	t_{off}
trvání impulsu	t_p
doba náběhu impulsu	t_r
přesah impulsu	t_s

K doplnění ještě několik zvyklostí, které dodržujeme v našem časopise. Všechny zkratky přídatných jmen píšeme zásadně malými písmeny (vf, nf, mf, st – střídavý, ss – stejnosměrný apod.). Polaritu tranzistorů značíme malými písmeny, mezi nimiž jsou pomlčky (p-n-p, n-p-n). Druh drátu se označuje zkratkou materiálu, z něhož je drát vyroben; za ní následují písmena, označující druh izolace drátu. Tato písmena jsou: všeobecná značka pro lakovou izolaci L (smalt, email apod.), pro izolaci plastickými hmotami je určeno písmeno U, pro opředení hedvábím H a pro opředení bavlnou B, přičemž 2B značí dvojité opředení bavlnou, opletení se značí písmenem X, stínění F. Např. drát o $\varnothing$ 0,8 mm CuL2B znamená měděný drát o průměru 0,8 mm, izolovaný lakem a dvojitým opředěním bavlnou.

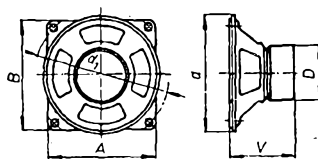
Průběh nejčastěji se vyskytujících potenciometrů (logaritmický nebo lineární) se vyznačuje (za hodnotou potenciometru) písmeny G nebo N, přičemž např. 5k/N znamená potenciometr 5 k Ω s lineárním průběhem odporové dráhy. Velkými písmeny značíme některé zkratky názvů, jako např. VKV, AVC (samočinné vyrovnávání citlivosti), AFC (samočinné dolaďování kmitočtu) apod.

Tento stručný seznam symbolů doplňujeme ještě symboly pro signály různých vlnových délek: krátké vlny KV, střední vlny SV, dlouhé vlny DV – tyto značky jsme používali a budeme používat i nadále; pro vlnové délky kratší než KV budeme používat tyto symboly (v závorce mezinárodní značení): VKV – velmi krátké vlny (VHF), UKV – ultrakrátké vlny (UHF), SKV – superkrátké vlny (SHF), EKV – extrakrátké vlny (EHF).

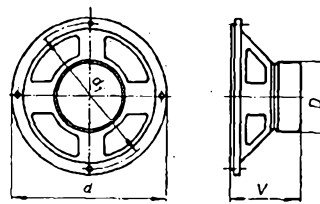
Pro informaci našim spolupracovníkům a dopisovatelům uvádíme ještě několik příkladů toho, čeho je třeba se vystríhat – zásadně není možné psát k označení jednotek indexy, např. 5 V_{ef} (volty efektivní) apod.; indexy se píšou jen k veličinám, nikdy k jednotkám; bude tedy $U_{ef} = 5 \text{ V}$, $I_{ss} = 1 \text{ A}$ atd. Pro mezivrcholové napětí (nebo jiné veličiny) nebudeme používat index ss (např. U_{ss}), ale mv (U_{mv}).

Součástky na našem trhu

REPRODUKTORY



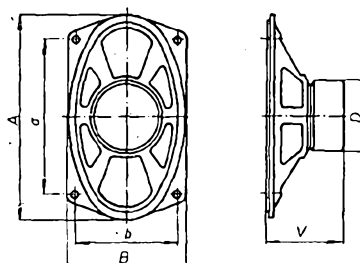
Obr. 1. a 4.



Obr. 2. a 5.

1. Reprodukory s feritovým magnetem

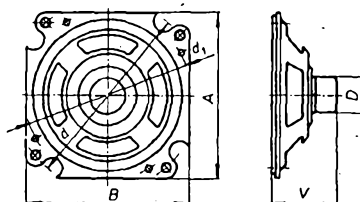
Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [Hz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARO367	1,5	4	150 až 220	150 až 15 000	88	—	95 × 95	100	119	60	53	0,34	1
ARO567	3	4	80 až 120	80 až 12 000	93	—	—	165	156	60	70	0,39	2
ARO666	5	8	60 až 90	60 až 10 000	95	—	—	203	193	80	84	0,84	2
ARO667	5	4	60 až 90	60 až 10 000	95	—	—	203	193	80	84	0,84	2
ARE366	1,5	8	160 až 270	160 až 15 000	88	105 × 60	125 × 80	—	—	60	52	0,34	3
ARE367	1,5	4	160 až 270	160 až 15 000	88	105 × 60	125 × 80	—	—	60	52	0,34	3
ARE467	2	4	110 až 160	110 až 15 000	90	130 × 75	160 × 100	—	—	60	57	0,36	3
ARE567	3	4	80 až 120	80 až 14 000	91	165 × 95	205 × 130	—	—	60	67	0,38	3
ARE667	5	4	60 až 90	60 až 10 000	93	210 × 115	255 × 160	—	—	80	80	0,79	3



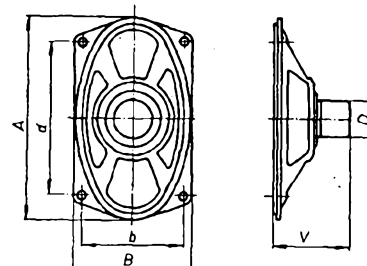
Obr. 3. a 6.

2. Reprodukory s magnetem Alnico UKJ

Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [Hz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARO389	1,5	4	150 až 220	150 až 15 000	85	—	95 × 95	100	119	38	52	0,18	4
ARO385	1,5	50	150 až 220	150 až 15 000	85	—	95 × 95	100	119	38	52	0,18	4
ARO589	3	4	80 až 120	80 až 12 000	90	—	—	165	156	38	69	0,23	5
ARO689	5	4	60 až 90	60 až 10 000	92	—	—	103	193	50	84	0,45	5
ARE389	1,5	4	160 až 270	160 až 15 000	85	105 × 60	125 × 80	—	—	38	51	0,19	6
ARE486	2	10	110 až 160	110 až 15 000	86	130 × 75	160 × 100	—	—	38	56	0,21	6
ARE489	2	4	110 až 160	110 až 15 000	87	130 × 75	160 × 160	—	—	38	56	0,21	6
ARE589	3	4	80 až 120	80 až 14 000	88	165 × 95	205 × 130	—	—	38	66	0,23	6
ARE689	5	4	60 až 90	60 až 10 000	90	210 × 115	225 × 160	—	—	50	79	0,46	6



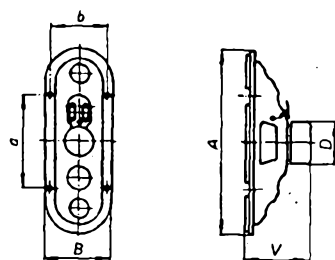
Obr. 7.



Obr. 8.

3. Reprodukory pro přenosné přijímače

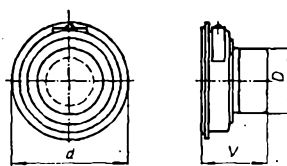
Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [Hz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARZ385	1,5	4	120 až 180	120 až 7 000	87	—	104 × 104	119	112	22	40	0,1	7
ARZ389	1,5	8	120 až 180	120 až 7 000	86	—	104 × 104	119	112	22	40	0,1	7
ARZ387	1,5	16	120 až 180	120 až 7 000	85	—	104 × 104	119	112	22	40	0,1	7
ARZ384	1,5	4	160 až 270	106 až 8 000	86	102 × 60	125 × 80	—	—	22	41,5	0,09	8
ARZ388	1,5	8	160 až 270	160 až 8 000	85	102 × 60	125 × 80	—	—	22	41,5	0,09	8
ARZ386	1,5	16	160 až 270	160 až 8 000	84	102 × 60	125 × 80	—	—	22	41,5	0,09	8
ARZ662	2	4	95 až 145	95 až 15 000	90	180 × 71	280 × 80	—	—	60	69	0,45	9
ARZ689	2	4	95 až 145	95 až 15 000	87	180 × 71	280 × 80	—	—	36	69	0,28	9



Obr. 9.

4. Výškové reprodukory

Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [kHz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARV081	2	5,5	—	1 až 16	90	68 × 24	75 × 50	—	—	38	43	0,18	16
ARV261	1,5	4	—	6 až 16	97	—	—	101	110	60	55	0,38	17
ART481	5	0,6	—	3 až 18	93	—	127 × 25	—	—	60	146	1	18



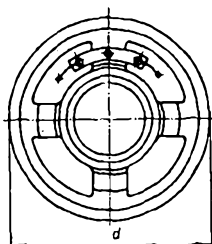
Obr. 10.

5. Hloubkové reproduktory

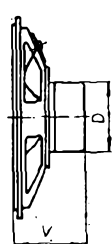
Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [Hz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARZ369	3	4	< 60	50 až 3 500	85	—	—	100	—	72	60	0,66	13
ARZ668	5	8	< 28	20 až 6 000	87	—	—	203	—	72	86	0,83	14
ARZ669	5	4	< 28	20 až 6 000	87	—	—	203	—	72	86	0,83	14
ARO835	10	4	30 až 45	30 až 4 000	96	—	—	338	334	80	153	5,15	15
ARO832	15	15	24 až 36	22 až 4 000	98	—	—	390	370	136	227	10,2	15
ARO942	15	30	24 až 36	22 až 4 000	98	—	—	390	370	136	229	10,2	15

6. Reproduktory pro bateriové přijímače

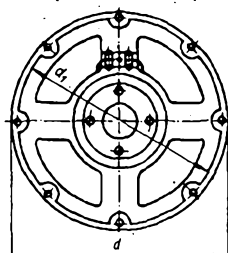
Typ	Max. příkon [VA]	Impedance [Ω]	Vl. rezon. [Hz]	Kmit. rozsah [Hz]	Char. citliv. [dB/VAm ⁻¹]	Rozměry [mm]						Váha [kg]	Obr. č.
						a × b	A × B	d	d ₁	D	V		
ARZ087	0,15	8	400 až 560	400 až 8 000	81	—	—	38	—	22,5	20	34 g	10
ARZ097	0,15	25	400 až 560	400 až 8 000	80	—	—	38	—	22,5	20	34 g	10
ARZ085	0,25	8	360 až 530	360 až 5 000	85	—	—	50	—	22,5	21	40 g	11
ARZ094	0,25	2 × 30	360 až 530	360 až 5 000	83	—	—	50	—	22,5	21,5	40 g	11
ARZ096	0,25	25	360 až 530	360 až 5 000	84	—	—	50	—	22,5	21,5	40 g	11
ARZ081	0,25	8	350 až 480	350 až 5 000	85	—	—	65	—	22,5	21,5	45 g	11
ARZ381	1	4	120 až 180	120 až 8 000	91	—	—	117	—	50	45	0,38	12
ARZ341	1	25	120 až 180	120 až 8 000	89	—	—	117	—	50	45	0,38	12



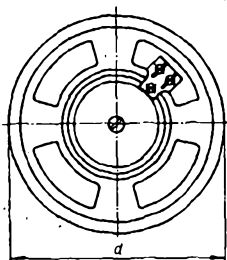
Obr. 11.



Obr. 15.



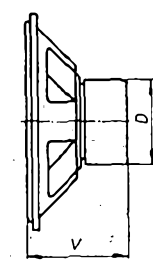
Obr. 12.



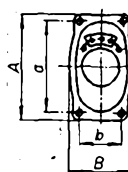
Obr. 13.



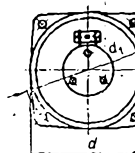
Obr. 14.



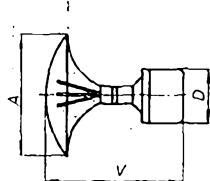
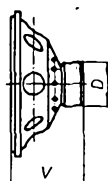
Obr. 16.



Obr. 17.



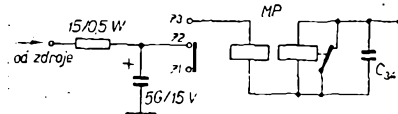
Obr. 18.



2 Jak nato AR70

Úprava magnetofonu B42 (B45)

V těchto magnetofonech se projevuje velmi nepříjemný jev: při uvolnění tlačítka „stop“ při nahrávání (tj. při stlačeném tlačítku pro záznam a nastavené úrovni signálu) nahrává se na pásek dost silné lupnutí. Toto lupnutí nelze zmenšit ani stažením potenciometru hlasitosti. Je způsobeno zmenšením napětí na transformátoru (magnetem při přitahu protéká při zapnutí, tj. uvolnění tlačítka „stop“, proud asi



Obr. 1.

2 až 3 A). Doba trvání tohoto přetížení je krátká, asi desetinu vteřiny, takže se tavná pojistka nepřeruší. Těchto pulsů se nelze zbavit ani stabilizátorem napětí, protože stabilizátor nevyrovná tak rychle změny napětí (pokles při zapnutí a zvětšení při vypnutí magnetu MP).

Nedostatků jsem se zbavila touto úpravou: před magnet MP jsem zařadila filtr RC, skládající se z odporu 15 Ω a kapacity 5 000 μF (obr. 1). Vejde-li se však do magnetofonu kondenzátor větší kapacity, není to na závadu – spíše naopak. Po této úpravě se lupnutí v záznamu zcela potlačí.

Adéla Urbanová

Zámek na kód

Spolehlivý a přitom poměrně jednoduchý zámek na kód lze snadno postavit podle obr. 1. Síťové napětí se přivádí přes kontakty d_1 a d_2 na telefonní číselník, jehož kontakt G_2 je rozpojen. Krokový volič KV je v nulové poloze. Při volbě prvního čísla sepnou kontakt G_2 . Současně spíná relé A kontaktem a_2 zapojeným paralelně s G_2 a kontaktem a_1 zapojuje relé D , které svými kontakty d_1 a d_2 odpojuje G_2 od obvodu síťového napětí (přepojuje jej do obvodu relé B). Relé B spíná a kontaktem b_1 přerušuje přívod proudu do druhého segmentu KV , kde jsou zapojena relé E , F , G , H a I . Uvolněním voličního kotouče číselníku se KV nastaví do příslušné polohy, dané zvoleným číslem. Protože vinutím KV protéká, při volbě čísla značný proud a kontakt G_1 by se brzy zcela opálil, je třeba zapojit zhášecí obvod G_1 , R_1 . Kontakt G_1 je součástí číselníku a má tu vlastnost, že při zpětném běhu číselníku se tolikrát rozpojí, kolikrát to odpovídá zvolenému číslu. V klidové poloze je trvale spojen.

Číselnou kombinaci můžeme zvolit jakoukoli, musíme jen brát v úvahu počet poloh KV . Součet jednotlivých čísel kombinace nesmí přesáhnout počet poloh KV (přesáhne-li, je třeba zapojení poněkud upravit). Na schématu je zakreslen volič se 17 polohami, kombinace je 3 235. Je ovšem možné zvolit více čísel v kombinaci (nebo méně). Relé E , F , G , H jsou zapojena na kontakty 3, 5, 8, 13, které odpovídají číslům kombinace. Na všechny ostatní

volbě nebo po volbě posledního čísla kombinace sepne relé *I*. To vyvolá počátek nulování KV. Nuluje se pomocí zpozděných relé *7* a *K* kmitočtem



(Kontakt d_1 má být v opačné poloze. Chybí spoj mezi běžcem R_1 a kontaktem h_1 .)

Jak již bylo řečeno, relé B spiná jen při volbě čísla; to znamená, že při pohybu voličního číselníku je sepnuto. Tím se dosáhne odpojení relé E , F , G , H , I od napájecího napětí. Je to nutné, protože jinak by ihned sepnulo relé I a KV by i při správné volbě začal okamžitě nulovat. Protože použitá elektrická vložka typu 3 FN 87700 pracuje při napětí 3 až 8 V, je třeba ji napájet z děliče napětí nebo navinout další vinutí. Transformátor nemusí být přesně dimenzován, protože celá volba i s nulováním trvá asi sedm vteřin. Usměrnovač může být jakýkoli, nejlepší jsou křemikové diody řady KY. Je však třeba zajistit, aby zdroj dodával dostatečně tvrdé napětí, protože zejména KV má značný odběr. Celý zámek je umístěn na šasi z plechu a spojen s telefonním číselníkem a elektrickou vložkou šestipramenným kabelem, který je zakončen konektorem.

Zámek používám již déle než rok – volba je rychlá, kombinaci lze jednoduše upravovat snadno měnit, čímž je zajištěna dostatečná bezpečnost. Při špatné volbě kombinace se zámek sám vypíná.

Antonín Šperl

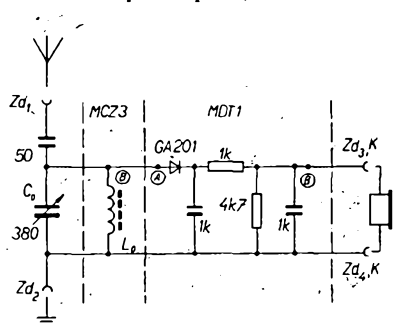
STAVEBNICE

mladiho
radioamatéra

Prvním přístrojem z modulů, který si letos postavíme, bude klasická „krystalka“. Klasická však jen názvem – s původní krystalkou již má velmi málo společného. Je to jedno z nejjednodušších radiotechnických zapojení a není samoúčelné; krystalku z modulů můžete použít i jako druhý domácí přijímač.

Na obr. 1 je zapojení tohoto přijímače. Nemá žádné aktivní prvky, a proto nemá ani napájecí zdroj. Při použití dobré antény a uzemnění lze na něm poslouchat na sluchátka místní rozhlasovou stanici.

Signál z antény se přivádí přes kondenzátor 50 pF na paralelní rezonanční

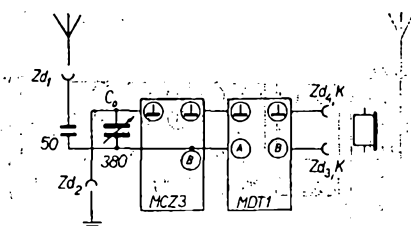


Obr. 1: Zapojení I

obvod, který tvoří ladici kondenzátor C_0 a modul MCZ3 (popis bude dále). Následuje modul MDT1, detektor. Na výstup modulu MDT1 jsou připojena sluchátka. Propojení obou modulů a ostatních součástek je vidět na obr. 2.

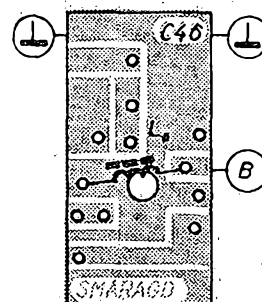
Cívka paralelného rezonančného obvodu MCZ3

Abychom se vyhnuli navíjení cívky, použijeme dlouhovlnnou cívku z přijímače T61, která byla v době sestavování přijímače k dostání v prodejně

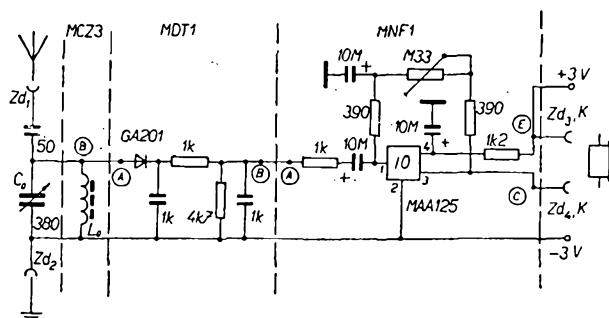


Obr. 2. Propojení modulů v zapojení I.

• Je-li signál nejbližší rozhlasové stanice slabý, nebo máte-li horší anténu, lze doplnit zapojení 1. nízkofrekvenčním zesilovačem. Celkové schéma je na obr. 4. Signál z výstupu detekčního obvodu MDT1 se přivádí na vstup lineárního

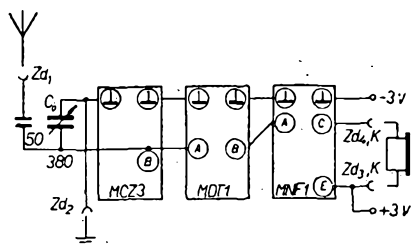


Obr. 3. Zapojení cívky modulu MCZ3 na destičce s plošnými spoji Smaragd C46



Obr. 4. Zapojení II

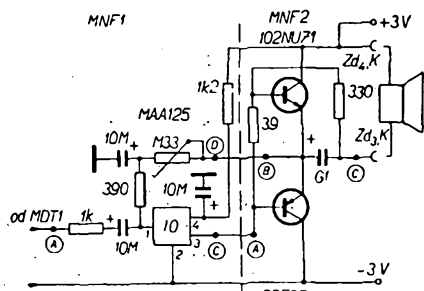
integrovaného zesilovače. Do výstupního obvodu zesilovače jsou galvanicky připojena sluchátka. Prakticky znamená tato úprava připojení modulu MNF1 za modul MDT1 (obr. 5). Je třeba si uvědomit, že touto úpravou se zvětšuje nízkofrekvenční zesílení, tedy hlavně hlasitost přijímaného signálu. Citlivost přijímače se nezlepší, protože pokud na laděném obvodu C_0 , L_0 není signál, nic nepomůže sebevětší zesílení v nízkofrekvenční části. Protože k zesílení signálu používáme aktivní prvek, musíme přidat také napájecí zdroj. Aby nezabral mnoho místa, zvolíme dvě tužkové baterie, tedy napájecí napětí 3 V. Přijímač potřebuje k uspokojivé funkci opět dobrou anténu a uzemnění.



Obr. 5. Propojení modulů v zapojení II

Přijímač s detektorem na vstupu – zapojení III

Tomuto zapojení se již sotva dá říkat krystalka. Vzniklo opět doplněním předcházejícího zapojení o koncový nízkofrekvenční zesilovač. Přijímač potom hraje na reproduktor. Koncový stupeň je realizován modulem MNF2, který při napájecím napětí 3 V odevzdá výkon asi 40 mW. Je to dostatečný výkon pro přiměřenou hlasitost poslouchání v menší místnosti. Zapojení celého nízkofrekvenčního zesilovače, který následuje za modulem MDT1, je na obr. 6. Propojení všech modulů a ostatních součástek včetně připojení na zdířky je na obr. 7. Lze použít jakýkoli menší reproduktor s impedancí 4 až 25 Ω .



Obr. 6. Zesilovací část zapojení III

Mechanická konstrukce

Pro kterékoli zapojení můžeme použít popsanou jednotnou konstrukci. Základem je bakelitová skříňka B1. Jsou do ní vyvrtány otvory podle obr. 8. Do těchto otvorů přijde: na horní stěnu ladící kondenzátor 380 pF (polyetylenový), na boční stěnu bližší kondenzátoru zdířky pro anténu a uzemnění (Zd_1 a Zd_2), na druhou boční stěnu výstupní zdířky Zd_3 a konektor K.

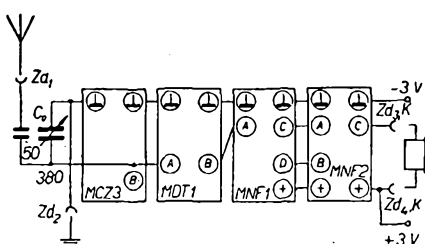
Jednotlivé moduly jsou připájeny na výklopném rámečku. Rámeček je z pocínovaného nebo pozinkovaného plechu (obr. 9). V kratších bočnicích má vyvrtány otvory o ϕ 2,2 mm. Dvěma protilehlými otvory jsou prostrčeny šrouby M2, jimiž je rámeček přichycen ke skřínce tak, aby bylo možné jej vyklápat (obr. 10). Po sklopení dovnitř skřínky je rámeček zajištěn v jednom ze zbývajících rohů dalším šroubkem M2 proti samovolnému vyklápění (obr. 11).

Jak již bylo řečeno, jednotlivé moduly se do rámečku přichycují pájením. Pro zapojení I připájíme moduly MCZ3 a MDT1 a připojíme je ke vstupním zdířkám Zd_1 , Zd_2 a k ladicímu kondenzátoru. Toto propojení zůstane stejné pro všechna tři zapojení. Ke zdířkám Zd_3 a Zd_4 připojujeme výstup pro sluchátka (v zapojeních I a II), popř. pro reproduktor (zapojení III). Výstupní zdířky propojíme i na konektor pro případ, že budeme chtít nahrávat na magnetofon. Zvolíme ty kolíčky na konektoru, které odpovídají obsazeným kolíčkům u konektoru propojovací šňůry.

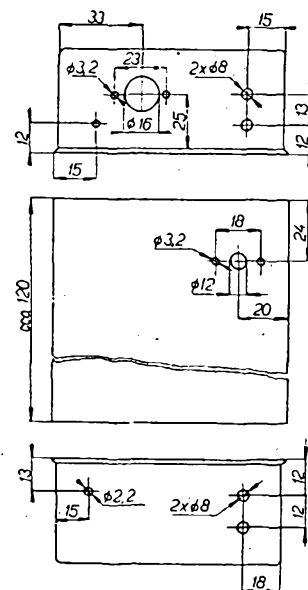
Dvě tužkové baterie jsou upevněny v držáku, který byl svého času k dostání v prodejnách radiosoučástek. Pokud jej již neseženete, otvírá se zde pole pro vlastní tvořivost (vzhledem k malému odběru lze nechat baterie trvale připojené a propojit je připájením drátů k jejich vývodům).

Uvádění do chodu a zkoušení

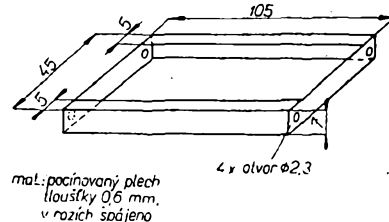
S tak jednoduchým přístrojem jako jsou popisované přijímače nebude mít ani úplný začátečník žádné potíže. Při použití fungujících modulů musí přijímač po připojení baterií (zapojení I i bez nich) ihned při protáčení ladícího kondenzátoru hrát jednu nebo i dvě nejbližší stanice. Pokud chcete dosáhnout



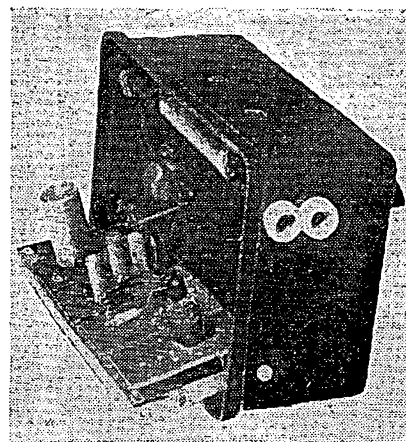
Obr. 7. Propojení modulů v zapojení III



Obr. 8. Rozmístění otvorů na bakelitové skřínce B1



Obr. 9. Rámeček na upevnění modulů



Obr. 10. Uchycení rámečku s moduly ve skřínce B1



Obr. 11. Rámeček s moduly po sklopení do skřínky

nout maximálního zesílení, lze ještě trimrem 0,33 MΩ na modulu MNF1 poopravit pracovní bod integrovaného obvodu (nastavujeme na maximální hlasitost ve sluchátkách nebo reproduktoru).

Kromě základního použití, tj. poslouchu rozhlasových pořadů, je přijímač velmi vhodný pro natáčení pořadů na magnetofon. Vzhledem k jeho malé citlivosti se totiž neuplatní žádné rušení a signál je čistý a bez poruch. Využije se také celého přenášeného kmitočtového pásma, takže nahrávka je kvalitní. K tomuto účelu je výhodné použít zapojení I, protože magnetofon obsahuje vlastní zesilovač. Nahráváme do stejného konektoru jako při nahrávání z diodového výstupu běžného přijímače.

Seznam dílů a součástek

Modul MCZ3	1 ks
Modul MDT1	1 ks
Modul MNF1	1 ks
Modul MNF2	1 ks
Ladící kondenzátor 380 pF	1 ks
Zdílky izolované	4 ks
Konektorová zásuvka	1 ks
Držák tužkových baterií	1 ks
Tužkové baterie	2 ks
Nosný rámeček	1 ks

Pro modul MCZ3:

Dlouhovlnná cívka z T61	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd C46	1 ks

Možnost získání hotových modulů

Jak jste se dočetli již v minulém čísle, bude radioklub Smaragd vyrábět některé moduly osazené a vyzkoušené. Uveřejňujeme slíbený seznam a přibližné ceny (přesné ceny budou stanoveny podle počtu objednávek). Kterýkoli z uvedených modulů si můžete objednat v radioklubu Smaragd, poštovní schránka 10, Praha 10. Dodržujte tuto adresu a nezapomínejte ji s adresou pro objednávání destiček s plošnými spoji (PLOŠNÉ SPOJE, poštovní schránka 116, Praha 10). Na objednávku (nejlépe korespondenční listek) napište „hotový modul MXX 00“ s uvedením příslušného označení modulu. Dostanete jej do 14 dnů na dobírku.

Seznam modulů, které vyrábí radioklub Smaragd:

Modul	Přibližná cena
MNF1, nf zesilovač s IO	99,— Kčs
MNF2, koncový nf zesilovač 125 mW	75,— Kčs
MNF3, impedanční převodník s FET	95,— Kčs
MDT1, diodový detektor	25,— Kčs
MZD1, stabilizační obvod	40,— Kčs
MSM1, směšovací stupeň	60,— Kčs
MVF1, vf zesilovač	60,— Kčs
MSM2, balun směřovač	75,— Kčs
MNF6, univerzální nf zesilovač	60,— Kčs
MVF2, vf oddělovací stupeň	60,— Kčs

Popis a funkce

Ze schématu (obr. 1) jsou patrné dvě cesty signálu. Na vstupu první cesty je připojen magnetofon (0,5 V/20 kΩ). Signál z magnetofonu je veden přes můstkový korektor a regulační tranzistor – hradlo – na potenciometr regulace hlasitosti magnetofonu. Signál z dynamického mikrofonu (0,5 mV/200 Ω) se zesiluje v jednotranzistorovém předzesilovači (tranzistor T_1) a přivádí na potenciometr, kterým se reguluje hlasitost mikrofonu. Z běžců obou potenciometrů je přes sběrníkové odpory odebrán výsledný signál na výstup (asi 5 mV/10 kΩ).

Kladné napětí pro ovládání tranzistoru T_1 se získává zesílením napětí z mikrofonu. Napětí se odebrá z kolektoru tranzistoru T_1 , znovu zesílí tranzistorem T_2 a přivádí na emitorový sledovač T_3 . Kladné pulsní napětí z emitoru T_3 je vedeno oddělovací diodou 1N41 na kondenzátor C, který s odporem 27 kΩ a odporem báze-emitoru tranzistoru T_1 vytvoří požadovanou konstantu RC. Oddělovací dioda slouží k zamezení zpětného vybíjení kondenzátoru C přes emitorový odpor tranzistoru T_3 . Jediné kombinací emitorového sledovače s oddělovací diodou lze totiž dosáhnout rychlého potlačení a pozvolného zvyšování úrovně doprovodné hudby.

Trimr P_3 slouží k nastavení hranice potlačení. Potenciometry P_2 a P_1 slouží k nastavení úrovně signálu z mikrofonu a magnetofonu. P_2 je potenciometr s otočným spínačem: při vytočení P_2 na nulu rozepne spínač obvod stejnosměrného napětí pro regulační tranzistor. Jinak by při jakémkoli hluku snímaném mikrofonem docházelo k zesilování doprovodu. Je proto samozřejmé, že při práci s „Showmixerem“ musí být v hlasatelně naprostý klid.

V sérii se spínačem potenciometru S je zařazen další spínač S_1 . Při jeho vypnutí se ze samočinného zařízení stává obyčejný směšovač nf signálů se dvěma vstupy. Kapacita kondenzátoru C se volí podle rychlosti hovoru hlasatele. Rychlost vybíjení C je totiž nutno volit tak, aby v mezerách mezi slovy hlášení nedocházelo ke kolísání úrovně doprovodu a naopak, aby po odhlášení nevznikla v hudbě „díra“.

Stavba

Přístroj je velmi jednoduchý a bude pravděpodobně fungovat na první zapojení; nastavujeme jej s celou reprodukční soustavou: reprodukcí magnetofon – mikrofon – Showmixer – záznamový magnetofon.

Nastavíme pracovní bod tranzistorů T_1 a T_2 (T_2 výměnou odporu označeného hvězdičkou) a pak nastavíme hranici, při níž začíná pracovat hradlo. Na stanovení kapacity kondenzátoru C bude patrně zapotřebí více zkoušek. Také hlasatel si musí na práci se Showmixerem zvykat.

Tranzistor T_1 je typu 106NU70 s minimálním šumem, tranzistory T_2 a T_3 jsou typu 103NU70 bez speciálních požadavků a tranzistor T_4 je 107NU70 s co největším zesilovacím činitelem.

Prototyp je postaven na drátových „plošných spojích“ o rozměrech 70 × 140 mm.

„SHOW MIXER“

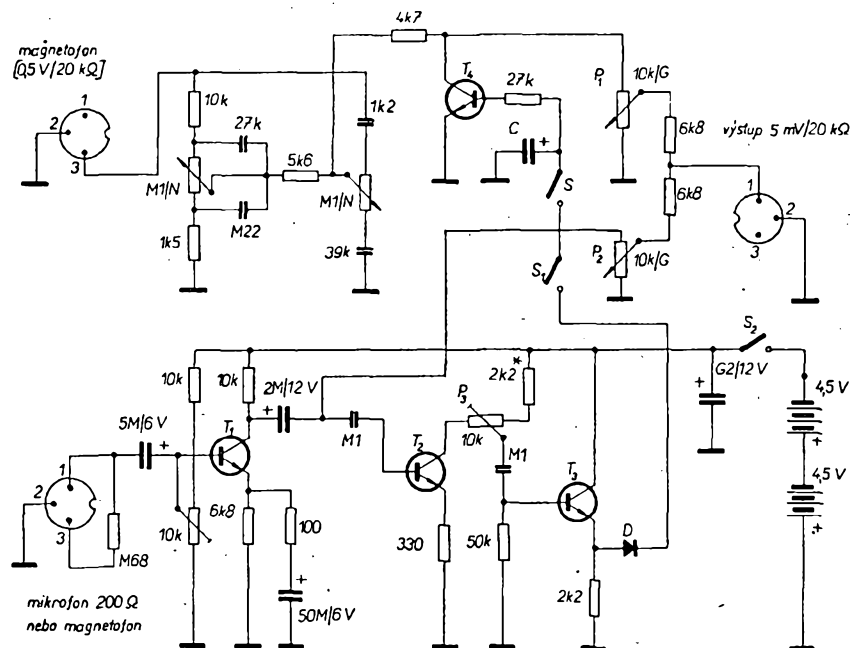
Bořek Wojnar

Zapojení bylo zkonstruováno pro úzký obor práce se zvukem. Slouží k automatickému potlačení úrovně doprovodné hudby při vstupu hlasatele. Je to tedy automat a nemá „zvukařský sluch“. Proto se dá použít jen pro pořady, které se blíží typem k pořadům, vysílaným stanicí Radio Luxemburg. Tam také toto zařízení používají.

Protože krátkodobé vstupy hlasatele (spekera) kladou velké nároky na pozornost zvukaře a jeho úkol je, vlastně velmi jednoduchý – „stáhnout“ na krátkou dobu hlasitost hudby a po odhlášení opět hudbu „vyjet“ – lze tento úkon snadno zautomatizovat.

Popisované zařízení funguje asi pět měsíců v jednom vojenském divadle hudby, kde se osvědčilo při tvorbě po-

řadů typu „show“. Dá se ovšem předpokládat i jiné použití „Showmixeru“. Například pro montáž „volného synchronu“ při ozvučování amatérských filmů, pro výrobu reklamních relací místního rozhlasu atd., to je vždy, má-li hudba doprovodný význam, nebo má-li mluvené slovo charakter krátkého hlášení. (Např. na začátku skladby nebo v mezihře.)



Čtyřkanálová proporcionální souprava RC

Milan Veit

Souprava má čtyři plynule a současně ovladatelné prvky, pulsní kódování, časové dělení kanálů bez vnější synchronizace.

Přijímač: superregenerační nebo superhet, bezkontaktní spínání vybavovačů. Rozměry 80 × 40 × 40 mm (bez zdrojů). Napájení 6 V, odběr 25 mA; 2 × 2,4 V, odběr podle použitých vybavovačů.

Vysílač: modulace AM, 100 %, obdélníková. Vř výkon (do antény) 200 mW. Napájení 13,5 V (3 ploché baterie); odběr asi 100 mA (podle použité antény). Rozměry 170 × 140 × 64 mm.

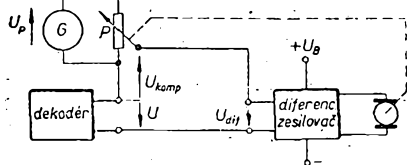
Osazení: přijímač – 1 ks OC170,
23 ks GC507 až 8,
4 ks GC500,
24 ks 103 až 107NU70,
4 ks 102NU71;

vysílač – 1 ks KF506,
1 ks KF507,
4 ks 103 až 107NU70,
4 ks GC507 až 8,
1 ks GC500.

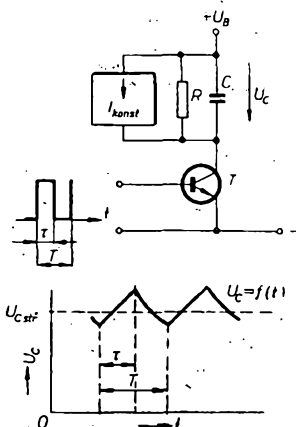
Popis funkce

Při ovládání modelu proporcionální soupravou RC můžeme nastavit libovolnou výchylku ovládaného prvku a servomechanismus v této výchylce setrvává až do dalšího povelu ze země. Hlavní rozdíly mezi neproporcionálním a proporcionálním ovládáním jsou tedy v tom, že můžeme nastavit libovolnou výchylku a že servomechanismus nemá vyjádřenu neutrální polohu, do níž by se vracel.

Jak se však získá plynulá výchylka na přijímací straně? Na výstupu přijímače získáme proměnná napětí (tolik, kolik je ovládaných kanálů) a tato proměnná napětí převedeme na odpovídající výchylky tzv. automatickou kompenzaci. K vysvětlení poslouží obr. 1: napětí označené na obrázku U je proměnné napětí z výstupu přijímače. Napětí U_{komp} je napětí získané z potenciometru, jehož běžec je mechanicky spojen s vybavovačem. Diferenciální zesilovač pracuje tak, že při nulovém napětí U_{air} je i na výstupu nulové napětí. Při jiném než nulovém napětí U_{air} je na výstupu plné napětí U_B stejné polaritě jako U_{air} . Změna polarity vstupního napětí mění smysl otáčení motoru vybavovače a s ním spojeného potenciometru P , čímž se mění napětí U_{komp} . Toho využijeme při kompenzaci. Vysílačem vyslaný signál změny napětí U na výstupu přijímače a rozdíl napětí $U - U_{komp}$ bude různý podle velikosti změny. Na výstupu diferenciálního zesilovače se tedy objeví napětí U_B takové polaritě, že se motorek vybavovače a s ním spojený potenciometr P budou otáčet tím směrem, aby se změnou U_{komp} se rozdíl napětí $U - U_{komp}$ blížil k nule. Jakmile je rozdíl napětí nulový, zmenší se napětí na



Obr. 1. Princip proporcionálního ovládání



Obr. 2. Princip hustotního dekodování a průběh napětí U_C

výstupu diferenciálního zesilovače na nulu a servomechanismus se přestane otáčet. Tohoto stavu se dosáhne tehdy, je-li $U = U_{komp}$. Takto převedeme napětí U na odpovídající výchylku.

Z předcházejícího výkladu je zřejmé, že musíme získat proměnné napětí pro každý kanál; pro naši soupravu je tedy třeba na vysílací straně zakódovat a na vysílací straně opět dekodovat čtyři informace – čtyři obecně různá a nezávislá napětí, která se popsaným způsobem (vybavovačem) převedou na výchylku. Čtyři informace lze zakódovat na dvojici periodických pulsů, u nichž lze považovat za nezávislé právě čtyři parametry. Jsou to opakovací kmitočet, šířka prvního impulsu, šířka druhého impulsu a šířka mezery. Tyto čtyři parametry jsou nezávislé a jednoznačně určují danou dvojici periodických impulsů. Budou-li tedy tyto čtyři parametry proměnné, lze na jejich změnu zakódovat čtyři informace – čtyři kanály. Je-li nějaká informace zakódována na změnu opakovacího kmitočtu impulsu nebo impulsů, hovoříme o tzv. hustotní modulaci; je-li informace zakódována na šířku (vlastně na její změnu) impulsu nebo mezery mezi dvěma impulsy, hovoříme o šířkové modulaci (nebo kódování).

Hustotní modulace

Základní schéma hustotního dekodéru je na obr. 2. Tranzistor T je spínán

Vybrali jsme
na obálku **AR**

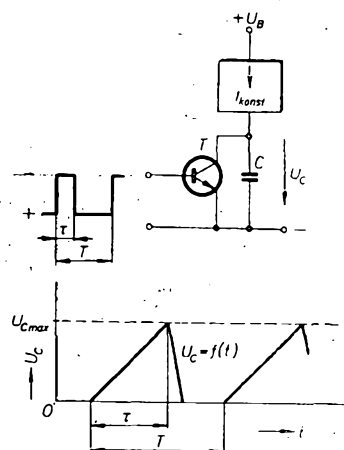
impulsy konstantní výšky a šířky, ale proměnného opakovacího kmitočtu. Po dobu trvání impulsu teče ze zdroje přes tranzistor určitý proud, jímž se nabíjí kondenzátor C . Za dobu trvání impulsu se shromáždí v kondenzátoru určitý náboj. Protože impuls na vstupu je definován přesně, závisí velikost náboje kondenzátoru jen na opakovacím kmitočtu impulsů. Kondenzátor by se za běžných podmínek nabíjel na napětí zdroje po krátké době (napětí zdroje a kondenzátoru by bylo stejné, takže by přestal protékat proud). Uvažujme nyní, že se kondenzátor nabíjí i vybíjí (konstantním proudem a odporem). Považujeme-li tranzistor za ideální spínač, nezávisí proud a tedy ani náboj kondenzátoru na napětí U_C ; je tedy na U_C nezávislá i střední velikost náboje

$$Q_{st} = \frac{1}{T} \int_0^T Q(t) dt.$$

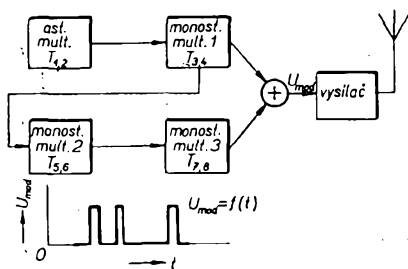
Náboj, který se z kondenzátoru odvádí (vlastně jeho střední velikost), závisí však na napětí U_C , protože proud odporem R závisí na napětí. Na kondenzátoru C se ustálí náboj určité velikosti při takovém napětí U_C , při němž je střední velikost přiváděného náboje rovna střední hodnotě náboje odváděného. Velikost těchto nábojů nezávisí na kapacitě kondenzátoru C , proto na změnách jeho kapacity nezávisí ani U_{Cst} . Změnou odporu R „roztahujeme“ závislost $U_{Cst} = f(F)$, kde F je opakovací kmitočet vstupních impulsů.

Šířková modulace

Princip šířkového dekodéru je na obr. 3. Po dobu trvání impulsu je tranzistor uzavřen (nevede) a kondenzátor se nabíjí z obvodu dodávajícího konstantní proud. Napětí na kondenzátoru se tedy zvětšuje lineárně v závislosti na čase. Změnou šířky impulsu dostáváme různou maximální velikost tohoto pilovitého průběhu, která je závislá jen na šířce impulsu τ (obr. 3). Pomíne-li impuls, nabíje se kondenzátor na U_{CEsat} . Přejde-li na vstup další impuls, děj se opakuje a napětí pilovitého průběhu dosáhne opět určité maximální velikosti, která je úměrná šířce impulsu.



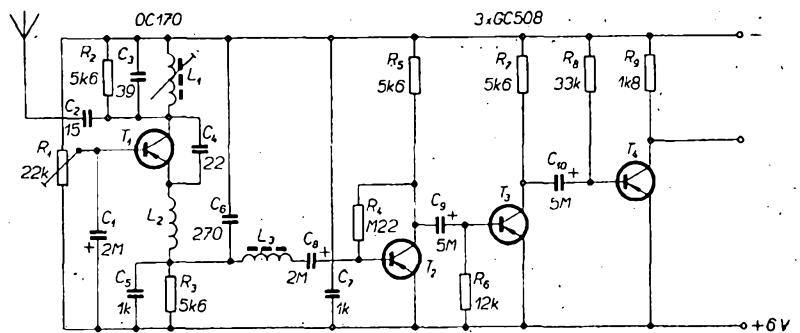
Obr. 3. Princip šířkového dekodéru a průběh napětí U_C



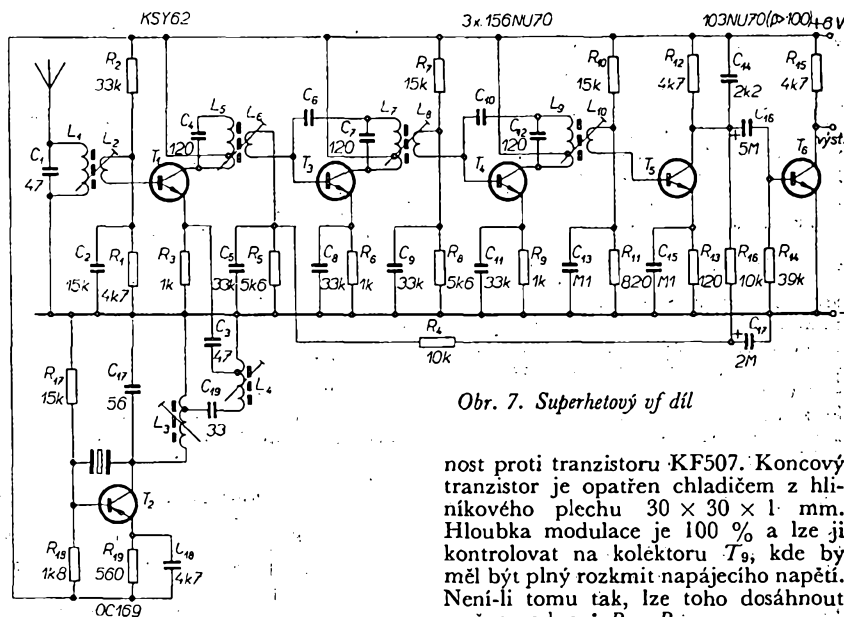
Obr. 4. Blokové schéma vysílače a průběh modulačního napětí

Popis vysílače

Blokové schéma vysílače a průběhy modulačního napětí jsou na obr. 4, schéma je na obr. 5. Opakovací kmitočet (hustotní kódování) řídíme astabilním multivibrátorem, který spouští monostabilní multivibrátor 1; ten vytváří první impuls. Zadní hrana tohoto impulsu spouští monostabilní multivibrátor 2, který vytváří mezeru. Opět zadní hrana této mezery spouští monostabilní multivibrátor 3, který vytváří druhý impuls. První a druhý impuls se přivádějí na obvod logického součtu a dále modulují vysílač. Vř díl je obvyklé konstrukce s oscilátorem řízeným krystalem. Modulace je rovněž obvyklá (závěrným tranzistorem). Cívka oscilátoru L_1 je vinuta na kostřičce z televizních mezipřevodních transformátorů a má $\varnothing$ 5 mm. Odpor R_3 nastavíme odběr proudu tak, aby účinnost byla maximální a proud oscilátoru nebyl příliš velký (aby se příliš nezahřival T_{10}). Použití tranzistoru KF506 na koncovém stupni značně zlepšilo účin-



Obr. 6. Superregenerační vř díl



Obr. 7. Superhetový vř díl

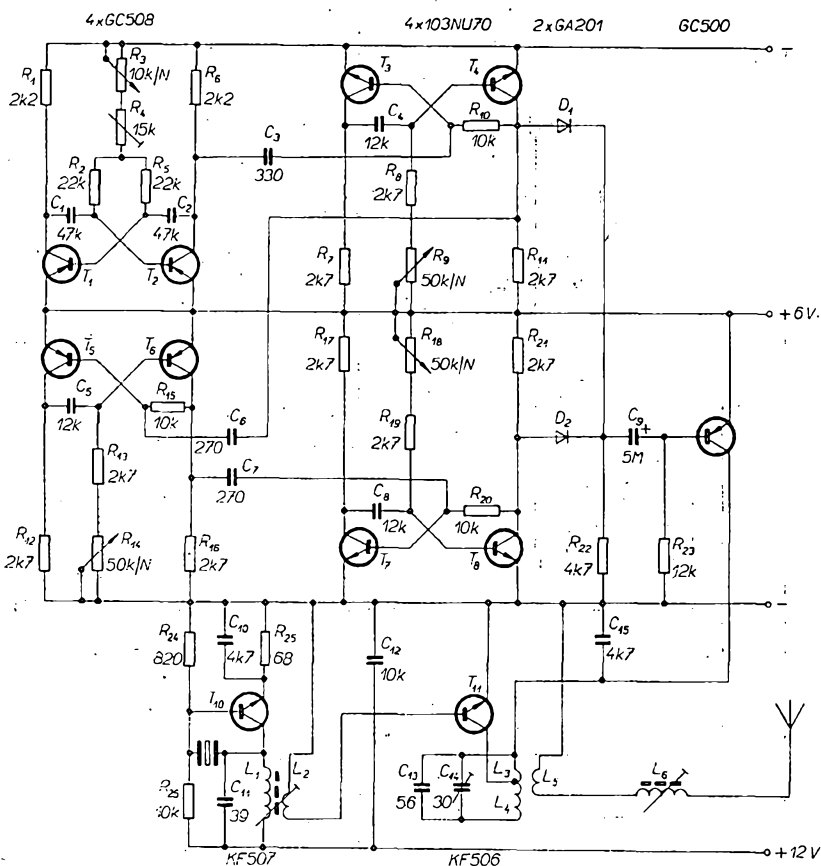
nost proti tranzistoru KF507. Koncový tranzistor je opatřen chladičem z hliníkového plechu $30 \times 30 \times 1$ mm. Hloubka modulace je 100 % a lze ji kontrolovat na kolektoru T_9 , kde by měl být plný rozkmit napájecího napětí. Není-li tomu tak, lze toho dosáhnout změnou odporů R_{22} , R_{23} .

Vř díl dolaďujeme bez antény dolaďovacím trimrem C_{14} tak, aby odběr byl minimální (kolem 20 mA bez modulatoru). Anténu použijeme s prodlužovací cívkou. Pro dolaďování si upravíme vř měřič síly pole z Avometu (rozsah 20 μ A, rezonanční obvod a dioda). S vysílačem se vzdálíme asi 3 m a dolaďujeme na maximální výchylku. Dolaďování podle svitu žárovky je velmi nepřesné a navíc ještě rozladuje obvod. Napájecí napětí pro modulator je stabilizováno Zenerovou diodou 2N270.

Popis přijímače

Superregenerační vř díl

Tento díl je obvyklé konstrukce, jen nř zesilovač je řešen méně běžným způsobem. Výsledkem této koncepce je dokonalé odřitřování řumu a dokonalé omezení průběhu, což je nutné pro spolehlivou funkci logické řásti. Nejřlepe je nastavit individuálně změnami indukčnosti cívky L_3 a velikostí odporů R_6 , R_9 dokonalé omezení a odřitřování řumu (kontrolovat osciloskopem na odporu R_9). Zkusíme také zapojit kondenzátory C_6 , C_7 , které řipřájíme ze strany řolie co nejřblíže k C_5 a R_3 . Někdy tyto kondenzátory výrazně zlepř citlivost. Zkusíme rovněž použít odpor R_2 , který je opět řipřájen ze strany řolie. Veřkeré nastavování a dolaďování řijímače řeláme s řipřojenou zátěží (ř. s kondenzátory C_1 , C_3 logických obvodů) protože ři



Obr. 5. Schéma zapojení vysílače

jeřím připojení se někdy může stát, že u superregeneračního detektoru vysadí rázování.

Superhetový vf díl

Pro náročné požadavky (provoz několika souprav současně) použijeme superhet (obr. 7). Při jeho navrhování však musíme vzít v úvahu několik zvláštností. Krystal oscilátoru přijímače budeme asi nuceni použít takový, jaký právě seženeme, a jeho kmitočet podle potřeby vynásobit. Průběh signálu je obdélníkový, jde tedy o signál neharmonický. Harmonická analýza ukáže široké spektrum vyšších harmonických. Tímto širokým spektrem modulujeme amplitudově nosnou. Modulovaný signál obsahuje tedy velké množství složek od vyšších harmonických (součtové a rozdílové složky o kmitočtech $\omega_0 \pm k\Omega$, kde ω_0 je kmitočet nosné, Ω je opakovací kmitočet impulsů a k je pořadí harmonické. Je vidět, že spektrum modulovaného signálu je velmi bohaté. Toto široké spektrum musí bez podstatného omezení přenést mf zesilovač. Vyjdeme-li ze vztahu pro šířku pásma jednodu-

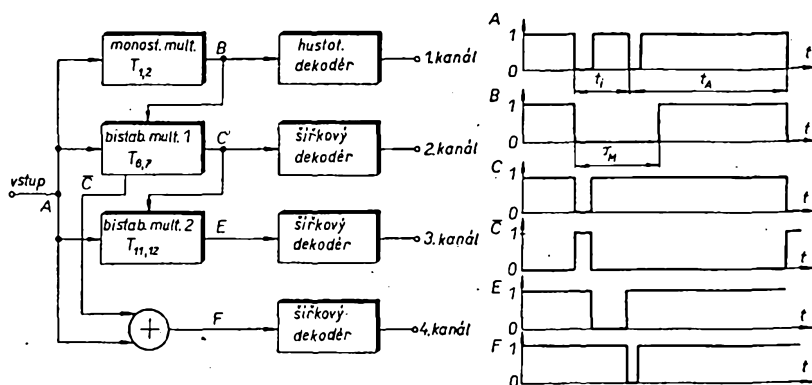
chého oscilačního obvodu $\frac{1}{Q} = \frac{2\Delta f}{f_0}$,

vidíme, že větší šířky pásma lze dosáhnout zmenšením Q (je to nevýhodné, protože se zmenšuje selektivita, křivka propustnosti je plochá), nebo zvýšením kmitočtu f_0 . Volíme tedy mezifrekvenční kmitočet f_0 dostatečně vysoký (podle zkoušek vyhovuje nad 1,5 MHz) a podle mf kmitočtu volíme kmitočet krystalu. Svého času byl v prodeji v prodejně Tesla v Brně krystal 12,7 MHz, jehož kmitočet po zdvojení dává se vstupním signálem 27,120 MHz mf kmitočet 1,72 MHz. K násobení jsem použil velmi jednoduché zapojení. Na výstup oscilátoru, který kmitá na první harmonické, je vázán sériový oscilační obvod, který je naladěný na druhou harmonickou. Tento obvod je tedy buzen a kmitá synchronně na kmitočtu druhé harmonické. Zapojení má malou účinnost, to však v místním oscilátoru superhetu, nevádí. Kdo by chtěl zapojení ještě zjednodušit, nemusí kmitočet oscilátoru zdvojit a může směřovat přímo kmitočet 12,7 MHz (při směšování vzniká kombinací kmitočet $f_{mf} = 27,12$ MHz až 2 · 12,7 MHz). Toto zapojení však má menší směšovací zisk.

Zapojení směšovače je běžné. Je osazen křemíkovým tranzistorem KSY62, který vykazoval při zkouškách největší zisk. Mf zesilovač je s transformátorovou vazbou, detektor je tranzistorový (T_5), což dodává napětí pro velmi účinné AVC (vzdálenost přijímač-vysílač se velmi mění, čímž značně kolísá síla pole a při málo účinném AVC by se přijímač zahlcoval). Mf zesilovač pracuje současně jako omezo-
vovač.

Nastavení a naladění přijímače

Celý přijímač zapojíme a sacím měřičem předladíme všechny oscilační obvody do pásma (velmi výhodné je to u obvodu L_3, C_{18}). Mf zesilovač doladíme signálním generátorem. Jako indikátor lze použít osciloskop, který dobře zobrazí průběh 1,72 MHz. Někdy bude třeba změnit i obvodové kapacity C_4, C_7, C_{12} . Osciloskop je připojen na cívku L_{10} . Tak naladíme mf zesilovač. Další doladování děláme již s vysílačem.



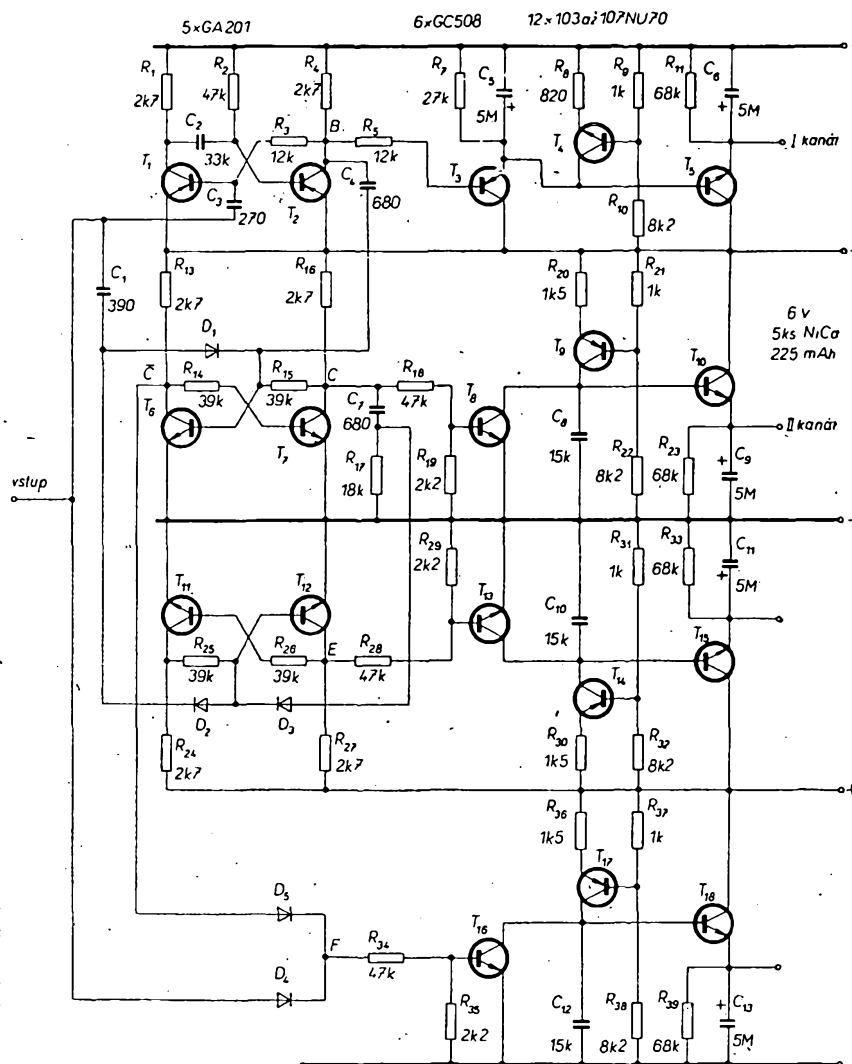
Obr. 8. Blokové schéma logické části a průběhy napětí

Vysílač zapneme bez modulace a doladíme obvody L_1, L_3, L_4 na maximum (osciloskop je připojen na L_{10}). Osciloskop přepojíme na odpor R_{15} , ve vysílači zapneme modulaci a změnou odporu R_{11} a R_{14} nastavíme maximální citlivost a dobré omezení průběhu. Kondenzátor C_{14} nastavíme tak, aby byla dobře odfiltrována vf složka, aby však nebyly znatelně prodlouženy náběžné hrany impulsů. Přístroj definitivně doladíme až v modelu.

Logická část a dekodéry

Přijímač a vysílač pracují bez vnější synchronizace. Blokové schéma je na obr. 8, zapojení na obr. 9. Na vstup

(bod A) přichází dvojice impulsů. Je třeba je oddělit a převést je i mezeru mezi nimi na oddělené impulsy. Musíme určit jejich „pořadí“. Využijeme k tomu „blokovací vlastnosti“ monostabilního multivibrátoru. Je-li monostabilní multivibrátor v aktivním stavu (sepnutém), nereaguje na další spouštěcí impulsy. Musíme tedy dosáhnout toho, aby byl spouštěn jen prvním impulsem, čímž dostaneme v době příchodu prvního impulsu do bodu A impuls i v bodu B. Musíme zkontrolovat, kdy bude monostabilní multivibrátor spínán jen prvním impulsem. Předpokladem je, že doba t_1 musí být kratší než τ_M , aby všechny spouštěcí impulsy přešly v době sepnu-



Obr. 9. Zapojení logických obvodů a dekodérů

ti monostabilního multivibrátoru (τ_M), protože jen tak na ně nebude reagovat. Sepne-li vlivem nějaké poruchy přední hranou druhého impulsu, musí se toto „přeskočení“ samo opravit. Monostabilní multivibrátor musí být tedy v době příchodu dalšího impulsu ve vypnutém stavu, aby na něj mohl reagovat. To bude splněno tehdy, bude-li doba t_d delší než τ_M .

Oddělování impulsů

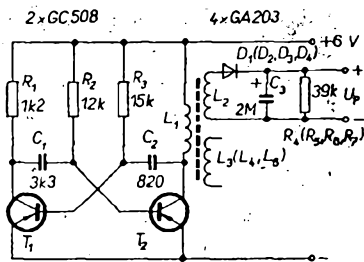
Hovoříme-li o stavu „sepnuto“, je na výstupu napětí rovně log 1, při „vypnuto“ je na výstupu log 0 (obr. 9). Bistabilní multivibrátor 1 se spíná přední hranou impulsu z monostabilního multivibrátoru (tedy současně s přední hranou prvního impulsu) a zapíná se zadními hranami vstupních impulsů. Objeví se tedy na jeho výstupu oddělený první impuls. Bistabilní multivibrátor 2 se vypíná zadní hranou odděleného prvního impulsu z bodu C. Zapíná se předními hranami vstupních impulsů (z bodu A). Na jeho výstupu v bodu E se tedy objeví oddělený impuls o šířce mezery. Je třeba si uvědomit, že bistabilní multivibrátor se přepíná jen příchodem prvního impulsu patřící polarity na jeho vstup, a také to, že je-li bistabilní multivibrátor např. ve vypnutém stavu, nereaguje na další impulsy vypínací polarity! K oddělení druhého impulsu využijeme vlastností logického součtu: na jeho výstupu je log 0 tehdy a jen tehdy, je-li log 0 na jeho obou vstupech. Zapojíme tedy jeden vstup obvodu logického součtu na vstup do bodu A, druhý na invertovaný výstup bistabilního multivibrátoru 1 do bodu C. Na obou vstupech je současně log 0 jediné po dobu trvání druhého impulsu. Dostaneme tedy na jeho výstupu v bodu F impuls o šířce rovné šířce druhého

impulsu. Hustotní dekodér je připojen na výstup monostabilního multivibrátoru, čímž je splněna podmínka konstantní šířky a výšky vstupních impulsů. Šířkové dekodéry jsou připojeny na výstupy bistabilního multivibrátoru a obvodu logického součtu. Dekodují oddělené impulsy o hodnotě log 0 a proměnné šířce. Po dekodování získáme pulsujiící napětí, které usměrníme „emitorovým“ usměrňovačem a filtrujeme členem RC 68 k Ω , 5 μ F. Tranzistory pro osazení dekodérů vybereme s malým I_{CE0} , abychom získali malou teplotní závislost. Snažíme se vybrat tranzistory n-p-n a p-n-p (T_3 , T_4 ,...) tak, aby se právě vykompenzovala jejich teplotní závislost. Odporů R_2 , R_5 , R_7 volíme tak, aby byla zajištěna synchronizace a abychom nastavili vhodný rozsah hustotního dekodéru. Pro zmenšení teplotní závislosti je T_3 zapojen inverzně. Vybereme tedy tranzistor s dobrým zesilovacím činitelem v inverzním zapojení.

Spínací obvody a diferenciální zesilovače

Diferenciální zesilovač jsem použil s tranzistory opačné vodivosti (obr. 10), takže k napájení je třeba použít dvě baterie. Tato nevýhoda je však vyvážena úsporou 12 tranzistorů (odpadají zdroje konstantního proudu pro napájení diferenciálního zesilovače a spínače nemusí být můstkové) a také nastavení a teplotní stabilizace je snazší. Výrazného zlepšení vlastností spínačů jsem dosáhl použitím skokových spínacích obvodů – Schmittova klopného obvodu. Tento obvod by mohl spínat přímo servomechanismy, napájecí napětí by se však zmenšovalo o úbytek na společném emitorovém odporu (asi 0,5 V). Proto jsem použil oddělovací spínací tranzistory, které jsou ovládány napětím z klopných obvodů. Tak dostaneme téměř dokonalou obdobu polarizovaného relé.

Nyní několik poznámek k nastavování. V klidovém stavu Schmittova obvodu vede tranzistor T_2 a T_3 je uzavřen. Zmenšuje-li se napětí na bázi T_2 , tranzistor T_2 se začne zavírat. V tom okamžiku se však začne otvírat T_3 , jímž začne protékat mnohem větší proud, než protékal otevřeným tranzistorem T_2 . Proto se začne úbytek napětí na společném odporu R_4 prudce zvětšovat. Dělič v bázi T_2 je tvrdý, takže napětí U_{BE} tranzistoru T_2 se zmenšuje. Působením této zpětné vazby se T_2 zcela uzavře a T_3 zcela otevře. Tento pochod je lavinovitý, takže změna je skoková. Klidový pracovní bod nastavujeme odporem R_1 . Tímto odporem se nastavuje i citlivost; ta nesmí být zbytečně



Obr. 11. Schéma měniče

malá, protože servomechanismy by se rozkmitaly (vlivem setrvačnosti přeběhnutí poněkud klidovou polohu, obvod by sepnul, servomechanismy by se vrátily zpět a tento pochod by se opakoval). Volíme proto citlivost asi 150 mV. Tranzistory mohou být libovolné, jen pro T_1 vybereme kus s malým I_{CE0} . U tranzistoru T_4 změříme U_{CEsat} , které by nemělo být větší než asi 200 mV při $I_C = 200$ mA, $I_B = 10$ mA.

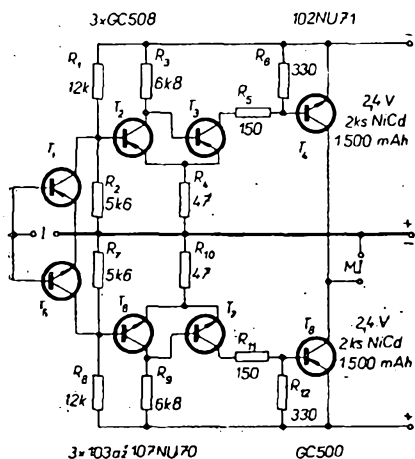
Měnič

Ke kompenzaci potřebujeme čtyři pomocná napětí, která nemají společný uzel. Použití čtyř pomocných baterií nepřichází v úvahu, proto použijeme měnič, který musí dodat 4 x 6 V při odběru 1 mA (obr. 11). Zkoušky s měniči s transformátorovou vazbou dopadly špatně, protože jejich výstupní napětí je značně závislé na odběru a na napájecím napětí. Zvolil jsem tedy nesymetrický astabilní multivibrátor, který napájí transformátor. Změna výstupního napětí je právě rovna změně vstupního napětí ($\frac{dU_{vyst}}{dU_{vst}} = 1$), což je výhodná vlastnost. Jednoduché usměrňování i filtrace naprosto vyhovuje. Tranzistor T_2 je namáhán napětovými špičkami, proto by měl mít co největší maximální napětí kolektor-emitor. Transformátor je navinut na feritovém jádru 5 x 5 mm a je složen bez vzduchové mezery. Změnou kapacity C_3 lze snadno nastavit výstupní napětí se zátěží. Odporů R_4 , R_5 , R_6 a R_7 jsou použity proto, aby se při odpojení vybořovače příliš nezvětšilo stejnosměrné napětí a nepoškodily elektrolytické kondenzátory.

Mechanická konstrukce

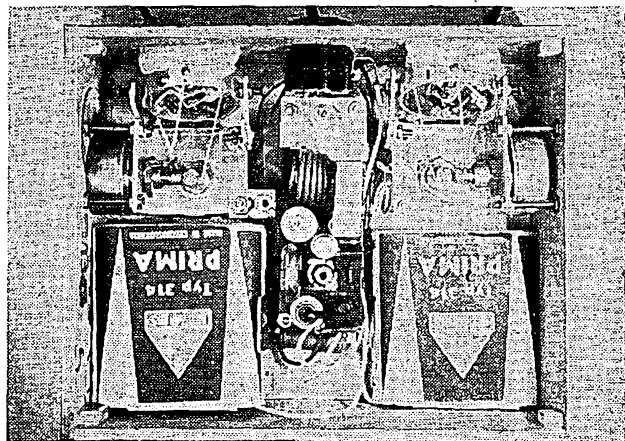
Vysílač

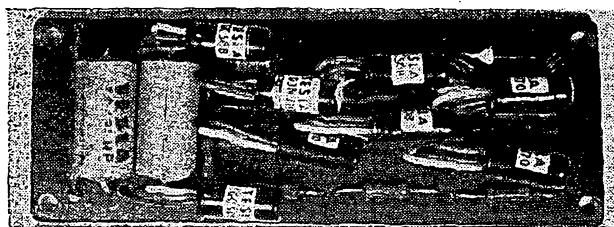
Elektrická část vysílače je zapojena na dvou deskách metodou plošných spojů (obr. 12). Na jedné desce je vř díl



Obr. 10. Spínací obvody

Obr. 12. Uspořádání vysílače





Obr. 13. Modulátor vysílače

se závěrným tranzistorem a stabilizační Zenerovou diodou, na druhé modulátor (obr. 13). Chladič koncového tranzistoru T_{11} je z hliníkového plechu. Destička modulátoru je uchycena čtyřmi šroubky M3 a nad ní je destička vř. dílu. Baterie (tři ploché) jsou po stranách a jsou přidržovány držáky z plechu. K ovládání jsem použil dva dvojnásobné ovládače. Každým ovládáme dva potenciometry (obr. 14). Základní deska 1 je ohnuta do pravého úhlu. Na ni jsou přišroubovány potenciometry a držáky 4, 5. V držácích je na šroubích M3 otočně uložen kroužek 2. Pravouhlo k ose otáčení tohoto kroužku jde osa otáčení pásky 3. Ovládací lze tedy libovolně natáčet ve všech směrech. Kroužek i pásek spojíme silonovou nití s potenciometry; pro plnou výchylku potenciometru je výchylka na ovládači asi 50° (obr. 15). Potenciometry musíme poněkud upravit. Na koncích odpo-

Obr. 15. Ovládací prvky

rové dráhy je napařen kovový povlak, na který při krajních polohách najíždí sběrač a odpor se skokem mění. Tyto skokové změny odporu působí velmi rušivě, proto musíme potenciometry rozebrat a na původní zarážku na hříděle připájet kousky plechu jako nové zarážky (současně tím nastavíme počáteční odpor asi na 2 kΩ). Hříděle potenciometru zkrátíme na 5 mm a přičně do nich vyvrtáme otvor o $\varnothing 1$ mm, jímž provlékneme silonovou nit a zajistíme kolíčkem. Detaily 1, 4 a 5 jsou z hliníkového plechu tloušťky 1,5 mm, det. 3 z téhož materiálu tloušťky 1 mm. Kroužek 2 je vyroben z pouzdra do předních

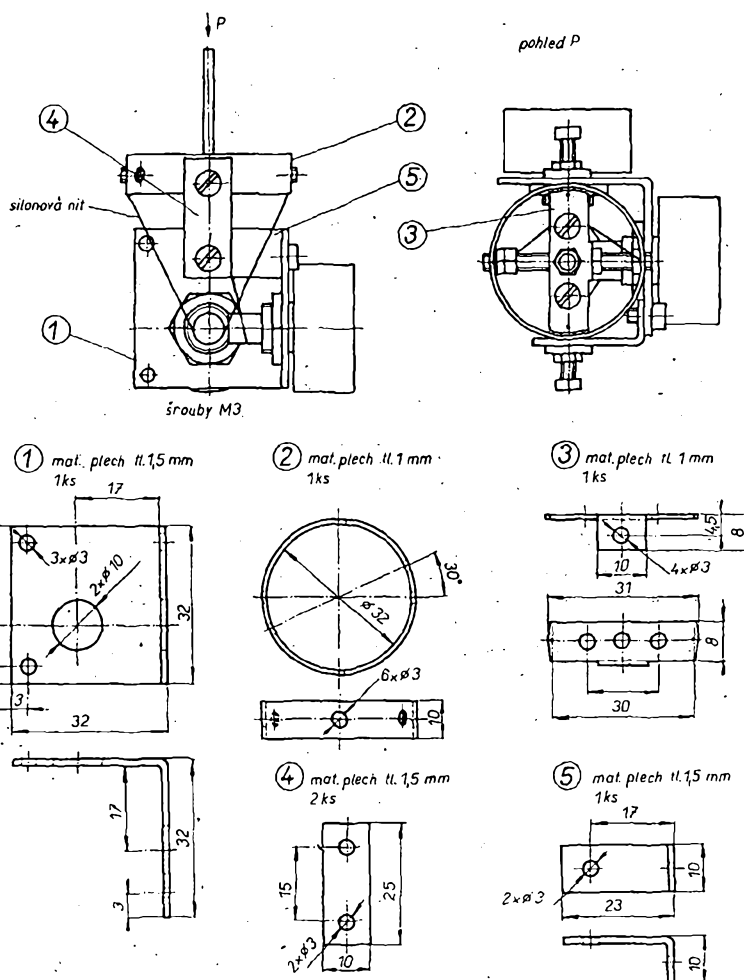
teleskopů motocyklu Jawa. Otvory na jeho obvodu nejlépe rozměříme proužkem papíru, jímž kroužek po obvodu obtočíme.

Skříňka vysílače je z překližky tloušťky 5 mm. Její vnitřní rozměry jsou 160 × 130 × 58 mm. Všechny díly (ovládací prvky, destičky s plošnými spoji a držáky baterií) jsou připevněny šroubky M3 se zapuštěnými hlavami, aby bylo možné potáhnout skříňku koženkou. Výkres vnitřního uspořádání vysílače je na obr. 16.

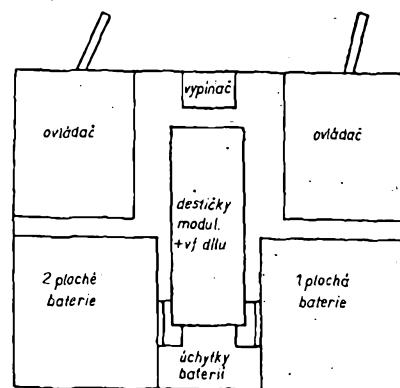
Přijímač

Přijímač je zapojen na dvou deskách. Na jedné je superregenerační vř. díl a logické obvody s dekodéry (obr. 17), na druhé měnič se spínacími obvody. Pro dosažení co nejmenších rozměrů jsou odpory pájeny na rozteč 8 mm a vývody tranzistorů jsou značně zkráceny.

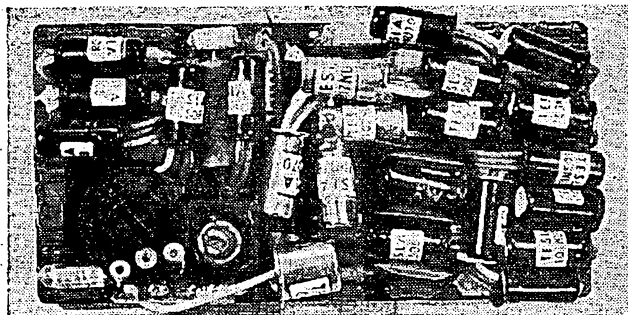
Desky nejsou v pouzdru přijímače nijak upevněny; jsou obloženy ze strany součástek i spoji vrstvou molitanu, který velmi pružně upevňuje a současně i izoluje obě desky. Zhoršení odvodu tepla nevadí, protože tranzistory nevyzařují velký ztrátový výkon. Pro usnadnění instalace soupravy do modelu je přívod napájecího napětí a také vývody servomechanismů vyvedeny na konektory z heptalových objímek a patič elektronek. Na pouzdru přijímače jsou upevněny objímky, aby nepřekážely dlouhé vývody. Konektory s přívodními vodiči jsou na servomechanismech a na zdroji. Každý servomechanismus má oddělený konektor i objímku, abychom mohli používat i menší počet servomechanismů a kanálů. Výroba konektorů je velmi jednoduchá. Elektronku opatrně rozbijeme tak, abychom nepoškodili část s kolíky. Na vývody kolíků připájíme přívodní



Obr. 14. Sdružené ovládací prvky (mat. plech Al)



Obr. 16. Vnitřní uspořádání vysílače (schematicky)

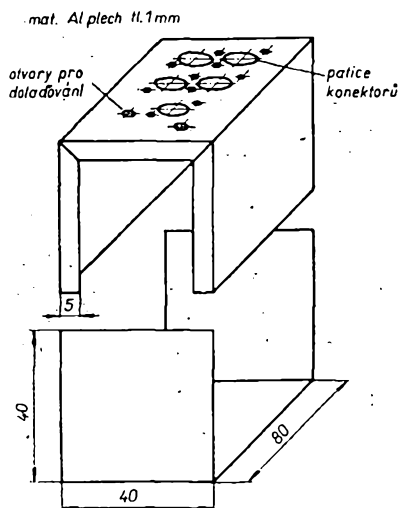


Obr. 17. Logická část a superregenerační přijímač

lanka. Skleněnou část obalíme Izolepou tak, abychom vytvořili jakousi formu, do níž nalijeme tolik tmelu Epoxy 1200 nebo Dentakrylu, aby pájené spoje byly zakryty. Celek necháme vytvrdit. Po vytvrzení opracujeme hrany pilníkem a konektor je hotov. Abychom nezničili tranzistory záměnou konektorů, zalijeme u objímek servomechanismů vždy jeden vývod tmelem Epoxy a u konektoru příslušný kolík uštipneme, čímž dosáhneme nezáměnnosti konektorů. Pouzdro přijímače (obr. 18) je z hliníkového plechu tloušťky 1 mm a je povrchově upraveno eloxováním a barvením. Na zadní stěně (ve směru uložení v modelu) jsou upevněny konektory, nad nimi jsou otvory pro doladění a nastavení superregeneračního detektoru (pro definitivní doladění až v modelu). Záporný pól 6 V a $\pm$ pól 2,4 V spojíme vodičem jen mezi deskami, aby se rušivě neuplatnily případné přechodové odpory v konektorech. Musíme také zapojit správně vývody motorků, aby se při kompenzaci motorky a potenciometru otáčely správným směrem (aby se rozdíl napětí $U - U_{komp}$ zmenšoval k nule).

Servomechanismy

Servomechanismy upravíme z neproporcionálních tak, že k převodovce připevníme pomocný potenciometr (odporový trimr WN790 26, 10 k Ω). Protože tento trimr má úhel na plnou výchylku 240°, nemůžeme jej připojit přímo na ovládací táhlo. Musíme vyvést náhon z převodovky, nejlépe z předposledního kolečka před táhlem. Získáme tím i optimální převod od motorku k potenciometru (asi 1 : 60). Při tomto převodu je výchylka dostatečně rychlá



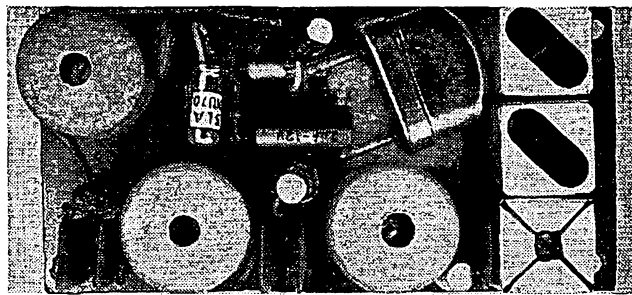
Obr. 18. Pouzdro přijímače

a servomechanismy ještě nepřekmitávají. Pro pohon servomechanismů je ideální motorek Igla 4,5 V, napájený napětím 2,4 V. Při udaném převodu, citlivosti spínacích obvodů asi 150 mV a s tímto motorkem servomechanismy dobře dobíhají do klidových poloh.

Použité součástky

Odpory jsou miniaturní, pro zatížení 0,05 W (TR 112). Odpory a také všechny ostatní součástky před pájením do desky přeměříme. Liší-li se některá podstatně od jmenovité velikosti, raději ji vyřadíme, protože pozdější výměna součástky v plošných spojích je velmi obtížná. Při výběru kondenzátorů musíme pamatovat na rozměrová hlediska. Ve všech obvodech použijeme keramické kondenzátory. Jde-li o kondenzátory větších kapacit, musíme vzít v úvahu špatné vlastnosti některých keramických kondenzátorů. Tyto kondenzátory (především tzv. polštářky) jsou vyrobeny z materiálu permitit, který vykazuje velkou relativní permitivitu ϵ_r , ta je však velmi závislá na teplotě. Tím (a také vlivem teplotní roztažnosti) je na teplotě značně závislá jejich kapacita. Při praktických zkouškách jsem zjistil, že teplotní závislost kapacity je zanedbatelná u kondenzátorů do kapacity 15 nF včetně. Proto kondenzátory C_8 , C_{10} a C_{12} (obr. 9) jsou keramické (15 nF, na jejich kapacitách závisí značné výstupní napětí šířkových dekoderů). Kondenzátor C_2 musí být typu MP. Kondenzátory typu MP jsou i C_1 , C_3 , C_4 , C_5 a C_6 ve vysílaci. Kondenzátory v derivačních obvodech přijímače i vysíláče jsou styroflexové, protože v těchto kapacitách jsou z dosažitelných druhů nejmenší. V zařízení jsem se nevyhnul použití většího počtu elektrolitických kondenzátorů. Použijeme výhradně subminiaturní typy TC 922 a 923, u nichž jen předkontrolujeme svodový proud. U diod předkontrolujeme závěrný proud. Jako D_1 , D_2 a D_3 dáme kusy s nejmenším proudem v závěrném směru. O výběru tranzistorů jsem se již zmínil. Výhodou je, že některé typy tranzistorů se v zapojení vyskytují v tak hojném počtu, že je z čeho vybírat. Mechanicky jsou značně namáhány potenciometry v ovládacích prvcích. Velmi výhodné jsou zde potenciometry TP280b, které mají ocelovou vložku v ložisku, takže nemají sklony k zadírání jako hliníková ložiska potenciometrů TP280. Cívky v obvodů jsou navinuty na kostříčkách z mezifrekvenčních transformátorů z televizorů. Mají $\varnothing$ 5 mm a jsou doladovány železovým jádrem M4.

Pro superhetový vf díl musíme použít vhodný krystal, abychom nemuseli kmitočet příliš násobit. Jak jsem již vysvětlil, volíme mf kmitočet vyšší než 1,5 MHz. Proto musíme mf zesilovač



Obr. 19. Superhetový vf díl

osadit tranzistory s vyšším mezním kmitočtem f_T . Podle typu tranzistorů musíme také volit neutralizační kapacity. Kondenzátory ve vf obvodech jsou keramické, stejně jako blokové kondenzátory. Kondenzátory mf transformátorů jsou styroflexové. Mf transformátory jsou vinuty na hrníčkových jádrech o $\varnothing$ 14 mm. Stínící kryty jsou ze zinkových kalíšků baterii typu 220. Cívky vstupu a oscilátoru jsou opět z mezifrekvenčních transformátorů z televizorů a z nich jsou upraveny i stínící kryty.

Závěr

Popisovaná souprava je dost složitá a nákladná. Snad také proto se do její stavby nepustí nikdo bez důkladnějších znalostí a dostatečného technického vybavení.

Soupravu jsem dostatečně ověřil v několika vzorcích. Při správném zapojení a dobrých součástkách bude souprava spolehlivě pracovat. Lépe je však postavit a vyzkoušet celé zařízení nejprve „na prkénku“ a teprve potom postavit definitivní konstrukci.

Údaje cívek

Cívky vysíláče

- L_1 - 16 z drátu o $\varnothing$ 0,6 mm CuL na kostříčce o $\varnothing$ 5 mm.
- L_2 - 3 z drátu o $\varnothing$ 1 mm CuU na L_1 .
- L_3 - 6 z drátu o $\varnothing$ 1,5 mm samonosné na $\varnothing$ 12 mm.
- L_4 - 3 z drátu o $\varnothing$ 1,5 mm.
- L_5 - 5 z drátu o $\varnothing$ 1 mm CuU na L_3 , L_4 .
- L_6 - podle použité antény.

Cívky superregeneračního vf dílu

- L_1 - 10 z drátu o $\varnothing$ 0,6 mm CuL na $\varnothing$ 5 mm.
- L_2 - 80 z drátu o $\varnothing$ 0,15 mm CuL na odporu 1 M Ω , 0,1 W.
- L_3 - 200 z drátu o $\varnothing$ 0,15 mm CuL, jádro feritové EE, 3 x 3 mm bez mezery.

Cívky superhetu

- L_1 - 10 z drátu o $\varnothing$ 0,6 mm CuL na $\varnothing$ 5 mm.
 - L_2 - 1,5 z drátu o $\varnothing$ 0,6 mm CuL.
 - L_3 - 10 závitů s odbočkou na 5. závit, drát o $\varnothing$ 0,6 mm CuL na průměru 5 mm.
 - L_4 - 13 z odbočkou na 3. závit, drát o $\varnothing$ 0,6 mm CuL na průměru 5 mm.
 - L_5 , L_6 - 70 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL s odbočkou na 25. závit.
 - L_7 , L_8 - 8 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL.
 - L_9 - 12 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL.
- Cívky L_9 až L_{11} jsou v hrníčkových jádrech o $\varnothing$ 14 mm. Kondenzátory C_1 , C_4 , C_7 , C_{10} , C_{11} , C_{12} jsou ve stínících krytech cívek L_4 až L_{10} .

Cívky měniče

- L_1 - 70 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL.
 - L_2 až L_3 - 75 z drátu o $\varnothing$ 0,1 mm CuL.
- Cívky jsou na feritovém jádru EE 5 x 5 mm bez vzduchové mezery.

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

Měřič jakosti cívek

jedna dioda elektronky E_3 (EBF89); při příjmu VKV detekuje signál dvojice polovodičových diod (2-AA121). Signál po detekci zesiluje nf zesilovač s jednou sdruženou elektronkou E_4 (ECL86), jejíž první část pracuje jako předzesilovač (trioda) a druhá jako výkonový zesilovač.

Na obr. 2 je destička s plošnými spoji s vyznačením měřicích bodů. Všechna napětí jsou měřena voltmetrem se vstupním odporem 20 k Ω /V, přepínač rozsahu je v poloze SV.

Na obr. 3 je rozložení hlavních dílů přijímače na šasi s označením ladicích prvků. Postup při ladění přijímače je zřejmý z tab. 1. Zapojení pro sladování poměrového detektoru je označeno na obr. 2.

kmitající směšovač pracuje elektronka E_2 (ECH81); při příjmu VKV slouží tato elektronka jako první mf zesilovač. Zesílený signál při příjmu AM detekuje

Mezifrekvenční kmitočet:

Osazení elektronikami: ECC85, ECH81, EBF89, ECL86, EM84;

polovodiči: BY170, AA121 (2 ×).

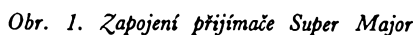
Napájení: střídavý proud 220/110 V,
50 Hz.

Pojistka: 0,5 A.

Příkon: 40 W.

Reproduktor: dynamický, oválný, rozměry 125 × 175 cm.

Schéma přijímače je na obr. 1. Přijímač má běžné zapojení a je osazen běžnými elektronkami. Vstupní jednotka VKV se ladí indukčnostmi. Jako

[illegible]

Tab. 1. Postup při sladování přijímače Super Major

	Připojení generátoru	Rozsah (tlač.)	Kmitočet generátoru	Naladění přijímače	Nutno rozladit	Laděný prvek	Výst. signál nastavit na	Modulace generátoru
AM	přes 68 nF na g_1 E(C)H81	SV	452 kHz	1 620 kHz	—	L_{10}, L_{11}	max.	30 %
	L_{10}, L_{11}					min.		
	přes umělou ant. a zem- nici zdičku		600 kHz	600 kHz	—	L_{17}, L_4	max.	
			1 420 kHz	1 420 kHz		L_{13}, L_{14}		
	KV	6 MHz	6 MHz	—	L_{10}, L_9			
FM	přes 68 nF na g_1 E(C)H81	VKV	10,7 MHz	10,7 MHz	L_{10}, L_{17}	—	max.	nemod.
	—				L_{10}, L_{10}			
	—				L_{11}	nulu		
	—				L_{17}	max.		
	na ECC85				L_{13}		—	
	kapacitně				—		L_{10}, L_{13}	

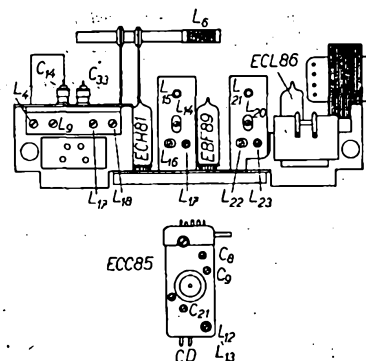
Pokyny pro sladování

S ladicími jádry a trimry nemanipulujte, dokud jste se nepřesvědčili, že přijímač nemá jinou závadu a dokud není jednoznačně jasné, že je třeba přijímač znovu sladit.

Obvody AM a FM jsou na sobě nezávislé; stačí proto sladit jen díl, který je rozladen. Při sladování části AM, popřípadě FM je třeba postupovat přesně

podle sladovací tabulky, zvláště při nastavování mezifrekvenčních transformátorů, protože jinak nelze zaručit optimální nastavení a tedy ani správnou funkci přijímače.

Napětí signálu připojeného měřicího generátoru se smí zvětšovat jen tak, aby na příslušných bodech a měřidlech (podle zapojení na obr. 2) při nastavování FM nepřekročilo napětí 4 V a



Obr. 3. Rozložení hlavních součástí na šas přijímače Super Major

při AM 1,5 V. Dodržením této podmínky se předejde špatnému naladění vlivem zahlcení přijímače. Regulator hlasitosti je při nastavování přijímače vytočen na maximum.

Před laděním oscilátoru je třeba nastavit ladicí kondenzátor na maximální kapacitu (ukazatel stupnice je v levé krajní poloze). Při nastavování na krátkých a středních vlnách postupujeme tak, že oscilátor a vstupní díl ladíme opakovaně v obou ladicích bodech tak dlouho, až již není třeba doladění. Po sladění přijímače zakapeme jádra voskem.

Při nastavování vstupního dílu VKV se nedoporučuje měnit nastavení trimrů C_8 , C_9 a C_{21} , protože jinak vzniká nebezpečí vyzařování a není zaručen souhlas s údaji na stupnici.

* * *

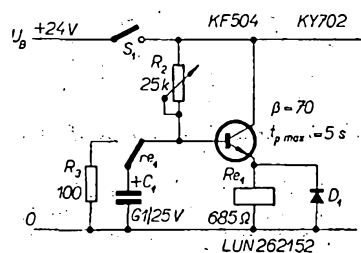
Maximální velikost odporu R_2 nesmí přesáhnout

$$R_{2\max} \leq \beta R \frac{U_B - U_p}{U_p}$$

Při vypnutí odpadá relé bez zpoždění. Odpor R_3 chrání kontakt relé před poškozením velkým proudem při vybití větší kapacity. Rychlým vybitím bude obvod připraven k dalšímu zapínacímu cyklu.

Relé se zpožděným odpadem

Zapojení na obr. 3 umožňuje plynule řídit dobu zpoždění odpadu relé. Princip činnosti je na obr. 4. Po zapnutí spínače S_1 je tranzistor otevřen, relé okamžitě sepne a do obvodu báze se připojí kondenzátor C_1 . Kondenzátor je předem nabit přes malý ochranný odpor R_3 , aby při větší kapacitě nedošlo k poškození kontaktů relé nebo k poklesu napětí zdroje (to by vedlo k nežádoucímu kmitání kotvy relé). Po rozepnutí S_1



Obr. 3. Relé se zpožděným odpadem

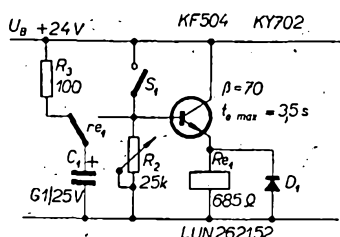
žajímavá zapojení s relé

Petr Linda

Relé je neprávem zanedbávaný prvek při stavbě elektronických přístrojů. V současné době se již vyrábějí miniaturní typy s velkou spolehlivostí a malou spotřebou, které jsou vhodné pro aplikaci s polovodiči. Několik zajímavých zapojení chce ukázat tento článek. Zapojení jsou jednoduchá a hodnoty součástek nejsou kritické. Je jen třeba, aby relé mělo navíc přepínací kontakty.

Relé se zpožděným přitahem

Na obr. 1 je zapojení, které umožňuje zpoždit přitah relé. Zpoždění je plynule nastavitelné potenciometrem R_2 . Po zapnutí spínače S_1 se kondenzátor C_1 pomalu nabíjí na napětí U_C (obr. 2), které závisí na nastavení R_2 . Kontakt relé přepne, jakmile je dosaženo přitažného napětí relé U_p a kondenzátor se odpojí od obvodu. Odpojením C_1 napětí skokem vzroste na U_C a tím je přitah kotvy velmi urychlen. Čas zpoždění přitahu relé t_p závisí na časové konstantě τ .



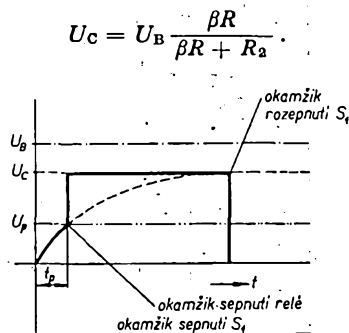
Obr. 1. Relé se zpožděným přitahem

$$\tau = C_1 (R_2 || \beta R)$$

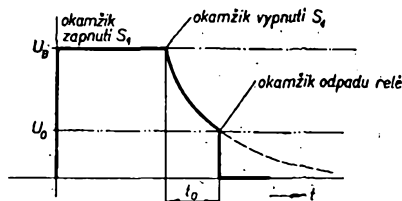
$$- \log \left(1 - \frac{U_p}{U_C} \right)$$

$$t_p = \tau \frac{\log e}{\log e}$$

kde τ je časová konstanta obvodu, t_p čas zpoždění přitahu [s], β zesilovací činitel tranzistoru, U_p přitažné napětí použitého relé, R stejnosměrný odpor relé, U_C výstupní napětí děliče R_2 , R . Podmínkou je, aby bylo $U_C > U_p$.



Obr. 2. Průběhy napětí na cílce relé se zpožděným přitahem



Obr. 4. Průběhy napětí na cívice relé se zpožděným odpadem

relé neodpadne, protože tranzistor je stále ještě otevřen proudem báze, který dodává náboj kondenzátoru C_1 . Kondenzátor se vybíjí přes paralelní kombinaci odporů R_2 a βR_1 . Když se napětí zmenší na velikost napětí odpadu relé U_0 , kontakty rozepnou a kondenzátor se odpojí. Tranzistor se ihned uzavře a kotva relé rychle odpadne.

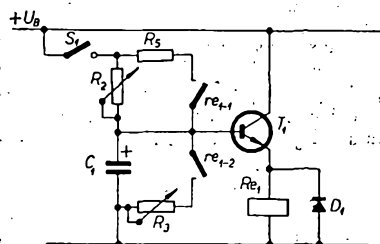
Čas zpoždění odpadu t_0 je určen vztahem:

$$t_0 = \tau \frac{\log U_B - \log U_0}{\log e}$$

Odpor $R_{2\max}$ by neměl být větší než $2\beta R_1$.

Relé s nezávisle na sobě nastavitelnými časy zpoždění přitahu a odpadu

Zapojení na obr. 5 je kombinací obou dosud uvedených zapojení. Potencio-

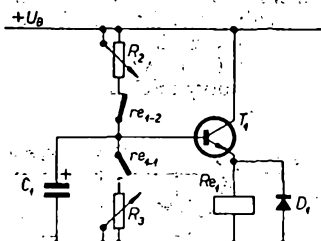


Obr. 5. Relé s regulovatelnými časy přitahu a odpadu

metrem R_2 se nastavuje zpoždění přitahu a potenciometrem R_3 zpoždění odpadu. Oba časy zpoždění jsou na sobě naprosto nezávislé. Hodnoty součástek neuvádím; lze je odvodit z předcházejících schémat. Odpor R_3 opět chrání kontakt re_{1-1} při připojení nenabitého kondenzátoru C_1 větší kapacity.

Relé jako periodický časový spínač

Malou změnou v zapojení dostaneme periodický časový spínač (obr. 6). Dobu trvání zapnutého a vypnutého stavu je možné regulovat potenciometry R_2 a R_3 .



Obr. 6. Periodický časový spínač s relé

Uvedené příklady zapojení nemají být návody; mají jen ukázat možnost použití elektromechanických spínačů prvků spolu s elektronickými. Výpočty umožní dostatečně přesný návrh.

Literatura

ITT Schaltbeispiele, Ausgabe 67.
Čermák, J. a Navrátil J.: Tranzistorová technika. SNTL, Praha 1967.

PRAKTICKÝ měřicí přístroj

Miroslav Tomek ml.

Při opravách i stavbě různých elektronkových i tranzistorových přístrojů se neobejdeme bez měřiče proudu a napětí. U tranzistorových přístrojů k tomu ještě přistupuje potřeba alespoň informativního změnítrů, především jejich I_{CE0} a β .

Tato základní měření můžeme dělat dále popsaným měřičem. Navíc je ještě v měřiči vestavěn stabilizovaný zdroj s regulovatelným výstupním napětím 0 až 10 V; vhodný pro napájení měřicích tranzistorových přístrojů. Měřicí rozsahy jsou: 0 až 1 mA, 10 mA, 100 mA, 500 mA, 500 V, 100 V, 10 V, 1 V; I_{CE0} , $I_{CE0(s)}$, I_B , β . Vstupní odpor pro měření napětí je 10 k Ω /1 V, což vyhovuje i pro většinu měření v tranzistorových přístrojích.

Popis

Schéma přístroje je na obr. 1. Odporů R_1 , R_2 , R_3 , R_4 tvoří tzv. sdružený bočník pro měření proudu. Odporů R_5 , R_6 , R_7 , R_8 jsou předřadné odpory na napětových rozsazích. Jednotlivé rozsahy se přepínají přepínačem P_1 . Při přepnutí P_1 do polohy I_{CE0} je rozsah měřidla 0,5 mA.

Do obvodu je zařazen ochranný odpor R_{11} , který zabráňuje zničení měřidla při měření tranzistoru se zkratem mezi kolektorem a emitorem.

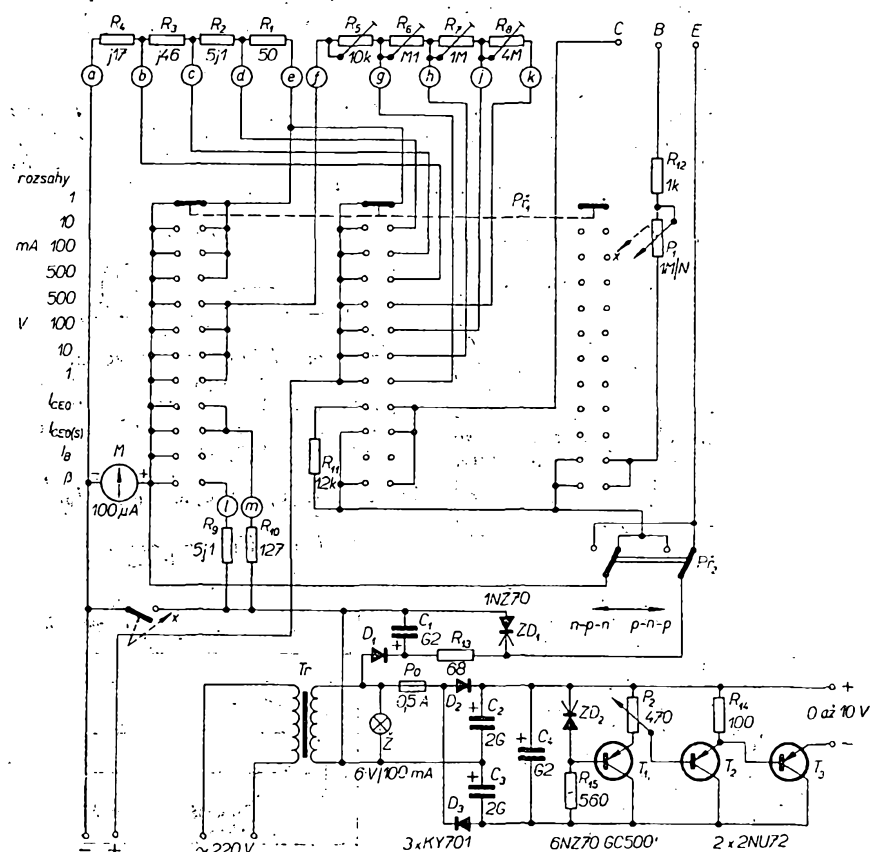
Má-li měřený tranzistor zkrat mezi kolektorem a emitorem, ukáže měřidlo maximální výchylku. Je-li tranzistor v pořádku, výchylka ručky je vždy



menší než plná. V takovém případě přepneme P_1 do polohy $I_{CE0(s)}$ a měříme skutečný zbytkový proud. Rozsah měřidla je opět 0,5 mA (v obou případech dáno bočníkem R_{10}), je však vyřazen z činnosti ochranný odpor R_{11} . Zbytkový proud $I_{CE0(s)}$ se u dobrých tranzistorů pohybuje mezi 50 až 400 μ A (záleží na typu tranzistoru). Je-li $I_{CE0(s)}$ v mezích udaných v katalogu, přepneme P_1 do polohy I_B . Potenciometrem P_1 nastavíme proud $I_B = 50 \mu$ A (rozsah měřidla je nyní 100 μ A) a přepneme P_1 do polohy β . Rozsah měřidla je nyní 10 mA, což odpovídá $\beta = 200$. Stupnici tedy můžeme také přímo cejchovat v β a pak číst β přímo na stupnici.

Stabilizovaný zdroj

Transformátor T_r dodává na sekundární straně napětí 6,3 V. Protože je toto napětí po usměrnění menší než obvykle používaná napájecí napětí pro tranzistorové přístroje (obvykle 9 V), je do



charakteristické rovnice tranzistoru v zapojení SE s parametry h :

$$\Delta U_B = h_{11}\Delta I_B + h_{12}\Delta U_C,$$

$$\Delta I_C = h_{21}\Delta I_B + h_{22}\Delta U_C.$$

Podobně napíšeme linearizované charakteristické rovnice tranzistoru v zapojení SE s parametry y :

$$\Delta I_B = y_{11}\Delta U_B + y_{12}\Delta U_C,$$

$$\Delta I_C = \text{---} (4).$$

Z těchto rovnic přímo vyplývají náhradní obvody tranzistoru (obr. 140). Tranzistor pracující s malými signály tedy můžeme při

opravách radioelektronických přístrojů (při řešení obvodu nahradit přímo např. jedním z obou v tomto obrázku naznačených náhradních obvodů.

Jedním diferenciálním parametrem, jehož označení u tranzistorů se liší od obecného, je parametr h_{21} . Pro tento parametr se u tranzistorů někdy používá název proudový zesilovací činitel – v zapojení se společnou bází se značí α , v zapojení se společným emitorem β .

Odpovědi: (1) malém, (2) emitorem, (3) ΔU_C ,
(4) $y_{21}\Delta U_B + y_{22}\Delta U_C$

KONTROLNÍ TEST 2–53

A K řešení obvodů s tranzistory můžeme použít jejich linearizované náhradní obvody jen tehdy, 1) pracují-li tranzistory s malými signály, tj. v malém okolí klidového pracovního bodu, 2) pracují-li tranzistory s velkými signály, 3) pracují-li tranzistory se značně velkými signály.

B Z převodní charakteristiky tranzistoru podle obr. 139 určete v pracovním bodě P' velikost diferenciálního parametru h_{21} .

C Z výstupní charakteristiky tranzistoru podle obr. 139 určete v pracovním bodě P velikost diferenciálního parametru h_{21} .

2.14 Obvody pro nastavení pracovního bodu základních vakuových elektronek a tranzistorů

Základním předpokladem funkce vakuových i polovodičových elektronek je připojení potřebných (převážně stejnosměrných) napětí na jejich jednotlivé elektrody. Nejprve tedy musíme vždy vytvořit základní podmínky pro to, aby vakuová elektronka nebo tranzistor mohly uspokojivě pracovat – musíme nastavit vhodný pracovní režim, vhodný pracovní — (1). Teprve je-li správně nastaven základní klidový pracovní režim elektronky, lze ji používat ke zpracování signálu, např. k zesilování. Teprve po správném uspořádání obvodů pro nastavení pracovního bodu elektronky vytváříme obvody pro zpracování signálů.

Takto postupujeme nejen při návrhu nebo zapojování radioelektronických obvodů, ale také při rozboru pro nás nových elektronických obvodů, při hledání závad v radioelektronických přístrojích apod. Při analýze pro nás nových, neznámých elektronických obvodů nejprve vyhledáme a vyčleníme v podstatě vždy stejné napájecí obvody pro nastavení pracovního — (2) vakuových elektronek nebo tranzistorů. Tím se v zapojení orientujeme a zbývá nám zaměřit se na konkrétní řešení pro nás nových obvodů ke zpracování signálu. Také při

vyhledávání závady) zkontrolujeme zpravidla nejprve obvody pro nastavení pracovního bodu elektronky. Teprve shledáme-li je v pořádku, hledáme závadu v dalších obvodech přístroje.

Co v podstatě znamená nastavit pracovní režim (pracovní bod) elektronky? U vakuových elektronek to znamená především správné vyžhavení — (3) elektronky, připojení vhodných napětí mezi anodu a katodu a mezi mřížky a katodu elektronky. U tranzistorů musíme na jejich elektrody připojit stejnosměrná napětí v podstatě tak, aby jejich emitorový přechod byl zapojen v propustném směru a kolektorový přechod ve směru nepropustném.

Odpovědi: (1) bod, (2) bodu, (3) katody.

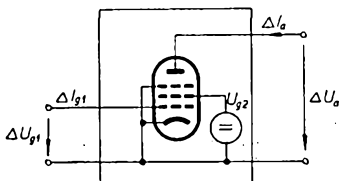
2.14.1 Obvody pro nastavení pracovního bodu vakuových elektronek

Zopakujme si, že základním předpokladem dobré funkce vakuových elektronek je připojení potřebných napětí na jejich jednotlivé elektrody. Především je třeba vyžhavit katodu elektronky a pak připojit vhodné stejnosměrné napětí mezi anodu a katodu elektronky – téměř vždy připojujeme na anodu — (1) pol napětí stejnosměrného zdroje, na katodu záporný pól.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

KONTROLNÍ TEST 2-51: A malými, lineární, B 3), C 1), D 2).

Upravíme si je změnou příslušných indexů pro základní zapojení vakuových elektronek, tj. zapojení se společnou katodou (obr. 134). Místo změny výstupního napětí ΔU_2 můžeme v našem konkrétním zapojení psát přímo změnu anodového napětí ΔU_a .



Obr. 134.

místo změny výstupního proudu ΔI_2 budeme psát (3). Vstupní proud můžeme zpravidla pokládat za přibližně nulový, tedy $I_1 \approx I_g \approx 0$. Můžeme tedy psát linearizované rovnice ve tvaru:

$$\Delta I_g = 0,$$

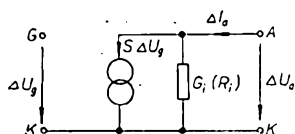
$$\Delta I_a = y_{21}\Delta U_g + y_{22}\Delta U_a.$$

U vakuových elektronek se vžil zvyk označovat diferenciální parametry zvláštními názvy. Jistě si vzpomínáte, že jsme již hovořili o tom, že parametr y_{21} bývá někdy označován jako strmost a značí se písmenem S . Podobně se obvykle parametr y_{22} , tj. výstupní vodivost označuje jako vnitřní vodivost elektronky a značí se G_i – mnohdy se také uvádí obrácená hodnota G_i , tzv. vnitřní

odpor R_i ; $G_i = \frac{1}{R_i}$. S tímto vžitým označením pak píšeme linearizované charakteristické rovnice typu y ve tvaru:

$$\Delta I_g = 0,$$

$$\Delta I_a = S\Delta U_g + G_i\Delta U_a.$$

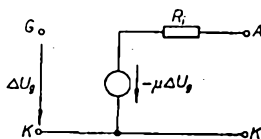


Obr. 135.

Náhradní obvod odpovídající těmto rovnicím se pokuste nakreslit samostatně. Připomeňte si k tomu kapitoly 2.13.9.1 a 2.13.9.2. Porovnejte si pak svůj výsledek se správným obvodem podle obr. 135. Protože předpokládáme $I_g = 0$, není mezi vstupní svorky náhradního obvodu připojena žádná součástka. Na výstupních svorkách se objevuje závislý proudový zdroj $S\Delta U_g$ paralelně připojenou vnitřní vodivostí (vnitřním odporem).

Odpovědi: (1) obvody, (2) $y_{21}\Delta U_1 + y_{22}\Delta U_2$,
(3) ΔI_a .

V praxi se setkáváme ještě s jiným linearizovaným náhradním obvodem základních vakuových elektronek. Ten obsahuje místo proudového zdroje $S\Delta U_g$ (obr. 135) zdroj napětí o velikosti $\mu\Delta U_g$. Tento náhradní obvod si uvedeme již bez odvozování (lze jej sestavit z tzv. linearizovaných charakteristik rovnic typu g, o nichž jsme nehovo-



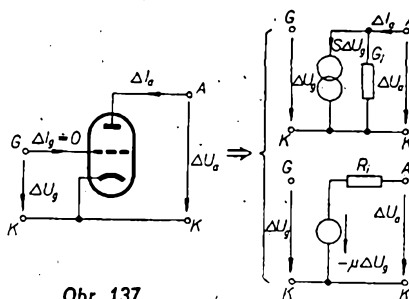
Obr. 136.

řili) – je na obr. 136. Vzhledem k našemu předpokladu nulového vstupního proudu elektronky je vstupní část náhradního obvodu opět rozpojena, tj. mezi vstupními svorkami náhradního obvodu (1) součástka. Výstupní část obvodu tvoří sériové spojení dvou členů, a to zdroje napětí o velikosti $\mu\Delta U_g$ a vnitřního odporu elektronky R_i . Jistě si vzpomenete – hovořili jsme o tom již na str. 54 – že parametr μ je tzv. (2) činitel elektronky.

Shrňme tedy: pracují-li elektronky jen s malými signály (využíváme-li tedy jen malý úsek jejich charakteristiky), můžeme je při řešení obvodů elektronických přístrojů nahradit linearizovanými náhradními obvo-

dy (obr. 137). Používáme buďto náhradní obvod složený z paralelního spojení proudového zdroje $S\Delta U_g$ a vnitřní vodivosti G_1 , nebo náhradní obvod složený ze sériového spojení napěťového zdroje $-\mu\Delta U_g$ a vnitřního odporu R_1 . Takto lze nahrazovat nejen vakuové triody, ale i tetrody a pentody se stejnosměrným zdrojem napětí zapojeným mezi stínicí mřížkou a katodu.

Odpovědi: (1) není žádná, (2) zesilovací.



Obr. 137.

KONTROLNÍ TEST 2-52

A U vakuových triod se uvádějí zpravidla tyto charakteristiky: 1) vstupní a převodní, 2) výstupní (anodová) a převodní, 3) vstupní a zpětná převodní.

B K řešení obvodů s vakuovými elektronkami můžeme použít jejich linearizované náhradní obvody jen tehdy, 1) pracují-li elektronky s malými signály, 2) pracují-li elektronky s velkými signály, 3) pracují-li elektronky se značně velkými signály.

2.13.11 Tranzistory jako odporové čtyřpóly

Tranzistory jsou – podobně jako základní vakuové elektronky – součástky, na něž lze aplikovat poznatky o čtyřpólech. Obecně vzato, představuje tranzistor stejně jako vakuové elektronky součást s charakterem nelineárního impedančního čtyřpólu. Teprve omezíme-li se na pomalé změny obvodových veličin, tj. na signály s nepříliš vysokými kmitočty, lze tranzistor považovat za čtyřpól (1). Tranzistor jako čtyřpól jsme si nakreslili již na obr. 118. V tomto obrázku je tranzistor znázorněn v nejpoužívanějším zapojení, tj. v zapojení se společným (2). Z tohoto zapojení vyjdeme v našich dalších úvahách. Použijeme – podobně jako v předcházející kapitole o vakuových elektronkách – poznatky o čtyřpólech shrnuté v úvodu kapitoly 2.13.

Odpovědi: (1) odporový, (2) emitore.

2.13.11.1 Charakteristické rovnice tranzistoru jako odporového čtyřpólu

Tranzistory popisujeme nejčastěji soustavou charakteristických rovnic typu y (zejména vysokofrekvenční tranzistory) a soustavou charakteristických rovnic typu h . Jak se změní tyto obecně formulované rovnice pro tranzistor v zapojení SE považovaný za odporový čtyřpól podle obr. 118? Místo obecného vstupního napětí U_1 budeme psát

napětí mezi bází a emitorem tranzistoru U_{BE} , zkráceně napíšeme jen U_B . Místo vstupního proudu I_1 budeme psát proud báze, tj. (1). Pro výstupní napětí budeme psát (2) a pro výstupní proud napíšeme I_C , tj. kolektorový proud (obr. 138).

Charakteristické rovnice typu y pak mají pro tranzistor tvar

$$I_B = y_1(U_B, U_C),$$

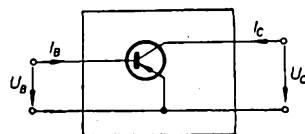
$$I_C = y_2(U_B, U_C).$$

Charakteristické rovnice typu h pro tranzistor budou:

$$U_B = h_1(I_B, U_C),$$

$$I_C = h_2(I_B, U_C).$$

Vzpomeňte si, že jsme u vakuových elektronek mohli zvolit jeden předpoklad, který nám situaci zjednodušil; předpokládali jsme nulové vstupní (3) elektronky, takže v dalším nebylo nutné brát v úvahu funkci y_1 . Takový předpoklad u tranzistorů udělat nemůžeme, neboť jejich vstupním obvodem proud zpravidla protéká.



Obr. 138.

Protože tranzistor je nelineární součástkou, stejně jako vakuová elektronka, vyjadřujeme jeho charakteristické rovnice zpravidla (4), tj. kreslíme soustavu jeho charakteristik.

Odpovědi: (1) I_B , (2) U_C , (3) proud, (4) graficky.

2.13.11.2 Soustavy charakteristik tranzistorů

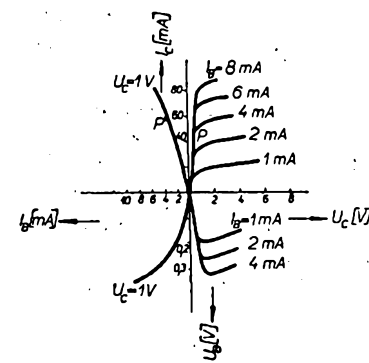
U vakuových elektronek jsme se setkali se dvěma nejčastěji používanými skupinami charakteristik, a to s charakteristikami anodovými (výstupními) a s charakteristikami

(1). Obě tyto skupiny znázorňují charakteristickou funkci y_2 . Se dvěma skupinami charakteristik vystačíme u základních vakuových elektronek proto, že v převážné většině případů je u nich prakticky nulový (2) proud, takže charakteristická funkce y_1 se nezobrazuje.

U tranzistorů nebývá žádná ze čtyř obvodových veličin nulová; obvykle protéká i vstupním obvodem tranzistoru proud a proto se zobrazují obě charakteristické funkce; kreslíme úplnou soustavu jejich charakteristik, tj. skupinu charakteristik výstupních, převodních, vstupních a (3) převodních. Rámcový průběh úplné soustavy skupin charakteristik tranzistoru, odpovídajících charakteristickým rovnicím typu y , jsme poznali již na str. 77 (obr. 106).

Víme, že u tranzistorů se často používají i charakteristické rovnice typu h . Vzpomeňte si, že u těchto se volí jako nezávislé proměnné veličiny vstupní proud, tedy pro zapojení SE proud I_B , a výstupní napětí, tedy napětí U_C . Závislé proměnnými veličinami jsou pak vstupní napětí U_B a výstupní proud, v zapojení tranzistoru SE tedy proud (4) I_C . Této volbě odpovídá i uspořádání soustavy skupin charakteristik, které přísluší charakteristickým rovnicím typu h . Závislé proměnné veličiny se vynášejí na svislou osu souřadnicové soustavy, I_C se vynášejí od začátku soustavy vzhůru, U_B směrem dolů. Nezávislé proměnné veličiny se vynášejí na vodorovnou osu; napětí U_C směrem vpravo od začátku, proud I_B vlevo. Rámcový průběh takové úplné soustavy skupin charakteristik typu h pro běžný tranzistor je na obr. 139.

Odpovědi: (1) převodními, (2) vstupní, (3) zpětných, (4) kolektorový.

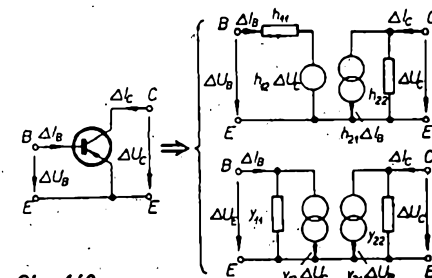


Obr. 139.

2.13.11.3 Linearizované náhradní obvody tranzistorů

Stejně jako u základních vakuových elektronek můžeme i tranzistor, zpracovávali jen malé signály (pohybuje-li se tedy jeho pracovní bod jen v (1) úseku charakteristiky), nahradit linearizovaným náhradním obvodem. Vyjdeme z nejpoužívanějšího zapojení tranzistoru, tj. ze zapojení se společným (2) (obr. 140). Nejčastěji se popisují tranzistory charakteristickými rovnicemi typu y a typu h , proto používáme i linearizované náhradní obvody vycházející z těchto rovnic. Postup sestavování těchto náhradních obvodů jsme již poznali – zopakujte si je!

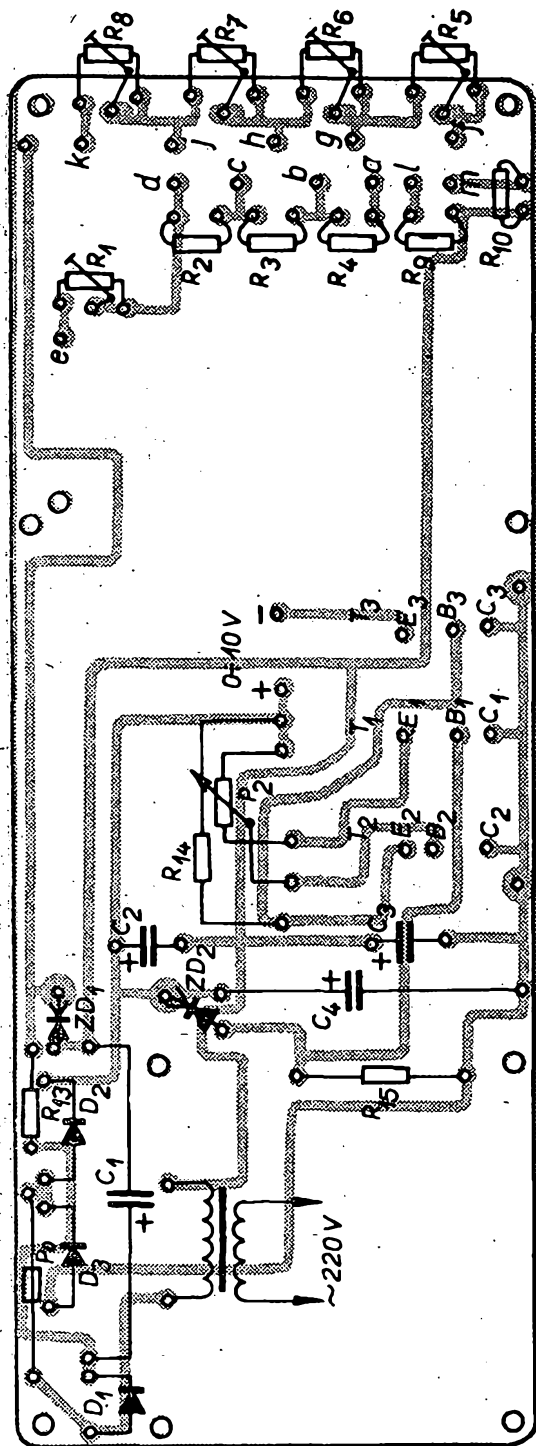
Vyjdeme z linearizovaných charakteristických rovnic, do nichž dosadíme jen za základní indexy obvodových veličin indexy příslušící zapojení tranzistoru SE, tj. místo $\Delta I_1 = \Delta I_B$, $\Delta U_1 = \Delta U_B$, $\Delta I_2 = \Delta I_C$, $\Delta U_2 =$ (3). Zavedením těchto označení můžeme již přímo napsat linearizované



Obr. 140.

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	Spln. vl.	P
BCY93B	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			70	70	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCY94	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			70	70	50	150	TO-18	TAG	2	—						
BCY94B	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			70	70	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCY95	SPE p	NF	6	1	40—100*	15			70	70	50	150	TO-18	TAG	2	—						
BCY95B	SPE p	NF	6	1	40—100*	15			70	70	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCY96	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			90	90	50	150	TO-18	TAG	2	—						
BCY96B	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			90	90	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCY97	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			90	90	50	150	TO-18	TAG	2	—						
BCY97B	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			90	90	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCZ10	Sj p	NF	6	1	15—60*	0,3—3,5	25	300	25	25	50	150	TO-1	V,P,M	1	KF517	>	>	>	=		
BCZ11	Sj p	NF	6	1	25—60*	>1	25	300	30	25	50	150	TO-1	V,P,M	1	KF517A	>	>	>	=		
BCZ12	Sj p	NF	6	1	>10*	>1	25	300	60	60	50	150	TO-1	V,P,M	1	KFY16	>	=	>	>		
BCZ13	Sj p	NF	2	1	15—40*	1,5 > 0,5	50	85	20	20	10	150	RO-19	P, C	8	—						
BCZ14	Sj p	NF	2	1	30—90*	1,5 > 0,5	50	85	20	20	10	150	RO-19	P, C	8	—						
BD106	SPE n	NF	2	500	A:50—150 B:100—300	100	25c	11,5 W	36	36	2,5 A	175	9A2	I	31	KU601	<	>	<	<		
BD107	SPE n	NF	2	500	A:50—150 B:100—300	100	25c	11,5 W	64	64	2,5 A	175	9A2	I	31	KU601	<	=	<	<		
BD109	SPE n	NF	2	1 A	A:30—90 B:50—150 C:100—300	>30	45c	18,5 W	60	40	3 A	175	SOT-9	S	31	—						
BD111	SPE n	VZ	10	500	100 > 45	100	75c	15 W	60	60	10 A	150	TO-3	SGS	31	KU606	>	>	<	<		
BD112	SPE n	NF	10	1 A	130		75c	15 W	60	60			TO-3	SGS	31							
BD113	SPE n	NF	2	2 A	90 > 40	100	75c	15 W	60	60	10 A	150	TO-3	SGS	31	KU606	>	>	<	<		
BD115	SP n	NF		50	>20	80	25c	11,5 W	220		150		TO-39	RTC	2	—						
BD116	SPE n	NF	2	1 A	60	46	75c	15 W	80	60	3 A	150	TO-3	SGS	31	KU601	<	=		<		
BD117	SPE n	NF	5	2 A	110		75c	22,5 W	100	60		150	TO-3	SGS	31	KU606	>	>		<		
BD118	SPE n	NF	5	1 A	>30	30	25	20 W	80	60			TO-3	SGS	31	KU606	<	>	=	=		
BD119	SPE n	NF	10	50	120		75c	6 W	300	300	400	150	TO-66	SGS	31	—						
BD120	SP n	NF	10	150	170	30	25	7,5 W	150	150		150	TO-66	SGS	31	KU602	>	<	=	<		
BD121	SPE n	NF	10	1 A	50 > 30	80	25c	45 W	60	35	5 A	175	TO-3	RTC,M	31	KU606	>	<	<	=		
BD123	SPE n	NF	10	1 A	50 > 30	80	25c	45 W	90	60	5 A	175	TO-3	RTC,M	31	KU606	>	<	<	=		
BD124	SPE n	NF	5	2 A	50 > 25	120	62c	15 W	70	45	2 A	175	9A2	V	31	KU601	<	<	<	=		
BD127	SM n	VZ	20	50	70 > 50	20 > 10	25c	16,5 W	350	300	150	175	9A2	T	31	—						
BD128	SM n	NF	20	50	50 > 30	20 > 10	25c	16,5 W	400	350	150	175	9A2	T	31	—						
BD129	SM n	NF	20	50	60 > 40	>10	25c	16,5 W	350	350	150	175	9A2	T	31	—						
BD130	Sdf n	NF	4	4 A	20—70	0,8	45c	115 W	100	60	15 A	200	TO-3	ATES	31	—						
BD135	SPE n	NF	2	150	40—250	75	25	2 W	45	45	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD136	SPE p	NF	2	150	40—250	75	25	2 W	45	45	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD137	SPE n	NF	2	150	40—160	75	25	2 W	60	60	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD138	SPE p	NF	2	150	40—160	75	25	2 W	60	60	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD139	SPE n	NF	2	150	40—160	75	25	2 W	80	80	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD140	SPE p	NF	2	150	40—160	75	25	2 W	80	80	350	125	SOT-32	V	S1	—						
BD141	Sdf n	NF	4	3 A	20—70		55c	117 W	160	140	10 A	200	TO-3	ATES	31	—						
BD142	Sdf n	NF	4	8 A	15—60		55c	117 W	50	40	15 A	200	TO-3	ATES	31	—						
BDY10	Sdf n	NF	0	2 A	10—50	1,5	45c	130 W	50	50	2 A	175	TO-3	V,P,M	31	—						
BDY11	Sdf n	NF	0	2 A	10—50	1,5	45c	130 W	100	100	2 A	175	TO-3	V,P,M	31	—						
BDY12	SPE n	NF	2	1 A	B:30—90 C:50—150 D:100—300	>30	45c	26 W	60	40	2 A	175	SOT-9	S	31	KU606	>	>	<	=		
BDY13	SPE n	NF	2	1 A	B:30—90 C:50—150 D:100—300	>30	45c	26 W	80	60	2 A	175	SOT-9	S	31	KU606	>	>	<	=		
BDY15	SPE n	NF	2	500	A:50—150 B:100—300 C:200—600	100	25c	11,5 W	36	36	2,5 A	175	9A2	I	31	KU601	=	>	<	<		
BDY16	SPE n	NF	2	500	A:50—150 B:100—300	100	25c	11,5 W	64	64	2,5 A	175	9A2	I	31	KU601	=	=	<	<		
BDY17	Sdf n	NF	4	10 A	>10	1	25c	115 W	80	60	10 A	200	TO-3	RTC,V	31	—						
BDY18	Sdf n	NF	4	8 A	>10	1	25c	115 W	120	70	10 A	200	TO-3	RTC,V	31	—						
BDY19	Sdf n	NF	4	6 A	>10	1	25c	115 W	150	80	10 A	200	TO-3	RTC,V	31	—						
BDY20	Sdf n	NF	4	4 A	20—70	1	25c	117 W	100	60	15 A	200	TO-3	RTC,V	31	—						
BDY23	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	60	60	6 A	200	TO-3	C	31	KU607	<	>	=	=		
BDY24	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	100	90	6 A	200	TO-3	C	31	KU607	<	>	=	=		
BDY25	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	200	140	6 A	200	TO-3	C	31	KU607	<	=	=	=		
BDY26	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	300	180	6 A	200	TO-3	C	31	—						
BDY27	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	400	200	6 A	200	TO-3	C	31	—						
BDY28	S n	NF	4	2 A	15—180	>10	25c	85 W	500	250	6 A	200	TO-3	C	31	—						
BDY34	SPE n	NF	2	2 A	30—300	>80	45c	13 W	60	40	3 A	175	9A2	T	31	KU601	<	=	<	<		
BDY38	Sdf n	NF	4	2 A	>30	1	25	115 W	50	40	6 A	200	TO-3	V	31	—						

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{FE} h _{FE} *	f _T f _T * [MHz]	T _a T _C [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly						F
																	P _C	U _C	f _T	h _{FE}	Spín. vl.		
BDY39	SPE n	NF	4	4 A	20—70	1,1	25	75 W	100	100	10 A	200	TO-3	S	31	KU606 KU607	<	=	>	>	=	=	
BDY53	S n	NF	1,5	2 A	20—60	>20	25c	60 W	100	60	12 A	200	TO-3	C	31	KU606	<	>	>	=	=	=	
BDY54	S n	NF	1,5	2 A	20—60	>20	25c	60 W	180	120	12 A	200	TO-3	C	31	KU605	<	>	=	=	=	=	
BDY55	S n	NF	4	4 A	20—70	>10	25c	115 W	100	60	15 A	200	TO-3	C	31	—							
BDY56	S n	NF	4	4 A	20—70	>10	25c	115 W	180	120	15 A	200	TO-3	C	31	—							
BDY57	S n	NF	4	10 A	20—60		25c	175 W	120	80	30 A	200	TO-3	C	31	—							
BDY58	S n	NF	4	10 A	20—60		25c	175 W	160	125	30 A	200	TO-3	C	31	—							
BF108	SP n	Vi	10	30	50 > 15	100 > 70	25	800	135	135			TO-5	CSF	2	KF504	=	>	=	=	=		
BF109	SM n	Vi	10	10	>20	>80	105c	1,2 W	135	135	50	175	TO-5	V,P,M	2	KF504	<	>	=	=	=		
BF110	S2dfn	Vi	10	10	>30	150	25c	2,5 W	160	160	40	200	TO-39	T, S	2	KF504	<	=	<	=	=		
BF111	SP n	BTv	20	60	>20	120	25	3 W	200	200	80	175	TO-39	S	2	—							
BF114	SP n	Vi	10	10	>30	>80	45	590	150	145	50	175	TO-5	T	2	KF504	>	>	=	=	=		
BF115	SPE n	VF	10	1	45—165	230	25	140	50	50	30	175	TO-72	T,V,M	4	KF524	=	<	=	=	=		
BF117	SPE n	Vi	10	30	>25	80	100	1270	140	140	100	175	TO-39	T	2	KF504	<	>	=	=	=		
BF118	SPE n	Vi	10	30	>25	110	25c	5 W	250	240	100	175	TO-39	I	2	—							
BF119	SPE n	Vi	10	30	>25	110	25c	5 W	160	160	100	175	TO-39	I	2	KF504	>	=	<	=	=		
BF121	SPE n	VF	10	4	75 > 30	350	25	330	40	30	25	125	TO-72	I	6	KF525	<	<	<	=	=		
BF123	SPE n	MF-TV	10	7	80 > 38	550	25	330	40	30	25	125	TO-72	I	6	KF173 KF525	<	<	<	=	=		
BF125	SPE n	MF-TV	10	7	70	400	25	330	40	30	25	125	TO-72	I	6	KF173 KF525	<	<	<	<	=		
BF127	SPE n	MF-TV	10	4	60 > 27	350	25	330	40	30	25	125	TO-72	I	6	KF167 KF525	<	<	<	<	=		
BF140	SP n	Vi	10	10	50 > 15	100 > 40	25	800	135	135	50	200	TO-5	D	2	KF504	=	>	=	=	=		
BF140A	SP n	Vi	10	10	50 > 15	>40	25	800		150	30	200	TO-5	CSF	2	KF504	=	=	=	=	=		
BF140D	SP n	Vi	10	10	50 > 15	85 > 35	25	800	180	150	50	200	TO-5	D	2	KF504	=	<	=	=	=		
BF152	SPE n	Ou	10	3	50 > 20	800 > 600	25	200	30	12		125	TO-18e	SGS	2	—							
BF153	SPE n	VF	6	3	50 > 20	400 > 300	25	200	30	12		125	TO-18e	SGS	2	KF524	<	=	<	>			
BF154	SP n	Vi	10	10	50 > 25	400 > 200	25	300	30	20		125	TO-5e	SGS	2	KF525	<	=	<	>			
BF155	SP n	Ou	12	2,5	70 > 20	600 > 400	25	175	40	40	20	175	TO-18	SGS	6	—							
BF156	SP n	Vi	10	30	60 > 30	60 > 50	25	800	120	120		200	TO-5	SGS	2	KF504	=	>	=	=	=		
BF157	SP n	Vi	10	30	60 > 30	60 > 50	25	800	150	150		200	TO-5	SGS	2	KF504	=	>	=	=	=		
BF158	SPE n	TV-MF	10	4	50 > 20	800 > 600	25	200	30	12		125	TO-18e	SGS	2	KF173	>	>	=	=	=		
BF159	SPE n	TV-MF	10	4	50 > 20	800 > 600	25	200	40	20		125	TO-18e	SGS	2	KF173	>	=	=	=	=		
BF160	SPE n	TV-MF	10	3	50 > 20	600 > 400	25	200	30	12		125	TO-18e	SGS	2	KF167	>	>	=	=	=		
BF161	SP n	VFu	24	1,5	70 > 20	550	25	175	50	50	20	175	TO-18	SGS	6	—							
BF162	Sdf n	VFu	10	4	70 > 30	600 > 400	25	200	40	40		125	TO-18e	SGS	2	—							
BF163	Sdf n	VF,MF	10 10	4 4	70 > 30 A _G =30dB	600 > 400 40	25	200	40	40		125	TO-18e	SGS	2	KF167	>	=	=	=	=		
BF164	Sdf n	MF	10 10	4 4	70 > 30 A _G =30 dB	600 > 400 40	25	200	40	40		125	TO-18e	SGS	2	KF167	>	=	=	=	=		
BF165	Sdf n	VF	10 10	2 2	35 > 20 A _G =42dB	300 > 200 1	25	300	30	15		125	TO-5e	SGS	2	KF125	<	=	=	=	=		
BF166	Sdf n	VFv	12	2,5	50 > 20	500 > 400	25	175	40	40		175	TO-18	SGS	6	—							
BF167	SPE n	MF-TV	10 10	4 4	57 > 26 A _G =42dB	350 35	45	130	40	30	25	175	TO-72	V,T,M	4	KF167	=	=	=	=	=		
BF168	SPE n	VFv	20	7	>100	550	25	260	50	30	25	175	TO-18	RTC,M	2	—							
BF169	SE n	VF	5	2	>200	>200	25	300	50	30	50	175	TO-18	CSF,M	2	—							
BF169A	SPE n	VF	10	1	90—330	250	25	175	30	30	30	175	TO-72R	Mi	4	—							
BF169R	SPE n	VF	5	2	>200	>200	25	300	50	30	50	175	RO-110	D	2	—							
BF173	SPE n	MF-TV	10 10	7 7	88 > 38 A _G =42dB	550 35	25	260	40	25	25	175	TO-72	V,M,T	4	KF173	=	=	=	=	=		
BF174	SP n	Vi	10	25	90 > 30	85 > 40	25	800	150	150		200	TO-5	SGS	2	KF504	=	>	=	=	=		
BF175	SP n	VF-nš	12 12	2,5 4	70 A _G =30dB	550 40	25	175	40	40		175	TO-18	SGS	6	KF173	>	=	=	=	=		
BF176	SPE n	MF-TV	10	10	65 > 20	300—700	25	200	40	40		125	TO-5	SGS	2	—							
BF177	SP n	VF	10	15	>20	120	50	600	100	60	50	200	TO-5	V, S	2	—							
BF178	SP n	VF, Vi	20	30	>20	120	100c	1,7 W	160	115	50	200	TO-5	V, S	2	KF504	=	=	<	=			
BF179	SP n	VF	10	15	>20	120	100c	1,7 W	200	200	50	200	TO-5	V, T	2	—							
BF179A	SP n	BTv-GY	10	15	<20	120	100c	1,7 W	160	160	50	175	TO-5	V,T,S	2	—							
BF179B	SP n	BTv-RY	10	15	>20	120	100c	1,7 W	220	220	50	175	TO-5	V,T,S	2	—							
BF179C	SP n	BTv-BY	10	15	>20	120	100c	1,7 W	250	250	50	175	TO-5	V,T,S	2	—							
BF180	SP n	VFu	10 10	2 2	45 > 13 A _G =9dB	>675 900	25	150	30	20	20	175	TO-72	M	6	—							
BF181	SP n	VFu	10 10	2 2	30 > 13 A _G >8dB	>600 900	25	150	30	20	20	175	TO-72	M	6	—							
BF182	SP n	VFu	10 10	2 2	20 > 10 A _G >8dB	650 900	25	150	25	20	15	175	TO-72	V, M, RTC	6	—							



Obr. 2. Destička s plošnými spoji Smaragd D01

obvodu zařazen zdvojevač napětí složený z D_2 , D_3 , C_2 , C_3 . Z tohoto zdvojevače přivádíme napětí na filtrační kondenzátor C_4 a do tranzistorového stabilizátoru. Podobná zapojení již byla na stránkách AR, RK a ST několikrát uveřejněna. Výstupní napětí regulujeme potenciometrem P_2 od 0 do 10 V. Trvalý možný odběr proudu ze zdroje je asi 200 mA, maximální asi 350 až 400 mA, ale jen krátkodobě. K transformátoru je ještě připojen jednoduchý pomocný zdroj pro napájení měřiče tranzistorů, složený z D_1 , C_1 , R_{13} a ZD_1 .

Součástky a mechanická stavba

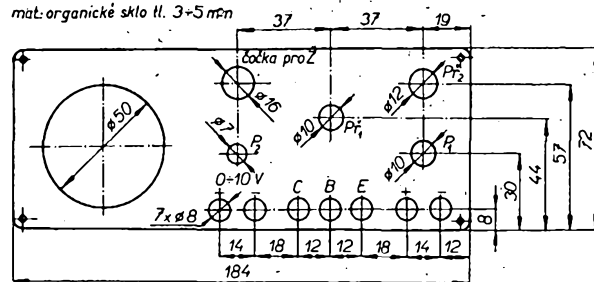
Přístroj je postaven na destičce s plošnými spoji (obr. 2). Odpor R_1 je drátový odporový trimr 68 Ω . Odpor R_2 , R_3 , R_4 a R_9 jsou zhotoveny navinutím mě-

děného drátu na tělíska odporů 0,5 W, 1 M Ω . Délku a průměr drátu vypočítáme podle [1]. Odpor R_5 , R_6 , R_7 , R_8 a R_{10} jsou běžné trimry s větším odporem než je udáno v rozpisce, abychom měli při cejchování dostatečnou rezervu. Odpor R_{11} , R_{12} stačí na zatížení 0,1 W. Všechny odpory ve stabilizovaném zdroji volíme raději pro zatížení 0,5 až 1 W. Kondenzátory C_1 a C_4 jsou 200 μ F/12 V (TC 963) a kondenzátory C_2 a C_3 jsou 2 000 μ F/25 V.

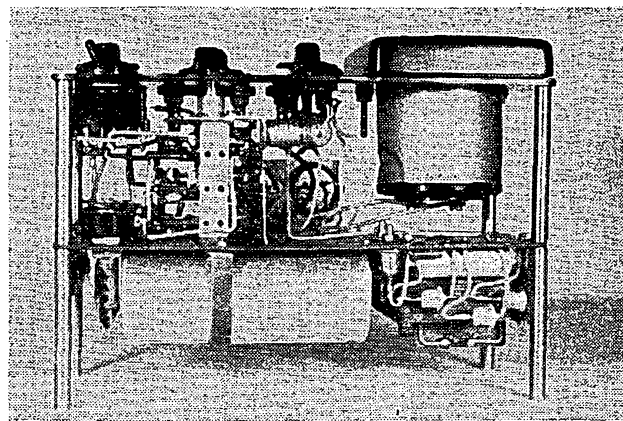
Diody D_1 , D_2 a D_3 jsem použil křemíkové KY701. Místo nich lze použít i starší typy, např. 32NP75, 42NP75 apod. Zenerovy diody jsou běžné typy, ZD_1 je typu 1NZ70 a ZD_2 je typu 6NZ70.

Tranzistor T_1 je GC500. Na místě tranzistorů T_2 a T_3 jsem použil sovětské

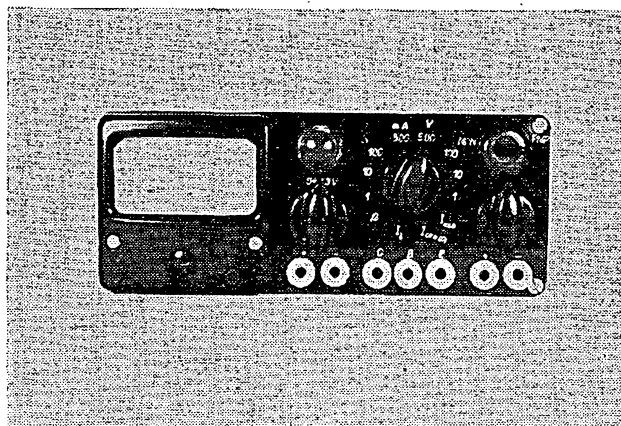
mat. organické sklo H. 3+5 mm



Obr. 3. Čelní stěna měřidla



Obr. 4. Uspořádání součástek uvnitř přístroje



Obr. 5. Celkový vzhled přístroje

typu П605 se ztrátou 3 W, ale vyzkoušel jsem i naše typy 2NU72 (3NU72, OC30) a k žádným změnám ve schématu nedošlo. Potenciometr P_1 je miniaturní typ (TP 181) se spínačem, 100 k Ω /N. Potenciometr P_2 je miniaturní drátový 470 Ω . Jako přepínač Pf_1 jsem použil upravený třísegmentový přepínač 6 $\times$ 2 polohy za 28,— Kčs. Přepínač jsem rozebral, nýty odvrátil a do obvodu aretovacího kolečka vypiloval další zuby (celkem jich je na obvodu 12). Nástavce pro uchycení segmentů jsem zkrátil na nejmenší možnou délku; konce ohnul, jak to bylo původně, a vyřízl jsem do nich závity M3. Po opětovném sestavení (místo nýtů jsem použil šroubky M3) se přepínač za tyto závity uchytí šroubky M3 k destičce plošných spojů. Takto upravený přepínač plně nahradí drahé přepínače. Protože pájecí očka jsou nyní na přepínači dosti stisněná, musíme dát pozor při pájení, abychom mezi nimi neudělali zkrat kapkou cinu. Přepínač Pf_2 je běžný, páčkový, dvoupólový.

Slouží k přepínání měřidla podle typu měřeného tranzistoru (p-n-p, n-p-n). Transformátor *Tr* jsem navinul na plechy M17 × 20. Primární vinutí má pro napětí 220 V 2 460 z měděným lakovaným drátem o $\varnothing$ 0,1 mm. Sekundární vinutí má pro napětí 6,3 V 78 z drátem o $\varnothing$ 0,5 až 0,6 mm. Měřidlo *M* je typu DR 70, 100 μ A. Můžeme však použít i jiné, např. DHR5, 100 μ A nebo nové MP80. Máme-li měřidlo s jiným rozsahem, přepočítáme bočník a předradné odpory podle [1].

Většina součástek je zapojena na destičce s plošnými spoji, pouze některé jsou umístěny na přepínači. Potenciometry *P*₁, *P*₂, přepínač *Pf*₂ a měřidlo *M* je připevněno spolu se zdírkami na čelní stěně (obr. 3) z organického skla tloušťky 3 až 5 mm. Nápis na této desce jsou na rubu bílou tuší; pak se celá deska přestříká černou acetonovou barvou. Přední stěna je s destičkou s plošnými spoji spojená čtyřmi distančními sloupky.

Skříňka na přístroj je zhotovena z plechu nebo z překližky a je vyřešena tak, že se do ní přístroj zasouvá a pomocí dalších distančních sloupků se uchytí k přístroji. Pojistka *Po* je připevněna v držáku na zadní stěně skříňky. Rozmístění součástek a celkový pohled je vidět na obr. 4 a 5. Protože nebudete mít pravděpodobně k dispozici stejné součástky jako já a budete proto volit jinou mechanickou koncepci, neuvádím zde detailní výkresy jednotlivých mechanických součástí.

Cejchování

Přístroj ocechujeme přesným měřidlem (např. DU10). Způsob cejchování byl již několikrát popsán v AR, např. v [1], a je i dosti znám. Při cejchování měřiče tranzistorů cejchujeme pomocí dobrého tranzistoru, u kterého známe přesně *I*_{CE0(S)} a β (lépe by bylo ocechovat přístroj na základě výpočtu nebo alespoň podle několika přesně změřených tranzistorů).

Seznam součástek

Odpory:

<i>R</i> ₁	51 Ω	<i>R</i> ₈	5,1 Ω
<i>R</i> ₂	5,1 Ω	<i>R</i> ₁₀	127 Ω
<i>R</i> ₃	0,46 Ω	<i>R</i> ₁₁	12 k Ω
<i>R</i> ₄	0,17 Ω	<i>R</i> ₁₂	1 k Ω
<i>R</i> ₅	10 k Ω	<i>R</i> ₁₃	68 Ω
<i>R</i> ₆	0,1 M Ω	<i>R</i> ₁₄	100 Ω
<i>R</i> ₇	1 M Ω	<i>R</i> ₁₅	560 Ω
<i>R</i> ₉	4 M Ω		

Potenciometry:

<i>P</i> ₁	0,1 M Ω , lineární se spínacím
<i>P</i> ₂	470 Ω , drátový

Kondenzátory:

<i>C</i> ₁	200 μ F/12 V	<i>C</i> ₃	2 000 μ F/25 V
<i>C</i> ₂	2 000 μ F/25 V	<i>C</i> ₄	200 μ F/12 V

Diody a tranzistory:

<i>D</i> ₁ , ...	KY701	<i>T</i> ₁	GC500
<i>ZD</i> ₁	1N270	<i>T</i> ₂	2NU72
<i>ZD</i> ₂	6N270		

Ostatní:

<i>Po</i>	pojistka 0,5 A
<i>M</i>	měřidlo DR70 – 100 μ A
<i>Tr</i>	transformátor, prim. 220 V, sek. 6,3 V/0,5 A
<i>Pf</i> ₁	viz text
<i>Pf</i> ₂	páčkový dvoupólový přepínač
<i>Z</i>	žárovka 6 V/0,1 A

Literatura

[1] Amatérské radio č. 1/67, str. 5.

Nf zesilovač 500mW

Dlouho jsme rozmýšleli, máme-li také tento příspěvek do konkursu otisknout v AR – jde o dnes již klasické zapojení nf zesilovače jednoduché koncepce, jakých jsme v minulosti uveřejnili již několik. Kromě toho je zapojení vlastně jen modifikací zapojení z AR a RK. Pokud jsme se přesto rozhodli článek otisknout, bylo to především proto, že jeho konstruktérem je patnáctiletý školák, a také proto, že zesilovač je vtipně sestaven z několika dílčích zapojení. Zaujala nás na něm právě tato vtipnost kombinace a různé možnosti využití. K uveřejnění přispěla částečně i douška, kterou autor Jaroslav Lahodný napsal na závěr své přihlášky do konkursu: „Myslím, že nf zesilovač této nebo podobné konstrukce by se mohl prodávat jako stavebnice pro mladší radioamatéry, neboť pro svoji mnohostrannou použitelnost by nebyl nikdy k zahození. Jako doplněk k tomuto zesilovači by se dal postavit jednoduchý síťový napáječ, snímací cívka k telefonnímu přístroji, laděný obvod s detekční diodou (krystalka) apod. Všechno by ovšem muselo být za přijatelnou cenu“. Tolik tedy Jaroslav Lahodný. My s ním můžeme jen souhlasit.

Technické údaje

Napájení: 9 V (dvě ploché baterie).
Max. výkon: asi 500 mW.
Odběr proudu při plném vybuzení: asi 130 mA.
Kmitočtová charakteristika: asi 200 Hz až 9 kHz, -3 dB.
Citlivost nf zesilovače: asi 3 μ A (na odporu 0,1 M Ω).
Osazení: 2 × GC500, OC77, OC72, KF520.
Transformátory: Jiskra VT36, budicí a výstupní z přijímače T61.

Popis činnosti

Zesilovač začíná potenciometrem 10 k Ω k řízení vstupního signálu. Zesilovač je v běžném zapojení s transformátory. Je doplněn transformátorem impedance – obvodem s tranzistorem MOSFET (KF520) a transformátorem VT36, který slouží při zapojení přístroje jako hlasitého telefonu.

Zesilovač má celkem tři vstupy připojené ke konektorům *K*₁, *K*₂ a *K*₃. Vstup na konektoru *K*₁ ($\mathcal{Z}$ d, $\mathcal{Z}$ d₁) slouží k připojení např. rozhlasového přijímače (za detektorem), krystalky, diodového výstupu magnetofonu apod. Vstup na konektoru *K*₂ má malou impedanci a slouží především jako vstup při využití přístroje jako hlasitého telefonu. Funkce poslech-řeč se přepíná dvoupólovým přepínačem (např. síťový spínač). Třetí vstup (na konektoru *K*₃) je vstup s velkou impedancí pro připojení např.

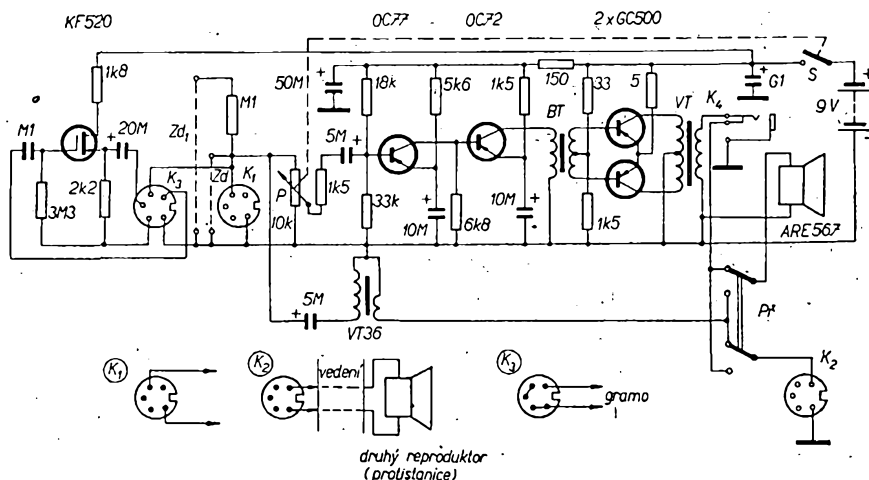


gramofonové přenosky apod. Zasunutím konektorové zásuvky *K*₃ se současně zapíná i napájení tranzistoru KF520 a výstup z tohoto měniče impedance se připojí na vstup zesilovače. Zapojení konektorů a konektorových zásuvek je na obr. 1. Vývody jsou kresleny při pohledu na kolíky zásuvek. V přístroji je i konektor *K*₄, jímž lze připojit reproduktor v zesilovači jako druhý reproduktor k rozhlasovému přijímači, nebo jej použít např. ke zkušebním účelům.

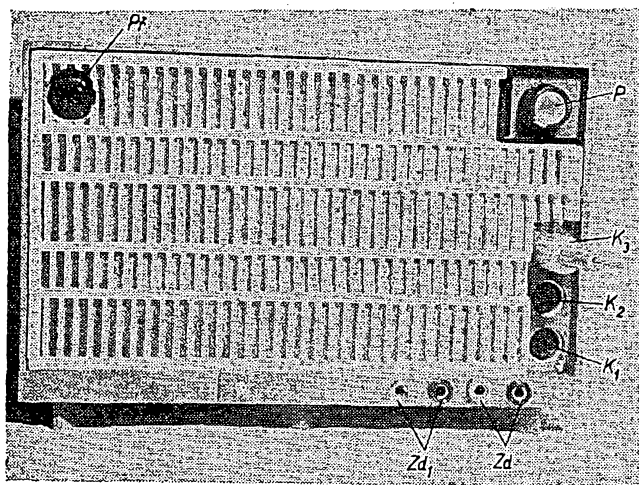
Konstrukce zesilovače

Zesilovač je ve skřínce rozhlasu po drátě (z výprodeje). Reproduktor ARE567 lze do skříňky přišroubovat bez úprav. Stupeň pro impedance přizpůsobení (měnič impedance) je na destičce MNF3 ze Stavebnice mladého radioamatéra. Spoje od konektorů, přepínače apod. jsou z pocínovaného drátu v izolaci z plastické hmoty. Některé delší spoje jsou stíněny, přívody od baterií jsou z ohebného kablíku.

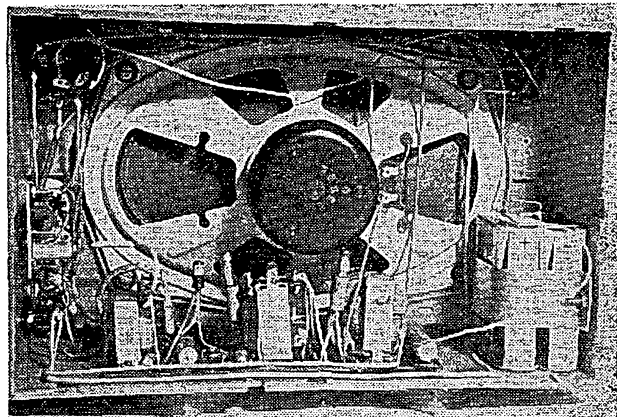
Pod mřížkou na čelní stěně je brokát, který je současně s mřížkou přichycen na dvou místech tenkým silonovým vlascem. Čelní stěna zesilovače je na obr. 2, vnitřní uspořádání na obr. 3.



Obr. 1. Zapojení nf zesilovače



Obr. 2. Čelní stěna zesilovače



Obr. 3. Vnitřní uspořádání zesilovače

Elektronické ovládání stěračů

Ing. Miloš Hlávka

U motorových vozidel (především u osobních automobilů) si již elektronika našla své pevné místo a její uplatnění je v tomto oboru stále širší. Jako příklad lze uvést např. elektronické zapalování, elektronické ovládání směrovek, elektronické regulátory napětí atd.

Jednou z aplikací elektroniky ve výzbroji motorového vozidla je tzv. „intervalový spínač“ motoru stěračů.

Jak je všem motoristům jistě dobře známo, vyskytují se při jízdě automobilem situace, kdy prší (nebo sněží) právě tolik, že bez zapnutých stěračů nelze dále pokračovat v jízdě, avšak neprší nebo nesněží zase tolik, aby stěrače musely být stále zapnuty. Při zapnutých stěračích pak vzniká vlivem nedostatečné vlhkosti na skle nepříjemné drhnutí pryže stěračů. Většina řidičů řeší tuto situaci tím, že stěrače v určitých intervalech zapíná a vypíná. Tím však řidič odvádí svoji pozornost od řízení vozidla, což může být i příčinou nehody, neboť právě v těchto případech bývá zhoršená viditelnost.

Některé luxusní vozy (v nejbližší době se k nim přidá i naše Škoda 1000 MB) jsou pro podobné povětrnostní podmínky vybaveny motoru pro stěrače s dvěma rychlostmi. Pomalý pohyb ramének stěrače po skle však nepříznivě ovlivňuje řidičovu pozornost.

K odstranění těchto nedostatků bylo v poslední době vyvinuto několik elektronických systémů, jejichž zapojení byla uveřejněna v různé literatuře. Jde ve směr o elektronické časové spínače (většinou tranzistorové astabilní obvody), které mají za úkol vždy po určité nastavitelné době (ve většině případů plynule nebo po skocích) spínat a vypínat motor stěračů tak, jak to odpovídá povětrnostním podmínkám při jízdě. Těchto zapojení již existuje mnoho a většinou pracují spolehlivě. Protože však jde převážně o zahraniční prameny, bývá dost obtížné nahradit původní součástky našimi.

V článku se budu zabývat popisem a stavbou dvou systémů, které se velmi dobře osvědčily při použití našich součástí. Jde o:

1. Astabilní obvod s doplňkovými tranzistory [1].
2. Astabilní multivibrátor s emitorovou vazbou [2].

Předpokladem činnosti obou systémů je, aby stěrače měly zamontován koncový vypínač.

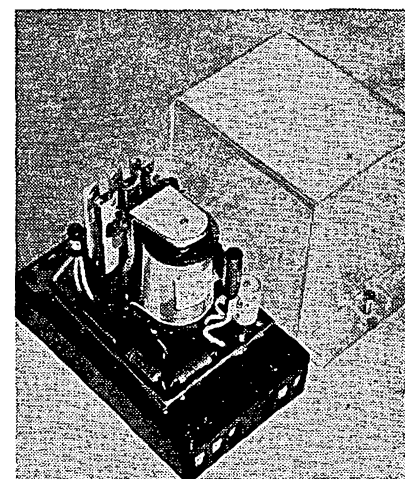
Astabilní obvod s doplňkovými tranzistory

Schéma zapojení obvodu je na obr. 1. Skládá se ze dvou doplňkových, galvanicky vázaných tranzistorů, které tvoří stejnosměrný dvoustupňový zesilovač. Báze tranzistoru T_1 však není napájena přímo ze zdroje, ale z kolektoru tranzistoru T_2 přes nabíjecí kondenzátor C_1 ; v tom je princip činnosti zařízení. Zapínání motoru stěračů obstarávají kontakty relé Re . Jeho cívka je zapojena v kolektorovém obvodu tranzistoru T_2 , který pracuje jako spínač (pracuje jen

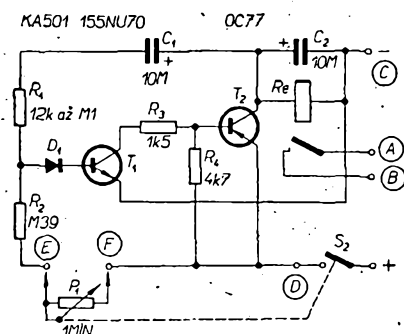
ve dvou krajních pracovních bodech – tj. ve stavu vodivém a ve stavu nevodivém). Tranzistor T_1 obstarává jednak buzení tranzistoru T_2 , jednak mění polaritu signálu (má opačnou polaritu než tranzistor T_2). Křemíková dioda D_1 slouží jako diodový spínač a určuje přesný okamžik otevření obou tranzistorů. Časovací obvod tvoří kondenzátor C_1 , odpory R_1 , R_2 a potenciometr P_1 . Kondenzátor C_1 slouží k nastavení doby celého spínacího cyklu (čas sepnutí i vypnutí relé Re), odpor R_1 k nastavení doby sepnutí (čas, kdy stěrače pracují). Odpor R_2 a potenciometrem P_1 lze nastavit dobu vypnutí. Kondenzátor C_2 zmenšuje špičku napětí, vznikající při vypnutí relé Re na jeho cívice; tato špička by mohla způsobit průraz tranzistoru T_2 . Místo tohoto kondenzátoru lze také použít plošnou diodu.

Stavba spínače s doplňkovými tranzistory

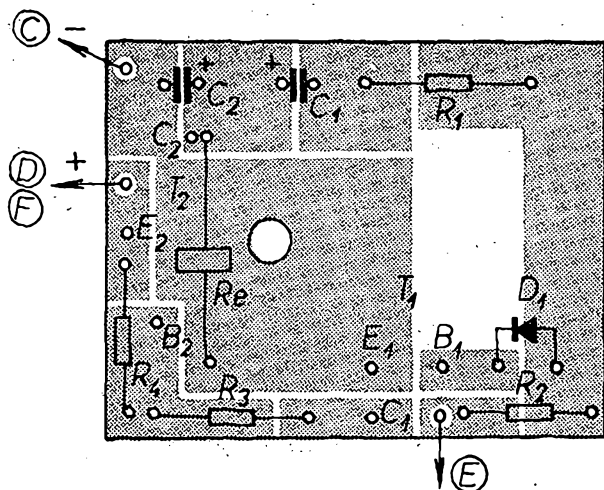
K maximálnímu zjednodušení mechanické konstrukce se využívá zapouzdřeného pomocného relé RP100. Do krytu relé je přitom vestavěn celý systém spínače. Pohled na systém s odklopeným krytem je na obr. 2. Mechanická konstrukce spočívá ve výrobě destičky s plo-



Obr. 2. Pohled na spínač s odklopeným krytem



Obr. 1. Schéma zapojení spínače s doplňkovými tranzistory



Obr. 3. Destička s plošnými spoji pro spínač s doplňkovými tranzistory Smaragd D02

nými spoji (obr. 3). Plošné spoje můžeme nahradit takto: do míst, kde jsou vývody součástek, vyvrtáme díry o $\varnothing$ 1 mm. Do nich nasuneme kousky měděných drátků tak, aby vyčnívaly asi 3 mm z obou stran pájecí destičky. Tyto vývody použijeme jako pájecí body pro součástky na jedné straně (horní) a pro drátové spoje na straně druhé (dolní). Původní drátové spoje mezi relé a svorkovnicí odpájíme. Destička s plošnými spoji je připevněna na šroubu $\bar{S}$ relé (obr. 4). Vývody od destičky k výstupním svorkám jsou z izolovaného ohebného lanka. Vývodů je celkem šest. Dva slouží k napájení spínače, dva vedou k vývodům potenciometru P_1 a dva ke kontaktům relé. Kontakty relé můžeme spojit paralelně. Potenciometr P_1 (k plynulému nastavení intervalu vypnutí relé) je umístěn mimo spínač někde na palubní desce. Je kombinován se spínačem, jímž se uvádí spínač v činnost.

Elektrické součásti

Oba tranzistory musí mít opačnou polaritu (n-p-n, p-n-p nebo opačně). Protože jde o galvanicky vázaný obvod, musí mít tranzistor T_1 pokud možno malý zbytkový proud kolektoru I_{CEO} . V původním pramenu se používá křemíkový tranzistor, při pokusech jsem však zjistil, že stačí některý z germaniových typů, např. 155NU70 nebo 156NU70. Z křemíkových lze použít KF503 až KF508 atd., při opačné polaritě např. OC170. Podmínkou je, aby zbytkový

proud kolektoru tohoto tranzistoru nebyl větší než 30 μ A (zjištěno experimentálně), jinak tranzistor T_2 vůbec nerozepíná a relé Re „lepi“. Tranzistor T_2 je běžný n-p-n typ (na obr. 1 p-n-p), který má přípustný kolektorový proud alespoň 100 mA a kolektorovou ztrátu kolem 150 mW. Vyhoví např. OC76, OC77, atd., při opačné polaritě lze použít 101NU71, 102NU71 atd. Dioda D_1 je křemíková (s germaniovou diodou obvod nepracuje) typu KA501 nebo KA502. Kondenzátory C_1 , C_2 a C_3 jsou typy do plošných spojů TC 943 (lze použít i běžné typy se středovými vývody TC 973; umístíme je na výšku). Odporů jsou čtvrtwattové. Potenciometr P_1 je typ TP 281a/N, 1 M Ω . Relé Re je upravené pomocné relé RP100. Cívku tohoto relé musíme převinout pro napětí 12 V (původní je určena na 24 V).

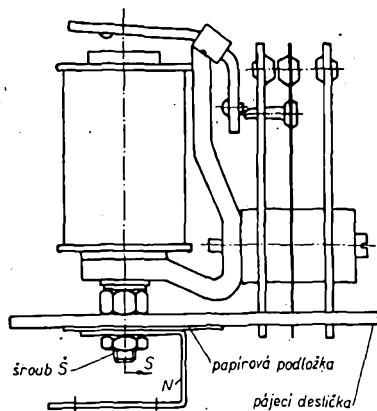
Cívka relé RP 100

	Počet závitů	$\varnothing$ drátu [mm]	Činný odpor [Ω]
Původní cívka	6 000	0,14	365
Převinutá cívka	4 000 až 4 400	0,18	130 až 150

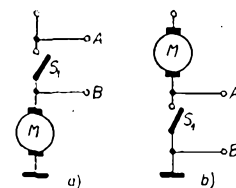
Pokud bychom chtěli, aby relé pracovalo co nejužiteji, můžeme zmenšit zdvih jeho kotvíčky až na 2 mm. Potom ovšem musíme upravit nastavení kontaktů v pérovému svazku relé. Místo relé RP100 lze použít jakýkoli typ, který spíná při 12 V. Optimální odpor vinutí cívky je 130 až 160 Ω . Při větším odporu někdy obvod nekmitá, při menším bychom museli použít výkonnější koncový tranzistor T_2 . Pro funkci zařízení stačí jeden spínací kontakt, který snese proud motoru stěrače. Systém lze zkonstruovat i menší; komplikuje to však mechanickou konstrukci, která pak závisí na použitém typu relé.

Uvádění do chodu

Při uvádění do chodu je vhodné nahradit odpor R_1 odporovým trimrem TP 035 nebo TP 036 (asi 100 k Ω). Tímto odporem se mění doba sepnutí. Trimr nastavíme do čtvrtiny odporové dráhy (tj. asi 25 k Ω) a připojíme zdroj 12 V. Spínač by měl spínat v intervalech podle nastavení potenciometru P_1 (při nastavení na nulu asi po pěti vteřinách a při nastavení na 1 M Ω asi po 12 až 14 vteřinách). Dobu sepnutí seřídíme na dva



Obr. 4. Upevnění destičky s plošnými spoji u relé RP100



Obr. 5. Původní zapojení stěračů ve vozidle. Body A a B propojíme se stejně označenými body na intervalovém spínači

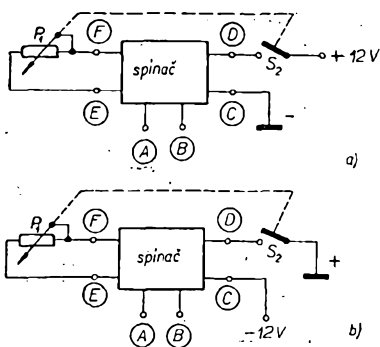
cykly pohybu raménka stěrače odporem R_1 (stačí čas o něco delší než jeden cyklus pohybu raménka). Potenciometr P_1 nastavíme na nulový odpor. Přestane-li zařízení pracovat, musíme zmenšit odpor R_1 a tedy i zkrátit čas sepnutí tak, aby systém začal spínat. Takto nastavený čas je maximální, jakého lze s daným zapojením dosáhnout. Čas rozepnutí lze pak regulovat ve zmíněném rozmezí (5 až 14 s). Celkový časový interval spínání lze ovlivnit změnou kapacity kondenzátoru C_1 .

Zapojení spínače s doplňkovými tranzistory ve vozidle

Vhodné místo pro umístění spínače je pod palubní deskou. Systém pracuje v libovolné poloze. Např. u vozů Škoda 1000 MB je možné upevnit spínač v otvoru pod volantem (vedle otvoru je spínač parkovacích světel). V tom případě vyřízneme v bakelitovém výlisku relé v upevňovacích otvorech závit M_5 a celý spínač přišroubujeme dvěma šrouby v těchto otvorech. Vedle spínače parkovacích světel umístíme potenciometr P_1 . Zapojení do elektrické instalace je závislé jednak na polaritě elektrického rozvodu, jednak na zapojení původního spínače stěračů. Tento spínač (S_1) může být zapojen podle obr. 5a nebo podle obr. 5b. V každém případě připojíme vývody kontaktů A, B na stejné označené kontakty intervalového spínače. Podle toho, který pól baterie je na vozidle uzemněn, připojíme napájení. Na obr. 6a je schéma napájení spínače při uzemněném záporném pólu baterie (např. vozy Škoda 1000 MB) a na obr. 6b schéma napájení spínače pro uzemněný kladný pól (např. vozy Škoda Octavia atd.).

Astabilní multivibrátor s emitorovou vazbou

Zapojení multivibrátoru je na obr. 7. Na rozdíl od klasického zapojení multivibrátoru je to zapojení nesouměrné. Je vhodné pro aplikace, kde se signál odebrá jen z jednoho tranzistoru a kde potřebujeme dosahovat relativně dlouhých časů spínání. A to jsou právě vlastnosti, které se hodí pro náš případ. Na rozdíl od zapojení na obr. 1 mají oba tranzistory stejnou polaritu. Zařízení obsahuje dva časovací obvody: v napájení báze tranzistoru T_1 a ve vazebním obvodu mezi oběma tranzistory. Tranzistor T_2 tvoří výkonový spínací stupeň pro cívku relé Re . Odpor R_E je zpětnovazební a způsobuje vlastně kmitání celého systému. Časy sepnutí a vypnutí relé jsou dány hodnotami součástí v časovacích obvodech: odporem R_{U1} lze měnit dobu sepnutí relé (při zvětšení odporu se čas prodlouží, současně se však zkrátí doba celého cyklu); kondenzátorem C_1 lze měnit dobu sepnutí relé (při zvětšení kapacity se prodlouží doba sepnutí); odporem R_{B2} lze měnit v určitých mezích dobu celého cyklu (platí přímá závislost); kondenzátorem C_2 a C_3 lze měnit dobu vypnutí relé.



Obr. 6. Zapojení spínače s doplňkovými tranzistory: a) ve vozidle se záporným pólem na kostře, b) ve vozidle s kladným pólem na kostře

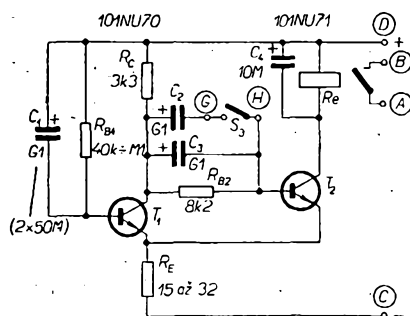
Směrodatné pro vlastnosti obvodu jsou tedy kondenzátory C_1 (doba sepnutí) a C_3, C_4 (doba vypnutí). Při určitých kapacitách obou kondenzátorů můžeme odpory R_{B1} a R_{B2} měnit poměr obou časů. Kondenzátor C_4 má stejnou úlohu jako kondenzátor C_2 v zapojení na obr. 1. Protože dobu vypnutí měníme v zapojení na obr. 7 změnou kapacity, není možné tento čas regulovat plynule. V praxi obvykle stačí dva různé intervaly vypnutí (jeden kolem 5 až 6 s, druhý 12 až 15 s). Kondenzátor C_3 je připojen stále, zatímco kondenzátor C_2 se připojuje k získání delší doby vypnutí.

Stavba spínače s emitorovou vazbou

Systém je opět vestavěn do krytu relé RP100. Mění se ovšem destička s plošnými spoji D03 (obr. 8). Její upevnění je stejné jako u předcházejícího zapojení až na to, že otvor pro šroub S relé v nosném úhelníku N (obr. 4) je třeba zapilovat o 2 mm směrem S , aby se na destičku s plošnými spoji vešly kondenzátory. Pohled na hotový spínač s emitorovou vazbou je na obr. 9. Vývody z pájecí destičky jsou z ohebného kablíku. U tohoto systému se nedá měnit interval přepínání plynule, ale po skocích. První interval (zapojen kondenzátor C_3) trvá kratší dobu (kolem 5 s) a druhý (zapojeny C_2 i C_3) je delší (kolem 12 s). Druhý interval spínání dostaneme zkratováním svorek G a H .

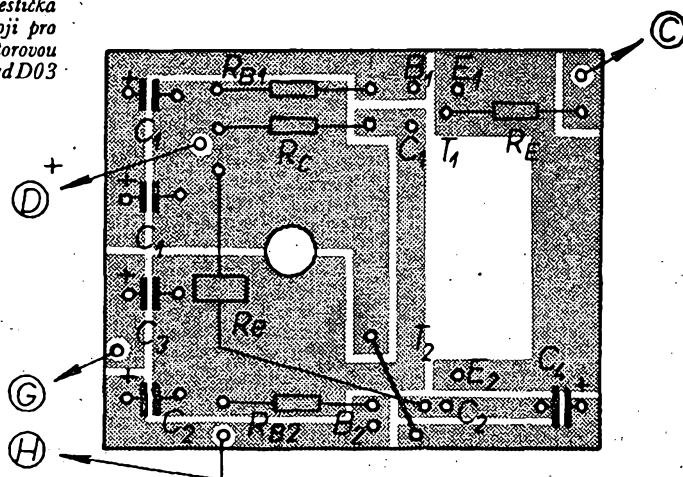
Elektrické součásti

Oba tranzistory mají stejnou polaritu (schéma zapojení na obr. 7 platí pro tranzistory n-p-n; stejně je možné použít tranzistory s opačnou polaritou – pak je ovšem třeba změnit i polaritu všech elektrolytických kondenzátorů a napájecího napětí). Koncový tranzistor T_2 pracuje opět jako spínač – vyhoví zde 101NU71 až 104NU71 nebo podobný.



Obr. 7. Schéma zapojení spínače s emitorovou vazbou

Obr. 8. Destička s plošnými spoji pro spínač s emitorovou vazbou Smaragd D03



Pro polaritu p-n-p je vhodný např. OC76, OC77, z novějších typů GC507, GC508 nebo GC509. Jako T_1 lze použít jakýkoli nf tranzistor s kolektorovou ztrátou 30 nebo 50 mW, např. 101NU70 až 104NU70. Na tranzistory nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky. Všechny odpory jsou opět čtvrtwattové.

Kondenzátory C_1 a C_4 jsou typu TC 943 (nebo TC 964), C_2 a C_3 jsou TC 942 (nebo 973).

Relé Re je stejný typ jako u prvního druhu spínače (s převinutou cívkou).

Uvádění do chodu

Při uvádění do chodu je vhodné zapojit místo odporu R_{B1} odporový trimr TP 035 nebo TP 036 (100 kΩ) a místo odporu R_{B2} trimr 10 kΩ. Vliv obou odporů na funkci obvodu je vysvětlen v popisu zapojení. Oběma potenciometry opět upravíme čas sepnutí i vypnutí podle požadavků. Po správném nastavení zapojíme místo trimrů pevné odpory.

Zapojení spínače s emitorovou vazbou ve vozidle

Spínač umístíme pod palubní desku nebo do blízkosti motoru stěračů. Poloha spínače neovlivňuje jeho funkci. Zapojení do elektrické instalace vozidla je podobné jako u prvního systému. Také kontakty relé jsou zapojeny stejně. Schéma napájení spínače s emitorovou vazbou je na obr. 10a (pro uzemněný záporný pól baterie) a na obr. 10b (uzemněný kladný pól baterie).

Závěr

Oba systémy pracují spolehlivě. Proti některým jiným zapojením mají tu výhodu, že funkce vlastního spínače není závislá na kontaktech použitého relé (kontakty relé slouží jen ke spínání motoru stěračů).

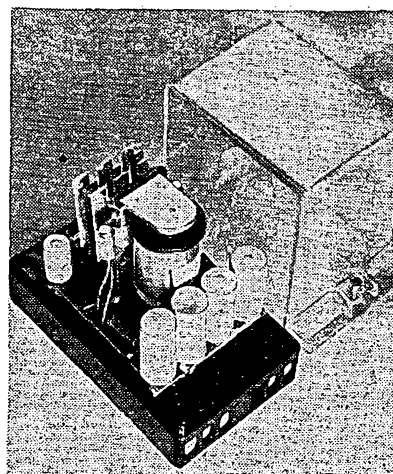
Na závěr shrneme výhody a nevýhody obou systémů, podle nichž si každý může zvolit vhodnější zapojení.

Systém s doplňkovými tranzistory

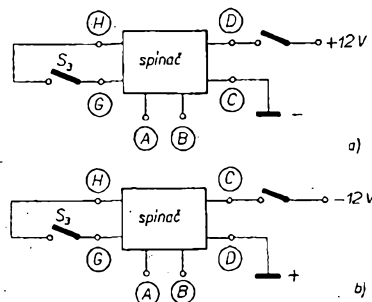
Výhody. – Možnost plynulého nastavení intervalu vypnutí (potenciometrem P_1).

Nevýhody. – Tranzistor T_1 nesmí mít větší zbytkový proud kolektoru I_{CBO} než 30 μA .

V některých případech krátký čas sepnutí relé (někdy se dá nastavit jen na jeden běh raménka stěračů).



Obr. 9. Spínač s emitorovou vazbou s odklopným krytem



Obr. 10. Spínač s emitorovou vazbou: a) ve vozidle se záporným pólem na kostře, b) ve vozidle s kladným pólem na kostře

Systém s emitorovou vazbou

Výhody. – Na vlastnosti tranzistorů nejsou kladeny zvláštní požadavky. Možnost nastavení libovolného času sepnutí (kondenzátorem C_1).

Nevýhody. – Nemožnost plynulého nastavení intervalu vypnutí (čas se nastavuje skokově – dvě polohy).

Literatura

- [1] Svět motorů 2/68, str. 30 (převzato z časopisu Hobby 1967).
- [2] Budínský, J.: Technika tranzistorových spínacích obvodů. SNTL: Praha 1963, str. 265.

ZAPOJENÍ STABILIZÁTORŮ proudů a napětí

Petr Linda

Při studiu literatury často najdeme jednoduchá a vtipná zapojení, která nám při konstrukci složitějších celků uspoří práci. Vybral jsem několik takových schémat z oboru stabilizátorů. Jsou to části složitějších obvodů, ale i pouhý princip nám často pomůže najít řešení. Některá schémata jsou osazena zahraničními polovodiči. Pro převod na naše výrobky použijte převodní katalog tranzistorů, uveřejňovaný v AR.

Jednoduchý stabilizátor proudu

Výstupní proud stabilizátoru (obr. 1) je konstantní v širokém rozmezí napájecího napětí U_B a zatěžovacího odporu R_z . Při zmenšování R_z až do zkratu se proud I_z prakticky nemění.

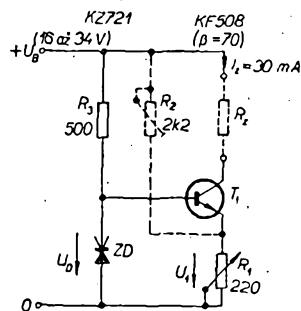
Obvod obsahuje jediný tranzistor. Průtokem proudu I_z vzniká na odporu R_1 nastavitelný úbytek napětí U_1 , který se porovnává s napětím Zenerovy diody U_D . Pokud je U_1 menší než U_D , vyvolá vzniklý napěťový spád větší proud báze, tranzistor se více otevře a proud se zvětší a opět se ustálí na I_z . Potenciometrem R_1 se nastavuje stabilizovaný proud a potenciometrem R_2 lze dodatečně upravit činitel stabilizace. Dělič se ZD má být tvrdý, aby U_D bylo skutečně napěťovým normálem. Tranzistor volíme s kolektorovou ztrátou, kterou vypočteme podle vztahu

$$P_{\max} = I_z \left(U_{B \max} - \frac{R_{z \min}}{I_z} \right).$$

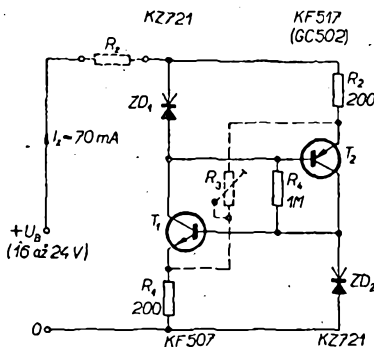
Stabilizátor proudu s komplementárními tranzistory

Toto zapojení (obr. 2) vzniklo spojením dvou jednoduchých stabilizátorů z předcházejícího popisu. Dosáhne se jim lepšího činitele stabilizace i větších stabilizovaných proudů.

Změnou proudu I_z se změní i úbytky na odporech R_1 a R_2 . To změni pracovní body obou tranzistorů a tranzistory vzniklou odchylku vyrovnají. Tranzistory se navzájem ovlivňují; proud kolektoru jednoho určuje proud báze druhého a naopak. Po zapojení do obvodu proudu by mohly oba tranzistory teoreticky zůstat uzavřené. K odstranění této možnosti slouží odpor R_4 , který dodá počáteční malý proud báze. Kladnou vazbou se pak proud stabilizátoru lavičovitě zvětší na I_z . Pokud použijeme



Obr. 1. Jednoduchý stabilizátor proudu



Obr. 2. Stabilizátor proudu s komplementárními tranzistory

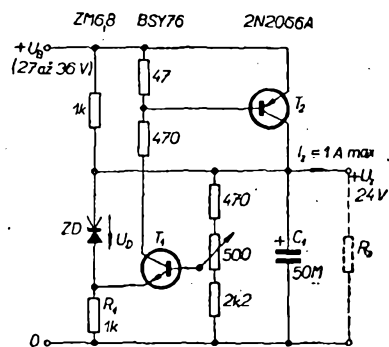
alespoň jeden tranzistor germaniový, může R_4 odpadnout a k vybuzení stačí zbytkový proud tranzistoru. Odpor R_3 slouží k nastavení optimálního činitele stabilizace a k částečnému formování zatěžovací charakteristiky. Vede proud přes snímače regulační odchylky (R_1 , R_2), ale mimo regulační prvky (T_1 , T_2). Jeho velikost je třeba individuálně vyzkoušet.

Toto zapojení použijeme tehdy, požadujeme-li větší konstantní proud s větším činitelem stabilizace, nebo ke kompenzaci napěťově závislých zátěží.

Zkratuvzdorný stabilizátor napětí

Zapojení stabilizátoru podle obr. 3 má několik výhod. Stabilizátor je jednoduchý a je schopen dodávat velké proudy. Použitý výkonový tranzistor i zátěž jsou chráněny před přetížením a poškozením samočinnou pojistkou, která uzavře výkonový tranzistor při nadměrném proudu nebo zkratu. Po odstranění poruchy začne stabilizátor opět normálně pracovat.

Stabilizační větev je provedena klasickým způsobem s odporového děliče připojeného na výstupní napětí a z tranzistoru, jehož emitor je na referenčním potenciálu. Výkonový tranzistor se vypíná takto: paralelně k výstupu je zapojen odpor R_1 v sérii se Zenerovou diodou ZD . Přes R_1 teče proud ZD a proud emitoru T_1 , který je téměř totožný



Obr. 3. Zkratuvzdorný stabilizátor napětí

s proudem báze výkonového tranzistoru. Zvětšuje-li se proud I_z , musí se také zvětšovat proud báze T_2 a tím se zmenšuje proud Zenerovou diodou. Při nadměrném zvětšení I_z poklesne proud Zenerovou diodou na nulu, dioda se dostane do nevodivého stavu a proud emitoru T_1 se nemůže dále zvětšovat. Dojde ke zmenšení výstupního napětí – zmenší se proud emitoru a výkonový tranzistor se tímto rychlým zpětnovazebním pochodem úplně uzavře. Zátěž potom prochází jen proud přes odpor $1 \text{ k}\Omega$. Vypínací proud je určen vztahem:

$$I_{z \max} = (U_z - U_D) \beta R_1.$$

K opětovnému zapnutí se musí R_z zvětšit tak, aby se na něm vytvořil větší úbytek napětí, než je prahové napětí T_1 .

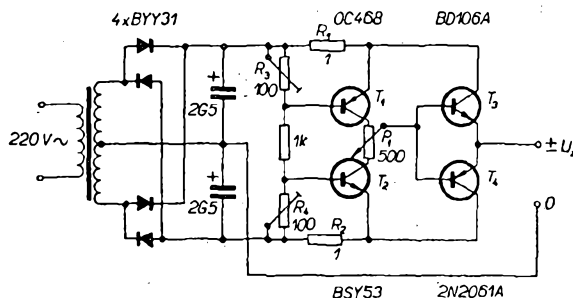
Tento napěťový stabilizátor je vhodný tehdy, je-li zátěž proměnná a chceme-li maximálně využít kolektorové ztráty T_2 bez nebezpečí pro tranzistor i zátěž. Nevýhodné je, že v blízkosti vypínacího bodu se zhoršuje stabilizační činitel.

Zdroj plynule regulovatelný mezi kladným a záporným napětím

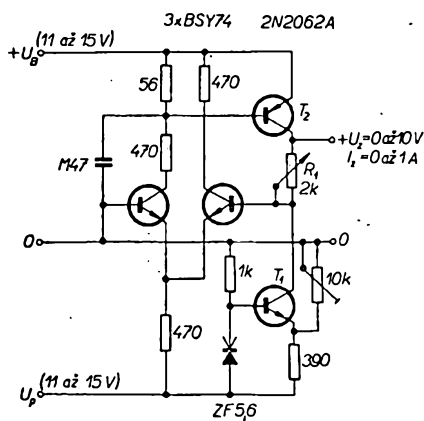
Pro některé účely potřebujeme zdroj plynule nastavitelný mezi kladným a záporným napětím bez přepínání polarit na výstupu.

Tento požadavek řeší paralelní spojení dvou zdrojů osazených komplementárními tranzistory (obr. 4).

Z usměrňovače dostáváme stejnosměrné napětí, které je symetrické vůči střednímu vývodu. Na toto napětí je připojen řídicí potenciometr P_1 přes tranzistory T_1 a T_2 . Současně se toto napětí přivádí na dvojici výkonových komplementárních tranzistorů, které jsou řízeny P_1 . Protože na P_1 je napětí rozloženo kladné-nula-záporné, je možné získat podle polohy běžce řídicí proudy obou polarit. Pokud bude běžec ve střední poloze, kde je napětí nulové, nepoteče žádný proud, oba koncové tranzistory budou uzavřeny a na výstupu nenaměříme žádné napětí. Velikostí a polaritou proudu je tedy plynule regulováno výstupní napětí v obou polaritách. Proti přetížení je zdroj chráněn



Obr. 4. Zdroj plynule regulovatelný mezi kladným a záporným napětím



Obr. 5. Stabilizátor napětí s výstupem plynule nastavitelným od nuly

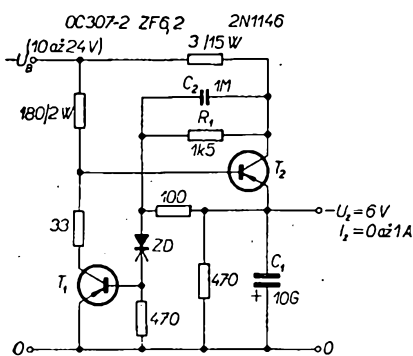
tranzistory T_1 a T_2 , které jsou zapojeny jako omezovače. Trimry R_3 a R_4 se nastaví proudy bázi. Pokud protéká proud zátěží, vytváří vždy úbytek na jednom z odporů R_1 , R_2 . Tento úbytek zmenšuje spád mezi bázi a emitorem a po překročení určité meze značně omezi buzení tranzistoru. Tím se omezi i napájení P_1 a koncový tranzistor, který právě vede, se přivře. Hranice omezení se nastavuje velikostí buzení T_1 a T_2 . Tento zdroj se velmi dobře uplatní při zkoušení servosystémů a servozesilovačů jako zdroj signálu regulační odchylky.

Sériový stabilizátor napětí s výstupem plynule nastavitelným od nuly

Většina stabilizátorů napětí používá jako zdroj referenčního napětí Zenerovu diodu. Protože Zenerovo napětí bývá obvykle 5 až 6 V, nelze stabilizované výstupní napětí nastavit pod tuto velikost. Tuto nevýhodu nemá stabilizátor podle obr. 5, který používá jako referenční napětí nastavitelný úbytek napětí vyvolaný stabilizovaným konstantním proudem.

Tranzistor T_1 pracuje jako zdroj konstantního proudu, který vyvolává na odporu R_1 úbytek napětí, s nímž se srovnává výstupní napětí. Vzniklou regulační odchylkou je řízen diferenciální stabilizační zesilovač, který ovládá přímo koncový tranzistor. Činnost tohoto stabilizátoru vyžaduje pomocný zdroj, který však bude jen nepatrně zatížen.

Použití stabilizátoru je výhodné například při aplikaci lineárních a logických integrovaných obvodů s malým napájecím napětím, které nemůže běžný stabilizátor dodat.



Obr. 6. Stabilizátor s pulsním provozem

Sériový stabilizátor s pulsním provozem

Ztrátový výkon v koncovém tranzistoru běžného stabilizátoru se rovná rozdílu vstupního a výstupního napětí násobenému výstupním proudem. Koncový tranzistor bude podstatně méně zatížen, přejde-li se na pulsní provoz (obr. 6). Kolektorová ztráta bude pak prakticky rovna jen součinu saturačního napětí tranzistoru a zatěžovacího proudu.

Při připojení napájecího napětí je koncový tranzistor T_2 otevřen a T_1 zůstává tak dlouho uzavřen, dokud se kondenzátor C_1 nenabije na větší napětí, než je součet prahového napětí T_1 a Zenerova napětí ZD . Potom se otevře T_1 a uzavře T_2 . Tento stav zůstane zachován, pokud se C_1 nevybije zatěžovacím

proudem. Pak se Zenerova dioda uzavře a T_1 zůstane bez buzení, uzavře se a otevře se plně opět T_2 . Zpětnovazební větev C_2 , R_1 urychluje překlápění obvodu. Zapojení odpovídá stabilnímu multivibrátoru, jehož kmitočet a střída jsou řízeny vstupním napětím a výstupním proudem. Obvod se reguluje změnou těchto parametrů. Pracovní kmitočet se pohybuje kolem stovek Hz.

Tento stabilizátor nevyžaduje výkonný tranzistor, ale tranzistor spínacího typu. Nevýhodou je vznikající brumové napětí, které zhoršuje vyhlazení.

Literatura

ITT Schaltbeispiele. Ausgabe 1967.
Čermák, J., - Navrátil, J.: Tranzistorová technika. Praha: SNTL 1967.

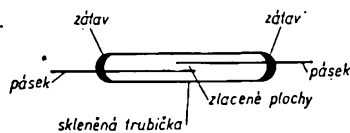
MĚŘIČ jazyčkových relé

Ing. Miroslav Arendáš, Ing. Milan Ručka

Tento servisní měřič byl sestaven v Tesle Elstroj pro vnitřní potřebu, ale jeho praktičnost a jednoduchost, či pouze využití měřicí metody jej předurčuje i k všeobecnému použití.

Výrazným krokem ke zlepšení jakosti a spolehlivosti elektrických přístrojů je využívání vlastností jazyčkových relé. Jazyčkové relé je elektromagnetický spínací prvek, jehož předností je velká rychlost sepnutí, dlouhý život, malý přechodový odpor a značná spolehlivost. Kontakty tohoto relé jsou zataveny do skleněné trubičky naplněné netečným plynem, takže jsou chráněny před nečistotami ve vzduchu, vlhkostí a agresivním prostředím.

Princip relé je znázorněn na obr. 1. Dva pásy (jazyčky) z magneticky měk-



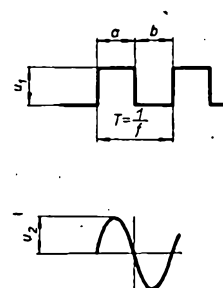
Obr. 1. Jazyčkové relé

kého materiálu jsou umístěny ve skleněné trubičce. Upevněn je každý zvlášť zátavem na konce trubičky. Obě pásy se překrývají asi o 1,2 mm, vzdálenost mezi jejich konci je asi 0,2 mm a jejich šířka je 1,85 mm. V překrytí jsou konce pásků zlatěny pro zmenšení přechodového odporu, který bývá do 120 mΩ.

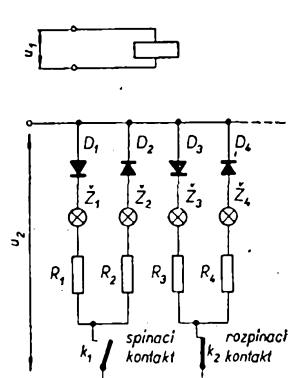
(Pozn.: všechny tyto konkrétní údaje platí pro jazyčková relé typu HU... vyráběné Teslou Karlín.) Utvoří-li se kolem jazyčku elektromagnetické pole asi 30 až 75 Az, pásy se zmagnetují a přitáhnou. Zrušením magnetického pole pásy od sebe odskočí.

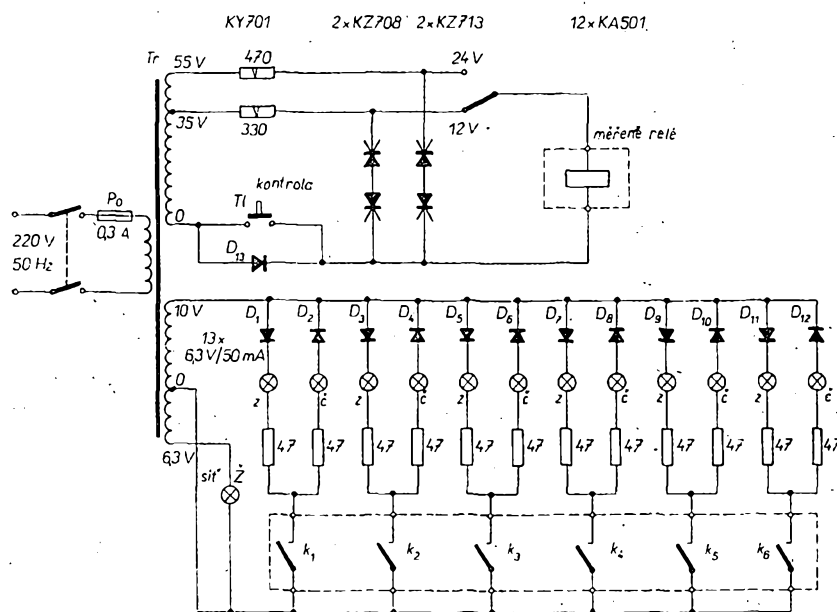
Zatavené jazyčky lze dostat jednotlivě nebo v provedení jako jednobokové, dvoubokové, čtyřkontaktné a šestibokové spínací relé na 12 nebo 24 V. Rozpínací relé na tomto principu se ve vývoji u nás připravují a je možné je očekávat ve výrobě velice brzy. Provedením je jazyčkové relé určeno pro upevnění do plošných spojů. Pracovní poloha je libovolná. Doba přitahuje je kratší než 2 ms, doba odpadu max. 0,5 ms. Jejich hromadné použití a výroba snižuje jejich cenu a jsou zejména ve výprodejích dostupné i pro amatéra. Jejich použití je všestranné. Lze jimi nahradit klasická relé, pokud to dovoluje zatížení kontaktů. Dále se hodí pro modelářskou techniku, radiotechniku a mívali i speciální použití, např. v provozech, kde není žádoucí jiskření, u stejnosměrných zesilovačů apod.

Pokud chceme jazyčkové relé použít, bývá velmi vhodné přesvědčit se o jeho vlastnostech, zvláště jsou-li to relé z výprodeje. Mnozí velkopouživatelé



Obr. 2. Princip měřicí metody





Obr. 3. Zapojení měřiče relé

dělají nyní, pokud je autorům známo, před použitím těchto prvků náročné zkoušky a komplexní kontrolu.

U jazýčkových relé se převážně vyskytují tyto poruchy:

1. Poškození přívodů k napájecí cívice nebo porucha napájecí cívice.
2. Mechanické poškození trubiček nebo zátavu.
3. Poškození kontaktu elektrickým nebo mechanickým namáháním (při pouhém spínání naprázdno). Takto porušené kontakty jsou spálené nebo slepené.

I u nových relé se stává, že po kratší době provozu – řádově desítky tisíc sepnutí – dojde někdy ke slepení jazýčků. To je u těchto relé neopravitelná závada, neboť justování a čištění kontaktů, tak jak je to běžné u klasických relé, je nemožné. Znamená to kontakt vyměnit nebo použít celé relé nové.

Kontrolování jednotlivých kontaktů je zdoluhavé a již u mála kusů se vyplatí použít popisovanou zkušební metodu. Princip metody je na obr. 2. Na cívku relé přivádíme napětí u_1 obdélníkového průběhu. Kontakty spínají kmitočtem f , a to vždy na dobu „a“. Po dobu „b“ kontakt nesepe. Spíná-li (u rozpínacího kontaktu rozpíná-li) kontakt správně, lze se na něj dívat jako na usměrňovací ventil. Diody potom působí jako logické výhybky. V čase „a“ je kontakt k_1 sepnut. To znamená, že v obvodu je připojena kladná půlperioba napětí u_2 , ale vede pouze dioda D_1 – proto svítí žárovka Z_1 . Dioda D_2 je pro tuto půlperiodu pólována v závěrném směru, tedy nevede. V čase „b“ je kontakt k_1 při správné funkci rozpojen. Spíná-li kontakt k_1 správně, svítí žárovka Z_1 , je-li slepen, svítí obě žárovky Z_1 i Z_2 , nespíná-li vůbec, nesvítí žádná žárovka. Spíná-li kontakt špatně (střídavě lepí), projeví se to pomrkáváním obou žárovek. Analogicky totéž platí pro rozpínací kontakt. Na obr. 2 je to kontakt k_2 a dvojice žárovek Z_3 a Z_4 .

Má-li každý kontakt svoji výhybku a dvojici žárovek (na cívku přivádíme napětí u_1 jmenovité velikosti pro příslušné relé), lze se jediným vložením relé do držáku vizuálně přesvědčit o vlastnostech každého kontaktu. Přitom je kontakt proudem žárovky, jejím napětím a dynamickým chodem v obvyklých provozních podmínkách. Pokud necháme relé v měřiči delší dobu, lze takto zkoušet i dobu života relé; počet sepnutí je dán časem a kmitočtem spínání. Na obr. 3 je celkové schéma celého měřiče. Napětí u_1 se získává ze sinusového napětí, upraveného Zenerovou diodou. Svítivost všech žárovek kontrolujeme stisknutím tlačítka „Kontrola“. Vyřadíme jím diodu D_{13} a napětí u_1 je potom střídavé. Kontakty spínají každou půlperiodu a rozsvítí se všechny žárovky. Patice, do níž je relé zasunuto, je ze dvou 2×13 kontakto- vých listů ZPA postavených vedle sebe. Sestavený měřič je na obr. 4.

Seznam součástí

Odpor

470 Ω , 5 W	1 ks
330 Ω , 5 W	1 ks
47 Ω , 1/4 W	12 ks

Diody:

KA501	12 ks
KZ708	2 ks
KZ713	2 ks
KY701	1 ks

Ostatní:

žárovka 6,3 V, 50 mA	13 ks
objímka na miniaturní žárovku	13 ks
sklíčko na kontrolní žárovku	13 ks
síťová zástrčka	1 ks
držák na pojistku	1 ks
pojistka 0,3 A	1 ks
lišta ZPA 2×13 vývodů	2 ks
síťový spínač dvoupólový	1 ks
telefonní tlačítko	1 ks

Transformátor:

EI 25 $\times$ 25, 7,7 z/V,	
primár 1 700 z drátu ϕ 0,2 mm, 220 V;	
sekundár 82 z ϕ 0,6 mm, 10 V;	
480, 300 z ϕ 0,2 mm, 55 V, 35 V;	
55 z ϕ 0,16 mm, 6,3 V.	

Závěrem přehled typů jazýčkových relé vyráběných v ČSSR

Relé 12 V

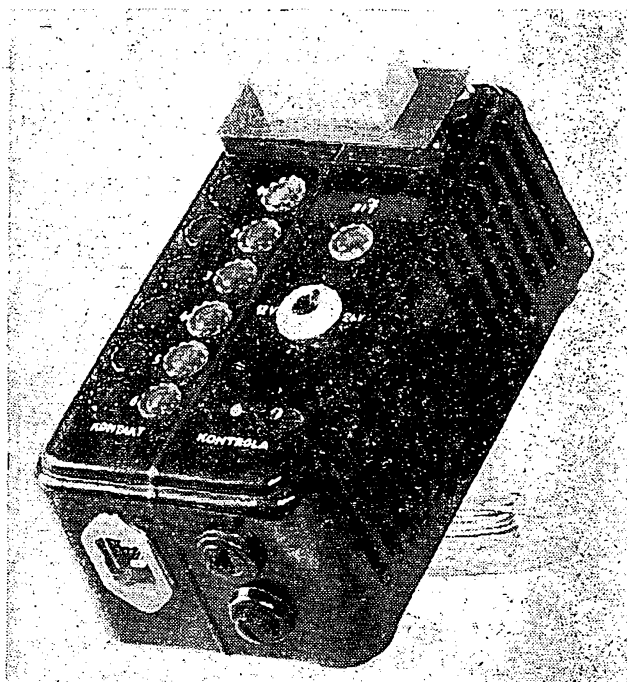
HU 10195.01,	odpor vinutí 970 Ω , počet kontaktů 1
HU 10355.01,	odpor vinutí 560 Ω , počet kontaktů 2
HU 10525.01,	odpor vinutí 280 Ω , počet kontaktů 3
HU 10725.01,	odpor vinutí 240 Ω , počet kontaktů 4
HU 10915.01,	odpor vinutí 140 Ω , počet kontaktů 6

Relé 24 V

HU 10134.01,	odpor vinutí 3 560 Ω , počet kontaktů 1
HU 10318.01,	odpor vinutí 1 970 Ω , počet kontaktů 2
HU 10510.01,	odpor vinutí 1 040 Ω , počet kontaktů 3
HU 10765.01,	odpor vinutí 695 Ω , počet kontaktů 4
HU 10955.01,	odpor vinutí 510 Ω , počet kontaktů 6

Literatura

ZN č. 2/69a TESLA ELSTROJ, ing. Milan Ručka a ing. Miroslav Arendáš: Přístroj na zkoušení relé s krátkou dobou přitahu.



Obr. 4. Vzhled měřiče

BOOSTER ke kytáře

P. Šitina

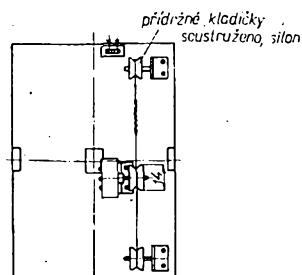
Se zájmem jsem si přečetl v AR 10/69 článek *Booster a „kvádradlo“ ke kytáře*. Stavbou elektronických hudebních nástrojů a zvláště touto otázkou se již delší dobu zabývám a musím v některých bodech s autory článku polemizovat. Myslím totiž, že se mi tento problém podařilo vyřešit výhodněji.

Jsem přesvědčen, že s úrovní našich kytar to není tak špatné. Bohužel v porovnání se zahraničními výrobky dávají naše snímače mnohem menší signál. Závadou špičkových kytar (např. Alexandra, Tornado, Hurican, Uragan) je, že nemůžeme regulovat snímání signálu z jednotlivých strun. Snímače nejsou vyvážené a některé struny přeznívají, nejčastěji „h“ a „e“. S tímto nežádoucím zvukovým „efektem“ se setkáváme i u gramofonových nahrávek. U všech uvedených kytar jsou použity poměrně kvalitní snímače nenáchylné k mikrofoničnosti, odtlumené pryžovou podložkou. Mezi lubovými kytarami (např. Tornado) a panelovými (Hurikan, Uragan) není velký rozdíl. Po elektrické stránce jsou úplně stejné. Všechny tyto nástroje můžeme bez velkých potíží připojit ke každému průměrnému boosteru. K rozhoukání soustavy dochází až při bezprostředním přiblížení kytary k reproduktorům. Zkoušel jsem to s přístroji vlastní výroby i profesionálními boostery, např. Vae Profesional II.

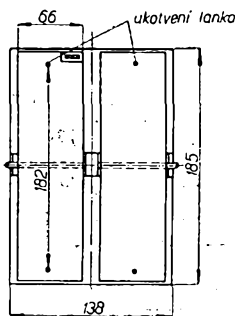
Potíže nastávají při použití kytar s méně kvalitními snímači, např. Sirius, Star, Alfa. Nekvalitní snímače v pouzdech z plastické hmoty jsou při připojení boosteru náchylné ke zpětné akustické vazbě. Při použití tlakových vysokotónových reproduktorů je jev ještě intenzivnější (myšleno u boosterů pracujících na principu přebuzeného zesilovače). V takovém případě nezbyvá, než (pokud to jde) zmenšit citlivost přístroje, nepoužívat tlakové reproduktory, nebo používat kvalitnější a dobře odtlumený snímač.

Při hře kytarista často potřebuje zvuk boosteru zeslabit do ztracena, nebo naopak zesilovat. U publikovaných konstrukcí ani u profesionálních výrobků se s tím nepočítá. Kytarista musí mít k dispozici mixážní pult s technickým; nebo regulovat hlasitost sám potenciometrem na kytáře, což při hře nebývá snadné.

Na obr. 1 je tento problém vyřešen i se spináním boosteru. Booster spiná



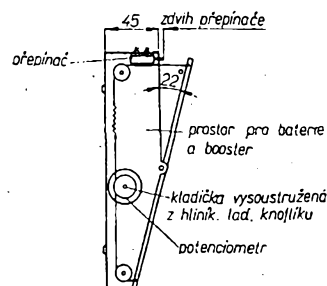
Obr. 1. Schéma převodu na hřidel potenciometru



Obr. 2. Základní rozměry ovládací skřínky. Jako lanko slouží tlustší silonová struna, která je jednou obtožena kolem kladky potenciometru. Drážka na kladce musí mít dostatečnou šířku, aby nedocházelo k tření lanka o její stěny

dvou- nebo třípólový tlačítkový přepínač podle toho, jaké zvolíme zapojení přepínání.

Přepínač si můžeme vyrobit sami, popřípadě použít starší z rozhlasových nebo televizních přijímačů. Musíme jej upravit, aby přepínal při malém tlaku na páčku. Odstraníme také plíšek, který drží přepínač v přepnuté poloze (pokud použijeme tento druh přepínače). Při montáži dbáme, aby tlačítko při sešlápnutí šlapky do vodorovné krajní polohy bylo v přepnutém stavu. Po překlopení pedálu bude přesahovat nad úroveň krabíčky o celý zdvih. Při konečném sestavování přístroje lanko převodu, popřípadě šlapku v čepu mírně přitáhneme, aby se volně nepřeklápěla a udržela přepínač v sepnuté poloze. V této poloze je zvuk kytary normální. Výstupní napětí boosteru se reguluje

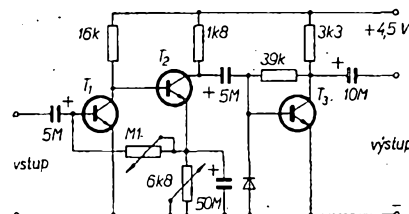


Obr. 3. Uspořádání šlapky a ovládacího převodu. Přepínač je přišroubován na přední stěně

potenciometrem. Rozměry nejsou kritické. Pro celé vytvoření potenciometru musíme dodržet velikost úhlu překlápění šlapky, délku mezi ukotvením konců lanka a průměr kladky na hřidelu potenciometru (obr. 2).

Také „kvádradlo“ používám už téměř rok. Po elektrické stránce s ním nejsou potíže. Záludnější je mechanická stránka. Konstrukce otištěná v AR 10/69 je reálná, brzy však dochází k opotřebení potenciometru vlivem velkého tahu lanka na malý průměr hřídele potenciometru. Výhodnější je použít převod z obr. 1. Oba tyto převody umístíme do jedné krabíčky se dvěma šlapkami. Ostatní je zřejmé z obr. 2 a 3. Pouzdro spájíme nebo snýtujeme z ocelového plechu tloušťky asi 2 mm.

Na obr. 4 je ještě jedno schéma boosteru. Tranzistory T_1 až T_3 musí mít větší zesilovací činitel (nejlépe je použít křemíkové, např. KC507). Výsledný tón je nezastřený a vysoký vlivem diody připojené mezi bází a emitor třetího tranzistoru.



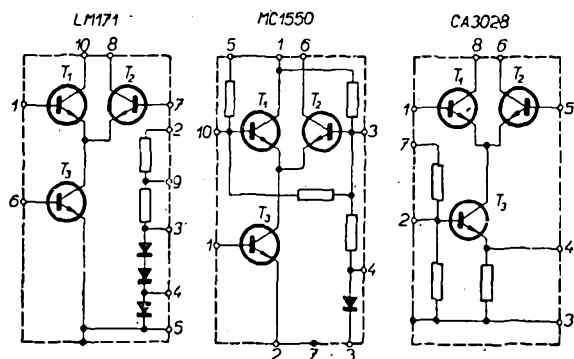
Obr. 4. Schéma boosteru. T_1 , T_2 , T_3 – nejlépe křemíkové tranzistory s velkým proudovým zesilovacím činitelem

NĚKTERÉ APLIKACE LINEÁRNÍCH INTEGROVANÝCH OBVODŮ

Lineární integrované obvody zapojené podle obr. 1 vyrábí s menšími odchylkami mnoho výrobců [2]. Představitelem obvodů tohoto typu v nové řadě lineárních integrovaných obvodů Tesla jsou obvody MBA125 a MBA145, určené pro konstrukci rozdílových (diferenciálních) zesilovačů – obr. 2 [1]. Od obvodů na obr. 1 se liší připojeními kolektorovými odpory tranzistorů T_1 , T_2 , vyvedením kolektoru tranzistoru T_3 a tím, že nemají možnost nastavit pracovní body tranzistorů odporovými děliči umístěnými uvnitř pouzdra integrovaného obvodu.

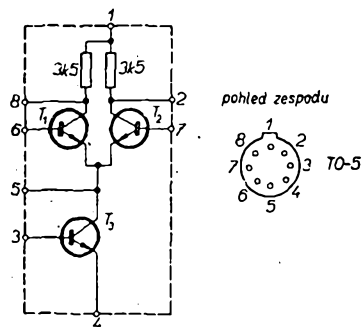
Obvody tohoto uspořádání lze v oblasti zesilovačů střídavého napětí použít těmito způsoby:

- jako emitorově vázaný vf a mf zesilovač; signál se přivádí do báze T_1 , báze T_2 je pro vf uzemněna, výstupní laděný obvod je zapojen v kolektoru T_2 . Tranzistor T_3 je zapojen jako zdroj konstantního proudu a zajišťuje dobrou teplotní stabilizaci dvojice T_1 , T_2 při malém napájecím napětí obvodu. Řízením kolektorového proudu T_3 lze měnit v širokých mezích zisk, čehož lze s výhodou využít v obvodech AVC;
- jako kaskádní vf a mf zesilovač s velkým ziskem bez neutralizace a s vý-



Obr. 1.
(Mezi vývody 4 a 6 je vývod 8, n. kolí 3)

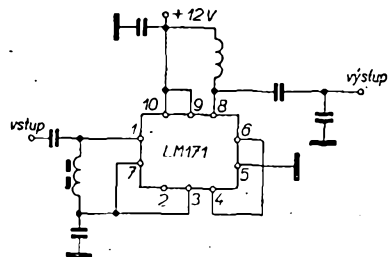
hodnými šumovými vlastnostmi. Signál se přivádí do báze T_3 , výstupní laděný obvod je zapojen v kolektoru T_2 . Tranzistor T_1 lze využít k velmi účinnému řízení zesílení v obvodech AVC nebo jej lze propojit s T_2 paralelně. U obvodů MBA125 a MBA145 bychom tak mohli odstranit tlumení výstupního laděného obvodu kolektorovými odpory.



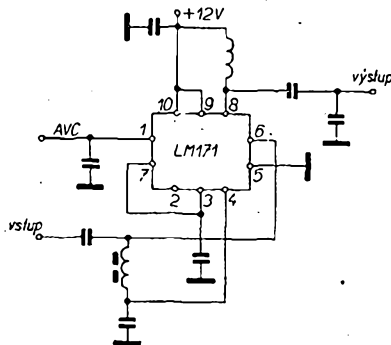
Obr. 2.

Každý zesilovač lze za známých podmínek použít jako oscilátor – také v této oblasti lze najít v literatuře celou řadu aplikací.

A nyní několik praktických příkladů pro konstrukci vř obvodů. Pro jednoduchost jsou v dalších obrázcích integrované obvody kresleny jako obdélníky s vývody označenými shodně s obr. 1. Na obr. 3 je zapojení emitorově vázaného zesilovače s integrovaným obvodem LM171 (National Semiconductor). Obvod má symetrickou omezovací charakteristiku a je proto vhodný pro přijímače kmitočtové modulovaných signálů. Původní pramen [2]



Obr. 3.



Obr. 4.

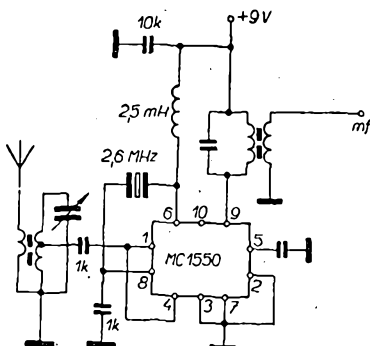
udává zisk 34,4 až 39 dB na kmitočtu 10,7 MHz.

Na obr. 4 je zapojení kaskádního zesilovače [2] s obvodem LM171. Na kmitočtu 100 MHz měl obvod zisk 27,5 dB při šířce pásma 5 MHz. Napětím AVC ± 200 mV lze řídit zisk kaskády v rozsahu 26 dB.

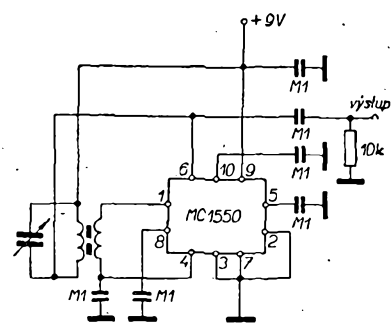
Na obr. 5 je zapojení konvertoru pro amatérské pásmo 160 metrů [3] s integrovaným obvodem MC1550 (Motorola).

Na obr. 6 je zapojení oscilátoru [4] s rozsahem 5 až 10 MHz s tímto integrovaným obvodem.

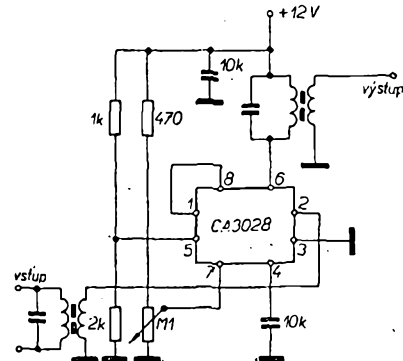
Na obr. 7 je zapojení vř zesilovače s ručním řízením zesílení [3] s integrovaným obvodem CA3028 (Westinghouse). Řada dalších námětů v časopise QST svědčí o běžném používání integrovaných obvodů amatéry v zahraničí. Články nezhledka končí konstatováním, že zapojení s integrovanými obvody jsou při lepších vlastnostech zapojení stejně drahá (ne-li levnější) než s diskrétními součástkami.



Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7.

Literatura

- [1] Katalogové listy lineárních integrovaných obvodů Tesly Rožnov.
- [2] Hirschfeld, R. A.: Design of stages with monolithic ICs. Electronic Design 1968, č. 11, str. 64.
- [3] QST 4/68, str. 13.
- [4] Popular Electronics 7/67, str. 77.

-istor-

Nové vř tranzistory

Tři nové typy tranzistorů pro použití ve vř technice uvedla na trh firma Valvo. Jde především o typ AF267, germaniový tranzistor vyrobený semiplanární technikou, který se hodí jako vř předzesilovač do přijímačů pro příjem UKV, ať již televizních nebo rozhlasových. Tranzistor má páskové bezindukční vývody.

Pro mezifrekvenční zesilovače přijímačů AM i FM slouží jiné nové tranzistory – BF334 a BF335. Do řízených mř stupňů je vhodný BF334, neboť má větší proudové zesílení. Oba tranzistory lze použít i na směšovači pro AM vzhledem k jejich vynikající směšovací strmosti. Tranzistory nevyžadují neutralizaci, neboť mají velmi malou mezelektrodovou kapacitu.

-chá-

Stereofonní testy

Pro technicky založené posluchače stereofonních pořadů vysílá od 4. 10. 1969 bavorský rozhlas pravidelně zvláštní testy k nastavování a měření stereofonních přijímačů.

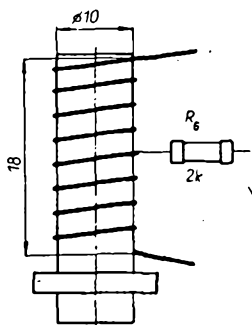
Pořad má název Technisches Messprogramm a vysílá jej v noci z pátku na sobotu (vždy první pátek v měsíci) vysílače druhého bavorského programu: Měřicí vysílání začíná vždy ve 24.00 v pátek a končí asi dvacet minut po půlnoci. Kromě toho vysílá stejný okruh vysílačů každou sobotu od 10.30 do 11.00 hod. tzv. Hi-Fi Kontrolle, pořad podobného typu, ale pro laiky.

-chá-

Ešte o elektronkovom prijímači pre VKV z AR 10/69

Pri prepisovaní tohto článku vypadli z neho nedoplnené údaje o cievke L_3 , za čo sa ospravedlňujem čitateľom i redakcii AR. Týmto doplnkom by som chcel tiež odpovedať na dopyty, ktoré sa na zapojenie prijímača vyskytli.

Cievka L_3 superreakčného detektora je navinutá na kostričku o $\varnothing$ 10 mm drátom CuL o $\varnothing$ 1 mm. Pri šírke vinutia 18 mm je navinutá na kostričku 8 závitov. Odbočka je uprostred a je na ňu pripojený odpor R_6 (obr. 1). V kostričke nie je jadro. K ladenému obvodu L_3 , C_L , R_6 je potrebné dodať, že pri zachovaní pôvodného ladiaceho kondenzátora 2×15 pF je prelaďovanie zbytočne veľké. Kto by chcel prelaďovanie zmenšiť, môže z oboch sekcií rotora duálu ubrať po jednom plechu. Pripojením ku každej sekcií duálu po 5 pF sa pomer kapacit v otvorenom a uzavretom stave zmenší, čím sa zmenší aj prelaďovanie. Tuto úpravu je možné previesť pri za-



Obr. 1.

chovaní pôvodného počtu závitov cievky L_3 . Úprava je dosť náročná a preto som ju v pôvodnom zapojení vynechal a pre menej pokročilých amatérov ju ani neodporúčam.

Prijímač v tomto zapojení má veľkú citlivosť pri prijíme AM, pri použití pre FM, pre ktoré je určený, citlivosť klesá. Preto v slabšom poli je nutné použiť anténu z väčším ziskom. Je možné použiť dipól. Zložitejšie anténne sústavy by pre ich nákladnosť nevyvážili jednoduchosť prijímača. Rozmery dipólu je možné zobrať z literatúry [1], [2] a [3], ale najmä ich skoro v každej príručke. Konštrukcia dipólu závisí od použitého materiálu a preto rozmery neuvádzam.

V pôvodnom zapojení z AR 10/69 je nutné anténu oddeliť od cievky L_3 dvoma kondenzátormi 47 pF/1 000 V. Je to potrebné z bezpečnostných dôvodov, lebo anódové napätie je usmerené priamo zo siete. Pri použití sieťového transformátora s oddeleným anódovým vinutím toto oddelenie odpadá.

Pre tých, ktorí by chceli na tomto zapojení experimentovať, uvádzam lit. [4]. Sú tu uvedené dve zapojenia továrenských prístavkov pre VKV firmy Grundig.

Sú to zapojenia z počiatkov prijímu VKV, dnes sa už továrenské prístavky pre VKV ako superreakčné detektory nevyrábajú.

Ing. Viliam Petrik

Literatúra

- [1] Borovička, J.: Prijímače a adaptory pro VKV. SNTL: Praha 1967.
- [2] Meluzin - Uher: Malá radiotechnická příručka. ALFA 1968.
- [3] Richter, H.: Příručka techniky televizního přijmu a přijmu na VKV. SNTL: Praha 1960.
- [4] Lange, J.: Schaltungen der Funkindustrie. Band IV, Leipzig 1961.

Návrh výkonových zesilovačů A NÁSOBIČŮ KMITOČTU

Ing. Vladimír Mašek, OK1KIR

Jedním z hlavních cílů konstruktéra amatérského vysílače je dosáhnout co největší účinnosti koncového stupně, protože jeho maximální příkon je omezen povolvacími podmínkami. Pro výkonové zesilovače a násobiče kmitočtu, zejména na VKV, se používají různé typy elektronek. Ve většině případů nejsou známy jejich parametry a hodnoty pasivních prvků, potřebné k optimální činnosti elektronky jako výkonového zesilovače nebo násobiče kmitočtu. Tento článek obsahuje teoretické podklady a zásady pro správný návrh výkonových stupňů amatérských vysílačů.

Výkonové zesilovače nebo násobiče kmitočtu pracují obvykle ve třídě C, popřípadě B. To znamená, že poloviční úhel otevření elektronky Θ je menší než 90° . Činnost takového stupně je zřejmá z obr. 1.

Pro výpočet základních vztahů definujeme některé běžně používané parametry.

Činitel využití anodového napětí

$$\xi_n = \frac{U_{an}}{U_{ap}}, \quad (1)$$

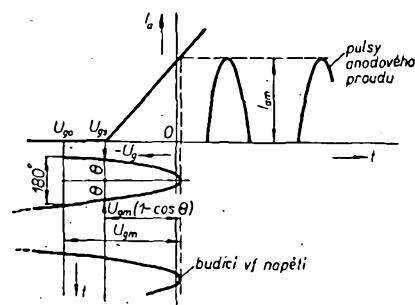
kde U_{an} je amplituda n té harmonické na anodovém rezonančním obvodu, U_{ap} je stejnosměrné napětí na anodě. Schulzův součinitel (charakterizující obsah n té harmonické v pulsu anodového proudu)

$$\alpha_n = \frac{I_{an}}{I_{am}}, \quad (2)$$

kde I_{an} je amplituda anodového n té harmonické, I_{am} je amplituda pulsu stejnosměrného anodového proudu.

Činitel ξ_n závisí na zbytkovém napětí na anodě, které je definováno v okamžiku, kdy anodový proud je roven I_{am} , a na stejnosměrném anodovém napětí U_{ap} . Pro výkonové zesilovače a násobiče volíme co největší U_{ap} , protože zbytkové napětí na anodě musí být větší než amplituda $U_{g \max}$ kladné špičky mřížkového budicího napětí. Činitel ξ_n je u běžných triod asi 0,5, u vysílacích triod 0,85 až 0,95, u pentod 0,65 až 0,85. Z toho vyplývá, že chceme-li dosáhnout velké účinnosti výkonového stupně, musíme volit vhodný typ elektronky.

Schulzův součinitel je určen Fourierovým rozvojem pulsu anodového proudu a závisí na stupni násobení a polovičním úhlu otevření Θ . Schulzovy součinitele lze vypočítat z těchto vztahů (nebo určit z grafu na obr. 2):



Obr. 1.

$$\alpha_0 = \frac{1}{\pi} \frac{\sin \Theta - \Theta \cos \Theta}{1 - \cos \Theta}, \quad (3)$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{\pi} \frac{\Theta - \sin \Theta \cos \Theta}{1 - \cos \Theta}, \quad (4)$$

$$\alpha_n = \frac{2 \sin(n\Theta) \cos \Theta - n \cos n\Theta \sin \Theta}{\pi (n^2 - 1) (1 - \cos \Theta)} \quad (5)$$

Z obr. 2 vidíme, že každý Schulzův součinitel má maximální velikost při určitém úhlu Θ . Úhel Θ , odpovídající maximálnímu Schulzovu součiniteli pro určité n , lze přibližně určit ze vztahu

$$\Theta_{opt} = \frac{120}{n} [^\circ]. \quad (6)$$

Úhel Θ_{opt} je optimální z hlediska poměru amplitudy n té složky anodového proudu k amplitudě anodového pulsu a nikoli z hlediska účinnosti stupně. Podívejme se blíže na průběh účinnosti zesilovače nebo násobiče v závislosti na úhlu Θ .

Stejnoseměrný výkon P_p , dodávaný anodě výkonového stupně, je roven

$$P_p = P_u + P_z, \quad (7)$$

kde P_u je užitečný výkon dodávaný do zátěže včetně ztrát v anodovém rezonančním obvodu a P_z je ztrátový výkon na anodě výkonového stupně.

Příkon P_p je určen stejnosměrným anodovým napětím U_{ap} a stejnosměrným anodovým proudem $I_{ao} = \alpha_0 I_{am}$:

$$P_p = \alpha_0 U_{ap} I_{am} \quad (8)$$

Užitečný výkon P_u je určen amplitudou U_{an} n té harmonické na anodě a amplitudou I_{an} anodového proudu n té harmonické

$$P_u = \frac{1}{2} U_{an} I_{an} \quad (9)$$

Protože

$$U_{an} = \xi_n U_{ap}$$

$$I_{an} = \alpha_n I_{am}$$

je

$$P_u = \frac{1}{2} \xi_n \alpha_n U_{ap} I_{am} \quad (10)$$

Ztrátový výkon P_z na anodě je tedy

$$P_z = P_p - P_u =$$

$$= \left(\alpha_0 - \frac{1}{2} \xi_n \alpha_n \right) U_{ap} I_{am} =$$

$$= \left(\alpha_0 - \frac{1}{2} \xi_n \alpha_n \right) P_p \quad (11)$$

a účinnost stupně

$$\eta = \frac{P_u}{P_p} = \frac{1}{2} \xi_n \frac{\alpha_n}{\alpha_0} \quad (12)$$

Předpokládáme-li, že pro daný typ elektronky je činitel ξ_n přibližně konstantní, je účinnost stupně přímo zá-

vislá na poměru $\frac{\alpha_n}{\alpha_0}$. Optimální hodnota

tohoto poměru nastává při jiném úhlu θ než je θ_{opt} , jak je vidět z grafu na obr. 3, který byl vypočten ze vztahů (3),

(4), (5). Maximální hodnota poměru $\frac{\alpha_n}{\alpha_0}$

leží v oblasti velmi malých úhlů θ . Chceme-li dosáhnout velké účinnosti, musíme volit co největší přípustné budící napětí U_{gm} . Existují zde však určitá omezení. Podrobnějším rozбором lze ukázat, že sice dosáhneme lepší účinnosti stupně, nevyužijeme však plného výkonu, který je jinak elektronka schopna dodat. Dále jsme omezení maximálním přípustným napětím mezi mřížkou a katodou a zvyšují se často neúměrné nároky na budící stupeň. V praxi to znamená, že takový stupeň má při velké účinnosti jen malý příkon vzhledem k dovolené anodové ztrátě elektronky. Tato skutečnost je však výhodná pro amatérské použití, kde jsme omezeni maximálním dovoleným příkonem a potřebujeme proto dosáhnout co největší účinnosti.

Je třeba poznamenat, že tyto závěry platí za předpokladu, že dynamický odpor zatíženého rezonančního obvodu v anodě má správnou velikost, danou vztahem

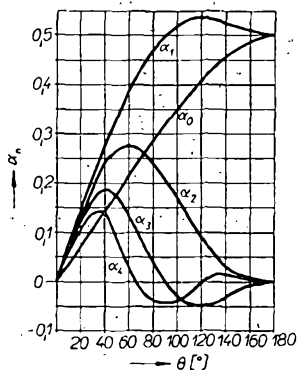
$$R_{dn} = \frac{U_{an}}{I_{an}} = \frac{\alpha_0}{\alpha_n} \xi_n \frac{U_{ap}}{I_{ao}} = \frac{\alpha_0}{\alpha_n} \xi_n R_{ss}, \quad (13)$$

kde $R_{ss} = \frac{U_{ap}}{I_{ao}}$ je stejnosměrný odpor

elektronky, důležitý i pro správný návrh modulatoru.

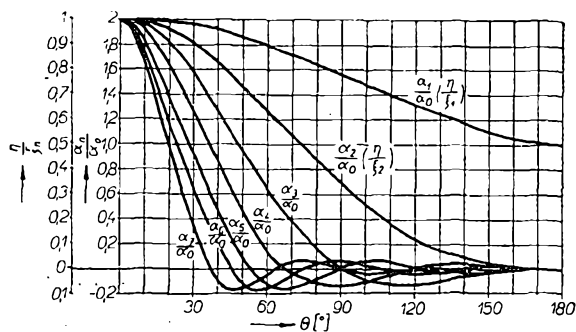
Na závěr teoretických úvah uvedeme konkrétní příklad výkonového zdvojení kmitočtu s triodou pro ideální podmínky.

Daný typ elektronky dovoluje $I_{am} = 300 \text{ mA}$, $U_{ap} = 1000 \text{ V}$. Pro zjednodušení předpokládáme, že $\xi_2 = 1$. Vo-



Obr. 2.

Obr. 3.



líme úhly otevření $\theta_1 = \theta_{opt} = 60^\circ$, $\theta_2 = 30^\circ$, $\theta_3 = 20^\circ$. Výpočet podle uvedených vztahů dojdeme k údajům v tab. 1, které číselně dokresluji teoretické výsledky.

Závěr

Praktické využití těchto poznatků předpokládá pečlivý výběr elektronky především z hlediska kmitočtu, napětí U_{gs} (obr. 1), strmosti, maximální velikosti I_{am} (u katod s kyslíčkovým povlakem a thoriovaných katod lze počítat s maximálním emisním proudem 100 mA na 1 W žhavicího příkonu a tuto velikost musíme zmenšit činitelem bezpečnosti 3 až 10), dovoleného napětí mezi mřížkou a katodou, činitele ξ_n (co největší U_{ap} , aby zbytkové napětí $U_{ap} - U_{an}$ bylo dostatečné pro vytvoření žádaného pulsu anodového proudu I_{am} a činitel ξ_n byl co největší) a použití budícího stupně s velkým výkonem.

Tab. 1.

	$I_{a2} [\text{mA}]$	$I_{a3} [\text{mA}]$	$P_u [\text{W}]$	$P_p [\text{W}]$	$\eta [\%]$	$R_{ss} [\text{k}\Omega]$	$R_{d1} [\text{k}\Omega]$	Pozn.
$\theta_1 = 60^\circ$	82,5	67,5	41,25	67,5	61	14,8	12,1	$U_{ap} = 1000 \text{ V}$
$\theta_2 = 30^\circ$	58,5	33,0	29,25	33,0	88,5	30,3	17,0	$I_{am} = 300 \text{ mA}$
$\theta_3 = 20^\circ$	43,5	24,0	21,75	24,0	90,5	41,7	23,0	$\xi_1 = 1$

BUDIČ

SSB AXE 45.2

F. Meisl, OK1ADP

Popisovaný budič i při značné jednoduchosti splňuje všechny požadavky kvalitního zdroje signálu SSB. Při CW se do bodu X přivádí přes odpor $10 \text{ k}\Omega$ a potenciometr $10 \text{ k}\Omega$ napájecí napětí 12 V . Při provozu SSB je toto napětí odpojeno spínačem potenciometru. Při CW lze velikostí napětí přiváděného do balančního modulatoru regulovat výkon vysílače prakticky od nuly do maximální velikosti.

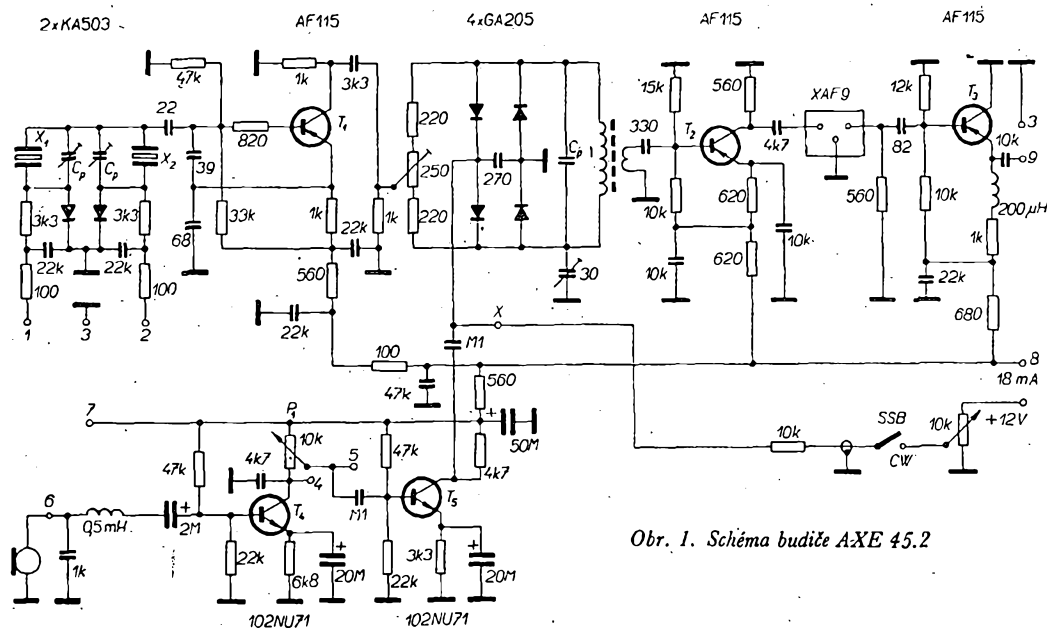
Budič obsahuje všechny důležité stupně vysílače SSB. Je postaven na plošných spojích a osazen výhradně tranzistory a polovodičovými diodami, což umožnilo zmenšení rozměrů na $110 \times 85 \text{ mm}$.

Obsahuje dvoustupňový nf modulator s možností připojení externího zařízení pro ovládání vysílače hlasem operátora (VOX) a beze změny zapojení umožňuje používání krystalových a dynamických mikrofonů s impedancí větší než 50Ω . Krystaly pro generátor nosné jsou přepínány pro horní a dolní po-

stranní pásmo diodami KA503. Pro dosažení co největšího potlačení nosného kmitočtu bylo zvoleno zapojení kruhového modulatoru s vybranými diodami GA205. Tranzistor T_2 zesiluje vzniklý signál DSB, jehož žádané postranní pásmo propouští filtr XAF 9, zatímco nežádoucí postranní pásmo je potlačeno o 40 až 45 dB. Přepínáním krystalů nosného kmitočtu (přivedením kladného napětí 12 V na body 1 nebo 2) lze volit horní nebo dolní postranní pásmo. Za filtrem je zapojen emitorový sledovač T_3 , jehož malá výstupní impedance umožňuje relativně dlouhé spoje z budiče k dalším stupňům vysílače bez ovlivnění funkce budiče. Výstupní efektivní napětí signálu SSB se pohybuje od 100 do 300 mV .

Zapojení

Nf napětí z mikrofonu je zesíleno tranzistorem T_4 (obr. 1), v jehož kolektoru je zapojen potenciometr P_1 pro nastavení nf zesílení. Potenciometr P_1



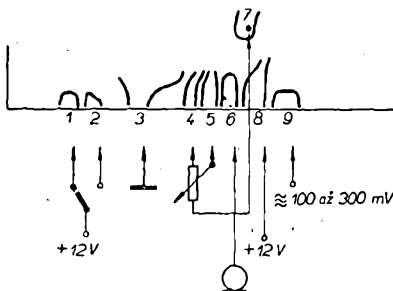
není montován na destičku s plošnými spoji, ale přímo na přední panel vysílače. Z kolektoru dalšího zesilovacího stupně T_6 se nf signál přivádí do balančního modulatoru se čtyřmi vybranými diodami GA205. Z kolektoru T_4 je možné odebírat i nf napětí pro VOX. T_1 vyrábí krystalem řízený kmitočet nosné. Pro vysílání s horním postranním pásmem (USB) je zapojen krystal na nižším kmitočtu, než je dolní kmitočet filtru (přepínací bod 1), pro dolní postranní pásmo (LSB) je v činnosti krystal nad horním kmitočtem filtru (přepínací bod 2). Pro provoz CW je možné použít externí tónový generátor, nebo se rozbalancuje kruhový modulator stejnosměrným napětím asi 4 V, přivedeným do bodu X. Aby při provozu CW nedocházelo k současné modulaci signálu, doporučuje se uzemnit emitor T_5 nebo odpojit napětí pro T_4 a T_5 vřazením kontaktu přepínače funkci do série s odporem 560 Ω v obvodu napájení modulatoru. Krystaly pro obě postranní pásma jsou přepínány elektronickými přepínačem osazenými křemíkovými diodami, které jsou do

propustného směru spínány stejnosměrným napětím 12 V ze společného zdroje. Proto není nutné montovat přepínač postranních pásem do blízkosti budiče, ale na kterémkoli volném místě předního panelu vysílače. Napájecí napětí budiče je 12 V při proudu asi 18 mA. Vhodný zdroj pro síťové přístroje je na obr. 2. Rozměry destičky s plošnými spoji (obr. 3) jsou voleny tak, aby bylo možné použít běžné součástky. Odporný jsou TR 152 s kovovou vrstvou nebo miniaturní 0,1 W, blokovací kondenzátory v plochem čtyřhranném provedení pro napětí 40 V, ostatní styroflex nebo keramika. Při větším výkonu vysílače než 100 W je třeba zamezit pronikání vř. napětí na vstup modulatoru zaipojením tlumivky 200 μ H a blokováním mikrofonního vstupu přímo u konektoru kondenzátorem 300 μ F 1 000 pF. Plošné spoje budiče vyrábí radioklub Smaragd pod označením

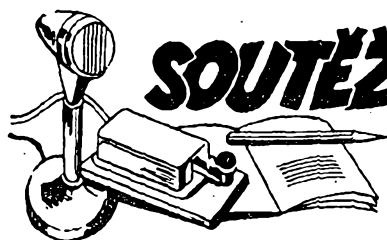
AXE 45.2. Připojení vnějších prvků k destičce je na obr. 4.

Filtr je třeba konstruovat s ohledem na omezený prostor a může mít maximální rozměry 25 x 47 x 25 mm. Je postaven na destičce s plošnými spoji uvedených rozměrů s použitím krystalů z RM31 a je stíněn krytem z pocínovaného plechu s povrchovou úpravou tepaným lakem. Výsledky dosažené při praktickém provozu splnily očekávání při práci na všech amatérských pásmech.

cování signálu SSB na žádaná amatérská pásma, a to metodou jednoduchého nebo vícenásobného směřování. Při výstupním kmitočtu budiče od 8 do 9,5 MHz lze obsáhnout obě hlavní pásma 80 a 20 m s laditelným VFO 4 až 6 MHz. Z elektronkových směšovačů lze považovat za velmi výhodné zapojení podle DJ4ZT s elektronkou ECC85, dobře se osvědčila i známá zapojení s elektronkami ECF82, EF80, EF183 a další. Výstupní úroveň signálu SSB stací i pro uvedené druhy elektronkových směšovačů.



Obr. 4. Připojení budiče k vnějším obvodům



SOUTĚŽE A ZÁVODY

Výsledky ligových soutěží za říjen 1969

OK LIGA

Kolektivky			
1. OK3KWK	881	4. OK2KFP	299
2. OK2KZR	552	5. OK1HH	136
3. OK1KYS	359	6. OK1KTL	121

Jednotlivci

1. OK1AWQ	1236	13. OK3TOA	365
2. OK2BDE	996	14. OK1DBM	281
3. OK3CFL	902	15. OK1AOV	218
4. OK2BOB	895	16. OK1DOH	203
5. OK2BPE	602	17. OK2PAE	188
6. OK1JKR	574	18. OK1AOU	187
7. OK1AOR	430	19. OK1JDJ	176
8. OK2QX	413	20. OK3ALE	153
9. OK1APV	411	21. OK2BBI	148
10. OK1ATZ	391	22. OK1DAM	135
11. OK2ZU	390	23. OK1KZ	122
12. OK2PDZ	372		

OL LIGA

1. OL2AIO	443	3. OL5ALY	304
2. OL1ALM	339	4. OL5AMT	235

RP LIGA

1. OK1-13146	4039	4. OK1-17963	280
2. OK1-6701	1294	5. OK2-17762	264
3. OK1-15835	290	6. OK1-17354	210

První tři ligové stanice od začátku roku do konce října 1969

OK stanice - kolektivky

1. OK3KWK 7 bodů (1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1),
2. až 3. OK1KYS (3 + 3 + 1 + 1 + 3 + 3)
a OK1KTH (2 + 2 + 2 + 3 + 1 + 4) po 14 bodech; následují 4. OK1KZR 19 b., 5. OK2KFP 21 b., 6. OK1KTL 31 b. a 7. OK3KIO 38 bodů.

OK stanice - jednotlivci

1. OK2PAE 9 bodů (1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 3),
2. OK2BHV 15 bodů (2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1),
3. OK1AKU 24 bodů (6 + 4 + 4 + 3 + 6 + 1),
následují 4. OK2QX 25 b., 5. OK2BPE 39 b.,
6. OK1ATZ 43 b., 7. až 8. OK2HI a OK1JKR po 51 bodech, 9. OK1AOR 52 b., 10. OK2ZU 57 b.,
11. OK1AG 61 b., 12. OK1AOV 73 b.,
13. OK1AMT 78 b., 14. OK3TOA 88 b.,
15. OK1AOU 90 b., 16. OK2BOT 100 b.,
17. OK1KZ 113 b., 18. OK1DJ 114 b.
19. OK1ADV 115 bodů.

OL stanice

1. OL2AIO 7 bodů (1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1),
2. OL5ALY 9 bodů (1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2),
3. OL1AKG 14,5 bodu (1 + 2,5 + 2 + 3 + 3 + 3); následuje 4. OL1ALM 19,5 bodu.

RP stanice

1. OK1-13146 6 bodů (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1),
2. OK1-6701 10 bodů (1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2),
3. OK1-17354 19 bodů (4 + 2 + 4 + 4 + 3 + 2);
následují 4. OK1-15835 20 b. a 5. OK2-17762 27 bodů.

Byly hodnoceny jen ty stanice, které během 10 měsíců m. r. poslaly alespoň 6 hlášení a jejichž dopisy byly doručeny do 14. listopadu 1969.

Změny v soutěžích od 10. října do 10. listopadu 1969

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 44 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3 927 až 3 970 a 14 diplomů za spojení telefonická č. 881 až 894. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: SP2AHD (14), SP8CGN (14), YU2CAY, OK1AWV, OK2BDE (14), OK3AS (28), DM2ACC (14), LZ2KAF (14), WP4DH1 (21), YO9HH, DL1ZV, YU3TCB (14), LU2ECF (14), SP5CJU (21), dále SP3DOI, UA0KQU, UY5IU, UA9KAD, UA0KCC, UA0CQ, UA3KMG, UB5RR, UY5ZI, UB5TO, UA3KKA, UY5OJ, UY5AB, UP2KMU, UA4KWP, UA4KWO, UW6CY, UL7PV, UA6LU, UW9AV, UV3TA, UA3GP, UW9SG a DM6PAA (všichni 14 MHz), UA4QQ (21), DM3UDM, DM3RMA, F6AAZ, KG4DO (14, 21 a 28), OK2BKT (14 a 21 MHz).
Pořadí fone: DJ2YE (14 a 28 - 2 x SSB), DJ4XA (14, 21 a 28 - 2 x SSB), DM2AUO (14 - 2 x SSB), OK1FBV (21 - 2 x SSB), UY5HI (28 - 2 x SSB), UB5RR (14), UA3MJ (21 - 2 x SSB), UQ2GV (21 - 2 x SSB), UQ2KEM (14 - 2 x SSB), KG4DO (14 a 21 - 2 x SSB), OK1APB (14 - 2 x SSB), WA9FWY (2 x SSB), DK2UN (14 a 21) a LU4EK (14).

Doplňovací známku za telegrafická spojení dostaly tyto stanice: DM2AUO na 3,5 MHz k základnímu diplomu č. 1431, OK1AQW za 7 MHz k č. 3 688, DJ4XA k č. 2 337 a OK2BMF k č. 3 783, oba za 28 MHz.

„100 OK“

Dalších 31 stanic, z toho 7 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 267 až 2 297 v tomto pořadí:

SP9CAT, OK3TOA (578. diplom v OK), DJ8FT, DJ2YE, OK3YAI (579.), OK2BPA (580.), OK3TAD (581.), OL1AHN (582.), SP6ATT, SP3BLP, SP3BLV, SP8JM, IT1LPG, AF5HQ, DM3VYH, LZ2RF, W8LBI, OK1JKO (583.), OK1JIM (584.), SP3AMZ, UA4SM, UA3KKA, UA0PY, UB5VK, UY5AF, UR2FU, UY5XF, UB5FH, UA4LK a UB5SG.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listů z Československa obdržely tyto stanice: č. 213 OL1AHN k základnímu diplomu č. 2 274, č. 214 OK1MAO k č. 2 188, č. 215 OK2IV k č. 1 776, č. 216 SP3AMZ k č. 2 287 a č. 217 UA4SM k č. 2 288.

„300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s OK stanicemi byla zaslána stanicí SP3AMZ s č. 98 k základnímu diplomu č. 2 287.

„500 OK“

Doplňovací známku č. 35 dostala stanice UA3BS k základnímu diplomu č. 138.

„OK SSB AWARD“

Diplom č. 7 získala stanice OK1AVF, Jaroslav Šembera z Úval u Prahy.

„KV 150 QRA“

Další diplomy byly přiděleny těmto stanicím: č. 14 OK3EA, MUDr. Harry Cincura, Šamorín, č. 15 OK1WT, Vladimír Lantora, Most, č. 16 OK2BCH, Jindřich Malina, Vsetín, č. 17 OK2PAE, Adolf Polák, Vyškov, č. 18 OK2BEC, Štěpán Martinek, Hodonín, č. 19 OK1ATJ, Karel Šrol, Náchod, č. 20 OK2TB, Bedřich Toman, Brno, č. 21 OK1AUU, Jan Urbánek, Poděbrady, č. 22 OK1AIN, Ivan Matějček, Tanvald, č. 23 OK2BIT, Lad. Kunčar, Rýmařov, č. 24 OK1FAI, Václav Svoboda, Cervené Pečky a č. 25 OK1AWU, Miloš Hřebejk, Jilové u Prahy.

„KV 250 QRA“

Diplom č. 2 získal OK2BDE, Robert Hnátek, Uherský Brod.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 297 dostane stanice OK2BBJ, Josef Dura, Hrabůvka, č. 298 3Z2PI, J. H. Wojniusz, Toruň, č. 299 OK3CGI, Peter Martiška, Topolčany, č. 300 OK1CIJ, Laco Polák, Sušice, č. 301 UA3JO, Slawa Efimov, Kalinin a č. 302 UW0FB, G. M. Slagorodsky, Južno-Sachalinsk.

„P-100 OK“

Diplom č. 534 bude zaslán stanicí YU3-RS-523, Miloš Oblak, Lublana a č. 535 UB5-065-5 (ex UB5-43095) z Kyjeva.

„P-200 OK“

Doplňovací známku s č. 22 za 200 odposlouchaných a potvrzených československých stanic obdržel stanice OK1-1783 k základnímu diplomu č. 531 a č. 23 stanice UB5-065-5 k základnímu diplomu č. 535.

„RP OK-DX KROUŽEK“

3. třída

Diplom č. 581 patří stanicí OK1-1783, Karlu Krtičkovi z Pardubic.

Byly vyřízeny žádosti došlé do 14. listopadu 1969.

„DX ŽEBŘÍČEK“

Stav k 10. listopadu 1969

Vysílači

CW/fone

I.			
OK1SV	315(328)	OK1ADM	314(314)
II.			
OK1ADP	294(300)	OK2QX	219(226)
OK1MP	283(284)	OK1VK	218(220)
OK1ZL	273(273)	OK1CC	201(216)
OK1CX	254(255)	OK2DB	200(211)
OK1VB	249(261)	OK2PO	195(200)
OK1MG	242(250)	OK1KTL	190(212)
OK1AW	233(245)	OK1KDC	165(192)
OK1PD	231(260)	OK3BU	163(191)
OK1AHZ	230(247)	OK2BIX	157(187)
OK1US	225(250)	OK1PT	153(179)
OK1BY	219(240)	OK1NH	152(166)

III.			
OK1TA	147(191)	OK1KCCC	123(162)
OK3JV	147(165)	OK1AKU	115(150)
OK1ZW	142(143)	OK1AMR	105(141)
OK1AJM	141(158)	OK1KYS	100(141)
OK1KOK	139(165)	OK1AKL	100(127)
OK1ARN	133(163)	OK2BMF	99(135)
OK1AOR	136(172)	OK1DH	85(102)
OK1APV	130(176)	OK2BWI	83(107)
OK3BT	127(142)	OK1AFX	65(81)
OK2BBI	125(135)		

Fone

I.			
OK1ADP	292(298)	OK1ADM	291(298)
II.			
OK1MP	261(262)	OK1SV	143(179)
OK1VK	199(200)	OK3BU	141(185)
OK1AHZ	183(203)	OK1BY	126(157)
III.			
OK1WGW	125(147)	OK1XN	72(115)
OK2DB	124(165)	OK1FBV	70(120)
OK1NH	116(141)	OK2QX	55(59)
OK1ZL	115(115)	OK1AKL	53(88)
OK1KDC	112(147)		

Posluchači

I.			
OK2-3868	321(330)		
II.			
OK1-6701	241(277)	OK1-16702	148(214)
OK1-10896	228(274)	OK2-21118	144(245)
OK1-25239	216(270)	OK1-15561	141(201)
OK1-12233	178(239)	OK2-21561	130(207)
OK1-8188	176(234)	OK1-15835	129(160)

III.			
OK1-17751	100(160)	OK1-15688	80(202)
OK1-8817	92(159)	OK2-17762	78(112)
OK1-15643	87(138)	OK1-17323	69(117)

Z DX žebříčku vystoupil OK1-17751 (dostal povolení na provoz vlastní vysílací stanice pod značkou OK1FBH). Ze žebříčku byly vyřazeny ty stanice, které déle než půl roku nezasílaly hlášení. Těšíme se, že se s nimi opět přistě-sekáme!

Poněvadž podmínky pro udělování výkonostních tříd a titulu mistra sportu zůstávaly v platnosti i v roce 1970, nemění se ani krátkodobé závody stanovené v minulém roce. Jsou to tedy:

OK DX CONTEST (CW),

CQ WW CONTEST (CW, popřípadě fone)

WAE CONTEST (CW, popřípadě fone)

SSB CONTEST

ALL ASIAN CONTEST (CW)

Mistrovství republiky radioamatérů na krátkých vlnách v roce 1970

Mistrovství bude vyhodnoceno podle účasti a výsledků stanic v těchto krátkodobých závodech:

1. Závod míru,
2. OK DX Contest,
3. Radiotelefonní závod,
4. SSB závod.

Budou hodnoceny jen ty stanice, které se zúčastní alespoň dvou z těchto závodů, a to v kategoriích:

1. kolektivní stanice,
2. jednotlivci muži,
3. jednotlivci ženy,
4. registrovaní posluchači.

V jednotlivých závodech získá vítězná stanice v každé kategorii tolik bodů, kolik stanic v této kategorii soutěžilo. Stanice na druhém místě dostane o bod méně, na třetím o dva body méně než stanice na 1. místě atd. Poslední stanice získá 1 bod. Při stejném pořadí stanic v závodech se body sečtou a dělí počtem těchto stanic. Body získané ze všech závodů se sčítají. Stanice, která dosáhne nejvyššího počtu bodů ve své kategorii, se stává mistrem ČSSR pro rok 1970. Při rovnosti dosažených bodů rozhoduje součet získaných bodů za spojení při závodech.

„DX ŽEBŘÍČEK“

je přehled stavu potvrzených (v závorce navzájemných) spojení s různými zeměmi podle seznamu DXCC. V roce 1970 bude žebříček veden podobně jako v roce 1969.

Vysíláči: CW/fone (mix) I. kategorie přes 300, II. přes 150 a III. přes 50 zemí, potvrzených QSL-listky.

Fone: I. kategorie přes 275, II. přes 125 a III. přes 50 zemí, potvrzených QSL-listky.

Posluchači: CW/fone (mix) – stejně jako u vysíláčů-fone.

Hlášení o změnách se zasílají nejméně jednou za půl roku, vždy k 10. únoru, 10. květnu, 10. srpnu a 10. listopadu 1970, výhradně na adresu pořadatele, jímž je prozatím OK1CX, Karel Kamínek, Slezská 79, Praha 3 - Vinohrady, nejlépe na korespondenčním listku s uvedením starého stavu + přírůstek = nový stav.

Zveme všechny radioamatéry k účasti v našem sportovním zápolení.



III. mistrovská soutěž

Poslední RTO Contest letošní sezóny byl ve dnech 7. až 9. listopadu na Slepoch zveřejněn na Zivohošti. Pořádá jej opět radioklub Smaragd již jako třetí letošní mistrovský závod. Až na sobotní dopoledne, kdy přišlo, bylo pěkné, byt chladné podzimní počasí. Zúčastnilo se 13 závodníků kategorie A a 8 závodníků kategorie B. Protože to bylo naposledy, kdy měl každý možnost zasáhnout do boje o pořadí v mistrovství republiky, nebyla o bojovnosti nouze. Poprvé v historii RTO Contestu probíhaly disciplíny v opačném pořadí.

V sobotu ráno odstartovali první závodníci na trať orientačního závodu. Počasí jim nepříjemně, drobné, ale vydatně přišlo. Závod byl náročný hlavně pro pořadatele na kontrolních stanovištích, kteří tam v tomto počasí stáli na místě celé dopoledne. Po orientační stránce byl závod snazší než předcházející dva. Zvítězil opět – po třetí v mistrovských soutěžích – Jaromír Vondráček, OK1ADS, z radioklubu Smaragd.

Po obědě na pořadu druhá disciplína, telegrafní provoz. Vzhledem ke špatnému technickému stavu používaných stanic R021 došlo k tomu, že některé závodníci ještě 10 minut před zahájením provozu neměli funkci stanic. V závodech pak došlo k několikerému porušení propozic jednak tím, že několik závodníků nedodržel předepsanou vzdálenost 500 m od startu a zůstali si stanici i 100 m od startu, jednak se mnoho závodníků neřídilo údaji, které k provozu dostali, a používali jiné volací značky. Někteří závodníci překročili čas určený k provozu až o 2 minuty.

Poslední disciplína, příjem, proběhla již zcela ve stínu rozhodování o osudu soutěže v telegrafním provozu. Po tříhodinovém rozhodování, které se promítlo jako tříhodinové zdržení vyhodnocení výsledků, hlavní rozhodčí K. Hřibál, OK1NG, nepotrestal žádné porušení propozic a uznal telegrafní závod za regulérní. Diskvalifikoval J. Klimenta,

OL6AIU: (kategorie B) za nevhodný způsob jednání s hlavním rozhodčím (nesportovní chování).

Výsledky soutěže a závěrečné výsledky mistrovství ČSSR pro rok 1969, které vyhodnotil K. Hřibál, za spolupráce vedoucího odboru RTO K. Koudelky, byly vyhlášeny po půlnoci v neděli 9. 11. 1969.

Kategorie A

Poř.:	Jméno:	Značka:		R	T	O	Body
1.	Tomáš Mikeska	OK2BFN	Gottwaldov	100	95	100	295
2.	Ing. Jaromír Vondráček	OK1ADS	RK Smaragd	97	97	100	294
3.	Jan Kučera	OK1NR	Vrchlabí	100	88	88	276
4.	Ivan Kosiř	OK2MW	Hodonín	85	93	77	255
5.	Marta Farbiaková	OK1DMF	Praha	100	97	49	246
6.	Václav Uzlik	—	Praha	91	75	68	234
7.	Jaroslav Sýkora	OK1-9097	RK Smaragd	98	84	44	226
8.	Josef Bürger	OK2BLE	Frydek-Místek	99	63	49	211
9.	Josef Brabec	—	Praha	98	51	48	197
10.	Karel Koudelka	OK1MAO	Pardubice	92	87	0	173

Kategorie B

1.	Petr Dolejš	OL2AIO	Tábor	99	99	100	298
2.	Boris Kačírek	OK1DWW	Pardubice	100	79	97	276
3.	Jiří Sloupenský	OL5AJU	Ústí nad Orlicí	91	78	100	269
4.	Jiří Kaiser	OL1ALO	Příbram	99	60	84	243
5.	Jan Čevona	OK1MUO	Ústí nad Orlicí	35	79	100	214
6.	Václav Karas	OL1ALX	Příbram	0	40	79	119
7.	Vladimír Čáp	OL1ANE	Praha	7	0	46	53

Mistrovství ČSSR 1969

Kategorie A

Poř.:	Jméno:	Značka:	Body:
1.	Tomáš Mikeska	OK2BFN	Gottwaldov 593
2.	Ing. Jaromír Vondráček	OK1ADS	RK Smaragd 580
3.	Karel Koudelka	OK1MAO	Pardubice 531
4.	Marta Farbiaková	OK1DMF	Praha 528
5.	Josef Bürger	OK2BLE	Frydek-Místek 473
6.	Jaroslav Sýkora	OK1-9097	RK Smaragd 461
7.	František Dušek	OK1WC	Pardubice 433
8.	Václav Uzlik	—	Praha 414
9.	Marta Jankovičová	OK1DIA	RK Smaragd 364
10.	Olga Turčanová	—	Praha 350
11.	Božena Jonášová	—	RK Smaragd 344
12.	Albina Cerveňová	OK2BHY	Brno 331
13.	Jan Kučera	OK1NR	Vrchlabí 276 1 závod
14.	Ivan Kosiř	OK2MW	Hodonín 255 1 závod
15.	Josef Brabec	—	Praha 197 1 závod
16.	Jana Skralová	—	Praha 84 1 závod

Kategorie B

1.	Petr Dolejš	OL2AIO	Tábor 585
2.	Jiří Kliment	OL6AIU	Pardubice 545
3.	Boris Kačírek	OK1DWW	Pardubice 543
4.	Jiří Sloupenský	OL5AJU	Ústí/O 514
5.	Jiří Kaiser	OL1ALO	Příbram 498
6.	Vojtěch Hanzal	OL1ALM	Praha 484
7.	Jan Čevona	OK1MUO	Ústí/O 447
8.	Miroslav Salda	OL1ALN	Praha 292
9.	Josef Brabec	OK2PDZ	Gottwaldov 195 1 závod
10.	Václav Karas	OL1ALX	Příbram 183
11.	Vladimír Blažek	OL6AMB	Vyškov 104 1 závod
12.	Miroslav Linduška	OK1-18089	Pardubice 97 1 závod
13.	Vladimír Čáp	OL1ANE	Praha 53 1 závod
14.	Josef Strenk	OL7ALP	Opava 16

— any —



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX - expedice

Mt. Athos, což je mnišská republika v Řecku, má být cílem expedice, o níž se právě jedná se správou tamního kláštera. Bude-li povolení uděleno, je na obzoru asi nejen nový prefix, ale s největší pravděpodobností i nová země DXCC, neboť jde o neutrální a samosprávné území.

Přijedou na expedici na Curacao v CQ-WW-DX-Contestu, fone části. Expedice byla výborně vybavena a pracovala na všech pásmech včetně 80 m.

Expedici na Revilla Gigedo Isl., XE4, měli uspořádat José, XE2J, spolu s XE3EB od 16. do 18. 11. 1969. QSL přímo na adresu XE2J.

Expedice na Spratly Island, slibovaná VS6DR, je stále v nedohlednu. V polovině listopadu, kdy podle řady DX-bulletinů měl být již na 9SI, byl v Evropě. Expedice přímá již vyřešena dopravu, protože s průtahy mají však docela jiný charakter.

VK2BKM měl být na expedici na ostrov Lord Howe již v polovině října 1969, ale dodnes jsme ho ještě neslyšeli.

QSL z expedice VS5MC a F0US/FC z minulého července jsou nyní odesílány vraceny, neboť není jasno, budou-li tyto expedice ARRL vůbec uznány. Toto opatření ukazuje spíše na opak.

QSL z Gusovy poslední expedice do Indického oceánu vyřizuje nyní Herman, W2MZV. Poslal do OK již QSL z VQ9/A/BC, VQ9/A/EC a VQ9/A/BR a říká, že zatím je o platnosti značek z této expedice jisté jen toto: VQ9/A/BR platí jen za Seychelles Isl., o dalších dvou zemích nebylo dosud v ARRL definitivně rozhodnuto.

3V8AF byla další krátkodobá expedice. Pracovala jen telegraficky a QSL se mají zasílat na SM6CAS.

Polohu Pelican Isl., na který se má v dohledné době uskutečnit expedice, nám sdělil Vojta, OK1DVK. Ostrov, na mapě označený jako Pelican Cays, leží u jižního břehu Jamajky, asi na 77° záp. délky a 18° sev. šířky.

FG7TI/FS7 byla značka skvěle aranžovaná expedice PJ7EC spolu s VE3EUU v době fone části CQ-DX-Contestu na St. Martin Isl. Pracovali od 28 až do 3,5 MHz SSB. QSL vyřizuje VE3EUU.

Další kanadská expedice byla ve stejném období na British Virhin Isl., odkud pracovala pod značkou VP2VP. Byla rovněž snadno dosažitelná. Byli to VE3ACD a VE3GMT, na jejichž domovské adresy se mají zasílat QSL.

Z ostrova Brandon se na podzim ozvala expedice operátů z VQ8 pod značkou VQ8CFB. Pracovali jen telegraficky.

ZB2BX byla expedice v Gibraltar. Pracovala na všech pásmech telegraficky i SSB a objevila se i v OK-DX-Contestu. QSL žádá zasílat na svého manažera, W3PSM.

Několikrát slibovaná a stále odkládaná expedice CE na ostrov St. Felix (CE0X) je definitivně odsunuta o rok a má se uskutečnit až v zimních měsících letošního roku.

Zprávy ze světa

UW01H/M je značka nové stanice, která pracuje z QTH Mirnyj v Antarktidě. Pracuje zatím CW a jde patrně o stanici stabilní.

IOARI byla speciální stanice, která pracovala z mezinárodního autosalonu v Turinu. Pracovala na všech pásmech CW i SSB. QSL žádala přímo na P.O.Box 250, Torino (chcete-li spec. QSL), nebo normálně na bureau ARI.

XT2AA (Upper Volta Rep.) se objevil v poslední době i na 28 MHz SSB. Obvykle však pracuje na 14 MHz — hovoří však jen francouzsky a na volání v jiné řeči vůbec nereaguje, čímž vytváří kolem svého kmitočtu značný zmatek.

Jim, známý operátor stanice ZD8Z, pracuje nyní z ostrova Tobago pod značkou 9Y4AA brilantním provozem. Manažera mu dělá W6CUF.

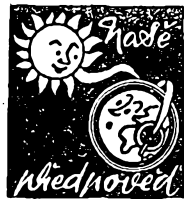
Dave, VP2KQ, oznámil, že bude pracovat z ostrova Anguilla asi po dobu pěti měsíců. Jeho obvyklý kmitočet je 21 380 kHz a pracuje od 19.00 GMT. QSL žádá výhradně na adresu: Royal Signals Radio Society, BFO 643, London, England.

CE3HG oznamuje, že nyní často dojíždí na ostrov Juan Fernandez a že odtud chce vždy o sobotách a nedělích vysílat až do konce ledna 1970. Bude pracovat jen na 14 MHz a 21 MHz.

SVZDB je podivná značka, která t.č. reprezentuje Togo. Pracuje obvykle na kmitočtu 14 270 kHz SSB a je-li tam příliš rušen, přeladuje se na 14 153 kHz. Potéšitelné je, že odpovídá i na telegrafické zavolání. QSL žádá na F8US. Při jeho sledování dejte pozor, neboť na kmitočtu 14 153 kHz pracují někdy v kroužku s ním stanice XT2AA a TR8DG, takže stojí za hlídání. Pravidelné skedy má také se ZL1AV v 06.00 GMT. Další méně aktivní stanici v Togu je 5V4JS, který má krystal 21 279 kHz a provoz zahájil 13. 11. 1969.

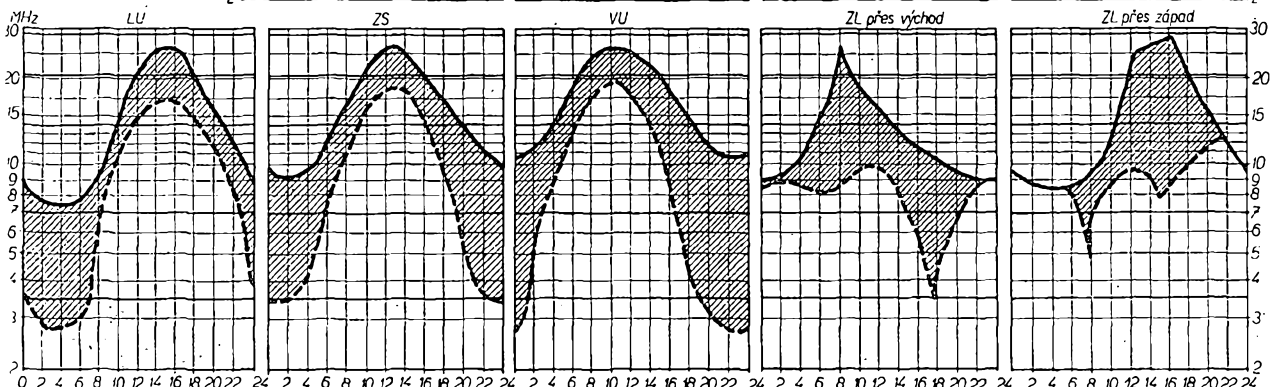
Zprávy z El Salvadoru hlásí, že stanice YS3RC (pracující zejména na 7 MHz) je zaručeně pirát! Neaktivnější stanici je tam stále YS10, který nyní pracuje rovněž převážně telegraficky na 7 MHz v nočních hodinách vždy v pátek. Pro pásmo 80 m nemá ještě zařízení.

Pro lovce WPX: nové prefixy z posledních dnů jsou WF2LIB — QTH Liberty Island, a WC4GSC — Georgia Southern College (QSL via W4DQD). Pracoval jsem také se značkou Z21A expedičním stylem, nikdo však zatím neví, co to je.



na únor 1970

Rubriku vede
dr. Jiří Mrázek,
OK1GM



Ačkoliv sluneční činnost má již být zřetelně za svým maximem, stále ještě to není mnoho znát. Naopak — sluneční činnost zůstává na značně vyší. Proto většina autorů ionosférických předpovědí očekává i v únoru podobné podmínky jako před rokem; je to znát i na našich diagramech, které stále prozrazují poměrně dobré podmínky i na vyšších krátkovlnných pásmech. Musíme ovšem počítat s krátkostí dne a využívat zejména přechodných období mezi dnem a nocí, kdy bude doba pro mezikontinentální spojení nejvhodnější. Dokonce i pásmo 10 m bude v některých dnech použitelné a během měsíce se na něm

CR9AK navštívila opět skupina amatérů z VS6 a pracovali pod jeho značkou SSB 18. a 19. října 1969. Tato expedice byla zaměřena zejména pro amatéry z USA. Pokud jste s ní pracovali, zašlete QSL přímo na VS6DR; žádá však SAE a 5 kusů IRC, chcete-li odpověď přímo.

Novou stanici v Afghánistánu je YA15S. Říkal, že bude téměř denně na kmitočtu 21 255 kHz od 15.30 GMT a že se v YA zdrží celý letošní ro

Norfolk Isl. zastupuje nyní velmi silný a aktivní VK9LB, obvykle na kmitočtu 21 290 kHz od 02.30 GMT, nebo odpoledne na kmitočtu 14 198 kHz. Někdy bývá i na 14 020 kHz telegraficky. Není však vůbec snadné se jej dovolat „díky“ manipulaci jeho clearingmanů.

Operátor stanice CE0AE (Easter Island) Paul sděluje, že nemůže získat licenci pro 3,5 MHz. Najdete ho však na SSB na kmitočtu 14 225 kHz nebo 14 105 kHz od 08.00 GMT. Rád navazuje spojení s OK.

Páter Moran, 9N1MM, je zase velmi aktivní. Pracuje obvykle na 14 248 kHz kolem poledne, ale zavolal mě SSB i na 28 MHz ve stejnou dobu. QSL žádá na W3KVQ, popřípadě přes HV3SJ.

Johnston Island, KJ6BZ, byl u nás slyšen telegraficky na kmitočtu 14 053 kHz v 09.20 GMT.

A2CAH se nečekaně objevil i na kmitočtu 28 553 kHz v 18.00 GMT.

W7VCB se na mne obrátil s prosbou o uveřejnění zprávy amatérů z USA, kteří nejsou zařazeni do extratříd. Od listopadu 1968 totiž nemohou pracovat na dolních 25 kHz všech pásem, chtějí však pracovat s celým světem, tedy i s OK. Prosi nás, abychom na ně nezapomínali a pracovali i na vyšších kmitočtech, tj. nad 25 kHz od dolních konců DX-pásem. Rád vyjizdí a jistě se podle toho zařídíme!

OH3SUF byla značka zvláštní stanice ve Finsku (skautecké jamboree). QSL žádali na OH3NY nebo OH3QA.

4M1A, 4M6A a 4M7A byly zvláštní prefixy ve Venezuele u příležitosti CQ-DX-Contestu a několik dní po něm. QSL vyjizdí pro všechny W2GHK.

Na ostrově Chatham pracuje od začátku listopadu 1969 známý ZL3PO pod značkou ZL3PO/C. Bude tam asi šest měsíců. Má zařízení TS510 a pro 14 MHz beam, takže jsou zde předpoklady, že jej budeme moci dobře slyšet i uďlat. QSL na ZL2AFZ.

EA8FO mě požádal o uveřejnění jeho adresy, která je sice poněkud dlouhá, ale je to jediná cesta, jak získat jeho QSL. Adresa zní: EA8FO, Rafael Ortiz Hernandez, Bloque 15 — Torre 1.a — 5.a Planta, Urbanización Cassablanca, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias. Rafael píše, že jinak QSL přes bureau vůbec nedostane. Někdy, ne však pravidelně, dostane poštu i přes P.O.Box 860, Las Palmas.

JR1ARK oznámil, že JR je nový prefix pro Japonsko!

9U5DL pracuje telegraficky z Burundi vždy večer na 14 MHz. Říká, že sice používá 2 kW, ale že má jen velmi špatnou drátovou anténu. QSL žádá jen přes bureau.

TN8BK je novou stanici v Congo-Brazaville. Objevuje se kolem poledne SSB na 28 MHz s velmi pěkným signálem.

Plovdiv diplom vydávají v Bulharsku v souvislosti s tamním mezinárodním veletrhem a s veletrhy v dalších světových městech. Lze jej získat za spojení s pěti stanicemi ve městě Plovdiv a s deseti různými stanicemi ve veletržních městech jiných zemí. Spojení platí od 1. 8. 1968. Diplom má 4 třídy:

I. třída — za spojení jen CW, II. třída za spojení jen fone-AM, III. třída za spojení jen SSB, IV. třída za smíšená spojení. Pásmo nerozhodují. Diplom je vydáván zdarma pro státy socialistického tábora. Žádosti s 15 potřebnými QSL-listky se zasílají přes náš ÚRK na Radioklub Plovdiv, P.O.Box 185, Bulgaria.

V Plovdivu pracují tyto stanice: LZ1AG, BK, CB, CD, CF, CK, CR, CU, CS, CW, EM, DC, JM, VJ, YW, ZA, ZW, KAZ, KAI, KAZ a KSP. Do diplomu platí také další veletržní města: Paříž, Kolín n. Rýnem, Norimberk, Offenbach, Parma, Poznaň, Izmir (Smyrna), Brno, Frankfurt n. Odrou, Vídeň, Lipsko, Utrecht, Nica, Varšava, Padova, Bordeaux, Damašek, Turín, Verona, Düsseldorf, Lyon, Met, Luxemburk, Barcelona, Terst, Řím, Marseille, Osaka, Záhrad, Toulouse, Saloni, Brusel, Florencie, Hannover, Sad a Valencia.

7HK7 je diplom, který vydává Radio Club Santander v Colombii za spojení se 7 různými HK7 stanicemi fone nebo CW. Spojení platí od 1. 1. 1962. Je třeba zaslat sedm QSL-listků na adresu vydavatele, P.O.Box 222, Bucaramanga, Colombia. V pravidlech diplomu není uvedena žádná cena, zkuste proto žádat zdarma!

začnou dobré DX-podmínky v klidných dnech ještě před půlnocí a vydrží až do doby po východu Slunce; nemusím snad zdůrazňovat, že po celé trase musí být noc. Na pásmu 40 m budou tyto podmínky ještě lepší a na rozhraní dne a noci se může na krátkou dobu objevit dokonce i Tichomoří. Zvítězí pásmo ticha ve druhé polovině noci a někdy i v podvečer může DX-možnost jen zlepšit, protože zmírní rušení stanicemi z okolních států. Výskyt mimořádné vrstvy E se blíží celoročnímu minimu a také atmosférického rušení bude jen velmi málo.

V ÚNORU

Nepropomeňte, že

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

Datum, čas	Závod	Pořádá
7. 2. 19.00—21.00	OL - závod	ÚRK
7. až 8. 2. 00.01—24.00	ARRL DX Contest, fone I.	ARRL
9. 2. 14.00—16.00	QRPP závod (podmínky AR 12/69)	ÚRK
9. 2. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
21. až 22. 2. 00.01—24.00	ARRL DX Contest, CW I.	ARRL
23. 2. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK



QSL informace: A2CAF na W4NJF, 5R8AS - W6FQ, V56BC - GM3JDR, HB0FXV - DL8RH, 5N2ABB na P.O.Box 80, Kaduna, CX2CO - W2GHK, TR8DG na P.O.Box 356, Libreville, EA9ER na P.O.Box 227, Aaiun City, Spanish Sahara, KV4AD - P.O.Box 2126, St. Thomas, Swan Island, 6W8BM na P.O.Box 290, Dakar, VK9XI - W2GHK, FG7T1/FS7 - VE3EUU, GD5APJ - F2QQ, 6W8BD na P.O.Box 971, Dakar, PJ1AA - P.O.Box 385 Curacao, ZD3K na P.O. Box 504, Bathurst, Gambia, ZC4AK - WA2CMV, VU2BEO - W3EWZ, TG9GF - I1HL, KC6CT - W9VW.

Další maják, který nám poslouží k oceňování přijímačů, se objevil pod značkou DL0IGI na kmitočtu 28 200 kHz (tolerance je menší než ± 50 Hz). Je umístěn na Grossen Arber, má 200 W a vertikální dipól. Signál je přerušován mezi 16., 20., 46. a 50. minutou každou hodinu. Po opakovaní volací značky následuje 40 vteřin trvalý tón. Pozorování a zprávy o poslechu žádá IGY, Renate Seidler, DJ6LN, 4813 Bethel, Lindenstrasse 14, DBR. Pozor, nevolat, je to automat!

Do dnešní rubriky přispěli OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK2BRF, OK1DVK, EA8FO, W7VCB, OK2BMH, OK2SFO, OK1-17728, OK1-12233 a OK1-17419. Všem díky za zaslání zprávy, tím věší, že nás stále ubývá a je třeba, aby se ozvali další DX-mani a pomohli získávat ještě lepší výběr zpráv pro tuto rubriku. Zprávy zasílejte vždy do osměho v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Šrdínko, OK1SV, Hlinsko v Čechách, P.O.Box 46.

přečteme si

Pavlaček, M.: ELEKTRICKÁ VÝZBROJ MOTOCYKLU. Druhé přepracované vydání. Praha: SNTL 1969. Knižnice motoristy. 196 stran, 156 obr., 7 tab. Váz. Kčs 19,—.

První vydání vyšlo před deseti lety a bylo velmi brzy rozebráno. Čtenáři tím sami kladně ohodnotili srozumitelný styl výkladu i technickou úroveň pracovních popisů a charakteristik jednotlivých součástí elektrické výzbroje motocyklu. Druhé vydání vyšlo sice v podstatě z prvního, ale bylo upraveno a doplněno novými poznatky.

Moderní elektrická výzbroj motocyklu je na vysoké technické úrovni a stává se důležitým článkem pro plné využití výkonu motoru, pro pohodlnou a bezpečnou jízdu. Správná údržba elektrické výzbroje, popř. vyhledání a odstranění poruchy vyžaduje ovšem určité odborné znalosti. Posláním knihy je dát takové minimum širokému okruhu čtenářů, kteří jezdí na motocyklu.

Popis elektrické výzbroje motocyklu je v knize rozdělen do čtyř základních skupin: zdroje elektrického proudu, kam patří dynamo s regulačním relé a akumulátor; spotřebiče elektrického proudu, jimiž jsou např. světlomet, houkačka, směrová světla, spouště atd.; zapalovací zařízení - cívka, svíčka, kondenzátor, přerušovač apod.; pomocná zařízení, kam patří spínače, přepínače, rozváděcí skříňka, pojistky, vodiče, kabely a jiné.

Popis každé jednotlivé součásti je doplněn výkladem podstaty, principu a funkce s řádnými zdů-

vodněním a poznámkami; bohatý bázový materiál a tabulky přispívají k snazšímu pochopení a rychlé orientaci. První část knihy je doplněna kapitolami o zásadách elektrické instalace, odrušení a o novinkách ve výzbroji.

Druhá část knihy si velmi podrobně všímá provozu elektrické výzbroje motocyklu, její údržby, hledání a odstranění poruch - tyto kapitoly jsou zpracovány ve formě tabulek.

Třetí část knihy obsahuje schémata elektrické výzbroje československých motocyklů s označením součástek, spojí a svorek přepínačů, a to od mopedů Stadion a Jawa 50 až po motocykly Jawa 500.

V dodatku knihy jsou shromážděny teoretické poznatky a informace pro ty čtenáře, kteří neměli možnost osvojit si potřebné základy elektrotechniky ve škole.

Knihy je zpracována velmi solidně, je bez chyb a „šotků“, graficky je dobře vyvážená, je vytištěna na dobrém papíře a opatřena praktickou a trvanlivou měkkou vazbou z PVC. Lze si proto jen přát, aby motocyklistům přinesla hodně užítku. L.D.



Hudba a zvuk (ČSSR), č. 10/69

Výsledky ankety HaZ - Technickoestetické problémy přenosu přizpůsobených elektroakustických signálů - Ano, to je SAM, zvany deska - Českoslovenští vystavovatelé na „Hi-Fi Expo Praha 1969“ - Návrh vstupních a korekčních zesilovačů - Jak hodnotit vlastnosti magnetofonových pásek - Magnetofon Philips 4407 - Zlepšení pasivní korektor - Recenze desek.

Radioamater (Jug.), č. 11/69

Indikace vř. napětí - Tranzistorový zesilovač 0,5 W - Jakostní přijímač pro amatérské pásma (2) - Anténní zesilovač pro VKV do 144 MHz - Grafický výpočet filtru II - Učte se a hrajte si s námi (10) - Polovodiče, základy a použití (4) - Spirálová anténa - Stabilizace napětí baterie - Přijímač s kazetovým magnetofonem - TV DX - Nomogram k určování závislosti šířky pásma, rezonančního kmitočtu a jakosti cívky.

Funkamateur (NDR), č. 10/69

Stavebnice pro radioamatéry - Pokyny ke stavbě stereofonních přijímačů - Přímozesilující přijímače se sovětskými elektronkami se žhavicím napětím 12,6 V - Zajímavá řešení prostorových problémů při stavbě tranzistorových zařízení - Generátor signálu schodovitěho průběhu - Křemíkové tranzistory v soupravách dálkového řízení - Delta-Loop-Quad podle K8ANV - Nomogram: Grafické určení průměru drátů výstupních transformátorů - Univerzální spínač - Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 19/69

Informace o polovodičích (62), germaniová dioda s přiváženým zlatým hrotem GAY60 až 64 - Barevný televizní přijímač RFT Color 20 - Stereofonní zesilovač Ziphona HSV900 - Zkušenosti s přijímačem Stern-Camping - Indikace úrovní signálů u spínacích obvodů - K technice paměti s feritovými jádry (dokončení) - Výpočet antén Yagi.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 20/69

Přístroj pro cvičné vyjádření čísel ve dvojkové soustavě - Použití magnetofonových hlav s dlouhou dobou života - Analogové číslicový převodník - Kolorimetrie (3) - Operační zesilovač s tranzistorem - Stereofonní souprava Hi-Fi Synfonie - Čtyřstopé magnetofony dnes - Jednoduché tepelné čidlo - Samočinné doladování ultralinearního demodulátoru FM - Sluneční baterie.

Rádiotechnika (MLR), č. 11/69

Zajímavá zapojení - Elektrofonické varhany - Dipól pro čtyři pásma - Teorie směšování - Konvertor, pro příjem IV. TV pásma - Televizor Minivisor pro příjem programů podle normy CCIR - Stabilizovaný tranzistorový zdroj - Přijímač Sharp BZ-23 - Měření na magnetofonech - Jednoduchý absorpční vlnový analyzátor - Zkušební obrazce televizních vysílaců.

Funktechnik (NSR), č. 19/69

Nové televizní přijímače - Rozhlasové přijímače všech druhů - Stereofonní tuner VKV 312/D firmy Scott - Pásmové propustě v praxi - Širokopásmový anténní zesilovač - Tranzistorový mikrofonní předzesilovač - Synchronizátor pro úzký film.

Funktechnik (NSR), č. 20/69

Nové přístroje Hi-Fi - Integrovaný obvod TBA110 pro rozhlasové přijímače - Nové magnetofony a gramofony - Amatérské na Deutsche Funkausstellung - Nové přijímací antény - Videomagnetofony VR7003, VR5103 a VR7803 - Elektronický čítač - Jednoduchý měřič kapacity.

INZERCE

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

PRODEJ

NF zosil. 150 W, 4 samost. vstupy, s dvoma reproduktory (6 500). J. Snak, Ul. 9. mája 35, Partizánske 3.

TX 60 W budič + PA 3,5 až 7 MHz + zdroj + náhr. el. (800), RX-R311 100 kHz až 30 MHz (600) + náhr. el. RX Tesla Popular (350), krystaly 6 x 465,5 kHz (30), vakuové 470 kHz + 100 kHz (40), 37,7 MHz (25), kanál. volič (80), obrazovka fb 351 QP44 (100). Koupim Lambda 5 jen ufb. L. Hrdina, Žatec, V Zahradách F2.

Oscilátor BM 205 (1 400), Transitest (250), osciloskop podle AR č. 4/55 bez krytu (650). J. Tuček, Smetanova 948/1, Nymburk.

KOUPĚ

Tlačítka, vstup, mezifrekv. T 61 (63), i vyměním za jiné, O. Immlauf, Vrchlabí II, 258.

Soustruh stolní, toč. I asi 35 cm. V. Jelen, Moravská 30, Praha 2.

Zosilňovač nad 10 W, 2 vstupy, ev. dám fot. 6 x 6 s dial. D. Sviták, Krupina, o. Zvolen.

Obrazovka DG7-1. Pavel Holec, Sdružení 41, Praha 4.

Osciloskop Křizík, RX Lambda nebo pod. E. Dvořák, Janová Ves 5, p. Kokořín, o. Mělník.

TX CW-SSB-transceiver all band, mech. sč. na mgf. Uran. B. Vároš, SU 5/G, N. Mesto, okr. Trenčín.

Kottek: Čs. rozhlasové a televizní přijímače, I. díl. Amatérská radia 1962—1968. Radiový konstruktér 1965—1968. I. číslo 1969. Fr. Nezdařil, Chvalnov 18, o. Kroměříž.

VÝMĚNA

Vf, nf, výk. tranz., diody, tyristory za dobré maloráž. náboje, zhotov. pažby, TV elektronky, osciloskop aj. nebo prod. F. Ulom, Kostelec n. Č. I. 306.

Magnetofon Blues a 7 pásků za fotoaparát Zorkij nebo podobný. K. Borovička ml., Solidarita A 131, Praha 10-Strašnice.

RŮZNÉ

Zdarma oceňuji Váš měř. přístř. a dodám korekční tab. podle pf. 0,2 %. Popřij. s Vaším souhlasem rychle a levně opravím nebo změním rozsahy. B. Daliba, Černokostecká 18, Praha 10.

NEPŘEHLÉDNĚTE!

Nová zásilka levných germaniových tranzistorů p-n-p z výroby BLR za výhodné ceny je skladem v prodejně **RADIOAMATÉR**.

Typ	Cena	U_{CB} [V]	U_{EB} [V]	I_C [mA]	h_{21E}	I_{CB0} [μA]	P_C [mW]	f_b [MHz]
SF.T 306	13,—	—18	—12	—100	28	— 10	150	3,0
SF.T 307	14,—	—18	—12	—100	40	— 10	150	7,0
SF.T 319	12,50	—20	—0,5	— 10	100	— 15	150	30,0
SF.T 321	9,—	—24	—12	—250	30	— 15	200	1,3
SF.T 322	11,—	—24	—12	—250	50	— 15	200	1,6
SF.T 323	13,—	—24	—12	—250	85	— 15	200	2,0
SF.T 351	7,50	—24	—12	—150	33	— 15	200	1,2
SF.T 352	8,—	—24	—12	—150	57	— 15	200	1,6
SF.T 353	10,—	—24	—12	—150	92	— 15	200	2,0
SF.T 124	16,50	—24	—12	—500	30	— 20	350	1,0
SF.T 125	17,—	—24	—12	—500	70	— 20	350	2,0
SF.T 130	18,50	—24	—12	—500	30	— 20	550	1,0
SF.T 131	17,50	—24	—12	—500	70	— 20	550	2,0
T 143	18,50	—45	—25	—500	30	— 6	350	2,0
T 144	19,—	—45	—25	—500	60	— 10	550	1,8
T 146	17,50	—45	—25	—500	60	— 10	550	1,8
T 316	17,50	—20	— 0,5	— 10	120	— 15	120	60,0
T 354	17,50	—20	— 0,5	— 10	120	— 15	120	80,0
T 357	20,—	—20	— 0,5	— 10	120	— 15	120	85,0
SF.T 212	31,—	—30	— 7,5	— 3 A	40	—100	30 W	0,2
SF.T 214	40,—	—60	—30	— 3 A	40	—200	45 W	0,2
T 250	54,—	—80	—40	— 3 A	40	—200	45 W	0,2

RADIOAMATÉR DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

prodejna čis. 211-01 v Praze 1, Žitná 7, tel. 22 86 31 • ZÁSILKOVÝ PRODEJ!

Partnerská spolupráce podniků MH, KRTS a TESLY = lepší služby obyvatelstvu

Podniky elektroniky a slaboproudé techniky VHJ TESLA o více než 75 000 zaměstnancích jsou svými výrobky dobře známé na domácím i zahraničním trhu.

TESLA je výrobcem, který zatím nejúspěšněji řeší vlastní spojení s řadovými zákazníky – pomocí prodejen, značkových opraven a středisky populárního MULTISERVISU TESLA. Zkušenosti s výrobky, znalosti zájmů a potřeb trhu má tak výroba TESLY „z první ruky“.

TESLA ví, že nejlepší reklamou je masová spokojenost lidí s výrobky a že to závisí též na kvalitním servisu. Proto TESLA v družné součinnosti s krajskými radiotelevizními středisky rozvíjí postupně spolupráci s podniky místního hospodářství – resp. s jejich místními radiotelevizními středisky.

Vysoká kvalita a serióznost služeb podniků MH a jejich RTS na území ČSSR – to je cíl, který stojí za to a který obyvatelstvo vítá.

Proto těm nejzkušenějším RADIOTELEVIZNÍM STŘEDISKŮM, která nejlépe poskytují obyvatelstvu služby v oboru elektroniky, propůjčuje výrobce značku **TESLA**.