

ŘADA A

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VÝSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Náš Interview	161
Svazarm mezi dvěma sjezdy KSC	162
XV. sjezd KSC a vědeckotechnický rozvoj	163
Jak se rodí místní	163
Tiskli jsme před 25 lety	164
Unutra 1976	165
Výherci čtenářské ankety AR	166
Čtenáři se ptají	166
Radio a výzvědná služba	167
R15, univerzální měřicí přístroj	168
Jak na to?	170
Elektronický regulátor ER 2/74	172
Synchronizátor	174
Jednoduchý neladitelný konvertor (pokrácování)	175
Připravte k měření operačních zesilovačů	183
Termostat pro krystaly	184
Měnič ss napětí	185
Elektronický metronom	186
„Termický“ multivibrátor	187
Elektronický gong	188
Zopravářského seřfu	189
Zajímavá zapojení	190
Tranzistorová E10aK	191
Jednoduchý monitor SSTV	193
Radioamatérský sport – KV, DX	194
Telegrafie	195
Amatérská televize	196
Naše předpověď	197
Přeteme si	197
Četli jsme	198
Kalendář soutěží a závodů	199
Inzerce	199

Škola měřící techniky – vyjímatečná příloha
– na str. 179 až 182.

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminec, I. Hlinský, ing. J. Hloušek, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktori Kalousek, ing. Engel, Hofhans I. 353, ing. Myslík I. 348, sekretářka I. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédá pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnosti a správnost příspěvků ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46 043. Toto číslo vyšlo 5. května 1976 ©Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s ing. F. Smolíkem, šéfredaktorem AR, při příležitosti 25. výročí založení časopisu.

Jaké byly okolnosti vzniku časopisu Amatérské radio a za jakých podmínek časopis ve svých počátcích vycházel?

Časopis vznikl sloučením periodik „Krátké vlny“ a „Elektronik“ v roce 1951. Takové je úřední znění vzniku nového časopisu. Ale okolnosti byly poněkud složitější. Tehdejší vydavatel – Orbis – navrhl totiž zrušení časopisu „Krátké vlny“ a přidání ušetřeného papíru pro rozšíření časopisu „Elektronik“. Protože však šlo především o obchodní cíle vydavatele, který nezastupoval žádnou společenskou organizaci, zatímco časopis „Krátké vlny“ byl vydáván Svazem československých radioamatérů, který byl členem Revolučního odborového hnutí, rozhodlo ministerstvo informací a osvěty udělit souhlas ke sloučení obou titulů a vydáváním nového časopisu pověřilo Svaz československých radioamatérů. Vytvořené komisi, jejímž jsem byl členem, pak vydavatelství Orbis odmítlo předat nejen adresy předplatitelů, ale i připravené rukopisy a odprodal vybavení laboratoře. Nový časopis tedy začal s „čistým stolem“. Neměl dokonce ani ten stůl, ani místnost, a redaktor byl také externí. Přípravu prvních čísel zajišťoval Rudolf Major. Umím si představit jeho zoufalství, když neměl k dispozici ani jeden rukopis a musel naplnit tolik stránek. Proto první číslo, vlastně dvojčíslo 1–2, vyšlo v únoru ve vydavatelství Práce a obsahovalo v podstatě popis vysílače TESLA 300 W. Od čísla 4 jsem převzal řízení časopisu, i když také externě; působil jsem tehdy jako zástupce šéfredaktora ve „Vědě a technice mládeže“. Teprve od 15. dubna roku 1954 jsem se stal zaměstnancem redakce, dostal místnost a začal „úřadovat“. A u stejného stolu jsem vydržel čtvrt století.

Náklad časopisu byl podle zkušeností z „Krátkých vln“ stanoven na 14 000 výtisků, který vzrostl ještě v témže roce na 23 000 (povoleno 30 000). Od dalšího roku byl časopis zaveden do volného prodeje s nákladem 30 000 výtisků. Náklad pak stále stoupal, až dosáhl dnešního stavu (řada A 92 000, řada B 62 000). Přitom všechny výtisky nákladu jsou za několik málo dnů rozebrány. V letošním roce slaví tedy náš časopis slavné výročí – 25 let od svého založení.

Jak se měnilo zaměření a obsah časopisu během uplynulých 25 let a co tvořilo mezníky tohoto vývoje?

Obsah časopisu se příliš neměnil. Původní určení „časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání“ plní až do dnešního dne. Ovšem obory elektroniky se mezitím značně rozšířily. Vznikla celá řada nových oborů a nových součástek. Časopis má svůj podíl i na rozšiřování znalostí z těchto oborů. Mnohem dříve, než bylo možno materiály publikovat knižně, vydával seriály ke všem základním otázkám. První byl seriál o televizi, o které v době počátku jejího vysílání (1. 5. 53) mělo přehled jen několik desítek lidí. Časopis pomáhal také při stavbě retranslačních stanic Svazarmu, které podstatně pomohly rozšířit dosah tehdejších tří vysílačů. Dalším podob-



Šéfredaktor ing. F. Smolík

ným seriálem byly materiály o tranzistorové technice (1961 až 1964). Dnešnímu čtenáři jistě přijde k smíchu náš návod na amatérskou výrobu tranzistoru z diod. Později stejný úspěch měl seriál o integrovaných obvodech, seriál o číslicové technice, seriál o barevné televizi. Většina těchto materiálů byla používána jako skripta i na odborných školách. Ke všem těmto seriálům se čtenáři ještě po letech vraceli. Oblíben byl i kurs programované elektroniky, využitý i v některých školách. V poslední době tiskneme kurs měřící techniky, který pro čtenáře připravil ing. Jiří Vackář, CSc., laureát státní ceny, asistent ČVUT. Není možné vyjmenovat jednotlivé, i když zajímavé tituly, kterých za 25 let vyšly tisíce (jejich seznam viz RK 3,4/55, 6/67, 3/73). Faktem ale je, že se redakce vždy snažila přinášet informace o všech novinkách v celém oboru elektroniky.

V redakci se za pětadvacet let vystřídal řada pracovníků, stejně tak v redakční radě. Mezi nimi bylo několik laureátů státních cen (J. Pohanka, V. Svoboda, ing. J. Váňa), dále ing. dr. M. Joachim, ing. Kolesnikov, ing. dr. B. Kvasil, dnešní rektor ČVUT, a další.

V čem vidíte hlavní přínos časopisu naší společnosti v posledních letech a které z materiálů posledních let považujete za nejúspěšnější?

Hlavní přínos časopisu spatřuji v tom, že na základě individuálního zájmu čtenářů je uči rozumět těm principům elektroniky, které jsou pro celý obor stejné a celospolečensky potřebné. Každý, kdo je pochopí, může tedy porozumět všem oborům elektroniky, a to pokládám za nejdůležitější. Nemůžeme ovšem časopisem nahrazovat učebnice, pro to nemáme dost prostoru. Proto jsou začátečníkům věnovány jen některé rubriky (např. R15), které vysvětlují základy na praktických zapojeních. Vysvětlování základů pomáhají i uvedené seriály a konečně jednotlivá čísla řady B, která jsou vždy věnována jedné problematice. Časopis se také snaží zvyšovat odbornou úroveň a vzdělanost svých čtenářů tak, aby byli schopni uplatňovat naučené principy i na svých pracovištích např. zlepšovacímí náměty, uplatňováním moderní techniky v nejrůznějších oborech hospodářství, elektronickým řízením výrobního procesu a případnou údržbou zařízení, umožněnou právě znalostí principů elektroniky.

Mohl byste uvést některé statistické údaje z historie Amatérského radia? (Náklady, počty stran, ceny, počty redaktorů ap.).

Různé údaje jsem již uvedl. Pokud jde o rozsah, mělo AR 24 stran (cena 3 Kčs), pak bylo přidáno 8 stran na 32 za 4 Kčs, posléze přidáno zcela zdarma 8 stran (na 40 stran) a teprve po zvýšení ceny papíru byla cena upravena na 5 Kčs. Při dalším zvýšení cen papíru, barev a materiálů zůstává cena stejná. Při dnešní úpravě a sloučení AR a RK pod společnou hlavičku Amatérského radia, vychází řada A (92 000) za rok dvanáctkrát v barvě červené a řada B šestkrát v roce (62 000) v barvě modré, obě po čtyřiceti stranách za jednotnou cenu 5 Kčs. V současné době pracují v redakci 4 redaktori a sekretářka. Obrázky, ilustrace, titulky a grafická úprava jsou zajišťovány externě.

Jaké akce chystá redakce na oslavu 25. výročí vzniku časopisu Amatérské radio?

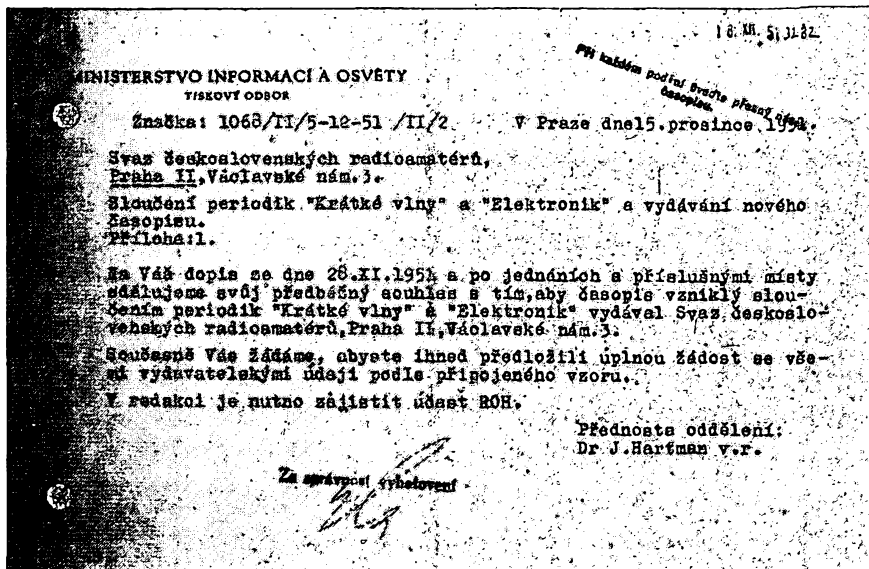
K 25. výročí uspořádala redakce anketu, která se setkala s nesmírným pochopením čtenářů. K výsledkům se vrátíme v příštím čísle až po zpracování na počítači. Celkem došly ve stanoveném termínu 19 093 odpovědí, které byly slosovány. Jen z hrubého pohledu se ukazuje, že největší zájem je o testy výrobků, které chceme znovu zavést. Musíme je však dokonale připravit s předními odborníky za spolupráce EZÚ, výzkumných ústavů, obchodu a jeho kontrolních a posudkových orgánů, abychom se vyhnuli případným napadáním výrobci, kteří brání své výrobky i když neodpovídají platným normám a nerespektují tak usnesení ÚV KSČ o zvyšování kvality výrobků.

V rámci oslav našeho výročí chceme uskutěnit besedy se čtenáři zatím v Praze, Brně a Bratislavě. Dále chceme uspořádat ve spolupráci s ČSVTS symposium s přednáškami pro veřejnost o novinkách, nových objevch a perspektivách jednotlivých oborů elektroniky.

Chceme připravit materiály o nových součástkách na našem trhu a prověřovat, jak jsou obchody zásobeny patřičnými materiály a jak správně fungují služby občanům v našem oboru. Připravili jsme soutěž 15 pro XV. počest XV. sjezdu. Konečně chceme připravit diplomy a čestná uznání redakce za delší spolupráci s redakcí AR. Jistě ve výsledcích XV. sjezdu KSČ najdeme i další podněty, které budeme moci realizovat a doplnit jimi naše redakční plány.

Jak se AR zapojuje do realizace závěrů XV. sjezdu KSČ a prosazování jeho politické linie a jak by k tomu mohl napomoci naši čtenáři?

Dlouhá výrobní doba neumožňuje aktuálně reagovat na všechny události. Tak například toto číslo 5, které se zadává do výroby 5. 3., by mělo teoreticky vyjít 7. května. Jak však známe dosavadní praxi – přes všechny sliby – vyjde asi někdy v polovině května. Prokazatelně tedy nemůžeme v tomto čísle např. reagovat na závěry jednání XV. sjezdu KSČ. Tyto závěry projedná ÚV Svazarmu a rozpracuje je do svých usnesení. Pak bude celé otázky aplikovat do svých plánů Ústřední Rada radioklubu a doplní jimi již projednanou koncepci rozvoje radjotechniky a elektroniky ve Svazarmu. Ze všech těchto materiálů bude redakce vycházet a bude jimi průběžně doplňovat obsah jednotlivých čísel. Již dnes je však jasné, že půjde v zásadě



o další zvyšování výroby a její zkvalitňování použitím moderních metod s širokou mezinárodní integrací. V zásadě bude třeba vyrábět více, kvalitněji a hlavně levněji. Bude tedy snahou redakce pomáhat všem těmto novým úkolům po všech stránkách. To ovšem nebude možné ihned, nýbrž teprve po řádné přípravě. Nejde totiž o jednorázový úkol,

nýbrž o dlouhodobou perspektivu naší elektroniky. A my se budeme snažit, abychom se s tímto úkolem se cti vyrovnali. Počítáme přitom i s pomocí našich čtenářů a autorů, kteří by nás mohli upozorňovat na to, kde a jak je třeba konkrétně pomoci.

Rozmlouval ing. Alek Myslík

Svazarm mezi dvěma sjezdy KSČ

Z 8. pléna ÚV Svazarmu:

Ve dnech 27. a 28. února 1976 se konala v Ostravě 8. plenární schůze ústředního výboru Svazarmu. Dvoudenní jednání probíhalo ve Velkém sále společenského zařízení n. p. VZKG – ATOM. Na jeho programu byly čtyři hlavní otázky: Zhodnocení činnosti organizace po XIV. sjezdu KSČ a V. sjezdu Svazarmu, schválení čestného názvu „Závod Svazarmu“ závodu Petr Bezruč dolu Ostrava a konečně projednání postupu při dovoření koncepce rozvoje motoristické činnosti Svazarmu.

Zprávu předsednictva ÚV Svazarmu k prvnímu bodu jednání přednesl místopředseda ÚV Svazarmu plukovník ing. Miloslav Janota. Hned v úvodu ukázal, jakou vojenskopolitickou linii vytyčil XIV. sjezd KSČ, jakými dokumenty pomohlo předsednictvo ÚV KSČ Svazarmu tuto linii rozpracovat a jak ji nakonec naše branná organizace realizovala, zejména po V. sjezdu Svazarmu. Zpráva na konkrétních faktech ukázala, že vývoj Svazarmu v tomto období byl výrazně pozitivní. Došlo k růstu celkové úrovně činnosti, k prohloubení jeho socialistického charakteru a branné výchovného poslání. Svazarm se plně angažoval za politiku Komunistické strany Československa, jeho činnost se daleko více přimkla ke společenskému životu v místech, zpolitizoval se její obsah a podařilo se podstatně zvýšit společenskou angažovanost členů organizace. Naše základní a okresní organizace, jak to shodně potvrdili i diskutující, se podílely na plnění bezpočtu ideově politických úkolů vyplývajících ze závěrů XIV. sjezdu KSČ, na uskutečňování volebních programů NF a zejména pak na mnoha akcích spjatých s oslavami 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou.

V roce 1976 na tyto úspěchy navázeme při realizaci dalších úkolů V. sjezdu Svazarmu. Naše úsilí podpoří významné vnitropolitické události – XV. sjezd KSČ, 55. výročí založení KSČ a příprava a provedení voleb do zastupitelských sborů. S těmito klíčovými událostmi spojí Svazarm oslavy 25. výročí svého vzniku.

V této souvislosti plénum vyzvedlo důležitost pěti hlavních problémů, k nimž musíme v roce 1976 upírat všichni pozornost: neustále zvyšovat ideovost a političnost našeho hnutí, naplňovat společenské poslání organizace a formovat socialistické myšlení a jednání našich členů; působit na masové základně, zanašet brannou výchovu do širokých vrstev obyvatelstva a mládeže a dosáhnout, aby se tohoto úkolu také plně chápaly jednotlivé rady odbornosti; pozvednout úroveň řízení jednotlivých organizačních stupňů, aby se realizační proces při plnění jednotlivých usnesení urychlil – proto je třeba ve všech orgánech uplatňovat metodu kritické analýzy problémů; daleko energičtěji uvádět v život systém přípravy kádrů, zvláštní důraz klást na ideový obsah této přípravy a plně přitom využít úlohy aparátu; dosáhnout, aby orgány Svazarmu až po základní organizace věnovaly mimořádnou pozornost ekonomickým otázkám, svépomocnému vytváření materiálně technické základny pro činnost a dodržování vysoké kázně, reálnosti a účelnosti při vynakládání prostředků.

V závěru prvního dne zasedání byl představitelům a brigádníkům závodu Petr Bezruč dolu Ostrava slavnostně předán diplom o udělení čestného názvu „Závod Svazarmu“. Byl to projev zaslouženého ocenění mimořádného úsilí horníků závodu Petr Bezruč, kteří splnili úkoly 5. pětiletky již ke Dni ČSLA v roce 1975 a široce také rozvinuli činnost své základní organizace Svazarmu.

XV. sjezd KSČ a vědeckotechnický rozvoj

Na mnoha místech tezí, o kterých jednal XV. sjezd KSČ, se neustále opakují slova vědeckotechnický rozvoj, uplatňování výsledků vědy a techniky, automatizace ap. Věda a technika by měly být jedním z hlavních „pohonů“ dalšího budování socialismu v ČSSR (viz Směrnice hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR v letech 1976 až 1980).

Vědeckotechnický rozvoj má – jak praví teze k XV. sjezdu – vést k rychlejšímu zavádění výsledků vědy a techniky do výroby, k racionalizaci spotřeby všech druhů energie, ke zvyšování technické úrovně výrobků, užité hodnoty, kvality a provozní spolehlivosti strojů, přístrojů a zařízení. Má se usilovat o automatizaci provozů, vysoký stupeň typizace a unifikace, o miniaturizaci v oborech elektroniky, širší aplikace nových materiálů a součástek. Vědeckotechnický rozvoj má být urychlován mezinárodní spoluprací a účinnějším využíváním možností nákupu a prodeje licencí.

Již od zasedání ÚV KSČ v květnu 1974, které poprvé podtrhlo a zdůraznilo význam vědeckotechnického rozvoje pro naši společnost, se snažíme i našim časopisem podporovat tuto vytyčenou linii. Jaké jsou naše možnosti?

Vzhledem k rozsahu a nákladu našeho časopisu máme ojedinělou možnost šířit základní znalosti ze všech oborů elektroni-

ky mezi nejširší vrstvy našich čtenářů. Slouží k tomu většinou naše tradiční seriály, zaměřené vždy na základy některého z oborů elektroniky. Jinou formou jsou všechny informační články o nových objevech, technologiích, vyvinutých zařízeních a principech. Přinášením podrobných informací podporujeme zavádění nových součástek a materiálů do výroby.

Elektronika jako zájmová činnost je činností výrazně tvořivou a tvořivost podněcuje. Vede tedy lidi k přeorientování od práce ryze manuální a mechanické k práci tvůrčí, která bude v budoucnosti základem naší plně rozvinuté socialistické společnosti a v současné době k tomuto vývoji napomáhá. V tomto směru má Amatérské radio ty nejširší možnosti zapojení se: množství konstrukčních návodů, které jsou málokdy pouze slepě kopirovány, množství námětů, které jsou podle našich zkušeností často inspirací k řešení důležitých pracovních úkolů i na výzkumných a vývojových pracovištích. Tech-

nické soutěže, konkurs AR – TESLA – to vše tuto tvořivou činnost mezi našimi čtenáři ještě podporuje a povzbuzuje. Že se naši čtenáři nestaví k této snaze pasivně, dokázala čtenářská anketa Amatérského radia. Vyplněné anketní listky zaslalo téměř 20 000 čtenářů a jsou v nich tisíce podnětných připomínek a námětů. Dokazují to i stovky dopisů a desítky telefonátů v běžné redakční práci.

V současné době již nikdo nepochybuje o klíčovém významu práce s mládeží a její technické výchovy a přípravy. Snažíme se i v AR věnovat mládeži patřičnou pozornost, neustále opakovat vysvětlování základů a hledat nové způsoby práce s mládeží. V tomto směru má možnost každý z vás pomoci naší snaze a tím i celé společnosti; již mnoho let je akutní nedostatek instruktorů a vedoucích kroužků radiotechniky a elektroniky. Neří podstatné, budou-li to kroužky na školách, ve Svazarmu nebo v PO SSM. Důležitá je podstata – dát naší mladé generaci základy v technické výchově a v elektronice obzvláště, protože je to obor, který proniká stále důrazněji do všech odvětví lidské činnosti. Rádi uveřejníme všechny vaše zkušenosti z práce v takovýchto kroužcích.

Vědeckotechnický rozvoj není ale jenom záležitostí výzkumných a vědeckých pracovišť, oficiálních institucí a sdělovacích prostředků. Vidíte ve svém okolí – na svém pracovišti, v domácnosti, v dopravě ap. – nějaký nedostatek, něco, co by podle vašeho názoru šlo lépe? Aby se ušetřila energie, čas, práce, zvýšila bezpečnost, provozní spolehlivost? Položte si otázku – nevysvětlila by to elektronika? A pokuste se o to. Bude to vaše naprosto neformální zapojení do procesu vědeckotechnického rozvoje, jehož základní význam pro další rozvoj naší socialistické společnosti zdůraznil XV. sjezd KSČ. —amy

Jak se rodí mistři

Možno říci hned na počátku, a jistě nám to potvrdí každý mistr, že všichni se rodí zcela normálně. Nám ale nyní skutečně nejde o mistry tesařské a zednické, o mistry kuchařské či mluveného slova, o mistry sportu nebo výtvarného umění. Nám jde nyní o zcela zvláštní druh mistrovství – mistry radiotelegrafisty, příslušníky armády. Jde nám o vojáky a vojákyně, kteří vlastní houževnatostí a pílí stoupali rychle po schůdkách jednotlivých třídních stupňů, až k onomu vytouženému cíli – stát se mistrem své profese. Ano, to jsou ti někdy zcela nenápadní mladí lidé, děvčata i chlapci, kteří toho nikdy moc nenamluví, ale zasednou-li k „mašině“, jejich ruce jenom hrají po klávesách dálkopisů či „kosmickou rychlostí“ ovládají svůj klíč. To jsou ti, co se od ostatních na první pohled liší jenom tím, že na pravé straně své uniformy, mezi křídélky, označujícími stupeň dosažené třídnosti, místo běžných 3, 2 či 1 mají malinké písmeno „M“.

Pojďme se tedy podívat do rodiště těchto „M“, co všechno musí tito mladí lidé znát, co všechno se musí denně učit, co všechno si musí odříkat, kolikrát musí začínat znovu a znovu, kolikrát místo kina či jiné zábavy museli vzít klíč a cvičit a cvičit, kolikrát museli odolávat pokušení: nechat všeho a jít si raději lehnout k vodě.

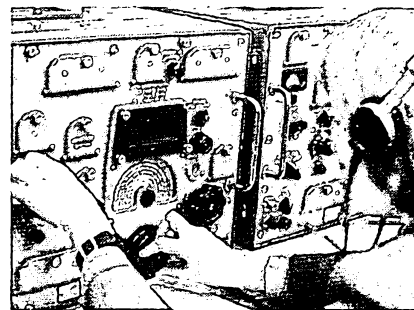
Podívejme se tedy tam, kde se rodí nejenom mistři, ale i mistryně. Co všechno zažily ty bývalé studentky Zuzky, Marty, Líby, Gábiny, Lity, aby mohly dnes před námi stát v pozoru ve slušivém stejnokroji armády a s hodnostmi na ramenou, a hrdě na to, co jsou, co znají a umějí, hrdě na to, že věnují svoji práci vlasti a aktivní obraně socialistické společnosti. Uspokojeny tím, že dokázaly samy v sobě překonat všechny těžkosti i neúspěchy prvních vojenských dnů i smutku odloučenosti.

Ale jak to vlastně všechno začalo...?

Každým rokem v mnoha rodinách, v mno-

ha městech, vesnicích a různých krajích naší vlasti začínají uvažovat i diskutovat nadějně divčí ratolesti s rodiči či sourozenci o svém budoucí povolání. To proto, že za čas obdrží maturitní vysvědčení, a rodiče proto netrpělivě očekávají onen den, kdy jejich dcera vysloví své definitivní rozhodnutí či názor o své budoucnosti. V některých rodinách proběhne však tento první a možná také poslední rozhovor trochu zvláštně, v neočekávané atmosféře. Snad proto, že nikdo z rodiny neměl konkrétní argumenty či sumu potřebných znalostí a faktů, aby přesvědčil toho druhého, že se mýlí.

Co se tedy stalo v těch desítkách rodin, že některé matky náhle vytahovaly kapesníky, otcové mlčky zapalovali novou cigaretu a zahleděli se na dlouho kamsi do prázdna, a mladší sourozenci vzhledem nechápavě od rozečtené knížky? Inu stalo se, že toho dne ta kdysi mámina malinká holčička, kterou ještě nedávno vodila za ručičku, které kupovala



panenky, četla pohádky a vázala mašle do vlasů, ta její Zdenička, Zuzanka, Martička, Lituška, Helenka, Libuška, náhle dospěla a začala rozhodovat o své budoucnosti.

„Chci jít do armády,“ prohlásila něžná dívčí stvoření, trochu bojácně a tiše, jinde hrdě a vzdorovitě, ale všude s ulehčením, neboť právě absolvovala první zkoušky odvahy, asi jako výsadkář, když před prvním seskokem pohlédne do nekonečné hloubky mezi ním a zemí.

A tak to je každým rokem, že desítky mladých dívek, které chtějí přesvědčit sebe i ostatní, že dokáží v životě trochu více než jejich přítelkyně ze třídy či ulice, že dokáží totéž co chlapci, a zcela určitě v mnohem ještě lépe než oni, že i ony se vyrovnají dívkám z filmu „A jitra jsou zde tichá...“, prostě: jdu! Ano, byly i ty, co za čas změnilly svá rozhodnutí, daly přednost lehčí životní cestě pod křídly rodičovskými. Ale nám dnes jde o ty, co po nutných formalitách a přijímacích pohovorech, lékařských i odborných

testech otevřely jednoho dne doma obálku, v níž bylo stručně vojensky napsáno, aby se v uvedený den hlásily v uvedeném posádce u uvedeného útvaru. Stručné a jasné. Tak tedy sbohem, svobodo. Ještě jednou proběhne hlavou řada diskusí a rad o správnosti tohoto životního kroku a pak definitivně: jedem.

Ano, lidé, poslouchajte, od prvního budu, stejně jako Tonda či Franta, vojínkou základní služby, a to dobrovolně.

A tak v ranních hodinách jednoho podzimního dne se začaly trousit od brány kasáren k velitelské budově malé skupinky nebo jednotlivá děvčata, oblečená velmi jednoduše, bez zbytečných parádek a cetek, v džinsách a manšestrácích, ve svetrech či bundách, s klukovsky ostříhanými vlasy, v rukou cestovní kabely, z nichž vyukovali medvídkové, kočky či jiní maskoti.

Symbolická vojenská brána se uzavřela za poslední z nich, desátník u vchodu si přestal učešávat nepoddajné vlasy, zmizel mu z tváře líbezný úsměv a opět nasadil staromazáckou masku nejzkušenějšího vojáka útvaru. A hned od prvních minut jejich vojenského života pocitily na sobě zákony vojenského organismu. Rozloučit se s civilním oděvem a poslat ho okamžitě domů, neodmlouvat a nedohadovat se (ach jo!), stát v pozoru, vojensky zdravít, dovolit se promluvit, chodit včas spát a včas vstávat. Hned od prvních dnů poznávat techniku, řady, morseovku. Vzdát se spousty volného času, všechno po sobě uklízet (ach, k čemu byla dobrá babička...!). Prostě: kovat v sobě návyky nutné k tomu; aby se jednou těmi mistry staly.

A o tom, jak rychle zvládla tato už ne děvčata, ale vojinky, pod vedením těch skutečných „mistrů“ vojenské umění, jak překonávala první potíže vojenského života, tak o tom až příště.

J. Linduška

Soustředění reprezentantů v telegrafii

Seďm nejlepších československých telegrafistů se svými trenéry se sešlo ve dnech 15. až 21. února na Velkém Javorníku na soustředění před mezinárodními závody o Dunajský pohár v Rumunsku. Sešli se proto, aby provedli výsledky svého průběžného tréninku a aby trenéři mohli vybrat tříčlenné reprezentační družstvo ČSSR pro Dunajský pohár.

Soustředění, které probíhalo v rekreačním zařízení RH Gottwaldov, mělo velmi dobrou úroveň. Projevila se mnohem lepší domácí příprava jednotlivých závodníků v poslední době a hlavně velký výkonnostní růst těch nejmladších. Osmi i více hodin denně trávili reprezentanti se sluchátky na uších, ale přesto měli možnost přes polední přestávku užívat i krás a darů zimní přírody. Slunné počasí a téměř

150 cm sněhu bylo rovněž kladem celé akce. Protože součástí přípravy reprezentantů je i dobrý fyzický a psychický stav, a na ten má pobyt na čerstvém vzduchu velmi blahodárný účinek.

Ve volném čase se diskutovalo o perspektivách tohoto radioamatérského sportu, o přípravě na mistrovství Evropy, o mnoha technických zařízeních a přístrojích pro dosažení lepších výsledků a lepšího technického zajištění všech akcí a o mnoha dalších věcech.

Po pěti dnech a závěrečném nominačním závodě juniorů byli do reprezentačního družstva ČSSR pro Dunajský pohár 1976 nominováni: pro kategorii seniorů zasloužilý mistr sportu Tomáš Mikeška, OK2BFN, a mistr ČSSR 1975 Petr Havlík, OK2PFM, pro kategorii juniorů Jitka Vilčeková, OL5AQR. O jejich výsledcích v Rumunsku se můžete dočíst na str. 195.

—mx



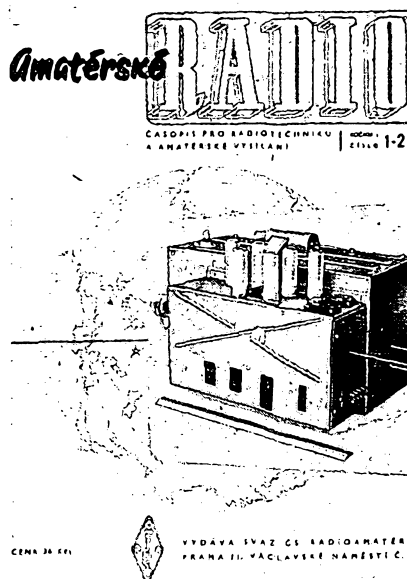
Obr. 1. Účastníci soustředění telegrafistů na vrcholku Velkého Javorníku

TISKLI JSME Med 25 lety

První ročník časopisu se lišil od dnešního AR mimo jiné i obálkou (obr. 1), která byla bílá, červeně byly vytisknuty pouze podklad slova RADIO v titulu, znak tehdejšího Svazu čs. radioamatérů a symbol zeměkoule. Ostatní tisk byl černý včetně titulního obrázku, který rovněž byl (na rozdíl od dnešní praxe) vybírán z nejzajímavějších konstrukcí, uveřejněných v příslušném čísle. V prvním čísle ročníku 1952 to byl vř budič univerzálního vysílače o výkonu 300 W, vyvinutý v tehdejší m. p. TESLA Elektronik.

Rozsah čísel prvního ročníku byl menší, než je nyní; každý z tehdejších sešitů měl 24 strany. Cena výtisku byla 18, později 15 Kčs (po změně čs. měny v r. 1954 3 Kčs). Vzhled obálky se změnil již v ročníku 1953; měla základní barvu fialovou, kterou si zachovala až do roku 1957; od r. 1958 již byla obálka červená, velmi podobná dnešní. Rozsah se v tomto období zvětšil na 32 strany, cena se nezměnila. Od roku 1968 byl rozsah AR opět zvětšen, a to na nyníjších 40 stran, cena byla upravena na 4, v roce 1969 na 5 Kčs. Dnešní grafickou úpravu obálky má Amatérské radio od r. 1970.

Kromě jednotlivých článků byly od počátku vydávání časopisu zařazovány i obsáhlejší soubory informací na pokračování; byly tištěny buď na některé ze stran obálky nebo



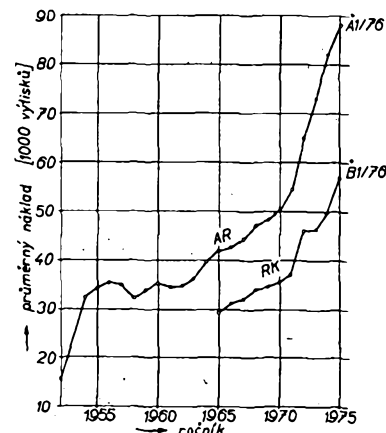
Obr. 1. Obálka prvního dvojčísla ročníku 1952

jako vyjímatelné přílohy a získaly si velkou oblibu čtenářů. V prvním ročníku to byl např. ruský-český radiotechnický slovníček, v ročníku 1953 „Elektronky v praxi“, v dalších deseti letech oblíbená „Listkovnice radioamatéra“, „Abeceda“ pro začínající amatéry a „Přehled tranzistorové techniky“. V letech 1968 až 1970 byl otištěn „Programový kurs radioelektroniky“, 1969 až 1974 „Malý katalog tranzistorů“, v ročnících 1973 a 1974

„Základy ní techniky“ a „Stavebnice číslicové techniky“.

V letošním roce jsme na tuto dobrou tradici navázali „Školou měřicí techniky“.

Zajímavé je sledovat náklad časopisu (obr. 2) za 25 let jeho existence; má stále stoupající tendenci, zejména v posledních pěti letech. Svědčí to o stále rostoucím zájmu – zejména mladých lidí – o elektroniku a pro pracovníky redakce je to též doklad o tom, že časopis má u čtenářů úspěch. Údaje o nákladu časopisu jsou i odpovědí čtenářům, na něž se již v prodejních některé číslo AR nedostalo, a kteří se nás dotazují, zda nebylo vytištěno méně výtisků (týká se to např. i letošního prvního čísla řady B). Při této příležitosti bychom vám chtěli připomenout: redakce nemá možnost dodat vám čísla



Obr. 2. Průměrný náklad AR a RK

časopisu, která jsou již na stáncích PNS vyprodána. Celý náklad je z vydavatelství expedován Poštovní novínou službě, která je výhradním distributorem časopisů v ČSSR. Pouze předplatitelé mají záruku, že dostanou všechna čísla. Neprodané výtisky se

vracejí do administrace časopisu pouze z části pražské oblasti a nebývá jich zpravidla velký počet. Chybí-li vám tedy některé číslo, jediná možnost je obrátit se na administraci, jejíž adresa je uvedena v tiráži na první stránce časopisu.

Symposium Amatérského radia

V letošním roce slaví náš časopis 25. výročí svého vzniku. Na počest tohoto výročí se redakce rozhodla uspořádat celodenní Symposium Amatérského radia, určené všem čtenářům AR! Symposium se uskuteční pod patronátem odbočky ČSVTS fakulty elektrotechnické ČVUT dne 29. 5. 1976 v budově fakulty elektrotechnické, Suchbátarova ul., Praha 6. Zahájeno bude v 9.30 v místnosti č. 209.

Symposium bude složeno z 8 přednášek, které budou probíhat současně ve dvou posluchárnách. V jednotlivých přednáškách budou hovořit:

Dr. Ing. M. Joachim, OK1WI, o budoucnosti radioamatérského hnutí
J. Janda, ředitel podniku Elektroniky, o technice Hi-Fi
Ing. J. Vackář, laureát st. ceny KG, o perspektivách aplikované elektroniky
Ing. J. Zima, o budoucnosti výpočetní techniky a vývoji IO
A. Glanc, OK1GW, o detektorech elmg vln v infračervené oblasti
prof. RNDr. J. Forejt, DrSc., o lékařské elektronice
doc. Ing. J. Taraba, CSc., o využití ultrazvuku
dr. J. Mrázek, CSc., OK1GM, o budoucnosti kosmických spojů

Odpoledne se uskuteční beseda se čtenáři AR; budou ji přítomni i zástupci Svazarmu, spojů, n. p. TESLA a další. V prostorách, kde se symposium uskuteční, budou nainstalovány výstavy n. p. TESLA, podniků Radiotechnika a Elektronika, některých zajímavých amatérských konstrukcí, výrobků z konkursu AR – TESLA ap. Těšíme se nashledanou s co největším počtem našich čtenářů!

UNITRA 1976

Začátkem tohoto roku uspořádala UNITRA v Praze výstavku nejnovějších výrobků sjednoceného elektronického průmyslu PLR. Tato pozoruhodná výstava ukázala názorně, jakým tempem se v Polsku tento průmysl rozvíjí, a to nejen po stránce kvantity, ale především kvality. Viděli jsme výrobky, za které by se nemuseli stydět ani špičkové světové výrobci.

UNITRA slučuje 23 velkých průmyslových podniků, 2 vývojová střediska, 14 výzkumných závodů a 2 projekční a technologické kanceláře. Kromě toho má vlastní podnik zahraničního obchodu, který se zabývá jak vývozem, tak i dovozem výrobků z oblasti elektroniky. Aby byl vývoz úspěšný, musí vyvážené výrobky odpovídat světovému standardu. Proto jsou kupř. všechny v Polsku vyráběné rozhlasové přijímače osazovány výhradně polovodiči a ve zvýšené míře se zavádějí i integrované obvody.

Ve výrobním programu UNITRA je v současné době řada monofonních i stereofonních cívkových magnetofonů (typy ZK126, ZK127, ZK146, ZK147, ZK246, ZK2406), dále kazetové magnetofony (MK122 a MK125), vyráběné v licenci francouzské firmy Thomson-CSF. Novinkou je stolní stereofonní kazetový magnetofon M531S s vestavěnými koncovými zesilovači. Ve výrobním programu nechybí ani cívkový videomagnetofon MTV10 pro záznam a reprodukci černobílého obrazu a kazetový videomagnetofon MTV20 pro záznam a reprodukci černobílého i barevného obrazu. Výrobní program je ještě doplněn přístrojem pro automatické zodpovídání telefonních ho-

vorů v nepřítomnosti, který je možno velmi jednoduše připojit ke každému telefonnímu přístroji. Tento přístroj má typové označení AZ720. Novinkou roku 1976 jsou kombinace kazetových přehrávačů a rozhlasových přijímačů do automobilu a to v provedení jak monofonním, tak i stereofonním. Do výroby jsou kromě špičkových kazetových magnetofonů třídy Hi-Fi připraveny i velmi jednoduché přehrávače, které jsou velmi levné a jsou určeny především mládeži. V nedávné době byla zahájena výroba nového kazetového magnetofonu kombinovaného s rozhlasovým přijímačem C2500, který je vyráběn v licenci firmy Grundig. Na trhu je rovněž i první kvadrofonní magnetofon.

Také sortiment rozhlasových přijímačů je velmi rozsáhlý. Obsahuje přístroje od jednoduchých kabelových až po stolní přístroje nejvyšší třídy. Připomínáme znovu, že se již v žádném z nich nepoužívají elektronky.

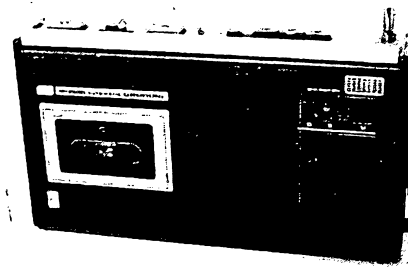
UNITRA nabízí také celou řadu televizních přijímačů pro příjem černobílého obrazu, do výroby je připraven i přijímač pro barevný obraz, který bude osazen nejmodernějším typem barevné obrazovky in-line. Počítá se rovněž s náhradou tlačítkových přepínačů volby televizních kanálů senzory s výměnnými spínači, které umožní použití i dálkové ultrazvukové ovládání.

Naši snahou bylo seznámit čtenáře ve stručnosti s bouřlivě se rozvíjícím polským elektronickým průmyslem. Je třeba připomenout, že polský průmysl řeší celou záležitost velmi promyšleně. Tam, kde se zdá, že by mohly nastat zcela zbytečné problémy, zakoupil v posledních letech řadu zahraničních licencí, které mu umožnily zahájit výrobu nejmodernější technologií, zajistit si tak celosvětová odbytiště výrobků špičkové kvality a získat zpět cenné devizy. Tyto kooperační vztahy byly navázány s řadou významných světových firem. Jako příklad uvádíme firmy Thomson-CSF, Grundig, Telefunken a další.

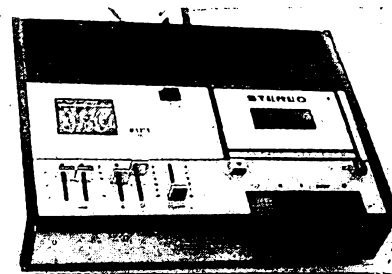
Naše redakce navázala v nedávné době styk s výrobními podniky UNITRA a jakmile se nám podaří získat potřebné podklady, seznámíme naše čtenáře s nejzajímavějšími výrobky polské elektroniky.

Přejeme našim polským přátelům mnoho úspěchů na této cestě moudré hospodářské politiky, která ve svých důsledcích znamená nejen podstatný přínos národnímu hospodářství, ale také plné uspokojení člověka – zákazníka.

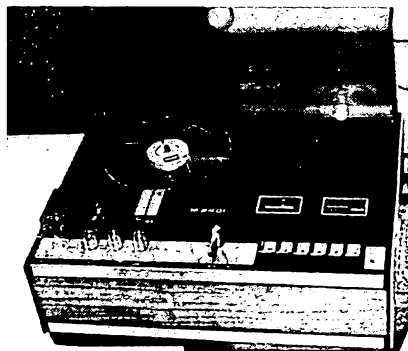
-Lx-



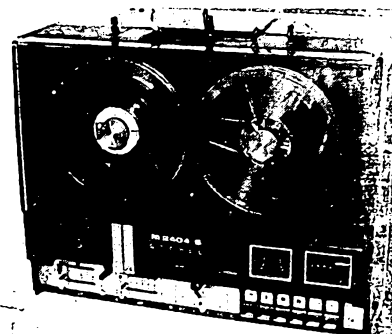
Obr. 2. Kazetový magnetofon C2500 s automatickou regulací záznamu, vestavěným mikrofonom a zabudovaným rozhlasovým přijímačem



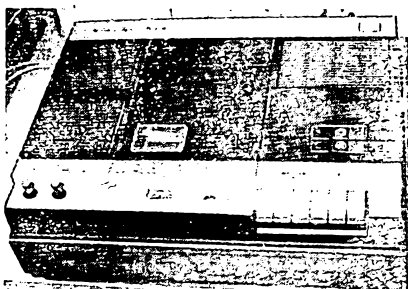
Obr. 3. Stolní kazetový magnetofon M531S ve stereofonním provedení



Obr. 4. Cívkový magnetofon M2401



Obr. 5. Cívkový stereofonní magnetofon M2404S



Obr. 6. Magnetofon pro záznam a reprodukci černobílého nebo barevného obrazu MTV-20, používající mezinárodní kazety (Philips)



Obr. 1. Kazetový magnetofon C235 s automatickou regulací záznamu a vestavěným mikrofonom

Výherci čtenářské ankety AR

V prvním letošním čísle Amatérského radia jsme pro vás připravili čtenářskou anketu, v níž jste nám sdělovali své názory na jakost a obsah časopisu. Byli jsme překvapeni velkým ohlasem, který anketa vyvolala; do stanoveného termínu přišlo téměř dvacet tisíc vyplněných soutěžních lístků. Do uzávěrky tohoto čísla AR proběhla zatím první etapa zpracování vašich odpovědí: spočítání lístků, vylosování výherců a vybrání vzorku k statistickému vyhodnocení. A nyní to, na co již všichni netrpělivě čekáte; ze zápisu o slosování soutěžní ankety čtenářů vyjímáme:

Slosování se konalo dne 3. března 1976 v místnostech redakce Amatérského radio, Praha 1, Jungmannova 24. Slosování provedla komise ve složení L. Kalousek, zástupce šéfredaktora, ing. P. Engel, redaktor, pplk. PhDr. O. Mruzek, CSc., náčelník oddělení čtenářského průzkumu, prom. fil. Z. Turčičová, pracovnice čtenářského průzkumu, F. Zelenka, podnikový revizor Vydavatelství Magnet.

Do uzávěrky soutěže došlo celkem 19 093 anketních lístků. Slosování provedla pod dohledem komise s. L. Nováková. Bylo vylosováno celkem 23 výherců:

1. cena: Jiří Petr, Na pěnkavce 227, 417 12 Proboštov okr. Teplice,
2. cena: Peter Kos, Bjornsonova 801 00 Bratislava,
3. cena: Karel Budský, Opletalova 1, 466 00 Jablonec n. N.,
4. cena: František Hraha, Robousy 38, 507 07 Úlibice,
5. cena: Ing. Josef Černý, Marxovy domy 1348, 250 88 250 88 Čelákovice,
6. cena: Radovan Čermák, Gregorova 20, 701 00 Ostrava I,

7. cena: Josef Mágr, nám. Vítězného února 1233, 535 01 Přelouč,
8. cena: Otto Janda, Komenského 1024, 276 01 Mělník,
9. cena: Jaroslav Roztočil, Relichova 610/31, 143 00 Praha 4, Modřany,
10. cena: Jiří Kubík, Želivského 3, 736 01 Havířov 2, Podlesí,
11. cena: Jiří Malásek, Lelekovická 24, 621 00 Brno-Sehnice,
12. cena: Vladimír Rondoš, Febr. vítězstva 39, 801 00 Bratislava,
13. cena: Jiří Šroubek, nám. ČSM 692, 357 35 Chodov u Karlových Var,
14. cena: Ing. Pavel Venera, Ševcovská 4078, 760 01 Gottwaldov I,
15. cena: Miloslav Horčíčka, Na Františku 647b, Nové Město nad Metují,
16. cena: Štefan Jakubec, 922 05 Chltnice 331, okr. Trnava,
17. cena: Jan Vavroch, W. Piecka 95, 130 00 Praha 3,
18. cena: Vladislav Urbánek, Ypsilantiho 3, 603 00 Brno,
19. cena: Ing. Jiří Dvorský, Zahradní 688, Frýdek-Místek,
20. cena: Ján Orgóni, 969 00 Banský Studenec 213,
21. cena: Michal Faltus, dr. Adámiho 1395, 955 01 Topoľčany,
22. cena: Ľudvík Hedera, Cukrová 1, 801 00 Bratislava,
23. cena: Štefan Opálek, 919 05 Trstín 409, okr. Trnava.

Závěrem komise konstatuje, že losování bylo řádné a platně provedeno. Seznam cen byl uveřejněn v AR A1/1976.

Tolik ze zápisu o slosování. Všem výhercům blahopřejeme; v době, kdy čtete tyto řádky, byly již všechny ceny vylosovaným čtenářům doručeny. V příštím čísle přineseme obrázkovou reportáž z losování a z dalšího zpracování anketních lístků; o výsledcích ankety vás budeme podrobně informovat ihned, jakmile budou vaše odpovědi vyhodnoceny.

Vaše redakce



Mám zájem o koupi zesilovače 2 x 10 W. Je dle kmitočtové charakteristiky zesilovače vhodné soustava dvoupásmová nebo třípásmová? Rád bych dále věděl, zda 8 W zesilovač vybudí 10 W soustavu? Těšíme se,

že mi objasníte mé nejasnosti (S. Kolečka, Železná Ruda).

Většina z nich při paralelně propojených výstupech z přenosky hraje dobře. U některých však dochází v tomto zapojení k nepříjemnému jevu, jako kdyby mizely některé nástroje nebo nástrojové skupiny. Přepnu-li zpět na stereofonní provoz, je vše v pořádku. Co je toho

příčinou a jaká je pomoc? (A. Kulhánek, Brno).

Jev, který popisujete, se s největší pravděpodobností týká tzv. elektronicky stereofonně nahraných desek. Pokud výrobce desek nemůže z technických důvodů pořídit nahrávku klasickou stereofonní

Tento dopis jsme vybrali jako ukázkou podobných, kterých dostáváme do redakce desítky. Svědčí nejen o tom, že by si jejich pisatelé měli v příslušné literatuře alespoň přečíst něco o těchto základních problémech, ale též o tom, že nechtou ani Amatérské radio (jehož redakce se dotazují), protože o těchto problémech již byla napsána řada článků. Podobné dotazy nesmírně zdržují redaktory, kteří při nejlepší vůli nejsou schopni odpovídat na záplavy takových otázek. Z některých dotazů též vyplývá, že takto tazatelé činí z vlastní pohodlnosti a zcela pasivně očekávají příchod obšírných informací. Redakce znovu prosí čtenáře, aby posílali pouze takové dotazy, které se týkají přímo obsahu časopisu. Odpovědi na jiné dotazy mohou být vyřizovány pouze za delší dobu a navíc v největší stručnosti.

V poslední době se na stránkách AR objevilo několik článků o reproduktorech a soustavách. Můžete uveřejnit přehled vyráběných reproduktorů se základními informacemi o vlastnostech a cenách a také o tom, kde jsou k dostání (O. Cicárek, Praskolesy).

V připojené tabulce jsou uvedeny typy reproduktorů, které jsou v současné době na skladě v záložkové prodejně TESLA Uherský Brod, Moravská 92, PSČ 688 19.

Mám mnoho stereofonních desek. Často jsem nucen přehrávat je svým přátelům monofonně na magnetofonový pásek.

Typ	Impedance	Příkon	Rozsah	Rozměr	Cena
	[Ω]	[W]	[Hz]	[mm]	[Kčs]
ARO 389	4	1,5	150 až 15 k	Ø 100	36,-
ARO 567	4	3	80 až 12 k	Ø 165	44,-
ARO 568	8	3	80 až 12 k	Ø 165	45,-
ARO 666	8	5	60 až 10 k	Ø 203	59,-
ARO 669	4	5	60 až 10 k	Ø 203	59,-
ARE 367	4	1,5	150 až 15 k	125x80	42,-
ARE 388	8	1,5	160 až 15 k	125x80	37,-
ARE 467	4	2	110 až 15 k	160x100	43,-
ARE 489	4	2	110 až 15 k	160x100	38,-
ARE 568	8	3	80 až 14 k	205x130	45,-
ARE 667	4	5	60 až 10 k	255x160	61,-
ARE 669	4	5	60 až 10 k	255x160	61,-
ARE 689	4	5	60 až 10 k	255x160	55,-
ARV 082	16	2	1 k až 16 k	75x50	44,-
ARV 081	5,5	2	1 k až 16 k	75x50	43,-
ARV 160	15	5	2,5 k až 20 k	75x50	48,-
ARV 261	4	1,5	6 k až 16 k	Ø 100	50,-
ARV 265	8	1,5	6 k až 16 k	Ø 100	51,-
ARZ 085	8	0,25	350 až 5 k	Ø 50	44,-
ARZ 087	8	0,15	400 až 8 k	Ø 38	50,-
ARZ 092	75	0,25	350 až 5 k	Ø 65	47,-
ARZ 348	8	2	120 až 8 k	Ø 117	54,-
ARZ 368	8	3	45 až 5 k	Ø 100	80,-
ARZ 381	4	2	120 až 8 k	Ø 117	54,-
ARZ 383	2	1,5	140 až 12 k	Ø 100	48,-
ARZ 386	16	1,5	160 až 8 k	125x80	41,-
ARZ 387	16	1,5	120 až 7 k	Ø 100	39,-
ARZ 388	8	1,5	160 až 8 k	125x80	40,-
ARZ 391	12	1,5	120 až 7 k	Ø 100	39,-
ARZ 392	4	1	120 až 8 k	Ø 117	54,-
ARZ 488	8	1,5	130 až 6 k	180x80	49,-
ARZ 688	8	3	95 až 15 k	280x80	45,-
ART 481	0,6	5	3 k až 18 k	-	220,-
ARZ 384	4	1,5	160 až 8 k	125x80	40,-
ARZ 689	4	2	95 až 15 k	125x80	44,-

technikou (kupř. reedice), nebo se snaží o dosažení výraznějšího stereofonního efektu, používá nejrušnější elektronické triky. Jedním z nich je i obrácení fáze určitého kmitočtového pásma, což způsobuje při reprodukci zvýraznění směrového vjemu. Takto nahrané skladby však nelze reprodukovat monofonně v uspokojivé kvalitě, protože kmitočtové pásmo, v němž jsou fáze obou kanálů obráceny, se při monofonní reprodukci ruší, nebo alespoň výrazně potlačuje. Jediná – poněkud drastická – pomoc je použít pro přehráni pouze jeden z obou kanálů a to ten, který obsahuje úplnější informaci. Tento způsob můžeme použít ovšem pouze tehdy, jsou-li v příslušném kanálu obsaženy všechny anebo alespoň větší nástoje. To je třeba posoudit subjektivně. Jiný způsob není.

V AR 6/75 v článku o kondenzátorovém zapalování chybí údaje „voltáž“ jednotlivých kondenzátorů a zatížitelnosti odporů. Žádám o tuto informaci (E. Kortys, Karvíná).

Čtenář si nepovšiml toho, že v seznamu součástí, který je u tohoto příspěvku, je uvedeno typové označení všech kondenzátorů i odporů. Toto typové označení znamená podle katalogu zcela jednoznačné určení nejen zatížitelnosti odporů a velikosti přípustného napětí na kondenzátorech, ale navíc i tolerance jednotlivých součástek.

Francouzští letečtí modeláři připravují přelet kanálu La Manche řízeným modelem vrtulníku. Let má být uskutečněn z Anglie do Francie a mají být při něm překonány tři světové rekordy této kategorie: délka, doba a výška letu. Model má být řízen z doprovodného vrtulníku. Pokud má být uskutečněn na počest prvního přeletu kanálu motorovým letadlem, který se podařil Louis Blériotovi a tehdy trval 27,5 minut. –F. K.–

Firma Texas Instruments vyvinula tři typy integrovaných spínačů T1XH807 až T1XH809 s výkonovými tranzistory. Jsou určeny pro ta zapojení, v nichž se dosud používaly řízené křemíkové usměrňovače. Každý integrovaný spínač obsahuje dva stejné obvody, které mohou pracovat buď nezávisle na sobě, nebo mohou být propojeny v jediný dvojitý výstup. Typ T1XH807 lze zatěžovat jmenovitým proudem 150 A při napětí 100 V, typ T1XH808 proudem 200 A a napětím 100 V a typ T1XH809 proudem 60 A a napětím 400 V. –Sž–

Radio

a výzvědná služba

Námořníci říkají o kanálu La Manche, že je tam provoz jako v Praze mezi Múskem a Prahou bránou v dopravní špičce. Občas dochází ke kolísání, které jsou tak všední, že jim sdělovací prostředky věnují pozornost jen nepatrnou. Srážce mezi marockou nákladní lodí a sovětskou lodí Horizont v ranních hodinách 26. listopadu 1975 se však dostalo mimořádné pozornosti. Stalo se to asi 20 mil od ostrova Wight.

„Marocká loď je poškozena a směřuje k Le Havru. Její kapitán prý varoval všechny cizí lodě, kromě sovětských, aby se k místu katastrofy nepřibližovaly.“

„Proč tato výstraha? Proč se nemá nikdo přibližovat?“ lámaly si hlavy tiskové agentury. Sledovala snad sovětská loď Horizont tři americká válečná plavidla, která v té době operovala u Portsmouthu a z nichž jedno je mateřskou letadlovou lodí? Britská admirálta ignorovala výstrahu a vyslala na místo válečnou loď London. Je to loď, určená k ničení mezikontinentálních dálkových střel a je vybavena dokonalou radioelektronikou a měřovací technikou. Nad kanálem La Manche se vynořil přízrak „Pueblo“.

Pueblo – americká výzvědná loď – měla za úkol odposlouchávat, zaznamenávat a vyhodnocovat veškerá rádiová vysílání z Korejské lidové demokratické republiky, dálnovýchodních oblastí Sovětského svazu a z Číny, vyhledávat radiolokační stanice protivzdušné obrany, zaměřovat vojenské vysílací stanice a dešifrovat zachycené depeše. Námořníci KLDK-Pueblo zajali a její posádku internovali. Na lodi byly nalezeny dokonale přijímače pro vlny od nejdelších až k viditelným, množství směrových i všesměrových antén, panoramatické přístroje, automatické zaměřovače, analyzátoři spektra, registrační a zapisovací přístroje, magnetofony, počítače a dešifrovací stroje. Než byli členové posádky propuštěni na svobodu, byli vyslechnuti a učinili podrobné výpovědi o své činnosti.

Rádiová rozvědka není nic nového. Rakousko-uherský vojenství radiotelegrafisté zachycovali v první světové válce depeše stanic ruské carské armády, rámovými anténami tyto stanice zaměřovali a mnohé zachycené texty rozluštili. Ve druhé světové válce radioelektronická rozvědka běžela na plné obrátky. Němci denně zachytili až dvacet tisíc radiotelegramů spojeneckých armád a větší

nu se jim podařilo dešifrovat. Odtud pramenilo 90 % informací, které mělo německé velení k dispozici. Angličané pečlivě klasifikovali hlasy operátorů německých radiotelefonních stanic. Z výskytů známých hlasů na různých místech usuzovali na přesuny vojenských útvarů.

Ve druhé světové válce vzniklo nové odvětví radiové rozvedky, které si stále udržuje svou důležitost – vyhledávání protivníkových radiolokačních stanic.

V současné době těží zpravodajské služby kapitalistických států při své činnosti proti Sovětskému svazu a socialistickým zemím ze všeho, co se vysílá. Východním materiálem jsou veřejně (i neveřejně, avšak v otevřené řeči) vysílané informace, ze kterých se získávají základní poznatky o hospodářské a politické situaci, o vědeckotechnickém rozvoji i o věcech obrany státu. Nepřátelská špionáž se snaží rozluštit nebo jinak získat šifrované klíče vojenské i diplomatické. Odposlouchávací a zaměřovací stanice jsou umístěny na pozemních základnách, na lodích, ponorkách, letadlech, raketách a umělých družicích. Ani nerozluštitelné depeše nebyvají k zahození. Zaměření míst, odkud jsou vysílány, jejich četnost, délky vln a způsob manipulace mohou odborníci hodně napovídat.

Válečná loď London nenarazila na žádnou překážku. Bez potíží se dostala k potápějící se lodi Horizont a ozářila ji mohutnými reflektory. Zjistila, že je to moderní rybářská loď, že záchranné práce byly vykonány s pomocí jiných sovětských lodí a že se neobjevilo nic z toho, co bylo s takovou halasností očekáváno. Senzace se nekonala, kapitán Londonu, commander Peter Nickel, dal rozkaz k návratu, loď Horizont pomalu klesala ke dnu, volací značka UYOC oněměla.

Pro nás tato příhoda není tak docela bez významu. Připomněla nám existenci radioelektronické rozvedky, která se stejnou pečlivostí jako všechno ostatní odposlouchává a vyhodnocuje i vysílání stanic amatérských.

K diskusi „CN8 a bíftek“ jsem dostal řadu dopisů. Jeden amatér mimo jiné píše: „Úzkostlivě si střežíme své soukromí, avšak na pásmu se často zpovídáme veřejně a do nejmenších podrobností...“

Nechtěl bych se stát hlasatelem hysterie. Nelze však popřít, že nápisy na válečných zařízeních „Pozor! Nepřítel naslouchá!“ neztratily nic ze své aktuálnosti.

Ing. dr. Josef Daneš, OK1YG

TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova, nositel Řádu práce

pořádá ve dnech 27. 5. – 4. 6. 1976

DNY NOVÉ TECHNIKY TESLA – VÚST 76

v prostorách Kulturního domu, Praha 4-Braník, sídliště Novodvorská.

Návštěvníci výstavy se seznámí s nejnovějšími pracemi kolektivu ústavu, a to v těchto oblastech:

- mikrovlnná integrace,
- hybridní integrované obvody,
- návrh obvodů počítačem,
- optoelektronika,
- konstrukční součástky,
- digitální řídicí systémy,
- sdělovací a zabezpečovací technika,
- přístroje pro Interkosmos,
- lékařská elektronika,
- činnost ÚTEPS.

Ve spolupráci s pobočkou ČVTS budou v průběhu výstavy ve dnech 1., 2., a 3. června pořádány v přílehlém sále kina Kosmos odborné semináře, tematicky navazující na výzkumné práce. K účasti na seminářích je nutno se přihlásit předem u pobočky ČVTS TESLA – VÚST, Novodvorská 994, Praha 4-Braník, PSC 142 21.

Výstava bude otevřena denně od 9.00 do 16.00 hodin, kromě soboty a neděle, 4. 6. do 13.00.

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

Televizní sledovač signálu

UNIVERZÁLNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ

Karel Novák

Při práci v radiotechnice nebo slaboproudé technice všeobecně, a to i při práci amatérské, se nelze obejít bez alespoň jednoduchých měření. Pro amatéry pracující převážně s tranzistory je pro začátek vhodný ručkový, univerzální měřicí přístroj k měření stejnosměrných proudů, stejnosměrných a střídavých napětí, odporů a k hrubému měření tranzistorů.

Základním stavebním prvkem přístroje je ručkové měřidlo Metra, typ MP80, 100 μ A. Je to panelový mikroampérmetr se stupnicí od 0 do 100. Jeho vnitřní odpor R_i je asi 1800 Ω . Nulová poloha ručky se mechanicky nastavuje „stavitkem“, které má zářez pro šroubovák. Přístroj je konstruován na magnetoelektrickém principu (označuje se též jako systém Depřez d'Arsonval, zkráceně depřezský). Magnetoelektrická měřidla se vyznačují velkou citlivostí a rovnoměrností stupnice. Směr výchylky ručky je závislý na polaritě měřené napětí, proto tímto měřidlem nelze měřit střídavý proud přímo, bez usměrňovače.

Jako pomoc těm, kteří by ke stavbě přístroje chtěli použít jiné měřidlo (např. starší typ DHR), uvedeme si nejprve postup při návrhu přístroje.

Z principu měření proudu a napětí vyplývá, že ampérmetr by měl mít co nejmenší vnitřní odpor a naopak, že voltmetr by měl mít vnitřní odpor co největší. U sdruženého měřicího přístroje, voltampérmetru, u něhož se stejné měřidlo používá jednou jako voltmetr a podruhé jako ampérmetr, musíme volit určitý kompromis. K běžné práci je nejdůležitější, aby měl voltmetr co největší odpor, aby byl co nejcitlivější, protože nejčastěji se měří v praxi napětí. Citlivost voltmetru se obvykle vyjadřuje jeho vnitřním odporem R_i na jeden volt [Ω/V]. Odpor voltmetru na kterémkoli rozsahu lze pak snadno vypočítat tak, že maximální napětí na konci stupnice daného rozsahu násobíme citlivostí voltmetru [Ω/V]. Je zřejmé, že vnitřní odpor voltmetru je větší na „vyšších“ napětových rozsazích. Přepne-li tedy voltmetr na desetkrát vyšší napětový rozsah, zvětší se jeho vnitřní odpor desetkrát. Chyba měření, vzniklá zatížením měřeného obvodu voltmetrem se tedy zmenší; ve stejném poměru se však zmenší i výchylka ručky měřidla, čtení údajů je tedy méně přesné. Při volbě vhodného měřicího rozsahu pro to či ono napětí musíme tedy volit vždy určitý kompromis.

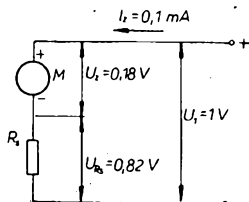
K běžným měřením vyhoví dobře voltmetr s citlivostí lepší než 1000 Ω/V . Měřidlo MP80, 100 μ A, má citlivost 10 000 Ω/V .

Základní napětový rozsah měřidla (U_i) pro plnou výchylku ručky vypočítáme jednoduše pomocí Ohmova zákona

$$U = R_i I_z = 1800 \cdot 0,0001 = 0,18 \text{ V} \quad [\text{V}; \Omega, \text{A}]$$

Citlivost měřidla jako voltmetru

$$R_i / 1 \text{ V} = 1800 / 0,18 = 10\,000 \text{ } \Omega/\text{V} \quad [\Omega/\text{V}; \Omega, \text{V}]$$



Obr. 1. Princip měření napětí

Stejnoseměrný voltampérmetr

Abychom mohli na všech rozsazích číst údaj na původní stupnici měřidla, zvolíme si napětové rozsahy 0,2, 1, 10, 100 a 500 V a proudové rozsahy 0,1, 1, 10, 100 a 1000 mA.

Napětový rozsah měřidla se zvětšuje připojením předřadného odporu R_p (obr. 1). Uvažujme, jak velký odpor musí mít R_p , aby se napětový rozsah měřidla změnil z $U_i = 0,18 \text{ V}$ na $U_i = 1 \text{ V}$. Z obr. 1 je zřejmé, že měřidlem i odporem R_p bude protékat při plné výchylce ručky stejný proud (0,1 mA). Protože na měřidlu je při plné výchylce ručky napětí 0,18 V, musí na odporu R_p vzniknout úbytek napětí

$$U_R = U_i - U_z = 1 - 0,18 = 0,82 \text{ V}$$

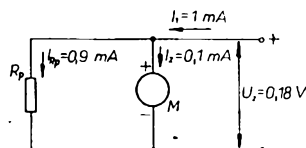
Podle Ohmova zákona musí být tedy odpor R_p

$$R_p = U_R / I_z = 0,82 / 0,0001 = 8200 \text{ } \Omega \quad [\Omega; \text{V}, \text{A}]$$

Při výpočtu předřadných odporů pro další napětové rozsahy dostaneme tyto výsledky

napětový rozsah	předřadný odpor
0,2 V	200 Ω
1 V	8 200 Ω
10 V	98 200 Ω
100 V	998 200 Ω
500 V	4 998 200 Ω

Proudový rozsah měřidla se zvětší připojením paralelního odporu R_p , tzv. bočnicku (obr. 2). Uvažujme, jaký musí být odpor R_p , aby se změnil základní rozsah (proudový) námi použitého měřidla na jiný, např. na 1 mA. Z obr. 2 je zřejmé, že poteče-li měřidlem při plné výchylce ručky proud 0,1 mA (základní citlivost měřidla je 100 μ A, tedy 0,1 mA), musí bočnickem R_p protékat zbytek měřeného proudu, tedy 1 mA – 0,1 mA, tj. 0,9 mA. Při plné výchylce ručky měřidla je na jeho svorkách napětí $U_z = 0,18 \text{ V}$. Protože totéž napětí je na bočnicku R_p , vypočítáme snadno podle Ohmova zákona odpor bočnicku



Obr. 2. Princip měření proudu

$$R_p = U_z / I_R = 0,18 / 0,0009 = 200 \text{ } \Omega \quad [\Omega; \text{V}, \text{A}]$$

Obdobně se postupuje i při výpočtu dalších bočníků pro vyšší proudové rozsahy. Jednotlivé bočníky mají odpor

proudový rozsah	bočník	označení v zapojení
0,1 mA	–	–
1 mA	200 Ω	R_{R_1}
10 mA	18,2 Ω	R_{R_2}
100 mA	1,8 Ω	R_{R_3}
1000 mA	0,18 Ω	R_{R_4}

Bočníky i předřadné odpory musíme výkonově dimenzovat tak, aby se při měření příliš neohřály; se změnou teploty se totiž může měnit i jejich odpor a měření je pak nepřesné.

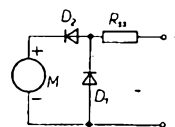
Bočníky mají poměrně malý odpor, k jejich zhotovení použijeme proto drátové odpory, které lze přesně nastavit odvinutím odporového drátu. K měření největšího proudu použijeme jako bočník měděný drát (viz dále). Předřadné odpory složíme z odporových trimrů a z neproměnných vrstevných odporů, zapojených do série, kombinace jsou tyto

napětový rozsah	neproměnný odpor	odporový trimr
0,2 V	–	P_1 , 330 Ω
1 V	R_1 , 6,8 k Ω	P_2 , 3,3 k Ω
10 V	R_2 , 82 k Ω	P_3 , 33 k Ω
100 V	R_3 , 820 k Ω	P_4 , 330 k Ω
500 V	R_4 , 4,7 M Ω	P_5 , 1,5 M Ω

K přepínání použijeme kotouč 1 dvoukotoučového přepínače P_1 , upraveného pro 10 poloh (kontakty 1 až 5 pro napětové rozsahy, kontakty 6 až 10 pro proudové rozsahy). Druh měření se volí přepínačem P_2 (stejnoseměrné proudy – sepnut kontakt 1, stejnoseměrná napětí – sepnut kontakt 2).

Střídavý voltmetr

Protože je použité měřidlo schopno měřit přímo pouze stejnosměrný proud (napětí), musíme pro měření střídavého napětí použít usměrňovač (dioda D_2 v obr. 3). Dioda D_2 je



Obr. 3. Princip měření střídavého napětí

zapojena jako jednocestný usměrňovač, dioda D_1 je tzv. zkratovací, vede v té půlperiodě střídavého proudu, v níž je dioda D_2 uzavřena. Kdyby diody D_1 a D_2 pracovaly jako ideální usměrňovače, tzn. měly-li by v propustném směru nulový a v závěrném směru nekonečný odpor (a mělo-li by měřidlo jen činný odpor), měly by předřadné odpory R_p pro měření střídavého napětí přesně poloviční odpor vzhledem k předřadným odporům pro měření stejnosměrného napětí, neboť měřidlem protéká jen každá druhá půlvlna střídavého proudu. Diody však zdaleka nespĺňují uvedenou podmínku a vnitřní odpor měřidla má i indukční složku, proto musí být předřadné odpory R_p poněkud menší, než jsou předřadné odpory R_p pro stejný rozsah.

Pro střídavé rozsahy použijeme tyto předřadné odpory

napětový rozsah	předřadný odpor
10 V	40 kΩ
100 V	400 kΩ
500 V	2 MΩ

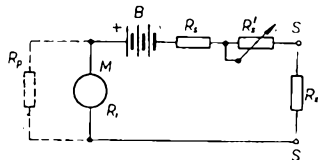
Aby bylo možno jednotlivé měřicí rozsahy přesně nastavit, použijeme opět kombinace neproměnný odpor-odporový trimr

napětový rozsah	neproměnný odpor	odporový trimr
10 V	$R_5, 33 \text{ k}\Omega$	$P_6, 22 \text{ k}\Omega$
100 V	$R_6, 330 \text{ k}\Omega$	$P_7, 220 \text{ k}\Omega$
500 V	$R_7, 1,5 \text{ M}\Omega$	$P_8, 1 \text{ M}\Omega$

K přepínání rozsahů použijeme kontakty 1 až 3 kotouče 2 přepínače P_1 . Při měření střídavého napětí je třeba přístroj přepnout přepínačem P_2 (sepnou se kontakty 3-3'). Vzhledem k nelinearitě diod není již stupnice měřidla přesně lineární. Odchylka od lineárního průběhu je však tak malá, že v praxi zcela vyhoví původní stupnici měřidla.

Měření odporů

Zapojení přístroje jako ohmmetru je na obr. 4. Jde o tzv. napětový ohmmetr, který je



Obr. 4. Princip měření odporů

pro naše účely upraven k měření ve čtyřech rozsazích. Ohmmetr se skládá z měřidla M o $R_i = 1800 \Omega$, z baterie B o napětí $U_B = 4,5 \text{ V}$, předřadného neproměnného odporu R_1 a proměnného odporu R_2 . Součet $R_1 + R_2$ musí mít takový odpor, aby při zkratovaných svorkách S protékal měřidlem proud, který způsobí plnou výchylku ručky měřidla M . V našem případě je to $0,1 \text{ mA}$. Podle Ohmova zákona snadno vypočteme, že

$$R_1 + R_2 = \frac{U_B}{I_x} - R_i = (4,5/0,0001) - 1800 = 43\,200 \Omega \quad [\Omega; \text{V, A, } \Omega]$$

Měla-li by baterie stále napětí $U_B = 4,5 \text{ V}$, mohli bychom místo kombinace $R_1 + R_2$ volit jeden, neproměnný odpor. Protože však používáme v přístroji běžnou plochou baterii, jejíž napětí se během provozu dosti značně zmenšuje, je v zapojení použit proměnný odpor R_2 , pomocí něhož musíme vždy před měřením (při zkratování svorkách S) nastavit ručku měřidla na maximální výchylku. Odpor R_1 při měření připojíme na svorky S a přečteme proud, protékající měřidlem M . Odpor R_x bude

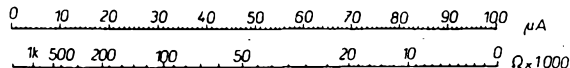
$$R_x = \frac{U_B}{I} - (R_1 + R_2) \quad [\Omega; \text{V, A, } \Omega]$$

Tak např. protéká-li měřidlem proud $0,05 \text{ mA}$, bude odpor R_x

$$R_x = \frac{4,5}{0,00005} - 43\,200 = 45\,000 \Omega$$

Počítat při každém měření odporů podobným způsobem by bylo velmi zdlouhavé. Vyznačíme proto na stupnici měřidla přímo údaje v Ω , odpovídající příslušným odporům R_x . Stupnice bude mít průběh podle obr. 5. Pokud bychom nechtěli měřidlo pro narysování nové stupnice rozebírat, můžeme zjišťovat odpory R_x přímo podle pomocné stupnice na obr. 5.

Obr. 5. Stupnice ohmmetru



Připojíme-li paralelně k měřidlu M bočník R_x s takovým odporem, aby plně výchylce ručky měřidla odpovídal desetkrát větší proud a zapojíme-li místo odporů R_1, R_2 odpory desetkrát menší, budou stejným výchylkám ručky měřidla M odpovídat desetkrát menší odpory R_x . Takto jsou získány čtyři měřicí rozsahy přístroje jako ohmmetru. První rozsah je do 1000Ω , druhý do $10\,000 \Omega$, třetí do $0,1 \text{ M}\Omega$, čtvrtý do $1 \text{ M}\Omega$. Přibližně lze samozřejmě měřit i větší odpory. Jako bočníky jsou využity stejné odpory jako u ampérmetru (R_8, R_9, R_{10}), předřadné odpory R_1 jsou:

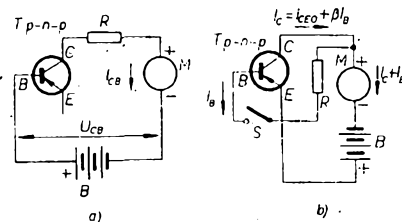
rozsah	předřadný odpor R_1	označení na schématu
1 Ω	15 Ω	R_{15}
10 Ω	390 Ω	R_{14}
100 Ω	3900 Ω	R_{13}
1000 Ω	39 kΩ	R_{12}

Předřadné odpory se přepínají pomocí kontaktů 6 až 9 desky 2 přepínače P_1 . Jako proměnný odpor R_2 je použit pro všechny rozsahy logaritmický potenciometr P_9 , 10 kΩ. Pro měření odporů se přístroj přepíná přepínačem P_2 (sepnutím kontaktů 5).

Měření tranzistorů

Přístrojem lze zhruba měřit i základní vlastnosti tranzistorů, zbytkový proud I_{CB0} a I_{CE0} a proudový zesilovací činitel h_{21E} , β (beta). Pro běžnou praxi tato měření postačí, neboť při jakémkoli poškození tranzistoru dojde vždy i ke změně uvedených parametrů.

Princip měření zbytkového proudu je na obr. 6a (zbytkový proud kolektor-báze, I_{CB0}). Baterie B musí být při měření zapojena tak, aby dioda C-B byla polarizována v závěrném směru. V přístroji se proto přepíná polarita baterie B i měřidla v závislosti na typu měřeného tranzistoru přepínačem P_3 . Odpor R (na schématu přístroje R_{16} , 1 kΩ; obr. 7) chrání měřidlo před zničením při zkratu diody C-B měřeného tranzistoru. Maxi-



Obr. 6. Princip měření zbytkových proudů a zesilovacího činitele

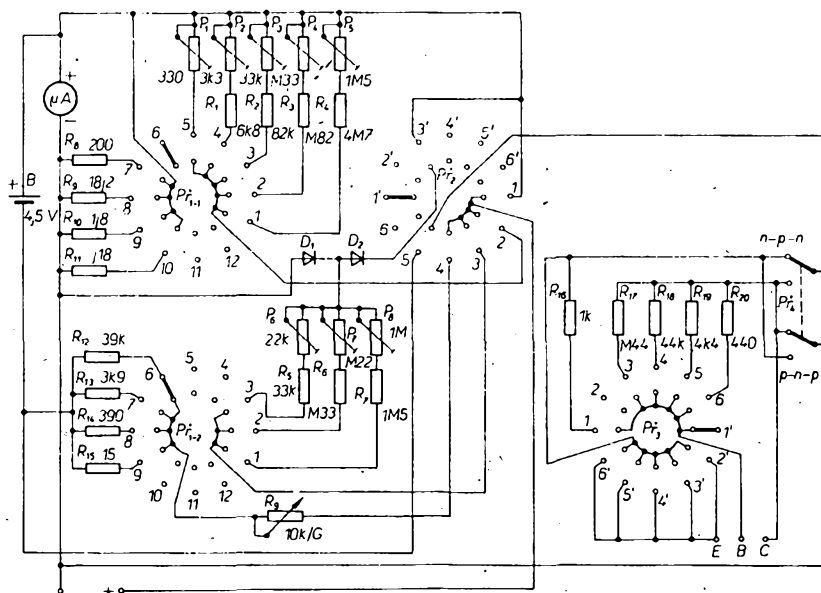
mální proud I_{CB0} pro určité napětí U_{CB} je uveden v katalogu tranzistorů. U germaniových tranzistorů pro malé výkony bývá asi 10 až $15 \mu\text{A}$. Tranzistory pro větší výkony mají zbytkový proud pochopitelně větší. Křemíkové tranzistory mají zbytkový proud mnohem menší, než tranzistory germaniové. U dobrého tranzistoru závisí zbytkový proud I_{CB0} na napětí U_{CB} jen nepatrně, značně však závisí na teplotě. Podle norem se proto měří zbytkový proud při teplotě 20°C . V našem přístroji se zbytkový proud měří při napětí $U_{CB} = 4,5 \text{ V}$.

Pro měření tranzistorů je třeba přístroj přepnout přepínačem P_2 (spojeny kontakty 5). Přepínač P_3 je při měření I_{CB0} přepnut do polohy, v níž jsou spojeny kontakty 1-1'. Měřený tranzistor je připojen ke svorkám E, B, C. Před měřením, nejsme-li si jisti, že dioda C-B nemá zkrat, přepneme měřidlo na rozsah 10 mA – nemá-li dioda zkrat, zvolíme pak nejvhodnější nižší rozsah měření.

Princip měření zbytkového proudu kolektor-emitor I_{CE0} je na obr. 6b. Spínač S musí být rozpojen. Baterie B musí být připojena tak, aby dioda C-B byla polarizována v závěrném, dioda B-E v propustném směru. Proud I_{CE0} závisí na velikosti proudu I_{CB0} a na zesilovacím činiteli tranzistoru. Přibližně platí

$$I_{CE0} \approx I_{CB0} \beta$$

Při měření I_{CE0} postupujeme tak, že měřidlo přepneme pro jistotu na rozsah 1 A , přepínač P_3 přepneme do polohy, v níž jsou spojeny kontakty 2, 2'. Pak měřidlo přepne-



Obr. 7. Celkové schéma zapojení měřicího přístroje

me na rozsah, na němž lze I_{CE0} nejlépe přečíst.

Princip měření proudového zesilovacího činitele β je rovněž na obr. 6b. Odpor R je volen tak, aby jím po připojení baterie B spínačem S procházel (podle Ohmova zákona) proud báze I_B vhodně zaokrouhlené velikosti. Dioda B-E je polarizována v prostupném směru a její odpor je proti odporu R nepatrný. V přístroji lze odpor R měnit ve čtyřech stupních:

odpor R	označení	přepínač P_3	I_B asi
		v poloze	
0,44 M Ω	R_{17}	3, 3'	0,01 mA
44 k Ω	R_{18}	4, 4'	0,1 mA
4,4 k Ω	R_{19}	5, 5'	1 mA
44 Ω	R_{20}	6, 6'	10 mA

Při měření zesilovacího činitele β postupujeme takto: měřidlo M přepneme na rozsah asi 10 mA, přepínač P_3 do polohy $I_B = 0,01$ mA. Měřidlem M měříme ve skutečnosti součet proudů $I_B + I_C$; vzhledem k tomu, že I_B je několiknásobně menší než I_C , považujeme v praxi údaj měřidla za proud I_C . Proudový zesilovací činitel β vypočítáme pak ze vzorce

$$\beta = \frac{I_C - I_{CE0}}{I_B}$$

Protože $I_B = 0,01$ mA, je počítání velmi jednoduché. Je-li $I_C = I_{CE0}$ (I_{CE0} jsme zjistili při předchozím měření)

- 1 mA, pak $\beta = 100$,
- 2 mA, pak $\beta = 200$,
- 0,5 mA, pak $\beta = 50$, atd.

Podle potřeby můžeme obdobným způsobem měřit zesilovací činitel β při $I_B = 0,1$; 1 nebo 10 mA. Musíme však dbát, abychom nepřekročili maximální proud kolektoru a maximální kolektorovou ztrátu měřeného tranzistoru.

Přístrojem lze zkoušet i polovodičové diody. Přepínač P_3 přepneme do polohy $I_B = 1$ mA, měřidlo M na rozsah asi 1 mA. Měření diody připojíme na svorky B-E a to libovolně. Na měřidlu M přečteme proud, protékající diodou nejprve v jedné, pak ve druhé poloze přepínače P_3 . U ideální diody bychom měli v jedné poloze přepínače P_3 naměřit proud 1 mA (je dán odporem R_{19}). V druhé poloze přepínače by měl být proud diodou nulový. Porovnáním skutečně naměřených proudů můžeme zjistit, jak dalece se měřená dioda blíží ideální diodě. Diody pro větší proudy zkoušíme v poloze přepínače P_3 pro $I_B = 10$ mA. (Pokračování)

Vyhodnocení technické sázky

V AR 1/76 byla otištěna technická sázka. Do uzavěrky této soutěže jsme obdrželi téměř 100 odpovědi. Všechny tipy nebyly správné, někteří tipovali přesně jen šest či osm otázek, způsob organizace soutěže v pionýrském oddílu pochopili všichni. Pro kontrolu následují správné tipy:

2 0 2 0 2 1 0	(1. sloupec),
0 1 2 0 0 2 2	(2. sloupec),
1 2 1 0 0 0 1	(3. sloupec).

Třem čtenářům, kteří odpověděli nejlépe, jsme zaslali reproduktory a další radiotechnický materiál. Jsou to:

Radek Holík, Sternberk, Žitná 9,
Vít Pátek, Plzeň, Slunečná 10,
Ivo Kaňa, Hulín, Leninova 933.

-zh-

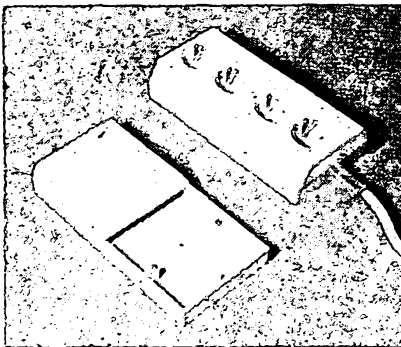


Síťový rozvod rychle a jednoduše

V AR č. 12/1975 byl v rubrice „Jak na to“ otištěn návod na zhotovení síťového rozvodu pro laboratoř ze dvou dvojvýtých zásuvek, spojených pomocí amatérsky vyrobených mechanických dílů. I když výroba této jednoduché pomůcky není příliš pracná, přece jen vyžaduje určité množství času, materiálu a práce (vyřezávání čel apod.). Při prohlídce zboží, vystaveného v samoobslužné prodejně elektroinstalačního materiálu v Praze, jsem „objevil“ součástku, která se výborně hodí pro stejný účel: je to lištová panelová krabice (objednací číslo 6482-04) z rázuvzdorné plastické hmoty.

Síťový rozvod pro čtyři spotřebiče lze zhotovit z této krabice a dvou dvojvýtých zásuvek „hranatého“ typu během deseti minut včetně montáže spojů. Hotová pomůcka má přitom elegantní vzhled a je praktická při použití (vidlice síťových šňůr se zasouvají shora, zásuvka tedy „neujiždí“). Montáž je jednoduchá: po uvolnění dvou šroubů odstraníme kryt, který je na jedné polovině krabice, a přišroubujeme obě zásuvky. Otvory krabice i zásuvek a rozměry přesně souhlasí. Otvor pro síťovou šňůru uděláme na okraji krabice nejsnáze ohřátým hrotem pistolové páječky. Pro informaci čtenářů uvádím ceny součástek, které jsou svým způsobem zajímavé: jedna síťová šňůra Flexo s vidlicí z výprodeje 5,- Kčs, dvě dvojité síťové zásuvky celkem 17,- Kčs, jedna krabice (dva jednoduché výstupy a čtyři šroubky se samostatným závitem a s galvanickou povrchovou úpravou) 17,50 Kčs. Použitá instalační krabice a hotový síťový rozvod jsou na obr. 1.

-jb-



Obr. 1.

Přibližné určení parametrů neznámého transformátoru

U neznámého transformátoru potřebujeme zpravidla zjistit tyto parametry u jednotlivých vinutí:

- Zapojení jednotlivých vinutí.
- Počet závitů.
- Průměr drátu a proudovou zatížitelnost.
- Napětovou zatížitelnost.
- Výkon transformátoru.

a) Zapojení a odpor vinutí zjistíme kombinováním napětovým a proudovým ohmmetrem, kterým je možno měřit odpory v rozmezí 10 Ω až 10 k Ω a odhadnout odpory alespoň o řád menší, které se u transformátorových vinutí mohou vyskytovat. Na základě tohoto měření nekreslíme schéma zapojení transformátoru a můžeme odhadnout způsob jeho použití.

b) Počet závitů jednotlivých vinutí zjistíme takto: přes cívku transformátoru navineme

provlékáním 10 z drátu o $\varnothing$ 0,3 až 0,6 mm (pozor na jeho izolaci; u většiny transformátorů je jen malá mezera mezi cívku a plášťovými částmi jádra). Na vinutí s největším odporem připojíme zkusmo napětí z pomocného transformátoru, které můžeme měnit. Na pomocné vinutí, které jsme na cívku transformátoru navinuli, připojíme voltmetr, kterým lze měřit napětí menší než 1 V. Pak nastavíme na pomocném transformátoru takové napětí, aby voltmetr, připojený k deseti přivínutým závitům, ukázal dobře měřitelné, ale pokud možno malé napětí, např. 0,5 V (vyhoví i pro malé transformátory s průřezem jádra 2 cm²). Větší transformátory snesou (alespoň po několika minut) měření při 1 V. Napětí na neznámém vinutí, při němž by bylo na pomocném vinutí s deseti závitů napětí 1 V, udává desetinásobnou počet závitů neznámého vinutí (zjistíme-li např., že napětí z pomocného transformátoru musí být 220 V pro 1 V na deseti závitěch, má napájené vinutí 220 $\times$ 10 = 2200 závitů). Nemůžeme-li nastavit na pomocném vinutí napětí 1 V přesně, spokojíme se nastavením napětí blízkého této hodnotě. Potom platí vztah:

$$N_1 = \frac{10 U_1}{U}, \text{ kde}$$

N_1 je počet závitů, U_1 napětí na pomocném transformátoru a U napětí na pomocném vinutí o deseti závitěch.

Příklad. Napájíme ze sítě ($U_1 = 220$ V) a na deseti závitěch naměříme $U = 0,67$ V.

Počet závitů

$$N_1 = \frac{10 \cdot 220}{0,67} = 3284.$$

Podobně určíme i počet závitů ostatních vinutí. U transformátorů s uzavřeným jádrem platí úměrnost mezi počtem závitů a napětím:

$$N_1 : N_2 = U_1 : U_2.$$

c) Abychom našli proudovou zatížitelnost vinutí, potřebujeme znát průměr drátu. Nelze-li jej změřit mikrometrem, změříme na transformátoru délku středního závitů. Délku drátu příslušného vinutí vypočítáme znásobením zjištěného počtu závitů délkou středního závitů. Touto délkou, vyjádřenou ve stovkách metrů, dělíme odpor vinutí změřený podle odstavce a, a dostaneme tím odpor drátu příslušného vinutí na 100 m délky. Z tabulek odporů měděných drátů pak zjistíme, jaký je průměr drátu.

Chceme-li zjistit, jaký proud může asi vinutím protékat, použijeme opět tabulku, popř. vzorec $I = 2d^2$, kde I je proud v ampérech a d průměr drátu v mm (vzorec platí pro proudovou hustotu asi 3 A/mm²).

d) Napětovou zatížitelnost vinutí určíme za běžného předpokladu, že magnetická indukce v jádru má být při 50 Hz 1 T takto: změříme průřez středního sloupku jádra (označíme jej q [cm²]). Konstantu 45 dělíme tímto průřezem a dostáváme počet závitů na jeden volt. Tímto číslem dělíme počet závitů jednotlivých vinutí a vypočítáme tak napětí, jaká mohou asi maximálně na vinutí být.

e) Výkon je určen známým vztahem pro síťové transformátory:

$$P = 0,6 q' q,$$

kde P je výkon [W], q plocha okénka [cm²] a q' průřez jádra [cm²] (v praxi se obvykle používá jednodušší vztah $P = q^2$). Okénko je výřez v jádru, určený pro vinutí. U transformátorů plášťových dosazujeme jen jeden z obou stejných; u jádrových celou plochu uvnitř rámečku. Změříme tedy šířku a délku okénka a vypočítáme jeho plochu v cm².

Takto můžeme velmi přibližně vypočítat základní parametry neznámého transformátoru.

M. Lukovský

Přípravek pro navíjení cívek do hrníčkových jader

Maloobchodní trh je v současné době poměrně dobře zásoben feritovými hrníčkovými jádry, horší je to však s kostříčkami cívek. Lepením z tvrdého papíru se mi nepodařilo zhotovit uhlédnou kostříčku. Soustružení je dosti pracné a kostříčka zabírá u jader menších rozměrů nemalou část prostoru pro vinutí.

Proto jsem si zhotovil několik přípravků pro navíjení cívek bez kostry (obr. 1). V tabulce jsou uvedeny rozměry pro nejběžnější typy jader, případným zájmem však jistě nebude dělat potíže zhotovit přípravky pro ostatní rozměry (viz AR 8/75 str. 296).

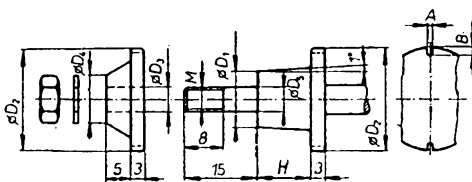
Vlastní přípravky jsou vysoustruženy z konstrukční oceli. Především je třeba dokonale opracovat plochy pro vinutí. Je nezbytné, abychom je vyleštili, nebo – budeme-li mít možnost – pochromovali. Hrany je třeba zaoblit, aby se při navíjení nepoškodila izolace drátu. Vlastní upínací trň si upraví každý zájemce podle své potřeby.

Navíjení cívek

Sestavím a maticí stáhnou přípravek potřebného rozměru tak, aby výřezy v čelech byly proti sobě. Na kuželový trn navinu asi 2 závity prokladového transformátorového papíru tl. 0,05 mm a slepím kapkou laku. Na tuto vrstvu navímám cívkou. Vývody zakládám do výřezů v čelech. Pak vloším celý přípravek do roztoku šelaku v lihu a nechám řádně nasáknout vinutí (čím menší je průměr použitého drátu, tím trvá nasáknutí déle), poté jej vyjmu, nechám okapat přebytečný lak a řádně usuším po dobu asi 24 h na ústředním topení. Po usušení uvolním matici přípravku a odejmu jedno čelo. Opatrným pootáčením uvolním cívkou na kuželovém trnu (čím je lépe vyleštěn, tím to jde lépe). Na dno hrníčkového jádra vloším pro zlepšení izolace papírové mezikruží, pak cívkou, opět mezikruží a hrníček uzavřu. Hotový výrobek impregnuji v roztaveném parafínu, který uvnitř upevní cívkou.

Touto metodou patrně nebude vhodné zhotovovat cívkou pro větší napětí (např. měnič pro fotoblesk apod.). Pro většinu případů však jistě vyhoví.

Josef Ježek



Obr. 1. Přípravek pro navíjení cívek

Tab. 1. Rozměry dílů přípravku pro nejběžnější typy jader [mm]

Ø jádra	ØD ₁	ØD ₂	H	ØD ₄	ØD ₃	M	ØD ₅	A	B
11	4,8	8,9	4,2	5	3,1	M3	3,0	1	1,5
14	6,1	11,5	5,4						
18	7,7	14,8	7,0	8	5,1	M5	5,0	1,5	2,0
22	9,5	17,8	9,0						
26	11,6	21,0	10,8						

Pájení hliníku

Hliníkové předměty nelze pájet běžným způsobem, protože se oxidací vytváří na jejich povrchu trvale mikroskopická vrstva, která nedovoluje jejich spojení s cinem. Lze však postupovat následujícím způsobem. Na skelný papír s číslem hrubosti asi 60 nanese me vazelínu pro vodní čerpadla. Obrousíme povrch hliníku a dbáme, aby byl stále pokryt vazelínou. Bezprostředně po ukončení přebroušení nanese me na povrch hliníku ještě další vazelínu. Pájíme přímo do vazelíny a dosáhneme snadno dokonalé spojení cínové pájky s hliníkem.

Jaromír Klika

Úprava servozesilovačů

V AR č. 1 a 2/74 byla popsána souprava pro dálkové ovládání modelů. Jak uvádí autor, není tato souprava nikterak náročná na nastavování, až na jeden nedostatek, týkající se servozesilovačů. Při připojení jednoho serva je vše v pořádku. Při připojení dalších serv a pojiždění jedním z nich začala ostatní serva poškubávat a v některých případech se dokonce rozkmitala. Totéž se dělo i mým přátelům, kteří si tuto soupravu rovněž postavili.

Po delší době jsme objevili záadu. V popisované soupravě je potenciometr připojen přes omezovací odpory R_{17} a R_{18} přímo na napájecí napětí. Při pojiždění servy vznikají velké proudové nárazy, takže se napájecí napětí mění až o 0,8 V. Tím se mění i šířka impulsů monostabilních klopných obvodů v servozesilovačích a posouvají se tudíž i neutrální polohy serv. Proto jsem servozesilovače upravil následujícím způsobem. Odpojil jsem odpor R_{18} od napájecí větve a připojil jej až za oddělovací odpor R_7 , kde je napětí filtrováno kondenzátorem C_1 . Schéma je v uvedeném článku na str. 63 obr. 16. Po této jednoduché úpravě poškubávání zcela zmizí, je ovšem nutné znovu nastavit neutrální polohu serv, neboť potenciometr je napájen menším napětím.

Libor Pauš

Ještě jednou k cínování vř lanek

Osvědčila se mi poněkud odlišná metoda cínování vř lanek. Má výhodu, že můžeme cínovat vř lanka nebo tenké smaltované vodiče přímo v přístrojích a to i tam, kde není místa nazbyt.

Na kousek novodurové destičky nebo trubky položíme konec lanka určeného k pocínování. Tkaninu z vř lanka není třeba odstraňovat. Na hrot páječky nabere me kapku cínu s kalafunou a přejíždíme po konci lanka. Asi po třetím přejetí páječkou je konec lanka pocínován.

Josef Soukup

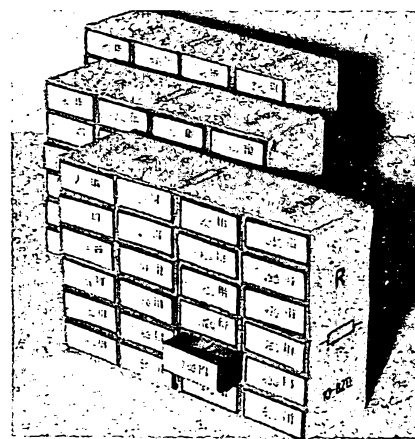
Ukládání drobných součástek

Při skladování radiotechnických součástek vyžadujeme snadnou manipulovatelnost, ochranu proti vnějším vlivům a nízkou pořizovací cenu. Většinu uvedených požadavků splňuje systém zásobníků z krabiček od zápalek. Lze v nich uchovávat nejen polovodičové součástky, ale i odpory a kondenzátory (především miniaturních provedení). Umístíme do nich i jiné součástky jako pojistky, žárovky, zdířky, i drobný montážní materiál. Zásobníky pro jednotlivé druhy součástek zřetelně popíšeme označením obsahu. Velikost zásobníků se řídí účelem použití i velikostí místa, které máme k dispozici. Zásobník slepíme z jednotlivých krabiček stejné velikosti a stejného druhu vhodným lepidlem na dřevo nebo na papír. Na čelní stranu krabiček nalepíme bílé štítky s označením obsahu jednotlivých zásuvek.

Jako příklad uvádím tři zásobníky na odpory, sestavené z 24 zápalkových krabiček (obr. 1). Protože nové miniaturní odpory jsou označovány barevným kódem, vyznačuji pro lepší orientaci tento kód přímo na čelní štítky. K popisu používám barevné značkovací (FIX), bílou barvu naznačuji úzkým obdélníčkem nakresleným tužkou. Šedou barvu kreslím rovněž měkkou tužkou.

Výhody tohoto uspořádání poznáme již po krátkém čase, neboť odpory s barevným kódem se takto nejen lépe třídí, ale nakreslené barevné značení přispívá k pamatování kombinací barev běžně používaných hodnot lépe, než jakékoli tabulky s barevným kódem.

Jan Hájek



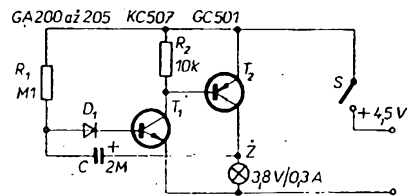
Obr. 1. Zásobníky na odpory

Miniblikač

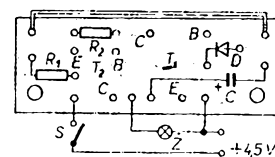
Základem popisovaného „miniblikače“ je stabilní multivibrátor s komplementárními tranzistory. V popisovaném zapojení je jeho opakovací kmitočet asi 1 Hz se střídou přibližně 2 : 1. Tyto parametry lze v širokém rozsahu měnit odporem R_1 a kondenzátorem C . Tranzistor T_1 musí být křemíkový, tranzistor T_2 volíme s ohledem na proud žárovky. V zapojení podle obr. 1 pracuje blikáček s jednou plochou baterií minimálně 20 hodin. Lze ho též zabudovat do kapesní svítilny a využít jako výstražného blikáče do automobilu. Je vhodný též k napájení signalizačních obvodů modelové železnice.

Rozměry desky s plošnými spoji jsou 35 × 12,5 mm (obr. 2).

G. Lauseker



Obr. 1. Schéma zapojení miniblikače



Obr. 2. Deska s plošnými spoji K17

Elektronický regulátor ER2/74

Zdeněk Šoupal

Moderní automobily používají pro krytí stále se zvyšující spotřeby elektrické energie místo stejnosměrných dynamů střídavé alternátory. Alternátory mají podstatně větší výkon a navíc tu výhodu, že nabíjejí akumulátor vozidla i při volnoběhu motoru, což je velmi výhodné zvláště v městském provozu. Alternátory jsou konstruovány jako trojfázové, střídavý proud se odebrává ze satorových vinutí a je usměrňován křemikovými diodami. Napětí alternátoru se řídí buzením rotorového vinutí stejnosměrným proudem. Důležitým požadavkem je tedy zajistit, aby se stejnosměrné výstupní napětí určené k nabíjení akumulátoru neměnilo ani se zatížením, ani s rychlostí otáčení alternátoru. K tomu slouží regulátor napětí. V klasické koncepci se používá regulátor, pracující na principu relé s kmitajícím kontaktem, který ovlivňuje budicí proud tak, aby výstupní napětí alternátoru bylo konstantní.

Funkce reléového regulátoru vyplývá z obr. 1. Dokud napětí v palubní síti nepřekročí asi 13,6 V, je spojen kontakt 1 s kontaktem 3 a budicí vinutí alternátoru je připojeno přes tyto kontakty na plné palubní napětí. V tomto okamžiku je akumulátor nabíjen relativně velkým proudem. Jakmile se však svorkové napětí alternátoru zvýší, začne relé přitahovat kotvu a kontakt 1 se odpojí od kontaktu 3. Budicí proud se zmenší, neboť protéká odporem R_1 a napětíové poměry se opět vyrovnávají. Při velké rychlosti otáčení alternátoru tento první regulační stupeň nestačí a napětí se přesto zvyšuje až na přibližně 14 V. Pak se kontakt 1 dotkne kontaktu 2 a budicí vinutí se spojí nakrátko. Teoreticky by v tomto okamžiku přestal alternátor dodávat proud. V praxi však tento setrvalý stav nenastane, protože kontakt regulátoru trvale kmitá (řádově desítkami až stovkami cyklů za sekundu) a tak se vytvoří ustálený stav, při němž se na výstupu alternátoru udržuje přibližně konstantní napětí. Je nesporné, že tento vibrační regulátor lze dosti obtížně dlouhodobě přesně nastavit. Uplatňuje se u něj únava pružin, opalování kontaktů a to všechno má vliv na velikost regulovaného napětí. Tyto nedostatky do značné míry odstraňuje regulátor, pracující na elektronickém principu.

Elektronický regulátor pracuje podobně jako regulátor reléový, dovoluje však plynulou – nikoli tedy skokovou – regulaci budicího proudu a při největších rychlostech otáčení budicí vinutí bezkontaktně odpojí. Přitom udržuje výstupní napětí s větší přesností než regulátor reléový, což má příznivý vliv na dobu života akumulátoru, neboť se zmenšuje možnost jeho přebíjení i nedobíjení. Regulátor je dále opatřen obvodem, který mění výstupní napětí alternátoru v závislosti na teplotě okolí tak, aby v zimních měsících, kdy nároky na akumulátor jsou větší a kdy

akumulátor má menší kapacitu, bylo regulované palubní napětí větší.

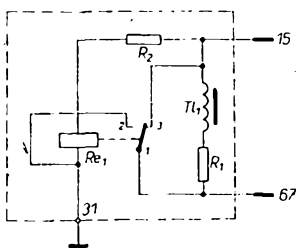
Pozn. red. I když autorem popisovaná závislost výstupního napětí na teplotě okolí je teoreticky nesporně správná, přesto v praxi nemůže být nikdy regulační obvod ovlivňován skutečnou venkovní teplotou, protože teplota v motorovém prostoru, kde je regulátor umístěn, je za provozu vozidla v zimních měsících podstatně vyšší než skutečná vnější teplota. Bude pochopitelně záležet nejen na umístění regulátoru, ale i na konstrukci vozu, regulační rozsah však bude vždy podstatně menší.

Popisovaný regulátor lze přímo bez mechanických úprav vestavět do vozů LADA (Žiguli) a FIAT Polski. Zásadně je ho možno použít pro všechny vozy s alternátorem, u nichž je na kostře záporný pól palubní sítě a jeden pól budicího vinutí.

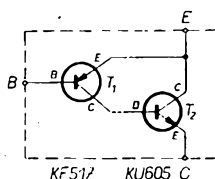
Technické údaje

Regulované napětí:	14 V $\pm$ 0,1 V.
Spínací proud:	max. 3,5 A.
Rozsah pracovní teploty:	-25 až 80 °C.
Teplotní součinitel:	mezi -25 až 20 °C je -5 až -9 mV/°C. Mezi 20 až 80 °C je -3 až -5 mV/°C.
Regulační kmitočet:	30 až 3000 Hz.

Prořízení alternátorů se záporným pólem palubní sítě a jedním pólem budicího vinutí na kostře potřebujeme v regulační jednotce výkonový křemikový tranzistor typu p-n-p, který však není na našem trhu k dispozici. Na obr. 2 vidíme, jak lze tranzistor p-n-p nahradit. K výkonovému tranzistoru typu n-p-n připojíme druhý p-n-p (stačí pro malý výkon). Výsledný obvod bude mít vlastnosti shodné s výkonovým křemikovým tranzistorem p-n-p a navíc bude mít větší proudové zesílení. Dále potřebujeme obvod s velkým proudovým zesílením, nejlépe v tzv. Darling-

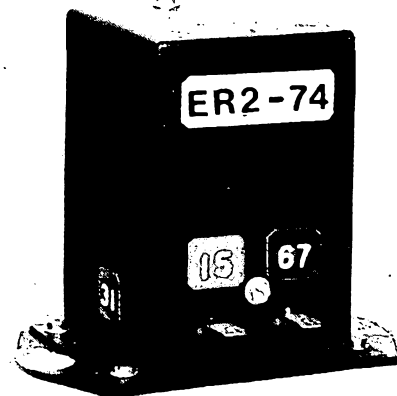


Obr. 1. Schéma regulátoru vozů LADA, ŽIGULI a FIAT Polski

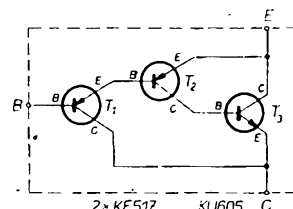


Obr. 2. Náhrada výkonového křemikového tranzistoru p-n-p

Vybrali jsme
na obálku **AR**



Z KONKURSU
AR a

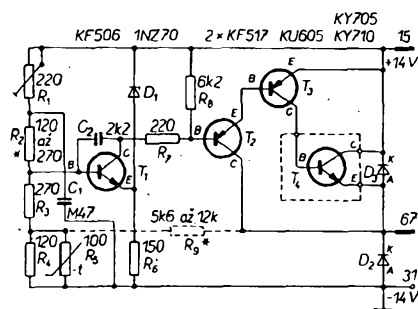


Obr. 3. Darlingtonovo zapojení p-n-p

tonové zapojení. Doplníme-li obvod na obr. 2 ještě jedním tranzistorem KF517 (obr. 3), získáme Darlingtonovo zapojení. I když použijeme nevybírané tranzistory, bude celkové proudové zesílení více než postačující.

Zapojení elektronického regulátoru

Na obr. 4 je schéma elektronického regulátoru a na obr. 5 jeho zapojení k alternátoru vozů LADA, ŽIGULI nebo FIAT Polski. Regulátor můžeme podle schématu rozdělit na dvě části: na řídící obvod s tranzistorem T_1 a na spínací obvod v Darlingtonově zapojení s tranzistory T_2 , T_3 a T_4 . V emitoru T_1 je Zenerova dioda D_1 jako zdroj referenčního napětí 5 až 6 V (podle použité diody) a dělič R_1 , R_2 , R_3 a R_4 . Dělič je nastaven odporem R_2 při teplotě okolí 20 až 25 °C tak, aby byl tranzistor T_1 otevřen při napětí palubní sítě od 2 do 13,95 V a uzavřen se při 14,05 až 14,1 V. Přitom dbáme, aby běžec potenciometru R_1 byl ve střední poloze. Součástí děliče je též termistor R_3 se záporným teplotním součinitelem odporu, připojený paralelně k odporu R_2 . Upravuje požadovanou spínací a rozpínací charakteristiku podle teploty okolí. Sklon této charakteristiky může být upraven změnou odporu R_4 . Ochlazováním termistoru se jeho odpor zvyšuje, oteplováním zmenšuje, takže na bázi tranzistoru T_1 se mění úroveň porovnávaného napětí. Kondenzátor C_1 v děliči má za úkol zkratovat rušivé špičky napětí z palubní sítě, aby nemohly proniknout na bázi tranzistoru T_1 . Kondenzátor C_2 se v rozepnutém stavu regulátoru, tj. nevede-li tranzistor T_1 , nabije přes R_4 a R_7 na plné napětí zdroje. V okamžiku, kdy se tranzistor T_1 stává vodivým, kondenzátor se vybije a urychlí sepnutí. Vede-li T_1 , protéká jeho kolektorem a děličem R_2 a R_3 proud. Úbytkem napětí na děliči se otevrou tranzistory T_2 , T_3 a T_4 . Tyto tranzistory, zapojené v Darlingtonově zapo-



Obr. 4. Schéma elektronického regulátoru

jení, můžeme považovat za jediný spínací tranzistor p-n-p, ovládaný regulačním obvodem s tranzistorem T_1 . Napětí při sepnutí a rozepnutí těchto tranzistorů jsou v tab. 1. K nastavení spínacího a rozpínacího napětí (tzv. hystereze) slouží odpor R_9 . Bez tohoto odporu, tedy bez zpětné vazby, je základní spínací hystereze v rozmezí asi 0,1 V. S odporem $R_9 = 8,2 \text{ k}\Omega$ je hystereze asi 0,2 V a konečně s odporem $R_9 = 5,6 \text{ k}\Omega$ je hystereze asi 0,3 V. Protože výkonový tranzistor T_4 spíná proud maximálně 3,5 A, je na něm úbytek napětí asi 0,5 V, což odpovídá ztrátovému výkonu asi 1,75 W, nepotřebuje tedy žádný chladič. K ochraně tohoto tranzistoru proti značným indukovaným napětovým špičkám při spínání a rozpínání je paralelně k budicímu vinutí připojena tlumicí dioda D_2 . Aby elektronický regulátor nerušil, je paralelně k emitoru a kolektoru tranzistoru T_4 připojena dioda D_3 .

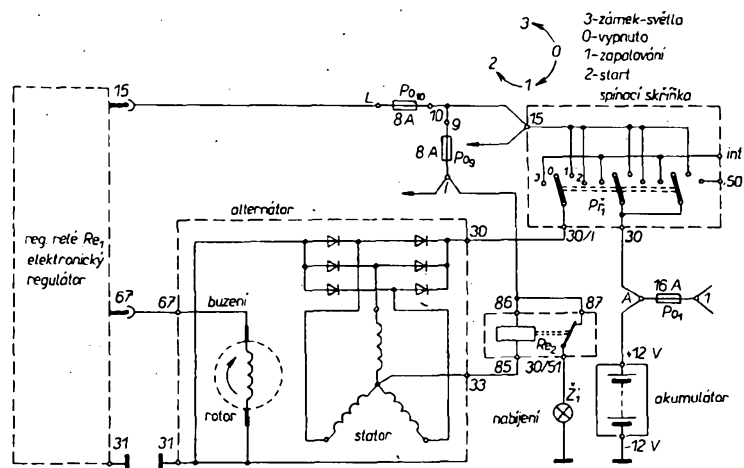
Mechanická konstrukce

Základem mechanické konstrukce regulátoru je držák z hliníkového plechu tloušťky 2 až 2,5 mm (obr. 6). Na boku držáku je z vnější strany izolované upevnění tranzistoru T_4 a z vnitřní strany je na čtyřech distančních sloupcích deska s plošnými spoji. Jednoduchý kryt rovněž z hliníkového plechu tloušťky asi 1 mm je s držákem svrtán pěti otvory pro závit M3 (obr. 7). Celková sestava regulátoru vyplývá z obrázku na titulní straně.

Seznam součástek

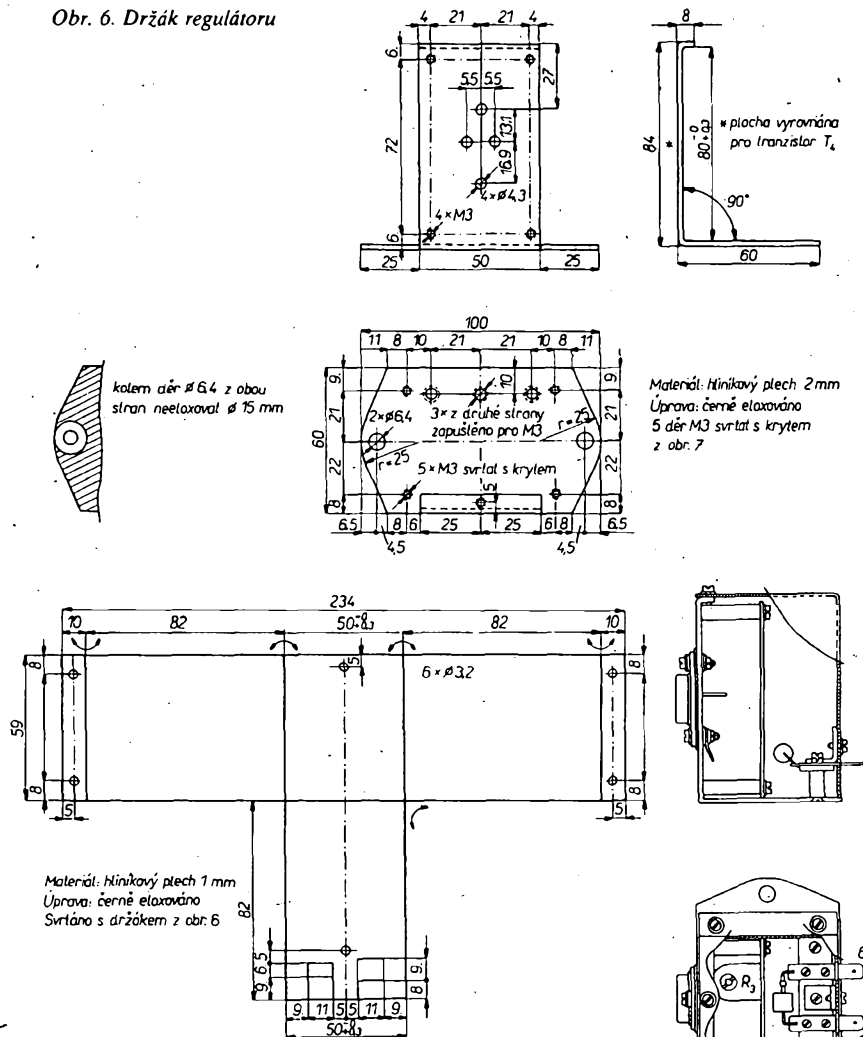
Odpor

R_1	potenciometr cermetový TP 060, 220 Ω
R_2	TR 151, 120 až 270 Ω
R_3	TR 151, 270 Ω
R_4	TR 151, 120 Ω
R_5	termistor NRN1, 100 Ω
R_6	TR 152, 150 Ω
R_7	TR 151, 220 Ω



Obr. 5. Zapojení regulátoru do vozů LADA, ŽIGULI a FIAT Polski

Obr. 6. Držák regulátoru



Obr. 7. Kryt regulátoru

R_8	TR 151, 6,2 k Ω
R_9	TR 151, 5,6 až 12 k Ω

Kondenzátory

C_1	TC 181, 0,47 μF
C_2	TC 276, 2,2 nF

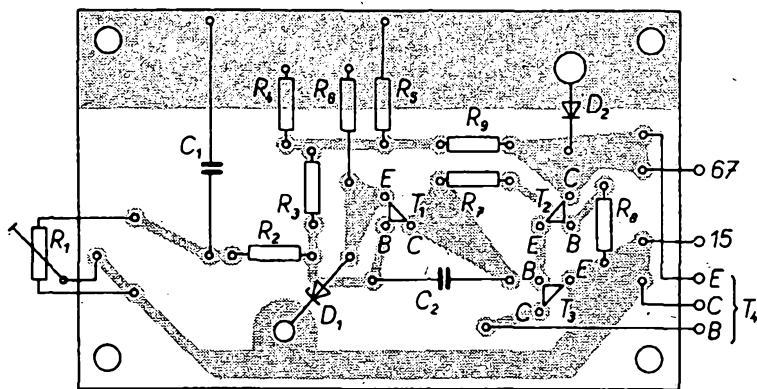
Diody

D_1	1N270
D_2	KY710
D_3	KY702

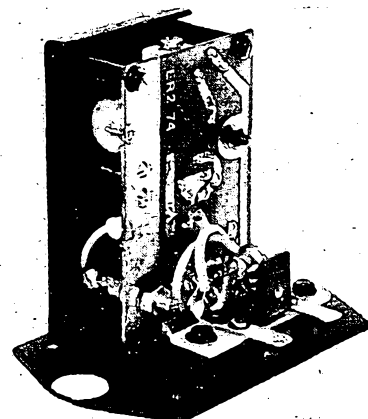
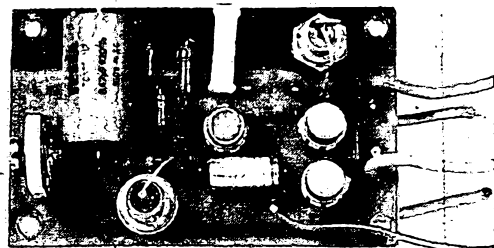
Tranzistory

T_1	KF506, $\beta \geq 35$
T_2, T_3	KF517, $\beta \geq 35$
T_4	KU605

Součástky použité v regulátoru jsou v dostatečném množství na trhu. Termistor R_5 (výrobce Pramet Šumperk) bývá k dostání pouze v některých prodejnách. Tranzistor KF506 můžeme nahradit typy KFY34 nebo KFY46, tranzistor KF517 typy KFY16 nebo KFY18, tranzistor KU605 typy KU606, KU607 nebo KUY12. Zenerovu diodu 1N270 nahradit nelze pro její výhodný tepelní součinitel. Diodu KY710 lze nahradit typy KY711 nebo KY712, diodu KY702 ty-



Obr. 8. Deska s plošnými spoji K18



Obr. 9. Vnitřní uspořádání regulátoru

py KY702R až KY705R nebo typy KY702F až KY705F. Odporový cermetový trimr R_1 lze nahradit uhlíkovým TP 015 nebo TP 016. Deska s plošnými spoji a rozložení součástek je na obr. 8, vnitřní uspořádání regulátoru pak na obr. 9.

Uvedení do chodu

Pro přesné seřízení regulátoru bychom potřebovali nejen regulovatelný zdroj 0 až 15 V s odběrem asi 4 A, ale především digitální voltmetr s přesností setiny procenta. Takový přístroj je pro převážnou většinu amatérů nedostupný a popíšeme proto jednoduché seřízení a nastavení regulátoru. Pokud jsme zkontrolovali použité součástky před jejich použitím, můžeme zapojit regulátor do vozu a a potenciometrem R_1 nastavíme

napětí palubní sítě co možno nejpřesněji na 14 V. Kontrolujeme, zda se nemění při různých provozních stavech, tj. při různých rychlostech otáčení motoru, při odpojených i zapojených spotřebičích. Pokud je vše v pořádku, musí za všech okolností zůstat palubní napětí 14 V.

Popsaný regulátor nepotřebuje prakticky žádnou údržbu ani občasné seřizování. Jak vyplývá z popisu i z technických údajů, je palubní napětí udržováno s přesností 0,1 V. Přitom se u původního regulátoru při zapnutí blikací měnilo palubní napětí z původních 14,1 V na 13,7 V, při volnoběhu motoru dokonce klesalo až na 13,5 V.

Synchronizátor

Ing. Bohuslav Pavelka

Tab. 1. Napětí v jednotlivých bodech elektronického regulátoru

Tranzistor Odpor	Místo měření	Na výstupu 67 proti 31 při 3 A a 4,5 Ω	
		Sepnuto	Rozpojeno
T_1	B - E	0,65 V	0,5 V
	B - C	-2,5 V	-5,5 V
	E - C	-3,0 V	-6,0 V
	E - 15	Zenerovo napětí -6,1 V	
	E - 31	7,6 V	8,1 V
	C - 31	10,2 V	14,06 V
	B - 31	8,3 V	8,6 V
	B - E	-0,75 V	0 V
T_2	B - C	-0,65 V	-14,06 V
	E - C	0,25 V	12,5 V
	E - 31	13,0 V	13,5 V
	C - 31	13,95 V	0 V
	B - 31	12,5 V	14,06 V
	B - E	0 V	11,0 V
T_3	B - C	0 V	11,0 V
	C - E	0 V	-14,06 V
	E - 31	13,95 V	14,06 V
	C - 31	13,95 V	14,06 V
	B - 31	13,95 V	0 V
	B - E	0,45 V	0 V
T_4	C - E	0,45 V	14,06 V
	B - C	0 V	-14,06 V
	E - 31	13,5 V	0 V
	C - 31	13,95 V	14,06 V
	B - 31	13,95 V	0 V
	B - E	0,45 V	0 V
R_3	B T_1 - R_4	7,1 V	7,4 V
R_4	R_3 - 31	1,2 V	1,2 V
R_7	C T_1 - B T_2	-1,0 V	0 V
R_8	B - 15	-1,7 V	0 V

V našich školách i školkách je poměrně značný počet magnetofonů TESLA i automatických diapojektorů – jejich vzájemnou synchronizaci umožní synchronizátor, který může bez problémů obsluhovat i laik.

Je známa řada zapojení umožňujících synchronizovat práci magnetofonu a diapojektoru. Jsou však značně složité a ne vždy snadno reprodukovatelná.

Koncepce a blokové schéma

Využívá se obou stop čtyřstopého magnetofonu v jednom směru a to tak, že na jedné stopě je nahrán mluvený text a na druhé stopě jsou ovládací signály (obr. 1).

Pro toto uspořádání jsou vhodné všechny čtyřstopé magnetofony TESLA řady B3, B4, B5 a B70, k nimž může být připojen přídavný zesilovač AZZ941.

Magnetofon může pracovat i při nejmenší rychlosti.

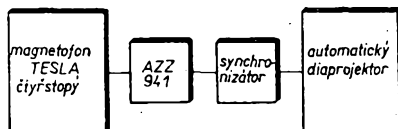
Ovládací povely z druhé stopy magnetofonu se snímají přídavným zesilovačem AZZ941 a z jeho výstupu se vedou na vstup

synchronizátoru. Ten pomocí svého relé ovládá automatický diapojektor.

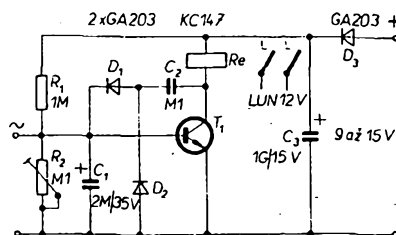
Popis zapojení a činnosti synchronizátoru

Signál přichází z výstupu AZZ941 přímo do báze T_1 (AZZ941 má na výstupu oddělovací kondenzátor), který je uzavřen (obr. 2). Kladné půlvlny ovládacího signálu T_1 otevírají a přes C_2 , D_1 a D_2 se vracejí kladnou zpětnou vazbou zpět do báze a zvětšují stejnosměrné předpětí na C_1 . S růstem předpětí na bázi T_1 se zvětšuje i jeho zesilovací činitel a T_1 se otevírá stále rychleji. Při určitém předpětí se však zesilovací činitel přestává dále zvětšovat a dosáhne se rovnovážného stavu, při němž je tranzistor T_1 otevřen a relé sepnuto.

Po skončení vstupního signálu se napětí na C_1 postupně zmenšuje, tranzistor T_1 se uzavře a relé rozepe.



Obr. 1. Blokové schéma sestavy



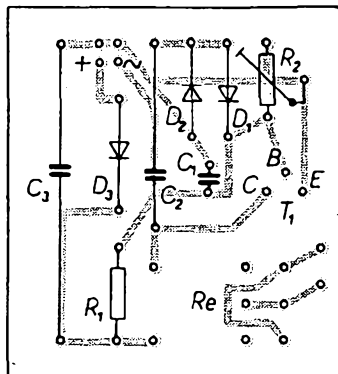
Obr. 2. Schéma zapojení

Tím je zařízení připraveno k dalšímu cyklu.

Odporem R_2 se nastavuje předpětí tak, aby odebíraný proud byl asi 0,1 mA. Vzhledem k uvedenému zapojení není T_1 ohrožován napětovými špičkami na R_e .

Zapojení spolehlivě pracuje v rozmezí napájecího napětí 8 až 15 V.

Deska s plošnými spoji a s rozložením součástek je na obr. 3.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji a rozložením součástek K19

Použité součástky

Tranzistor T_1 může být téměř libovolný křemíkový typ se zesilovacím činitelem větším než 100. Nejvhodnější jsou tranzistory řady KC.

Jako kondenzátor C_1 je vhodný typ MP, vyhoví však i keramický.

Relé LUN na 12 V se dvěma přepínacími kontakty spojenými paralelně může při 220 V podle údajů výrobce spínat i malé proudy.

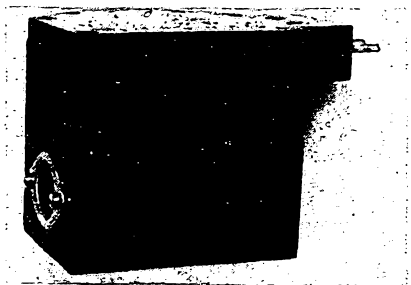
Napájení

Synchronizátor může být napájen z destičkové baterie 9 V – pak odpadá D_3 a C_3 , nebo lépe napětím 15 V, vyvedeným ze zesilovače AZZ941. V tomto případě musíme zesilovač otevřít a na volný kolík výstupního konektoru připojit napětí 15 V, které pak napájí i synchronizátor. Vzhledem k odběru a funkci synchronizátoru a D_3 , C_3 nebude funkce celého zařízení nepříznivě ovlivněna.

Krabička

Výkresy krabičky neuvádím, protože je vhodné volit krabičku podle použitého diapojektoru. U diapojektoru Meopta „Adior“ doporučuji zhotovit krabičku z izolačního materiálu podle obr. 4, opatřit ji kolíky a zasouvat ji přímo do diapojektoru – to vše vzhledem k ovládacímu napětí 220 V.

U přístrojů jiných typů pak na krabičce prakticky nezáleží.



Obr. 4. Vnější úprava synchronizátoru

Uvedení do chodu a seřízení

Uvedení do chodu je velmi jednoduché, přístroj pracuje na první zapojení.

Máme-li k dispozici měřicí přístroj, nastavíme odběr proudu pomocí R_2 asi na 0,1 mA. Tím je nastavování skončeno. Nemáme-li měřicí přístroj, zmenšujeme R_2 tak dlouho, až relé přestane spínat. Pak jeho hřídel asi o 1/20 otáčky vrátíme a tím je nastavování skončeno.

Příprava nahrávky

Text k jednotlivým obrázkům nahráváme např. na horní stopu. Po skončení textu k danému obrázku pouze přepneme přepínač stop magnetofonu na dolní stopu a řekneme např. slovo: „DAL“. Ihned přepneme přepínač stop zpět na horní stopu a pokračujeme v záznamu textu k dalšímu obrázku. Před nahráváním musí být obě stopy předem smazány. Po ukončení záznamu je na horní stopě magnetofonu nahrán text k obrázkům a na dolní stopě jsou povely pro synchronizátor (slovo DAL).

Jednoduchý neladitelný konvertor pro II. TV program

Zdeněk Šoupal

(Pokračování)

5. Napájecí napětí je třeba stabilizovat.

6. „Jednovlnnost“ oscilátoru. Oscilátor musí kmitat pouze na jednom kmitočtu. Tato vlastnost je dána velikostí a druhem zpětné vazby; je-li zpětná vazba příliš těsná, generuje oscilátor signály celého spektra kmitočtů, je-li příliš volná, je signál oscilátoru malý a špatně pracuje směšovač (bližší viz [8], str. 171). V popisovaném konvertoru byla s ohledem na snadnou možnost přebuzení zvolena kapacitní vazba a to využitím kapacity pouzdra tranzistoru proti kolektoru. Doporučuji tuto vazbu v žádném případě nezvětšovat.

7. Dokonalé zkratování vf energie ve všech místech, v nichž má být nulový potenciál, především báze T_2 (obr. 9). Jediným řešením je použít dva kondenzátory, průchodkový a plochý, velmi krátké spoje, dokonale oddělit vf signál oscilátoru od signálu na výstupu konvertoru.

8. Volba výkonového zatížení tranzistoru kmitajícího oscilátoru. Aby byl kmitočet oscilátoru co nejstabilnější, měl by být tranzistor zatížen maximálně na 30 % přípustné kolektorové ztráty. Zatížení tranzistoru kontrolujeme podle obr. 8, kde $U = U_E + U_{CE}$, $U_{CE} = U - U_E$ a konečně $P_C = I_C U_E$ [mW; mA, V].

Splněním všech uvedených požadavků dosáhneme kmitočtové stability lepší než ± 150 kHz v rozmezí teplot -10 až $+50$ °C.

Vyzařování oscilátoru

Jak již bylo řečeno, dokonalé vf zkraty v místech nulového potenciálu jsou zárukou stability kmitočtu oscilátoru a současně i zárukou minimálního vyzařování. Porovnával jsem rušivé vyzařování signálu oscilátoru u konvertoru se šasi z plechu a se spodním krytem dokonale vf „utěsněným“ s konvertorem z cuprexitu, zhotoveným podle popisu v tomto článku. První vyzařoval na 600 MHz $25 \mu\text{V/m}$, na 394 MHz $20 \mu\text{V/m}$, konvertor z cuprexitu měl na stejných kmitočtech

Přehrávání

Magnetofon, přídavný zesilovač TESLA AZZ941, synchronizátor a diapojektor popojíme podle obr. 1. Zapneme-li magnetofon na reprodukci, začne probíhat automatický cyklus.

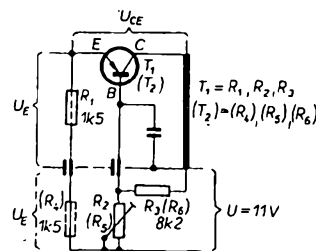
Zkušenosti z provozu

Toto zařízení bylo postaveno v několika kusech a naprosto spolehlivě pracuje již delší dobu. Jeho výhodou je velká jednoduchost. Potřeba dvou stop pro jeden text je kompenzována spolehlivou funkcí i při malé rychlosti pásku (rychlost 2,4 cm/s). Protože je obvyklé, že pásek k určitému diafilmu je jen na jedné cívce, nemá význam využívat dalších stop, i když je to možné.

Koncepce zařízení umožňuje použít pásek nahraný i na jiném magnetofonu, než je magnetofon použitý při reprodukci.

Tento synchronizátor lze beze změny použít jako velmi citlivé relé i v různých jiných zařízeních.

$35 \mu\text{V/m}$ a $28 \mu\text{V/m}$. Normou je povoleno vyzařování max. $30 \mu\text{V/m}$. Nepatrně větší vyzařování však není na závadu, neboť hustota vysílacích je zatím tak malá, že se vyzařování v praxi nijak rušivě neprojevuje.



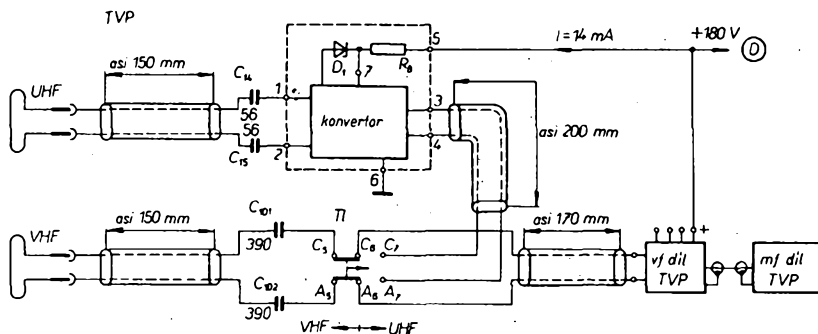
Obr. 8. Nastavení pracovního bodu tranzistoru

Podle dosud popsaných zásad byl tedy konstruován konvertor, jehož stavební popis následuje. Jeho schéma je na obr. 9, základní technické údaje jsou uvedeny dále. Konvertor byl v praxi ověřen v mnoha exemplářích se shodnými výsledky, jeho vlastnosti lze přesně reprodukovat, budou-li dodrženy všechny uváděné konstrukční i jiné pokyny.

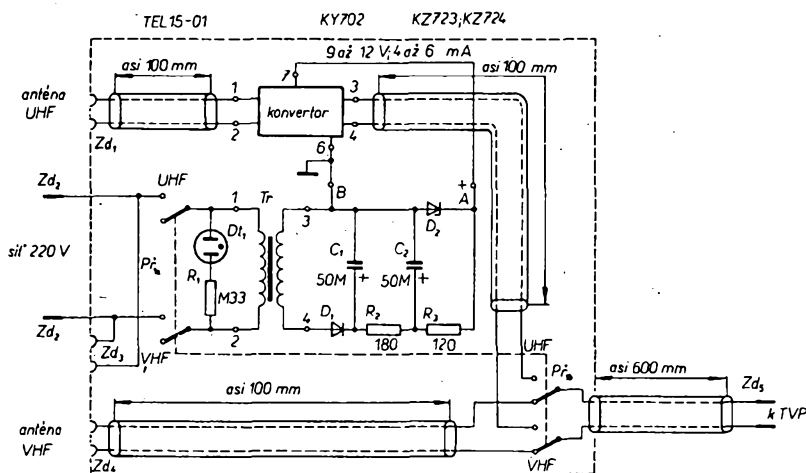
Technické údaje

Kmitočtový rozsah: konvertor lze naladit na libovolný kanál v rozmezí 21. až 69. kanálu pro výstup na 1., 2. nebo 3. kanálu.

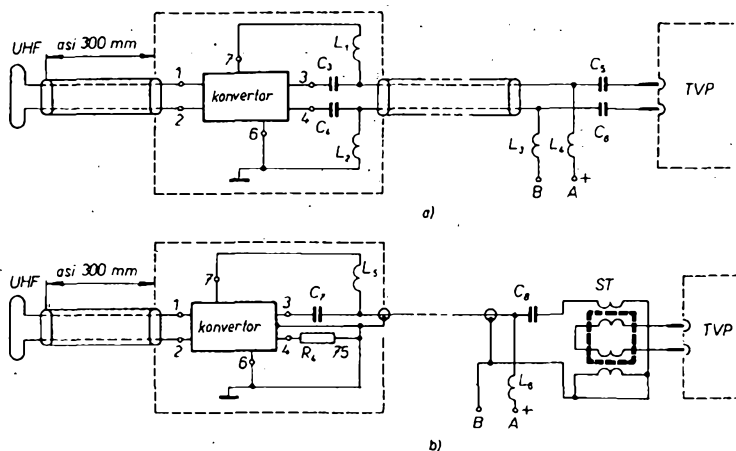
Vstupní impedance: 300 Ω souměrně (vestavěn symetizační transformátor).



Obr. 10. Zapojení konvertoru v televizním přijímači



Obr. 11. Zapojení a napájení konvertoru mimo televizní přijímač. Vř propojení: dvoulinka VFSP 510



Obr. 12. Napájení konvertoru mimo televizní přijímač; a) po symetrickém svodu (dvoulinka), b) po sousém kabelu

Tlumičky

L_1 až L_4 samonosné, na $\varnothing 3$ mm je navinuto 12 z drátu o $\varnothing 0,3$ mm CuL; lze je rovněž navinout na odpory TR 152, 1 M Ω , pak mají 15 z stejného drátu. Tlumičky je vhodné po navinutí zpevnit Epoxy 1200.

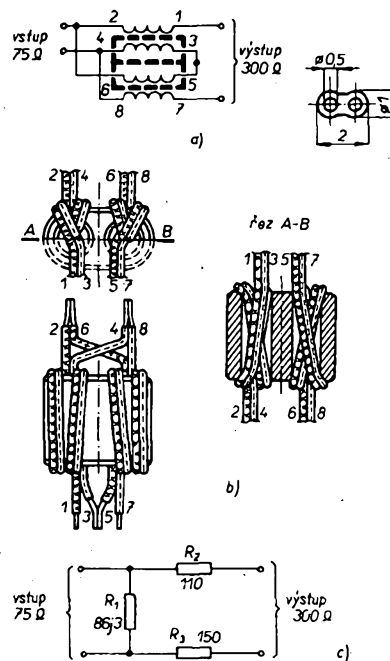
Jako Př na obr. 11 je vhodné použít síťové tlačítko Isostat Eltra, které lze zakoupit v prodejnách TESLA.

Mechanické provedení

Celá krabička a šasi konvertoru jsou z cuprexitu – je to pro špičkový výrobek konstrukce netradiční, ovšem velmi účelná a rov-

nocenná přesnému výrobku z plechu. Jde o to, že konvertor, má-li mít špičkové parametry, musí být zhotoven velmi přesně a pečlivě, především jeho rezonanční obvody. Všechny přepážky musí být dokonale propájeny, stejně jako všechna místa s vř potenciálem.

Cuprexit tloušťky 1,5 mm, který je použit ke zhotovení konvertoru, lze velmi dobře opracovávat. Ponechá-li se při stříhání nebo řezání „něco“ na opracování pilníkem, lze všechny míry dodržet s přesností 0,1 mm. Přitom je současně třeba dbát na přesné pravé úhly u všech dílů. Aby byly splněny technické údaje, uvedené v textu, je zásadně třeba používat jednostranný cuprexit pouze tam, kde je předepsán, totéž platí pro dvou-

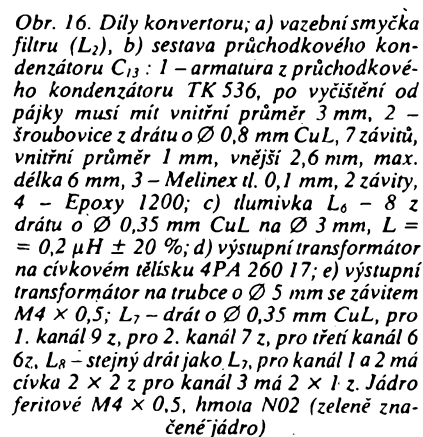
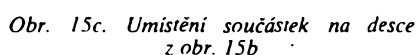
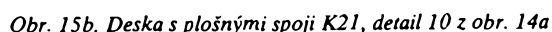
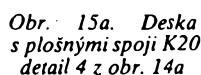
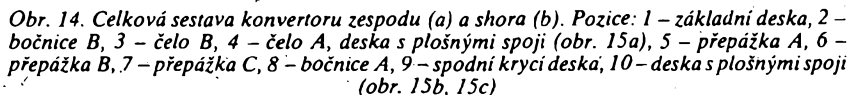


Obr. 13. Symetizační transformátor (a) a jeho provedení (b); symetizační odporový člen (c). Symetizační transformátor je navinut na feritovém jádru (výr. Pramet Šumperk) o rozměrech $15 \times 12 \times 8$ mm, výr. č. 205-534 3 06 300/N1 a má dva závity dvoulinky podle obr. b, nebo $2 \times$ dva závity vodičů s izolací z plastické hmoty (0,5 mm CuU), vinutých současně. Lze použít i hotový výrobek (TVP Kamelie, Lotos, obj. číslo 4PF 607 01). Odpory v symetizačním odporovém členu by měly mít toleranci 1 %

stranný cuprexit. Pokud jde o tloušťku cuprexitu, použijete-li jinou tloušťku než 1,5 mm, je třeba některé rozměry přepočítat, aby byly dodrženy především rozměry komurek (obr. 14). Pouze čelo (pozice 4 na obr. 14) je třeba zhotovit z materiálu tloušťky 1,5 mm!

Podle obr. 14 a 15 spájíme všechny díly, propájení musí být čisté, plynulé, pomáháme si čistou kalafunou. Je-li celé šasi včetně rezonátorů a smyčky L_2 spájeno, omyjeme je nejlépe trichloretylénem, osušíme a montujeme součásti. Nejprve připájíme doladovací kondenzátory k rezonátorům. Pisty kondenzátorů zašroubujeme dovnitř kondenzátoru, na „doras“, jinak by mohl kondenzátor prasknout pnutím při pájení. Po umístění průchodkových kondenzátorů C_3 a C_8 můžeme osadit i desku s plošnými spoji. Průchodkové kondenzátory C_3 , C_4 , C_6 a C_9 montujeme maticemi ven (vně). Na vývodu kondenzátoru C_3 zhotovíme pájecí očko k připájení vývodu odporu R_1 . Vývod kondenzátoru C_8 , který slouží jako vazební smyčka L_4 , upravíme takto: vývod nezkracujeme, převlékneme přes něj izolační trubičku co nejmenšího průměru. Poté vývod vytváříme podle obr. 14 tak, aby se dotýkal izolací rezonátoru L_3 . K zajištění stálé polohy je ho možno i přilepit k rezonátoru.

Průchodkový kondenzátor C_{13} o kapacitě 12 pF nekoupíme, ten si musíme zhotovit. V žádném případě ho nelze vypustit nebo nahradit koupeným výrobkem. Sestava kondenzátoru je na obr. 16b. Armatura je z průchodkového kondenzátoru TK 536 s maticí. Na obr. 16 jsou i podrobné výkresy a údaje ke zhotovení vazební smyčky L_2 ,



tlumivky L_6 a výstupního symetrizačního transformátoru.

Tranzistory pájíme do konvertoru nakon-
nec. Po zapájení všech součástí omyjeme
zbytky pájících nečistot trichloroetylenem
a po zaschnutí přetřeme všechny plochy
bezbarvým nitrolakem. Přitom dbáme, aby-
chom nenanesli lak do dolaďovacích konden-
zátorů a na výstupní transformátor. Po za-
schnutí laku konvertor oživíme a naladíme.

Uvedení do provozu – pokus o příjem

Konvertor při uvádění do provozu napájíme zásadně tak velkým napětím, jaké budeme používat při běžném provozu. Nejvýhodnější je, je-li určujícím napětím Zenerovo napětí diody D_1 .

Nejprve nastavíme pracovní bod tranzistoru T_1 . Místo odporu R_3 zapojíme odpor 2,2 k Ω v sérii s odporovým trimrem 10 k Ω . V obvodu T_3 připojíme zatím jako odpor R_3 odpor 2,2 k Ω . K odporu R_1 , připojíme Avomet II (rozřah 6 V, záporný pól na emitoru T_1). Zapneme napájecí napětí. Ručka voltmetru se vychýlí, ukazuje úbytek napětí na R_1 , jímž teče emitorový proud. Je-li jako T_1 použit typ KPF272, je jeho optimální proud I_c (z hlediska šumu) 3 mA. Trimrem 10 k Ω nastavíme tedy takový úbytek napětí na R_1 , který odpovídá proudu 3 mA, tj. 4,5 V. Změříme celkový odpor kombinace odpor 2,2 k Ω + odporový trimr a do desky s plošnými spoji připájíme odpovídající odpor.

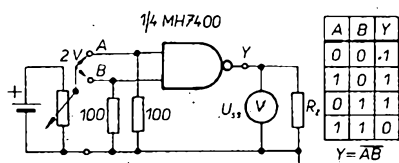
ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiljí Vackář, CSc.

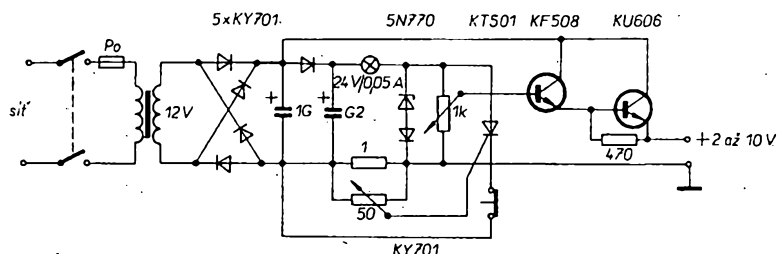
(Pokračování)

Činitel zesílení operačního zesilovače bývá řádu 10^4 , zesilovače vyžadují napájení ze souměrného zdroje s uzemněným středem a s napětím ± 15 V. Způsob měření zesílení je zřejmý z obrázku, vstupní generátor je zapojen ke vstupní svorce osciloskopu pro horizontální vychylování a k děliči napětí 1 : 1000, výstupní napětí je vedeno k osciloskopu na vstup pro vertikální vychylování. Nastavíme-li stejné citlivosti obou zesilovačů osciloskopu (tj. pro oba signály – zapojíme nejprve jediný signál na oba vstupy a nastavíme zesílení tak, abychom dostali přímku skloněnou v úhlu 45°), můžeme pak z naznačeného průběhu přenosové funkce, který se jeví na osciloskopu při dostatečném vybuzení integrovaného obvodu, zjistit sklon střední části křivky na obrázku a vypočítat zesílení jako tisícinašobek poměru vstříšlého a vodorovného rozměru této části obrázku. Zesílení můžeme ovšem určit i bez osciloskopu, zjistíme-li vstupní napětí potřebné pro dosažení výstupního efektivního napětí 5 V, což odpovídá polovině dovoleného vybuzení pro lineární zesílení.

Digitální integrované obvody zkoušíme obvykle tak, že ověřujeme logickou funkci obvodu (tj. závislost úrovně výstupního napětí na úrovních vstupních napětí a kontrolujeme velikost těchto úrovní ss voltmetrem. Ke kontrole logických funkcí je nutno znát pravdivostní tabulky jednotlivých obvodů. Příklad pro jedno hradlo obvodu MH7400 je na obr. 49. Obvod se měří při krajních mezích napájecího napětí uvedeného v technických podmínkách. Podle tabulky vytvořené z logické funkce $Y = \overline{AB}$ připojujeme na vstupy obvodu různé kombinace napětí, odpovídající logickým stavům 0 a 1, a kontrolujeme logické výstupy podle sloupce Y uvedené tabulky. U číslicových obvodů čs. výroby je vstupní úroveň logické 0 nejvýše 0,8 V a úroveň log. 1 nejméně 2 V. Výstupní úroveň log. 0 musí být menší než 0,4 V a výstupní úroveň log. 1 větší než 2,4 V. Vstupní proud pro log. 0 je maximálně 1,6 mA a pro log. 1 maximálně 40 μ A. Číslicové obvody se přitom napájejí stejnosměrným napětím $5\text{ V} \pm 5\%$ se zvlněním maximálně 0,2 V. Napájecí napětí pro obvod má být přivedeno vodiči s co nejmenší indukčností, aby nevznikaly přechodové napětí. K odstranění přechodů používáme též kondenzátory, připojené k napájecím vodičům. Amatéri často využívají integrovaných obvodů, které nelze použít do profesionálních zařízení, protože je některá jejich část poškozena. V amatérských konstrukcích je však možno zbývajících částí využít, nevyužitelné části se označí odložením přívodů. Pro častější měření digitálních obvodů je vhodný



Obr. 49. Kontrola funkce hradla NAND ($R_i = 10\text{ k}\Omega$)



Obr. 50. Regulovatelný stabilizovaný zdroj s tyristorovou pojistkou

přístroj, který byl popsán v RK č. 4/1973 na str. 41 až 45. Praktická zkouška digitálních obvodů byla popsána např. v AR č. 6/1974.

4. Zdroje pro napájení měřicích obvodů musí vyhovovat řadě podmínek: musí dodávat dostatečná napětí a proudy pro měřené typy aktivních prvků, tato napětí musí být stálá, nastavitelná v širokém rozsahu a prostá střídavých složek (zvlnění menší než 1 % ss napětí), vnitřní odpor zdroje musí být co nejmenší, avšak při přetížení nebo zkratu na výstupu se nesmí zdroj poškodit. Zdroje vyhovující těmto podmínkám se proto skládají zpravidla ze tří funkčních jednotek, a to z usměrňovače dodávajícího napětí větší než požadované, dále ze stabilizačního a regulačního obvodu dodávajícího požadované napětí a konečně z elektrické pojistky, která chrání přístroj proti přetížení. Příklad takového přístroje pro výstupní napětí regulovatelné v rozmezí 2 až 10 V pro maximální zatížení 1 A s tyristorovým jističím obvodem je na obr. 50. Potenciometrem P_1 se nastavuje výstupní napětí, potenciometrem P_2 se nastavuje maximální proud, při němž tyristor zkratuje budící napětí pro výstupní tranzistor a žárovka indikuje zkrat. Původní funkce se pak obnoví po odstranění zkratu rozpínacím tlačítkem v sérii s tyristorem. Další zdroje podobných vlastností pro různé výkony a účely byly popsány v RK č. 4/1975 a č. 2/74 a v AR č. 3/1975 (dodatek AR č. 8/1975).

Je zřejmé, že v této kapitole jsme mohli podat jen hrubý orientační přehled měřicích metod pro aktivní prvky, který nemůže uspokojit všechny zájemce. Odkazujeme proto ty čtenáře, kteří potřebují důkladnější a soustavnější informace a poučení, na konstrukční katalogy aktivních prvků n. p. TESLA Rožnov, na knihy akademika J. Štránského „Polovodičová technika I a II“ a na knihu Havlík, Bláha, Stach „Měření polovodičových součástek“, SNTL 1970.

VI. Měření časových průběhů a kmitočtu

Časové průběhy signálů a jejich kmitočty vždy vzájemně souvisí, je proto účelné shrnout obě skupiny měření do společné kapitoly. Měřený signál obsahuje často řadu složek s různými kmitočty. V takových případech nás obvykle zajímá buď výsledný průběh v závislosti na času, nebo kmitočtové spektrum signálu. Při měření spektra zjišťujeme buď všechny kmitočtové složky signálu, je-

lich kmitočty, výkony nebo rozkmity, nebo se spokojujeme se zjištěním poměru mezi výkonem nebo rozkmitem vyšších kmitočtových složek k určité složce základní. Jsou-li tyto vyšší složky harmonicky odvozeny od složky základní, tj. jsou-li jejich kmitočty celistvými násobky základního kmitočtu, nazýváme tento poměr **činitelem harmonického zesílení** nebo činitelem obsahu harmonických. Jsou-li vyšší kmitočtové složky signálu harmonicky nezávislé a tvoří-li spojitě spektrum šumu, pak zjišťujeme poměr základního signálu k šumu. Důležitým druhem šumu je tzv. bílý šum, který obsahuje složky všech kmitočtů a jehož energie je rovnoměrně rozložena v celém kmitočtovém pásmu.

Časové průběhy signálu, tj. závislosti okamžitého napětí signálu na času můžeme zjišťovat nejnázorněji osciloskopem. Osciloskop je všestranně použitelný a užitečný přístroj – proto začneme tuto kapitolu základní úvahou o amatérských osciloskopech a o způsobech jejich použití.

Zmínili jsme se již, že časové průběhy signálu dosti podstatně souvisí se složením kmitočtového spektra. Tyto dva způsoby popisu signálu se dokonce mohou vzájemně převádět pomocí různých matematických prostředků, zejména Fourierovy transformace. Ze základních vztahů je důležitý zejména jednoduchý výraz

$$\tau_n \approx \frac{0,35}{B} \quad [\mu\text{s}; \text{MHz}],$$

který říká, že přenosová cesta, která má šířku pásma B , může přenášet takové přechodové jevy, jejichž náběhový čas τ_n je stejný nebo delší, než odpovídá uvedenému výrazu. Náběhový čas se pak rozumí doba, v níž se napětí zvětší z 10 na 90 % konečného rozkmitu jednotkového skoku. Tento výraz platí samozřejmě také pro zesilovače signálu v osciloskopech a ukazuje meze jejich možností.

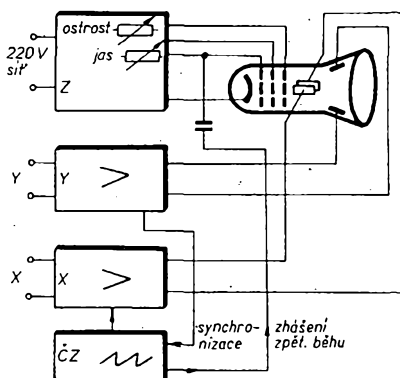
Protože v AR, RK i v dalších publikacích a časopisech vyšla v posledních letech řada článků a úvah o osciloskopech, nebudeme popisovat konkrétní typy osciloskopů a spokojíme se se základními poznatky o činnosti, zásadách a směrnicích ke konstrukci osciloskopu a o nejběžnějších způsobech jeho využití, včetně měření kmitočtů a kmitočtových spekter. V dalších statích této kapitoly se pak zmíníme o dalších metodách a přístro-

jich k měření kmitočtů, zejména o absorpčních vlnoměrech, sacích měřicích rezonance, měřicích zkreslení a šumu.

Osciloskop

Osciloskop je jedním z nejuniverzálnějších přístrojů v amatérské i profesionální praxi. Základními součástmi osciloskopu (jehož obecné funkční schéma je na obr. 51) jsou obrazovka, zesilovač, zdroj signálu pro časovou základnu a napájecí zdroj. Obrazovka má zdroj elektronového svazku – katodu a tetradovou soustavu elektrod, která umožňuje řídit intenzitu (jas) stopy paprsku na stínítku a ostrost stopy, a dvě soustavy vychylovacích elektrod (provislé a vodorovné vychylování). Jakost obrazovky závisí především na třech jejích vlastnostech: na jasu stínítka, na ostrosti stopy a na citlivosti vychylování. Čs. obrazovky mají po této stránce vlastnosti dobře vyhovující amatérské praxi; některé zahraniční obrazovky jsou sice jakostnější, avšak také několikanásobně dražší. Ve většině amatérských osciloskopů se proto používá naše obrazovka typu 7QR20 s užitečným průměrem stínítka 50 mm, která má při anodovém napětí 800 V poměrně dobrý jas i ostrost bodu a vychylovací citlivost 0,25 mm/V, tj. potřebuje pro plné využití stínítka (± 25 mm) napětí na vychylovacích destičkách v mezích 80 až 100 V (špičkové napětí).

Zesilovač Y pro vislé vychylování paprsku (elektronového svazku) a zesilovač X pro vodorovné vychylování musí mít výstupní napětí pro obrazovku 100 V (špičková velikost) a musí mít co největší kmitočtový rozsah. Uvážíme-li, že celkový součet zatěžovacích kapacit na výstupu zesilovačů je asi 20 pF, což znamená reaktanci asi 7 k Ω na kmitočtu 1 MHz (nebo 0,7 k Ω na kmitočtu 10 MHz), musí mít koncový zesilovač ve třídě A pracovní napětí nejméně 130 V, napájecí napětí 260 V a klidový proud 30 mA pro rozsah do 1 MHz, případně 250 až 300 mA pro rozsah do 10 MHz. Je zřejmé, že se pro amatérskou potřebu již z těchto důvodů spokojíme s kmitočtovým rozsahem 1 až 2 MHz, neboť pak vychází koncový stupeň zesilovače podstatně levněji; ze stejných důvodů (finančních) zvolíme asi raději koncový zesilovač s elektronkou, než s tranzistorem. Relativně velmi dobrým řešením na základě podobných úvah byl konstrukční návod v AR 12/1973 (Servisní osciloskop). V tomto článku je, též uvedena řada dalších úvah a základních poznatků, které je třeba při konstrukci osciloskopu respektovat. Na zapojení uvedeného osciloskopu by bylo ovšem možné dále pracovat, např. při pečli-



Obr. 51 Obecné funkční schéma osciloskopu

ŠKOLA měřicí techniky

18

vějším stínění by bylo možno se stejným počtem elektronek dosáhnout většího zesílení, popř. i větší šířky pásma. Bylo by však možné uvažovat i o dalších zdokonaleních – vytvoříme-li např. v horní části skříňky otevíratelný otvor nad patiči obrazovky a umístíme-li tam přepínač vývodů vychylovacích elektrod (přepínač musí mít malou kapacitu) a svorky, přímo spojené s vývody vychylovacích elektrod, můžeme využívat skutečnosti, že mezní kmitočet samotné obrazovky je řádu stovek megahertzů. Přímým připojováním vř napětí na elektrody obrazovky můžeme pak měřit (již popsaným způsobem) komplexní impedance, fázové posuvy nebo poměry kmitočtů až do oblasti 50 až 100 MHz. Jinou zajímavou možností je konstruovat zesilovač X stejně jako zesilovač Y, tj. použít dva shodné zesilovače k vychylování paprsku v horizontálním a vertikálním směru. Pak můžeme dosáhnout u obou zesilovačů stejného průběhu amplitudové i fázové charakteristiky, takže je možné využít osciloskopu k měření vlastností nejrůznějších přenosových členů, jak bude uvedeno v dalším textu. Další náměty na různé varianty konstrukce osciloskopů nalezne čtenář v RK 4/72, AR 7/72, AR 5/71 a v knižní literatuře, která vyšla v SNTL (autoři Nessel, Donát, Tauš, Czech atd.).

Poučit se lze samozřejmě i na nejmodernějších osciloskopech našich i zahraničních profesionálních výrobců. Ty jsou charakterizovány stále větší univerzálností, výměnnými zásuvkovými zesilovači pro různé citlivosti a kmitočtové rozsahy, výměnnými jednotkami časové základny a dalšími funkčními díly (u některých i vestavěným počítačem k digitálnímu zpracování signálu). Použitím vzorkovacího principu, tj. kličování signálu nanosekundovými impulsy je možné vyšetřovaný signál „kmitočtově přesunout“ na podstatně nižší kmitočty (podobně jako při impulsním osvětlení stroboskopem) a tak rozšířit možnosti osciloskopických měřicích metod až do kmitočtů řádu několika gigahertzů. Takové osciloskopy jsou ovšem dostupné a rentabilní pouze pro nejnáročnější profesionální laboratoře. Jejich funkční principy jsou však zajímavé i pro amatéra, neboť řada používaných speciálních zapojení a speciálních prvků může být v příštích letech přístupná i pro tzv. širokou technickou veřejnost, zejména po dokonalém zvládnutí výroby nových typů integrovaných obvodů s velkým stupněm integrace (obvody LSI). Jak tedy bude vypadat amatérský osciloskop např. v roce 1980, to zatím není možné odhadnout a problém je zřejmě třeba nechat na tvůrčích schopnostech našich čtenářů, závislých především na nových elektronických aktivních prvcích na našem trhu.

Zajímavé metody osciloskopických měření

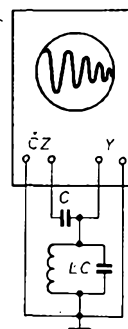
I když jsou amatérské osciloskopy většinou jednoduché (relativně), lze jich využít velmi mnohostranně. Některé ze zajímavých měřicích metod byly popsány např. v RK 4/72 a RK 3/74 – měření kmitočtů, fázového úhlu, tvarového zkreslení, hloubky modula-
ce, charakteristik diod i nelineárních odporů, průběhu napětí na rezonančních obvodech a členech RC na fotodiodách atd. Popisy těchto měření proto nebudeme opakovat a doplníme je pouze několika méně běžnými měřicími metodami, které jsou zajímavé a použitelné v praxi.

Nejprve několik poznámek k měření kmitočtů osciloskopem. Chceme-li měřit kmitočet daného signálu, můžeme ho srovnávat na

osciloskopu se signálem (známého kmitočtu) laditelného signálního generátoru buď metodou Lissajousových obrazců, jak je popsáno v RK 4/72, což je sice přesné, avšak poněkud zdoluhavé a choulostivé na přesné „ladění“, nebo pozorováním součtového napětí obou signálů při pomalém běhu časové základny, přičemž pozorujeme záněje na obalové křivce obou signálů a můžeme „se ladit“ na nulový zánějový kmitočet.

Určit kmitočet signálu hrubě je ovšem možné i bez generátoru, přečteme-li ze stupnice pod knoflíkem ovládacího potenciometru přibližný kmitočet časové základny a násobíme-li ho počtem kmitů zobrazeného signálu (na stínítku).

Chceme-li měřit rezonanční kmitočet pasívního obvodu LC, můžeme k jeho rozkmitání použít i signál generátoru. Jednodušší je však připojit obvod k osciloskopu podle obr. 52 a rozkmitat ho ostrými impulsy zpětných běhů časové základny, které přivedeme na



Obr. 52. Měření rezonančního kmitočtu obvodu LC

obvod přes kondenzátor s malou kapacitou (asi 1 až 5 pF) z výstupních svorek generátoru časové základny. Nastavíme-li pak kmitočet časové základny tak, aby se na stínítku objevil celistvý počet kmitů s maximální amplitudou (rezonance obvodu na příslušném vyšším harmonickém kmitočtu časové základny), je rezonanční kmitočet obvodu LC celistvým násobkem kmitočtu časové základny. Tento kmitočet můžeme přibližně určit z polohy příslušného ovládacího prvku.

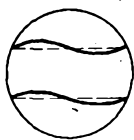
Z obrazu tlumených kmitů na osciloskopu můžeme však zjistit nejen velikost kmitočtu, ale i činitele jakosti měřeného obvodu. Víme totiž, že amplituda tlumených kmitů rezonančního obvodu LC se s časem exponenciálně zmenšuje, a že se zmenší na polovinu původní amplitudy po určitém počtu kmitů, který se rovná 0,22Q, kde Q je činitel jakosti obvodu. Změříme-li poměr amplitud dvou po sobě následujících kmitů (poměr amplitudy prvního kmitu k amplitudě druhého kmitu), pak platí vztah

$$Q = \frac{\pi}{\ln p} = \frac{\pi}{p - 1}$$

kde p je poměr amplitud. Druhý výraz platí s dostatečnou přesností pro p menší než 1,1. Při větších činitelích Q, pro něž se poměr p blíží jedné, měříme poměr amplitud v intervalu několika kmitů. Je-li poměr amplitudy prvního a n-tého kmitu rovný p_n, platí vztah (je-li p_n menší než 1,2)

$$Q = \frac{n\pi}{p_n - 1}$$

Podobným způsobem můžeme zjišťovat kmitočty a činitele jakosti vlastních rezonancí různých součástek, např. cívek, vř tlumívek, vř transformátorů, a dokonce i elektroakustických měničů – přenosů (vloček), mikrofonů a reproduktorů. U těchto prvků mohou rušivě působit především takové vlastní rezonance, jejichž činitel jakosti Q je větší než 5, což touto měřicí metodou zjistíme spolehlivě.



Obr. 53. Zjišťování složek kmitočtového spektra signálu

Osciloskop, jehož časová základna má plynule proměnný kmitočt, který lze zhruba zjistit z polohy ovládacích prvků, umožňuje realizovat i hrubý rozbor kmitočtového spektra složených signálů. Přivedeme-li takový signál na vstup vertikálního zesilovače osciloskopu a pracuje-li časová základna bez synchronizace, zobrazí se signál na stínítku jako světlý široký pás s vodorovnými okraji (obr. 53 čárkovaně). Měníme-li nyní pozvolna plynule kmitočt časové základny od nejnižšího kmitočtu směrem k vyšším kmitočtům, nalezneme kmitočty, při nichž se okraje pásu zvlní. Toto zvlnění lze při vhodné zvolené synchronizaci „zastavit“ (obr. 53, plné čáry). Kmitočty, při nichž se takto objeví na obrazovce jediná vlna, jsou kmitočty, obsažené ve spektru signálu. Jejich amplitudy určíme z poměru rozkmitů této vlny k celkové šířce pásu. Chceme-li tyto kmitočty zjistit přesněji, stačí připojit k výstupu časové základny volný kousek vodiče o délce asi 20 až 30 cm jako anténu a vysílaný signál zachytit a identifikovat vhodným vlnoměrem nebo komunikačním přijímačem. Přitom je pouze třeba mít na paměti, že signál obsahuje mnoho vyšších harmonických složek, jejichž záměna není vyloučena. Základní kmitočt určujeme nejčastěji jako rozdíl kmitočtu dvou vyšších sousedních harmonických složek.

V uvedené literatuře nalezneme též řadu návodů a schémat, jejichž pomocí můžeme na osciloskopu zobrazovat charakteristiky nelineárních odporů, diod, tranzistorů apod. Takové zobrazení charakteristik je sice velmi názorné, často však při něm postrádáme možnost zjistit (přečíst) konkrétní velikost napětí a proudu, která odpovídá určitému bodu charakteristiky. Na obr. 54 je uvedeno jednoduché zapojení k zobrazení charakteristik diod a k němu jednoduchý doplněk, který se skládá ze zdroje kompenzačního napětí Z_k s voltmetrem V , z omezovacího obvodu RD_1D_2 , z integrovaného zesilovače MAA125 a z výstupního derivačního členu RC , který je připojen k řídicí elektrodě obrazovky osciloskopu. Zapojení pracuje tak, že v okamžiku, kdy se napětí na měřené diodě D_m rovná napětí nastavenému na kompenzačním zdroji Z_k , prochází vstupní napětí zesilovače nulou a má největší strmost přechodu, protože omezovací obvod RD_1D_2 při nulovém napětí nepůsobí. Proto se velmi rychle mění i výstupní napětí zesilovače, tato změna se odvíjí obvodem RC a vytváří impuls, zhasínající nebo rozsvěčující paprsek obrazovky v příslušném bodu charakteristiky. Podobný obvod můžeme připojit i ke vstupním svorkám horizontálního zesilovače

ŠKOLA měřicí techniky

19

osciloskopu a zjišťovat tak okamžité velikosti proudu diodou.

Další aplikace osciloskopu jsme již uvedli v předchozích státech a uvedeme ještě ve státech následujících. Nyní se vrátíme k jiným metodám měření kmitočtu.

Měření kmitočtu bez osciloskopu

Potřeba měřit kmitočty se v amatérské praxi vyskytuje nejčastěji ve dvou případech: buď se měří kmitočt (rezonanční) nějaké kombinace pasivních prvků (obvod LC , rezonanční vedení, krystal, magnetostrikční rezonátor), nebo se měří kmitočt nějakého signálu, který je generován aktivním zdrojem. V prvním případě musí měřič kmitočtu obsahovat vhodný zdroj měřicího signálu k vybudování pasivní rezonance měřeného obvodu, v druhém případě může měřič pracovat pouze jako pasivní jednotka. Možnost použít osciloskop k aktivnímu i pasivnímu měření kmitočtu jsme již probrali v předchozím odstavci. Kmitočty se však častěji měří jednoduššími přístroji, zejména absorpčními vlnoměry a sacími měřicími rezonancemi.

Absorpční vlnoměr je v podstatě jednoduchý rezonanční obvod, přizpůsobený k zachycení energie z vnějšího elektromagnetického pole, opatřený vhodným indikátorem zachycené energie, nejčastěji detekční diodou a ručkovým indikačním přístrojem. Nejběžnější konstrukční uspořádání se skládá z ladícího kondenzátoru se stupnicí s několika rozsahy s údaji v kHz nebo MHz a z výměnných cívek pro jednotlivé měřicí rozsahy; cívky jsou obvykle opatřeny patiči k zasunutí do objímky na přístroji. Cívky přijímají v energii z vnějšího pole.

Je zajímavé, že i profesionální konstrukce těchto vlnoměrů používají stále ještě klasické válcové cívky, i když by bylo možné dosáhnout větší citlivosti při použití feritových anténních tyček s vinutím mnohem menších rozměrů, než jaké mají klasické válcové cívky. Snad se zde uplatňuje kromě konzervatismu i podeceňování možnosti této jednoduché měřicí metody, i když samozřejmě tato metoda nemůže, pokud jde o přesnost, soutěžit s náročnějšími měřicími metodami. Pro amatéra jsou však podobné přístroje jako absorpční vlnoměr velmi výhodné především jednoduchostí konstrukce i nastavení (a samozřejmě i způsobem použití a rychlostí měření) a přístupností – proto se stále objevují čas od času popisy různých variant jejich konstrukce, např. v AR 12/68, RZ 7-8/70, AR 9/73, Ročence sdělovací techniky 1974 apod.

Sací měřiče rezonance jsou přístroje tvarově podobné absorpčním vlnoměrům. Tyto přístroje obsahují navíc tranzistorový oscila-

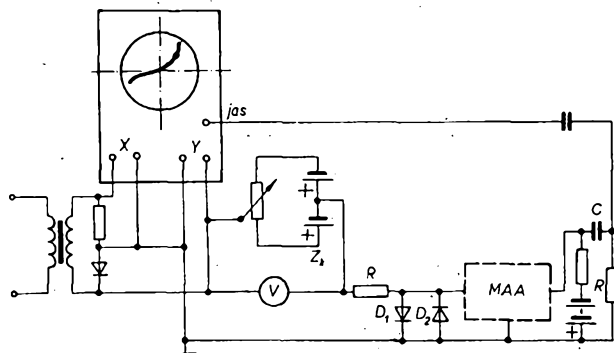
tor jako zdroj vln energie – lze je tedy použít i k měření rezonančních kmitočtů pasivních obvodů. Přiblížením měřiče k měřenému obvodu dochází k přenosu vln energie z měřiče do obvodu a tento přenos je největší právě na rezonančním kmitočtu. Úbytek energie v oscilačním obvodu měřiče se pak projeví jako změna proudu kolektoru nebo báze tranzistoru oscilátoru. V dřívějších elektronkových verzích přístroje se tento úbytek energie projevoval jako zmenšení mřížkového proudu, angl. grid current dip, odtud tradiční název sacího měřiče – grid-dip-oscillator, zkráceně GDO.

Oba přístroje, sací měřič a absorpční vlnoměr, je možno konstrukčně spojit tak, že ladící obvod s výměnnými nebo přepínanými cívkami a s indikátorem vln energie je společný, obvod oscilátoru lze však vypínat. Citlivost obou přístrojů závisí jednak na účinnosti vazby obvodu s vnějším elektromagnetickým polem, tj. na rozměrech cívek, příp. feritového jádra, dále na činiteli jakosti rezonančního obvodu (proto má indikátor vln energie tlumit obvod co nejméně) a konečně – u sacího měřiče – na citlivosti indikace odsávání energie z oscilačního obvodu. Pro tento účel je vhodné, aby amplituda kmitů oscilátoru byla omezována spíše detekcí na přechodu báze-emitor, než omezením v oblasti malých napětí v kolektoru.

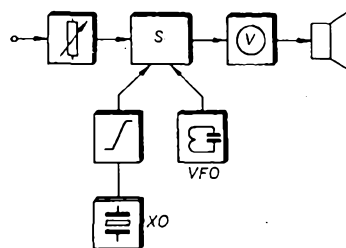
Při využití uvedených úvah a nových typů tranzistorů lze tedy konstruovat přístroj citlivější a dokonalejší, než byly dosud popsány verze – pokusí se někdo o moderní konstrukci těchto užitečných a jednoduchých přístrojů?

Přesnost měření kmitočtu uvedenými přístroji není ovšem velká, neboť čím větší je jejich citlivost, tím více je indukční měřicí cívky (cívky rezonančního obvodu) ovlivňována vodivými tělesy v okolí, a proto jsou chyby v měření kolem 2 až 3 % zcela běžné. Přesněji lze kmitočty měřit pouze tak, že měřený kmitočt porovnáme se známými kmitočty buď laděním do nulových záznejů, nebo pomocí osciloskopu (obrazovky), popř. digitálních měřičů.

Nejjednodušším a značně oblíbeným způsobem měření kmitočtu je způsob, při němž používáme kalibrační oscilátor, řízený krystalem o kmitočtu 100 kHz nebo 1 MHz. Výstupní sinusové kmitky oscilátoru v následujícím stupni omezíme a zkreslíme tak, aby vzniklo co nejvíce vyšších harmonických kmitočtů. Takto vzniklé spektrum kmitočtů smíchujeme podle obr. 55 se signálem laditelného oscilátoru, na stupnici ovládacího prvku laditelného oscilátoru můžeme pak podle nulových záznejů nalézt body, odpovídající celistvým násobkům kmitočtu kalibračního krystalu. Měříme-li kmitočt neznámého signálu, nastavíme laditelný oscilátor na nulové záznej s neznámým signálem a pak určíme vzdálenosti takto nalezeného bodu na stupnici od nejbližších bodů, odpovídajících celistvým násobkům kalibračního kmitočtu. Hledaný kmitočt neznámého signálu pak určí-



Obr. 54. Značkováč (marker) k měření charakteristik



Obr. 55. Základní funkční schéma vlnoměru s kalibračním oscilátorem

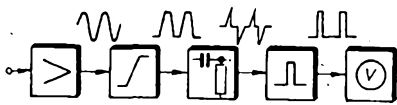
mezi interpolací mezi uvedenými násobky. Takto měříme kmitočty s přesností 0,1 až 0,01 %, tj. 10^{-3} až 10^{-4} , ovšem za předpokladu, že kmitočet krystalu známe s přesností alespoň 10^{-5} . K dosažení co nejlepších výsledků při měření na těchto tzv. interferenčních (záznějových) vlnoměrech je ovšem třeba dosáhnout jisté zkušenosti a cviku jednak v přesném nastavování nulových záznějů, a jednak ve správném určování jednotlivých harmonických kmitočtů kalibračního krystalu. Velmi často se stává, že zázněje mezi signálem kalibračního a laditelného oscilátoru jsou nejen v intervalech základního kmitočtu kalibračního oscilátoru (např. každých 100 kHz), ale i v polovině nebo třetinách tohoto intervalu (po 50 kHz nebo 33,3 kHz). Příčinou tohoto jevu jsou zázněje vyšších harmonických kmitočtů laditelného oscilátoru s vyššími harmonickými kmitočty kalibračního kmitočtu. Tyto zázněje jsou však podstatně „slabší“, než zázněje v základním intervalu.

Nejpřesněji lze kmitočet měřit pomocí digitálních obvodů, čítačů, řízených časovým intervalem, odvozeným ze zdroje normálního kmitočtu. Z velmi stálého kmitočtu, řízeného krystalem v termostatu (přesnost a stálost 10^{-7} až 10^{-9}), odebíráme signál normálního kmitočtu, z něhož potom soustavou děličů kmitočtu odvodíme signál přesně obdélníkovitého průběhu s dobou trvání např. 1 s. Tímto signálem pak otevíráme vrátkový obvod, propouštějící signál měřeného kmitočtu do čítače, složeného opět ze soustavy digitálních obvodů, jejichž výstupy ovládají číslicový displej. Takto lze měřit kmitočty s přesností 10^{-6} (i lepší). Konstrukce těchto přístrojů přesahuje již ovšem amatérské možnosti, přístroje jsou však k dispozici v mnoha průmyslových laboratořích a bývají občas k dispozici i v některých závodních pobočkách Svazarmu ke kontrole přesnosti amatérských přístrojů.

K měření nižších kmitočtů jednoduchých sinusových signálů (do 10^3 až 10^6 Hz) používáme někdy *přímoukazující měřiče kmitočtu*, pracující na tzv. integračním principu. Funkční schéma přímoukazujícího měřiče kmitočtu je na obr. 56. Vstupní signál se nejdříve zesílí, omezením se převede na signál pravouhlého tvaru, který se derivuje do tvaru ostrých impulsů, monostabilním klopným obvodem se pak přemění na signál, složený z impulsů se stálou šířkou i výškou, tj. s konstantním nábojem. Stejnoseměrná složka proudu, která vznikla jako střední hodnota těchto impulsů, je pak přímoúměrná kmitočtu vstupního signálu, takže indikátor (ručkový) může mít stupnici ocejchovanou a označenou v kHz. Jeden z přístrojů tohoto typu byl popsán v AR 5/75.

Měření kmitočtových spekter signálů

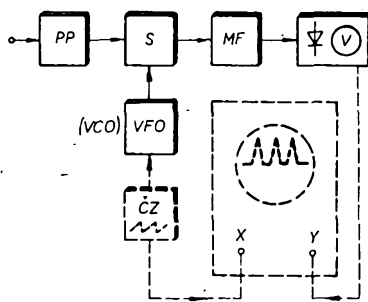
Toto měření je vlastně určováním kmitočtů a amplitud jednotlivých kmitočtových složek složeného signálu. Jednoduchá a hrubá metoda k orientačnímu měření byla již popsána v předchozí stati o použití osciloskopu. K přesnějšímu měření se používají tzv.



Obr. 56. Funkční schéma přímoukazujícího integračního měřiče kmitočtu

ŠKOLA měřicí techniky

20

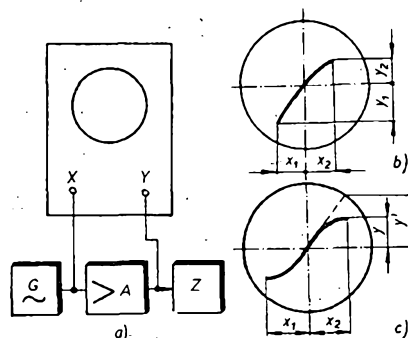


Obr. 57. Funkční schéma selektivního voltmetru a analyzátoru kmitočtového spektra

selektivní voltmetry (milivoltmetry nebo mikrovoltmetry), jejichž funkční schéma připomíná schéma superheterodynového přijímače. Vstupní signál (obr. 57) prochází pásmovou propustí (přepínatelnou nebo laditelnou) na směšovač S s oscilátorem VFO, převádí se na mezifrekvenční kmitočet a zesílí se v zesilovači MF a pak se měří jeho napětí měřičem V. Od běžných přijímačů se toto zapojení liší jen řadou záporných zpětných vazeb, které stabilizují vlastnosti všech obvodů a zajišťují tak stále a přesné zesílení, a pak vstupním děličem napětí, umožňujícím přepínat citlivost a rozsahy měřených napětí. Přístroj může být též vybaven logaritmickým zesilovačem a ukazovat pak napětí na logaritmické stupnici. Přístroje tohoto druhu, které jsou přizpůsobeny pro rozsah nízkých kmitočtů do 20 kHz, nazýváme též analyzátoři hluku nebo analyzátoři zkreslení.

Vybavíme-li selektivní voltmetr takto uspořádaný ještě rozmitaným oscilátorem (VCO), řízeným časovou základnou (ČZ), můžeme výstupní napětí V zavést na vertikální vstup osciloskopu a rozmitací napětí na vstup horizontální. Tak dostaneme osciloskopický analyzátor spektra, který dává žádané informace rychle a přehledně a je velmi oblíben v mnoha aplikacích, ať už jako tzv. panoramatický adapter k přijímači pro kontrolu provozu na určitém kmitočtovém pásmu, nebo jako analyzátor hluku, vibrací nebo jiných kmitavých jevů.

Zvláště místo mezi analyzátoři kmitočtových spekter mají *měřiče nelineárního zkreslení a šumu*. Orientačně lze obě tyto veličiny zjišťovat i jednoduchým osciloskopem, zejména máme-li k dispozici nezkraslený srovnávací signál, např. vstupní signál příslušného přenosového členu, zesilovače apod. Chceme-li např. posoudit nelineární zkreslení přenosového členu A v obr. 58a, přivedeme na vstup tohoto členu vhodný



Obr. 58. Zjišťování nelineárního zkreslení osciloskopem

budící signál z generátoru G, výstup zatížíme jmenovitou zátěží Z a vstup i výstup propojíme se vstupem X a Y osciloskopu. Po nastavení vhodných úrovní vstupními regulátory zesilovačů osciloskopu a vhodného kmitočtu (u něhož je mezi oběma napětími zanedbatelný fázový rozdíl), můžeme pozorovat na stínítku osciloskopu průběh závislosti výstupního napětí i s případnými nelinearitami (podle obr. 58b nebo 58c). Na obr. 58b převládá jednostranné omezení signálu, které vytváří zkreslení převážně druhou harmonickou (druhým harmonickým kmitočtem). Je-li vstupní napětí symetrické, tj. je-li $x_1 = x_2$, je činitel zkreslení druhou harmonickou

$$k_2 = \frac{y_1 - y_2}{2y_1 + 2y_2} \cdot 100 \%$$

Je-li signál omezen oboustranně podle obr. 85c, převládá zkreslení třetím harmonickým kmitočtem, které je

$$k_3 = \frac{y' - y}{y' + 3y} \cdot 100 \%$$

Šum lze změřit osciloskopem pouze tehdy, má-li osciloskop přepínač vstupní citlivosti s definovanými skoky, např. 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000. Při měření úrovně užitečného signálu nastavíme osciloskop na nejmenší zesílení a změříme výšku obrazu, pak signál vypneme a citlivost osciloskopu zvětšíme stokrát nebo tisíckrát a změříme výšku obrazu šumového signálu. Hledaný poměr signálu k šumu pak stanovíme z poměru změřených výšek obrazů a z použitého násobku zesílení osciloskopu. Složení šumu můžeme i orientačně posoudit postupnou změnou kmitočtového rozsahu časové základny podle předchozí stati o osciloskopických měřicích metodách.

Přesněji lze zkreslení měřit pouze pomocí vhodných filtrů typu dolních nebo pásmových zádrží, jimiž vyloučíme základní složku signálu a měříme jen úroveň vyšších harmonických. Pro amatéra jsou přístupná zejména zapojení aktivních filtrů RC (bez indukčnosti), které lze snadno zhotovit a nastavit.

(Pokračování)

Oprava

Prosíme čtenáře, aby si opravili chybu v minulém pokračování Školy měřicí techniky: v AR A4 na str. 141 v levém krajním sloupci je vztah k určení činitele indukčnosti K v závislosti na stejnosměrném sycení. Ve vztazích je kromě jiných i veličina KO, u níž je ve vysvětlivkách uvedeno, že je to činitel indukčnosti jádra bez sycení feritu, správně má ovšem být, že je to činitel indukčnosti jádra bez stejnosměrného sycení (indukčnost jednoho závitu). Činitel KO se udává v H (henry, nikoli v jednotkách T nebo G, tj. tesla, gauss).

Upozornění

Redakce na množství telefonátů a dopisů sděluje, že proti pozdnímu vycházení časopisu je zcela bezmocná. Množství urgencí v tiskárně bylo dosud bezvýsledné i přes všechny sliby ředitele tiskárny, obsažené v interview v AR A2/76. Proto zatím konstatujeme, že číslo 1 série A vyšlo později o 2 dny, číslo 2 o 14 dnů, číslo 3 asi o 26 dnů. U série B číslo 1 o 12 dnů, číslo 2 asi o 15 dnů. Příloha AR, která měla vyjít v loňském roce, vyjde pravděpodobně začátkem dubna (toto upozornění píšeme 23. března). Číslo 4 AR série A bude podle současných informací zpožděno asi o 14 dnů. Podle slibu tiskárny teprve č. 5 by mělo vyjít podle harmonogramu. Tolik sliby tiskárny. Věříme spolu s vámi, že tomu tak skutečně bude. Nic jiného nám stejně nezbyvá!

Redakce AR

Přípravek k měření operačních zesilovačů

Díky svým výborným vlastnostem se operační zesilovače používají téměř ve všech odvětvích elektroniky, a jak je vidět i ze stránek AR a RK, zdomácněly i v dílnách radioamatérů. Jako o všech součástkách, používaných v elektronice, musíme však i o operačním zesilovači vědět, než ho použijeme (zejména v některých aplikacích), zda má vyhovující vlastnosti. Mnohdy stačí ověřit jeho základní parametry, jindy je opět třeba ověřit u použitého prvku zcela specifickou vlastnost.

Tak jako velmi často stačí vyhodnotit např. tranzistory měřením odporu jejich přechodů, jsou v převážné většině případů kritériem k posouzení jakosti operačního zesilovače jeho stejnosměrné vstupní parametry. Přitom statistika říká, že jsou-li tyto parametry v mezích technických údajů, vyhovují v naprosté většině případů i ostatní parametry.

Popisovaným přípravkem je možno vyhodnotit vstupní napětovou nesymetrii a vstupní proudy (z nichž lze pak vypočítat vstupní proudovou nesymetrii) integrovaných operačních zesilovačů. Přípravek je určen k měření operačních zesilovačů řady MAA500, bez obtíží lze však na něm měřit většinu běžných operačních zesilovačů, vyráběných v zahraničí.

Způsob měření

Funkce přípravku se ovládá přepínačem, jímž lze postupně volit různé druhy zpětných vazeb v obvodu měřeného operačního zesilovače tak, jak to vyžaduje měření jeho základních stejnosměrných parametrů. V první poloze přepínače je přípravek odpojen od napájecího napětí. Ve čtvrté poloze přepínače měříme vstupní napětovou nesymetrii v zapojení podle obr. 1. V tomto zapojení pracuje měřený operační zesilovač jako invertující zesilovač se zesílením 1000 a jeho vstupní napětová nesymetrie je udána výchylkou ručky měřidla na výstupu. Napětí, které způsobí výchylku ručky měřidla, je 1000krát větší než vstupní napětová nesymetrie a má opačnou polaritu. Čili – kolik voltů je na výstupu, tolik milivoltů je vstupní napětová nesymetrie.

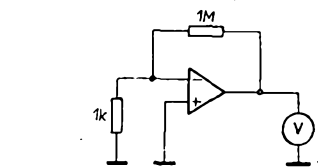
Ve druhé poloze přepínače se měří vstupní proud neinvertujícího vstupu operačního zesilovače (obr. 2). V tomto případě je zkoušený operační zesilovač zapojen jako sledovač, který má v obvodu „kladného“ vstupu zapojen odpor 1 MΩ. Při průtoku vstupního proudu se na tomto odporu vytvoří určité napětí, které se přenesle i na výstup – ručka měřidla se vychýlí a tato výchylka ve voltech udává proud neinvertujícího vstupu v mikroampérech.

Ve třetí poloze přepínače se měří vstupní proud invertujícího vstupu (obr. 3). Zkoušený operační zesilovač je zapojen jako invertor, jinak platí vše, co bylo řečeno o měření vstupního proudu neinvertujícího vstupu.

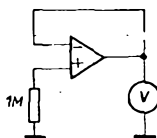
Proudovou nesymetrii integrovaného operačního zesilovače pak snadno vypočítáme jako rozdíl vstupních proudů invertujícího a neinvertujícího vstupu zesilovače.

Zapojení přípravku

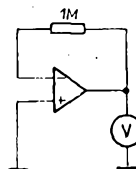
Zapojení přípravku k měření základních stejnosměrných parametrů integrovaných operačních zesilovačů je na obr. 4. Přípravek



Obr. 1. Měření vstupní napětové symetrie



Obr. 2. Měření vstupního proudu neinvertujícího vstupu



Obr. 3. Měření vstupního proudu invertujícího vstupu

je vybaven vlastním stabilizovaným zdrojem napájecího napětí (lze použít např. zdroj ± 15 V z [1]). Měřený zesilovač zasuneme do příslušné objímky (dual-in-line nebo objímka pro zesilovače v pouzdrech TO-5). Přepínač pak přepínáme do jednotlivých poloh a na stupnici měřidla čteme příslušná napětí. Je výhodné použít měřidlo s nulou uprostřed se dvěma rozsahy, ± 1 V a ± 10 V; k přepínání rozsahů měřidla slouží tlačítko T_1 . Použijete-li měřidlo s nulou na kraji stupnice, je třeba přípravek doplnit přepínačem polarity měřidla.

Kmitočtová (nebo také fázová) kompenzace zkoušeného zesilovače odpovídá kompenzaci pro jednotkové zesílení zesilovačů řady MAA500 (tak jak ji doporučuje výrobce), lze ji však tlačítkem T_2 odpojit. Tlačítko se uplatní tehdy, cheme-li měřit jiné operační zesilovače, např. $\mu A741$ apod. Potřebné kompenzační prvky lze pak připojit zasunutím do zdířek nepoužité objímky. Kondenzátory C_1 a C_2 zajišťují kmitočtovou stabilitu měřeného operačního zesilovače.

Místo čtyřsegmentového přepínače lze vystačit i s dvousegmentovým, použijeme-li k připojení zdroje dvoupólový tlačítkový spínač s aretací, popř. lze místo přepínače použít velmi jednoduše tlačítkové přepínače – velmi vhodné a poměrně snadno dostupné jsou např. tlačítkové přepínače typu Isostat.

Závěr

Změřením integrovaného operačního zesilovače na popsaném přípravku můžeme tedy nejen velmi snadno jednoznačně rozhodnout, zda je zkoušený operační zesilovač dobrý nebo vadný, ale můžeme i posoudit jeho vhodnost pro základní stejnosměrné aplikace, popř. určit chyby, které zesilovač do daného zapojení vnese svými vlastnostmi. Přitom je přípravek velmi jednoduchý a konstrukčně nenáročný.

Seznam součástek

Odporů (vesměs typu TR 112a)

R_1, R_2	1 MΩ
R_3	1 kΩ
R_4	4,7 kΩ
R_5	1,5 kΩ
R_6, R_7	podle použitého měřidla (viz text)

Kondenzátory

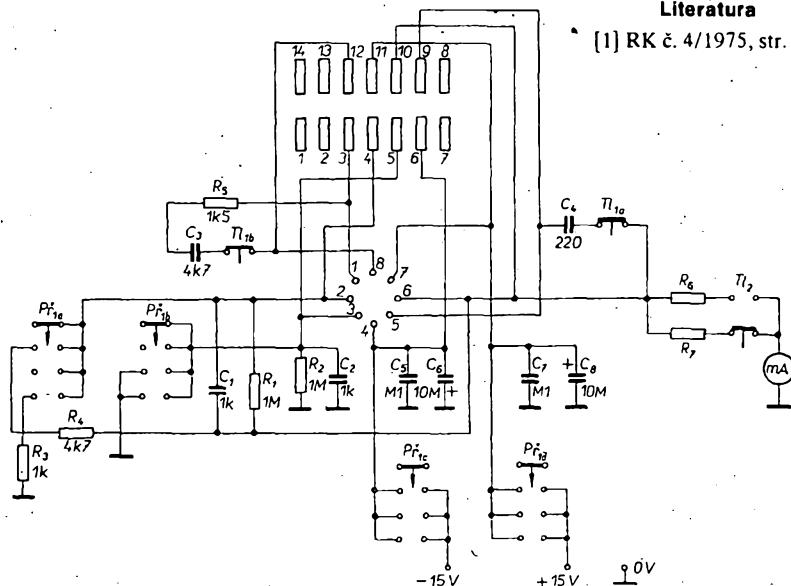
C_1, C_2	1 nF, keramický, libovolný typ
C_3	4,7 nF, keramický libovolný
C_4	220 pF, keramický libovolný
C_5, C_7	100 nF, keramický polštářek TK 752
C_6, C_8	10 $\mu F/15$ V

Ostatní součástky

T_1	dvojitě tlačítko
T_2	přepínací tlačítko
P_1	čtyřsegmentový, čtyřpolohový přepínač (dual-in-line 14 vývodů, kulatá objímka s osmi kolků, 2 kusy
objímka	
měřidlo	2 mA (nebo citlivější)

Literatura

[1] RK č. 4/1975, str. 58



Obr. 4. Zapojení přípravku k měření ss parametrů operačních zesilovačů

Měřidlo by mělo mít citlivost lepší než 2 mA; podle jeho citlivosti pak upravíme odpory R_5 a R_6 .

Termostat PRO KRYSTALY

Ing. F. Nosterský

Článek popisuje jednu z možností, jak stabilizovat teplotu krystalů v přesných generátorech kmitočtu. Zařízení lze však použít i pro stabilizaci teploty jiných obvodových prvků, např. tranzistorů, v případě, že to jejich konstrukce dovoluje.

Nejeden amatérský výrobce elektronických hodin, řízených piezoelektrickým krystalem, si určitě všiml závislosti kmitočtu generátoru, řízeného krystalem, na teplotě. Stačí vzít krystal do prstů a kmitočet se ihned zmenšuje. Závislost je způsobena zvětšením geometrických rozměrů krystalu oteplením. Použijeme-li generátor pro řízení hodin, umístěných zpravidla ve vytápěné místnosti, je jejich přesnost pro běžné účely dostačující. Potřebujeme-li mít zařízení opravdu přesné (např. pro určení délky intervalu čítání při měření kmitočtu atd.), je nutno zajistit stálou teplotu krystalu. Zpravidla ohříváme krystal na konstantní teplotu, vyšší než je teplota okolí. V článku je popsáno jedno z možných řešení, které jsem vyzkoušel.

Základní funkční části termostatu jsou teploměr, topné těleso a prostředí, kterým se šíří teplo z topného tělesa k vytápěnému objektu.

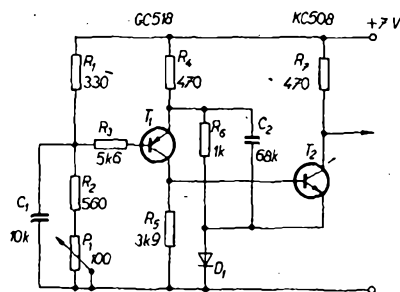
Teploměr

Pro teploměr jsem zvolil zapojení, využívající jako teplotního čidla germaniového tranzistoru GC518; bylo uveřejněno v AR č. 9/1971 (obr. 1).

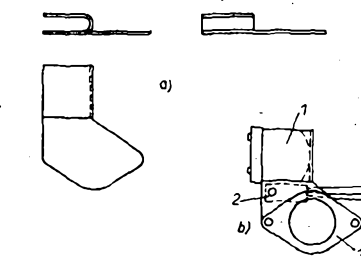
Stručný popis činnosti: předpokládáme, že T_1 i T_2 jsou ve vodivém stavu. Zmenší-li se teplota, zmenší se kolektorový proud T_1 , tedy i napětí báze T_2 . T_2 se „přivírá“, proto se zmenšuje napětí na diodě D_1 v obvodu jeho emitoru. Tím klesá U_{be} tranzistoru T_1 , ten se „přivírá“ atd., až lavinovitým dějem nastane proud, při němž oba tranzistory přestanou vést proud. Zvýší-li se teplota, je tomu naopak a obvod se překlápá do původního stavu. Proměnným odporem P_1 lze nastavit teplotu, při níž se mění stav obvodu.

Na výstupu obvodu je při dosažení spodní hranice intervalu teplot napájecí napětí, při dosažení horní hranice napětí asi 1 V. Tímto napětím lze ovládat topné těleso (např. pomocí tranzistoru).

Popsaný obvod tedy umožňuje nelineární, tzv. dvupolohovou (kmitavou) regulaci. Zapojení se vyznačuje elektrickou hysterezi, která se samozřejmě promítá do hystereze



Obr. 1. Schéma zapojení teploměru



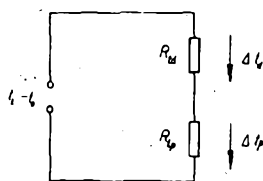
Obr. 2. Základní deska (a), umístění součástek (b): 1 – krystal, 2 – teplotní čidlo, 3 – výkonový tranzistor

teplotní. Obvod se tedy překlápá na hranicích určitého teplotního intervalu, který však při použití udaných součástek a při pomalé změně teploty není větší než 0,5 °C.

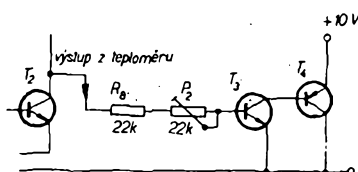
Topné těleso a tepelné prostředí

Nejprve jsem termostat řešil tak, že jsem umístil do tepelně izolovaného prostoru teplotní čidlo, krystal a topné těleso. Topné těleso tvořila spirála, jejíž proud byl spínán tyristorem, řízeným z výstupu teploměru. K napájení jsem použil střídavé napětí sítě. Jak se dalo čekat, objevil se velký teplotní překmit, způsobený velkou tepelnou časovou konstantou celé soustavy. Tato časová konstanta je dána (obdobně jako v elektrických obvodech) tepelnou kapacitou soustavy a tepelným odporem prostředí, kterým se teplo předává. Než se čidlo zahřálo a vypnulo topení, rozžhavila se spirála tak, že po vypnutí ještě stačila přehřát celý prostor o několik stupňů.

Zmenšil jsem tedy tepelný odpor prostředí. Krystal, čidlo i topné těleso jsem umístil na co nejmenší měděnou desku, tlustou asi 2 mm (obr. 2). Rozměry je třeba zvolit podle



Obr. 3.



Obr. 4. Schéma zapojení topného tranzistoru

použitého krystalu. Jako topné těleso jsem použil levný germaniový výkonový tranzistor řady NU73.

Výsledek je zřejmý ze zjednodušené analogie s elektrickým obvodem. Rozdíl teplot topného tranzistoru a okolí tvoří tepelný zdroj, mezi jehož „póly“ je připojen tepelný odpor měděné destičky v sérii s tepelným odporem přechodu deska-okolí (obr. 3).

Symbol t_c označuje teplotu topného tranzistoru, t_o je teplota okolí, Δt_c úbytek teploty na desce, Δt_o úbytek na přechodu z desky do okolí, R_{dc} tepelný odpor desky a R_{po} tepelný odpor deska-okolí.

R_{dc} je mnohem menší než R_{po} , proto bude úbytek teploty Δt_c mnohem menší než Δt_o , a celá deska bude mít téměř stejnou teplotu.

Topné těleso, teplotní čidlo a krystal budou mít tedy stejnou teplotu, čímž je odstraněn teplotní „překmit“. Zapojení topného tranzistoru je na obr. 4.

Poklesne-li teplota, objeví se na výstupu teploměru kladné napětí 7 V a tranzistory T_1 a T_2 začne protékat proud, nastavitelný trimrem P_1 . Osvědčila se mi velikost topného proudu 300 až 400 mA, což odpovídá kolektorové ztrátě 3 až 4 W.

Jakmile se deska ohřeje, napětí na výstupu teploměru se zmenší, tranzistory T_1 a T_2 protéká nepatrný proud a deska chladne.

Rozmezí teplot termostatu bylo asi 0,1 °C. Teplota krystalu se mění v ještě menším rozmezí; krystal má velkou tepelnou setrvačnost a nestačí tedy změny teploty sledovat.

Celkové zapojení je na obr. 5. Obvod je doplněn signalizační doutnavkou D_1 , která svítí, „topí-li“ T_2 . Po vypnutí termostatu pohasne. Doutnavka je napájena napětím +180 V, určeným pro digitrony displeje hodin. Je možno použít také žárovku na 12 V, napájenou ze zdroje pro T_1 a T_2 , spínanou tranzistorem (např. KF508 v Darlingtonově zapojení), aby nebyl zatěžován výstup teploměru.

Teploměr je napájen z jednoduchého stabilizátoru napětí.

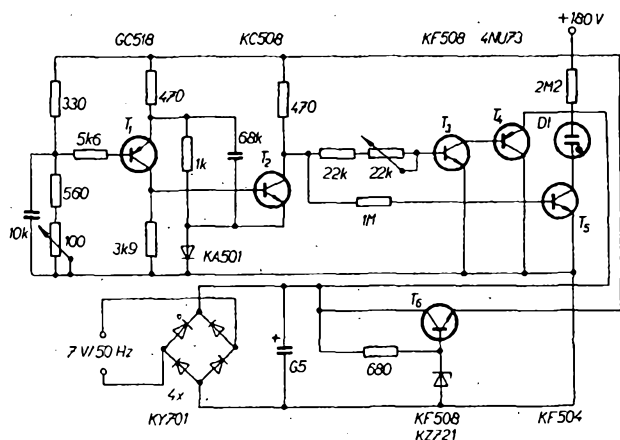
Konstrukce

Tranzistor GC518 (čidlo) je zasunut do čtyřhranného chladiče, vyráběného pro tranzistory např. GC510, 520. Hranolek je přišroubován na základní desku (obr. 2). Manžeta pro krystal je vytvořena ohnutím části desky. Je důležité, aby těsně obemýkala krystal a dotýkala se ho na maximální ploše. Deska nesmí mít zužen průřez mezi jednotlivými součástkami, které jsou na ní umístěny; v místě zužení by vznikl úbytek teploty. Pro dobrou činnost je nutno umístit celé zařízení do uzavřené skříňky, aby se zamezilo bezprostřednímu ochlazení desky proudem studeného vzduchu.

Uvedení do chodu

Nejprve vyzkoušíme zapojený teploměr, zda správně spíná (např. tak, že budeme T_1 zahřívát prsty). Obvod musí měnit stav skokem. Potom umístíme čidlo na měděnou desku a zapojíme topný tranzistor. Trimrem P_1 nastavíme na teploměru stav „topí“ a trimrem P_2 nastavíme topný proud T_2 na 300 až 400 mA. Je třeba postupovat opatrně, protože T_1 a T_2 nemají kolektorový odpor a zvětšili se proud báze nad dovolenou mez, tranzistor se zničí.

Nyní nastavíme trimrem P_1 nějakou teplotu (např. při vychlazení desce otáčíme trimrem P_1 tak dlouho, až termostat sepne; vypnout by měl už termostat sám). Po několika cyklech se zařízení ustálí a pracuje pravidelně. Teplotu nenastavujte na více než 50 °C, protože by se mohl zničit topný tranzistor.



Obr. 5. Celkové schéma zapojení

Závěr

Úmyslně jsem neuvedl podrobný popis mechanického provedení termostatu. Termostat může být totiž použit jako doplněk k nejrůznějším zařízením, jimž musí být přizpůsoben. U mé konstrukce byl použit u generátoru kmitočtu 1 MHz pro elektronické hodiny. Krystal zapojený v multivibrátoru s 10 MHz 7400 kmital při teplotě 20 °C na kmitočtu 1,000 020 MHz. Vyhřátím asi na 45 °C jsem nastavil kmitočet na 1 MHz $\pm 0,5$ Hz. Kmitočet zůstal zachován při změnách teploty okolí v rozsahu 10 až 30 °C. Při správné činnosti termostatu kolísá kmitočet s odchylkami $\pm 0,5$ Hz (trvalá odchylka o 1 Hz při základním kmitočtu 1 MHz znamená u elektrických hodin chybu asi 30 s za rok).

MĚNIČ ss NAPĚTÍ

Ing. V. Sedlický

V článku je popsáno zařízení pro přeměnu stejnosměrného napětí 6 V na 12 V bez transformátoru a popsány zkušenosti z provozu měniče v automobilu Trabant. Pozornost je věnována i odrušení příjmu při napájení rozhlasového přijímače TESLA 2105 B Spider.

Úvod

Většina rozhlasových přijímačů určených pro provoz v automobilu je napájena napětím 12 V. Chceme-li tedy používat přijímač i ve vozidlech s palubním napětím 6 V, jsme postaveni před úkol toto napětí příslušně zvětšit. Z běžných vozidel na našich silnicích mají napětí 6 V zejména typy Trabant, Wartburg 900-typ 311-0, Wartburg 1000-typ 312-0, Renault-4 CV, Volkswagen 1200 a 1500 S.

Nejjednodušším řešením je použít další přidavný akumulátor o napětí 6 V s dvoupolohovým přepínačem, který v poloze NABÍJENÍ paralelně připojí přidavný akumulátor přes omezující odpor nebo diodu k hlavnímu akumulátoru, v poloze PROVOZ jsou oba akumulátory zapojeny do série, čímž získáme požadované napětí 12 V. Toto řešení je popsáno v [1], nevýhodou je však nutnost údržby druhého akumulátoru a komplikované přepínání.

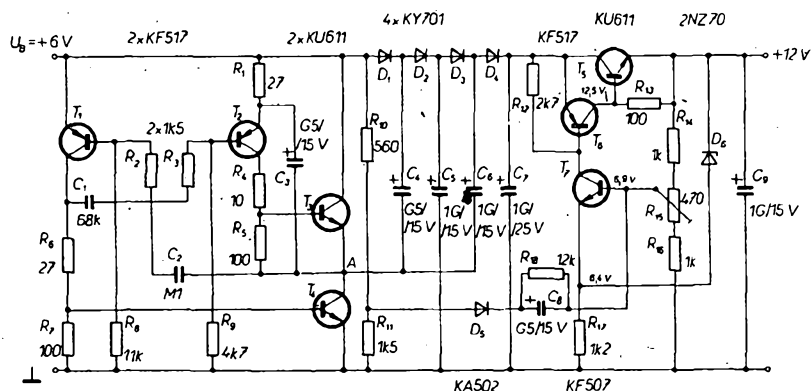
Jiné řešení nabízí [2]. Jedná se o tranzistorový měnič stejnosměrného napětí 6 V na 12 V se současnou stabilizací napětí a ochranou proti zkratu na výstupu. V uvedeném zapojení jsou použity součástky naší výroby. Na rozdíl od jiných měničů umožňuje tento měnič oděhbat poměrně velký proud a současně stabilizuje výstupní napětí.

Činnost měniče

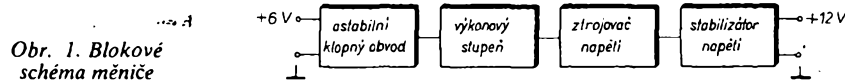
Blokové schéma tranzistorového měniče stejnosměrného napětí je uvedeno na obr. 1. Měnič se skládá z astabilního multivibrátoru s výkonovým stupněm, ze ztrojovače napětí a ze stabilizátoru napětí.

Astabilní multivibrátor je tvořen tranzistory T_1 a T_2 (obr. 2.). Suvedenými součástkami je zdrojem napětí obdélníkovitého průběhu o kmitočtu přibližně 700 Hz se střídou 1:1. Tento obvod budí výkonový stupeň, osazený tranzistory T_3 a T_4 . V první polovině periody napětí obdélníkovitého průběhu je otevřen tranzistor T_3 , tranzistor T_4 nevede, v druhé polovině periody je tomu naopak. Bod A je tedy střídavě připojován ke kladnému a nulovému pólu zdroje a tranzistory T_3 , T_4 pracují jako spínače.

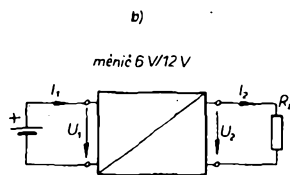
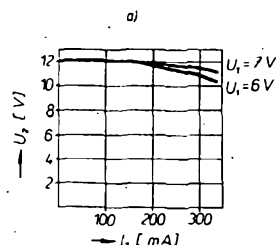
Pomocí diod D_1 až D_4 a kondenzátorů C_4 až C_7 se napájecí napětí teoreticky ztrojnásobí. Činnost ztrojovače je následující: nevede-li tranzistor T_3 , vede T_4 . Kondenzátor C_4 se nabije přes diodu D_1 a tranzistor T_1 na napětí 6 V. Po překlopení multivibrátoru do opačného stavu vede tranzistor T_3 , nevede T_4 . Napětí U_B a napětí na kondenzátoru C_4 jsou nyní v sérii, a proto se kondenzátor C_5 nabije přes diodu D_2 na napětí přibližně 12 V. Po opětovném překlopení multivibrátoru, kdy opět vede tranzistor T_4 a nevede T_3 , je vývod kondenzátoru C_6 na němž je záporné napětí, připojen přes tranzistor T_3 na zem, a proto se kondenzátor C_6 nabije přes diodu D_3 na napětí, které je na kondenzátoru C_5 , tj. na 12 V. V následujícím taktu je opět T_3 otevřen, T_4 zavřen a napětí zdroje (6 V) a napětí na kondenzátoru C_6 (12 V) jsou



Obr. 2. Celkové zapojení

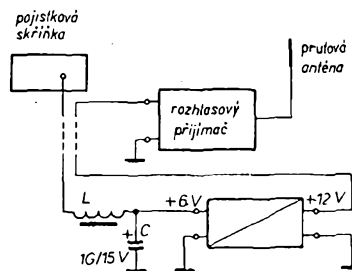


Obr. 1. Blokové schéma měniče



Obr. 3. Závislost výstupního napětí na odebraném proudu (a), označení veličin (b)

Obr. 4. Zapojení měniče s odrušovacím členem v automobilu Trabant



Naměřené údaje a použití

Závislost výstupního napětí U_2 na odebraném proudu je na obr. 3. Účinnost měniče vypočítáme alespoň informativně pro odebraný proud $I_2 = 0,2 \text{ A}$ z následujících údajů:

$$U_1 = 6 \text{ V}, I_1 = 0,77 \text{ A},$$

$$U_2 = 12 \text{ V}, I_2 = 0,2 \text{ A};$$

$$\eta = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} = 0,52.$$

Popsaný měnič byl vestavěn již před delší dobou do automobilu Trabant, v němž slouží k přeměně palubního napětí 6 V na stejno-

směrné napětí 12 V pro napájení autorádia TESLA 2105 B Spider.

Po zapojení měniče do vozu se ukázalo; že svou činností značně ruší příjem. Z reproduktoru se ozývalo velmi nepříjemné pískání, které odpovídalo kmitočtu, na němž pracuje astabilní klopný obvod. Tím byl příjem prakticky znemožněn. Zkoušky ukázaly, že rušivý signál jednak proniká na anténu přijímače, jednak se šíří rozvodem napětí 6 V. Rušení, které se dostává do přijímače anténou, odstraníme nejjednodušeji tak, že měnič umístíme od antény co nejdále. Je-li např. anténa vpředu na pravé straně vozu, měnič umístíme do levého rohu zavazadlového prostoru auta. Druhou složku rušení odstraní člen LC na vstupu měniče.

Výsledné propojení je na obr. 4. Induktivnost cívky L není kritická. V našem případě byla přibližně 3,5 mH při $I_1 = 300 \text{ mA}$. Je žádoucí, aby činný odpor vinutí cívky byl co nejmenší, aby průběh voltampérové charakteristiky byl co nejméně ovlivněn.

Literatura

- [1] Fernsehempfang am 6-V-Bordnetz. Radio, Fernsehen, Elektronik č. 23/1974, str. 474.
- [2] Wetzel, K.; Cioca, L.: Eisenloser Gleichspannungswandler 6/12 V. Funkschau č. 2/1972, str. 54.

ELEKTRONICKÝ METRONOM

Na našem trhu je v současné době nedostatek mechanických metronomů, a proto jsem se rozhodl postavit metronom elektronický. Většina dosud popisovaných metronomů neudává takt. Popisovaný přístroj tuto nevýhodu nemá.

Ze schématu (obr. 1) je patrné, že jde v podstatě o spojení astabilního multivibrátoru, tvořeného tranzistory T_1 a T_2 , s kruhovým tyristorovým čítačem. Popis činnosti multivibrátoru byl uveřejněn v AR 3/75, str. 89 a činnost tyristorového čítače je popsána v AR 8/73, str. 294. V přístroji je ještě jeden multivibrátor (T_4 , T_5) a výkonový člen (T_3), který budí telefonní sluchátko o impedanci 50 Ω .

Popis činnosti

Multivibrátor (T_1 , T_2) vyrábí impulsy o kmitočtu 40 až 220 Hz. Kmitočet lze

plynule řídit potenciometrem P_1 . Rozsah 40 až 220 Hz nastavíme odporem R_1 , který je zapojen v sérii s P_1 . Impulsy z multivibrátoru jsou vedeny jednak na tranzistor T_3 přes odpor 220 Ω , R_3 (ve sluchátku je slyšet klapání) a jednak na kruhový tyristorový čítač. Počet impulsů v kruhu je určen polohou přepínače P_{1a} . Spřažený přepínač P_{1b} zabráňuje vybudování dalšího tyristorového stupně při menším zvoleném počtu impulsů v kruhu než 6. Jakmile je vybudován T_{Y1} , je současně na krátkou dobu, určenou kapacitou kondenzátoru C_1 a vnitřním odporem multivibrátoru T_4 , T_5 , vybudován i tento multivibrátor, nastavený na kmitočet asi 1000 Hz. Ten pak přes odpor 390 Ω (R_4) vybudí výkonový člen T_3 a ve sluchátku se ozve pípnutí. Přes odpor R_2 se kondenzátor C_1 vždy v následujícím taktu vybije.

Kruhový čítač je nutno vždy po zapnutí a při změně taktu uvést do chodu tlačítkem START. Tuto nevýhodu lze odstranit tím, že

Z kolektoru T_3 je vyveden výstup pro případné připojení zesilovače.

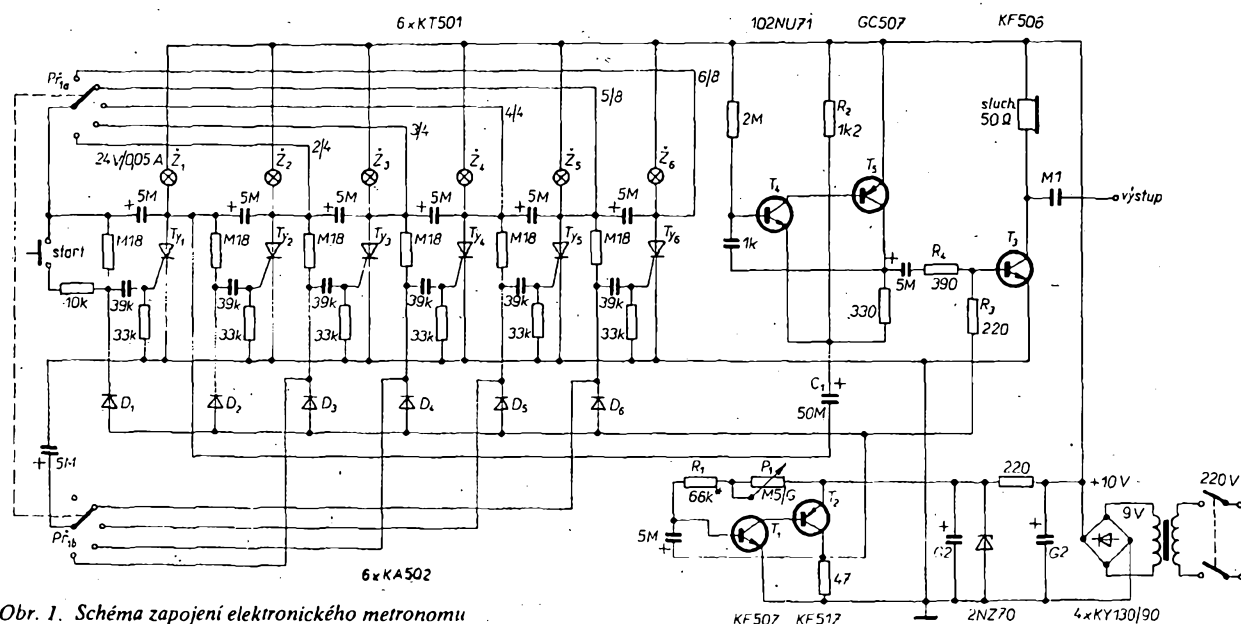
Uvádění do chodu

Přístroj nemá žádné záludnosti. Skládá se z pěti samostatných celků: dvou multivibrátorů, výkonového členu, kruhového čítače a zdroje. Každý z nich lze oživit samostatně. Zárovň v čítači slouží pouze ke snadnějšímu uvádění do chodu a pro případné opravy. Je možno je nahradit odpory 1 k Ω .

Použité součástky

Pro multivibrátor T_1 , T_2 je nutno vzhledem k požadované stabilitě kmitočtu použít jakostní křemíkové tranzistory. Ostatní polovodičové prvky mohou být 2. jakosti.

Zdroj je zapojen běžným způsobem. Napětí pro hlavní multivibrátor je stabilizováno Zenerovou diodou 2N270. Použitý transformátor je ze signálního světla (průřez střední-



Obr. 1. Schéma zapojení elektronického metronomu

zařízení opatříme přepínačem, který má v mezipoloze vždy ještě jeden kontakt navíc, takže se zařízení uvede do chodu automaticky vždy při změně taktu.

ho sloupku 1,5 cm²), sekundární vinutí je převínuto drátem o ϕ 0,3 mm. Celý přístroj je vestavěn do plechové krabičky o rozměrech 14 x 19 x 6 cm.

Milan Kuchař

"Termický" multivibrátor

Ing. J. Grman

Multivibrátor s dobou periody 1, alebo viac minút je potrebný napríklad pri nastavení doby prania, pri zapínaní svetelných reklám, pri vypínaní a zapínaní rôznych spotrebičov. Elektronické multivibrátory môžu takú frekvenciu dosiahnuť len pri použití veľmi veľkých a nákladných kondenzátorov, ktorých zbytkový prúd a starnutie nezabezpečujú prevádzkovú presnosť [1]. I pri malých nákladoch pracuje termický multivibrátor spoľahlivo, pretože jeho „kapacita“ pozostáva z kúska medeného drôtu.

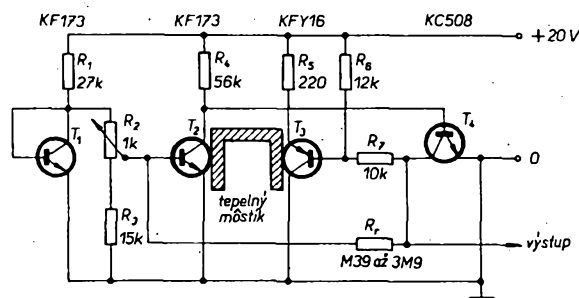
Princíp činnosti

V zapojení podľa obr. 1 slúži tranzistor T_1 ako zdroj tepla a tranzistor T_2 ako tepelná sonda. Vplyv teploty kompenzuje referenčný člen s tranzistorom T_3 . Pri rovnakom napätí na bázach T_1 a T_2 majú oba tranzistory v princípe rovnaký kolektorový prúd. Pretože R_4 je väčší ako R_1 , bude tranzistor T_2 v nasýtenom stave. Príslušným naregulovaním R_2 sa pracovný bod T_2 upraví tak, že T_4 sa dostane do vodivého stavu, čo má za následok vodivý stav zdroja tepla T_1 . Tento spínací pochod bude spätnou väzbou odporom R_1 urýchlený, okrem iného určuje R_1 hystereziu spínania T_2 , T_4 .

Teplota tranzistoru T_3 bude prenesená cez tepelný mostík (medený drôt) na tranzistor T_2 . Zohriatím T_2 sa zväčší jeho kolektorový prúd až do nasýtenia. Preto T_4 a T_3 prejdú do nevodivého stavu a kolektorové napätie T_4 bude približne rovnaké napájaciemu napätiu, čím potečie cez odpor R_1 prúd do bázy T_2 . Chladiaca fáza je ukončená, keď teplota T_2 sa zmenší pod hodnotu, ktorá zodpovedá zatvoreniu T_4 . Ohrievací pochod začíná potom znovu. Emitorový odpor R_3 je tak vybratý, že stratový výkon na T_3 je asi 450 mW.

To je o niečo viac ako výrobcom doporučená hodnota bez chladiča, pri doplnkovom chladení tepelným mostíkom je to však prípustné.

Frekvencia a spínací pomer multivibrátora sa dá riadiť odporom R_1 a R_2 aspoň v rozsahu 1 : 5. Ďalej možno ovplyvňovať frekvenciu multivibrátora hmotou a dĺžkou tepelného mostíka, taktiež jeho tepelnou izoláciou.



Experimentálne výsledky

Pri prvom pokuse podľa [1] slúžil ako tepelný mostík medený drôt o $\varnothing 0,8$ mm, ktorý bol v troch závitoch okolo púzdra každého tranzistora a potom bol stočený (obr. 2a). Oba diely mostíka boli spojené spájkovaním. Ja som použil tepelný mostík vytvarovaný z medeného plechu $40 \times 5 \times 0,5$ mm (obr. 2b). Kvôli ťažkostiam s odizolovaním bol ako T_2 volený taký typ, ktorý má elektricky izolované púzdro od privodných elektród. Ako zdroj tepla T_1 sa ukázal výhodnejší typ s elektrickou väzbou medzi kolektorom a púzdrom.

S popísaným tepelným mostíkom a odporom $R_1 = 3,9$ M Ω a pri naregulovaní spínacieho pomeru 1 na R_2 bola dosiahnutá podľa [1] doba periody asi 80 s. V mojom prípade s tepelným mostíkom podľa obr. 2b a s $R_1 = 1$ M Ω bola dosiahnutá doba periody asi 150 s. Prestavením odporu R_2 bolo možné dosiahnuť spínací pomer väčší i menší ako 1. Frekvencia spínania je tým nižšia, čím viac sa líši spínací pomer od 1.

Pri vynechaní R_1 bude spínanie len termické, doba periody je väčšia ako 1 min a dostávame kmity približne trapézového tvaru.

Sínusovke podobné kmity možno dosiahnuť, keď sa zesilnenie T_4 primerane zmenší pripojením odporu 50 až 250 k Ω do bázy. Kmitanie však nie je regulovateľné, lebo nie je amplitúdová regulácia.

Pri zmenšení R_1 na 0,39 M Ω bola dosiahnutá doba periody viac ako 3 min, ďalšie zmenšenie R_1 rýchle prináša vysadenie oscilácií.

Ďalšie zmenšenie frekvencie sa podarilo dosiahnuť predĺžením tepelného mostíka (15 cm dlhý kus medeného drôtu o $\varnothing 1,2$ mm). S týmto tepelným mostíkom a $R_1 = 0,39$ M Ω bola dosiahnutá doba periody asi 13 min. Ešte nižšie frekvencie možno dosiahnuť s mostíkom s väčšou časovou konštantou (väčšia hmotnosť kovu, alebo väčšia dĺžka). Avšak pri väčšom povrchu mostíka je potrebný väčší stratový výkon a preto sa musí použiť výkonový tranzistor ako zdroj tepla. Pritom sa dosiahla doba periody jedna hodina.

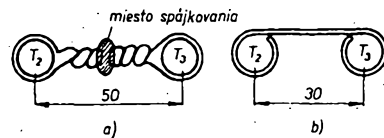
Keď má termický multivibrátor riadiť cez triak nejaké osvetľovacie teleso, potom možno svietiacu lampu použiť ako zdroj tepla.

Obr. 1. Zapojenie termického multivibrátora

Drôt tepelného mostíka možno v tomto prípade navinúť na baňku, alebo objímku lampy (obr. 3).

Pri použití termického multivibrátora k simulovaniu prítomnosti obyvateľov domu, možno zariadenie vypínať priamo denným svetlom, keď sa pripojí medzi emitor a bázu T_4 príslušne orientovaný fotoodpor. Vypnutie v neskorých nočných hodinách je možné napr. tým, že sa zariadenie riadi nosnou vlnou miestneho vysielača, ktorý v príslušnej dobe vypne.

Ak sa tranzistor T_1 vynechá a báza tranzistora T_2 sa pripojí na určité predpätie, potom dostávame multivibrátor, ktorého spínací

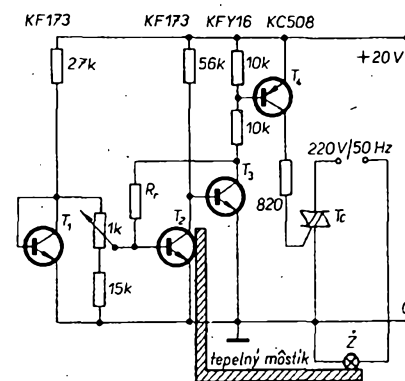


Obr. 2.

pomer je závislý od okolitej teploty. Ak sa dimenzuje R_1 a tepelný mostík tak, že hysterezia spínača je len 1 $^{\circ}$ C, potom je taký spínač vhodný napr. k riadeniu izbového kúrenia.

V pôvodnom prameni bolo navrhnuté osadenie tranzistorami: T_1 , T_2 BF167 (BF173, BF184, 2N918); T_3 BC178 (BCW76, 2N2906); T_4 BC108 (BC168, BC238, BC208, 2N2924).

Zapojenie bolo odskúšané s popísanými výsledkami s našimi tranzistorami: T_1 , T_2 KF173; T_3 KFY16; T_4 KC508.



Obr. 3. Použitie svietiacej lampy ako výhrevného elementu

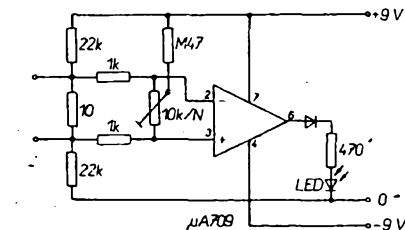
Literatura

[1] H. Schreiber: Thermischer Multivibrator. Funktechnik 5/75.

Zkratometr

Měření vodivého spojení běžným ohmmetrem vede často k chybám, protože se uplatňují ostatní odpory a polovodiče v zařízení. Kromě toho může měřící napětí poškodit některé součástky v obvodu. Zapojení podle obr. 1 tuto nedokonalost odstraňuje. Lze s ním měřit (lépe řečeno indikovat) odpor menší než 1 Ω . Měřící napětí je asi 2 mV a je tedy vyloučen jeho vliv na ostatní součástky v obvodu. Maximální proud v měřeném obvodu je 200 μ A. Trimmer 10 k Ω slouží k nastavení maximální citlivosti zapojení. Nastavuje se tak, aby při zkratovaném vstupu (tj. zkratovaném odporu 10 Ω) LED začala právě svítit. Rozsvícená dioda tedy signalizuje zkrat.

Elektor 39



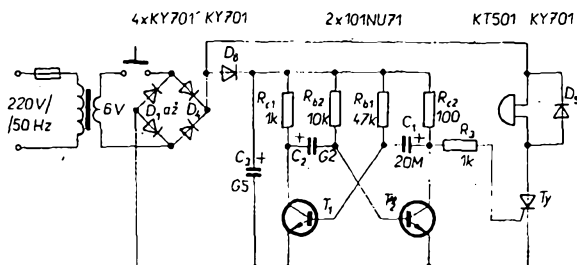
Obr. 1. Zkratometr

ELEKTRICKÝ GONG

Ing. Václav Sedlický

Elektrický gong má příjemnější zvuk než je zvuk běžných elektrických zvonků; proto je o jeho použití stále větší zájem. Gong bývá většinou konstruován jako elektromagnet, jehož jádro je při zapnutí proudu do vinutí vtaženo do cívky; při tomto pohybu udeří jádro na ozvučnou tyčku, která se rozezní. Po vypnutí proudu je jádro vráceno pružinou do původní polohy a přitom udeří opačným koncem do další ozvučné tyčky, naladěné na jiný tón. Nedostatkem elektrického gongu je skutečnost, že tón vzniká pouze v okamžiku stisknutí nebo uvolnění tlačítka.

V [1] je popsán obvod, který proud elektromagnetu přerušuje. Jeho nevýhodou je obtížná reprodukovatelnost, poněvadž jeho vlastnosti závisí na zesilovacích činitelích obou tranzistorů. Na obr. 1 je nakresleno jiné zapojení, které je co do počtu součástek poněkud složitější; oživování je však velmi jednoduché.



Obr. 1. Schema zapojení gongu

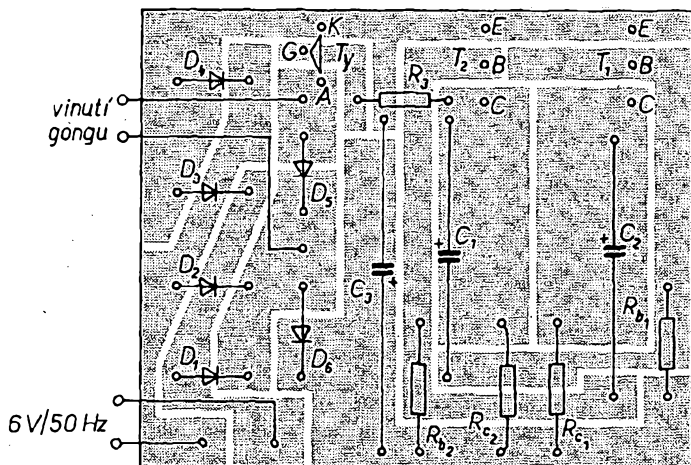
Střídavé napětí ze zvonkového transformátoru je usměrněno a po vyhlazení kondenzátorem C_1 napájí běžný astabilní klopný obvod. Na kolektoru tranzistoru T_1 je napětí obdélníkovitého průběhu; přes odpor R_3 je přivedeno na řídicí elektrodu tyristoru T_y . Jedním tyristorem nelze spínat a rozpínat vyhlazený stejnosměrný proud (tyristor přestane vést pouze při zmenšení proudu pod tzv. přídržný proud); proto napájíme vinutí gongu tepavým dvoucestně usměrněným proudem a můžeme tedy tyristor ovládat signálem z kolektoru tranzistoru T_1 . Dioda D_0 odděluje obě části obvodu.

Zapojení bylo vyzkoušeno ve spojení s elektrickým gongem, vyráběným v NDR; použitý zvonkový transformátor 220 V/6 V, 1 A byl stejného původu. Jediným důvodem

byla skutečnost, že obě součástky nejsou v poslední době na našem trhu, přestože se vyrábějí. Lze samozřejmě použít jak gong, tak i transformátor tuzemské výroby. Transformátor musí umožňovat odběr proudu nejméně 0,8 A při 6 V.

Vzhledem k poměrně velkému proudu, který gong odebírá (0,8 až 1 A) se napětí na

výstupu usměrňovače při odpojení a připojení vinutí gongu (U_0 a U_p) vlivem vnitřního odporu zdroje značně liší. V našem případě byla uvedená napětí $U_0 = 9$ V, $U_p = 6$ V. Návrh astabilního klopného obvodu by přesáhl rámec a určení tohoto článku. Se součástkami uvedenými v obr. 1 „zvoni“ gong s kmitočtem přibližně 0,8 Hz a střídou 1 : 1. Zatěžovací odpor R_3 má být nejméně desetkrát větší než kolektorový odpor R_2 , aby zátěž neovlivňovala klopný obvod. Doba přitahu jádra závisí na časové konstantě $\tau_2 = C_2 R_3$; doba, po kterou je jádro nevtáženo, závisí na časové konstantě $\tau_1 = C_1 R_{b1}$. Těmito prvky tedy můžeme jemně nastavit kmitočet a střidu. Popis činnosti astabilního klopného obvodu byl již mnohokrát uveřejněn, např. ve [2]. Všechny polovodičové



Obr. 2. Deska s plošnými spoji K22

součástky mohou být i druhé jakosti, čímž se náklady podstatně zmenší. Deska s plošnými spoji s umístěním součástek je na obr. 2.

Literatura

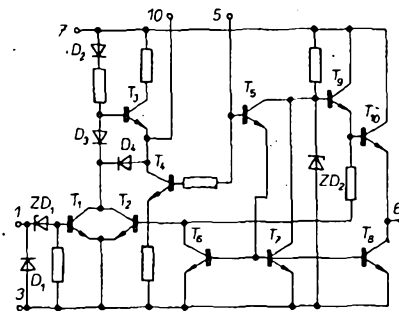
- [1] Cáb, M.: Úprava zvonku gong. Amatérské radio č. 6/1975, str. 210.
- [2] Myslík, A.: Spínací obvody v praxi. Radiový konstruktér č. 6/1973, str. 43.

Integrovaný obvod SAK115 pro elektronické otáčkoměry

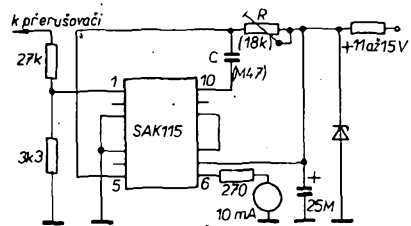
Monolitický integrovaný obvod SAK115 firmy Intermetall je určen pro otáčkoměry v motorových vozidlech. Tento obvod se vyrábí v pouzdru TO-116 z plastické hmoty.

Vnitřní zapojení obvodu je na obr. 1. Zapojení otáčkoměru s tímto obvodem používá jen několik vnějších součástek a jeho schéma je na obr. 2. Napájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou na 7,5 V. K indikaci se používá měřicí přístroj zapojený tak, aby ukazoval plnou výchylku při protékajícím proudu asi 8 až 10 mA. Vnitřní odpor přístroje má být asi 150 až 200 Ω . Stupnice měřidla je lineární se zkrácením menším než 0,3 %. V uvedeném zapojení včetně integrovaného obvodu je do značné míry nezávislé na teplotě a vyhovuje přesnostní údaje v rozmezí -25 až $+65$ $^{\circ}\text{C}$. Proudový odběr celého přístroje je 20 až 60 mA.

J. Picka



Obr. 1. Zapojení obvodu SAK115



Obr. 2. Schéma zapojení otáčkoměru

Závod na výrobu barevných televizních přijímačů amerického elektronického koncernu Motorola v Chicagu se stal majetkem elektronického koncernu Matsushita. Od koupením tohoto závodu získal nový japonský majitel asi 10 % podílu na trhu barevných televizorů v USA. Nadále je bude dodávat na trh pod novým označením Quasar Electronics. Největší podíl na americkém trhu barevných televizorů má americká společnost Zenith 22,5 % a RCA 20,3 %. Největší japonský konkurenční podnik v oboru televizorů Sony se podílí na americkém trhu pouze 4 %. Podstatně větší podíl získal Matsushita na trhu černobílých televizorů a to přibližně 14 %. Americký Zenith se na něm podílí asi 17 % a RCA asi 12 %.

HIZ č. 27/74
Funktechnik 1974

-Sž-

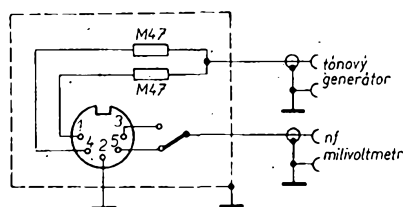
OPRAVĚŘSKÉHO SEJFŮ

Účelná pomůcka pro měření a nastavování stereofonních magnetofonů

Při seřizování stereofonních magnetofonů je vždy velmi únavné a zdoluhavé přepojování obou vstupů a výstupů při měření kmitočtových charakteristik anebo odstupů obou kanálů. Tuto potíž můžeme odstranit poměrně jednoduchým zařízením, patrným z obr. 1. Jeho výhodou je, že při měření a nastavování magnetofonu používáme jediný konektor RADIO a pevně připojených šňůr jak v tónovém generátoru, tak v nf milivoltmetru. Na kolíky 1 a 4 příslušného konektoru přivádíme signál z tónového generátoru přes odpory 0,47 MΩ. Tím zajistíme stejné podmínky jako při připojení magnetofonu k zesilovači nebo rozhlasovému přijímači. Znamená to, že nebudou-li souhlasit vstupní impedance obou kanálů, projeví se to v rozdílném vybuzení. Při připojení zdroje s malým odporem (jakým je např. tónový generátor) přímo bychom podobnou závadu nezjistili. Kolíky 3 a 5 s výstupním signálem jsou spojeny s přepínačem, kterým můžeme k měřicímu přístroji připojovat buď výstup levého nebo pravého kanálu. Při měření magnetofonů nastavujeme na tónovém generátoru výstupní napětí asi 500 mV.

Popsané uspořádání má výhodu především v tom, že umožňuje nahrávat signál současně na obě stopy a to za podmínek, které odpovídají skutečnému provozu. Při reprodukci a kontrole nahraných stop můžeme velmi jednoduše pouhým přepnutím přepínače porovnávat jejich parametry. Přitom všechny konektory i šňůry zůstávají trvale zapojeny. Při sestavě této pomůcky použijeme buď kovovou krabičku, anebo dbáme o vnitřní stínění.

-Lx-



Obr. 1. Schéma zapojení

Náhrada tyratronu v TVP Irena

Nejčastější závadou televizního přijímače Irena je porucha tyratronu TCh4BT, který má velmi krátkou dobu života. Při opravách je tedy nutná častá výměna tohoto tyratronu, a proto je ho na trhu stále naprostý nedostatek. Existuje několik způsobů, jak tyratron nahradit buď elektronkou nebo tranzistorem, avšak všechny tyto úpravy jsou nejen poměrně komplikované, ale i nákladné.

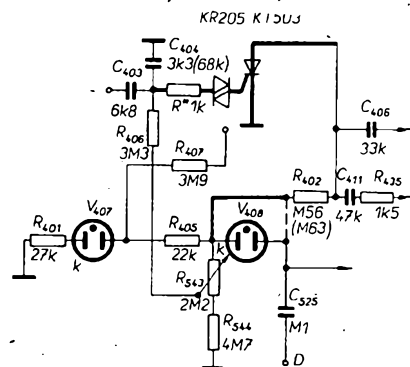
Na obr. 2 je schéma zapojení, nahrazující tyratron tyristorem typu KT503. Tato úprava nevyžaduje žádné podstatnější změny ani v zapojení ani v mechanickém provedení přístroje. Nevyžaduje ani nastavování a pracuje spolehlivě na první zapojení. Úprava byla odzkoušena v opravě Multiservisu v Karvině a dlouhodobé zkoušky potvrdily její spolehlivost.

Úprava spočívá v tom, že kondenzátor C_{104} (původně 3,3 nF) nahradíme kondenzátorem 68 nF/250 V. Odpor R_{402} (původně

0,56 MΩ) nahradíme odporem 0,33 MΩ a připojíme ho mezi stabilizační diody, jak vyplývá ze zapojení. Do děr v desce s plošnými spoji po odstranění původního tyratronu zapojíme tyristor a diak KR205 spolu s odporem 1 kΩ.

Kapacita kondenzátoru C_{404} s odporovým děličem R_{406} , R_{543} a R_{544} určují kmitočet. Odpor R_{402} ovlivňuje velikost a tvar napětí pilovitého průběhu.

Jan Jadamus



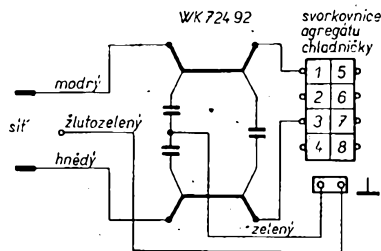
Obr. 2. Schéma zapojení

Odušení chladničky Calex

Chladnička Calex 170 rušila při každém automatickém zapnutí i vypnutí velmi silně nahrávání i přehrávání na magnetofonu B41. Při příjmu rozhlasu nebylo toto rušení tak výrazné. Při hledání uvedených závad jsem dospěl k závěru, že se rušení, které mělo charakter silné rány z reproduktoru, šíří převážně po vedení sítě. Přitom postihovalo uvedený přístroj, i když byl zapojen na jinou ze tří fází.

Podle doporučení technika odušovací služby jsem zapojil před agregát chladničky odušovací prvek WK 72492 podle obr. 3. Tímto prvkem se mi podařilo rušení zcela odstranit, připomínám pouze, že je nutno zajistit co nejkratší spoje od kondenzátoru k agregátu chladničky. Pokud možno tedy jen délkou nezbytnou k zapojení odušovacího prvku přímo v krabici se svorkovnicí na agregátu. Totéž platí i o ukostření.

Karel Traspe



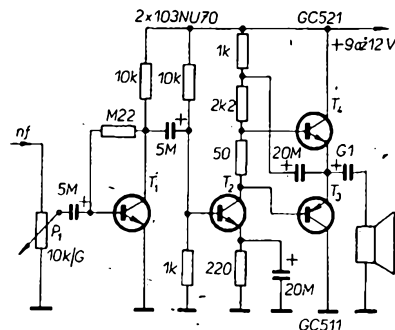
Obr. 3. Zapojení odušovacího prvku

Náhrada elektronky PCL86

Na vaši výzvu, jak nahradit poruchovou elektronku PCL86 v televizních přijímačích, předkládám schéma jednoduchého a poměrně levného nf zesilovače, který tuto elektronku nahradí. Použil jsem levné germaniové tranzistory a zvolil co nejjednodušší zapojení. Z tétož důvodu jsem také nepoužil

integrováný obvod, protože použité součástky mívají amatéři běžně ve svých zásobách. Jedinou nevýhodou popisovaného zesilovače je nutnost výměny původního potenciometru regulace hlasitosti za nový 10 kΩ/G. Popisovaný zesilovač můžeme napájet přímo z napájecího bloku televizního přijímače napětím asi 12 V. Maximální výstupní výkon zesilovače je asi 1,6 W, odběr ze zdroje naprázdno nepřesáhne 12 mA. Schéma zapojení je na obr. 4.

Jaroslav Mejst



Obr. 4. Schéma zapojení zesilovače

Tremolo u magnetofonu B90

U magnetofonu B90 jsem asi po čtrnáctidenním provozu zaslechl v nahrávkách občas nepříjemné tremolování. Tato závada se však projevovala pouze tehdy, byl-li magnetofon vystaven teplotám nižším než asi 22 °C. Protože je prakticky nemožné udržet v bytě vlhkost vzduchu 70 % (jak udává výrobce), nebo teplotu kolem 25 °C, rozhodl jsem se pátrat po příčině. Zjistil jsem, že levá páka určující tah pásku při dotyku občas zřetelně chvěje. Toto chvění pravděpodobně způsobuje nevhodný materiál provázku, brzdícího levou spojku. Domnívám se, že je z poměrně navlhavého materiálu a navíc ještě těžko definovatelných vlastností. Namísto továrního provázku jsem tedy použil silonový rybářský vlasce průměru 0,8 mm. Slabší se neosvědčil, neboť se snížil brzdící účinek spojky při rychlém převijení. Silnější byl též nevhodný pro přílišnou tuhost. Je možné, že by bylo možno použít i jiné materiály, popisovaný vlasce se však plně osvědčil. Protože se tato závada projevuje téměř u všech magnetofonů tohoto typu (a také typu B70), doufám, že touto radou pomohu většímu počtu takto postižených majitelů.

Jiří Stoklasa

Pozn. red. Takto postižených čtenářů se nám ozývá více. Co tomuto – zřejmě nevyřešenému – problému, říká výrobce? Jak je vůbec možné, aby přístroj s touto vysloveně konstrukční závadou přišel do prodeje? Co tomu říká kontrolní orgán EZÚ?

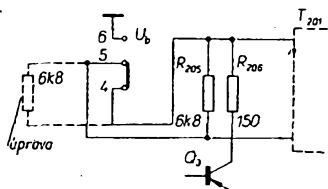
Úprava přijímače EUROPHON 723 TB.4 pro stereofonní příjem

Článek popisuje úpravu přijímače EUROPHON 723 TB.4 pro stereofonní provoz. Úprava se týká pouze vř dílu a připojení stereofonního dekoderu. Nf část je ponechána původní a pro stereofonní reprodukci je tedy nutné připojit vhodný stereofonní zesilovač. Pro tuto úpravu je třeba mít k dispozici schéma, které bylo k přijímači dodáváno.

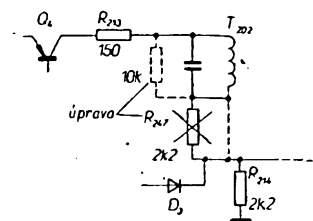
Popis úpravy

Po odejmutí zadního víka odpojíme konektor, který propojuje napáječ s přijíma-

čem. Pak odšroubujeme vruty upevňující desku s plošnými spoji a dvě mosazné matice nad stupnicí uvnitř přístroje. Pak je možné vysunout šasi přijímače ze skříňky směrem dopředu. Ke kontaktům 4 a 5 tlačítka U_b připojíme odpor 6,8 k Ω , jak vyplývá z obr. 5. Paralelně k primárnímu vinutí mf transformátoru T_{202} zapojíme odpor 10 k Ω a odstraníme odpor R_{247} podle obr. 6. Pak ještě nahradíme kondenzátor deemfaze C_{239} konden-



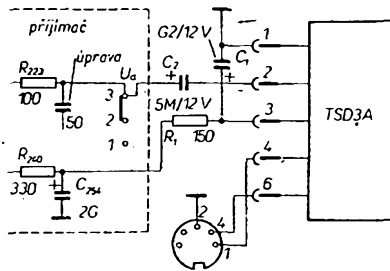
Obr. 5. Úprava obvodu přepínače



Obr. 6. Úprava obvodu transformátoru

zátozem 50 až 150 pF. Z kontaktu 3 tlačítka U_b vedeme signál na stereofonní dekodér. Jako dekodér jsem použil typ TSD3A, upravený podle AR 7 (symboly v obrázcích odpovídají továrnímu schématu). Schéma zapojení dekodéru k přijímači je na obr. 7.

Nf stereofonní signál vedeme na konektor pro připojení stereofonního zesilovače.

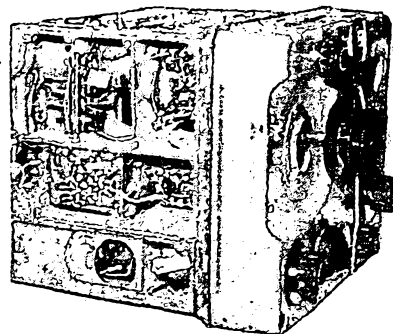


TRANZISTOROVĚ E10aK

Jiří Bittner, OK10A

(Dokončení)

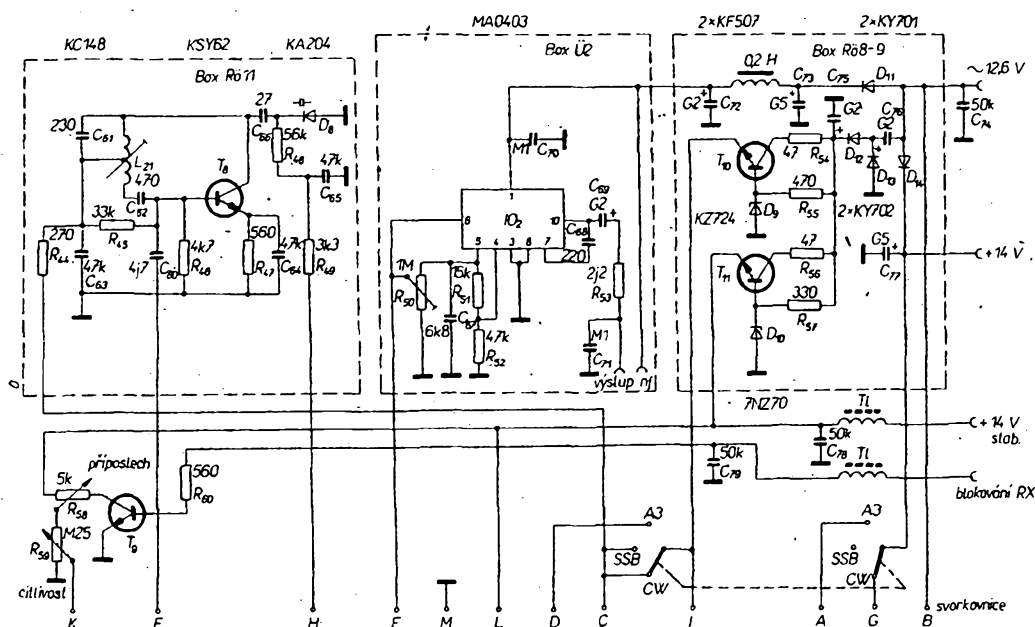
Mechanické provedení



Zdrojová část je poněkud složitější, jelikož bylo nutno vyjit z napájení střídavým napětím 12 V (původní žhavení E10aK). Nf zesilovač má větší odběr, proto je napájen nestabilizovaným napětím 14 V. Napětí je nutno filtrovat tlumivkou, jinak zesilovač bručí. Zlepšení odstupu brumu se dosáhne zapojením sluchátek mezi výstup IO a +14 V. Ostatní obvody jsou napájeny ze dvou stabilizátorů, jednoho pro oscilátory a druhého pro vf zesilovače. Do série s kolektory stabilizačních tranzistorů jsou zapojeny odpory 47 Ω, chránící tranzistory před zničením krátkodobým zkratem. Aby byla stabilizace co nejdokonalejší, jsou stabilizátory napájeny ze zdvojeného napětí. Bez jakýchkoli úprav lze napájecí obvody sloučit

Tranzistorové stupně jsou vestavěny v botech po původních ekvivalentních stupních elektronkových. Jednotlivé zesilovače (moduly) jsou montovány na cuprexitových destičkách s opěrnými body. Bylo by jistě možno navrhnout pro jednotlivé stupně plošné spoje, tato práce by však byla podstatně namáhavější. Plošný spoj je použit pouze v nf zesilovači s MA0403 a produkt detektoru s MBA145. Ani v těchto stupních není však použití plošných spojů nutné. Jednotlivé bloky jsou vyznačeny ve schématu s uvedením názvu původního obvodu E10aK. Použité odpory jsou miniaturní (TR112 nebo TR151). V obvodech napájení R_{53} až R_{57} jsou odpory 0,5 W. Kondenzátory jsou keramické. V laděných obvodech jsou to kondenzá-

změření úbytků napětí na emitorových odporech. Proud tranzistorů $I_C = U_{RE} : R_E$ je ve všech stupních mezi 0,5 až 2 mA. Mf zesilovač je vhodné nastavovat signálním generátorem na kmitočet použitých krystalových filtrů. Napětí ze záznějového oscilátoru se nastaví na nejlepší činnost produkt detektoru. Amplituda signálu však není kritická, postačí hrubé nastavení změnou kapacity C_{18} . Postup ladění krystalových filtrů není stejný pro různá zapojení a typy krystalů.



Obr. 11. Zapojení BFO, nf a zdrojů

a napájet přijímač ss napětím 12 až 14 V (z automobilové baterie). Jediný stabilizátor zůstane pro oscilátory a doladovací varikapy. V případě napájení 12 V je nutné použít ve stabilizátoru Zenerovu diodu na 9 V. Veškeré napájecí a ovládací obvody přijímače jsou připojeny přes původní filtry LC. V přijímači nejsou navrženy obvody AVC. Do zapojení lze velmi jednoduše zařadit účinné AVC, vhodné zejména k řízení zesílení bipolárních tranzistorů. AVC podle obr. 8 je vhodné pouze pro příjem CW a SSB, vyzkoušeno je ve verzi bez detektoru AM. Usměrněné napětí z výstupu přijímače nabíjí okamžitě integrační kondenzátor C_1 , čímž dochází k otevření tranzistoru a úbytku na kolektorovém odporu R_1 . Úbytek je indikován paralelně zařazeným S-metrem, dále způsobí snížení napětí na bázi emitorového sledovače, čímž dojde k poklesu napětí v regulační smyčce přijímače. Sériovými odpory v bázi emitoru prvního tranzistoru lze nastavit strmost regulační charakteristiky AVC. S malými hodnotami sériových odporů je zesílení AVC příliš velké, což vede k podstatnému zmenšení dynamiky přijímaných signálů (není rozdíl mezi nejslabšími a nejsilnějšími stanicemi).

ty z hmoty Stabiliz, označené šedou barvou. Kondenzátory označené fialovým proužkem mají velký záporný teplotní součinitel, proto se do laděných, zejména oscilátorových obvodů nehodí. Upraven byl též původní převod. Používám třetí převod upevněný zespodu na velké ozubené kolo stupnice. Pod ozubené kolo stupnice je přišroubováno bronzové mezikružní poněkud většího průměru. Místo malého ozubeného kolečka je do bloku vestavěn záběrový mechanismus třetího převodu. Pokud bude použit jiný mezifrekvenční kmitočet než 1,46 MHz, nepodaří se přesně dodržet původní cejchování. Pak je nutno stupnici přelepit a znovu ocejchovat.

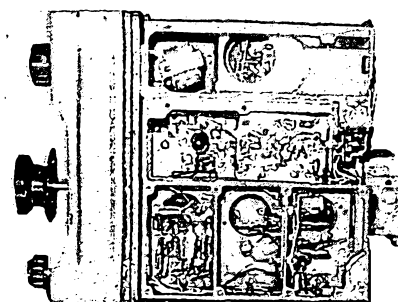
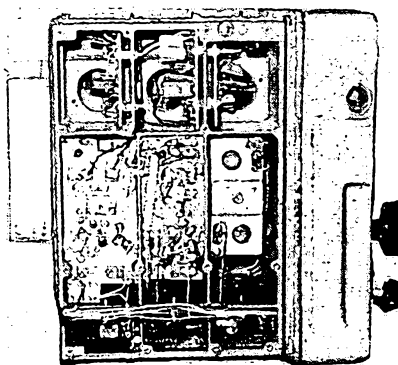
Uvedení do provozu

V celkovém popisu byla podrobně rozepsána činnost jednotlivých obvodů přijímače, proto lze při uvádění do provozu a nastavování postupovat podle popisu činnosti. Po přivedení napájecího napětí je nutno zkontrolovat, zda všechny tranzistory mají správná ss napětí. Dále je třeba zkontrolovat pracovní body jednotlivých stupňů; nejlépe

V mém případě jsou nejvhodnější charakteristiky totožné s naladěním na maximální přenos ve středu pásma propouštěných kmitočtů. Každopádně je nutno kontrolovat kmitočtovou charakteristiku krystalových filtrů. Dobře naladěním čtyřkrystalovým filtrem na kmitočet 1 MHz je prakticky potlačen „dvojí“ příjem signálu CW, samozřejmě jen při naladění BFO na bok rezonanční křivky. Dále je nutno zkontrolovat činnost oscilátoru a oddělovacího zesilovače. Měřilo s indikační vf sondou (dioda vázaná s obvodem malou kapacitou, oddělená od měřicího přístroje odporem) musí na kolektoru T_7 ukazovat výchylku odpovídající amplitudě 0,5 až 1,5 V. Toto napětí by se nemělo přeladěním oscilátoru v celém pásmu měnit více než o 50 %. Kompenzaci amplitudy v závislosti na kmitočtu upravíme změnou paralelní kapacity C_{12} . Po připojení antény na střed transformátoru (vstup směšovače) musí již přijímač fungovat. Obvody vstupního zesilovače naladíme na maximální zesílení

s respektováním zásad naladění správného souběhu. Na nejvyšším přijímaném kmitočtu ladíme kapacitním trimrem a na nejnižším kmitočtu jádrem v cívce. Toto ladění několikrát opakujeme, až dosáhneme optimálního souběhu v celém přijímaném pásmu. Nastavení souběhu vstupních obvodů předchází vždy naladění oscilátoru do správného kmitočtového pásma, abychom obsáhli celý požadovaný rozsah. Pokud bude rozsah menší než požadovaný, je nutno zmenšit paralelní kapacitu, popř. zvětšit indukčnost cívky oscilátoru a naopak. Neutralizaci předzesilovače nastavíme tak, aby nedocházelo k rozkmitávání optimálně naladěného zesilovače ani s odpojenou anténou. Pokud použijeme alespoň hrubě naladěný krystalový filtr, je možno mezifrekvenci naladit po oživení vstupu podle síly přijímaných signálů.

Závěrem přeji všem konstruktérům mnoho zdaru v modernizaci a hlavně – nebojte se, nejdůležitější je začít!



Tranzistorová E10aK

Použité součástky

Kondenzátory

C ₁	33 pF keramický
C ₂	45 pF keramický trimr
C ₃ , C ₁₀ , C ₂₀	ladící
C ₄	viz text
C ₅ , C ₆ , C ₇ , C ₁₃ , C ₁₄ , C ₂₅ , C ₃₉ , C ₄₀ , C ₅₀ , C ₆₅	47 nF keramický
C ₈	20 pF keramický
C ₉ , C ₂₁	30 pF keramický
C ₁₁ , C ₃₀	10 pF keramický
C ₁₂	68 pF viz text
C ₁₅	15 pF keramický
C ₁₆	2 × 470 pF keramický
C ₁₇	0,1 μF styroflex (MP)
C ₁₈ , C ₃₂ , C ₃₃ , C ₃₅ , C ₄₇ , C ₄₉	68 pF keramický
C ₁₉	490 pF kompenz. keramický
C ₂₂ , C ₂₆	27 pF keramický
C ₂₃	1,6 pF keramický
C ₂₄	6,8 pF keramický
C ₂₈ , C ₂₉	82 pF keramický
C ₂₇	4,7 pF keramický, viz text

C ₂₈	1 pF keramický, viz text
C ₃₁	330 pF keramický
C ₃₄ , C ₃₈ , C ₅₆ , C ₅₇ , C ₆₇	6,8 nF keramický
C ₃₆ , C ₃₇	2 × 220 pF keramický
C ₄₁ , C ₄₂	+180 pF, viz text
C ₄₃	původní trimr
C ₄₄ , C ₆₀	4,7 pF keramický
C ₄₅	12 pF keramický
C ₄₆	270 pF keramický
C ₄₈	39 pF keramický
C ₅₁ , C ₇₀ , C ₇₁	0,1 μF keramický
C ₅₂	10 μF/20 V
C ₅₃ , C ₅₄	10 nF keramický
C ₅₅ , C ₅₈ , C ₅₉	5 μF/20 V
C ₆₀	50 μF/20 V
C ₆₁	původní
C ₆₂	470 pF keramický
C ₆₃ , C ₆₄	47 nF (MP)
C ₆₈	220 pF keramický
C ₆₉	200 μF/15 V
C ₇₂ , C ₇₆	200 μF/20 V
C ₇₃ , C ₇₇	500 μF/20 V
C ₇₄ , C ₇₈ , C ₇₉	50 nF původní
C ₇₅	200 μF/35 V

R ₂₄	TR112a 0,22 MΩ
R ₂₅ , R ₆₁	TR112a 1 kΩ
R ₂₆ , R ₃₃ , R ₄₉	TR112a 3,3 kΩ
R ₂₇ , R ₅₆	TR112a 4,7 kΩ
R ₂₈	TR112a 6,2 kΩ
R ₂₉	TR112a 8,2 kΩ
R ₃₁	TR112a 1,8 kΩ
R ₃₂	TR112a 120 Ω
R ₃₄ , R ₃₅	TR112a 56 kΩ
R ₃₇ , R ₃₉	TR112a 12 kΩ
R ₃₈ , R ₄₁	TR112a 3,9 kΩ
R ₄₀ , R ₅₂	TR112a 47 kΩ
R ₄₂	potenciometr 10 kΩ lin.
R ₄₃	TR112a 470 Ω
R ₄₈	TR151 56 kΩ
R ₅₀	trimr 1 MΩ
R ₅₁	TR112a 15 kΩ
R ₅₃	2,2 Ω/1 W
R ₅₄ , R ₅₆	TR152 47 Ω
R ₅₅	TR152 470 Ω
R ₅₇	TR152 330 Ω
R ₅₈	potenciometr 5 kΩ lin.
R ₅₉	potenciometr 0,25 MΩ lin.

Polovodičové součástky

T ₁ , T ₄	KF524
T ₂	KF173
T ₃	KSY71
T ₅	KF520
T ₆	KF124
T ₇	KC509
T ₈	KSY62
T ₉	KC148
T ₁₀ , T ₁₁	KF507
IO ₁	MBA145
IO ₂	MAO403
D ₁ , D ₂	KA206
D ₃ , D ₄ , D ₅ , D ₆	OA7
D ₇ , D ₈	KA204
D ₉	KZ724
D ₁₀	7NZ70
D ₁₁ , D ₁₄	KY701
D ₁₂ , D ₁₃	KY702

Odpory

R ₁	TR112a 68 Ω
R ₂ , R ₁₉	TR112a 27 kΩ
R ₃₀ , R ₂₀ , R ₃₀	TR112a 22 kΩ
R ₄ , R ₂₁	TR112a 2,7 kΩ
R ₅ , R ₇ , R ₂₂	TR112a 1,2 kΩ
R ₆	TR112a 390 Ω
R ₈ , R ₁₇	TR112a 6,8 kΩ
R ₉	TR112a 33 kΩ
R ₁₀	TR112a 270 Ω
R ₁₁ , R ₄₆	TR151 4,7 kΩ
R ₁₂ , R ₄₅	TR151 33 kΩ
R ₁₃ , R ₄₇ , R ₆₀	TR151 560 Ω
R ₁₄	TR151 3,3 kΩ
R ₁₅ , R ₄₄	TR151 68 kΩ
R ₁₈	potenciometr 25 kΩ lin.
R ₂₃	TR112a 820 Ω

Tabulka cívek

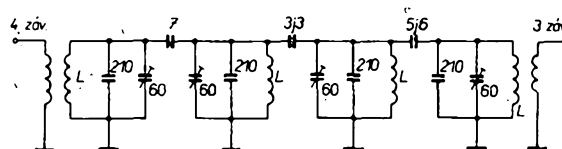
L ₁	2 z drátu o Ø 0,2 mm CuLH, přes L ₂
L ₂	původní E 10aK, L = 10 μH
L ₃	3 z drátu o Ø 0,2 mm CuLH, přes L ₂
L ₄	původní E 10aK, L = 10 μH
L ₅	15 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, toroid N2 Ø 8 mm, L = 15 μH
L ₆	2 × 5 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH přes L ₅
L ₇	původní E 10aK, vazba 4 z, L = 7,5 μH
L ₈ , L ₉	2 × 70 z, bifilárně drátu o Ø 0,1 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, L = 208 μH
L ₁₀	70 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, L = 77 μH
L ₁₁	6 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, přes L ₁₀
L ₁₂ , L ₁₅	60 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, L = 58 μH
L ₁₃	4 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, přes L ₁₂
L ₁₄	4 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, přes L ₁₅
L ₁₆ , L ₁₇ , L ₁₈	původní mf E 10aK
L ₁₉	77 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, jádro M4, ferit N2, L = 94 μH
L ₂₀	2 × 5 z drátu o Ø 0,15 mm CuLH, přes L ₁₉
L ₂₁	původní cívka BFO, počet záv. zvětšit 1,46 ×, L = 105 μH

Pásmová propust pro 3,5 MHz

K odstranění parazitních příjmů v pásmu 80 m, vznikajících pronikáním signálů jiných kmitočtů do vstupní části přijímače, slouží pásmová propust podle obr. 1. Propouští

pásmo široké 100 kHz a činitel tvaru pro potlačení 60/6 dB je údajně 5,16. Cívky L mají indukčnost 7 μH a mají po 35 závitěch drátu o Ø 0,3 mm CuL na neznámém jádru. Filtr se nastavuje kapacitními trimry 60 pF a nastavení je třeba několikrát opakovat.

—ra



Obr. 1. Pásmová propust pro 3,5 MHz

Jednoduchý monitor SSTV

Bedřich Franceschi

Je neustále mnoho zájemců o návod na jednoduchý monitor pro „první krůčky“ v SSTV. Popisované zapojení by mělo svoji jednoduchou a spolehlivou koncepcí všechny tyto zájemce uspokojit. Je to monitor se spouštěnými rozklady a s obrazovkou s elektrostatickým vychylováním 8L039V, kterou lze zakoupit v prodejně OP TESLA v Pardubicích. Použité polovodiče jsou běžných typů a jejich záměna za podobné typy nemá vliv na funkci monitoru. V podstatě lze říci, že tento monitor lze postavit ze „šuplíkových“ zásob.

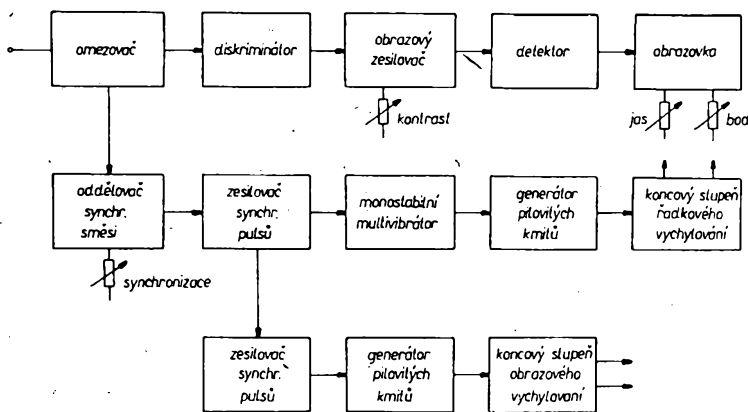
Předpokládám znalost základů SSTV, a proto bude celý popis velmi stručný. Signál SSTV z přijímače nebo magnetofonu vedeme do vstupního omezovače (obr. 1), kde se u něj dosáhne konstantní amplitudy. V jednoduchém fázovém diskriminátoru se původní kmitočtově modulovaný signál mění na amplitudově modulovaný, který je dále zesilován v jednoduchém zesilovači, usměrněn (detekován) a tímto výsledným napětím je modulován jas stopy na stínítku obrazovky.

Ze vstupního omezovače se omezený signál SSTV odvádí dále na oddělovací obvod LC pro detekci a zesílení synchronizačních impulsů, a dále je rozdělen na řádkové a obrazové synchronizační impulsy, jimiž je spouštěn jednak monostabilní multivibrátor v řádkových rozkladech, jednak pulsní tvarovací zesilovač obrazových synchronizačních impulsů. Takto upravené synchronizační impulsy potom ovládají generátory pilovitých

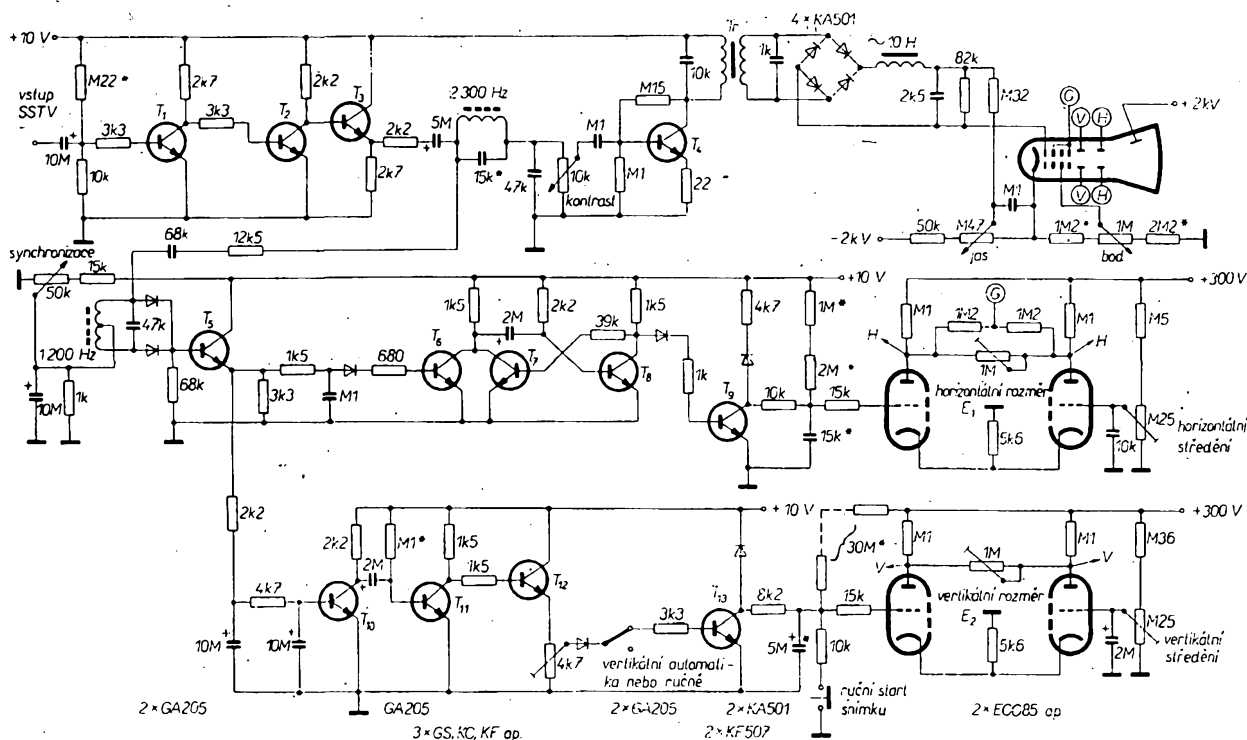
me kapacitu kondenzátoru tak, aby obvod rezonoval na 2300 Hz. Stejným způsobem zhotovíme i obvod LC oddělovače synchronizačních impulsů. Vineme tentokrát dva dráty současně a po navinutí spojíme konec jednoho vinutí se začátkem druhého. Do tohoto bodu potom připojíme běžec potenciometru synchronizace. Tento obvod LC nastavíme na 1200 Hz.

Jako transformátor T_r lze použít libovolný transformátor, který má potřebná vinutí a jsme si jisti jeho dobrou izolací mezi primářem a sekundářem (minimálně 2 kV). Pokud jej budete vinout, má primární vinutí 600 závitů drátem o $\varnothing$ 0,12 mm a sekundární vinutí 3000 až 4000 závitů drátem o $\varnothing$ 0,08 mm.

Tlumivka v detekčním obvodu vyhoví



Obr. 1. Blokové schéma monitoru



Obr. 2. Schéma monitoru SSTV

napětí, které se přivádí na symetrické vychylovací zesilovače, ovládající elektrostatický vychylovací systém obrazovky.

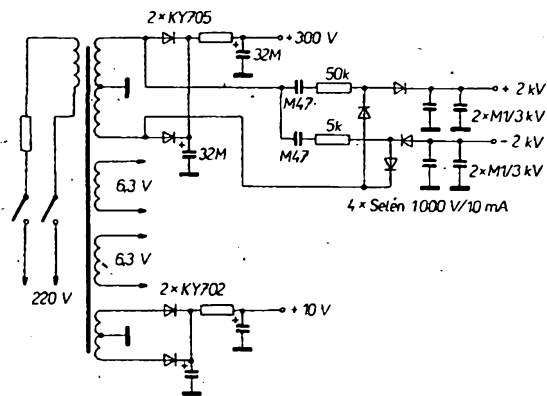
Na schématu monitoru (obr. 2) si všimneme nyní některých míst. V omezovači není žádných zásludností a po jeho zapojení jej odzkoušíme pouze změřením napětí na kolektorech tranzistorů. Na vstup přivedeme signál SSTV a posloucháme jej na emitoru T_1 sluchátky. Pokud je signál slyšet a jeho úroveň při změnách vstupního napětí mezi 100 mV a 4 V se nemění, je vše v pořádku. Citlivost omezovače lze nastavit vybráním

odporu označeného hvězdičkou (0,22 M Ω , nahradit trimrem, nastavit a zaměnit za pevný odpor).

Nejvhodnější jádro pro obvod LC diskriminátoru je hrnkové, feritové, o $\varnothing$ 15 nebo 26 mm. Kostříčku tohoto jádra navineme plnou drátu o $\varnothing$ 0,1 až 0,12 mm CuL. Po uzavření jádra připojíme k cívce kondenzátor asi 20 nF a metodou podle obr. 4 změříme rezonanční kmitočet obvodu. Potom změni-

jakákolí. Pokud nemá zrovna potřebných 10 H, změni se kapacita kondenzátoru za tlumivkou (2,5 nF) tak, aby křivka propustnosti u této dolní propusti začala klesat asi na 2380 až 2400 Hz a kmitočet 2500 Hz byl co nejvíce potlačen.

Při správném zapojení všech součástek bude monitor fungovat bez potíží ihned po

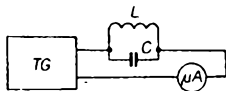


Obr. 3. Schéma napájecí části

připojení napájecích napětí. Zbude již jen pozměnit v malých rozmezích hodnoty součástek, označených hvězdičkou.

Po nazažení elektronky a předběžné kontrole stejnosměrných napětí přemístíme bod na obrazovce do pravého dolního rohu. Po stisknutí tlačítka „start ručně“ (přepínač v poloze ruční spouštění) by měl bod prudce vyběhnout nahoru. Není-li tomu tak, zaměníme přívody k destičkám svislého vychylování. Jakmile tlačítko uvolníme, bod „putuje“ směrem dolů, potřebný čas je asi 8 sekund. Potom zkrátíme přerušovaně kolektor tranzistoru generátoru pilovitých kmitů horizontálního rozkladu. Paprsek by měl být vychylován při zkratu vlevo a po přerušení zpět vpravo. Tím je orientační zkouška rozkladů u konce. Koncové polohy a rozkmit paprsku nastavíme pomocí potenciometrů horizontálního a vertikálního středění a rozměru.

Po těchto zkouškách můžeme na vstup monitoru přivést signál SSTV, nejlépe z magnetofonu. Na živém konci potenciometru kontrastu jej odposloucháme sluchátky přes oddělovací kondenzátor asi 20 nF. Na bázi T_3 bude signál již poměrně slabší a budou vynikat synchronizační špičky. Totéž uslyšíme na emitoru T_3 , ale silněji, a to v závislosti na poloze běžce potenciometru synchronizace. Na kolektoru T_3 a bázi T_4 pak už bude slyšet jenom „klapaní“ synchronizačních pulsů bez příměsi obrazové informace. Paprsek musí v tomto případě kreslit na obrazov-



Obr. 4. Nastavování obvodů LC

RADIOAMATĚR SKÝ



CHC – HTH Party

se pořádá každoročně ve dvou samostatných částech: vždy první týden v červnu a první týden v listopadu. Začátek je vždy v pátek ve 23.00 GMT, konec v pondělí v 06.00 GMT. Kategorie J, K, P a to zvlášť členové klubu CHC a zvlášť nečlenové. Vyměňují se data v tomto pořadí: číslo spojení, report, číslo člena klubu CHC (nečlenové dávají HTH), stát, odkud stanice vysílá a americké stanice předávají i název okresu (county). Dále se ještě předává příslušnost k ostatním organizacím či klubům. Bodování pro členy CHC: za spojení s jiným členem 1 bod, se stanicí HTH 2 body, přidávaný bod je za spojení s YL, členem CHC-200, klubovou stanicí, členem FHC; pokud je spojení se stanicí jiné země než vlastní počty zde uvedených bodů se zdvojnásobí. Nečlenové klubu navazují spojení se členy CHC klubu, která se hodnotí třemi body, spojení s jiným nečlenem – jeden bod. Přídavné body a ostatní ustanovení jako u bodování pro CHC. Pracuje se všemi druhy provozu a spojení je možno v tomto pásmu jiným druhem provozu opakovat. AM a SSB se počítají za dva různé druhy provozu. Násobiče jsou každý kontinent, každá země DXCC, každá zóna ITU, stát USA, počet použitých pásem a počet užitých druhů provozu. Součet toho všeho za celý závod dává konečný násobič. Deníky je nutno odeslat nejpozději 15 dnů po závodě na adresu: CHC general manager, P. O. Box 385, Bonita, Calif., 92002 USA.

Fieldday Contest

je polním dnem na krátkých vlnách. Závod pořádá každoročně DARC ve dvou samostatných částech. European Fieldday CW je vždy první sobotu a neděli v červnu, začátek v sobotu v 17.00 GMT, konec v neděli rovněž v 17.00 GMT. Summer Fieldday FONE je první sobotu a neděli v září, začátek a ukončení jako u části CW. Závod se v pásmech 3.5 až 28 MHz a vyměňuje se kód A. Stanice jsou hodnoceny v těchto kategoriích:

- jeden operátor, TX o příkonu PA max. 25 W,
- více operátorů, TX o příkonu PA max. 25 W,
- více operátorů, příkon do 200 W,
- více operátorů a příkon přes 200 W.

Pro kategorii jeden operátor platí, že může pracovat

ce vodorovnou čáru – řádek. Na kolektoru T_{12} a bázi T_{13} uslyšíme takové „klapaní“ jednou za asi 8 sekund nebo při silnějších poruchách.

Pokud jsou obvody LC 2300 Hz a 1200 Hz dobře nastaveny, měl by se na stínítku obrazovky vytvořit obrázek, odpovídající signálu SSTV. Potom již zbývá jenom pořídit na pásmu nahrávku nějaké fotografie a sledováním na monitoru upravit kapacity kondenzátorů na primárním a sekundárním vinutí T_7 tak, aby byla zřetelná místa obsahující šedé odstíny. Dáváme dobrý pozor a monitor raději vypneme, protože na sekundáru je vysoké napětí!

Někdy bude nutné v malých mezích změnit i hodnoty odporů a kondenzátorů v generátorech pilovitých kmitů, neboť se může stát, že některý rozklad poběží pomaleji nebo rychleji, než stanoví norma SSTV.

Na závěr mého povídání o stavbě monitoru vám přeji hodně úspěchů při stavbě a oživování a ještě více radosti z dosažených výsledků. Kdo by měl nějaké potíže, napište, poradím, nebo lépe přijďte, přijmu každého a předvedu co je k dispozici, neb osobní kontakt dává více než sáhodlouhé psaní.

pouze 18 hodin z celkové doby závodu, 6 hodin odpočinku je nutno v deníku vyznačit a nelze je dělit do více kratších intervalů. Pro stanice pracující „portable“ platí, že své stanoviště musí mít nejméně 100 metrů od nejbližší obydlené budovy, a stanice včetně kompletního příslušenství nesmí být napájena z rozvodné sítě. Závodu se mohou zúčastnit i stanice ze stálého QTH, spojení však navazují pouze se stanicemi pracujícími „portable“. Jako takové se počítají stanice používající značku /M, /MM, /P, nebo např. W3AOP/3, LA3A/B apod. Bodování: za spojení s pevnou stanicí na vlastním kontinentě 2 body, s pevnou na jiném kontinentě 3 body. Se stanicemi pracujícími portable ve vlastní zemi 4 body, v jiných zemích na stejném kontinentě 5 bodů a s portable stanicemi jiných kontinentů 6 bodů. Násobiče jsou jednotlivé státy dle DXCC a značky USA, JA, PY, VE, VO, ZL, ZS, VK.



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

Expedice manželů Colvinových pokračuje. Přemístili se z ostrova Tuvalu na Fiji, odkud pracují v době uzávěrky rubriky pod značkou 3D2KG na SSB i CW, zejména na 14 MHz, a řada našich stanic již s nimi navázala spojení. V představě mnoha lidí jsou ostrovy Fiji tečkou na mapě, ale ve skutečnosti se jedná o civilizované území v rozloze 18 234 km², kde žije asi 394 000 obyvatel. Hlavní město Suva má kolem 40 000 lidí, na ostrovech je železnice, silnice, a je tam i průmysl, tj. těžba manganové rudy a zlato. Je otázkou, jaký důvod vedl k uspořádání uvedené expedice, když podle nového Call Booku je tam již 32 koncesionářů (značky 3D2). Dokonce mají své QSL bureau, Box 184, Suva!

V únoru pracovala expedice W1YE pod značkou PJ8CO ze St. Maartenu, a přesunula se pak na druhou polovici ostrova, kde pokračuje pod značkou FG7AP/FS7. QSL žádá na svoji domovskou značku.

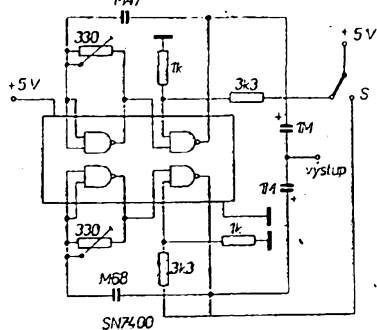
Z Gambie pracuje aktivně stanice C5AH na 14 MHz SSB v dopoledních hodinách a žádá QSL na Box 254, Banjul, Gambia.

Dvojtónový oscilátor

Jednoduché zapojení dvojtónového oscilátoru s jediným integrovaným obvodem MH7400 najde možná uplatnění v lečteré radioamatérské laboratoři. Kmitočet nf signálů se nastavuje odporovými trimry 330 Ω a závisí na velikosti kapacity zpětnovazebních kondenzátorů. Jeden z obou signálů se volí prostě přepnutím napájecího napětí spínačem S.

cq DL 3/75

—ra



Obr. 1. Dvojtónový oscilátor

		příjem						vysílání		
		smíšený text			anglický text			smíř. text	angl. text	Celkem
Senioři		140	160	180	150	170	190			
1. Zelenov Stanislav	UA3VBW	-	425	475	-	423,3	475	732,5	707,5	3238,3
2. Bratu Radu	YO4HW	-	423,3	469,3	-	419,9	471,2	725	715	3223,7
3. Cimpeanu Gheorghe	YO9ASS	-	419,9	461,7	-	423,3	475	700	732,5	3212,4
4. Mikeska Tomáš	OK2BFN	-	423,3	469,3	-	421,6	469,3	676,2	690	3149,7
5. Risenko Anatoly	UA3VCA	-	418,2	456	-	418,2	454,1	697,2	700	3143,7
6. Todór Petrov	LZ1BP	-	423,3	475	-	419,9	467,4	655,2	609,73	3050,53
7. Havliš Petr	OK2PFM	-	421,6	467,4	-	418,2	457,9	573,6	625	2963,7
8. Valtis Pupachis	LZ1GZ	372	423,3	-	357	-	-	672,3	701,84	2526,44
9. Wieduwilt Dieter	DM6YAL	375	416,5	-	354	-	-	602,64	615	2363,14
10. Wysocki Wiesław	SP2DX	-	-	-	-	418,2	446,5	658,8	672,3	2195,8
11. Veigt Klaus	DM2ATL	-	-	-	361	-	-	501,9	643	1505,9
12. Profic Jan	SP9EFP	-	-	-	-	-	-	526,58	587,64	1114,22
Junioři		70	90	110	100	120	140			
1. Micu-Budisteanu	YO9-4585	-	198	231	-	196,8	231	466,95	478,5	1802,25
2. Rogachenko Sergej	UB5UDX	-	198	231	-	198	231	422,4	445,5	1725,9
3. Ivanov Liubomir	LZ1NP	-	198	231	-	198	229,6	385,7	449,88	1692,1
4. Vilčeková Jitka	OL5AQR	-	198	231	-	198	229,6	345,6	326	1528,2
5. Lapinská Danuta	SP4FAO	-	198	231	-	192	217	267,8	330	1435,8
6. Giese Andre	DM5VGL	-	198	231	-	196,8	221,2	182,12	191,4	1220,52

lá" tolik bodů, co jiné tříčlenné družstvo dohromady) nejlepším družstvem. Jitka Vilčeková, OL5AQR, získala stříbrnou medaili v soutěži juniorů, když přijala tempa 190 písmen a 260 číslic. V kategorii seniorů získal Tomáš Mikeska, OK2BFN, bronzovou medaili za přijatá tempa 230 písmen a 320 číslic. Hned za ním, na 4. místě, byl Petr Havlíš, OK2PFM, který přijal 220 písmen a 310 číslic. V tomto závodě dominoval jako vždy S. Zelenov, UA3VBW, který přijal tempa 300 písmen a 420 číslic a zvítězil s náskokem téměř 1000 bodů!

Odpoledne byl potom vybojován závod ve vysílání na rychlost. Byli v něm jako obvykle neúspěšnější sovětští reprezentanti, ale rozdíl, se kterým skončil náš Tomáš Mikeska na 3. místě, již není tak velký. Pro československé družstvo a pro Tomáše osobně je tato bronzová medaile velkým úspěchem.

V soutěži družstev jsme tentokrát skončili na třetím místě o přibližně 200 bodů za druhým Rumunskem a o 170 bodů před čtvrtými Bulhary. Konkurence se velmi vyrovnala a bodové rozdíly jsou opravdu minimální (asi 1 %). Znamená to, že všude začali více trénovat a zintenzivňovat přípravu na ME 1977. Z jednání na mezinárodní jury vyplývalo, že lze

v budoucnosti očekávat větší počet mezinárodních závodů v telegrafii, aby tak reprezentanti měli více příležitosti ke sbírání mezinárodních zkušeností.

Účast našeho reprezentačního družstva na letošním ročníku Dunajského poháru lze hodnotit jako úspěšnou, i když jsme neobhájili loni vybojované druhé místo. Všichni naši reprezentanti podali maximální výkony a žádný z nich nezklamal. Dokázali jsme opět, že patříme mezi „telegrafní špičku“ a pro závodníky to bude impuls a motiv k dalšímu tréninku. Za úspěšnou reprezentaci ČSSR jim patří uznání a dík.

Ing. A. Myslík, MS, st. trenér

Pořadí států v soutěži o Dunajský pohár 1976

	bodů
1. Sovětský svaz	16 739,20
2. Rumunsko	14 253,03
3. Československo	14 047,36
4. Bulharsko	13 871,21
5. NDR	8 767,59
6. Polsko	8 716,53



Obr. 3. Cennou bronzovou medaili převzal od hlavního rozhodčího YO3CR, zasloužilý mistr sportu Tomáš Mikeska, OK2BFN, za třetí místo ve vysílání na rychlost



Dunajský pohár 1976 – závod ve vysílání na rychlost

Senioři	písmena			číslice			Celkem	
	tempo	kvalita	body	tempo	kvalita	body		
1. Risenko Anatoly	UA3VCA	201,33	2,9	582,9	268,26	2,9	773,14	1356,04
2. Zelenov Stanislav	UA3VBW	190,13	2,63	499,17	233,86	2,73	636,63	1135,8
3. Mikeska Tomáš	OK2BFN	185,06	2,7	496,98	196,20	2,8	545,62	1042,6
4. Bratu Radu	YO4HW	165,46	2,9	480,4	189,8	2,9	546,59	1026,59
5. Pupakis Valtis	LZ1GZ	187,4	2,8	524,72	180,66	2,75	494,96	1019,68
6. Cimpeanu Gheorghe	YO9ASS	193,86	2,53	487,95	197,2	2,57	506,53	994,48
7. Petrov Todor	LZ1BP	156,33	2,6	404,73	152,33	2,73	415,73	820,46
8. Havlíš Petr	OK2PFM	150,6	2,6	388,09	162,73	2,62	426,66	814,75
9. Profic Jan	SP9EFP	146,93	2,65	388,18	147,33	2,7	394,20	782,62
10. Wysocki Wieslaw	SP2DX	146,93	2,45	358,17	150,53	2,55	384,45	742,62
11. Veigt Klaus	DM2ATL	143,73	2,1	304,70	139,66	1,95	273,33	578,0
12. Wieduwilt Dieter	DM6YAL	168,93	2,7	456,12	0	0	0	456,12

Juniori

1.	Ivanov Liubomir	LZ1NP	161,73	3,0	485,2	151,13	2,9	437,32	922,52
2.	Rogačenko Sergej	UB5UDX	144,53	2,33	336,76	150,93	2,3	347,14	683,90
3.	Micu-Budisteanu	YO9-8545	115,33	2,63	304,12	124,0	2,6	323,49	627,61
4.	Vilčeková Jitka	OL5AQR	119,06	2,13	250,77	126,93	2,33	292,64	543,41
5.	Lapinska Danuta	SP4FAO	112,6	2,4	269,44	97,86	2,35	230,17	499,61
6.	Giese Andre	DM5VGL	137,66	1,33	181,76	0	0	0	181,76

Dunajský pohár 1976 – závod v příjmu na rychlost

Seniortí			písmena			číslice			Celkem
			tempo	chyb	bodů	tempo	chyb	bodů	
1.	Zelenov Stanislav	UA3VBW	300	6	882,0	420	1	1759,8	2641,8
2.	Todor Petrov	LZ1BP	220	3	477,4	350	1	1221,5	1698,9
3.	Mikeska Tomáš	OK2BFN	230	5	517,5	320	1	1020,8	1538,3
4.	Havlík Petr	OK2PFM	220	7	468,6	310	7	939,3	1407,9
5.	Pupachis Valtis	LZ1GZ	220	2	479,6	300	3	891,0	1370,6
6.	Cimpeanu Gheorghe	YO9ASS	190	8	345,8	310	2	954,8	1300,6
7.	Bratu Radu	YO4HW	200	3	394	300	4	888,0	1282,0
8.	Risenko Anatoly	UA3VCA	210		0	340	5	1139,0	1139,0
9.	Wieduwilt Dieter	DM6YAL	180	4	316,8	260	7	657,8	974,6
10.	Wysocki Wieslaw	SP2DX	160	4	249,6	200	5	390,0	639,6
11.	Veigt Klaus	DM2ATL	140	1	194,6	190	0	361	555,6
12.	Profic Jan	SP9EFP	140	0	196	190	6	349,6	545,6

Juniori

1.	Rogačenko Sergej	UB5UDX	230	0	529,0	340	3	1145,8	1674,8
2.	Vilčeková Jitka	OL5AQR	190	4	353,4	260	6	660,4	1013,8
3.	Giese Andre	DM5VGL	180	6	313,2	250	3	617,5	930,7
4.	Micu-Budisteanu	YO9-4585	160	1	254,4	230	0	529	783,4
5.	Ivanov Liubomir	LZ1NP	160	1	254,4	230	6	515,2	769,6
6.	Lapinska Danuta	SP4FAO	150	2	222,0	210	1	438,9	660,9

(Všechny rychlosti jsou uváděny v tempch systémem Paris, tj. u písmen asi o 20 %, u číslic asi o 65 % vyšších, než je skutečná rychlost ve znacích za minutu).

Každý, kdo se začal vážněji zabývat technikou SSTV, bude dříve nebo později postaven před problém, jak řešit vlastní zařízení pro snímání obrazu. V naší rubrice jsme se postupně seznamovali s různými možnostmi konstrukcí zdrojů signálu SSTV.

Na prvním místě uvedme nejrozšířenější druhy elektromechanických snímačů, které jsou stále ve velké oblibě, vzhledem k relativně jednoduchému principu i menší náročnosti obvodové techniky. Dobře udělaný elektromechanický snímač SSTV může dobře konkurovat kvalitou signálu složitějším snímacím systémem. Můžeme se o tom často přesvědčit i v našem kroužku SSTV.

Máme-li mluvit o nevýhodách elektromechanického snímače, tak je to většinou zdlouhavá procedura při výměně snímané předlohy. Někteří majitelé těchto snímačů tuto nevýhodu obcházejí tím, že si program, který má být vyslán, předem nahrají na magnetofonový pásek a tento pak univerzálně používají. Vlastní snímač je během vysílání v činnosti obvykle jen na začátku a na konci spojení. Patří totiž k „dobrým mravům“ zavolat stanici, která dávala výzvu SSTV obrazem, tedy bez použití mikrofonu. Značku protistanice spolu s naší opět uvádíme i na konci spojení. Tím, že podstatnou část nutných informací, jako je QTH, jméno, popis zařízení atd., lze odvysílat z magnetofonu, je celé spojení takto realizovatelné.

Takřka ideálním zařízením pro vysílání obrazu je snímač diapositivů (Flying spot scanner, FSS). Poněkud složitější obvodová technika je zde vyvážena vysokou operativností provozu. Snímač je možno po mechanické stránce konstruovat stejně jako diaprojektor na kterémkoli stupni vývoje. Mechanika diaprojektorů poslední generace, pokud je použita pro potřeby FSS, může umožnit ve spojení s tlačítkovým systémem volbu programu podle přání. (K tomuto tématu se vrátíme ještě během tohoto roku.)

Nespornou výhodou obou jmenovaných systémů je, že pracují bez nároků na takové osvětlení předlohy, jako je tomu při snímání kamerou. To není zanedbatelná skutečnost vzhledem k tomu, že během snímání sledujeme obvykle dlouhodobou obrazovku monitoru, u které kvalita reprodukce obrazu přítomností dalšího zdroje světla utrpí.

Naopak, společnou nevýhodou elektromechanického snímače i snímače diapositivů je ta skutečnost, že nemožou snímat „živě“ a tím využít tu neopakovatelnou možnost potvrzení časové koincidence mezi vysílací a přijímací stranou. Tak se kruh našich úvah uzavírá s tím, že o něco takového se nemůžeme nechat připravit. Ne každý si ovšem může dovolit rozšířit svůj SSTV koutek o studio s kamerou a „světly ramp“.

Kamera SSTV je tedy stále tím nejpřitažlivějším snímacím systémem, který dovoluje využít maximum z toho, co nám norma SSTV dává.

Víme, že k získání signálu SCFM (Sub Carrier Frequency Modulation) můžeme využít běžnou kameru TV s nutnými úpravami a obvodové poměrně náročným převodníkem jako přídavným zařízením.

Schůdnější cesta je konstrukce klasické kamery SSTV, kde se setkáváme s mnohokrát diskutovanými obvody prakticky shodnými s obvody monitoru SSTV. Tyto obvody nepředstavují vážnější problém

typů časových spínačů pracujících na elektronickém principu, které svou jakostí, spolehlivostí a funkčními možnostmi předtí, a proto i postupně vytlačují zastaralé spínače elektromechanické.

Poměrně velké množství druhů elektronických časových spínačů si vynutilo utřídit je do skupin podle vhodných kritérií. Rozdělení těchto spínačů je uvedeno spolu se základní terminologií v úvodu knihy. První kapitola obsahuje všeobecné informace; jsou v ní vymezeny základní pojmy podle platných polských norem (ekvivalentní čs. normy nebyly dosud vypracovány) a shrnuty základní požadavky na časové spínače. Další pět kapitol je věnováno pěti druhům spínačů. Jsou to časové spínače s obvody RC, s obvody RL, časové spínače s využitím tepelných časových konstant, s děliči kmitočtu a s elektrochemickými prvky. V poslední kapitole originálu jsou uvedeny příklady použití elektronických časových spínačů. Dodatek překladatele obsahuje praktické odkazy na možnosti využití čs. součástkové základny a komentář, v němž jsou shrnuty závěry z jednotlivých kapitol, zhodnoceny vlastnosti různých druhů spínačů z hlediska oblasti jejich použití v praxi a možnosti jejich realizace s použitím nových čs. polovodičových součástek; stručně je popsán základní postup návrhu časových spínačů a naznačeny perspektivy dalšího vývoje. Tolik pokud jde o tematickou náplň publikace; takto ucelené zpracování problematiky elektronických časových spínačů v naší technické literatuře dosud chybělo.

Zapojení jsou v knize popsána tak, aby bylo objasněno působení všech činitelů, ovlivňujících přesnost a stálost činnosti spínačů a tím umožněna optimální volba jejich pracovního režimu. Autor vždy nejprve stručně popisuje činnost zapojení nebo obvodu a pak ji početně analyzuje. Při výpočtu se vždy uvažují nejhorší možné okolnosti, aby byla zajištěna bezporuchová funkce. Výpočty jsou uváděny v obecné formě, výsledky jsou vyjádřeny numerickým vztahem, popř. graficky znázorněnými závislostmi. V závěru každé z kapitol jsou příklady konstrukčního řešení příslušného druhu spínačů známých výrobců.

Knihy, která vyžaduje od čtenáře k dokonalému porozumění postupu všech výpočtů částečnou znalost vyšší matematiky, je určena odborníkům se středním nebo vysokoškolským vzděláním; může být užitečná i pro studenty vysokých škol, ale i pro amatéry, kteří se nebojí matematiky. -j/b-

Aisberg, E.; Doury, J. P.: FAREBNÁ TELEVÍZIA? NIČ JEDNODUCHŠIE! Z francouzského originálu „La Télévision en couleurs? C'est presque simple!“ přeložil Ing. J. Kožehuba. ALFA: Bratislava 1975. 184 stran, 234 obr. Váz. 18,- Kčs.

Druhé vydání této knížky po třech letech svědčí o velkém zájmu čtenářů a o úspěchu, které mělo její první vydání. Vtipnou a poutavou jsou v ní názorně vysvětleny všechny principy, jichž se při přenosu barevné televize využívá, počínajíc vlastnostmi lidského oka při vjemu světla a barvy a fyzikálními základy světla, a ujasněné pojmy barevného odstínu, jasů a sytosti světla. Podrobně se autor zabývá i skládáním a rozkladem barev a popisuje princip a použití grafických pomůcek pro určování barevných složek. Po vysvětlení biologických a fyzikálních základů rozebírá autor různé možné principy přenosu barev. Jedna z kapitol je věnována způsobu činnosti obrazovek pro barevnou televizi, další základním uspořádání vysílacího střediska. Výklad elektrického zpracování signálu začíná popisem sčítání vektorů, modulace s potlačovací nosnou vlnou a popisem soustavy NTSC, z níž se vychází při vysvětlení činnosti dalších soustav (PAL a SECAM). Každé z těchto soustav je věnována samostatná kapitola jak při popisu činnosti přijímačů, tak při seznámení s postupem nastavování jejich obvodů.

Knížka je psána originální (u technické literatury) formou rozhovoru dvou osob, jedna z nich problém zná a vysvětluje, druhá se snaží problém pochopit. Tento způsob umožňuje autorovi zopakovat na místech, kde to přispěje k snazšímu pochopení složitějšího problému, i jednoduché známé skutečnosti, aniž tím utrpí úroveň knihy (toho se často autoři publikací podobného druhu obávají a výsledkem je, že jejich knížky vyžadují pro osvojení stejného množství poznatků více soustředění a tím i času). Druhou předností autora výkladu je, že vychází nikoli z hotového výsledku (dokonale vypra-

cované soustavy, jejíž části by popisoval), ale z logického sledu úvah, jakým by postupoval technik, který by byl postaven před úkol celý problém řešit. Tento způsob výkladu spolu se zkušenostmi J. P. Douryho z popularizace soustavy SECAM je základem velkého úspěchu publikace mezi zájemci o barevnou televizi.

Úkolem knihy je usnadnit čtenáři pochopení principů, na nichž je činnost barevné televizního přenosu založena, a to se autorům podařilo velmi dobře.

Také po technické stránce lze knihu pochválit. Má pěknou grafickou úpravu, barevné přílohy jsou všudy do archů a celkový dojem je velmi dobrý. Porovnání-li ji např. s knihou M. Českého, o níž byla informace v AR A3/1976, nemůžeme než konstatovat, že pro pochopení principu barevné televize je překlad Aisbergovy a Douryho knihy podstatně lepší jak obsahem, tak formou. Jediná nevýhoda této publikace spočívá v relativně dlouhé době (vzhledem k rychlému rozvoji barevné televize), před kterou byla napsána; není v ní tedy zahrnut pokrok posledních let (např. obrazovka „in-line“ apod.), což však neubírá knize na významu. Můžeme ji doporučit všem, kteří se s technikou barevné televize chtějí seznámit. -Ba-



Radio, televize, elektronika (BLR), č. 10/1975

Rozvoj průmyslové výroby televizních přijímačů v zemích RVHP – Integrované obvody v generátorech synchronizačních impulsů – Statická a dynamická konvergence v TVP Rubin 401-1 a Rubin 707 – Měření televizních přijímacích antén – Použití osciloskopu při hledání závad v televizních přijímacích – Regulovaný ss zdroj pro zjišťování průrazného napětí diod – Konstrukce kondenzátorů technikou plošných spojů – Generátor impulsů v napětí digitálním IO – Rozhlasový přijímač Geolog – Elektronický automatický zdroj sledu tónů – Spouštěný multivibrátor s operačním zesilovačem – Dvě zapojení pro ozvěnu a dozvuk – Přijímač pro etalonový kmitočet 200 kHz – Výkonové tranzistory v klíčovaném provozu – Skříňka na reproduktor ve tvaru dvanáctistěnu – Zajímavá zapojení – Akustické zařízení pro ozvučení velkých prostorů – Integrované obvody MA3000 a řady K122 a K118.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 11/1975

Spojení pomocí umělých družic – Zajímavé obvody v TVP Rubin 707 – Generátor pro nastavení konvergence v TVP – Některé problémy s vysíláním více televizních programů – Širokopásmové antény – Televizní přijímač Junost 401D – Převodníky úrovně v integrovaných obvodech – Operační zesilovače – Zapojení k potlačení šumu systémem Dolby – Měření základních parametrů reproduktorů – Přístroje na 7. národní výstavě technických novinek – Generátor jednotlivých pravouhlých impulsů – Vř zesilovače MA3005 a MA3006 – Statické charakteristiky tranzistorů 2T6551 a 2T6821.

Funktechnik (NSR), č. 23/1975

Klíčový význam polovodičové techniky – Zpráva z výzkumu a vývoje – Kompatibilita u obvodů TTL – Elektronické displeje v multiplexním provozu – Anténa pro nouzové spojení přes družice – Nové součástky – Čtyřmístná univerzální displejová jednotka – Nové měřicí přístroje – Novinky spotřební elektroniky.

Funktechnik (NSR), č. 24/1975

Přenos rozhlasu FM zařízením pro kabelový přenos televize – Nf milivoltmetr pro automatické zkušební systémy – Zkoušky nového přístřavacího systému pro letadla – Zpráva z výzkumu – Nové součástky – Nové měřicí přístroje – Pomůcky pro dílnu – Nf zesilovač 12 W s IO – Nové výrobky spotřební elektroniky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 23/1975

Jednoduchý analogově-číslicový převodník MOS a jeho použití – Použití komerčních bezdrátových pojtek pro dálkové měření – Zesilovač třídy D – Porovnání tří demodulátorů pro kmitočtovou modulaci – Zkušenosti s kapesním přijímačem Signál 601 – Zkoušení integrovaných obvodů TTL – Informace o polovodičích 107, varaktor SAZ61 – Pro servis – Zkušenosti se zkoušečem Tobitest TBT 800 – Technologie oprav plošných spojů – Síťové zdroje s tranzistory a s podélnou regulací – Přeměna informací integrovaným obvodem pro počítače U820D.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 1/1976

Moderní metody v oboru spolehlivosti – Je vstoupit televizních a rozhlasových přijímačů ještě soudobý? – Zapojení se společným kolektorem v číslicové technice – Krátké informace o integrovaných obvodech D191C a D195C – Seznam krátkých sdělení uveřejněných v r. 1975 – Pro servis – Zpoždovací multivibrátor s krátkou dobou zotavení – Přístroj pro automatický záznam a vyhodnocení charakteristik sond – Multivibrátor se supravodivou součástkou – Zkušenosti s kapesní kalkulačkou Elka 135 – Sírěna se dvěma tónovými intervaly a obvody TTL – Použití sdělovacích družic ve vývojových zemích.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 2/1976

Použití optoelektronických vazebních členů při přenosu digitálních signálů – Dekadické čítače U103D a U108D – Univerzální impulsový generátor – Dioda lambda – Informace o polovodičích 108 – Krátká informace o integrovaných obvodech D192C a D193C – Pro servis – Princip systému Exko pro potlačení šumu – Princip fázového regulátoru – Vstup obrazových informací do malého počítače KRS 4200.

Radio (SSSR), č. 1/1976

Bioelektrické řízení pohybu – Troposférické šíření vln – UKV transceiver, vysílací část – Určení místního času – Přenosy televize a rozhlasový přijímač – Magnetické pole Země a jakost barevného obrazu – Kvadrofonní gramofonový záznam – Stereofonní přenoska s kapacitním snímáním záznamu – Tuner Rondo-101-stereo – Skříňky pro amatérská zařízení – Univerzální měřicí přístroj – Stabilizátor napětí – Kytara jako elektronický hudební nástroj – Stavebnice jednoduchého přijímače Malčis – Dvě konstrukce s blokem UPI-1 – Elektronický zvonek pro hudebníky – Nové diody LED – Rubriky.

Funkamateur (NDR), č. 1/1976

Vstupní díl pro přijímač do auta – Elektronické přístroje s IO do automobilů – Přídavný nf zesilovač pro Tuner 830 – Elektronický přepínač k osciloskopu – Přístroj k signalizaci nežádoucích změn napájecích napětí – Omezovač proudu pro napájecí zdroje – Zlepšení rozhlasového přijímače Sokol 4 – Zkoušení tranzistorů – Nabíjení nesymetrickým střídavým proudem zvěšuje dobu života baterií – Spínací hodiny s magnetickými kontakty – Řízení kmitočtu multivibrátoru napětím – Obsah ročníku 1975 – Pomůcka pro plynulé potlačení nežádoucího záznamu u magnetofonu B4 – Zlepšení vypínacího mechanismu gramofonového přístroje Rubin – Dvě rychlosti u magnetofonu MK21 – Pasivní směšovač pro širokopásmová zařízení – Křížová modulace u tranzistorů FET v řízených zesilovačích – Přijímač s přímým směšováním pro provoz SSB – Barevná hudba – Rubriky.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 1/1976

Univerzální tranzistorový měřicí přístroj – Praktická zapojení s tranzistory polské výroby – Rady pro dílnu – Tlačítková volba stanic UKV v přijímači Meluzyna – Elektronický hudební nástroj Elektro-nium II – Vstupní nf zesilovače s tranzistory – Rubriky.

Rádiotechnika (MLR), č. 2/1976

Vlastnosti tranzistorů UJT – Integrovaná elektronika (38) – Zajímavá zapojení – Automatický vysílač

KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



V červnu

se konají tyto soutěže a závody

Datum	Čas (GMT)	Závod
5. a 6. 6.	16.00–12.00	Východoslovenský VKV závod
5. a 6. 6.	17.00–17.00	Field day, část CW
7. 6.	19.00–20.00	TEST 160
4. až 7. 6.	23.00–06.00	CHC – HTH Party *
18. 6.	19.00–20.00	TEST 160
19. a 20. 6.	10.00–16.00	All Asia Contest, část fone *
20. 6.	08.00–11.00	Provozní aktiv VKV, 6. kolo

* termin dosud nepotvrzen

pro hon na lišku (6) – Elektronický psací stroj pro Morseovu abecedu (2) – Amatérská zapojení – Výkonové vf zesilovače s tranzistory (7) – Druhý stupeň přijímače KV pro amatéry (3) – TV servis – Řídící stupeň vychylovacích obvodů (3) – Moderní obvody elektronických hudebních nástrojů (5) – Jak používat kapesní kalkulač – Praktická zapojení s tyristory – Multiplexní řízení s digitrony – Měření s osciloskopem (29) – Výkonové zesilovače s integrovanými obvody – Praktické seznámení s analogovými integrovanými obvody.

I N Z E R C E

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážete na účet č. 300/036, SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 2. 2. 1976. Při inzerci neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby uváděli svoje poštovní směrovací číslo!

PRODEJ

Superhety: T622A 5 + 2 el., Diverson 4 + 2, Super 101 3 + 1 v eleg. ořech. skříni, bateriový TESLA Minor a tranzistorový Transina, náhr. elektronky, radiotechn. součásti dle seznamu, poštou. Záruka provozu a cena za 25 % SMC. Tranz. autozapalování (100) a AVO-metr Metra (300). Ivan Batěk, 390 01 Tábor, Fügnerova 828, tel. 4000.

Mikropřepínač 15 × 8 × 6 (11) nebo výměním (IO, SMR 300 apod.) M. Cáb 696 71 Blatnice 257.

Gramofon NZC140 + 2× repro RK15 (3000); magnetofon B4 s přísl. + snímáči zes. – možnost přehrávání stereo (1800). S. Šťastný, KSK, 616 00 Brno, Králova 45.

Magnetofon B100 (3000), sluch. ARF210 (150), I. Richter, 956 33 Chynorany 545.

Číslicové dutnavky ZM1020, Z560M (à 150), mikrofon Grundig GDM321 (1300). Dominik Malinay, 040 01 Košice, Gogolova 16.

Anténní předzesilovač TESLA, TAPT 03 s výhybkou pro 31. TV kanál (400). K. Nekvasil, 586 01 Jihlava, B. Šmerala-5.

Barevná hudba 4 × 700 W (2000), kap. kalkulačka 8 míst. +, −, ÷, % (1500), amat. zesilovač 100 W (1800), 2× reprobedna 4 Ω/25 W (1000). Š. Kvák, 357 34 Nové Sedlo 504.

Nový mgf. Revox A77 (2300), přenosku Shure V 15-III (2900). Len písomne. V. Maňák, 801 00 Bratislava, Živnostenská 2.

Novou RC soupravu Delta v zár. lhotě bez vybavení. V. Rygl, 507 03 Vysoké Veselí, Volanice 112.

DU10, jako nový (1000). K. Strnad, 752 01 Kojetín 674.

MH8474 (110); MAA325 (30); KZY85 (20); KB105A (7); nové nepouž. popř. výměním za MAA501, 502, KD602 pár; 6 × KFY18/KFY46. F. Kristl, 533 03 Dašice, U kasáren 306, okr. Pard.

Kalkulačku (2000) jako v AR 6/75, tel. 84 17 33 3. J. Kalíšek, 180 00 Praha 8, Čimická 1021.

KCS07 (11); KSY34 (35); MH7475 (70); 8 ks. KY132/600 (40). Koupím katalog IO Texas, schémata a aplikace obvodů LSI. M. Vondra, 180 00 Praha 8, S. K. Neumanna 13.

Tranzistory TBA120S (à 90), AF239 (à 60), J. Kunc, 267 53 Žebrák 183, okr. Beroun, tel. 429.

Křemík. diody 200 A/300 V (400), tyristory 100 A/100 V i jiné (450); chladiče (50); tantaly 5M/70, 10M/50, 20M/25 (20). Ihned. L. Černý, 254 01 Jílové u Prahy 353.

Diody LED č. z. (40) + mini (35), J. Kejha, 150 00 Praha 5, V Cibulkách 9, tel. 52 39 79 1.

Tahové potenciometry 20 kΩ/log. orig. Preh 66840 hermeticky uzavřené, celk. délka 87 mm (40). Miniaturní záblesk. kond. (R. Bosch) 350 V – 250, 500 μF (80, 130); LED Ø 5 mm (30); různé Si komplement. páry (P_C = 12 až 120 W). O. Lukavský, 110 00 Praha 1, Pštrossova 33, tel. 29 61 86.

Generátor funkcí (lepší než z AR 2/76) v chodu, se zárukou (1250); O. Lukavský, 110 00 Praha 1, Pštrossova 33, tel. 29 61 86.

SN (MH) 7420, 7440 (16) 7472 (30); 7474 (39); 7475 (60); 7490 (69); 74141 (95). Koupím CT7001. Kalous 140 00 Praha 4, Nuselská 70, tel. 42 08 36.

2 ks. manuál. 7 okt. (à 300), elektroniku varhan MINSHAL + dokument., nedokonč. (asi 3000). M. Tým, 180 00 Praha 8, Molákova 577.

6CC31, 6B32 (9), AC128 (8), AF279S (98), stereodek. MC1310P (340), stab. napětí μA723 (110), op. zes. μA741, 709 (80, 50), ker. filtr SFW10,7MA (110), 16pól. objímka DIL (11), tantal kapka 10M/35 V (22), LED Ø 5 č. z. ž. (40, 50), 9 schém. čl. m. měř. frekv. (28). J. Hájek, 110 00 Praha 1, Černá 7.

Přenosné radio Blaupunkt Supernova (4900), radio mgf. Superscope (3500) a mgf. National (1500). M. Chylik, 398 04 Čimelice 1.

Osazenou desku – tov. výrobek ST100 (mf zesil., stereodekod., filtr 19/38 kHz, pom. obvody, schéma) (900). B. Bedřich, 750 00 Přerov, bří Hovůrků 2725, tel. 51446.

KOUPĚ

Manuál var. čl. klav., dále AR 67–70. J. Červenka, 140 00 Praha 4, Bitovská 1210, tel. 42 11 75.

Elektronka EL33 – na dobříku na adr. J. Tomanec, 682 01 Vyškov 1, ul. 9. května 23.

Gram. raménko Supraphon P1101 i jiné Hi-Fi. J. Huml, 267 51 Zdice 429.

Unimet, DU10, KAVmi vadné. J. Tůma, 307 05 Plzeň, Strnadova 3.

Obrazovku B10S1; Kottek I a II. Jan Houček, 257 91 Sedlec-Prčice.

Konvertor pro převod pásma VKV FM CCIR-K (66 až 73 MHz) na pásmo CCIR-K (88 až 104 MHz). Ing. J. Pospíšil, 600 00 Brno, Poříčí 35.

Nepoužitá IO μA700 (10×), IO CA741 (1×), MP 80, 120 100 μA (2×). L. Kokta, 614 00 Brno, Karlova 2.

2 ks repro ARZ669 4 Ω. L. Faško, 796 00 Prostějov, Sídliště svobody 2/6.

KC509-10, KF504-8-17-20-52, KFY16-18-46, KU605-6-7, KD601-2-6-7-10-11; 501-2; KA202-6-7-24; 501-2-3, KY701-5-10-12-15, 713-14-74-84; KB105, LED, KUY12, IO MAA502-3; 125; 3005-6; řada MH; MH2009, digitrony. Ing. M. Vrzal, 551 02 Jaroměř, Tyršova 208.

VÝMĚNA

MH7460, MH7440, MH7420, MH7453, OC2, KU607, KU605, 5NU72, 3NU74, 3NU73, T16/400, KT703-4 za tento el. mat.: MH7490, MH7441, MH7400, KT783-4, KR 205-7, MAA436, tr. plech M17 vzd. mez. 0,6-1 + kostr., krab. a kond. 1 μF 600 až 1000 V, obj. L-10. MP 80 40-100 μA, kryst. 1 MHz, KFY16, koupím PU160. M. Hřčina, 040 01 Košice, Ladožská 1.

RŮZNÉ

Hledám amatéra na výrobu plošného spoja a na výrobu filtra podľa požadovaných kmitov. Schémy doručím záujemcom, ktorí se přihlásia na adrese J. Tarr, 076 43 Čierna nad Tisou, bl. C/4, okr. Trebišov.



KNIHY NAŠEHO VOJSKA

Uvedené publikace obdržíte okamžitě, jakmile vyplníte
příložený objednávací listek a odešlete jej na uvedenou adresu.

V. Gazda: Čtení o HI-FI

Ve stavebních návodech a technicky informativních statích se čtenářům předkládají zprávy o současných směrech v rozvoji HI-FI techniky, tedy špičkové zvukové, rozhlasové a televizní techniky. Přitom se současně pamatuje i na využití audiovizuální techniky ve společnosti, zejména v kulturně výchovné činnosti a ve škole. Elektronika, popřípadě zájmová činnost v jejích odvětvích úzce souvisí s realizací jednotného systému branné výchovy obywatelstva, k čemuž má tento titul přispět zejména mezi mládeží. Váz. 27 Kčs

J. Bláha: Volá OK-1-KFW

Od dobrodružného vstupu na starý hrad, v němž se se svou vysílačkou usídlili radioamatéři Svazarmu, vede autor mladé hrdiny za poznáním základů elektroniky a radiotechniky. Seznamuje s prací v radioklubu, učí znát jednoduchá elektronická zařízení a vede až k sestavení klasického telegrafního klíče a vlastního přijímače. Váz. 12 Kčs

Radioamatérský provoz

Další vydání nepostradatelné příručky pro radioamatérské vysílání zahrnuje všechno potřebné k provozu amatérských vysílaček. Tabulka s různými radioamatérskými zkratkami, seznam O kódu, radiofonní spojení v šesti jazycích činí z knihy cennou pomůcku každého amatéra-vysílače. Váz. 23 Kčs

Ing. J. Brázda: Technika v automatizovaných informačních systémech

Jde o publikaci, která v současné době nemá na našem trhu obdoby. Shrnuje celou oblast techniky automatizovaných systémů pro sběr, přenos, zpracování a zobrazení informací. Najdeme zde řadu názorných fotografií, schémat a tabulek. Váz. 23 Kčs

Příručka pro vojenské spojaře

Příručka obsahuje nejdůležitější údaje, jež musí znát vojenští spojaři všech odborností. Je vhodnou pomůckou i pro radioamatéry, kteří používají při plnění svých úkolů spojovací prostředky. Přílohu tvoří rozsáhlý výkladový slovník hlavních terminů, s nimiž se spojař nejčastěji setkává. Váz. 15,50 Kčs

V. Rogl: O mapě a podle mapy

Co je to mapa, jaká je její historie, jak mapu číst, jak s ní pracovat a podle ní se orientovat, jak ji doplnit kompasem a busolou a další zajímavosti kolem mapy jsou obsahem této zajímavé knížky. Mimo jiné se tu zájemce poučí i o tom, jak zpracovávat pochodové osy, odhadovat vzdálenosti a výšky. Váz. 11,50 Kčs

J. Hoskovec a kol.: Trenažéry včera, dnes a zítra

Publikace seznamuje s problematikou a historickým vývojem trenažérů a stimulatorů používaných v automobilismu a nastiňuje pravděpodobné směry jejich dalšího vývoje. Dále pak popisuje jednotlivé typy trenažérů, seznamuje s jejich obsluhou i praktickým využíváním. Kart. 18 Kčs

OBJEDNACÍ LÍSTEK

(Odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní oddělení/P. Na Děkance 3, 128 12 Praha 2)

Objednávám(e) na dobírku – na fakturu*) tyto knihy:

- ... výt. *Gazda: Čtení o HI-FI*
- ... výt. *Bláha: Volá OK-1-KFW*
- ... výt. *Radioamatérský provoz*
- ... výt. *Ing. Brázda: Technika v automatizovaných informačních systémech*
- ... výt. *Příručka pro vojenské spojaře*
- ... výt. *Rogl: O mapě a podle mapy*
- ... výt. *Hoskovec a kol.: Trenažéry včera, dnes a zítra*

Jméno (složka)

Adresa (okres)

PSČ

Datum

Podpis

Razítko:

*) Nehodící se škrtněte.

Radioamatérům, kutilům

i profesionálům

dodáme ihned



INTEGROVANÉ OBVODY

Nejen profesionálové, ale i moderní radioamatéři a kutilové – elektronici, drží krok se světovým vývojem. Proto ve svých výrobcích nahrazují tradiční elektronické prvky

INTEGROVANÝMI OBVODY (IO).

Vždyť takový IO, který je třeba menší než kostka cukru, může současně plnit řadu funkcí, např. kondenzátorů, transformátorů a mnoha dalších prvků, které by jinak zabraly místo jako celá krabice od cukru! Pokročilejší radioamatér dokáže na bázi IO sestavit i výkonný stereoesilovač o výkonu 2 x 20 W; který není o mnoho větší než domácí balení zápalek:

Využijte nabídky integrovaných obvodů s možností tohoto využití:

- + LOGICKÉ OBVODY TTL (hradla a klopné obvody)
- + LINEÁRNÍ OBVODY (zesilovače ss, nf, mf, operační a diferenciatní)
- + OBVOD PRO ZDROJE LADICÍHO NAPĚTÍ kanálových voličů televizorů.

Jinak je v nabídce TESLY také výběr tranzistorů, diod, elektronek, televizních obrazovek a víceúčelového materiálu.

Pro jednotlivce i organizace odběr za hotové i na fakturu:

- ve značkových prodejnách TESLA (v Praze 1 jsou to zejména Dlouhá 15, Dlouhá 36 a Martinská 3).
- na dobírku od Zásilkové služby TESLA, Moravská 92, PSČ 688 19 Uherský Brod.

– podle dohody s Oblastními středisky služeb TESLA: pro Středočeský, Jihočeský, Západočeský a Východočeský kraj – OBS TESLA Praha 1, Karlova ul. 27, PSČ 110 00, tel. 26 21 14; pro Severočeský kraj – OBS TESLA Ústí n. L., Pařížská 19, PSČ 400 00 tel. 274 31; pro Jihomoravský kraj – OBS TESLA Brno, Františkánská 7, PSČ 600 00 tel. 259 50; pro Severomoravský kraj – OBS TESLA Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00 tel. 21 34 00; pro Západoslovenský kraj – OBS TESLA Bratislava, Karpatská 5, PSČ 800 00 tel. 442 40; pro Středoslovenský kraj – OBS TESLA Banská Bystrica, Malinovského 2, PSČ 974 00 tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj – OBS TESLA Košice, Luník I, PSČ 040 00 tel. 362 32.

TESLA obchodní podnik