

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXI/1972 ČÍSLO 8

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	281
Na cestu k V. sjezdu Svazarmu	282
Vzácná návštěva	282
Jednotný systém branné výchovy obyvatelstva v praxi	283
Mistrovství světa v orientačním běhu a radioamatéři	284
Příkladný podnět ÚV ČRA Svazarmu	284
Elektronika na OH '72	285
Čtenáři se ptají	286
Snížení cen radiotechnických součástek	286
Služba radioamatérům	286
Náhrady vakuových diod polo- vodivými	288
Jak na to?	288
Mladý konstruktér - žárovková zkoušečka	289
Základy nf techniky	291
Jednoduchý mf zesilovač	292
Přímoukazující měřič LC	294
Typické závady televizorů Tesla	296
Zesilovač Hi-Fi 6 W, Z6 W	297
Nabíječka akumulátorů s konstant- ním nabíjecím proudem	303
Grundig Satellit 210	305
Synchrodetektor	306
Přijímač Rossija 301	308
Tepelné relé se zpožděným od- padem	310
Škola amatérského vysílání	311
Mezi anténou a zemí (dokončení)	313
Soutěže a závody	316
DX	317
Naše předpověď	318
Amatérská televize SSTV	319
Nezapomeňte, že	319
Četli jsme	319
Inzerce	320

Na str. 299 až 302 jako vyjímátečná
příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

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

Toto číslo vyšlo 12. srpna 1972

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s podplukovníkem ing. Karlem Votočkem o přípravě branců, o spolupráci armády se Svazarmem a dalších otázkách branné politiky.

Soudruhu podplukovníku, v rámci realizace Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva ČSSR je kladen zvláštní důraz na přípravu branců ve výcvikových střediscích Svazarmu. Jak hodnotíte její význam z hlediska potřeb spojovacích útvarů ČSLA?

Hlavním úkolem vojenské politiky strany je dosáhnout toho, aby každý občan republiky cítil vysokou odpovědnost za obranu naší socialistické vlasti, aby byl neustále připraven k její obraně a aby obětavě bojoval za její svobodu a nezávislost, za vítězství komunismu.

I když tento úkol plní především ČSLA, přesto je nezbytné nutné, aby se na jeho realizaci podílely i ostatní instituce a celospolečenské organizace a aby se stal záležitostí všech občanů.

V tomto smyslu se vyjádřil i XIV. sjezd KSČ a PUV KSČ schválilo Jednotný systém branné výchovy obyvatelstva, který přesně vymezuje úkoly, povinnosti a odpovědnost jednotlivých složek společnosti ve všech oblastech branné výchovy. Jednotný systém branné výchovy obyvatelstva skutečně klade zvláštní důraz na předvojenskou přípravu branců. Vyzbrojování imperialistických armád moderní vojenskou technikou všeho druhu nás nutí k nutným protipatřením. Je známý fakt, že i sebedokonalější technika zůstane nevyužita, nebudou-li ji obsluhovat morálně připravení a dokonale vycvičení lidé.

Vybavování spojovacích útvarů a jednotek ČSLA stále dokonalejší a modernější spojovací technikou klade mimořádné úkoly na přípravu a výcvik spojovacích specialistů. K tomu, abychom mohli tyto náročné úkoly u spojovacích útvarů kvalitně plnit v co nejbližší době, je nutno, aby branci ovládli již před nástupem vojenské základní služby všeobecné základy radioelektroniky a telegrafní značky a aby o spojovací výcvik měli zájem. Tyto znalosti a zájem bychom pak mohli u útvarů rozvíjet a prohlubovat tak, aby v průběhu vojenské základní služby zvládli branci novou složitou spojovací techniku co nejdříve a stali se třídílnými specialisty spojovacího vojska ČSLA.

Poznání branců při výcviku ve Svazarmu by nám usnadnilo i zařazování branců ke spojovací technice podle jejich schopností a zájmů.

Z uvedeného vyplývá, že příprava branců, jak provozního, tak i technického směru, má z hlediska potřeb spojovacího útvaru velký význam a je neocenitelnou pomocí při zvyšování bojové připravenosti příslušníků všech spojovacích odborností. Pokládám proto za velmi potřebné vzbuzovat zájem mládeže o elektroniku a především o radistiku, cvičit brance spojaře ve Svazarmu tak, aby se mohli stát třídílnými specialisty spojovacího vojska ČSLA.



Pplk. ing. K. Votoček

Zatím se nám to však daří jen zčásti a my u spojovacích útvarů to pocítujeme. Branci se spojovacím výcvikem ve Svazarmu bychom potřebovali mnohem více.

Jednotný systém branné výchovy obyvatelstva ukládá ČSLA a tedy i vašemu spojovacímu útvaru poskytovat při výcviku branců politicko-výchovnou, odbornou, metodickou a materiální pomoc. Jak tuto pomoc a spolupráci s orgány Svazarmu zajišťujete u vašeho útvaru?

Jsmo si plně vědomi důležitosti a významné pomoci, kterou nám poskytují Svazarm tím, že organizuje a realizuje předvojenskou přípravu branců-spojařů. Proto přistupujeme ke spolupráci s OV Svazarmu se vši odpovědností. Spolupráci zajišťujeme tím, že můj zástupce je členem předsednictva OV Svazarmu a další příslušník útvaru je členem okresní sekce branné přípravy. Prostřednictvím těchto soudruhů se řeší vzájemná spolupráce a zabezpečují se požadavky Svazarmu v oblasti výcviku branců-spojařů.

Útvar pomáhá při výcviku ve dvou střediscích Svazarmu na našem okrese. Branci spojaři provozního směru jsou cvičeni na učebně útvaru našim příslušníkem pravidelně každou středu a výcvik branců spojařů technického směru zajišťujeme metodickou a materiálovou pomocí prostřednictvím zkušebních komisí. Brancům spojařům obou směrů předvádíme i ukázkové spojovací techniky a cvičíme je podle požadavků OV Svazarmu. O účinnosti této pomoci svědčí i to, že stanovená směrná čísla pro výcvik branců spojařů jsou v našem okrese splněna a účast branců na výcviku je v průměru 80 %.

Brance cvičíme v moderně vybudované učebně výcvikové základny, která pomáhá získávat jejich zájem o spojovací výcvik. Dosahované výsledky jsou dobré a branci v současné době již zvládli všechny znaky písmen telegrafní abecedy a část radioelektroniky.

Myslím však, že i přes tyto dobré výsledky máme ve své práci ještě co zlepšovat. Mám na mysli především zlepšení účinnosti politicko-výchovné práce mezi mládeží s cílem zvýšit její zájem o brannou výchovu v celém komplexu. K tomu chceme zlepšit spolu-

práci se čtyřmi školami II. cyklu, které máme v péči.

Po absolvování výcviku jsou na závěr branci komisionálně přezkoušeni a hodnoceni. Jaké výhody mají branci, kteří úspěšně ukončí výcvik ve Svazarmu, při nástupu do vojenské základní služby a jak s nimi u vašeho útvaru dále pracujete?

Branec, který úspěšně ukončil výcvik ve Svazarmu, má právo nosit na uniformě odznak Svazarmu, který mu byl udělen za výtečné znalosti a prokázal-li je i při nástupu vojenské základní služby, má nárok na povolení vycházky na jednu hodinu „přesvečerky“. Mimo to je přednostně vybírán do poddůstojnické školy a na základní velitelské funkce.

Dosáhne-li branc po nástupu vojenské služby třídní specializace v kratší době než ostatní, je proti nim finančně zvýhodněn, mohou mu být i uděleny různé odměny. S těmito vojáky se provádí individuální výcvik, navíc se ob-

vykle lépe přizpůsobují vojenskému režimu a prokazují lepší připravenost k zabezpečování bojové pohotovosti svých jednotek. Většina z nich se stává radioamatéry a po odchodu do zálohy i významnými propagátory radistiky a pomocníky Svazarmu v další přípravě branců-spojařů.

Na závěr bych chtěl jako velitel spojovacího útvaru poděkovat časopisu Amatérské radio, které nám pomáhá připravovat brance, prohlubovat jejich teoretické i praktické znalosti v oblasti radioelektroniky. Mohu říci, že mnoho vojáků čerpá i ve vojenské službě poznatky z AR, neboť jim časopis přináší mnoho užitečných článků k jejich zájmové činnosti. V tomto směru kladně hodnotím, že se redakce AR snaží ze všeobecného problematiku vojenského prostředí a přípravu branců.

Rozmlouval pplk. ing. Josef Jaroš

NA CESTU K V. SJEZDU SVAZARMU

Asi v polovině roku 1973 se má konat V. sjezd Svazarmu. Prvními přípravami k sjezdu – jak jsme o tom naše čtenáře již informovali – se Federální výbor Svazarmu zabýval již v polovině dubna 1972 na svém 9. plénu. Termín sjezdu bude určen na příštím plenárním zasedání v září t. r. A tak tři roky po IV. sjezdu Svazarmu, který se konal v červnu 1969, stojíme opět před startem k politické události mimořádného významu.

V. sjezd Svazarmu má v celé naší branné organizaci především uzavřít období překonávání krizových jevů a proces konsolidace završit vytvořením nových podmínek pro optimální rozvoj všech odborností Svazarmu. To znamená nejen zobecnit nejlepší poznatky z dosavadního vývoje, ale konfrontovat je také s novými, náročnějšími požadavky, jež na Svazarm kladě strana a naše společnost. Proto sjezd musí především dorešit institucionální uspořádání celé organizace a zakotvit je v nových stanovách. Závažným úkolem sjezdu bude zhodnotit náš podíl na plnění úkolů XIV. sjezdu KSČ a Jednotného systému branné výchovy obyvatelstva a ukázat, co od nás strana očekává v tomto směru do budoucna, zejména do konce pětiletky. Sjezd také vyjádří, čím přispějeme k upevnění internacionální spolupráce s bratrskými brannými organizacemi, zvolí nové orgány atd.

Do sjezdu, a to je snad nejdůležitější a aktuální již dnes, musíme ještě mnoho, velmi mnoho vykonat, aby bilance naší práce byla co nejúspěšnější. A navíc musíme do sjezdu v celém hnutí objasnit mnohé otázky a problémy natolik, aby se v jeho závěrech zračila vůle a jednota nejširších mas našich členů, především celého aktivu. Z toho je zřejmé, že předsjezdové období bude mimo jiné obdobím vyjasňování otázek, obdobím intenzivní politickovýchovné práce. Proto byl na 9. plénu FV Svazarmu schválen dokument zásadního významu, který má sehrát významnou roli již v celé předsjezdové kampani. Nese název „Politickovýchovná práce ve Svazarmu“. Pod stejným názvem byl tento dokument vydán ve svazarmovské „Knížnici na pomoc propagandistům“ a distribuován do všech krajů a okresů. K tomu, aby se tato brožura stala opravdu pomocníkem všesvazových a svazových orgánů všech stupňů, vodítkem pro práci nejen všech propagandistů, ale i celého aktivu funkcionářů, kteří se

na politickovýchovné práci jakkoli podílejí, je třeba připojit několik slov.

Je známo, že FV Svazarmu stavi již od roku 1970 stále naléhavěji do popředí požadavek pozvednout na přední místo a na podstatně vyšší úroveň ideovýchovnou práci v celé organizaci. Dokument „Politickovýchovná práce ve Svazarmu“ není toliko shrnutím těchto požadavků, ale něčím mnohem víc. Ukazuje, že je k dosažení těchto cílů nezbytně nutné vybudovat celý systém politickovýchovné práce v naší branné organizaci, aby mohla splnit to, co od ní v oblasti výchovy očekává Komunistická strana Československa a Jednotný systém branné výchovy obyvatelstva.

Dokument nejdříve objasňuje úlohu a význam politickovýchovné práce ve Svazarmu obecně. Ukazuje, na čem se podílíme při výchově pracujících společně s ostatními složkami NF a v čem spočívá specifika našeho působení jako společenské organizace s výrazně branným posláním. Zvláštní pozornost je věnována obsahu a hlavním směrům politickovýchovné práce, při čemž se odděleně rozvádí, co musí být její hlavní náplní při práci s branci, se zálohami, v civilní obraně, v základních organizacích a klubech – tedy v celé oblasti zájmové, branné technické a sportovní činnosti, jež se bezprostředně dotýká také radioamatérů – a konečně, jak má být zaměřena při výchově reprezentantů a v jakémkoli působení navenek, tedy vně organizace na širokou veřejnost.

Podrobně jsou v dokumentu rovněž rozvedeny hlavní metody, formy a prostředky politickovýchovné práce: individuální působení cvičitelů, instruktorů, trenérů; nejrůznější formy agitační a propagační činnosti; využívání našeho podílu na akcích NF; rozsah kulturně osvětové práce od masového působení až po práci s knihou; socialistické soužití a závazkové hnutí jako jeden z nesmírně účinných výchovných prostředků; přednášková propaganda – jak ji dělat pro funkcionářský aktiv a pro členy v základních organizačních útvarech; jak na různých stupních využívat tisku a všech ostatních hromadně sdělo-

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Nf zesilovač s křemíkovými tranzistory

Dvě užitečná zapojení

Transceiver QRPP pro pásmo 80 m

vacích prostředků, a konečně jak také využít bohaté ediční činnosti FV Svazarmu ČSSR.

Politickovýchovná práce se dá úspěšně provádět jen tehdy, jsou-li pro to vytvořeny i organizační předpoklady. Proto dokument ukazuje, jaké úkoly v tomto směru plní federální výbor, co se očekává od ústředních výborů národních organizací, co od krajských a okresních výborů a nakonec od základních organizací a klubů. V této souvislosti je podrobně objasněn nejen podíl jednotlivých svazů na politickovýchovné práci, ale konkrétně jsou zde též rozvedeny úkoly politickovýchovných komisí na různých stupních, jakož i jejich složení. Zvláštní pozornost věnuje dokument i přípravě kádrů, které musí sehrát na výchovném úseku práce hlavní roli.

Co zbývá říci na závěr? Snad jen to, že se brožura „Politickovýchovná práce ve Svazarmu“ týká všech odborností naší branné organizace, i když v ní nejsou jmenovitě uváděny. Nyní půjde především o to, aby se co nejvíce našich funkcionářů nad ní zamyslelo a začalo podle místních podmínek uvádět její myšlenky postupně v život.

V. Coufal

VZÁCNÁ NÁVŠTĚVA

Vzácní hosté ze sovětské branné organizace DOSAAF, kteří byli u nás na desetidenní návštěvě ve dnech 23. května až 1. června t. r., navštívili i Moravu a Slovensko. Tato oficiální delegace ÚV DOSAAF, vedená jeho předsedou, trojnásobným Hrdinou Sovětského svazu, hrdinným letcem Velké vlastenecké války generálplukovníkem A. I. Pokryškinem, a doprovázená po celé cestě předsedou FV Svazarmu armádním generálem Ot. Rytířem – po Moravě předsedou ÚV Svazarmu ČSR generálmajorem ing. K. Kučerou a po Slovensku předsedou ÚV Svazarmu plk. J. Gvothem, byla všude srdečně vítána. Byla přijata vedoucími funkcionáři strany, lidové správy, primátory měst a v různých besedách si pohovořila s vedoucími pracovníky závodů, dolů, JZD a JRD, s dělníky, horníky, družstevníky, partyzány i mládeží. Prohlédla si se zájmem v mnoha místech svazarmovská zařízení jednotlivých odborností, seznámila se v nich s náplní branné sportovní činnosti a na vystoupení svazarmovců se přesvědčila o jejich odborné a politické vyspělosti.

Po přiletu a oficiálním uvítání na ru-

zyňském letišti a po přijetí u pražského primátora ing. Z. Zusky odejela delegace DOSAAF na Ostravsko, kde besedovala s pracujícími Nové hutě Klementa Gottwalda v Kunčicích. Ve Frýdku-Místku si prohlédla se zájmem moderní autoškolu Svazarmu; na úpatí Beskyd navštívila partyzánskou obec Čeladovou a u táboráku v beskydských horách si pobesedovala v družné zábavě s pamětníky partyzánských bojů. Ve Frýdlantě hosté pozorně sledovali seskoky svazarmovských parašutistů a v Karvině byl cílem jejich návštěvy velkodůl Československé armády. V Moravském Písku na Hodonínsku byli vítáni při návštěvě Východoslovenských železáren, kde pobesedovali s pracujícími. Po celodenní návštěvě Vysokých Tater přijeli do Banské Bystrice. Ve Sliaci se

Cestu po Slovensku zahájili návštěvou Košic, kde po přijetí předními funkcionáři strany a lidové správy se poklonili památce padlých hrdinů na náměstí Osvoboditelů. Srdečně byli vítáni při návštěvě Východoslovenských železáren, kde pobesedovali s pracujícími. Po celodenní návštěvě Vysokých Tater přijeli do Banské Bystrice. Ve Sliaci se



Předseda ÚV DOSAAF SSSR, trojnásobný hrdina SSSR generálplukovník A. I. Pokryškin, při projevu na mítinku uspořádaném v závěru návštěvy sovětské delegace v ČSSR na FV Svazarmu

poklonili památce sovětských hrdinů na vojenském hřbitově Sovětské armády; ve Zvoleni se seznámili s výcvikovým zařízením Svazarmu a v Očové jim svazarmovští letci předvedli ukázky svého umění. Zúčastnili se také besedy s družstevníky JRD Poniaky. Závěrem cesty po Slovensku byla návštěva Bratislavy a po besedě ve vesničce Jablonová odejeli do Prahy.

V předposlední den své návštěvy v Československu byli přijati ministrem národní obrany armádním generálem ing. M. Džurem, který jménem presidenta republiky odevzdal generálplukovníku A. I. Pokryškinovi vyznamenání „Za upevňování přátelství ve zbrani I. stupně“. Odpoledne bylo slavnostní setkání členů delegace DOSAAF s představiteli FV Svazarmu ČSSR. Ve velkém sále budovy Federálního výboru Svazarmu v Praze, Opletalově ulici, byla delegace, vedená generálplukovníkem A. I. Pokryškinem, přijata předsedou FV Svazarmu ČSSR armádním generálem Ot. Rytířem. Na závěr návštěvy byla tisková konference, na níž hrdinný letec A. I. Pokryškin, trojnásobný hrdina SSSR, vzpomínal na své první letecké souboje.

Návštěva vzácných a milých hostů skončila a všem, s nimiž hosté z branné organizace DOSAAF besedovali, přinesla hodně podnětů a zanechala v každém nezapomenutelné vzpomínky.

-jg-



Předseda FV Svazarmu, armádní generál Ot. Rytíř, odevzdává předsedovi ÚV DOSAAF SSSR, generálplukovníkovi A. I. Pokryškinovi, dary FV Svazarmu

JEDNOTNÝ SYSTÉM BRANNÉ VÝCHOVY OBYVATELSTVA V PRAXI

Tak lze nazvat první krajskou brannou spartakiádu Svazarmu, zorganizovanou ve dnech 9. až 11. června 1972 v Jihlavě. Byla to významná ukázka (která nemá a neměla u nás obdoby), jak prakticky realizovat v zájmové branné, sportovní a technické oblasti činnost JSBVO ČSSR.

Slavnostního zahájení branné spartakiády se zúčastnila stranická a vládní delegace, vedená ministrem zdravotnictví ČSR a členem ÚV KSČ doc. MUDr. J. Prokopcem, CSc. Přítomni byli předseda FV Svazarmu ČSSR, armádní generál Ot. Rytíř, předseda ÚV Svazarmu ČSR, generálmajor ing. K. Kučera, vedoucí tajemník KV KSČ v Brně K. Neubert, zástupci armády, ministerstva vnitra, krajského, okresních a městských orgánů strany, lidové správy a společenských organizací.

Na manifestaci na náměstí Míru v podvečer 9. června za účasti 12 000 občanů a 1 300 závodníků měl hlavní

projev tajemník KV KSČ Jihomoravského kraje Karel Neubert, který mimo jiné zdůraznil, že branná výchova je nedílnou součástí komunistické výchovy, je jednou z jejích složek – a tím je podtržena potřeba rozvoje politickovychovné činnosti jak mezi mládeží, tak mezi veškerým obyvatelstvem. Současně s tím musí jít získávání znalostí, dovedností a návyků v pasivní i aktivní obraně, ve fyzické a morální připravenosti. Usnesení PUV KSČ o JSBVO v ČSSR vymezilo i Svazarmu přesné úkoly, povinnosti a kompetenci, protože tato branná organizace se značnou měrou podílí na zajišťování činnosti ve všech oblastech, v nichž je systém branné výchovy uskutečňován.

Předseda ÚV Svazarmu ČSR, generálmajor ing. K. Kučera, poukázal pak na to, že se branná spartakiáda v takovémto rozsahu a pojetí koná poprvé v historii Svazu pro spolupráci s armádou. Řekl dále: „V průběhu spartakiády členové naší branné organizace před-



Spartakiádní odznak

vedou formou závodů a soutěží mnohostrannou činnost Svazu. Naše soutěže a přebory nemohou být jen akcemi pro několik nejschopnějších jednotlivců, ale jsou to masové závody mládeže, konané za účasti a podpory veřejnosti a ve spolupráci s ostatními společenskými organizacemi. Důkazem takové snahy je i tato I. krajská spartakiáda Svazarmu v Jihlavě. Ne náhodou byl zvolen pro tuto brannou spartakiádu Jihomoravský kraj a Jihlava – známá svou podporou a zájmem o otázky výchovy naší mládeže.“

Předseda OV Jihlava, Vladimír Filip řekl: „První krajská branná spartakiáda se stane průkopnickou akcí v ČSSR a jejím hlavním cílem bude ukázat praktickou realizaci usnesení XIV. sjezdu KSČ o JSBVO ČSSR a dosáhnout, aby každý občan cítil vysokou odpovědnost za osud naší socialistické vlasti, aby byl neustále připraven nejen k budování, ale i k obraně vlasti a aby v případě potřeby bojoval za její svobodu, za vítězství komunismu.“

V závěru slavnostní manifestace schválili její účastníci rezoluci, adresovanou velvyslanectví USA v Praze, v níž co nejrozhodněji protestují proti agresi a teroru, které rozpoutal a stále bezohledněji stupňuje americký imperialismus v Indočíně.

Na oficiálním zahájení branné spartakiády v kulturním a technickém domě ROH promluvil ministr zdravotnictví ČSR, doc. MUDr. J. Prokopec CSc, který ocenil příkladné celoroční úsilí pořadatelů a prohlásil, že krajská branná spartakiáda Svazarmu je velmi podnětný čin, za který si Jihlava a Jihomoravský kraj zaslouží plné ocenění a uznání.

Předseda FV Svazarmu ČSSR armádní generál Ot. Rytíř zdůraznil, že jihlavská spartakiáda je signálem pro pořádání podobných větších branných akcí v ostatních krajích republiky. Předseda OV KSČ v Jihlavě M. Marek pak poděkoval přítomným členům spartakiádního štábu a všem, kteří se podíleli na přípravách I. krajské branné spartakiády Svazarmu.

V náplni bohatého programu soutěží, závodů a štafet se bojovalo o 210 zlatých, stříbrných a bronzových plaket.

Dvanáctiletým chlapcům Paclíkovi, Klimešovi a Burdovi z Jihlavy se zalíbil hon na lišku natolik, že možná nebude dlouho trvat a budou z nich dobří závodníci



Radioamatéři předvedli ukázky prací na stanici, v přeboru v honu na lišku se v kategorii jednotlivců do 15 let zúčastnilo 16 závodníků – první místo obsadil K. Pavlíček, Brno-venkov; v kategorii 15 až 18 let startovalo 12 závodníků včetně dvou žen – první místo obsadil P. Běhal z Třebíče; v soutěži okresních družstev bylo první družstvo z Blanska. Značného zájmu veřejnosti se těšila i výstava amatérských prací „Hi-Fi AMA 72“, jíž se zúčastnilo 19 klubů s exponáty v hodnotě 1 800 000 Kčs.

Mládež měla také stálý zájem o vystoupení modelářů – leteckých, lodních i automobilových, o radiem řízené modely, o modely letadel, tanků ze II. světové války, lodí, autíček...

Výborné byly i střelecké soutěže. Viděli jsme soutěž branců ve střelbě samopalem, střelecký soubor účastníků

DZBZ, krajský přebor ve střelbě malorážkou, soutěž mládeže ve střelbě vzduchovkou. Letci předvedli seskoky padákem na přesnost přistání a navigační soutěž „Let Českomoravskou vysočinou“, motoristé jízdy zručnosti, závod motokár, nechyběla ani výstava motorových závodních vozidel a jejich předvádění. Kynologové předvedli ukázky z výcviku služebních psů. Zajímavé byly také soutěže klubů důstojníků a praporečků v záloze, závod všestrannosti škol II. cyklu, krajský přebor v DZBZ, ukázky z činnosti potápěčů atd.

V závěru je třeba říci, že I. krajská branná spartakiáda Svazarmu ukázala nejen to, jak vypadá branná výchova ve Svazarmu a co se pod ní skrývá, ale i jak uvádět v život jednotný systém branné výchovy obyvatelstva.

-jg-

MISTROVSTVÍ SVĚTA V ORIENTAČNÍM BĚHU A RADIOAMATÉŘI

V září t. r. bude v ČSSR uspořádáno mistrovství světa v orientačním běhu jednotlivců a štafet. Tento sport (ve Sportce má č. 27) nemívá tiskové návštěvy diváků, avšak má velmi početné zájemce aktivních závodníků. I u nás (zvláště však v severovýchodních státech) se jej zúčastňují celé rodiny. Počet účastníků jednotlivých závodů dosahuje několika set, ba i tisíc.

Na zářijovém MS se počítá s účastí několika tisíc diváků a desítek novinářů. V zájmu jejich dobré informovanosti o okamžité situaci na trati se pořadatelé – organizační výbor MS při ÚV ČSTV – rozhodli požádat o spolupráci radioamatéry. Akci připravuje RK Smaragd – 263. ZO Svazarmu – jehož kolektiv úspěšně zajistil v r. 1970 spojevací službu při zatěžkávací zkoušce nuselského mostu v Praze. Zúčastní se jí však amatéři z několika radioklubů od Ústí n/L. až po Hodonín (např. OK1PG, 1AIB, 1AIY, 1AGC, 1MBS, 1IJ, 1DJM aj., závodníci v RTO OK2BFN, 2BEW, 2MW, početné skupiny amatérů z Kunštátu a z pardubického DPM aj.). Amatéři budou např. zajišťovat spojení z místa ubytování závodníků a novinářů do prostoru závodu. Toto spojení bude realizováno na 145 MHz (OK1IJ, 1AWK). Vzájemnou koordinaci pořadatelů bude zabezpečovat tzv. pořadatelská síť (OK1AO) s radiostanicemi, které zapůjčí vojenská katedra ČVUT v Praze.

Nejnáročnější bude tzv. sběr dat. Úkolem tohoto úseku bude přenést do cíle závodu s maximální rychlostí a přesností mezičasy asi 150 závodníků z 30 kontrol, umístěných v prostoru závodu. Tyto kontroly jsou často umístěny v hlubokých roklich. Terén je z hlediska spojení velmi nepříznivý, neboť

je členitý. Tento rozsáhlý úkol budeme realizovat se stanicemi R105, občanskými VXW010 a amatérskými stanicemi na 145 MHz. Pravděpodobně též stanicemi z vojenské katedry ČVUT. Téměř určitě budou použity transceivery KV z Ústředních radiodílen v Hradci Králové (Petr 103–3,5 MHz, SSB, 14 W vř). Při výběru stanic jsme omezeni tím, co se nám podaří sehnat. Výběr druhů a počtu stanic tedy vůbec nepovažujeme za optimální. Např. VXW010 budou přímo do cíle schopny pracovat z 5 až 7 kontrol, zatímco z dalších asi 10 kontrol budou údaje předávány na „retranslační uzel“, umístěný na vysoké skále. Odtud bude teprve zajištěn přenos do cíle. Amatérská VKV zařízení se při posledních zkouškách osvědčila dobře. Problémem je malý počet kompaktních, snadno přenosných zařízení.

V případě selhání některé důležité stanice bude připravena tzv. havarijní síť, zajišťovaná vojenskou katedrou ČVUT.

Závod proběhne v zářijovém týdnu. Ve čtvrtek 14. 9. 1972 bude závod jednotlivců a 16. 9. závod štafet. Ten mj. probíhá v jiném prostoru a tudíž bude nutno vše přemístit o několik desítek kilometrů.

Celá akce je pro nás velmi náročná po organizační stránce, neboť znamená řadu různých zkoušek v terénu, desítky jednání, zajišťování spojovacích prostředků (celkem asi 80 radiostanic) i operátérů (asi 60). Je to největší spojovací

služba, jakou naše základní organizace Svazarmu za celou dobu své existence dělala.

V období příprav závodu bude pravděpodobně v provozu stanice KV i VKV a to vždy v podvečerních a večerních hodinách. Volací značka bude OK1KNH/P.

O vlastním mistrovství světa vás průběžně informuje sportovní a denní tisk, kde lze též zjistit, kdy a kam se má dostavit divácká veřejnost.

OK1DAY, RK Smaragd

Příkladný podnět Svazu ČRA Svazarmu

Z iniciativy odborů mládeže, honu na lišku a technického odboru Svazu ČRA Svazarmu se organizují kurzy mládeže ve věku od 11 do 15 let a od 15 do 18 let. Zájem o tyto kurzy má nejen mládež školního věku, svazarmovské organizace, ale i rodiče a školy. Například v Teplicích se dětem věnují v létě, v zimě, v Hodoníně manželé Čilečkové se pečlivě starají o mládež při nácviku honu na lišku – a tak je tomu i v jiných okresech.

Jednoho z posledních kursů, který se konal ve dnech 5. až 9. června t. r. v Teplicích u Benešova, se zúčastnilo 36 zájemců: 24 ve věku 11 až 15 let, 6 ve věku 15 až 18 let a 6 děvčat ve věku 11 až 18 let z okresů Benešov, Český Krumlov, Gottwaldov, Hodonín, Pardubice, Příbram, Tachov, Teplice v Č. a Žďár nad Sáz.

V honu na lišku se závodilo v pásmu 80 m, limit byl 120 minut, délka tratě 4 km 650 m, v kopcovitém a místy zalesněném terénu.

Výsledky

Kategorie I (11 až 15 let)

Pořadí	Jméno	Lišky	Čas
1.	Černý Ivan, Znojmo	4	52 min. 24 vt.
2.	Suchý Jiří, Teplice	4	56 min. 47 vt.
3.	Dvořák Zdeněk, Hodonín	4	58 min. 07 vt.

Kategorie II (15 až 18 let)

1.	Horák Jiří, Náchod	4	66 min. 10 vt.
2.	Trudič Vladimír, Náchod	4	71 min. 17 vt.
3.	Holý Zdeněk, Příbram	4	82 min. 51 vt.

Kategorie ženy

1.	Miřolová Pavla, Gottwaldov	4	65 min. 15 vt.
2.	Blažková Alexandra, Hodonín	4	76 min. 54 vt.
3.	Doležalová Jaroslava, Hodonín	4	79 min. 10 vt.

V kursu technické přípravy stavěli chlapci i děvčata postupně tónový generátor, multivibrátor, fotorelé, časový spínač, krystalku, krystalku s nf zesilovačem, vf zesilovač s detektorem a nf zesilovačem. Vyvrcholením kursu byla stavba reflexního přijímače. Stavělo se bez pájení, pouze šroubovákem a spojováním pomocí listů. Velmi se osvědčily sovětské stavebnice RK1 a Start. Práce se stavebnicemi umožňuje mládeži pochopit radio-technické poznatky s minimálními obtížemi.

-jg-



Milena Buriánková a Jaroslava Doležalová z Moravského Písku pozorně unikají do tajů techniky

Elektronika na OH '72

Letošní olympijské hry v Mnichově budou nejen světovou sportovní událostí, ale i velkolepou přehlídkou sdělovací techniky. Rozsáhlé elektrotechnické a elektronické vybavení zajišťuje západoněmecký koncern Siemens, který patří k největším světovým podnikům tohoto druhu.

V souvislosti s olympijskými hrami si technik představuje především elektronické zachycování výsledků a přenos rozhlasových a televizních signálů. Ve skutečnosti jde o mnohem více. Je nutné zabezpečit bezporuchový telefonní provoz i uvnitř sportovních zařízení, je potřeba postarat se o dokonalou souhrnu systému řídicích signálů pro nejrozsáhlejší kontrolní a řídicí zařízení, dále jde o složité zásobování a rozdělování elektrického proudu, o dokonalé osvětlování závodních, jakož i o úplné zajištění zdravotnických zařízení prostředky lékařské elektroniky. Značné úsilí technické i organizační si vyžadují zejména složité systémy snímání, přeměny, magnetofonové záznamy a vysílání zvukových a televizních signálů – černobílých i barevných, dálkové spojení telefonem, dálnopisem, rozhlasem a televizí. K zajištění hladkého technického provozu bude sloužit zvláštní režijní ústředna, která musí sledovat veškeré dění v tomto smyslu a musí mít možnost zasahovat do všech rozhodujících uzlů. Splnění tak mohutného úkolu si přirozeně vyžádalo velkolepé plánování, projektování, montážní práce, zkoušení a pochopitelně bude vyžadovat během olympijských her bezporuchové zabezpečení provozu a zajištění údržby.

Za zvláštní zmínku stojí televizní vysílání, které má zajistit příjem obrazu zhruba pro jednu miliardu lidí celého světa. Z Mnichova bude možno vysílat třináct různých obrazových programů a šedesát různých komentářů až ve čtyřicetipěti jazycích současně!

O jak komplexně postavenou úlohu se jedná, možno posoudit z některých čísel: na sportovních vysíláních bude spolupracovat asi 1 200 rozhlasových reportérů a 1 500 techniků. Dění na různých sportovních hřištích bude snímáno přes 100 elektronických kamer a k tomu bude komentovat skoro 450 reportérů. Neustálý výběr obrazu a zvuku bude ještě obohacen asi o 85 přístrojů pro záznam obrazu, o 12 zařízení pro zpomalenou reprodukci obrazu a 14 filmových snímačů. Všechno musí být vybíráno a sladěno tak, aby se „to

vešlo“ do shora uvedených třinácti obrazových a šedesáti zvukových kanálů. Ke standardním programům nutno přičíst ještě přání více než čtyřiceti zúčastněných zahraničních vysílacích společností, jejichž požadavky se mohou rychle a podstatně měnit v průběhu denních soutěžních programů nebo podle nepředvídaných událostí. Právem lze říci, že taková rozsáhlá a mnohoznačná úloha v oblasti televizního přenosu nebyla dosud nikdy a nikde řešena.

Pro koordinaci techniky a organizace bylo vytvořeno tzv. Německé olympijské středisko rozhlasu a televize („Deutsches Olympiazentrum Radio Television – DOZ“). Televizní ústředna DOZ zabírá plochu 220 m². Veškerá zařízení pro tuto ústřednu projektovala a staví firma Siemens. Televizní ústředna se skládá z 61 stojanů pro zpracování televizního zvuku a ze 14 stojanů pro zpracování televizního obrazu, což tvoří dohromady řadu stojanů, dlouhou 41 m. Ke kontrole obrazu slouží obrovská stěna se 48 monitory, před níž jsou ještě umístěna obsluhovací zařízení pro převážně předprogramovaná přepínání. Jenom pro zesílení zvuku bylo použito 800 oddělovacích a rozdělovacích zesilovačů; asi 105 vysílačů identifikačních impulsů, 1 000 kontrol modulace; 4 000 křížových spínačů, 105 kontrolních jednotek, 5 000 speciálních relé, 40 km vedení pro zvukové a 20 km vedení pro řídicí signály.

Mimo popsanou televizní ústřednu zařizuje firma Siemens režijní pracoviště, jehož úloha spočívá v produkci tzv. světového programu, uspořádaného podle sportovních hledisek. Podobně jako televizní ústředna je i tento komplex vybaven monitorovou stěnou, pokrytou 25 černobílými a 10 barevnými obrazovkami. Jako technický prostředek má režisér k dispozici mimo jiné dva videomagnetofony, zařízení pro zpomalenou reprodukci obrazu a filmový snímač, snímač diaobrazu a kameru pro barevnou televizi, která slouží k prolínání písma, grafů a obrazů. Kromě neutrálního světového programu bude značně

množství vysílacích společností provozovat tzv. unilaterální programy, při jejichž tvorbě se přihlíží k zájmu diváků především podle národních hledisek. Zvláštní zařízení poskytne možnost reportérům, aby mohli připojit svůj komentář k probíhajícím soutěžím, aniž by byli jejich přímými účastníky. K tomu účelu slouží 60 kabin po dvou komentátorských místech a jedno samostatné režijní pracoviště. Pro přímé komentáře je na jednotlivých sportovních plochách k dispozici celkem 450 reportérských míst – jen na olympijském stadionu na úrovni cílové linie bude zřízeno 65 takových míst.

Poprvé na olympijských hrách budou v Mnichově v r. 1972 zachyceny všechny televizní snímky veškerých soutěží na videomagnetofonech. Ústředna, zřízená k tomuto účelu, bude vybavena 18 videomagnetofony americké firmy Ampex (typ AVR 1). Zachycené scény mohou být na požádání znovu zpomaleně reprodukovány. Pro snímání filmu jsou instalovány dva přístroje pro telerecordingu.

Ke koordinaci a konečné kontrole programů DOZ, Unie evropských rozhlasových organizací (EBU) a Mezinárodní rozhlasové a televizní organizace (OIRT) slouží tři dispečerské kabiny, navržené v takové formě poprvé. K dalším přínosům firmy Siemens při vybavení technického centra patří mimoto speciální komplex zařízení pro americkou televizi. Jeho technické vybavení je „střiženo“ speciálně pro způsob amerického uspořádání programu. K dalším zařízením je třeba připočíst čtyři kompletně vybavená studia pro ozvučení filmů, tři předváděcí místnosti pro posouzení filmů a televizních snímků, čtyři studia pro drátový přenos a společnou mimořádně rozsáhlou síť vedení. Pro interní komunikace uvnitř technického střediska vyvinula firma Siemens ještě zvláštní čtyřdrátovou instalaci pro velící povely k provozu studií, jehož předností je modulová stavba a velká jakost přenosu. V olympijském prostoru bude rozmístěno 110 telefonních kabin, které umožní asi 600 rozličných spojení.

Novinkou na olympijských hrách v Mnichově bude tzv. programový systém GOLYM – elektronická encyklopedie pro dokumentaci a poskytování informací o osobních datech 15 000 sportovců, funkcionářů, trenérů, lékařů, ošetřovatelů a čestných hostů, kteří budou zúčastnění na olympijských hrách. Je to vlastně určitý druh automatizované elektronické informační kanceláře pro tisk a veřejnost. Programový systém GOLYM je možno nazvat největší sportovní pamětí světa.

Podle podkladů firmy Siemens zpracovala ing. J. Ternerová

* * *

V laboratořích firmy Bell v USA byl vyvinut přístroj, který vytvoří telefonní číslo žádaného účastníka podle slovních povelů bez složité analýzy slov. Přístroj se ovládá pomocí jednoduchých integrovaných obvodů, které převedou zvukové vlny na elektrické impulsy, jimiž se zapínají nebo vypínají elektromechanické spínače, nutné pro vytvoření oznamovacího tónu, provedení volby účastníka a dokončení hovoru. V zařízení se používá kruhový displej s číslicemi od nuly do devítky. O. H.

Podle Electronics Weekly 1971



Obr. 1. Pohled do televizního velínu OH. Vlevo stěna se 48 monitory, vzadu a upravo část stojanů pro zvukové zesilovače

Ctenáři se ptají...

má indukčnost 0,2 mH. Cívky (kromě L_4) a T_1 jsou vinuty křížově v lankem, počet závitů závisí na použitém jádru a je ho třeba vyzkoušet. Cívka L_4 je na kostičce o $\varnothing$ 10 mm bez jádra a má asi 60 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm.

V AR 4/71 v rubrice OL-QTC byla zmínka o zařízení OL4AON pro 144 MHz. Mohli byste mi zaslat zapojení tohoto zařízení? (L. Budečka, Náchod).

Schéma zařízení rád poskytnu přímo jeho autor, Jiří Kneifl, OL4AON, 5. května 29, Jablonec n/N.

Kde lze zakoupit destičky s plošnými spoji pro konstrukce z RK 3/72 (Zajímavá zapojení)? (K. Hevák, Praha 10).

Všechny destičky s plošnými spoji pro konstrukce z AR a RK vyrábí RK Smaragd, pošt. schr. 116, Praha 10 a zasílá je i na dobírku. Autor RK 3/72 si však nepřál, aby RK Smaragd destičky pro konstrukce v tomto RK vyráběl, neboť destičky jsou navrhovány pro širší veřejnosti nedostupné součástky a mají být pouze vodítkem pro vlastní návrh destičky se součástkami, které ten či který konstruktér má k dispozici. Destičky pro konstrukce z RK 3/72 si musí proto zhotovit každý sám.

Upozorňujeme, že v AR 3/72, v článku Expozimet bez měřidla má být v obr. 1 u T_1 správně uveden typ KF517.

Dostáváme také velmi mnoho žádostí o podrobnostech kolem přípravků Kontox, o nichž jsme před časem uveřejnili krátký referát. Zjistili jsme, že přípravy vyrábí družstvo Rimavan v Rimavské Sobotě, že je na ně stanovena máloobchodní cena a že tedy nic nestojí v cestě jejich prodeji. Proč se však dosud neprodávají, to se nám zjistit nepodařilo. V současně době zkoušíme navázat styk s výrobním družstvem – jakmile budeme mít konkrétní informace, uveřejníme je v této rubrice.

Sdělujeme nám čtenáři M. Vlk z Karviné, že dráty a zbytky různých vodičů lze zakoupit v prodejně ELMAT, V Jirákových 1, Praha 1, tel. 22 90 21.

Dne 20. 6. 72 byly v Pardubicích předváděny nové výrobky firmy Fairchild. Předvádění nových výrobků bylo spojeno s třemi tematickými přednáškami, které měl ředitel technologického úseku vývojového odd. Z nejzajímavějších nových výrobků byly předváděny jak lineární, tak digitální prvky, a to z lineárních obvodů operační zesilovače nové vývojové řady, které se blíží svými parametry k operačním zesilovačům sestaveným z diskrétních součástek. Tyto operační zesilovače mají již vnitřní kompenzaci, jak teplotní, tak kmitočtovou, velmi krátké náběhové časy, velkou přesnost a malý drift. Z digitálních prvků byly předváděny hlavně paměťové prvky, které díky použité nové výrobní technologii (tzv. izoplanární) zaujímají asi jednu třetinu plochy prvků vyrobených stávající planární technologii. ČSSR je první zemí z LSD, kde byla tato akce uskutečněna. Akci pořádal Dům techniky v Pardubicích.

J. M.

Fototranzistor CTL 2100 s velkým zesílením a proudem 12 mA při napětí 5 V a osvětlení 5 mW/cm² uvádí na trh americká firma Clairex Electronics. Proud za tmy je přitom jen 25 nA, mezní napětí kolektor-emitor 50 V. Doba náběhu a doběhu je 3 μ s. Transistory jsou zapouzdřeny v pouzdru TO-18.

Podle podkladů Clairex

SŽ

SLUŽBA RADIOAMATÉRŮM

Doprodej jednorázových náhradních dílů pro výrobky Tesla (pokračování z AR 6/72)

Televizní přijímače

Mánes 4102 U, Oravan 4110 U, Muráš 4317 U, Kriváň 4111 U	Obj. č.	Kčs	síťová tlumivka (použití i pro TVP Azurit) transf. výstup. zvuku	4611 0860	22,—
vn transform.	4602 0010	80,—		4611 0890	38,—
vychylovací cívky	4602 0020	44,—	Oravan 4110 U		
transf. výstup. vertikál.	4602 0030	51,—	vačka s hřídelem	4612 0570	0,10
kanálový volič	4602 0050	44,—	cívka LC obvodu	4612 0640	2,10
(použití jen pro Mánes 4102 U)			cívka OMF 1c	4612 0650	1,10
knořik ovládání	4602 0310	0,20	cívka OMF 2	4612 0660	1,10
(použití jen pro Mánes 4102 U)			cívka OMF 3	4612 0670	1,10
knořik oscilátoru	4602 0810	0,45	cívka OMF 4	4612 0680	1,10
(použití jen pro Mánes 4102 U)			cívka OMF 1cd	4612 0690	1,10
knořik hlasitosti	4602 0820	0,45	cívka ZMF	4612 0730	9,—
(použití jen pro Mánes 4102 U)			budící transf. řádkového rozkl.	4612 0740	8,50
lišta statoru	4602 1190	2,60	Lotos 4211 U		
(použití jen pro Mánes 4102 U)			mřížka reprodukt.	4615 0190	1,50
lišta statoru	4602 1200	2,60	maska obrazovky	4615 0550	22,—
(použití jen pro Mánes 4102 U)			cívka OMF 1b	4615 0580	17,—
objímka DY86	4602 1290	2,30	cívka OMF 2	4615 0590	11,—
žhavič smyčka DY86	4602 1340	0,45	cívka OMF 3	4615 0600	8,—
cívka vn primární	4602 1550	10,—	cívka OMF 4a	4615 0610	15,—
síťová tlumivka	4602 1590	22,—	cívka ZMF 1	4615 0620	8,—
tlumivka linearit	4602 1620	6,—	cívka ZMF 2	4615 0630	15,—
cívka ZMF	4602 1660	2,20	odladovač 6,5 MHz	4615 0640	7,—
(použití jen pro Mánes 4102 U)			poměrový detektor	4615 0650	12,—
transf. výstupní zvuku	4602 1670	32,—	cívka OMF 1a	4615 0670	2,—
selenový usměrňovač	4602 1680	11,—	tlumivka	4615 0820	4,30
Akvarel 4202 A, Athos I a II 4203 A			tlumivka linearit	4615 0830	6,50
jádro cívky	4605 1340	0,05	tlumivka	4615 0840	2,20
jádro cívky	4605 1360	0,05	porovnávací transf.	4615 0860	17,—
Astra 4206 U			výstupní transf. zvuku	4615 0870	39,—
vn transform.	4607 0010	33,—	Kamelie 4210 U		
vychylovací cívky	4607 0020	44,—	větrací mřížka	4616 0190	4,40
objímka keramická	4607 0430	2,60	maska obrazovky	4616 0240	32,—
poměrový detektor	4607 0670	1,10	Azurit 4108 U		
cívka regulátoru	4607 0690	1,10	transf. výstup. snímek. rozkladu	4617 0030	66,—
cívka vn sekundár.	4607 0700	2,20	kanálový volič	4617 0050	235,—
anténní symetrizační člen	4607 0710	8,50	maska obrazovky	4617 0180	42,—
(použití i pro TVP Narcis, Oravan, Azurit)			mřížka reprodukt.	4617 0210	10,50
Narcis 4208 U			cívka OMF	4617 0300	9,—
vn transf.	4608 0010	33,—	tlumivka linearit	4617 0310	5,50
vychyl. cívky	4608 0020	33,—	cívka sinus-oscilátoru	4617 0320	8,—
Amethyst 4106 U			transf. výstup. zvuku	4617 0330	46,—
vn transf.	4611 0010	140,—	vn kabel s čepičkou	4617 0350	5,—
vychyl. cívky	4611 0020	33,—	Prodej až do vyčerpání skladových zásob. V objed-		
maska obrazovky	4611 0330	6,50	návce uveďte součástky podle objednacího čísla.		
objímka DY86	4611 0490	1,10	Předěje se zbytečné korespondenci a urychlí se		
poměrový detektor	4611 0780	9,—	vyřízení objednávek.		
(použití i pro TVP Azurit)			Náhradní díly jsou zasílány pro organizace soc.		
cívka OMF 1b	4611 0790	2,20	sektoru z velkoobchodu Umanského 141, pro sou-		
(použití i pro TVP Azurit)			kromníky na dobírku zásilkovou službou Morav-		
cívka ZMF 2	4611 0830	2,20	ská 92, Uherský Brod.		
(použití i pro TVP Azurit)					

Zlevnění radiotechnických součástek

TK318 St. K47E 250 V	18 pF	4 × 12 mm —,95
33 pF trubka $\varnothing$ 4 × 10 mm —,95	22 pF	4 × 16 mm 1,—
39 pF —,95	27 pF	1,—
47 pF 4 × 12 mm —,95	33 pF	1,—
56 pF —,95	39 pF	1,—
82 pF 4 × 16 mm 1,—	47 pF	4 × 20 mm 1,—
100 pF 1,—	56 pF	1,—
120 pF 4 × 20 mm 1,—	68 pF	1,—
150 pF 1,—	82 pF	4 × 25 mm 1,20
180 pF 4 × 25 mm 1,20	100 pF	1,20
220 pF 4 × 30 mm 1,60	120 pF	4 × 30 mm 1,50
270 pF 1,60	150 pF	4 × 40 mm 1,50
330 pF 4 × 40 mm 1,60	180 pF	1,60
TK320 St. K47N 350 V	TK324 St. K47N 500 V	
18 pF trubka $\varnothing$ 4 × 10 mm —,95	22 pF trubka $\varnothing$ 6 × 12 mm 1,10	
22 pF 4 × 12 mm —,95	27 pF 1,10	
27 pF —,95	33 pF 1,10	
33 pF —,95	39 pF 1,10	
47 pF 4 × 16 mm 1,—	47 pF 6 × 16 mm 1,60	
56 pF 1,—	56 pF 1,60	
68 pF 1,10	82 pF 6 × 20 mm 1,60	
82 pF 4 × 20 mm 1,—	100 pF 1,60	
100 pF 1,—	120 pF 6 × 25 mm 2,20	
120 pF 4 × 25 mm 1,20	150 pF 2,20	
150 pF 1,20	180 pF 6 × 30 mm 2,80	
180 pF 4 × 30 mm 1,60	220 pF 6 × 40 mm 2,80	
220 pF 4 × 40 mm 1,60	270 pF 2,80	
270 pF 1,60	330 pF 6 × 50 mm 3,10	
TK322 St. K47N 500 V	TK334 Rutilit 500 V	
10 pF trubka $\varnothing$ 4 × 10 mm —,95	10, 12, 15, 18,	
12 pF —,95	22, 27,	
15 pF —,95	33 pF trubka $\varnothing$ 4 × 10 mm —,95	

29, 47, 56, 68, 82,	
100, 120 pF	4 × 16 mm 1,—
150, 180, 220 pF	4 × 25 mm 1,20
270, 330, 390, 470 pF	4 × 25 mm 1,60
TK336 Rutilit 500 V	
39, 47 pF trubka ø	6 × 10 mm 1,10
150 pF	6 × 16 mm 1,60
180 pF	1,50
270, 330, 390 pF	6 × 25 mm 2,20
TK339 Neg. 1500 350 V	
100, 120 pF trubka ø	
4 × 10 mm	—,95
150 pF	1,—
180, 220, 270, 330,	
390 pF 4 × 16 mm	1,—
470, 680, 820 pF 4 × 25 mm	1,20
1, 1,2 nF	4 × 40 mm 1,60
TK340 Neg. 1500 500 V	
56, 58, 82 pF trubka ø	
4 × 10 mm	—,95
100, 120, 150 pF 4 × 16 mm	1,—
180, 220, 270, 330 pF	
4 × 25 mm	1,20
390, 470, 560 pF 4 × 40 mm	1,60
TK341 P2000 250 V	
1,5 nF trubka ø 4 × 10 mm	1,10
3,3 nF 4 × 16 mm	1,20
6,8 nF 4 × 25 mm	1,60
10 nF 4 × 40 mm	2,20
TK343 P2000 350 V	
1 nF trubka ø 4 × 10 mm	1,10
2,2 nF 4 × 16 mm	1,20
4,7 nF 4 × 25 mm	1,60
6,8 nF 4 × 40 mm	2,20
TK345 P2000 500 V	
1 nF, 1,5 nF trubka ø	
4 × 16 mm	1,20
2,2, 3,3 nF 4 × 25 mm	1,60
4,7 nF 4 × 40 mm	2,20
TK347 P2000 500 V	
1,5 nF trubka ø 6 × 10 mm	1,40
3,3 nF 6 × 16 mm	2,—
4,7, 6,8 nF 6 × 25 mm	2,90
10, 15 nF 6 × 40 mm	3,80
TK348 P2000 750 V	
1,5 nF trubka ø 6 × 16 mm	2,—
2,2 nF 2,—	
3,3 nF 6 × 25 mm	2,90
4,7, 6,8 nF 6 × 40 mm	3,80
TK348 P2000 750 V	
1,5 nF trubka ø 6 × 16 mm	2,—
2,2 nF 2,—	
3,3 nF 6 × 25 mm	2,90
4,7, 6,8 nF 6 × 40 mm	3,80
TK357 P6000 250 V	
4,7 nF trubka ø 4 × 10 mm	1,10
6,8, 10 nF 4 × 16 mm	1,20
15, 22 nF 4 × 25 mm	1,60
33 nF 4 × 40 mm	2,20
TK358 P6000 350 V	
2,2, 3,3 nF trubka ø	
4 × 10 mm	1,10
4,7 nF 4 × 16 mm	1,20
10 nF 4 × 25 mm	1,60
22 nF 4 × 40 mm	2,20
TK359 P6000 500 V	
1, 1,5 nF trubka ø	
4 × 10 mm	1,10
2,2, 3,3 nF 4 × 16 mm	1,20
4,7, 6,8 nF 4 × 25 mm	1,60
10, 15 nF 4 × 40 mm	2,20
TK400 St. L33P 350 V	
12, 15, 18 pF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,90
22 pF 2,5 × 12 mm	—,90
27, 33 pF 2,5 × 16 mm	—,90
39, 47 pF 2,5 × 20 mm	1,—
56 pF 2,5 × 25 mm	1,30
TK408 St. K47N 160 V	
33, 39 pF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,85
47, 56 pF 2,5 × 12 mm	—,85
68, 82 pF 2,5 × 16 mm	—,85
100, 120 pF 2,5 × 20 mm	—,90
150, 180, 220 pF	
2,5 × 25 mm	1,20

TK409 St. K47N 200 V	
8, 2, 10, 12, 15, 18, 22, 27 pF	
trubka ø 2,5 × 10 mm	—,85
33, 39 pF 2,5 × 12 mm	—,85
47, 56 pF 2,5 × 16 mm	—,85
68, 82 pF 2,5 × 20 mm	—,90
100, 120 pF 2,5 × 25 mm	1,20
TK416 Rutilit 160 V	
68, 82 pF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,85
150, 180 pF 2,5 × 16 mm	—,90
270, 330 pF 2,5 × 25 mm	1,20
TK417 Rutilit 250 V	
10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47,	
56 pF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,90
68, 82, 100, 120 pF	
2,5 × 16 mm	—,90
150, 180, 220 pF 2,5 × 25 mm	1,20
TK423 Ng. 1500 250 V	
68, 82, 100, 120, 150 pF	
trubka ø 2,5 × 10 mm	—,90
180, 220, 270 pF	
2,5 × 16 mm	—,90
330, 390, 470 pF	
2,5 × 25 mm	1,20
TK424 P2000 160 V	
1,5 nF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,85
3,3 nF 2,5 × 16 mm	—,90
6,8 nF 2,5 × 25 mm	1,30
TK425 P2000 250 V	
470, 680 pF, 1 nF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,80
1,5, 2,2 nF 2,5 × 16 mm	—,85
3,3, 4,7 nF 2,5 × 25 mm	1,20
TK440 P600 160 V	
4,7, 6,8 nF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,90
10 nF 2,5 × 16 mm	1,10
22 nF 2,5 × 25 mm	1,70
TK441 P600 250 V	
3,3 nF trubka ø	
2,5 × 10 mm	—,90
4,7, 6,8 nF 2,5 × 16 mm	—,90
10, 15 nF 2,5 × 25 mm	1,60
TK581 P6000 160 V	
4,7, 6,8 nF průchodka ø	
2,5 × 10 mm	1,70
10 nF 2,5 × 16 mm	1,80
15, 22 nF 2,5 × 25 mm	2,40
TK583 P6000 350 V	
4,7 nF průchodka ø	
4 × 10 mm	1,60
6,8 nF 4 × 16 mm	1,80
10 nF 4 × 25 mm	2,10
15, 22 nF 4 × 40 mm	2,80
TK656 St. K47N 350 V	
1, 1,5, 2,2, 3,3, 4,7, 5,6 pF	
disk ø 4 mm	1,40
TK657 St. K47N 350 V	
6,8, 8,2, 10 pF disk ø 6 mm	1,30
TK720 St. K47N 40 V	
180, 220, 270, 330 pF	
destička 10 × 16 mm	2,30
TK721 St. K47N 250 V	
22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82,	
100 pF destička 10 × 10 mm	1,80
120, 150 pF 10 × 16 mm	2,10
TK722 St. K47N 500 V	
1, 1,5, 2,2, 3,3, 4,7, 5,6, 6,8,	
8,2, 10 pF destička	
10 × 10 mm	1,20
12, 15, 18 pF	1,10
TK749 P6000 40 V	
15 nF destička 10 × 10 mm	2,20
22, 33 nF 10 × 16 mm	2,80
TK750 P6000 40 V	
47, 68 nF, 0,1 µF destička	
10 × 16 mm	4,90
TK751 P6000 250 V	
3,3, 4,7, 10 nF destička	
10 × 10 mm	1,40
TK752 P6000 250 V	
680 pF, 1, 1,5, 2,2 nF	
destička 6 × 6 mm	1,—

Dolaďovací kondenzátory se skleněným dielektrikem

WK 701 04	14 pF	18,— Kčs
05	9 pF	18,—
06	5 pF	18,—
09	5 pF	17,50
11	10 pF	18,—
22	4,5 pF	1,10
23	4,5 pF	1,10
24	4,5 pF	1,10
25	4,5 pF	1,10
26	4,5 pF	1,30

Otočné polystyrenové kondenzátory

WN 704 05	
2 × 194 pF + 2 × 21 pF	34,— Kčs
07	
2 × 150 pF + 2 × 64 pF	31,—
11 2 × 12,5 pF	37,—
14	
2 × 194 pF + 2 × 21 pF	35,—
15 2 × 194 pF	35,—
13	
2 × 270 pF + 2 × 22 pF	62,—

* * *

Samočinný počítač pomáhá kontrolovat znečišťování vodních toků. Každých 30 vteřin se např. odebírají vzorky vody z řek Visly a Odry, u nichž se měří např. teplota, obsah kyselin a mechanické i jiné nečistoty. Výsledky se předávají samočinnému počítači ve Varšavě k vyhodnocení. Jakmile je registrováno znečištění toku, okamžitě se určuje místo, odkud nečistoty pocházejí, a jsou podnikány kroky k nápravě.

Rechentechnik/Datenverarbeitung 1/1972 SŽ

Využívání laseru při hydraulické těžbě uhlí

Na hydrošachtě Jubilejnaja se v těchto týdnech provádí jedinečný pokus. Brigáda Gennadije Smirnova, která je v Kuzbase známa, využívá při rychlostních hornických pracích paprsky laseru.

Při vysokém tempu práce je totiž obtížné přesně dodržet určený směr podzemních prací. To je důležité zejména při přípravě komplexu prací pro hydraulickou těžbu uhlí. Jednotlivé štoly probíhají paralelně ve vzájemné vzdálenosti asi 6 metrů. K tomu, aby nedošlo k odchýlení od určeného směru, je třeba přesné „navigace“. Dosavadní prostředky „podzemní navigace“ jsou však nedokonalé. Každých 50 až 60 m se kontroluje směr teodolitem. Časové ztráty na kombajnu při kontrolách směru jsou 4 až 5 hodin na 24 hodin práce. Použití laseru dovolí časové ztráty podstatně zmenšit.

F. M.

Podle tiskového zpravodajství Čs.-sovětské obchodní komory 1972

* * *

Polem řízený tranzistor s kanálem n a strmostí 10 až 20 mA/V pro širokopásmové zesilovače, oscilátory a směšovače UKV uvedla na trh firma Siliconix. V zapojení s uzemněnou řídicí elektrodou má výkonové zesílení 16 až 20 dB na kmitočtu 100 MHz, 11 dB na 450 MHz. Vstupní odpor tranzistoru 75 Ω, poměr stojatých vln 1,25:1, rozsah dynamiky větší než 100 dB, šumové číslo prům. 3 dB na kmitočtu 450 MHz.

Podle Elektronik-Ztg. č. 3/1972 SŽ

Náhrady vakuových diod polovodičovými...

Vážení přátelé,

v článku „Náhrady vakuových diod polovodičovými v rozhlasových přijímačích“ (AR 5/72) jsme přehlédlí závažnou chybu ve vztahu pro výpočet sériového sražecího odporu ve žhavicím obvodu elektronky. Redakce se tímto omlouvá všem čtenářům za tuto chybu a děkuje těm, kteří na chybu rovněž přišli a napsali nám. Zároveň se čtenářům omlouvá i autor článku, ing. Raška. Následujícími řádky chceme uvést věc na správnou míru.

Efektivní hodnota střídavého proudu je taková velikost proudu, jehož tepelný účinek je stejný jako účinek stejné velikosti proudu stejnosměrného. Jak známo, tepelný účinek elektrického proudu je úměrný odevzdanému výkonu; pro výkon elektrického proudu platí podle Jouleova zákona

$$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

Protože při jednocestném usměrnění odevzdává elektrický sinusový proud výkon pouze v jedné půlvlně (ze dvou), je celkový odevzdaný výkon poloviční (vzhledem k proudu střídavému).

Označíme-li P_1 výkon jednocestně usměrněného proudu, P_{st} výkon střídavého proudu, U_1 napětí při jednocestném usměrnění, U_{st} střídavé sinusové napětí a R odpor žhavicího obvodu, platí

$$\frac{P_1}{P_{st}} = \frac{1}{2}, \quad P_1 = \frac{U_1^2}{R}, \quad P_{st} = \frac{U_{st}^2}{R};$$

$$\frac{P_1}{P_{st}} = \frac{\frac{U_1^2}{R}}{\frac{U_{st}^2}{R}} = \left(\frac{U_1}{U_{st}}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_{st}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_1 = \frac{U_{st}}{\sqrt{2}}$$

Z tohoto odvození, používajícího jednoduché matematické vztahy, srovnatelné každému, je patrné, že napětí po jednocestném usměrnění je nikoli $\frac{1}{2} U_{st}$, ale $\frac{1}{\sqrt{2}} U_{st} = 0,707 U_{st}$. Při síťovém napětí 220 V to znamená, že U_1 je nikoli 110 V, jak je chybně uvedeno v citovaném článku, ale 156 V. Vzhledem k tomu je tedy nutné upravit vztah pro výpočet odporu R_z na

$$R_z = \frac{156 - U_z}{I_z}$$

Ke stejnému výsledku bychom samozřejmě došli pomocí integrálního počtu z definičního vztahu efektivní hodnoty. Tento výpočet neuvádíme, protože považujeme předchozí odvození za dostatečně názorné.

Na závěr bychom ještě chtěli upozornit, že napětí U_1 nelze měřit obyčejným měřicím přístrojem (Avomet ap.), protože ten je cejchován pouze pro efektivní hodnoty proudu (napětí) sinusového průběhu. Jakmile je sinusový proud jednocestně usměrněn, zjistili bychom jeho efektivní hodnotu pouze např. tepelným ampérmetrem nebo měřicím přístrojem s termokřížem. Proto je nutné věřit (a oprávněně) uvedenému

jednoduchému výpočtu, a nenechat se zvíkat tím, že ve žhavicím obvodu Avometem vypočítaný proud nenaměříte.

Tolik tedy k článku z AR 5/72 – a ještě jednou se všem čtenářům omlouváme.

Redakce

Jak na to AR?

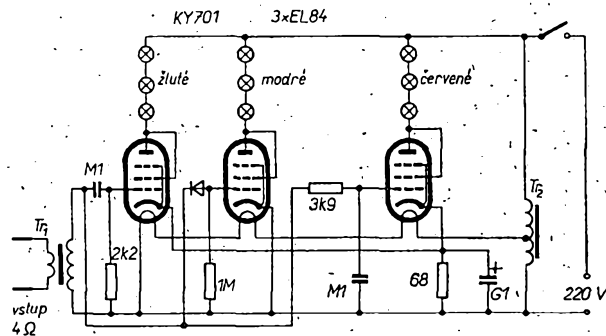
Barevná hudba s EL84

Zapojení je vhodné pro první pokusy s barevnou hudbou; jeho výhodou je jednoduchost a malé pořizovací náklady – elektronka EL84 II. jakosti stojí jen 7,50 Kčs.

Na řídicí mřížku elektronky se přivádí střídavý signál. Usměrnění se ukázalo zbytečným, pokud má signál dostatečnou amplitudu. Přes diodu KY701 se mřížka elektronky ovládající modré žárovky nabíjí záporně, takže jas těchto žárovek je nepřímouměrný hlasitosti. Nevýhodou tohoto uspořádání je potřeba budičů výkonu asi 2 W, což však v provozu nevádí, neboť obvykle používáme kvalitní nf zesilovač a původní zesilovač v magnetofonu nebo rozhlasovém přijímači zůstává nevyužit.

Budičí transformátor T_1 je libovolný, s převodem aspoň 1 : 30 a s dobrou izolací mezi primárním a sekundárním vinutím. Žhavicí autotransformátor T_2 je na jádru o průřezu asi 4 cm² a má 2 200 závitů drátu o $\varnothing$ 0,2 mm a 220 závitů drátu o $\varnothing$ 0,6 mm. Žárovky jsou na vánoční stromek (14 V/0,15 A).

Obr. 1. Barevná hudba
(odpor 68 Ω je na zátěži 1 W)



Můžeme jich zapojit až šest do anody každé elektronky.

Při stavbě je třeba pamatovat, že všechny součástky kromě primárního vinutí T_1 jsou galvanicky spojeny se sítí. Nejlépe je proto vestavět celé zařízení i se žárovkami do dřevěných skříněk velikosti reproduktorových soustav s matorovaným předním sklem.

Pavel Šrubař

Leptání plošných spojů

V radioamatérské praxi se stále častěji objevují konstrukce s deskami s plošnými spoji. Na stránkách AR i RK byla již popsána řada způsobů výroby desek – po neblahých zkušenostech jsem však zahrhl např. krytí spojů Isoplexem nebo podobnými samolepicími páskami, neboť pásy špatně lnou k fólii a spoje pak nemají „čistý“ okraj. Drastické vyřezávání či odlupování fólie nebo pracné gravírování dělicích čar je rovněž velmi nepraktické a zdoluhavé.

Ze známých způsobů výroby jsou podle mých zkušeností nejpraktičtější tyto dva: pro soustavu dělicích čar, kterou užíváme u jednoduchých spojo-

vých obrazců, je nejvhodnější pokrýt desku vrstvou vosku nebo parafínu. Parafín nebo vosk si předem připravíme přimícháním malého množství strojního oleje nebo glycerinu, aby vrstva byla vláčná a při rytí nepraskala. Destičku opatrně nahřejeme nad vařičem a vosk rozleje do stejnoměrné vrstvy tloušťky asi 0,3 mm. K rytí je nejvhodnější nástroj z akrylonu („Plexi“), který nabrousíme přibližně do tvaru soustružnického upichovacího nože se šířkou břitu asi 1 až 2 mm. Tento způsob výroby je však výhodný jen pro menší desky, neboť chyby se obtížně opravují a spojový obrazec se navrhuje nesnadno.

Soustava spojových čar je mnohem vzhlednější. Spojový obrazec si tužkou rozvrhneme na obyčejný čtverečkový papír, do něhož kreslíme umístění součástí v rastru 2,5 mm podle ČSN. Obrazec vystříhneme a kancelářským lepidlem přilepíme v několika bodech na kus cuprexitu, který ořízneme podle okrajů obrazce; vyrazíme jemně body budoucích děr pro součástky důlčikem. Papírovou předlohu pak namočíme a sejme. Před kreslením destičku umyjeme lihem a měď vyleštíme plavenou křídou nebo sádrou; pak se již fólie nedotýkáme. Spojový obrazec kreslíme volně podle předlohy tak, že spojujeme čarami příslušné důlky. Kreslíme nálevkovým perem č. 8 nebo 10, které naplníme latexovou barvou, zředěnou vodou. Obrazec nepřenašíme „kopírovacím“ papírem, protože jeho stopy jsou mastné a latexová barva je nesmáčí. Krátké čáry kreslíme od ruky, delší podle pravítka nebo ploché tyčky, kterou používáme jako písomalířův opěrku. V místech důlků uděláme kapky buď od

ruky nebo podle kancelářské šablony, čímž vytvoříme budoucí pájecí plošky. Potřebujeme-li větší zemnicí plochu, ohraničíme ji čarou a vyplníme latexem. Chyby můžeme snadno opravovat odškrábnutím nátěru např. žiletkou. Při troše pečlivosti můžeme takto zhotovit i nákresy plošných cívek. (Z časopisů můžeme díry odulčikovat přímo, poškození stránek je nepatrné).

Po zaschnutí latexu (tj. asi po 10 min.) ihned leptáme. K leptání se nejlépe osvědčil zahlučovač na měď č. 131 a zahlučovač č. 060 z grafotechnických přípravků Grafolit (pro výrobu štočků v tiskárnách). Tento přípravek pracuje velmi rychle a má tu vlastnost, že rozpouštěnou měď vylučuje ve formě sraženiny, kterou můžeme slít. Takto lze dlouho udržovat lázeň aktivní, což je velmi výhodné při leptání obrazců v soustavě spojových čar. Sám používám lázeň 0,5 l již asi 3 roky. Po odleptání latexovou barvu umyjeme v teplé vodě, destičku osušíme a nalakujeme pájecím lakem.

Popsaný postup je při zhotovování jednotlivých desek velmi produktivní. Nakreslení a vyleptání desky trvá podle

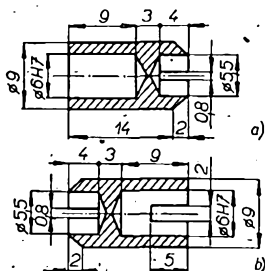
složitosti průměrně 45 až 90 min., tedy asi tak dlouho, jako nakreslení klíše pro fotografickou cestu. Hotové spoje jsou velmi vzhledné a neliší se příliš od spojů, zhotovených fotografickou cestou nebo sitotiskem.

Jan Popelka

Doplňk k navijce z AR 1/72

Jako doplňk ke křížové navijce z AR 1/72 je výhodné udělat ještě dva díly, jejichž pomocí lze vinout v tlumivky i na odporová tělíska, která nemají soustředné vývody.

První díl má z jedné strany otvor o $\varnothing$ 6H7 a z boku drážku šířky 2 mm. Díl se nasune na hlavní hřídel (poz. 4) navijce drážkou na šroubek M2, čímž je unášen. Zpředu je díra o $\varnothing$ 5,5 mm, což je průměr odporového tělíska a drážka šířky 0,8 mm. Do této drážky se dává přírodní drátek, který je na čepičce odporového tělíska.



Druhý díl je vyroben stejným způsobem a má jen jednu drážku pro přírodní drátek. Nasune se u navijce na opěrný hřídel (poz. 12).

Ty, kteří si snad budou křížovou navijku teprve dělat, chtěl bych upozornit na dvě chyby ve výkresech – hlavní hřídel krátký, poz. 4, má mít správně celkovou délku 105 mm; ložisko prvního čela (poz. 13) má mít 10 mm zpředu závit M3, v něm je šroubek, který zajišťuje opěrnou hřídelku, poz. 12.

Radioklub Gottwaldov, pošt. schr. 99, má pro tuto navijku ještě několik sad koleček.

Josef Húsek

Podle statistických údajů UIT (mezinárodní telekomunikační unie) překročil k 1. lednu 1970 počet koncesovaných amatérů-vysílačů na celém světě počet půl milionu – činil 523 920. Největší počet amatérů-vysílačů připadá na USA (272 254), Japonsko (100 936), Velkou Británii (18 760), Argentinu (17 122), NSR (15 618), Kanadu (11 906), Brazílii (11 312), Francii (10 697), Polsko zaujímá 15. místo počtem 2 234 amatérů-vysílačů.

Podle Radioamator č. 3/1972

SŽ

Polovodičové diodové matice KD904A až KD904E, určené pro impulsní provoz v samočinných počítačích a průmyslové elektronice, uvedl na trh sovětský radioelektronický průmysl. Podle typu obsahují matice 1, 2, 3 či 4 diody se závěrným napětím max. 10 V, předním proudem 50 až 500 μ A a dobou zotavení 10 ns. Celý monolitický systém matice má rozměry jen 1,2 x 1,2 mm a je dodáván bez pouzdra s vývodními dráty o průměru 0,05 mm.

Podle sov. podkladů

SŽ

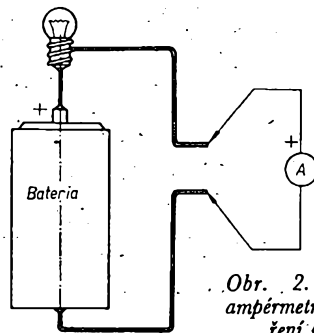
Mladý konstruktér

Karel Novák

Podle vyzkoušeného schématu zapojení lze z bezvadných součástek postavit a uvést do chodu například jednoduchý přijímač i bez jakéhokoli měření. Dopustíme-li se však chyby v zapojení nebo bude-li některá součástka vadná, najdeme chybu bez měření velmi nesnadno. Při vážnější práci v radiotechnice se nelze bez měření obejít. Ze začátku nám ve většině případů postačí možnost měřit alespoň elektrický proud a elektrické napětí. Proud měříme ampérmetrem, napětí voltmetrem. Pro práci v radiotechnice je nejuhodnějším měřicím přístrojem (který lze podle potřeby přepínat na měření proudu nebo napětí) ampérvoltmetr (tzv. AVOMET). Mívá zpravidla několik měřicích rozsahů, takže jím lze měřit proud i napětí ve velmi širokém rozmezí.

Přívody voltmetru musíme při měření napětí připojit na ta dvě místa elektrického obvodu, mezi nimiž chceme elektrické napětí měřit. Tak např. chceme-li změřit napětí baterie, spojené se žárovkou (obr. 1), musíme připojit voltmetr na kladný a záporný pól baterie. Každý voltmetr by měl mít co největší vnitřní odpor, aby jím protékal co nejmenší proud, neboť tento proud zatěžuje proudový zdroj. Pokud by odpor voltmetru nebyl několikanásobně větší než vnitřní odpor zdroje, způsobilo by toto dodatečné zatížení neúnosnou chybu v měření. Naměřili bychom napětí menší, než jaké je ve skutečnosti.

Při měření proudu musíme měřený obvod rozpojit a ampérmetr zapojit tak, aby jím protékal „celý“ proud. Na

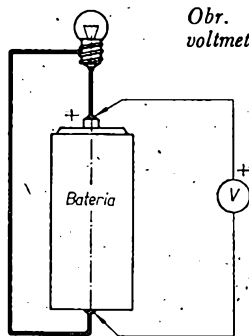


Obr. 2. Připojení ampérmetru při měření proudu

použít pouze jedno z nich). Miniaturní sluchátko s malým vnitřním odporem je nevhodné. Čísly 1 až 9 jsou označeny izolované zdířky.

Skříňku na zkoušečku si zhotovíme z překližky tloušťky asi 6 mm podle obr. 4. Jednotlivé díly skříňky spojujeme lepením vhodným lepidlem (Kanagom, acetonové lepidlo) a tenkými hřebíčky. Nejprve zhotovíme dvě stejné boční stěny (1), přední stěnu (2) a zadní stěnu (3). Ze všech čtyř stěn sestavíme rám skříňky. Po zaschnutí lepidla zarovnáme všechny stěny a hrany na smírkovém papíru, položeném na rovném stole. Pak zhotovíme horní panel (4) včetně všech děr. Průměr jednotlivých děr upravíme podle skutečných rozměrů zdířek. Po spojení panelu s rámem skříňky zabrousíme opět všechny hrany. Nakonec vlepíme do skříňky dvě opěrky spodního víka (5) a zhotovíme spodní víko (6), které je připevněno šroubkem (7). Rám skříňky polepíme potom knihařským plátnem nebo samolepicí tapetou. Na horní panel nalepíme kladivkový papír s narysovaným schématem zkoušečky (obr. 5). Panel pak přetřeme čířím nitrolakem.

Z tvrdého bronzového nebo mosazného plechu vyrobíme podle obr. 6 dva kontakty baterii (a) a další dva kontakty

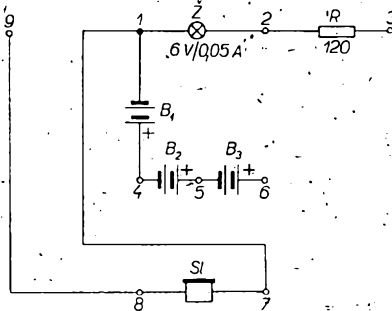


Obr. 1. Připojení voltmetru při měření napětí

obr. 2 je příklad měření proudu žárovky. Ampérmetr musí mít co nejmenší vnitřní odpor. Jinak by na něm vznikl protékajícím proudem velký úbytek napětí a měření proudu by bylo nepřesné. Naměřili bychom proud menší, než jaký obvodem protéká po odpojení ampérmetru.

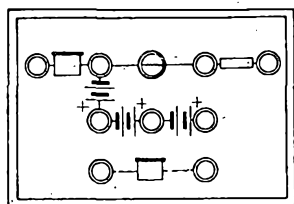
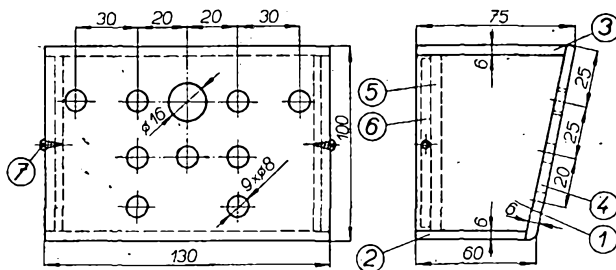
Pro začínajícího radioamatéra je problém v tom, že i ten nejlevnější Avomet je pro něho cenově těžko dostupný. V takovém případě zbývá jen jediná možnost – improvizovat měření pomocí jednoduchých, dostupných pomůcek. Mezi takové pomůcky patří i osvědčená žárovko-sluchátková zkoušečka. Se zkoušečkou můžeme indikovat a hrubě v určitém rozsahu odhadovat proud a napětí, zkoušet odpory, kondenzátory, diody i tranzistory a použít ji jako zdroj napětí do 9 V.

Schéma zapojení zkoušečky je na obr. 3. Ž je žárovka pro napětí 6 V a proud 0,05 A (s objímkou). Žárovka pro větší proud je nevhodná; proto pozor při jejím nákupu. R je odpor 120 Ω (jakéhokoli provedení) pro výkon 1 W. Použitelný je i odpor pro větší výkon, je však zbytečně dražší a rozměrný. B₁ až B₃ jsou běžné suché, velké válcové baterie 3 V pro kapsní svítilny (typ 230 nebo 233). Sl jsou běžná sluchátka s odporem asi 2 x 2 000 Ω (případně lze

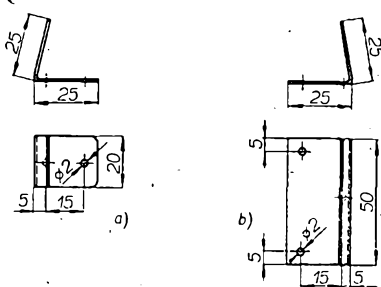


Obr. 3. Schéma zapojení zkoušečky

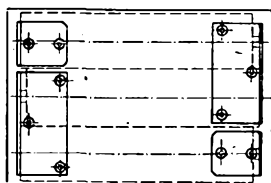
Obr. 4. Skříňka zkoušečky



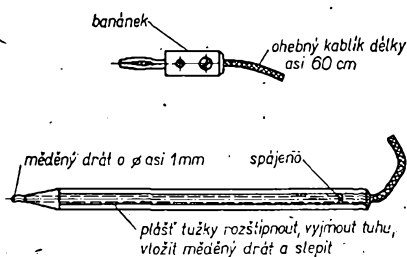
Obr. 5. Pohled na panel zkoušečky



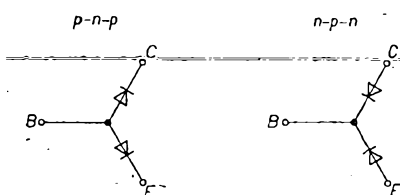
Obr. 6. Kontakty baterií



Obr. 7. Rozmístění kontaktů baterií



Obr. 8. Měřicí hrot



Obr. 9.

(b). Všechny kontakty upevníme na dno skříňky trubkovými nýty nebo šroubky do dřeva (obr. 7).

Na horní panel skříňky upevníme zdířky a zevnitř skříňky upevníme objímku na žárovku tak, aby vyčnívala baňkou nad panel. Z plechu nebo papíru stočíme ještě trubičku o ϕ 16 mm délky asi 20 mm, kterou uvnitř natřeme černě. Tu nasuneme jako stínítko na žárovku, abychom mohli dobře pozorovat i jen jemně žhnoucí vlákno.

Zkoušečku zapojíme zapojovacím izolovaným drátem a pájením. Na zhotovení přívodů ke kontaktům baterií použijeme pokud možno izolované lanko, aby se nám časem při výměně baterií přívody neulomily.

Ke zkoušečce si zhotovíme ještě dva měřicí hroty podle obr. 8. Jeden z nich, který budeme používat jako kladný (+) přívod, označíme červenou barvou.

Použití zkoušečky

Zkoušečku můžeme podle potřeby použít jako zdroj proudu o napětí 3 V ve zdířkách 1 a 4, 6 V ve zdířkách 1 a 5 nebo 9 V ve zdířkách 1 a 6. Při odběru proudu ze zdířky 2 místo ze zdířky 1 je napětí velmi měkké. Se zvětšujícím se odebíraným proudem se napětí rychle zmenšuje vlivem odporu žárovky. Takový zdroj proudu je velmi vhodný pro první zkoušku přístrojů s tranzistory asi do 20 mA. Při nesprávném zapojení nebo nastavení pracovních bodů tranzistorů (v důsledku čehož zkoušený přístroj odebírá příliš velký proud) se napětí rychle zmenší a nedojde k poškození tranzistorů nebo jiných součástek. Přitom se žárovka žž rozsvítí.

Při zapojení měřicích hrotů do zdířek 1 a 2 můžeme „měřit“ napětí asi od 1 V (žárovka slabě žhne) do 8 V (žárovka bíle svítí). Při zapojení měřicích hrotů do zdířek 1 a 3 se mění rozsah „voltmetru“ na 2 až 16 V. Zkoušečka jako „voltmetr“ má však velmi malý vnitřní odpor a z toho vyplývající značnou spotřebu proudu – podle měřeného napětí 20 až 60 mA. Můžeme tedy „měřit“ jen napětí v obvodech s velmi malými odpory. Prakticky jen napětí baterií apod.

Pro „měření“ napětí můžeme také použít sluchátkovou část zkoušečky. Měřicí hroty zapojíme do zdířek 1 a 9, sluchátka do zdířek 7 a 8. Připojíme-li jeden měřicí hrot na jeden pól zdroje měřeného napětí a druhým hrotem se dotýkáme druhého pólu zdroje napětí, můžeme podle síly zvuku ve sluchátkách odhadovat napětí od setin voltu asi do 24 V. Tento „voltmetr“ má značně větší odpor než žárovka – v závislosti na použitých sluchátkách asi 4 000 Ω .

Při připojení měřicích hrotů do zdířek 1 a 2 můžeme zkoušečku použít také jako „miliampérmetr“. Při proudu 20 mA žárovka jen slabě žhne, při proudu 60 mA bíle svítí. „Měřicí rozsah“ je tedy velmi úzký a velký odpor žárovky (asi 100 Ω) má za následek velký úbytek napětí při měření.

Po připojení měřicích hrotů do zdířek 2 a 5 můžeme zkoušečku používat jako „ohmmetr“. Po připojení měřicích hrotů na nulový odpor žárovka jasně svítí, při odporu 250 Ω ještě viditelně žhne. Kromě odporů můžeme tak zkoušet stav vinutí a jednotlivé vývody cívek a transformátorů, správnou funkci vypínačů, prepínačů apod. Větší odpory můžeme „měřit“ sluchátkovou částí zkoušečky. Sluchátka připojíme do zdířek 7 a 8, měřicí hroty do zdířek 6 a 9. Dotýkáme-li se měřicími hroty vývodů odporu, slyšíme ve sluchátkách tím slabší praskot, čím je odpor větší. Můžeme tak „měřit“ odpory od 0 asi do 3 M Ω . Je-li odpor přerušen, není ve sluchátkách slyšet žádný zvuk.

Ve stejném zapojení můžeme také „měřit“ kapacitu kondenzátorů nad 50 pF. Dotkneme-li se měřicími hroty vývodů kondenzátoru, ozve se ve sluchátkách klapnutí, tím silnější, čím má kondenzátor větší kapacitu. Klapnutí způsobí nabíjecí proud. Je-li kondenzátor dobrý, nesmí se při dalším dotyku klapnutí ozvat. Je-li slyšet při opakovaném dotyku stejné silné klapnutí jako při prvním dotyku, má kondenzátor mezi elektrodami zkrat (o čemž se můžeme ještě přesvědčit žárovkovou zkouškou), ozve-li se klapnutí slabší než poprvé, má kondenzátor svod. Zkoušku kondenzátoru můžeme opakovat po krátkém zkratování vývodů kondenzátoru nebo tak, že při každé další zkoušce kondenzátor přepólujeme. Elektrolytické kondenzátory musíme při zkoušení vždy správně pólovat. Měřicí hrot s kladným napětím musíme připojovat na vývod elektrolytického kondenzátoru označený (+). Protože všechny elektrolytické kondenzátory mají určitý svod, daný jejich konstrukcí, ozve se při opakovaném dotyku slabší klapnutí.

Pomocí žárovkové zkoušečky, s měřicími hroty zapojenými do zdířek 2 a 5, můžeme také zkoušet polovodičové diody. Přiložíme-li měřicí hroty k vývodům diody a opakujeme-li totéž po jejím přepólování, při jednom dotyku musí, při druhém nesmí žárovka svítit, je-li dioda dobrá. Má-li dioda zkrat, svítí žárovka při obou dotycích, je-li přerušena, nesvítí při žádném dotyku. Tímto způsobem můžeme zkoušet i diody hrotové i diody plošné. Hrotové diody zkoušíme však v propustném směru co nejkratší dobu – jen co se žárovka rozsvítí. Jsou určeny jen pro malý proud (při trvalém provozu 10 až 15 mA). Elektroda diody, na níž je připojen měřicí hrot s kladným napětím (přičemž žárovka nesvítí), je katoda (K).

Při stejném zapojení zkoušečky můžeme také velmi hrubě zkoušet běžné tranzistory pro malý i velký výkon (ne tedy např. tranzistory mesa, např. GF501). Pro toto měření si můžeme tranzistor představit jako dvě diody, zapojené paralelně vzhledem k bázi (obr. 9). Při zkoušení tranzistorů zkoušíme odděleně diodu kolektor-báze (C-B) a odděleně diodu emitor-báze (E-B). Měřicí hroty připojujeme postupně tedy vždy jen na dvě elektrody tranzistoru. Třetí musí být volná. U tranzistoru p-n-p musí být dioda kolektor-báze (C-B) vodivá (žárovka musí svítit), je-li na vývod kolektoru (C) připojen měřicí hrot s kladným napětím a na vývod báze (B) se záporným napětím. Dioda emitor-báze (E-B) musí být vodivá, je-li na vývod emitoru (E) připojen měřicí hrot s kladným napětím a na vývod báze (B) se záporným napětím. Po přepólování měřicích hrotů

musí být obě diody uzavřeny. U tranzistoru n-p-n je tomu obráceně. Tranzistor typu p-n-p zkoušíme tedy prakticky takto: měřící hrot se záporným napětím připojíme na vývod báze (B). Měřícím hrotem s kladným napětím se krátce dotkneme nejprve vývodu kolektoru (C), pak emitoru (E). Je-li tranzistor dobrý, v obou případech se žárovka musí rozsvítit. Pak připojíme na vývod báze (B) měřící hrot s kladným napětím a druhým měřícím hrotem se opět krátce dotkneme nejprve vývodu kolektoru (C), pak emitoru (E). Je-li tranzistor dobrý, v obou případech žárovka nesmí svítit. U tranzistoru typu n-p-n postupujeme stejně, reakce žárovky musí být obrácená. Tato zkouška tranzistoru je jen orientační. Zjistíme při ní, není-li přechod kolektor-báze a emitor-báze zkratován nebo přerušen; nemůžeme však zhodnotit jakost těchto přechodů a zesilovací vlastnosti tranzistoru, natož další jeho parametry.

Žárovko-sluchátková zkouška může tedy plnit úlohu univerzálního „měři-

cího“ přístroje jen velmi nedokonalé. „Měřené“ veličiny odhadujeme jen podle intenzity svitu žárovky nebo intenzity zvuku ve sluchátkách. Vzhledem k tomu, že naše oči i sluch jsou vybaveny jakousi automatickou regulací citlivosti, lze „měřené“ údaje odhadovat s vyhovující přesností až po delším cviku. Pro začínajícího amatéra, který však nemá k dispozici měřící přístroj, je to i tak přístroj velmi užitečný.

Potřebné součástky

Izolované zdířky, 9 ks
žárovka 6 V; 0,05 A, 1 ks
objímka na žárovku, 1 ks
odpor 120 Ω /1 W, 1 ks
velká válcová baterie 3 V (typ 230 nebo 233), 3 ks
sluchátka (asi 2 $\times$ 2 000 Ω), 1 ks

Literatura

Novák, K.: Slabikář radioamatéra.
SNTL: Praha 1970.

$$U = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2 dt}$$

mnoho neříká. Grafické vyjádření je v tomto případě obtížnější, jedná se opět o údaj, úměrný výšce obdélníka stejné plochy jako průběh druhé mocniny střídavého signálu. Pro názor je vhodné srovnání se stejnosměrným proudem (ovšem nepřesné). Efektivní velikost napětí nebo proudu je rovna takové velikosti stejnosměrného napětí či proudu, který má stejné tepelné účinky (tzn. stejný činný výkon); lze též (přesněji) popsat efektivní velikost jako střední hodnotu odmocniny součtu okamžitých velikostí. Vzhledem k tomu, že efektivní velikost je nejčastěji používaný údaj, používá se obvykle označení bez indexu (tj. U , I ; nikoli U_{ef} , I_{ef}) – alespoň tam, kde je zřejmé, že nejde o stejnosměrný proud.

Kondenzátor

Kondenzátor je prvek schopný akumulovat elektrický náboj. Tato schopnost se nazývá kapacita. Jednotkou kapacity je 1 farad (F), což představuje kondenzátor, který se nábojem 1 coulombu nabije na napětí 1 voltu. Pro praxi je tato jednotka příliš velká a používá se jejich zlomků.

Kondenzátor klade průchodu střídavého proudu zdánlivý odpor, nazývaný kapacitní reaktance, symbol X_C . Její velikost závisí na kmitočtu

$$X_C = \frac{1}{\omega C}, \text{ kde } \omega = 2\pi f.$$

Jak je vidět, zmenšuje se kapacitní reaktance se zvyšujícím se kmitočtem. Protože při průchodu střídavého proudu kondenzátorem dochází k posuvu (zpoždění) fáze napětí proti proudu o 90°, je i kapacitní reaktance fázově posunuta o -90° proti reálnému (činnému) odporu, který má fázový úhel rovný nule.

Předchozí vztahy se týkaly ideálního kondenzátoru bez ztrát (např. bez svodu). V nízkofrekvenční technice však obvykle není nutné zkoumat problémy ztrát a zcela vystačíme s tím, že budeme kondenzátory považovat za bezztrátové. Výjimku tvoří pouze elektrolytické kondenzátory, u nichž je nutné někdy se svodem počítat.

Kondenzátory můžeme spojit paralelně i sériově. Pro paralelní spojení platí

$$C_v = C_1 + C_2 + \dots + C_n.$$

Pro sériové zapojení

$$\frac{1}{C_v} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}.$$

Všimněte si, že vzorce jsou stejné jako pro spojování odporů, pouze význam je opačný (vzorec pro sériové spojení odporů odpovídá vzorci pro paralelní spojení kondenzátorů a naopak). V nízkofrekvenční technice používáme kondenzátory především k oddělení střídavé složky proudu od stejnosměrné (vazební a blokové kondenzátory, korekční obvody) a jako akumulátory energie (kondenzátory filtrů napájecích zdrojů).

Cívka

Cívka je prvek, schopný akumulovat energii v magnetickém poli. Tato schop-

ZÁKLADY RF TECHNIKY

Ing. Petr Kellner

(Pokračování)

Obvody se střídavými proudy

Znalosti z řešení stejnosměrných obvodů lze v některých případech použít i při řešení obvodů se střídavými proudy. Je však nutno mít neustále na paměti, že některé prvky obvodů způsobují fázové posuvy; zákony pro stejnosměrné proudy ve střídavých obvodech s těmito prvky pak neplatí. Konkrétně Ohmův zákon i Kirchhoffovy zákony platí v původní podobě pouze pro čisté reálné (činné) odpory v obvodech střídavého proudu. Použijeme-li k výpočtu komplexní čísla, lze platnost uvedených zákonů rozšířit, to by však v našem případě značně rozšířilo potřebný obor znalostí z matematiky.

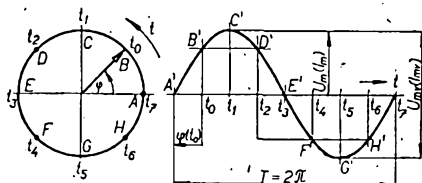
Okamžitá velikost napětí (proudu)

Okamžitá velikost je skutečná velikost měřené veličiny v daném časovém okamžiku. Je zřejmé, že jde u střídavého proudu o proměnnou velikost. Okamžitá velikost značíme malými písmeny (u je okamžitá velikost napětí a i okamžitá velikost proudu). Pro sinusový (harmonický) střídavý signál platí

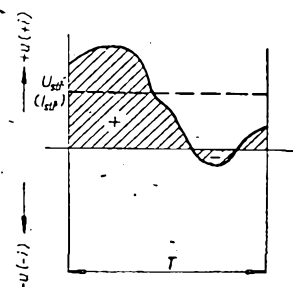
$$u = U_m \sin(\omega t + \varphi),$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \varphi),$$

kde U_m , I_m jsou maximální velikosti (amplitudy), ω [rad/s] je úhlový kmitočet a φ je fázový posuv v okamžiku t_0 (počáteční fáze). Veličiny i odvození harmonického průběhu pomocí rotačního časového vektoru jsou na obr. 11. Z obrázku je dále vidět, že perioda T střídavého signálu je doba opakování



Obr. 11. Sinusový časový průběh napětí nebo proudu



Obr. 12. K výkladu střední hodnoty

průběhu. U periodického průběhu bude tedy vždy v okamžiku t , $t + T$, $t + 2T$ až $t + kT$ okamžitá velikost napětí či proudu stejná. Dále je zřejmé, co vyjadřují v předchozích vzorcích znaky U_m a I_m . Dále je v obrázku rovněž zakresleno tzv. mezivrcholové napětí či proud („špička – špička“, někdy též špičkové napětí, špičkový proud, jindy rozkmít, amplituda) U_{mv} , I_{mv} .

Střídavý proud nemusí mít vždy ovšem sinusový průběh a nemusí být rovněž periodický.

Střední velikost napětí (proudu)

Matematická formulace střední velikosti je sice obsažná, mnoha čtenářům však jistě výraz např.

$$U_{st} = \frac{1}{T} \int_0^T u dt$$

nic zvláštního neříká. Bude proto lépe uchýlit se k obrázku. Jak je vidět z obr. 12, mají jak obrazec ohraničený osami, časovým úsekem a průběhem střídavého proudu, tak i obdélník s jednou stranou rovnou témuž časovému úseku T , stejnou plochu. Pak výška obdélníka udává střední velikost střídavého proudu nebo napětí.

Efektivní velikost střídavého napětí (proudu)

Rovněž zde nám matematické vyjádření např. efektivní velikosti napětí

nost se nazývá indukčnost. Vnější efekt je v tom, že indukčnost působí proti změně proudu protékajícího cívkou. Jednotkou indukčnosti je 1 henry – značí se H, což je schopnost vytvořit protielektromotorickou sílu 1 V při změně proudu o 1 A za 1 vteřinu (s). V praxi se tato jednotka používá v násobcích i zlomcích.

Také cívka klade průchodu střídavého proudu zdánlivý odpor – má indukční reaktanci. Obdobně jako reaktance kondenzátoru závisí i reaktance cívky na kmitočtu

$$X_L = \omega L = 2\pi fL,$$

proti kondenzátoru se však reaktance u cívky se zvyšujícím se kmitočtem zvětšuje. U cívky dochází při průchodu střídavého proudu ke zpoždění proudu proti napětí o 90°. Fáze indukční reaktance je pootočená o +90° proti odporu, tedy o 180° proti fázi kapacitní reaktance. Na rozdíl od kondenzátoru musíme u indukčnosti počítat se ztrátami, které jsou v nízkofrekvenční oblasti způsobeny převážně odporem vinutí indukčnosti. Ztráty nejčastěji vyjadřujeme tzv. činitelem jakosti cívky

$$Q = \frac{\omega L}{R},$$

kde R je odpor vinutí cívky a

$$\omega = 2\pi f.$$

Také cívky lze spojit paralelně a sériově. Na rozdíl od kondenzátorů a odporů je nutné u cívek rozlišovat, zda spojované cívky vzájemně na sebe působí svým magnetickým polem. Ukážeme si oba případy.

a) Cívky na sebe vzájemně nepůsobí

Pro sériové spojení platí, podobně jako u odporů

$$L_v = L_1 + L_2 + \dots + L_n;$$

pro paralelní spojení platí

$$\frac{1}{L_v} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}.$$

Pro dvě cívky paralelně opět uvedeme jednoduchý vzorec

$$L_v = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}.$$

b) Cívky na sebe vzájemně působí

Působí-li cívky na sebe vzájemně, silové čáry jedné cívky L_1 zasahují do silových čar druhé cívky L_2 . Potom ve výrazu pro součet indukčnosti musíme přičíst nebo odečíst dvojnásobek jejich vzájemné indukčnosti podle toho, zda cívky mají souhlasný (+) nebo nesouhlasný (–) směr silových čar a tedy i směr vinutí. Pro sériové spojení dvou cívek se vzájemnou indukčností M tedy platí

$$L_v = L_1 + L_2 \pm 2M,$$

a pro paralelní spojení

$$L_v = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 \pm 2M}.$$

Protože cívky jsou prakticky jediné obvodové prvky, které je třeba vyrábět individuálně – odpory a kondenzátory se obvykle nakupují – uvedeme přes teoretický charakter tohoto článku ně-

kolik poznámek k praktickému zhotovení cívek. V nízkofrekvenční technice se obvykle jedná o cívky s velkou indukčností, vinuté na feritovém jádru. Protože u těchto cívek jsou závitů vzájemně těsně na sobě, lze indukčnost vypočítat z jednoduchého vzorce

$$L = \frac{n^2}{k^2},$$

kde k je konstanta jádra a n počet závitů. Úpravou vzorce dostaneme vztah

$$n = k\sqrt{L}.$$

Konstanta jádra se nejspolehlivěji zjistí tak, že navineme zkušební např. 100 závitů na dané jádro, změříme indukčnost a vypočteme k

$$k = \frac{n}{\sqrt{L}} \quad [1/H; -, H].$$

Mnozí výrobci konstantu k pro jednotlivé typy jader uvádějí, tyto informace bývají však obvykle těžko dostupné a nepřesné.

Tuto základní kapitolu elektrotechniky ve zkratce zakončíme tabulkovým přehledem předpon zlomků a násobků elektrických jednotek, který ulehčí vý-

počty i popis (tab. 2). V tabulce je dále uvedeno značení odporů rezistorů a kapacit kondenzátorů ve schématech, které slouží k dalšímu zjednodušení popisu. Např. kapacita kondenzátoru 3,3 pF se značí ve schématech 3J3, 2 000 μ F se značí 2G, 1 μ F se značí 1M atd. U odporů je značení obdobné. (Zkratky se však používají pouze ve schématech – ve výpočtech, v textu atd. je jejich používání nevhodné). Předpon je více jak pro násobky, tak pro zlomky, pro běžnou praxi však zcela postačí znalost těch, které jsou v tab. 2.

Tab. 2. Předpony základních jednotek

Předpona	Označení	Význam	Označení odporů	Označení kondenzátorů
giga-	G	10^9	G	—
mega-	M	10^6	M	—
kilo-	k	10^3	k	—
jednotky	—	10^0	j	—
mili-	m	10^{-3}	—	G
mikro-	μ	10^{-6}	—	M
nano-	n	10^{-9}	—	k
piko-	p	10^{-12}	—	j

Jednoduchý mf zesilovač

Marián Andris

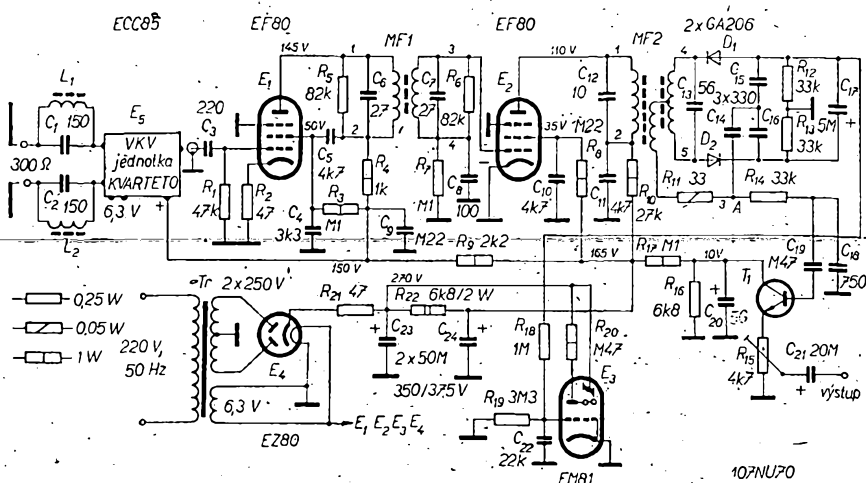
Medzifrekvenční zesilovač je dvojitupňový. Celkové schéma je na obr. 1. Druhý stupeň pracuje při silných signálech jako obmedzovač. V obidvoch stupních je použitá pentoda EF80 alebo EF800. Zosilnenie je veľké a preto musíme venovať stavbe väčšiu pozornosť. Neblokovaný odpor R_2 v katode E_1 obmedzuje vplyv silných signálov na tvar priepustnej krivky prvej a druhej pásmovej priepusti. Vstupná citlivosť je asi 11 μ V. Na detekciu je použitý symetrický pomerový detektor. Pretože v zosilňovači nie je použitý obmedzovací stupeň, použijeme k obmedzeniu výhodných vlastností pomerového detektoru. Miesto vákuových diód sú použité germániové diódy, ktoré sú schopné rovnako dobre spracovávať signály. Sú tu použité diódy, ktoré sú určené

priamo do pomerových detektorov a vyrábajú sa pod označením 2-GA206.

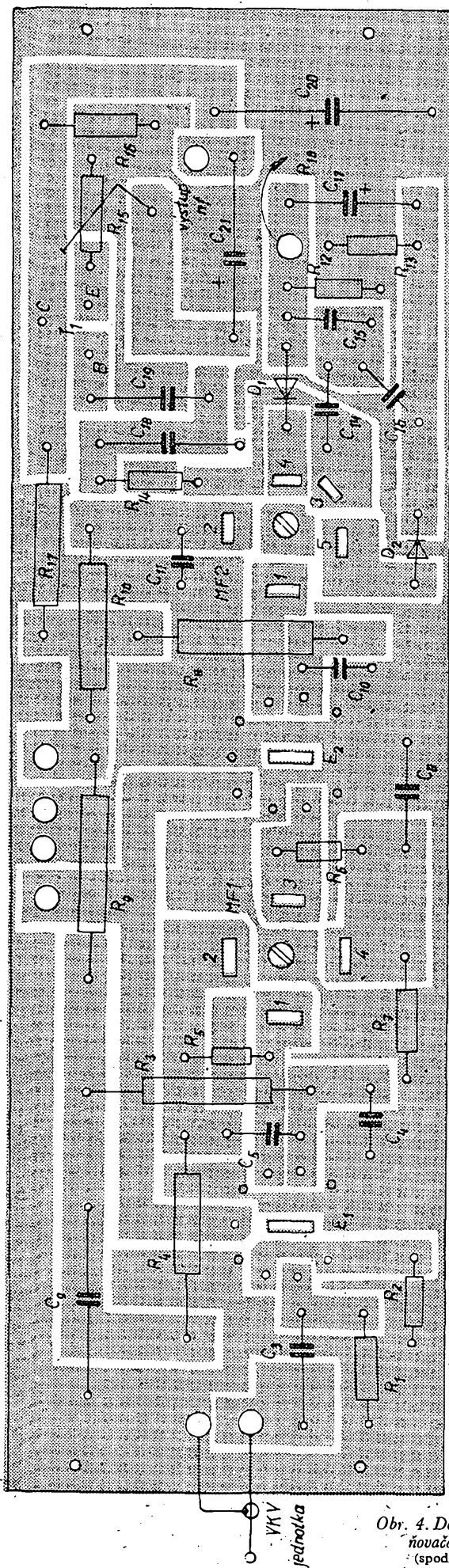
Napätie pre detekciu ide cez korekčný člen (deemfáza) na bázu tranzistora T_1 , ktorý pracuje ako emitorový sledovač a jeho úlohou je prispôbiť veľkú impedanciu detektoru malej výstupnej impedancii.

Elektrónka EM81 slúži na optické vyladenie prijímajúcej stanice. Napätie pre indikáciu odoberáme zo záporného pólu elektrolytického kondenzátora C_{17} cez odpor R_{18} .

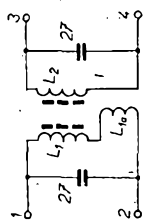
Potrebné napájacie napätie dodáva sieťový transformátor ADAST PN 611 32, ktorého sekundárne napätie je 2 $\times$ 250 V/40 mA a je usmernené elektrónkou EZ80. Napätie pre tranzistor sa získava z odporového deliča R_{16} a R_{17} .



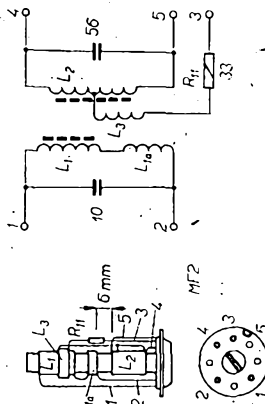
Obr. 1. Schéma jednoduchého mf zosilňovača 10,7 MHz (C_{20} je 500 μ F)



Obr. 2. Cievka pásmovej priepusti MF1



Obr. 3. Cievka pásmovej priepusti MF2



Signál zo vstupnej jednotky, ktorá je z prijímača KVARTETO (z výpredaja), privádzame na vstup zosilňovača súosým káblom. Výstup z medzifrekvenčného zosilňovača môžeme pripojiť na elektrónkový alebo tranzistorový nf zosilňovač.

Nastavenie mf zosilňovača

Úspešná činnosť mf zosilňovača závisí od nastavenia všetkých obvodov. K zladovaniu potrebujeme generátor medzifrekvenčného kmitočtu 10,7 MHz a jednosmerný elektrónkový voltmeter alebo mikroampérmetr s rozsahom 100 μ A. Predradnými odpormi získame voltmeter s veľkým vstupným odporom. Pre nastavenie pomerového detektoru budeme potrebovať meradlo s nulou uprostred. Na tento účel môžeme použiť mikroampérmetr s umelo posunutou nulou do stredu pomocou prídavného napätia 1,5 V cez príslušný odpor.

Pri zladovaní postupujeme od posledného stupňa dopredu. Ako prvý budeme zladovať pomerový detektor. Cez kondenzátor 1 000 pF pripojíme nemodulovaný signál 10,7 MHz na riadiacu mriežku E₂. Výstupné napätie nastavíme na 100 mV. Voltmeter pripojíme paralelne ku kondenzátoru C₁₇ a naladíme jadrom primárny obvod transformátora na maximálnu výchylku. Voltmeter s nulou uprostred pripojíme medzi bod A a zem. Sekundárny obvod nastavíme na nulovú výchylku. Pásmovú priepusť MF1 naladíme postupne: elektrónkový voltmeter pripojíme cez oddeľovací odpor 0,47 M Ω na odpor R₇. Pri ladení jedného obvodu musíme zatlmiť druhý obvod odporom asi 33 k Ω . Signál o kmitočte 10,7 MHz pripojíme na riadiacu mriežku E₁. Výstupné napätie generátoru nastavíme tak veľké, aby sme mohli spoľahlivo čítať údaje na výstupnom meradle. Sekundárny obvod zatlmíme odporom 33 k Ω , zväčšíme výstupné napätie generátoru a jadrom primárnej cievky nastavíme maximálnu výchylku. Po nastavení zatlmíme primárny obvod a jadrom sekundárnej cievky nastavíme maximálnu výchylku. Trimrom R₁₅, ktorý je zapojený v emitore tranzistora T₁, nastavíme základnú úroveň výstupného napätia a tým je zladovanie skončené.

Konštrukcia mf zosilňovača

Tab. 1. Údaje cievok

	Cievka	Počet závitov	Drôt CuL	Pozn.
MF1	L ₁ '	25 z	$\varnothing$ 0,2 mm	
	L ₁₈	7 z	$\varnothing$ 0,2 mm	
	L ₁	30 z	$\varnothing$ 0,2 mm	
MF2	L ₁	35 z	$\varnothing$ 0,2 mm	
	L ₁₈	10 z	$\varnothing$ 0,2 mm	
	L ₁	2 $\times$ 13 z	$\varnothing$ 0,2 mm	bifilárne
	L ₂	13 z	$\varnothing$ 0,12 mm	
L ₁₃ , L ₉		15 z	$\varnothing$ 0,16 mm	na $\varnothing$ 6 mm

Cievky pásmových priepustí sú navinuté na trolitulové kostryčky o $\varnothing$ 8 mm, ktoré sú v kryte kruhového prierezu a dostať ich vo výpredaji. Staré vinutia odstránime, kostryčky očistíme v benzíne a navinieme nové vinutia podľa tab. 1. Spôsoby vinutia cievok sú na obr. 2 a obr. 3. Miniaturne keramické kondenzátory C₆, C₇, C₁₂, C₁₃ a miniaturný odpor R₁₁ sú zabudované do krytov. Kondenzátory C₉ a C₁₉ sú sledové a ostatné sú keramické vankúškové na napätie 250 V.

Čelý mf zosilňovač je postavený na dosičke s plošnými spojmi (obr. 4).

Obr. 4. Doštička s plošnými spojmi mf zosilňovača 10,7 MHz (Smagrd F37) (spodný koniec C₁₈ má byť uzemnený)

Přímokazující měřič LC

Vybrali jsme
na obálku **AR**

AR konstrukce '71
Z KONKURSU

Technické údaje

Měřicí rozsah indukčnosti: 10 μ H až 1 H
v šesti přepínatelných rozsazích;
nejmenší měřitelná indukčnost asi
1 μ H.

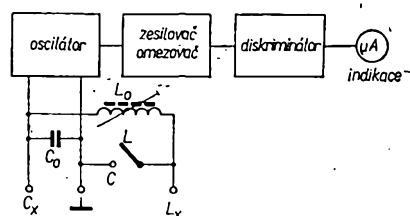
Měřicí rozsah kapacit: 100 pF až 1 μ F
v šesti přepínatelných rozsazích;
nejmenší měřitelná kapacita asi 10 pF.

Kmitočet měřicího napětí: 1,5 až 500 kHz.
Napájecí napětí: 12 V (stabilizované);
možnost napájení z vestavěné baterie
i ze sítě.

Odběr ze zdroje: asi 15 mA.

Popis zapojení

Princip měření je zřejmý z obr. 1. Základem přístroje je měřicí oscilátor. Signál z oscilátoru je veden do zesilovacího a oddělovacího stupně. Zesílený



Obr. 1. Blokové schéma měřiče LC

a omezený signál z oscilátoru je přivezen do tzv. počítacího diskriminátoru. Usměrněné ω napětí se pak vede na indikační měřicí přístroj. Výchylka ručky indikačního měřicího přístroje je buď přímo nebo nepřímo úměrná kmitočtu měřicího oscilátoru. Druh úměry lze ovlivnit zapojením diskriminátoru. V tomto případě je diskriminátor zapojen tak, že výchylka ručky indikačního měřicího přístroje je nepřímo úměrná kmitočtu oscilátoru, tzn., že při základním kmitočtu měřicího oscilátoru f_0 je výchylka ručky nulová. Připojením neznámé indukčnosti L do série s indukčností L_0 obvodu oscilátoru nebo připojením neznámé kapacity C paralelně ke

kapacitě C_0 obvodu oscilátoru se kmitočet měřicího oscilátoru snižuje.

Změnu kmitočtu měřicího oscilátoru lze popsat těmito vztahy

$$\frac{f_0}{f} = 1 + \sqrt{\frac{L_x}{L_0}},$$

nebo

$$\frac{f_0}{f} = 1 + \sqrt{\frac{C_x}{C_0}}.$$

Z těchto rovnic je zřejmé, že průběh stupnice měřidla není lineární; pro měření indukčnosti i kapacity je však tožný. Měřicí rozsahy jsou děleny dekadicky.

Celkové schéma přístroje je na obr. 2. Měřicí oscilátor je modifikované zapojení Franklinova oscilátoru. Tento typ oscilátoru má tu výhodnou vlastnost, že kmitá ve velmi širokém rozsahu kmitočtů. Amplituda ω kmitů je poměrně stálá v celém pracovním rozsahu kmitočtů. Používané měřicí napětí je velmi malé, řádu desítek mV. ω napětí se z kolektoru tranzistoru T_1 vede přes kondenzátor 47 nF na bázi tranzistoru T_2 . Tento obvod pracuje jako zesilovací a řídicí stupeň. Zesílené ω napětí se z kolektoru T_2 vede přes kondenzátor 5 μ F na zdvojnásobení ω napětí, osazený diodami D_1 a D_2 . Usměrněným ω napětím je řízen tranzistor T_1 (v obvodu báze) – čímž se dosáhlo velké stálosti amplitudy ω kmitů. Zesílené ω napětí se přivádí přes odpor i do třetího stupně. Tento stupeň (osazený tranzistorem T_3) pracuje jako omezovač a zajišťuje buzení diskriminátoru signálem pravouhlého průběhu s konstantní amplitudou. Buzení střídavým signálem s konstantní amplitudou je jednou z podmínek správné činnosti diskriminátoru. Počítací diskriminátor je vlastně převodník kmitočtu – napětí. Převádí ω napětí na odpovídající stejnosměrné napětí. Čtvrtý stupeň je diskriminátor, který je osazen tranzistorem T_4 v zapojení se společnou bází. Vztah mezi kmitočtem střídavého napětí, budícího diskriminá-

tor, a detekovaným stejnosměrným napětím je popsán vztahem

$$U_{stř} = CU_B f h_{21B} R \quad (1),$$

kde $U_{stř}$ je střední velikost detekovaného ss napětí,

C kapacita nabíjecího kondenzátoru (v příslušném měřicím rozsahu),

R zatěžovací odpor, h_{21B} zesilovací činitel tranzistoru diskriminátoru v zapojení se společnou bází,

f kmitočet signálu pravouhlého průběhu.

K lepšímu pochopení jednotlivých závislostí v rovnici a tím k vysvětlení činnosti použitého zapojení lze zavést tato zjednodušení: kapacita nabíjecího kondenzátoru je vždy v příslušném měřicím rozsahu konstantní; lze ji tedy považovat za konstantu; zatěžovací odpor je vždy v příslušném měřicím rozsahu konstantní, lze ho tedy považovat za konstantu; h_{21B} se blíží 1, U_B je stabilizováno, proto je ho možné považovat za konstantní. Původní rovnici (1) lze tedy napsat ve tvaru

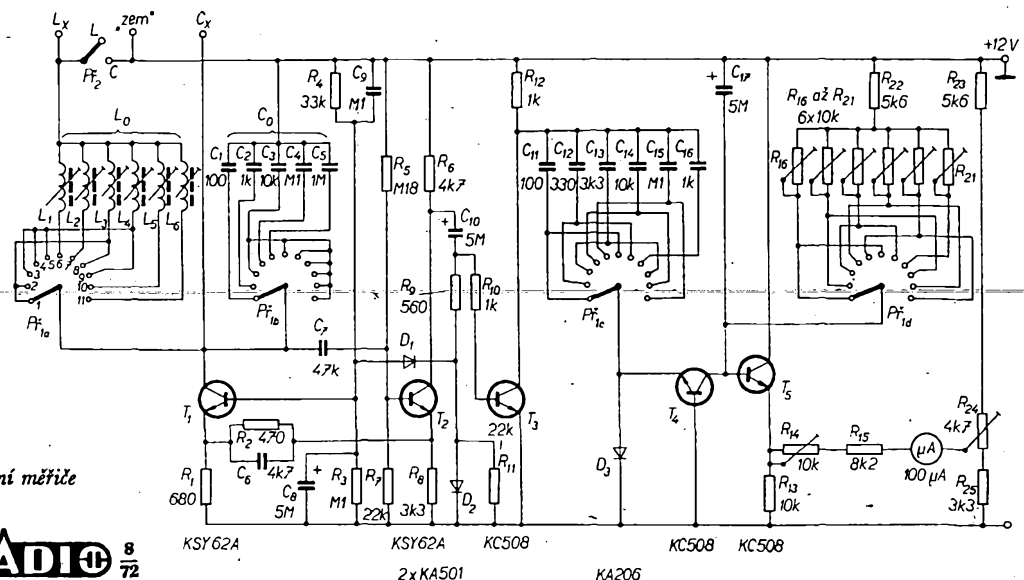
$$U_{stř} \approx kf \quad (2).$$

Ze zjednodušené rovnice plyne, že mezi kmitočtem budícího signálu pravouhlého průběhu a výstupním ss napětím platí lineární závislost. Je však nutné připomenout, že tato lineární závislost platí jen za určitých podmínek. Tyto podmínky jsou

- $U_{stř}$ se nerovná U_B ,
- $U_{stř}$ není blízké 0.

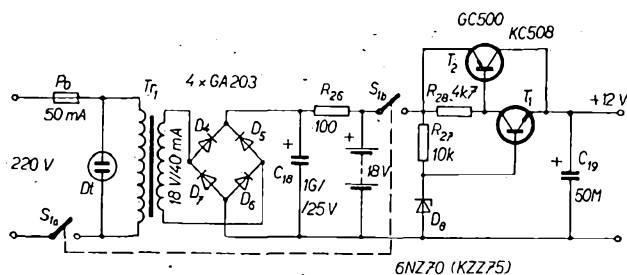
Výstupní obvod musí být proto upraven tak, aby byly tyto podmínky splněny.

Další stupeň, osazený tranzistorem T_5 , pracuje jako impedanční převodník. Upravuje výstupní impedanci diskriminátoru asi na velikost řádu desítek Ω . Jako indikátor je použit magnetoelek-



Obr. 2. Schéma zapojení měřiče

Obr. 3. Zdroj napájecího napětí



trický měřicí přístroj, který je zapojen v úhlopříčce můstku. Jednu stranu můstku tvoří odpory napěťového děliče s regulovatelným středním členem a druhou stranu výstup diskriminátoru. V tomto uspořádání lze obvod nastavit tak, že bez připojené měřené součástky ukazuje ručka měřicího přístroje na nulu a při měření se vychyluje správným směrem. Připojením měřené součástky se sníží kmitočet měřicího oscilátoru, tím se zmenší i napětí na kolektorovém odporu tranzistoru T_4 a tím se současně zvětšuje napětí na odporu v emitoru tranzistoru T_5 a ručka měřicího přístroje se vychyluje.

Uvádění do chodu

Oživení přístroje nečiní příliš velké potíže. Ve vyhodnocovací části (diskriminátor a měřicí přístroj) je nutné nastavit odpory R_{16} až R_{21} tak, aby při kmitočtu měřicího oscilátoru f_0 byla výchylka měřicího přístroje ve všech rozsazích nulová. Při nastavování měřicího oscilátoru je nutné nastavit pracovní body tranzistorů T_1 a T_2 tak, aby amplituda v kmitu byla v celém měřicím rozsahu stejná.

K usnadnění práce při nastavování přístroje je výhodné předem změřit indukčnosti cívek L_1 až L_6 a vybrat kondenzátory C_1 až C_5 a C_{11} až C_{18} podle schématu s co nejmenšími tolerancemi. Cívky jsou navinuty ve feritových hrnčích n. p. Pramet Šumperk.

Mechanická konstrukce

Přístroj je postaven ve skřínce ze dřeva, potažené tapetou. Vnitřek skřínky je vylepen hliníkovou fólií (alobalem), která je uzemněna. Panel přístroje je z hliníkového plechu tloušťky 2 mm.

Je povrchově upraven, popis je obtisky Propisot. Jako přepínač rozsahů slouží upravený vlnový přepínač Tesla. Napájecí zdroj je na obr. 3. Většina součástí měřicího přístroje je na desce s plošnými spoji podle obr. 4.

Seznam součástek

Všechny odpory jsou subminiaturní TR 112. Proměnné odpory (trimry) jsou typu WN 790 26 nebo TP 040.

Odpory

R_1	680 Ω
R_2	470 Ω
R_3	100 k Ω
R_4	33 k Ω
R_5	180 k Ω
R_6	4,7 k Ω
R_7	22 k Ω
R_8	3,3 k Ω
R_9	560 Ω
R_{10}	1 k Ω
R_{11}	22 k Ω
R_{12}	1 k Ω
R_{13}	10 k Ω
R_{14}	10 k Ω (trimr)
R_{15}	8,2 k Ω
R_{16} až R_{21}	10 k Ω (trimr)

R_{22}	5,6 k Ω
R_{23}	5,6 k Ω
R_{24}	4,7 k Ω
R_{25}	3,3 k Ω

Kondenzátory

C_1	100 pF, TC 210
C_2	1 nF, TC 211
C_3	10 nF, TC 281
C_4	0,1 μ F, TC 279
C_5	1 μ F, TC 279
C_6	4,7 nF, TC 281
C_7	47 nF, TC 279
C_8	5 μ F, TE 984
C_9	0,1 μ F, TC 279
C_{10}	5 μ F, TE 984
C_{11}	100 pF, TC210
C_{12}	330 pF, TC 210
C_{13}	3,3 nF, TC 281
C_{14}	10 nF, TC 281
C_{15}	0,1 μ F, TC 279
C_{16}	1 nF, TC 211
C_{17}	5 μ F, TE 984
C_{18}	1 000 μ F, TC 936
C_{19}	50 μ F, TE 986

Polovodiče

T_1, T_2	2 $\times$ KSY62A
T_3, T_4, T_5	3 $\times$ KC508
D_1, D_2, D_3	KA206

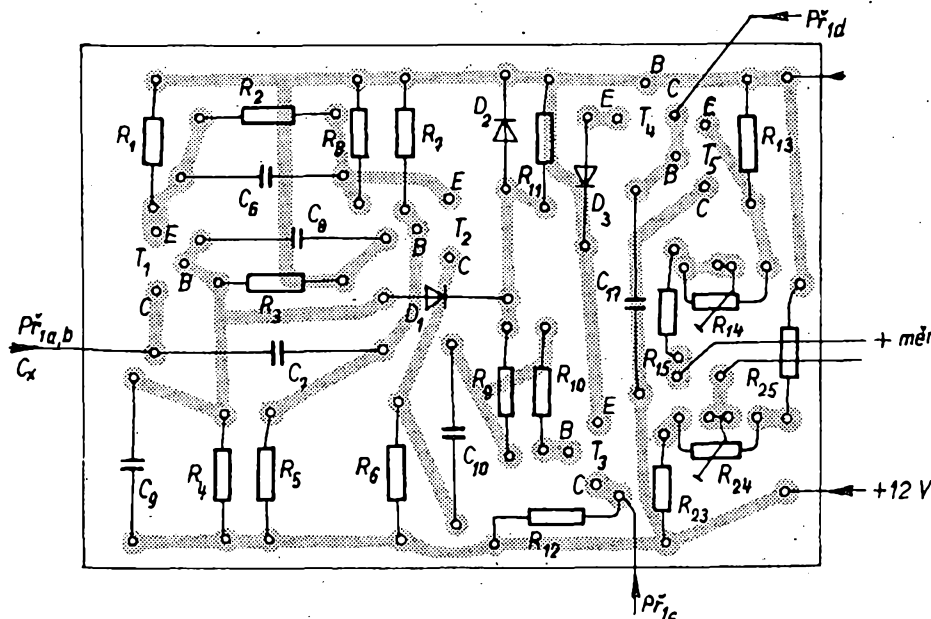
Ostatní materiál

Pf_1	čtyřpatrový, jedenáctipolohový vlnový přepínač Tesla
μ A	magnetoelektrický měřicí přístroj, DHR 8/100 μ A
Pf_2	jednopolový přepínač funkce
S_1	síťový spínač dvoupolový

Napájecí baterie 18 V, např. 15 ks NiCd článků 225 mAh nebo 4 ks plochá baterie typ 313. Přístrojové svorky 3 ks

-J. M.-

	Počet závitů	ϕ drátu [mm]	Jádro
L_6	1 240	0,15 CuL	fer. hrníček 505 355, $A_1 = 630$; ϕ 26 $\times$ 16 mm, H22
L_5	616	0,15 CuL	fer. hrníček 505 353, $A_1 = 250$; ϕ 26 $\times$ 16 mm, H22
L_4	390	0,225 CuL	fer. hrníček 505 203, $A_1 = 100$; ϕ 14 $\times$ 8 mm, H12
L_3	126	0,225 CuL	fer. hrníček 505 203, $A_1 = 100$; ϕ 14 $\times$ 8 mm, H12
L_2	39	0,225 CuL	fer. hrníček 505 203, $A_1 = 100$; ϕ 14 $\times$ 8 mm, H12
L_1	20	0,335 CuL	cívkové tělísko ϕ 10 mm + fero-kartové jádro M7



Obr. 4. Deska s plošnými spoji měřice (Smaragd F 38)

Přijímač a šum

Téměř všechny tovární tranzistorové přijímače začínají kmitajícím směšovačem. Znamená to, že pokud si postavíte třeba reflexní přijímač s dostatečným vř zesílením, můžete na tom být tři až čtyřikrát lépe, pokud jde o poměr signálu k šumu.

Výjimkou v tomto ohledu je sovětský přijímač Oceán, který se prodává i u nás pod názvem Selen. Má vř zesilovač, kruhový směšovač (odolnost proti nežádoucím příjmům) a soustředěnou selektivitu. Napětí pro AVC se odebírá z emitoru následujícího tranzistoru - poměr signálu k šumu tedy méně závisí na síle signálu. Přijímač má karuselový přepínač, rozsahy DV, SV, 5 $\times$ KV a VKV. Nizkofrekvenční zesilovač je „bez železa“, s odděleným řízením hloubek a výšek. Souhrnně lze říci, že je to zatím nejpropracovanější konstrukce na našem trhu.

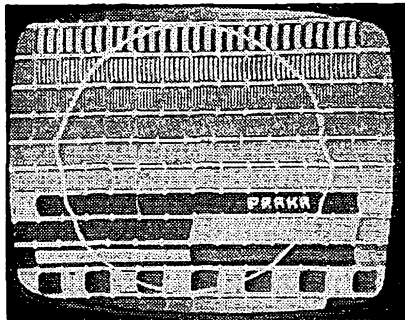
Měk

typické závady televizorů Tesla

Závady v obvodech oddělovače synchronizačních impulsů a řádkového rozkladu
TVP Jasmin – Lillie

Klíčovač poruch

Zde nebývá mnoho závad. Případné závady se projevují většinou jako kroucení svislých linií v obrazu (obr. 1).



Obr. 1. Projev závady v obvodu klíčovače poruch

Přesně určíme závadu (zda je skutečně v tomto stupni) odpojením kondenzátoru C_{311} , 6,8 nF – kroucení musí zmizet. Kromě svodu kondenzátoru C_{315} , 10 μ F (viz AR 4) mívá občas svod i kondenzátor C_{319} , 1 nF nebo C_{320} , 1 nF. Při zkratu C_{319} chybí napětí na anodě elektronky V_{18b} , PCF82, při zkratu C_{320} většinou hoří odpory R_{323} , 47 k Ω a R_{324} , 18 k Ω . Při svodu katoda – žhavení elektronky V_{18} , PCF82, je kroucení nejvíce patrné.

Obvod F_9 klíčovače je v přijímači Jasmin nalaďen na 33,4 MHz a v přijímači Lillie na 33,1 MHz.

Oddělovač synchronizačních impulsů

Obě synchronizace labilní – obraz „plave“ v obou směrech.

Přerušený (ztráta kapacity) kondenzátor C_{301} , 10 nF nebo přerušený odpor R_{203} , 1,5 M Ω (na anodě V_{8b} , ECH84, chybí napětí).

Snímková synchronizace labilní, řádková s malým „chytacím“ rozsahem.

Přerušený R_{241} , 1,5 M Ω – při vytažení elektronky V_8 , ECH84 a při zapnutí TVP na první mřížce heptody se neobjeví kladné napětí. Méně často bývá přerušený odpor R_{204} , 82 k Ω , v druhé mřížce ECH84.

Řádková synchronizace nedrží, snímková je v pořádku.

Přerušený kondenzátor C_{203} , 0,1 μ F.

Poměrně častou závadou u těchto přijímačů je malý aktivní rozsah řádkové synchronizace, i když jsou obvody oddělovače i porovnání v pořádku. Závada je patrná zejména při dodržení nastavovacího předpisu pro řádkovou synchronizaci podle servisní dokumentace. Před zásahem do televizoru proto raději nejdříve nastavíme řádkovou synchronizaci takto: nastavíme kmitočet sinusového oscilátoru jádrem cívky TR 2.2 při zkratu běže odporového trimru R_{226} , 1 M Ω , na zem. „Chytací“ rozsah po nastavení zkontrolujeme zašroubo-

váním nebo vyšroubováním jádra cívky o několik závitů při běží R_{226} zkratovaném se zemí. Obraz se má zasynchronizovat z obou stran (zašroubované či vyšroubované jádro) při stejném počtu šikmých pruhů – nejméně při pěti. Případnou nesouměrnost vyrovnáme změnou polohy běže R_{226} . Při jakékoli manipulaci s běžcem musíme vždy kontrolovat souměrnost „chytání“. Je-li i po tomto nastavení aktivní „chytací“ rozsah malý, můžeme si pomoci připojením kapacitního trimru asi 30 pF z anody elektronky V_{8b} , ECH84, proti zemi. Vhodným nastavením kapacity trimru zlepšíme derivaci řádkového synchronizačního impulsu (prodlouží se náběžná hrana). Přidáním této kapacity se poněkud pohne obraz po rastru směrem vpravo; posuv obrazu lze většinou kompenzovat magnety na hrdle obrazovky. Kapacitu trimru není vhodné volit větší než 47 pF. Touto úpravou je možné i regulovat pohyb obrazu po rastru do stran.

Nedrží řádková synchronizace, nelze ji nastavit.

Chybí řádkový synchronizační impuls jedné polaritry na sekundárním vinutí transformátoru TR 2.1. Bývá přerušena jedna polovina sekundárního vinutí transformátoru (změřit souměrnost odporů sekundárního vinutí). Je nutno prověřit obě větve porovnávacího obvodu. Na obou koncích odporového trimru R_{226} , 1 M Ω , musí být v zasynchronizovaném stavu napětí asi 3 V proti kostře v opačné polaritě.

Malý aktivní rozsah řádkové synchronizace, při poruše se obraz rozpadá na pruhy.

Vadný kondenzátor C_{225} , 0,1 μ F (ztráta kapacity), nebo přerušený C_{218} , 0,47 μ F. Ve výjimečných případech svod kondenzátoru C_{221} , 0,47 μ F.

Zvlnění svislé linie, obraz „prstuje“, velmi často i nepravidelně (obr. 2).



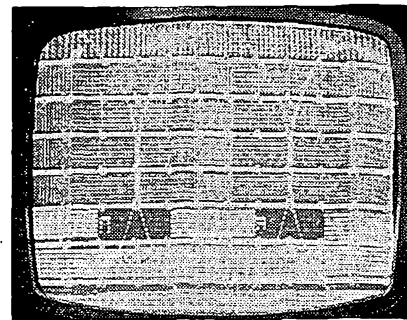
Obr. 2. Obraz „prstuje“

Přerušený nebo vysazující kondenzátor C_{221} , 0,47 μ F, někdy přerušený odpor R_{228} , 8,2 k Ω , nebo vadný spoj na jeho vývodech.

Obraz rozložený na pruhy (vyšší kmitočet), nelze nastavit (obr. 3).

Vadný kondenzátor C_{228} , 2,4 nF (ztráta kapacity).

Při zapnutí přijímače nenaskočí obraz, nekmitá sinusový oscilátor při jakémkoli dotyku v obvodu elektronky V_{11} , PCF82.



Obr. 3. Vyšší kmitočet generátoru řádkového rozkladu

Vadný kondenzátor C_{227} , 470 pF (ztráta kapacity), ve výjimečných případech přerušený odpor R_{232} , 0,22 M Ω .

Obrazovka nesvítí, oscilátor kmitá – chybí budící napětí na první mřížce V_{11} , PL500.

Přerušený vazební kondenzátor C_{320} , 22 nF.

Obrazovka nesvítí, řádkový výstupní transformátor silně „hvízdá“ (kmitočet asi 5 kHz) nebo syčí.

Přerušený odpor R_{231} , 33 k Ω .

Všechny závady v obvodech řádkové synchronizace vyžadují přezkoušení elektronky V_{11} , PCF82. Při zkratu katoda – žhavení elektronky V_{11} hoří odpor R_{245} , 820 Ω .

Při otřesech nebo silném zvuku se obraz „škube“ do stran, nebo se rozkládá do pruhů.

Třesení je nejsilnější, dotkneme-li se ladicího hřídelu jádra TR 2.2 sinusového oscilátoru. V ladicím hřídelu je feritové jádro, které bývá často uvolněné, takže se sinusový oscilátor nepravidelně rozkládá. Ladicí hřídel buď vyměníme nebo odřízneme u jádra a jádro přilepíme.

Obraz je úzký, uprostřed tmavší, vysoké napětí je malé.

Vadný výstupní transformátor řádkového rozkladu – primární cívka. Nutno přezkoušet elektronky V_{12} , PL500 i V_{13} , PY88.

Obrazovka nesvítí, chybí vysoké napětí, při otřesech chrastí zvuk.

Velmi často bývá vadná elektronka V_{14} , EY86 (zkrat anoda – katoda). Pokud byl televizor s touto vadou delší dobu v provozu, bude vadná i sekundární cívka výstupního transformátoru řádkového rozkladu.

Obraz je široký, nelze regulovat rozměr, napětí na zvyšovacím kondenzátoru (booster) je velké.

Přezkoušet elektronku V_{17} , ECC82, a změřit napětí na všech jejích elektrodách. Chybí-li střídavé napětí na anodě V_{17b} , je přerušený kondenzátor C_{303} , 1 nF. Mění-li se při regulaci potenciometrem R_{308} , 0,5 M Ω , záporné napětí na anodě V_{17a} a nemění-li se napětí na první mřížce PL500; je přerušený odpor R_{311} , 1,5 M Ω . Je-li na katodě V_{17a} větší napětí než +100 V, bude pravděpodobně vadný napěťově závislý odpor R_{317} . Nereguluje-li potenciometr R_{308} , 0,5 M Ω , tj. nemění-li se záporné napětí (nebo jen nepatrně) na anodě V_{17a} , je přerušený odpor R_{327} , 1 M Ω .

Zesilovač Hi-Fi 6W, Z 6W

Josef Zíd

Zesilovač Z6W je nf zesilovač středního výkonu, osazený čtyřmi křemíkovými a dvěma germaniovými tranzistory. Zesilovač je určen pro zpracování signálů větší úrovně, tj. signálů z tuneru, magnetofonu, rozhlasového přijímače apod. Po doplnění korekčním zesilovačem pro magnetodynamickou přenosku nebo emitorovým sledovačem pro zesílení signálu z krystalové přenosky lze zesilovač používat i ve spojení s gramofonem.

Technické údaje

Maximální výstupní výkon: 6 W (sinus).

Zatěžovací impedance: 4 Ω.

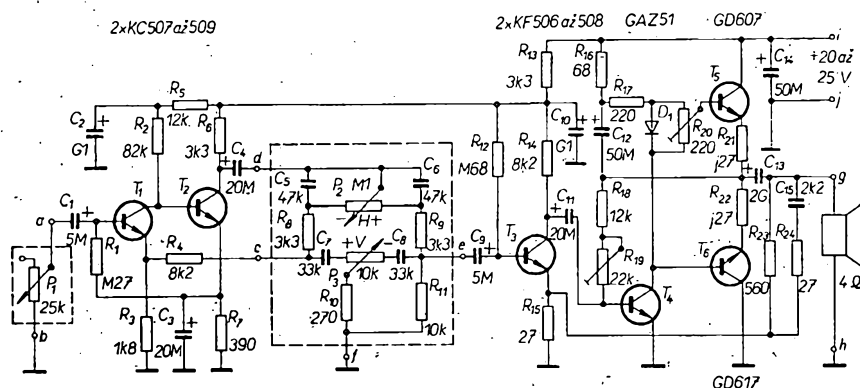
Vstupní napětí: 50 mV.

Vstupní impedance: 20 kΩ.

Korekce kmitočtové charakteristiky: viz obr. 2

pájet korektor ze zdroje signálu s malou vnitřní impedancí. Obvykle se používá emitorový sledovač, který též zajišťuje velkou vstupní impedanci celého zesilovače. Požadujeme-li, aby ovládací zesilovač zesiloval vstupní signál, bývá Baxandallův korektor buzen z dvoustupňového zesilovače s napětovou sériovou zápornou zpětnou vazbou, který má malou vnitřní impedanci a velkou vstupní impedanci. Toto řešení však již vyžaduje použití tří tranzistorů.

V popisovaném zesilovači byl proto použit tzv. Williamsonův korektor ze zesilovače Twin Twenty [1]. Tento korektor mimo regulaci výšek a hloubek též zesiluje a to při použití pouze dvou tranzistorů. Tranzistory T_1 a T_2 , zapojené se společným emitorem, tvoří



Obr. 1. Schéma zesilovače

Činitel harmonického zkreslení: viz obr. 3.

Odebíraný proud

bez signálu na vstupu: 60 mA,

při výkonu 6 W: 0,6 A.

Napájecí napětí

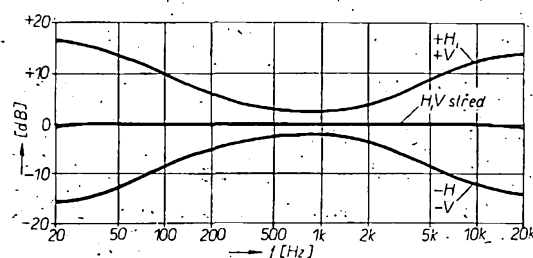
bez signálu na vstupu: max. 25 V,

při výkonu 6 W: min. 20 V.

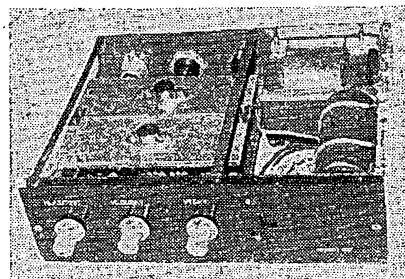
Koncepce zesilovače

Schéma zesilovače je na obr. 1 a můžeme je rozdělit na dva funkční bloky: ovládací zesilovač a výkonový zesilovač. Ovládací zesilovač slouží k regulaci hlasitosti a k regulaci výšek a hloubek; zesiluje vstupní signál na úroveň, potřebnou k vybuzení výkonového zesilovače. K regulaci výšek se většinou používá zpětnovazební Baxandallův korektor s regulačními prvky, zapojenými mezi bázi a kolektorem tranzistoru se společným emitorem. Napětové zesílení Baxandallova korektoru je přibližně rovno jedné. Pro správnou funkci je třeba na-

stejněměrně vázaný první a druhý zesilovací stupeň. Korekční obvod s regulátorem hloubek P_2 a výšek P_3 je zapojen ve zpětnovazební smyčce přes oba zesilovací stupně. Schéma korekčního obvodu a jeho prvky jsou shodné s úpravou verzi předzesilovače Twin Twenty [2]. Od původní varianty [1] se liší přidáním odporu R_{10} , který omezuje napětové zesílení v oblasti nadakustických kmitočtů při zdůrazněných výškách. Dále byl změněn odpor potenciometru P_2 z 50 kΩ na 100 kΩ. Rozsah regulace korektoru výšek a hloubek je na obr. 2 a je ve shodě s [2]. Ve střední poloze regulátorů P_2 a P_3 je útlumové zkreslení zesilovače velmi malé (méně než 0,5 dB při výběru odpovídajících součástek), protože korekční obvod tvoří symetricky zatížený vyvážený můstek. Napětové zesílení ovládacího zesilovače je při rovném kmitočtovém průběhu určeno přibližně poměrem odporů R_4 a R_3 (je asi 5).



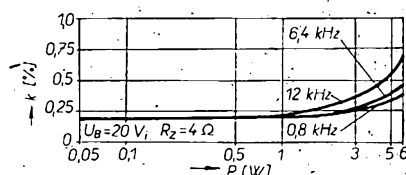
Obr. 2. Rozsah korekce kmitočtové charakteristiky zesilovače



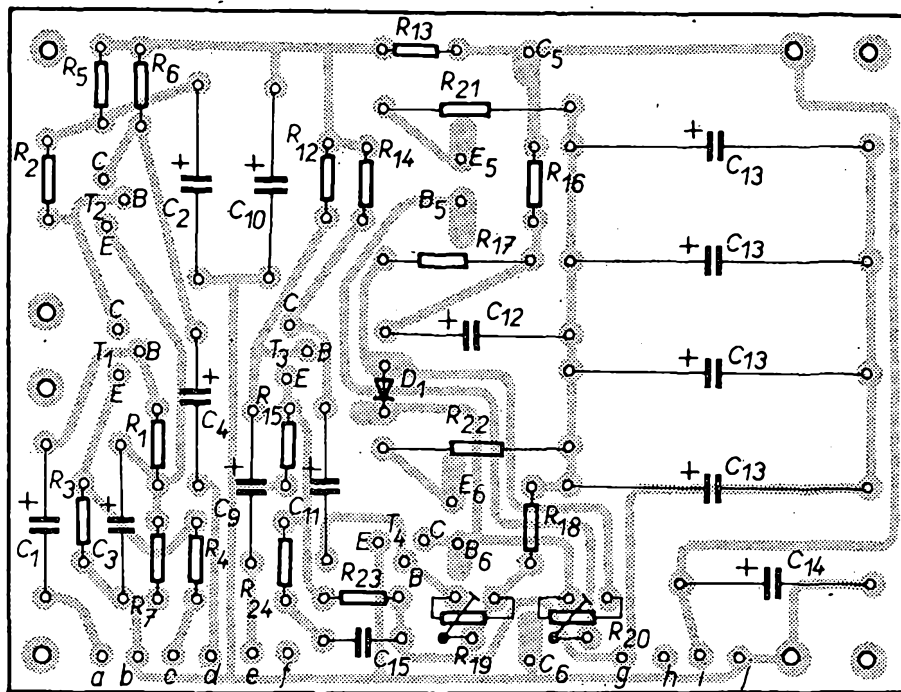
Hlasitost se reguluje na vstupu ovládacího zesilovače potenciometrem P_1 . Vstupní impedance zesilovače je určena prakticky odporem P_1 . Měřením bylo zjištěno, že se při libovolné poloze potenciometru P_1 až P_3 nezmenší vstupní impedance zesilovače pod 20 kΩ.

Schéma výkonového zesilovače vychází z komplementárního zapojení koncového stupně, osazeného perspektivními germaniovými tranzistory GD607 a GD617. Z jejich maximálního dovoleného kolektorového proudu $I_{CM} \approx 2$ A vyplývá maximální výstupní výkon 8 W při zatěžovací impedanci 4 Ω. Tyto tranzistory se vyznačují poměrně vysokým mezním kmitočtem $f_T \approx 1$ MHz, což umožňuje dosáhnout plného výstupního výkonu v celém akustickém kmitočtovém pásmu. Koncové tranzistory T_5 a T_6 jsou zapojeny se společným kolektorem a pracují ve třídě AB. Emitorové odpory R_{21} a R_{22} slouží ke stabilizaci klidového proudu koncových tranzistorů, který se nastává asi na 20 mA proměnným odporem R_{20} . V budicímu stupni výkonového zesilovače je použit tranzistor T_4 typu KF506 v zapojení se společným emitorem. Z hlediska dosažení maximálního výstupního výkonu zesilovače není v emitoru budiče zapojen odpor. Jeho pracovní bod (a současně souměrné omezení výstupního signálu) se nastavuje proměnným odporem R_{19} . Není-li při oživování zesilovače k dispozici osciloskop, nastavuje se odporem R_{19} napětí mezi kladným pólem elektrolytického kondenzátoru C_{13} a špičkou „j“ přibližně na poloviční velikost napájecího napětí zesilovače. Při uvedeném zapojení budiče lze předzesilovací stupeň s tranzistorem T_3 stejněměrně oddělit od budicího stupně a osadit jej tranzistorem n-p-n. Budič pracuje ve třídě A a jeho kolektorový odpor ($R_{16} + R_{17}$) je zvolen tak, že při přebuzení zesilovače je signál omezen v budiči, čímž jsou koncové tranzistory chráněny proti přetížení.

Při návrhu výkonového zesilovače byl kladen důraz na jeho stabilitu (odolnost proti rušivému kmitání). V zesilovači jsou zavedeny dvě dílčí záporné zpětné vazby – proudová sériová v předzesilovači (odpor R_{15}) a napětová paralelní v budiči a koncovém stupni (odpory R_{18} a R_{19}). Zpětnovazební napětí pro hlavní smyčku zpětné vazby se odebírá



Obr. 3. Činitel harmonického zkreslení zesilovače



Obr. 4. Deska s plošnými spoji zesilovače (Smaragd F39)

přímo z výstupu zesilovače (zahrnuje i kondenzátor C_{13}) a přivádí se do emitoru tranzistoru T_5 .

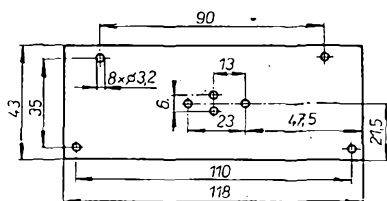
Napětové zesílení výkonového zesilovače je v akustickém kmitočtovém pásmu určeno dělicím R_{23} , R_{15} a je přibližně 20. Stabilitu zesilovače zajišťuje obvod R_{24} , C_{15} , zapojený paralelně k odporu R_{23} . Tímto zapojením se současně dosáhlo zmenšení zisku zesilovače v oblasti nadakustických kmitočtů se strmostí 6 dB na oktávu. Stabilita zesilovače byla orientačně posuzována z přenosu signálu 1 kHz obdelníkovicového průběhu pro různé zatížení na výstupu: odpor 4 Ω , naprázdno, kondenzátor 1 μF . Při libovolných polohách regulátorů P_1 až P_3 nebyl v žádném případě zesilovač náchylný ke kmitání. Na obr. 3 je uvedena dosažitelná závislost činitele harmonického zkreslení signálu na výstupním výkonu zesilovače při napájecím napětí 20 V.

Napájení

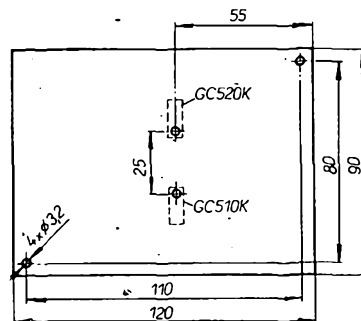
Zesilovač byl z ekonomických důvodů navržen pro napájení z nestabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí. Z hlediska dosažení výstupního výkonu 6 W vyžaduje zesilovač napájecí napětí 20 V. Maximální napájecí napětí (bez signálu na vstupu) bylo zvoleno 25 V. Při tomto napětí je kolektorová ztráta budícího tranzistoru 0,6 W – tranzistor proto nevyžaduje chladič (není překročena dovolená ztráta 0,8 W). Napájecí zdroj pro zesilovač lze realizovat např. se síťovým transformátorem s plechy M20, Graetzovým usměrňovačem a sběracím elektrolytem 2 000 μF . Primární vinutí transformátoru (220 V) tvoří 1 830 závitů drátu o $\varnothing$ 0,224 mm CuL a sekundární vinutí (20 V) 165 závitů drátu o $\varnothing$ 0,8 mm CuL.

Konstrukce

Zapojení zesilovače bylo z hlediska konstrukce rozděleno na dvě části. Součástky prvních dvou zesilovacích stupňů



Obr. 5. Chladič koncového tranzistoru



Obr. 6. Chladič pro tranzistory GC510K a GC520K

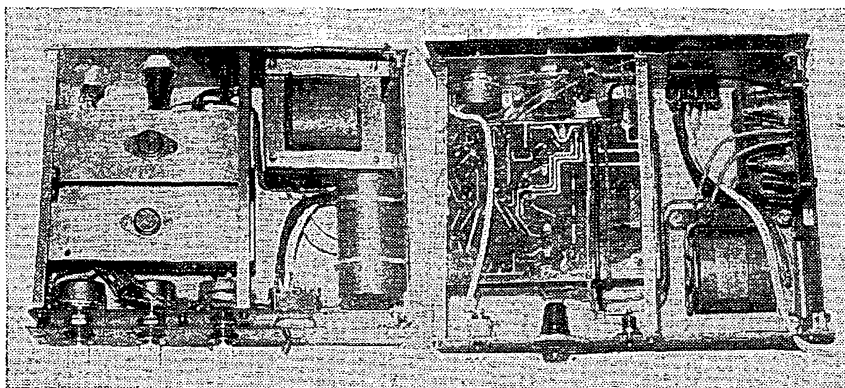
a výkonového zesilovače jsou umístěny na základní desce 90 $\times$ 120 mm s plošnými spoji (obr. 4). Kondenzátor C_{13} je složen ze čtyř kondenzátorů 500 μF typu TE 986, čímž se dosáhlo poměrně

příznivých rozměrů osazené desky. Rezistory R_{21} a R_{22} s odporem přibližně 0,27 Ω jsou navinuty drátem o $\varnothing$ 0,2 mm CuL délky 50 cm na tělisku typu TR 144. Každý z výkonových tranzistorů T_5 a T_6 je upevněn na chladiči o rozměru 43 $\times$ 118 mm z duralového plechu tloušťky 4 mm (obr. 5), což zabezpečuje jejich dostatečné chlazení i při maximálním výkonu zesilovače. Chladiče jsou spojeny se základní deskou čtyřmi distančními sloupky délky asi 20 mm. Aby bylo zabráněno vzájemnému dotyku chladičů a tím i zkratování napájecího napětí, je mezi chladiči vymezena mezera přibližně 2 mm (např. destičkami z izolantu). Báze a emitory tranzistorů T_5 a T_6 jsou připojeny do příslušných bodů na základní desce a kolektory prostřednictvím chladičů a distančních sloupků (nebo též vodičů) do vyznačených bodů na desce s plošnými spoji. Ostatní součástky (ve schématu odděleny čárkovaně) jsou mimo základní desku. Toto řešení umožňuje rozmístit ovládací prvky podle potřeby. Odpory a kondenzátory korekčního obvodu jsou připájeny přímo k vývodům potenciometrů a proto není v rozpisce součástek uveden jejich přesný typ. Kryty potenciometrů P_1 až P_3 a vstupního konektoru je třeba spojit s elektrickou „zemí“ zesilovače. Na základní desce zesilovače ji tvoří špička „j“ nebo pájecí očko pod šroubkem nejbližší umístěného distančního sloupku chladiče tranzistoru T_6 . Do tohoto bodu je též třeba uzemňovat osciloskop a jiné přístroje, připojované na výstup zesilovače při zkoušení a nastavování.

Mechanická a elektrická koncepce zesilovače umožňuje vytvořit i jiné varianty zapojení. Vynecháme-li např. korekční obvod a propojíme-li vzájemně špičky „c“, „d“ a „e“, získáme zesilovač s rovným kmitočtovým průběhem a napětovým zesílením přibližně 100. Zmenšením odporu R_3 na 820 Ω lze velikost zesílení zvětšit přibližně dvakrát. Regulátor hlasitosti je pak možno zapojit mezi špičky „d“ a „e“ (špičky „c“, „d“ spojeny), tj. až před výkonový zesilovač, a vstupní impedanci zesilovače upravit připojením paralelního odporu na vstupu.

Použití tranzistorů GC510K a GC520K

Zesilovač byl též vyzkoušen s kompletními tranzistory GC510K a GC520K v koncovém stupni. Tyto tranzistory mají obdobné elektrické parametry jako GD607 a GD617, liší se však menší kolektorovou ztrátou – 1 W. Aby nedošlo k překročení jejich maximální dovolené kolektorové ztráty, lze ze zesilovače odebrat trvale výstupní



Obr. 7. Zesilovač shora a zdola bez krytu

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{11E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	$S_{p,lin. vl.}$	F
P13A	Gjp	NF	5	1	> 35*	> 0,465*	25	150	30		10	75		Tung	8	GC516	=	=	=	=	=	<
P13AT	Gjp	NF	5	1	> 35*	> 0,465*	25	150	30		10	75	TO-1	Tung	2	GC516	=	=	=	=	=	<
P13B	Gjp	NF	5	1	> 13*	> 0,465*	25	150	30		10	75		Tung	8	GC515	=	=	=	=	IV	=
P13BT	Gjp	NF	5	1	> 13*	> 0,465*	25	150	30		10	75	TO-1	Tung	2	GC515	=	=	=	=	IV	=
P13T	Gjp	NF	5	1	> 13*	> 0,465*	25	150	30		10	75	TO-1	Tung	2	GC515	=	=	=	=	IV	<
P14	Gjp	NF	5	1	> 20*	> 1*	25	150	30		10	75		Tung	8	GC515	=	=	=	=	=	<
P14T	Gjp	NF	5	1	> 20*	> 1*	25	150	30		10	75	TO-1	Tung	2	GC515	=	=	=	=	=	<
P15	Gjp	NF	5	1	> 20*	> 1,6*	25	150	30		10	75		Tung	8	GC515	=	=	=	=	=	<
P15T	Gjp	NF	5	1	> 20*	> 1,6*	25	150	30		10	75	TO-1	Tung	2	GC515	=	=	=	=	=	<
P346	SPEn	Sp, I	2	10	> 25	> 400	25	300	15	10	500	175	TO-18	SGS	2	KSY71	>	>	>	=	=	<
P346A	SPEn	Sp, I	2	25	60 > 25	550 > 400	25	300	25	12		175	TO-18	SGS	2	KSY71	>	>	>	=	=	<
PA1000	SPp	NF, VF	5	1	> 100*	> 60	25	360	30	25		175	TO-18	Amel	2	KF517B	>	>	=	=	=	
PA1001	SPp	NF, VF	5	1	> 50*	> 100	25	360	60	45		175	TO-18	Amel	2	KFY18	>	=	=	=	=	
PADT20	Gdfp	VFv	6	1	150*	75*	25	100	32	32	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT21	Gdfp	VF	6	1	> 40*	> 44*	25	100	20	20	11	85	TO-7	Am	42	OC170	<	=	=	=	=	
PADT22	Gdfp	VF	6	1	> 40*	> 44	25	100	20	20	11	85	TO-7	Am	42	OC170	<	=	=	=	=	
PADT23	Gdfp	VFv	6	1	150*	75	25	100	25	25	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT24	Gdfp	VFv	6	1	150*	75	25	100	32	32	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT25	Gdfp	VF	6	1	> 40*	> 44	25	100	20	20	11	85	TO-7	Am	42	OC170	<	=	=	=	=	
PADT26	Gdfp	VFv	6	1	150*	75	25	100	32	32	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT27	Gdfp	VFv	6	1	150*	75	25	100	32	32	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT28	Gdfp	VF	6	1	> 25*		25	125	40	40	10	85	TO-7	Am	42	—						
PADT29	Gdfp	VFv	6	1	150*	70	25	100	25	15	10	85	TO-7	Am	42	OC170 vkv	<	<	=	=	=	
PADT30	Gdfp	VFv	12	1	120*	220	25	100	25		10	85		Am		GP505	<	<	=	=	=	
PADT31	Gdfp	VFv	6	1	> 40*	100	25	125	40	40	10	85	TO-33	Am	6	OC170	<	<	=	=	=	
PADT35	Gdfp	VFv	6	10	> 36	175	25	200	70		50	85	TO-7	Am	42	—						
PADT40	Gdfp	VFv, Sp	0,9	30	50*	300	25	94	20		50	85	TO-18	Am	6	—						
PADT50	GMp	VFv	10	600	> 40	60*	25c	6 W	70	60	700		TO-3	Am	31	—						
PADT51	GMp						25	85					TO-7	Am	42	—						
PD3L	Gp	Foto					25	100	50		5			NEC								
PD6	Gp	Foto					25	20	50		5			NEC								
PEP2	SPEn	Spvr	1	10	20	300	25	300	25	15	200	200	TO-18	AEI	2	KSY21	>	=	=	<	=	<
PEP5	SPEn	Spvr	1	10	40—120	300	25	300	25	15	200	200	TO-18	AEI	2	KSY62	>	=	=	<	=	<
PEP6	SPEn	Spvr	1	10	40—120	300	25	300	40	15	200	200	TO-18	AEI	2	KSY63	>	=	=	=	=	<
PEP7	SPEn	Spvr	1	10	40—120	300	25	300	25	15	200	200	TO-18	AEI	2	KSY62	>	=	=	=	=	<
PEP8	SPEn	Spvr	1	10	40—120	300	25	300	40	15	200	200	TO-18	AEI	2	KSY63	>	=	=	=	=	<
PEP9	SPEn	Spvr	0,4	10	> 40	200	25	300	40	20	200	200	TO-18	AEI	2	KSY63	>	=	=	=	=	<
PET0404	SPEp	VFv, Sp	5	50	100	150	25	360	25	25	500	200	TO-18	Phil	2	—						
-1	SPEp	VFv, Sp	1	50	100	200	25	260	40	30	500	200	TO-18	Phil	2	—						
-2	SPEp	VFv, Sp	1	50	175	200	25	360	40	30	500	200	TO-18	Phil	2	—						
PET1001	SPn	VFv	10	10	100	200	25	250	45	45	100	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	=	=	=	IV	
PET1002	SPn	VFv	10	10	200	200	25	250	45	45	100	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	=	=	=	=	
PET2001	SPn	VFv	1	10	100	200	25	250	35	20	100	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	=	=	IV	
PET2002	SPn	VFv	1	10	200	200	25	250	35	20	100	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	=	=	=	
PET3001	SPEn	VFu	10	8	100	600	25	250	30	12	100	200	TO-18	Phil	2	—						
PET3002	SPEn	VFu	10	8	100	900	25	250	30	12	100	200	TO-18	Phil	2	—						
PET4001	SPEn	VF, NF	10	1	150	40	25	250	30	25	50	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	>	=	=	
PET4002	SPEn	VF, NF	10	1	400	60	25	250	30	25	50	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	>	=	=	
PET4003	SPEn	VF, NF	10	1	500	60	25	250	30	25	50	200	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	>	=	=	
PET6001	SPEn	VFv	1	50	100	200	25	360	40	30	500	200	TO-18	Phil	2	KF506	>	>	<	=	=	
PET6002	SPEn	VFv	1	50	175	200	25	360	40	30	500	200	TO-18	Phil	2	KF508	>	>	<	=	=	
PET6003	SPEn	VFv	5	50	100	150	25	360	25	25	500	200	TO-18	Phil	2	KF507	>	>	<	=	=	
PET8101	SPEn	VFm	2	8	100	1200	25	250	12	6	100	200	TO-18	Phil	2	—						
PET9001	SPEn	Sp	1	10	80	400	25	250				125	TO-18	Phil	2	—						
PET9002	SPEn	Sp	1	10	100	400	25	250				125	TO-18	Phil	2	—						
PET9003	SPEn	Sp	1	10	80	300	25	250				125	TO-18	Phil	2	—						
PET9004	SPEn	Sp	5	10	70	300	25	300				125	TO-18	Phil	2	—						
PET9021	SPEn	VFv	1	10	80	300	25	300				125	TO-18	Phil	2	—						
PET9002	SPEn	VFv	1	10	100	300	25	300				125	TO-18	Phil	2	—						
PG1001	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<	=	IV	
PG1002	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<	=	IV	
PG1003	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	=	<	=	IV	
PG1004	SPn	VF, NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21c}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Pájec	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																P_C	U_C	f_T	h_{21}	$S_{p.m.}$ Vl	F
PG1005	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1006	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1007	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1008	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>		<		
PG1009	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1010	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1011	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1012	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1013	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1014	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1015	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1016	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1017	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1018	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1019	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1020	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>		<		
PG1021	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1022	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1023	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1024	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1025	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1026	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	KU602	>		<		
PG1027	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1028	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1029	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1030	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	80	60	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1031	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	100	80	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1032	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	120	100	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1033	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	140	120	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1034	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	150	140	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1035	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	4 W	170	160	2 A	200	TO-46	Pir	2	—					
PG1050	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1051	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1052	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>		<		
PG1053	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1054	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 50	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1055	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1056	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1057	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>		<		
PG1058	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1059	SPn	NF,VFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1060	SPn	NF,VFv	5	500	30—90	90 > 50	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1061	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1062	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1063	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1064	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1065	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1066	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 50	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1067	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1068	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1069	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>		<		
PG1070	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1071	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1072	SPn	VF,NFv	5	500	30—90	90 > 30	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1073	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1074	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>	>	<		
PG1075	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	KU602	>		<		
PG1076	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1077	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1078	SPn	VF,NFv	5	500	50—150	90 > 30	100c	5 W	170	160	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1079	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	80	60	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1080	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	100	80	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1081	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	120	100	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1082	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	140	120	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					
PG1083	SPn	VF,NFv	5	500	100—300	90 > 30	100c	5 W	150	140	2 A	200	TO-5	Pir	2	—					

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{21E} h _{21E} *	f _T f _T * [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P _C	U _C	f _T	h ₂₁	Spín. vl.	P
2N2111	Sdfn	NFv	4	10 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	150	150	30 A	175	MT-17	W		—						
2N2112	Sdfn	NFv	4	10 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	200	200	30 A	175	MT-17	W		—						
2N2113	Sdfn	NFv	4	10 A	13 > 10	0,012*	25c	250 W	250	250	30 A	175	MT17	W		—						
2N2114	Sdfn	NFv	4	10 A	12 > 10	0,011*	25c	250 W	300	300	30 A	175	MT17	W		—						
2N2116	Sdfn	NFv	4	15 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	50	50	30 A	175	MT17	W		—						
2N2117	Sdfn	NFv	4	15 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	100	100	30 A	175	MT17	W		—						
2N2118	Sdfn	NFv	4	15 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	150	150	30 A	175	MT17	W		—						
2N2119	Sdfn	NFv	4	15 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	200	200	30 A	175	MT17	W		—						
2N2120	Sdfn	NFv	4	15 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	250	250	15 A	175	MT17	W		—						
2N2121	Sdfn	NFv	4	15 A	> 10		25c	250 W	300	300	15 A	175	TO-83	W		—						
2N2123	Sdfn	NFv	4	20 A	13 > 10	0,016*	25c	250 W	50	50	30 A	175	MT17	W		—						
2N2124	Sdfn	NFv	4	20 A	13 > 10	0,016*	25c	250 W	100	100	30 A	175	MT17	W		—						
2N2125	Sdfn	NFv	4	20 A	13 > 10	0,016*	25c	250 W	150	150	30 A	175	MT17	W		—						
2N2126	Sdfn	NFv	4	20 A	13 > 10	0,016*	25c	250 W	200	200	30 A	175	MT17	W		—						
2N2127	Sdfn	NFv	4	20 A	> 10		25c	250 W	250	250	20 A	175	TO-83	W		—						
2N2128	Sdfn	NFv	4	20 A	> 10		25c	250 W	300	300	20 A	175	TO-83	W		—						
2N2130	Sdfn	NFv	4	25 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	50	50	30 A	175	MT17	W		—						
2N2131	Sdfn	NFv	4	25 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	100	100	30 A	175	MT17	W		—						
2N2132	Sdfn	NFv	4	25 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	150	150	30 A	175	MT17	W		—						
2N2133	Sdfn	NFv	4	25 A	14 > 10	0,014*	25c	250 W	200	200	30 A	175	MT17	W		—						
2N2134	Sdfn	NFv	4	25 A	> 10		25c	250 W	250	250	25 A	175	TO-83	W		—						
2N2135	Sdfn	NFv	4	25 A	> 10		25c	250 W	300	300	25 A	175	TO-83	W		—						
2N2137,A	Gjp	NFv, I	2	500	30—60	>0,012*	25c	70 W	30	20		110	TO-3	Mot	31	2NU74	=	>	=	=	=	
2N2138,A	Gjp	NFv, I	2	500	30—60	>0,012*	25c	70 W	45	30		110	TO-3	Mot	31	2NU74	=	=	=	=	=	
2N2139,A	Gjp	NFv, I	2	500	30—60	>0,012*	25c	70 W	60	45		110	TO-3	Mot	31	4NU74	=	=	=	=	=	
2N2140,A	Gjp	NFv, I	2	500	30—60	>0,012*	25c	70 W	75	60		110	TO-3	Mot	31	6NU74	=	>	=	=	=	
2N2141,A	Gjp	NFv, I	2	500	30—60	>0,012*	25c	70 W	90	65		110	TO-3	Mot	31	6NU74	=	=	=	=	=	
2N2142,A	Gjp	NFv, I	2	500	50—100	>0,012*	25c	70 W	30	20		110	TO-3	Mot	31	3NU74	=	>	=	=	=	
2N2143,A	Gjp	NFv, I	2	500	50—100	>0,012*	25c	70 W	45	30		110	TO-3	Mot	31	3NU74	=	>	=	=	=	
2N2144,A	Gjp	NFv, I	2	500	50—100	>0,012*	25c	70 W	60	45		110	TO-3	Mot	31	5NU74	=	>	=	=	=	
2N2145,A	Gjp	NFv, I	2	500	50—100	>0,012*	25c	70 W	75	60		110	TO-3	Mot	31	7NU74	=	>	=	=	=	
2N2146,A	Gjp	NFv, I	2	500	50—100	>0,012*	25c	70 W	90	65		110	TO-3	Mot	31	7NU74	=	=	=	=	=	
2N2147	Gdrp	NFv	2	1 A	100—300	4 > 3	81c	12,5 W	75	50	5 A	100	TO-3	RCA	31	—						
2N2148	Gdrp	NFv	2	1 A	> 60	4 > 3	81c	12,5 W	60	40	5 A	100	TO-3	RCA	31	—						
2N2149	Sdfn	NFv	10	300	40—120	0,08	25		100	10				NSC		—						
2N2150	SPn	Sp	5	1 A	20—60	120 > 20	100c	30 W	125	80	2 A	175	TO-59	TI	2	KU602	<	=	=	=	<	
2N2151	SPn	Sp	5	1 A	40—120	120 > 20	100c	30 W	125	80	2 A	175	TO-59	TI	2	KU602	<	=	=	=	<	
2N2152,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	50—100	>0,002*	25c	170 W	45	30	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2153,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	50—100	>0,002*	25c	170 W	60	45	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2154,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	50—100	>0,002*	25c	170 W	75	60	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2155,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	50—100	>0,002*	25c	170 W	90	75	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2156,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	80—160	>0,002*	25c	170 W	45	30	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2157,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	80—160	>0,002*	25c	170 W	60	45	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2158,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	80—160	>0,002*	25c	170 W	75	60	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2159,A	Gjp	NFv, I	2	5 A	80—160	>0,002*	25c	170 W	90	75	30 A	110	TO-36	Mot	36	—						
2N2160	Spn	Unij	3	0	< 25	4—12	25	450	—30	30	70	140	TO-5	GE, TI	101	—						
2N2161	Spn	Sp	20	1	> 75	20*	25	200	55	35	50	175	TO-5	GE	2	KPY46	>	>	>	=		
2N2162	Sjp	Stř	3	1	35 > 20*	20 > 14	25	150	30	30		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2163	Sjp	Stř	3	1	35 > 20*	20 > 14	25	150	15	15		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2164	Sjp	Stř	3	1	40 > 25*	44 > 24	25	150	12	8		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2165	Sjp	Stř	6	1	4,5 > 2,5*	18 > 20	25	150	30	30		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2166	Sjp	Stř	6	1	4,5 > 2,5*	18 > 10	25	150	15	15		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2167	Sjp	Stř	6	1	9 > 4*	36 > 16	25	150	12	8		140	TO-5	Spr	2	—						
2N2168	Gdfp	Spvr	0,5	10	100 > 50	450	25	60	20	15	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2169	Gdfp	Spvr	0,5	10	85 > 40	450	25	60	15	15	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2170	Gdfp	Spvr	0,5	10	70 > 20	350	25	60	15	10	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2171	Gjp	NF-nš	1	20	110—250	7,5*	25	225	50	25	400	100	TO-5	Mot	2	—						
2N2172	Gjp	VF, Sp	5	1	65*	8*	25	200	20		400	90	TO-5	amer	2	OC170	<	=	>	=		
2N2173	Gjp	NF	1	200	> 30		25	240	25	15	750	90	TO-39	TI	2	GC510	=	=	=	=		
2N2174	Sjp	NF, I	5	10	> 22	1*	25	400	45					NSC		KF517	>	=	>	=	=	
2N2175	SPp	NF, VF	1,5	0,02	> 30	> 10*	25	100	6	6	50	175	TO-5	Spr	2	—						
2N2176	SPp	NF, VF	1,5	0,02	> 30	> 10*	25	100	6	6	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N2177	SPp	NF, VF	4,5	0,05	> 70	8*	25	100	6	6	50	160	TO-5	Spr	2	—						
2N2178	SPp	NF, VF	4,5	0,005	> 70	8*	25	100	6	6	50	160	TO-18	Spr	2	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{ste}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{PC}^* P_{max} [mW]	U_{CE} U_{max} [V]	U_{CE} U_{max} [V]	I_C I_{max} [mA]	T_j T_{max} [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	S_{gr} [dB]	F
2N2180	Gdfp	VF, Sp	0,25	10	> 100	60	25	50	15		50	90	TO-24	Phil	8	—						
2N2181	Sjp	Stř	0,5	5	> 10	> 6	25	150	25	25	50	150	TO-1	Phil	2	—						
2N2182	Sjp	Stř	0,5	5	> 10	> 6	25	150	25	25	50	150	TO-1	Phil	2	—						
2N2183	Sjp	Stř	0,5	5	> 10	> 6	25	150	15	10	50	150	TO-1	Phil	2	—						
2N2184	Sjp	Stř	0,5	5	> 10	> 6	25	150	15	10	50	150	TO-1	Phil	2	—						
2N2185	Sjp	Stř	6	1		10 > 6,5	25	150	30	30	50	140	TO-18	Spr	2	—						
2N2186	Sjp	Stř-pár	6	1	$U_{off} < 50 \mu V$	10 > 6,5	25	150	30	30	50	140	TO-18	Spr	2	—						
2N2187	Sjp	Stř-pár	6	1	$U_{off} < 50 \mu V$	10 > 6,5	25	150	30	30	50	140	TO-18	Spr	2	—						
2N2188	GMp	VF	9	1,5	> 40*	> 60	25	125	40	25	30	90	TO-58	TI	2	—						
2N2189	GMp	VFv	9	1,5	> 60*	> 102	25	125	40	25	30	90	TO-58	TI	2	—						
2N2190	GMp	VF	9	1,5	> 40*	> 60	25	125	60	25	30	90	TO-58	TI	2	—						
2N2191	GMp	VFv	9	1,5	> 60*	> 102	25	125	60	25	30	90	TO-58	TI	2	—						
2N2192, A, B	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 50	25	800	60	40	1 A	200	TO-5	Mot	2	KF508		>				n
2N2193, A, B	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 50	25	800	80	50	1 A	200	TO-5	Mot	2	KFY34		<				n
2N2194, A, B	SPEn	VF, Sp	10	150	20—60	> 50	25	800	60	40	1 A	200	TO-5	Mot	2	KF506		>				n
2N2195, A, B	SPEn	VF, Sp	10	150	> 20	> 50	25	800	45	25	1 A	200	TO-5	Mot	2	KF507						
2N2196	SPEn	NF, Sp	10	200	30—90		25	2 W	80	60	1 A	175	MD14	CSF	33	KU602		>				
2N2197	SPEn	NF, Sp	10	200	75—200		25	2 W	80	60	1 A	175	MD14	CSF	33	—						
2N2198	Sjn	Sp, I	5	100	> 35	> 4	25	600	80			200	TO-5	amer	2	KF506		>				
2N2199	Gdfp	VFv	10	3	80	> 120	25	75	15	10	100	90	TO-9	amer	2	GF505		<				
2N2200	Gdfp	VFv	10	3	70	> 120	25	75	15	10	100	90	TO-9	amer	2	GF505		<				
2N2201	SPn	NF, VF	10	200	30—90	15*	25c	2 W	120	100		175	TO-5	GE, Tr	2	KF504		<				
2N2202	Sdfn	NFv	10	200	30—90	15*	25c	150 W	120	100		175	RO-45	GE	2	KU607		<				
2N2203	Sdfn	NFv	10	200	30—90	15*	25c	150 W	120	100		175	RO-46	GE	6	KU607		<				
2N2204	Sdfn	NFv	10	200	30—90	15*	25c	150 W	120	100		175	MT19	GE	52	KU607		<				
2N2205	SPn	Spvr	1	10	> 20	> 200	25	300	25	12	200	175	TO-18	Ray	2	KSY62		>				
2N2206	SPn	Sp	1	10	90 > 40	> 200	25	300	25	20		175	TO-46	F, Fe	2	KSY62B		>				
2N2207	Gdfp	VFv	6	10	> 36	175	25	200	70		50	90	TO-7	Am, Ph	42	—						
2N2208	Gjp	NF	12	1,5	> 30		25	120	40	10	10	90	TO-44	RCA	43	GC507						
2N2209	Gjp	VF, Sp	0,2	24	> 50	> 6*	25	150	30	12	100	90	TO-5	RCA	2	OC170		<				
2N2210	Gjp	NFv		5 A	25—50	0,01*	25c	75 W	100	65	15 A	100	TO-36	Mot	36	6NU74		<				
2N2211	Gjp	NFv	4	1 A	60—140	0,005*	25c	90 W	80	60	5 A	100	TO-3	Mot	31	7NU74		<				
2N2212	Gjp	I, Sp	2	5 A	50—120	> 0,45	25c	102 W	120	120	10 A	110	TO-41	Mot	31	—						
2N2213	Sp	Unij			$r_{bb} < 9,1 \text{ k}\Omega$		25	450	40		60			GE		—						
2N2214	SPn	VF, NF	1	10	> 2	200	25	250	25	15		175	TO-51	TRW	29	—						
2N2216	SPp	VF, NF	10	50	73	> 40	25	800	150	100	250	200	TO-5	amer	2	—						
2N2217	SPEn	Sp	10	150	20—60	> 250	25	800	60	30	800	200	TO-5	Mot	2	KSY34						
2N2218	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 250	25	800	60	30	800	200	TO-5	Mot	2	KSY34						
2N2218/ /TNT	SPEn	Sp	10	150	80	400	25	100	60	30			u17	Tr	28	—						
2N2218/ /TPT	SPEn	Sp	10	150	80	400	25	150	60	30			X31	Tr	53	—						
2N2218A	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 250	25	800	75	40	800	175	TO-39	Mot	2	—						
2N2219	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 250	25	800	60	30	800	200	TO-5	Mot	2	—						
2N2219/ /TNT	SPEn	VF, Sp	10	150	150	400	25	100	60	30		150	u17	Tr	28	—						
2N2219/ /TPT	SPEn	VF, Sp	10	150	150	400	25	150	60	30			X31	Tr	53	—						
2N2219A	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 300	25	800	75	400	800	175	TO-39	Mot	2	—						
2N2220	SPEn	VF, Sp	10	150	20—60	> 250	25	500	60	30	800	200	TO-18	Mot	2	KSY34		>				
2N2221	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 250	25	500	60	30	800	200	TO-18	Mot	2	KSY34		>				
2N2221A	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 250	25	500	75	40	800	175	TO-18	Mot	2	—						
2N2222	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 250	25	500	60	30	800	200	TO-18	Mot	2	—						
2N2222A	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 300	25	500	75	40	800	175	TO-18	Mot	2	—						
2N2223	SPn	DZ	5	0,1	ΔU_{BE} 25—150 < 15 mV	> 50	25	500	100	60	500	200	TO-5	Mot	9	—						
2N2223A	SPn	DZ	5	0,1	ΔU_{BE} 25—150 < 5 mV	> 50	25	500	100	60	500	200	TO-5	Mot	9	—						
2N2224	SPn	VF, NF	10	0,1	> 35	250	25	800	65	40	500	200	TO-5	Mot	2	KF506						
2N2225	Gdfp	VF, Sp	0,5	400	60	30	25	200	15	4	400	90	TO-5	KSC	2	—						
2N2226	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 100	0,3	75c	150 W	50	50	10 A	150	MT-1	W	38	—						
2N2227	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 100	0,3	75c	150 W	100	100	10 A	150	MT-1	W	38	—						
2N2228	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 100	0,3	75c	150 W	150	150	10 A	150	MT-1	W	38	—						
2N2229	Sjn	NFv, I	6	10 A	> 100	0,3	75c	150 W	200	200	10 A	150	MT-1	W	38	—						

(sinusový) výkon maximálně asi 4 W! Chladič pro tranzistory GC510K a GC520K je na obr. 6, jeho rozměr je shodný se základní deskou zesilovače. Na chladiči jsou umístěny oba tranzistory bez izolačních podložek, neboť žádný z vývodů těchto tranzistorů není spojen s pouzdrům. Chladič je k základní desce otočen stranou, na níž jsou upevněny tranzistory a je k ní připevněn dvěma distančními sloupky.

Popisovaný zesilovač lze také použít jako doplněk k tranzistorovému přijímači v automobilu. Signál z přijímače, přiváděný na vstup zesilovače, se odeberá z diodového výstupu. Maximální výstupní výkon zesilovače (při napájení z autobaterie 12 V) je 3 W. Činitel harmonického zkreslení signálu o kmitočtu 0,8 kHz není větší (při výkonu 2,5 W) než 0,4 %. Zesilovač odebírá z baterie při plném vybití proud přibližně 420 mA a bez signálu na vstupu asi 40 mA. Pro nastavení vhodných pracovních bodů tranzistorů při napájecím napětí 12 V je třeba změnit odpor R_7 na 560 Ω a odpor R_{12} na 0,82 M Ω . Při tomto použití zesilovače postačí k osazení jeho koncového stupně i tranzistory GC511K a GC522K.

Rozpiska součástek

Tranzistory

T_1, T_2	KC507 až KC509
T_3, T_4	KF506 až KF508
T_5	GD607
T_6	GD617 (pár)

Dioda

D_1	GAZ51
-------	-------

Odpory

R_1	TR112a, 0,27 M Ω
R_2	TR112a, 82 k Ω
R_3	TR112a, 1,8 k Ω , 5 %
R_4	TR112a, 8,2 k Ω , 5 %
R_5	TR112a, 12 k Ω
R_6	TR112a, 3,3 k Ω
R_7	TR112a, 390 Ω
R_8, R_9	3,3 k Ω , 5 %
R_{10}	270 Ω , 5 %
R_{11}	10 k Ω , 5 %
R_{12}	TR112a, 0,68 M Ω
R_{13}	TR112a, 3,3 k Ω
R_{14}	TR112a, 8,2 k Ω
R_{15}	TR112a, 27 Ω , 5 %
R_{16}	TR112a, 68 Ω
R_{17}	TR144, 220 Ω
R_{18}	TR112a, 12 k Ω
R_{19}	TP011 nebo TP110, 22 k Ω
R_{20}	TP011 nebo TP110, 220 Ω
R_{21}	0,27 Ω , viz text
R_{22}	0,27 Ω , viz text
R_{23}	TR112a, 560 Ω , 5 %
R_{24}	TR112a, 27 Ω

Potenciometry

P_1	25 k Ω , logaritmický
P_2	100 k Ω , lineární
P_3	10 k Ω , lineární

Kondenzátory

C_1	TE984, 5 μ F
C_2	TE984, 100 μ F
C_3	TE981, 20 μ F
C_4	TE984, 20 μ F
C_5, C_6	47 nF, 5 %
C_7, C_8	33 nF, 5 %
C_9	TE984, 5 μ F
C_{10}	TE984, 100 μ F
C_{11}	TE981, 20 μ F
C_{12}	TE986, 50 μ F
C_{13}	2 000 μ F, viz text
C_{14}	TE986, 50 μ F
C_{15}	TC281, 2,2 nF

Literatura

- [1] Williamson, R.: Zesilovač 2 $\times$ 20 W Twin Twenty Mark 2. Hudba a zvuk č. 5/1970, str. 184.
- [2] Williamson, R.: An improved version of a popular design Twin Twenty preamplifier. Hi-Fi News and Record Rewiev č. 9/1971, str. 1 589.

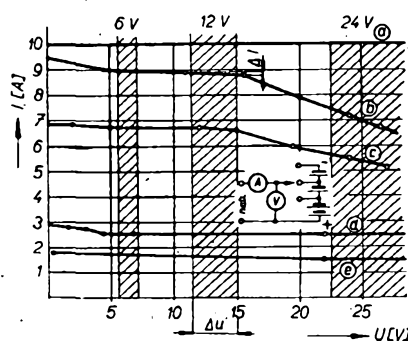
Nabíječka akumulátorů

Ing. Milan Ručka, ing. Miroslav Arendáš

Nabíječku akumulátorů potřebuje téměř každý motorista, jichž denně přibývá nejen mezi radioamatéry, ale i mezi jejich známými a příbuznými. Hledisek pro výběr zapojení je samozřejmě mnoho. Nabíječka má většinou sloužit mnoho let, musí být postavena naprosto bezpečně, protože bývá zapnuta po dlouhé hodiny bez dozoru, nesmí se přehřívat a má být sestavena pokud možno z bezporuchových součástek. Pochopitelně, že se snažíme volit co nejjednodušší zapojení, zároveň však takové, které by v maximální míře splňovalo svůj účel.

Trochu teorie

Ideálním zdrojem pro nabíjení akumulátorů je zdroj proudu s charakteristikou a (obr. 1), která by se mohla vertikálně plynule posouvat. Zdroj s takovou charakteristikou má tu vlastnost, že při zkratu na výstupu nebo do baterie 6 V, 12 V i 24 V dodává stále konstantní



Obr. 1. Voltampérová zatěžovací charakteristika nabíječky

Křivka b platí pro případ, jsou-li C_1 a C_2 z obr. 2 paralelně, křivka c pro případ, je-li připojen jen C_2 , d při připojení pouze C_1 , e pro C_1 a C_2 v sérii. Vyšrafované oblasti jsou pracovní části při nabíjení baterií 6, 12 a 24 V

proud. Pokud stačí napětí zdroje, můžeme baterie při nabíjení řadit do série. Potom všemi protéká stále stejný společný proud, nezávislý na stupni nabití jednotlivých článků. Proud není nutno během nabíjení regulovat; hustoměrem nebo voltmetrem stanovíme na začátku nabíjení, o kolik ampérhodin musíme akumulátor dobít a určíme dobu, po kterou je nutno nabíjet (je to podíl chybějících ampérhodin a proudu, který akumulátorem protéká). Po určené (vypočítané) době nabíječku vypneme a

pouze zkontrolujeme, je-li akumulátor správně nabit.

Nabíječka s omezením zkratového proudu pomocí kondenzátoru se velmi blíží svým výstupním charakteristikami ideálnímu zdroji proudu. Kapacita kondenzátoru se určí podle vzorce, který vychází ze zjednodušeného schématu na obr. 2a:

$$C = \frac{k I_{os}}{\omega U_0},$$

kde U_0 je napětí sítě (220 V), I_{os} zkratový proud, k převod transformátoru, ω úhlový kmitočet ($\omega = 2\pi f$, kde f je kmitočet sítě 50 Hz). Transformátor je nelineární člen v obvodu (má nelineární závislost mezi magnetickou indukci B a intenzitou magnetického pole H) a v našem případě pracuje již v přesycené části hysterézní křivky. Tato nelinearita není ve výpočtu zahrnuta. Průřez jádra transformátoru a počet primárních závitů se volí podle těchto zásad:

1. Z největšího potřebného napětí U_{os} a největšího zkratového proudu I_{os} se stanoví maximální příkon

$$N_P = U_{os} I_{os} [W; V, A].$$

2. Průřez jádra transformátoru se volí asi o 50 % větší, než by odpovídalo danému příkonu. Potom průřez jádra

$$q = 1,5 \sqrt{N_P}.$$

Vlivem ferorezonančního vlivu je totiž jádro přesyceno, a proto se více zahřívá.

3. Počet závitů primární cívky se určí tak, jako by do obvodu nebyl zapojen kondenzátor C . Pro běžné transformátorové plechy se volí sycení 1 T (10 000 G), čili počet závitů primární cívky

$$n_P = U_0 \frac{45}{q}.$$

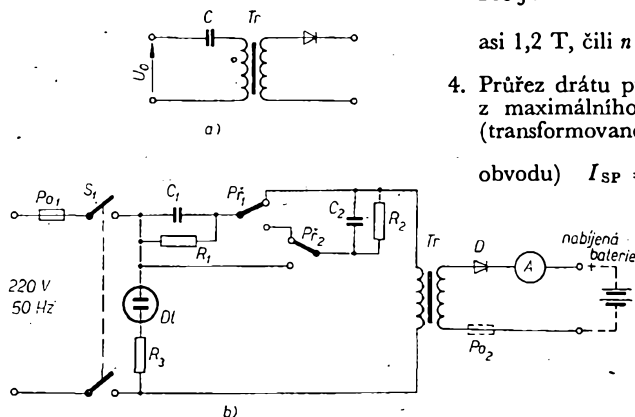
Pro jádra tvaru C se volí sycení větší,

$$\text{asi } 1,2 \text{ T, čili } n_P = U_0 \frac{36}{q}.$$

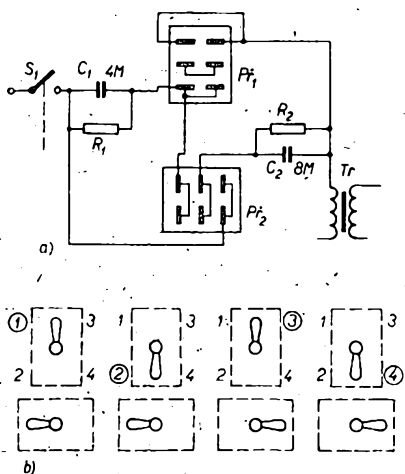
4. Průřez drátu primární cívky se určí z maximálního zkratového proudu (transformovaného do primárního

obvodu) $I_{SP} = \frac{I_{os}}{k}$, kde k je

převod transformátoru a I_{os} je zkratový proud. Proudová hustota σ se volí na primární straně menší, pouze 1,8 až 2 A/mm², čímž res-



Obr. 2. Zjednodušené (a) a skutečné (b) schéma nabíječky



Obr. 3. Propojení (pohled ze strany kontaktů) přepínačů \$P_1\$ a \$P_2\$ (a) a polohy přepínačů (pohled ze strany páčky) při přepínání. Poloha 1 odpovídá křivce e na obr. 1, poloha 2 křivce d, poloha 3 křivce c a poloha 4 křivce b (vodič od \$R_1\$, \$C_1\$ má být správně připojen ke střednímu kontaktům \$P_1\$).

pektujeme větší magnetizační proud. U sekundárního vinutí volíme $\sigma = 2,5 \text{ A/mm}^2$.

5. Převod transformátoru určíme podle napětí, potřebného na sekundární straně: $k = \frac{U_0}{U_s}$, kde U_s je napětí na sekundárním vinutí naprázdno; pro baterii 6 V je asi 10 V, pro baterii 6 V i 12 V asi 13 až 15 V, pro baterii 6, 12 i 24 V asi 26 až 30 V. U_0 je napětí sítě (220 nebo 120 V).

Popis zapojení

Na obr. 2b je schéma popisované nabíječky. Je to proudový zdroj s charakteristikami podle obr. 1. Funkce je patrná ze schématu. Po zapnutí síťového spínače \$S_1\$ teče proud do primárního vinutí transformátoru \$T_r\$ přes kondenzátor \$C_1\$ nebo \$C_2\$, popř. přes jejich kombinaci. Je-li správně zvolena kapacita kondenzátoru v primárním obvodu \$T_r\$, převládá vynucený proud, určený kapacitou kondenzátoru a celek má charakter proudového zdroje. Kondenzátory \$C_1\$ a \$C_2\$ musí být na napětí alespoň 1000 V, v žádném případě nemohou být elektrolytické. Při odpojené zátěži (nepřipojené baterii) je na nich totiž v důsledku sériové rezonance (obvod LC: vinutí transformátoru a připojený kondenzátor) napětí 500 až 700 V. Kromě toho je kondenzátor namáhán protékajícím střídavým proudem.

Primární vinutí transformátoru musíme důkladně napětově izolovat, protože napětové namáhání je přibližně třikrát větší než u běžného transformátoru. Stačí však prokládat každou vrstvu transformátorovým papírem. Po připojení baterie nebo při zkratu na výstupu lze nastavit čtyři velikosti proudu tak, že měníme kombinaci poloh přepínačů \$P_1\$ a \$P_2\$ tak, jak je patrné z obr. 3. V poloze 2 je připojen s vinutím transformátoru do série pouze kondenzátor \$C_1\$, v poloze 3 pouze \$C_2\$, při kombinaci 1 jsou \$C_1\$ a \$C_2\$ spojeny do série a nabíječka dává nejmenší proud, v poloze 4 jsou spojeny oba kondenzátory paralelně. Těmito jednotlivými polohami přepínačů odpovídají křivky b až e v grafu na obr. 1. Odporů \$R_1\$ a \$R_2\$ jsou vybi-

jecí odpory. Je třeba je dimenzovat na větší výkon, neboť při odpojené zátěži na nich může být napětí až 700 V. \$D\$ je desetiampérová dioda KY708. Musíme ji umístit na chladíč, jehož velikost je třeba vypočítat. Maximální tepelná ztráta \$P_{max}\$ na diodě \$D\$ je

$$P_{max} = U_{AK} I_{OS} = 1,1 \cdot 10 = 11 \text{ W},$$

\$I_{OS}\$ je maximální zkratový proud, 10 A, zaokrouhleno nahoru, \$U_{AK}\$ je maximální úbytek na diodě v propustném směru (katalog Tesla Rožnov udává 1,1 V).

Vydeme ze vzorce \$P_{max} = \Delta T \delta S\$, kde \$\Delta T\$ je rozdíl teplot (\$t_1 - t_2\$), \$t_1\$ zvolená teplota chladíče, \$t_2\$ teplota okolí a \$\delta\$ ochlazovací konstanta, bývá 0,001 až 0,00065 W/cm\$^2\$ °C [1] a vyjadřuje teplo, které se odvede z příslušné jednotkové plochy chladíče do okolí při rozdílu teplot 1 °C.

\$S\$ je plocha chladíče v cm\$^2\$:

$$S = \frac{P_{max}}{(t_1 - t_2) \delta} = \frac{11}{(75 - 35) \cdot 0,001} = 280 \text{ cm}^2;$$

pokud nechceme, aby měl chladíč teplotu větší než 75 °C, musí mít minimální plochu 280 cm\$^2\$.

Amatéri, kteří touží po ještě jednodušší nabíječce a budou nabíjet pouze jeden druh baterie vždy jedním proudem (obvykle desetinou kapacity baterie), mohou si schéma na obr. 2 a celou konstrukci podstatně zjednodušit. Stačí použít jen jeden kondenzátor, odpadnou přepínače \$P_1\$ a \$P_2\$. Mohou vypustit i síťový spínač a ampérmetr. Protože proud do baterie je určen předem, ampérmetr především indikuje případnou poruchu a ukazuje, teče-li proud do baterie. Tuto indikaci lze však udělat i bez ampérmetru např. tak, že připojíme na výstupní svorky Zenerovu diodu v sérii se žárovkou. Je-li připojena baterie a teče-li do ní proud, je napětí na svorkách menší než Zenerovo napětí diody a žárovka nesvítí. Je-li baterie, nebo přívod k baterii přerušen, napětí na svorkách nabíječky se zvětší a žárovka se rozsvítí (přes diodu). Není-li připojena baterie, je transformátor velice

namáhán vlivem sériové rezonance a většinou „hučí“ mnohem více, než když je připojena zátěž. I tato zvuková indikace někdy stačí.

Vlastnosti a použití

Nabíječka je zkratuvzdorná. Nesnáší však provoz bez zátěže po delší dobu. Nebezpečné je také opačné připojení baterie („plus“ baterie na „minus“ nabíječky). Potom teče obvodem zkratový proud, který je omezen pouze činným odporem sekundárního vinutí \$T_r\$. Dioda \$D\$ se v takovém případě se vši pravděpodobností zničí. Tavnou pojistkou ji chránit nelze. Aby neshořel při průrazu diody i transformátor, lze tavnou pojistkou chránit jeho sekundární vinutí (čárkovane \$P_{02}\$ v obr. 2b).

Při nabíjení se napětí baterie zvětšuje a proud se zmenšuje o \$\Delta I\$, jak je patrné z obr. 1. Zmenšení proudu je však zanedbatelné. Přesto doporučujeme, aby si každý uživatel změřil zatěžovací charakteristiku svého výrobku. Vyšrafované oblasti na obr. 1 jsou pracovní části charakteristiky, v nichž zdroj při nabíjení baterie 6, 12 nebo 24 V pracuje.

Mechanická konstrukce

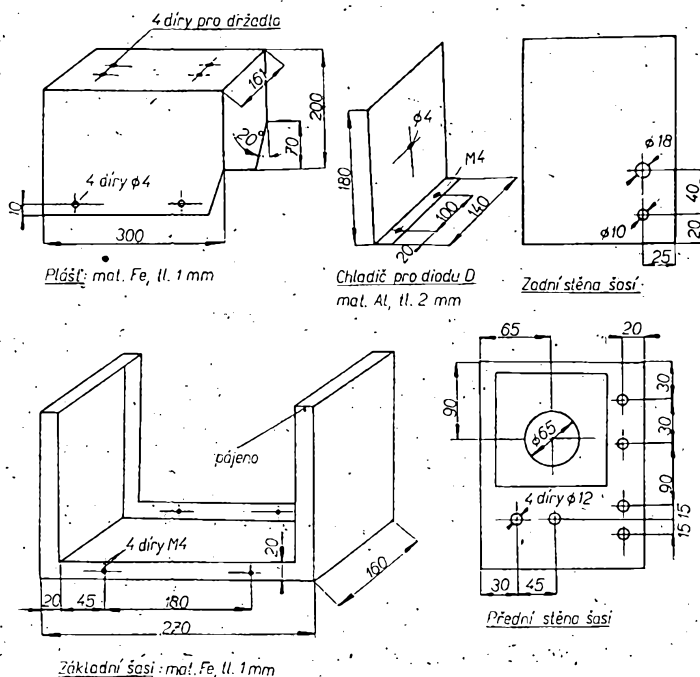
Mechanické uspořádání je patrné z obr. 4. V zásadě je jedno, do jaké skřínky nabíječku umístíme, zachováme-li zásady bezpečnosti: obvody v primární části transformátoru a vývody kondenzátorů musí být dostatečně vzdáleny od kostry a od případných větracích otvorů. Primární obvod musí být propojen vodiči, jejichž izolace je zkoušena minimálně napětím 1 kV. Nesmíme zapomenout na třetí ochranný (zelený) vodič, který spojíme s kóstrou. V sekundárním obvodu doporučujeme chladíč diody \$D\$ izolovat elektricky od kostry.

Použité součástky

Transformátor \$T_r\$

jádro: plechy EI 40 \$\times\$ 40 (3 z/V), primární vinutí (220 V) 660 z drátu o \$\phi\$ 0,7 mm, sekundární vinutí (27 V), 90 z drátu o \$\phi\$ 2 mm

\$S_1\$ síťový spínač (416624 nebo 416618)



Obr. 4. Mechanické díly nabíječky

Pf_1, Pf_2 přepínač (4166224 nebo 4166218)
 R_1, R_2 odpor TR 103, 0,2 M Ω
 R_3 odpor TR 115, 1 M Ω
 Dt doutnavka Tesla, 210 až 230 V
 C_1 kondenzátor TC 667 MP, 4 μ F/1 000 V
 C_2 kondenzátor TC 667 MP, 8 μ F/1 000 V
 Po_1 trubičková pojistka 2 A
 D_1 dioda KY708
 A ampérmetr libovolný 0 až 10 A
sítová šňůra 1 ks

vývodní svorky přístrojové 2 ks
pryžové nožky 4 ks
držadlo 1 ks
mechanická sestava podle obr. 4

Literatura

- [1] Pacák, M.: Praktická škola radio-techniky. Praha 1942.
- [2] Malík, J.: Olověný akumulátor. NV: Praha 1953.
- [3] Horna, O.: Napájecí zdroje s omezením zkratového proudu. ST 7/1964.

KV₅: 6,98 až 7,32 MHz – pásmo 40 m,
KV₆: 13,9 až 14,45 MHz – pásmo 20 m,
KV₇: 20,97 až 21,73 MHz – pásmo 15 m,
KV₈: 26,9 až 28,35 MHz – pásmo 10 m/I,
KV₉: 28,3 až 29,8 MHz – pásmo 10 m/II,
střední vlny 510 až 1 620 kHz,
dlouhé vlny 145 až 420 kHz.

Rozměrově dosti velký přístroj 44 × 26 × 13 cm o váze asi 5,6 kg (obr. 1) nenáleží tedy mezi snadno přenosné přijímače, jeho vlastnosti jsou však pozoruhodné. Uvedeme si pro zajímavost parametry amatérské verze, u komerční verze snad jen vysvětlení těch 17 krátkovlnných rozsahů: první rozsah KV je stejný jako u amatérské verze, dalších osm rozsahů je vždy doplněno rozproštěným pásmem:

KV₂: rozsah 60 až 42 m + pásmo 49 m, rozproštěné na celou stupnici,
KV₃: rozsah 50 až 36 m + rozproštěné pásmo 41 m,
KV₄: rozsah 37 až 27 m + rozproštěné pásmo 31 m,
KV₅: rozsah 30 až 22 m + rozproštěné pásmo 25 m,
KV₆: rozsah 23 až 17 m + rozproštěné pásmo 19 m,
KV₇: rozsah 20 až 14,5 m + rozproštěné pásmo 16 m,
KV₈: rozsah 16,5 až 12 m + rozproštěné pásmo 13 m,
KV₉: rozsah 14 až 10 m + rozproštěné pásmo 11 m.

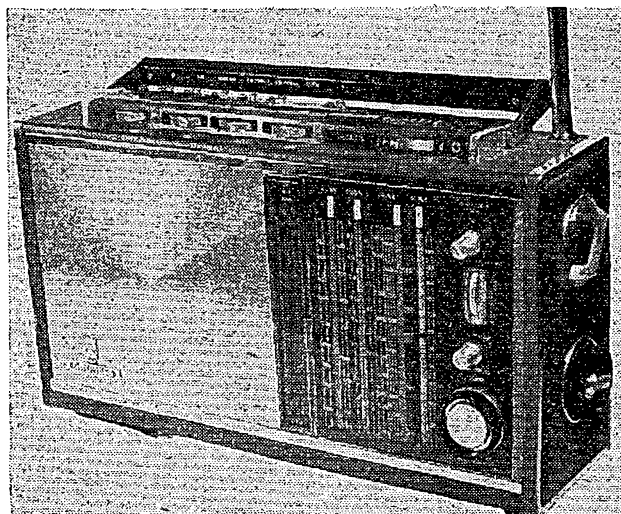
U amatérské verze jsou amatérská pásma (a tzv. evropské pásmo 49 m) vhodně rozprostřena po celé stupnici a ladění v pásmech je snadné a přehledné. Cívky pro krátkovlnná pásma (kromě KV₁) jsou na otočném keramickém karuselu. Přijímač je osazen dvaceti, převážně křemíkovými tranzistory (dva FET), má na FM rozsahu celkem 13 obvodů, z toho 3 laděné, na KV₁, SV a DV má 10 obvodů, z toho 3 laděné, na rozsazích KV₂ až KV₉ má 15 obvodů, z toho 3 laděné. Je tedy zřejmé, že na krátkovlnných rozsazích se používá dvojí směšování – první mf kmitočet je 2,5 MHz, druhý 460 kHz – přičemž šířku pásma lze přepínat buď na „úzké“

GRUNDIG SATELLIT

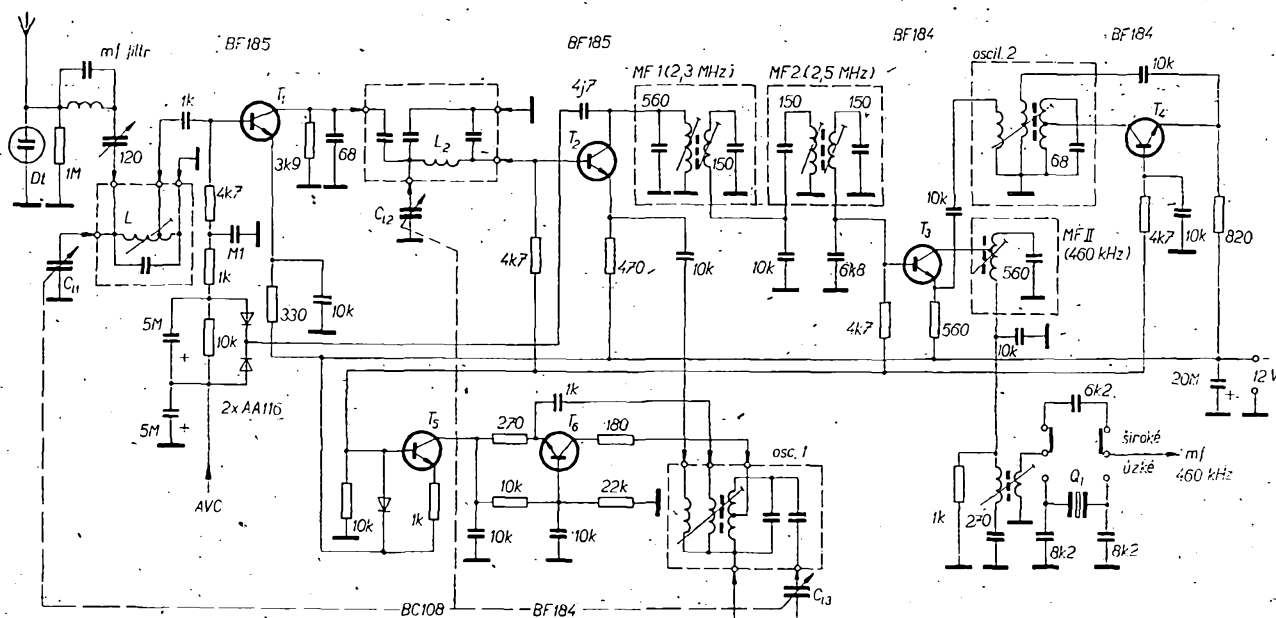
Kamil Donát, OK1DY

Přijímač Grundig – Satellit 210 patří mezi špičkové přenosné přijímače. Koncept i provedení a vlnovými rozsahy může přijímač uspokojit i velmi náročné posluchače. Přijímač se vyrábí ve dvojnásobném provedení, jednak v tzv. komerční verzi (rozsah VKV 86 až 108 MHz, 17 pásem krátkých vln,

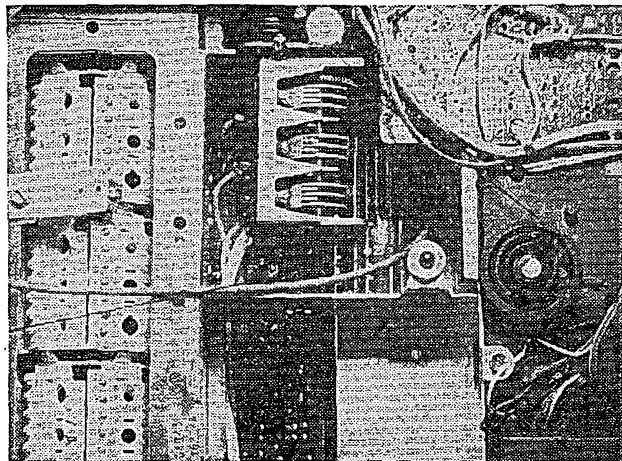
střední a dlouhé vlny) a ve verzi „Amateur“: VKV: 86 až 108 MHz, KV₁: 1,6 až 5,0 MHz, KV₂: 1,71 až 2,0 MHz – pásmo 160 m, KV₃: 3,5 až 3,8 MHz – pásmo 80 m, KV₄: 5,94 až 6,24 MHz – „evropské pásmo 49 m“,



Obr. 1. Přijímač Grundig-Satellit



Obr. 2. Část přijímače – zapojení vstupních obvodů pro KV₂ až KV₉



Obr. 3. Vstupní obvody přijímače. V levé části obrázku je karusel s cívkami pro KV_2 až KV_9 a ve středu robustní, frézovaný ladící kondenzátor

pásmo (2,8 kHz), nebo „široké“ pásmo (4,2 kHz). Filtr pro úzké pásmo je doplněn krystalem.

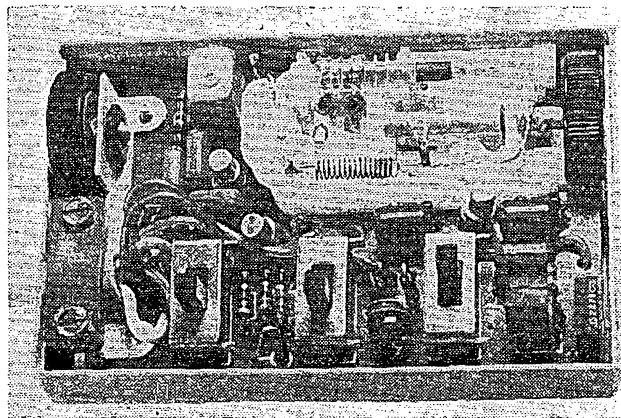
Zajímavá je citlivost přijímače na jednotlivých rozsazích (tab. 1).

Tab. 1. Citlivosti přijímače Grundig – Satellit 210 na jednotlivých pásmech

Rozsah	Vstup. citlivost při 30 % modul./6 dB	Zrcadlová selektivita
DV	7,5 μ V	75 dB
SV	4 μ V	75 dB
KV_1	3 μ V	50 dB
KV_2	1,3 μ V	86 dB
KV_3	1,0 μ V	73 dB
KV_4	0,8 μ V	74 dB
KV_5	0,8 μ V	71 dB
KV_6	0,75 μ V	62 dB
KV_7	0,7 μ V	52 dB
KV_8	0,85 μ V	46 dB
KV_9	0,9 μ V	45 dB
VKV	2,0 μ V/26 dB	45 dB

Citlivost přijímače a další jeho parametry předurčují tento přístroj k použití nejen v amatérské praxi, ale i pro jiné účely (je uznán např. jako záložní přijímač pro námořní službu). Na obr. 2 je uvedeno částečné zapojení vstupních obvodů krátkovlnných rozsahů KV_2 až KV_9 . (Na obr. 3 je mechanické provedení). Vstupní signál přichází přes mf filtr do vstupních obvodů L_1 , laděných kondenzátorem C_{11} . Po zesílení prvním (řízeným) tranzistorem BF185 přichází signál do druhého laděného obvodu $L_2 + C_{12}$ a po zesílení druhým tranzistorem BF185 je směšován se signálem oscilátoru ($osc_1 + C_{13}$). V kolektoru směšovače je dvojitý filtr soustředěné selektivity 2,5 MHz, který zajišťuje velkou zrcadlovou selektivitu. Signál z tohoto filtru se přivádí do druhého směšovače současně se signálem z druhého oscilátoru osc_2 , s nímž původní signál vytvoří signál o druhém mezifrekvenčním kmitočtu 460 kHz. Z jednoduchého mf obvodu v kolektoru směšovače (BF184) se signál vede na filtr, který lze přepínat buď na „široké pásmo“, nebo „úzké pásmo“. Signál o kmitočtu 460 kHz se pak běžně zpracovává v mf zesilovači.

Snadná obsluha přijímače, snadná volba jednotlivých rozsahů AM i FM tlačítky, možnost připojení magnetofonu, přenosky, samostatné řízení hloubek a výšek, vestavěná feritová anténa s možností odpojení, dvojitá teleskopická anténa pro rozsahy VKV a KV, elektronická „lupa“ na rozsahu KV_1 , dokonalé AVC, AFC (ADK) na rozsahu VKV, výborně ukazující ručkový profilový indikátor vyladění, kontrola napájecího napětí, přípojka pro sluchátka, dva vestavěné reproduktory (výškový reproduktor lze odpojit), napájení ze šesti monočládků nebo z vestavěného síťového zdroje, možnost připojení zvláštního detektoru SSB k příjmu signálů SSB a CW – to vše dělá z přijímače Satellit 210 přijímač pro ty nej-



Obr. 4. Product – detektor přijímače Satellit

vyšší nároky. (Na obr. 4 je vnitřek product-detektoru, který je umístěn v malé krabici o rozměrech $105 \times 65 \times 25$ mm a připojuje se samostatným kabelem k přijímači konektorem v zadní části přístroje.)

A praktické výsledky? Jsou skutečně velmi dobré. Na přijímači lze (převážně bez vnější antény) běžně přijímat signály na všech vlnových rozsazích pouze na anténu feritovou nebo teleskopickou o délce 1,44 m. Vnější anténu je možno vhodným nastavením anténního otočného kondenzátoru přizpůsobit tak, aby byl příjem optimální. Výborná funkce product-detektoru, u něhož lze nastavit nejen amplitudu záznamů, ale i jemně kmitočet a navíc zařadit ostrý výřezový filtr, dovoluje používat přijímač Satellit na všech obvyklých amatérských pásmech s využitím jeho výborných vlastností.

SYNCHRO DETEKTOR

Václav Pochtiol, Ladislav Lapiš

Zapojení demodulační části přijímače FM zvané synchrodetektor se vyznačuje odolností proti rušení, zlepšuje poměr signál–šum a selektivitu (AR č. 3 a 4/72).

Popis zapojení (obr. 1)

Vstupní signál se přivádí z posledního mf stupně na symetrický omezovač D_1 , D_2 a vstupní cívku L_1 . Z jejich společného bodu se přes kondenzátor C_1 odebírá část signálu pro měřicí bod MB. Cívka L_1 spolu se sériovou kombinací kondenzátorů C_2 , C_3 a C_4 tvoří rezonanční obvod 10,7 MHz. Z kapacitního děliče C_2 , C_3 se přivádí synchronizační napětí na emitor oscilátoru T_1 , který je zapojen se společnouází. V kolektoru tranzistoru T_1 je zapojen rezonanční obvod L_2 , C_5 , C_6 , laděný na 2,14 MHz. Z kapacitního děliče C_4 , C_5 se přivádí zpětná vazba přes C_3 na emitor T_1 . Z tohoto bodu je odebírána část oscilátorového napětí přes C_7 na kaskádní zesilovač T_2 , T_3 . V kolektoru tranzistoru T_3 je zapojen poměrový detektor 2,14 MHz. Demodulovaný signál je zesílen tranzistorem T_4 .

Údaje cívek

L_1 10 z drátu o $\varnothing$ 0,4 mm CuL, válcové,

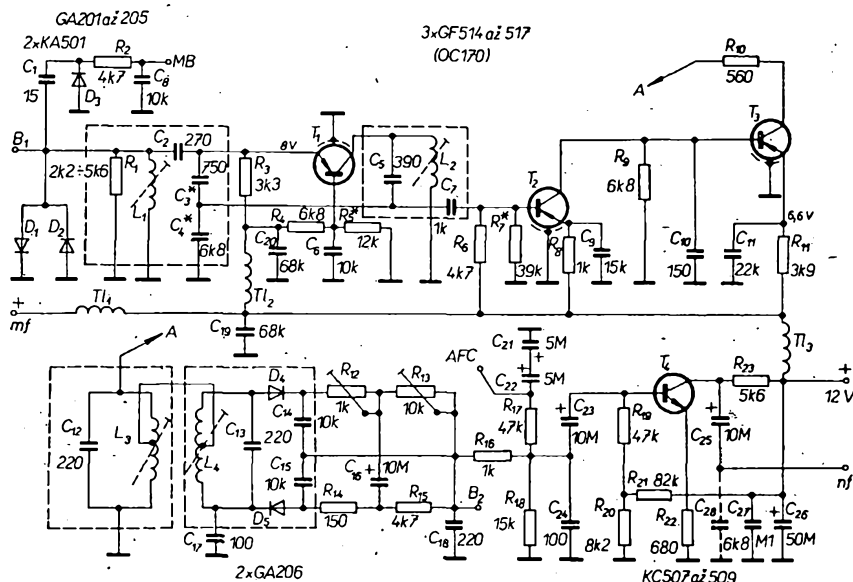
L_2 50 z drátu o $\varnothing$ 0,125 mm CuL, válcové,
 L_3 2×28 z drátu o $\varnothing$ 0,125 mm, bifilární,
 L_4 2×28 z drátu o $\varnothing$ 0,125 mm, bifilární.

Cívky jsou navinuty na kostičkách ze sovětských televizorů o průměru 7,5 mm s původním jádrem, stínící kryt je zkrácen na 30 mm. Vnější rozměry stínícího krytu jsou 22×22 mm.

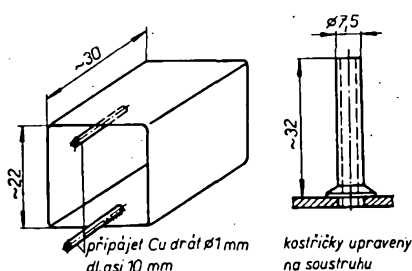
Kryty jsou upraveny podle obr. 2.

Použité součástky

Tlumivky T_1 , T_2 a T_3 jsou navinuty na feritových tyčinkách o průměru 2 mm, mají asi 20 závitů drátu o $\varnothing$ 0,2 mm CuL. Kondenzátory jsou většinou keramické. V rezonančních obvodech používáme kondenzátory z hmoty stabilit (šedá tečka). C_3 je slídový (TC 210). Jako blokovací a vazební kondenzátory používáme rozměrově nevhodnější typy. V poměrovém detektoru jsou použity elektrolytické kondenzátory s



Obr. 1. Zapojení synchrodetektoru



Obr. 2. Kryty vf transformátorů

jednostrannými vývody. Odpory jsou miniaturní TR 112 A. Odporové trimry mají drátové vývody.

Nastavení

Nejdříve vyřadíme z činnosti oscilátor zkratováním cívky L_1 .

Na bázi tranzistoru T_2 přivedeme signál 2,14 MHz. Avomet DU 10 zapojíme paralelně ke kondenzátoru C_{16} a ladíme jádrem cívky L_3 na max. napětí. Cívku L_4 naladíme na nulové napětí mezi bodem B_2 a zemí. Trimrem 10 kΩ nastavíme symetrii poměrového

detektoru. Po odstranění zkratu cívky L_2 nastavíme jádrem cívky L_3 nulovou výchylku mezi B_2 a zemí. Tak se přesvědčíme, že oscilátor T_1 kmitá. Nekmitá-li oscilátor, je třeba zmenšit kapacitu kondenzátoru C_4 . Oscilátor má kmitat volně. Dosáhneme toho tím, že kapacitu kondenzátoru C_4 zvětšujeme tak, až oscilátor vysadí. Tuto kapacitu zmenšíme asi o 20 %.

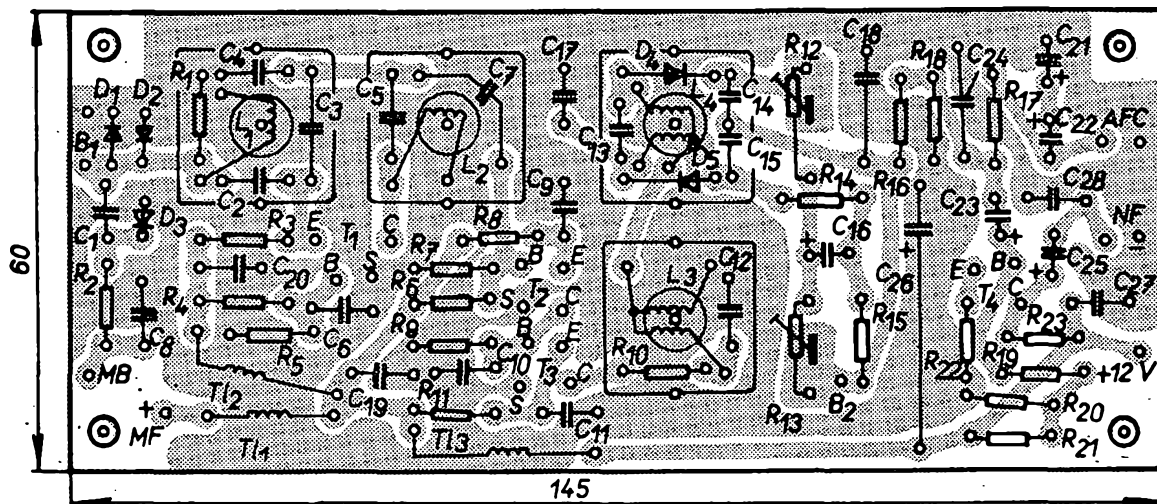
Signál 10,7 MHz připojíme do bodu B_1 a jádrem cívky L_1 nastavíme mezi bodem MB a zemí max. napětí. Volíme takovou úroveň signálu 10,7 MHz, aby na diodách D_1, D_2 došlo k omezení. O tom se přesvědčíme v bodě MB. Rozladěním signálu 10,7 MHz na obě strany zjistíme šířku synchronizace, která má být asi 300 až 350 kHz. Při zmenšování kapacity C_3 se šířka zvětšuje a naopak.

Při změně kondenzátoru C_3 musíme opakovat nastavení kapacity kondenzátoru C_4 . Odpor R_5 v bázi T_1 lze nastavit linearitu synchronizace a optimální pracovní bod oscilátoru podle použitého tranzistoru. Pro správnou funkci synchrodetektoru je nutný dokonale omezený signál. V případě, že signál není omezený, zmenšuje se šířka synchronizace.

Popsaný synchrodetektor se používá v několika přijímačích a pracuje bez závad. Zlepšení poměru signál-šum je dosti výrazné (asi 20 dB), což odpovídá poměrnému zmenšení šířky pásma. Rovněž selektivita přijímače se synchrodetektem je podstatně lepší.

Literatura

Borovička, J.: Přijímače a adaptory pro VKV. SNTL: Praha 1965.
HaZ č. 10/70.

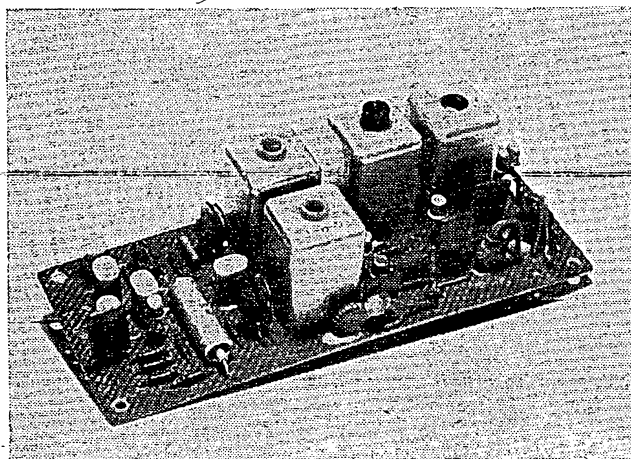


Obr. 3. Deska s plošnými spoji Smaragd F40

Seznam součástek

Odpory TR 112 a

R_1	2,2 až 5,6 kΩ
R_2, R_3, R_{11}	4,7 kΩ
R_4	3,3 kΩ
R_5, R_6	6,8 kΩ
R_7	12 kΩ
R_8	39 kΩ
R_9, R_{10}	1 kΩ
R_{10}	560 Ω
R_{11}	3,9 kΩ
R_{12}	1 kΩ, trimr
R_{13}	10 kΩ, trimr
R_{14}	150 Ω
R_{15}, R_{16}	47 kΩ
R_{17}	15 kΩ
R_{18}	8,2 kΩ
R_{19}	82 kΩ
R_{20}	680 Ω
R_{21}	5,6 kΩ



Obr. 4. Osazená deska s plošnými spoji

Kondenzátory

C₁₂, C₂₂, C₂₃, C₁₂₂, C₁₂₃, C₁₇, keramická hmota stabiliz.
C₂ slidový (TC 210)
C₁₀₂, C₁₁₂, C₁₂₂, keramická hmota rutilit (negativ)
C₂₂, C₂₃, C₂₄, C₂₅, C₂₆, C₁₁₂, C₁₂₂, keramická hmota
C₁₂₂, C₁₂₃, C₂₂₂, C₂₂₃, C₂₂₄ perlit
C₁₂₂, C₁₂₃, C₂₂₂, C₂₂₃, C₂₂₄ elektrolytický kondenzátor
s jednostrannými vývody
C₂₂ TC 963

C₂ 15 pF
C₂₂ 270 pF
C₂₃ 750 pF
C₂₄, C₂₅ 6,8 nF
C₂₆ 390 (2 x 220) pF
C₂₂, C₂₃, C₁₁₂, C₁₂₂ 10 nF
C₂ 1 nF

Mikrovlnný generátor kmitočtu 6070

plynule laditelný v kmitočtovém rozsahu 400 až 1 200 MHz, osazený výlučně polovodičovými prvky, uvedla na trh anglická firma Marconi-Sanders Instruments Ltd., Stevenage. Indikace naladěného kmitočtu je číslicová, přístroj pracuje s přesností $\pm 2\%$ v rozsahu 400 až 550 MHz a $\pm 1\%$ v rozsahu 550 až 1 200 MHz, dlouhodobá stabilita kmitočtu je 0,006 %. Výstupní výkon generátoru je 50 mW na odporu 50 Ω , výstupní napětí 0 až 15 V. Výstupní signál nemá harmonické složky větší než -20 dB základního signálu. Generátor má vnější rozměry jen 98 x 203 x 286 mm, váží 3,4 kg a napájí se ze sítě 110/220 V. Je vynikající pomůckou pro laboratorní a dílenská měření a seřizování přístrojů v pásmu UHF a SHF.

Podle podkladů Marconi-Sanders

Dva nové křemíkové epitaxně planární komplementární tranzistory s větším závěrným napětím pro nf, předzesilovací a budící stupně uvádí na trh AEG-Telefunken. Typ BC182 v provedení n-p-n se dodává se zesilovacím činitelem ve dvou skupinách - A: 125 až 260, B: 240 až 500, typ BC212 v provedení p-n-p ve skupině A: 100 až 300, B: 200 až 400 (při napětí kolektoru 5 V, proudu kolektoru 2 mA). Šumové číslo obou typů je lepší než 10 dB. Mezní údaje: napětí kolektor-emitor 50 V, proud kolektoru 200 mA, celkový ztrátový výkon 300 mW. Tranzistory se dodávají v plastickém pouzdru TO-92.

Podle AEG-Telefunken pri 2151

Tak zvaný nástupištní zjev - mnohonásobná ozvěna, způsobená rozdílnými dobami dozvuku - způsobuje při elektroakustickém vybavování sportovních stadionů velké potíže. Zesilovací zařízení, které má ozvučit olympijský stadion v Mnichově pro 80 tisíc návštěvníků, projektuje Siemens v bazvadné studiové kvalitě. Tón se šíří z jediného zvukového zdroje, umístěného pod transparentní plátnou střešou ve výšce 40 m na západní tribuně. Tvoří jej 80 reprodukturů směřovaných tak, aby byly všechny tribuny ozvučeny rovnoměrně. Je použito 26 tlakových a 54 konusových reprodukturů. Celá souprava váží 500 kg.

Podle Siemens 1.333d-E64

C₂ 15 nF
C₁₀ 150 pF
C₁₁ 22 nF
C₁₂₂, C₁₂₃, C₁₂₄ 220 pF
C₁₂₂, C₁₂₃, C₁₂₄ 10 μ F/15 V
C₁₂₂, C₁₂₃, C₁₂₄ 100 pF
C₁₂₂, C₁₂₃ 68 nF
C₁₂₂, C₁₂₃ 5 μ F/15 V
C₁₂₂, C₁₂₃ 50 μ F/12 V
C₁₂₂ 0,1 μ F

Tranzistory a diody

T₁, T₂, T₃ GF514-517 (OC170)
T₄ KC507-509

D₁₂, D₂ KA501
D₂ GA201-205
D₂, D₂ GA206

Galiumarsenidovou varaktorovou diodu XMD-3A, vyrobenou difúzní technologií mesa, zavedla do sériové výroby anglická firma Marconi Co. Ltd. Dioda se používá v krátkovlnných vlnovodech s průměrem 5 cm, které pracují v módu TE₀₁; lze ji též používat i v páskovém vedení. Dioda je použitelná až do kmitočtu 90 MHz!

Podle ATM č. 10/1971

SŽ

Přijímač Rossija 301

Přijímač se k nám dováží ze SSSR. Je kabelového provedení. Má čtyři vlnové rozsahy: DV, SV, KV II a KV I. Pro příjem DV a SV je vestavěna feritová anténa, pro KV je vybaven teleskopickou anténou. Přijímač má připojku pro sluchátko.

Technické údaje

Vlnové rozsahy:

DV - 150 až 408 kHz,
SV - 525 až 1 605 kHz,
KV II - 3,95 až 7,3 MHz,
KV I - 9,5 až 12,1 MHz.

Mf kmitočty:

465 kHz.

Průměrná vf citlivost:

DV - 2 200 μ V/m,
SV - 1 200 μ V/m,
KV - 450 μ V/m.

Prům. selektivita (± 10 kHz):

40 dB.

Výstupní výkon: 100 mW.

Spotřeba (klid.): 50 mW max.

Napájení: 6 V.

Osazení tranzistory a diodami:

GT309V (4x) (příp. P422), MP41 (4x), D9V, 7GE2A-S.

Popis činnosti

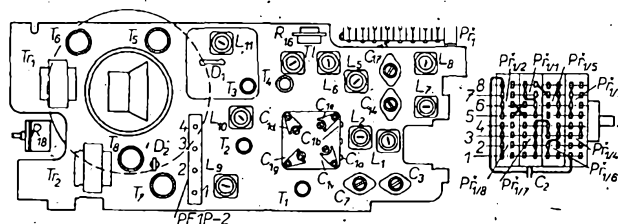
Vysokofrekvenční signál se získává při příjmu na DV a SV z feritové antény, při KV z teleskopické antény a přivádí se přes C₉ na bázi tranzistoru T₁, GT309V. Impedance vstupního obvodu se přizpůsobuje malému vstupnímu odporu tranzistoru vazební cívku. Tranzistor T₄, GT309V, pracuje jako oscilátor. Signál oscilátoru se přivádí přes kondenzátor C₂₂ na emitor tranzistoru T₁. Tento tranzistor pracuje jako vstupní zesilovač a směšovač. Kolektor tranzistoru T₁ je zapojen na první stupeň mf zesilovače. Za tímto stupněm je zapojen piezoelektrický filtr PF1P-2, který svou jakostí výrazně přispívá k velmi dobré selektivitě přijímače a nahrazuje dříve používanou propust se soustředěnou selektivitou. Tranzistor T₂, GT309V, a T₃, GT309G, zesilují mf

signál. Odpor R₇ a R₁₃ se dosahuje potřebné šířky pásma mf zesilovače. Mf signál se demoduluje diodou D₁, D9V. Potenciometr hlasitosti R₁₈ současně tvoří zatěžovací odpor detekční diody. Stejnoseměrná složka demodulovaného mf signálu se přivádí přes odpor R₁₂, kondenzátor C₂₉ a odpor R₉ na bázi tranzistoru T₂ a je využita k samočinnné regulaci zesílení (AVC). Nízkofrekvenční zesilovač má tři stupně s tranzistory T₅, T₆ a T₇, T₈ a je zapojen obvyklým způsobem. Skládá se z předzesilovacího stupně, budícího stupně a koncového stupně, pracujícího ve třídě B. Zpětnovazební člen R₂₉, C₄₇ se používá ke zlepšení jednak kmitočtové charakteristiky a jednak nelineárního zkreslení.

Napětí napájecí báze tranzistorů T₁ až T₄ (GT309V) a T₆, MP41, je stabilizováno selenovou diodou D₂, 7GE2A-S, proti kolísání napájecího napětí.

Tab. 1. Přehled napětí na elektrodách tranzistorů

	U _E [V]	U _B [V]	U _C [V]
T ₁	0,7 až 1,2	0,8 až 1,4	4,9 až 5,4
T ₂	0,6 až 0,9	0,8 až 1,1	5,5 až 5,7
T ₃	0,9 až 1,3	1,1 až 1,5	5,5 až 5,7
T ₄	0,9 až 1,4	1 až 1,5	4,9 až 5,4
T ₅	0,6 až 1,1	0,8 až 1,2	3 až 4,4
T ₆	0,5 až 0,8	0,6 až 1	5,6 až 5,9
T ₇	0	0,1 až 0,2	5,8 až 6
T ₈	0	0,1 až 0,2	5,8 až 6



Obr. 2. Rozmístění hlavních součástí

Novinky ze světové elektroniky

70 % vývozu japonské spotřební elektroniky směřovalo dosud na americký trh, 13 % na západoevropský trh. Vzhledem k nízkým cenám japonských výrobků se výrobci v obou těchto oblastech chrání různými celními bariérami před japonským dovozem. Na těchto trzích dominují především japonské černobílé televizory a magnetofony. Na obranu svých zájmů hodlají vytvořit japonská výrobci společný vývozní kartel, který by je chránil proti snahám USA, NSR a zemí Beneluxu o omezení dovozu.

* * *

Prodej gramofonů poklesl v roce 1971 v NSR proti předchozímu roku o 11 %. Počet prodaných magnetofonů se však zvětšil o 16 %, většinou šlo však o levné kazetové přístroje z dovozu. Celková výroba spotřební elektroniky v NSR poklesla o 8 % (na 3,12 miliardy marek). Barevných televizorů se sice vyrobilo o 25 000 kusů méně, avšak jejich obchodní hodnota vzrostla o 34 milionů (na 1,35 miliardy marek). Výroba domácích německých přístrojů klesá, ze zahraničí však stoupá dovoz. Dovážejí je hlavně obchodní a zásilkové domy ze zemí Dálného východu, Itálie a jiných méně vyvinutých zemí s nízkou hladinou mezd.

Podle SH 3/72, 34/72 a 35/72

SŽ

Polské zajímavosti

Radomské závody telefonních přístrojů vyrábějí více než 20 typů telefonních přístrojů, které se navzájem odlišují např. samočinnou regulací hlasitosti, tlačítkovou volbou, zařízením blokujícím volané číslo apod. Závod vyrábí ročně na 700 tisíc přístrojů; část přístrojů se vyvážá do SSSR, Řecka, Chile, Syrie, Turecka, Kolumbie a Venezuely. Zajímavé je, že asi 90 % výrobků patří mezi výrobní novinky podniku.

* * *

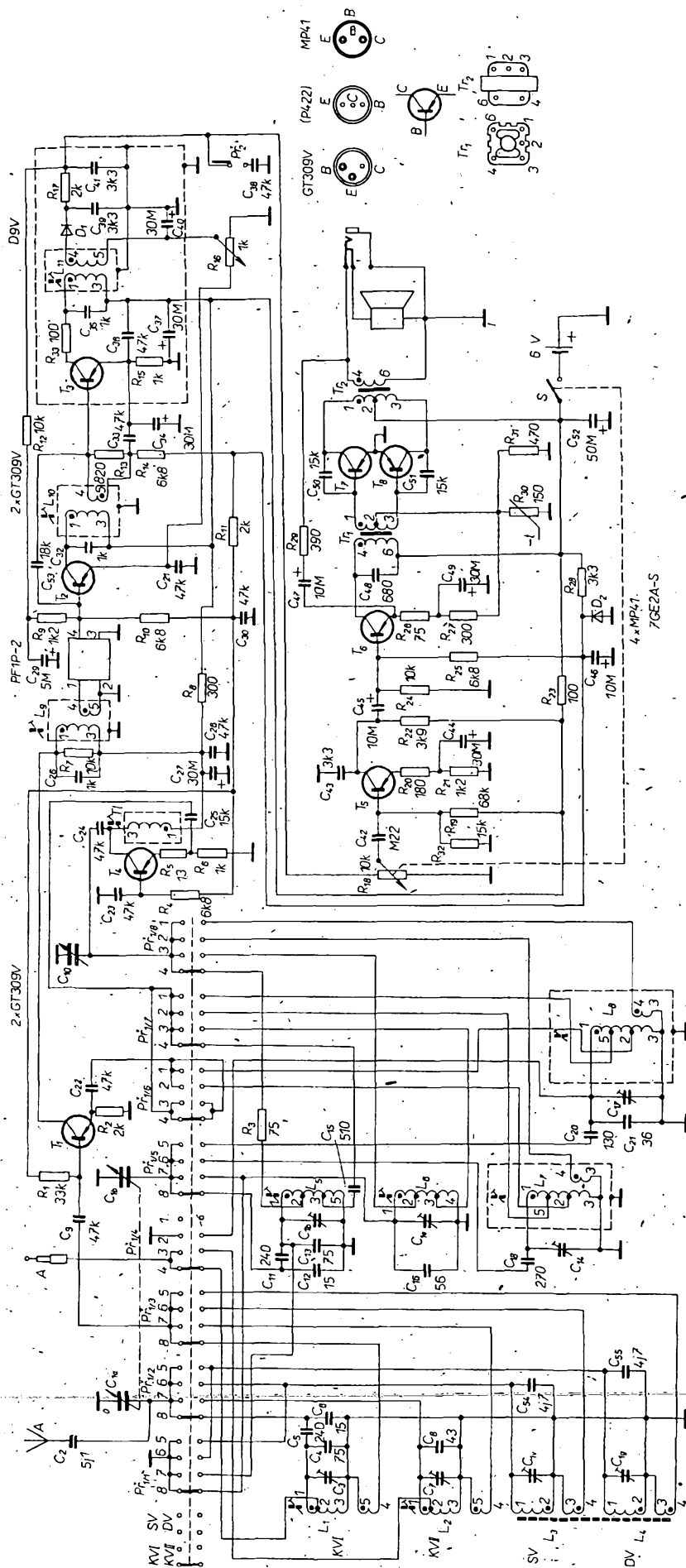
Území PLR bylo pokryto v roce 1960 signálem I. televizního programu z 22,5 procent (představovalo to 54,7 % počtu obyvatel), v roce 1965 již 66 % (81 % obyvatel), v roce 1970 68 % (81 % obyvatel). Po zavedení II. televizního programu v roce 1970 pokrylo vysílání jen 2 % území PLR a mohlo jej přijímat jen 17 % počtu obyvatel.

Závod na výrobu polovodičů TEWA ve Varšavě vyrobil zkušební sérii křemíkových tranzistorů BF524 (odpovídá francouzskému ekvivalentu BF214) a křemíkových kapacitních diod BA507 a BA508, určených pro kanálové voliče v přijímačích VKV a radiokomunikačních přístrojích. Diody BA507 a BA508 jsou přibližným ekvivalentem varikapů Philips BA102.

Ve varšavských radiových závodech RAWAR vyrobili první zkušební sérii plně tranzistorovaného radaru typu TRN-423/4 pro loďní dopravu a námořní navigaci.

Podle Radioamator 3/1972

SŽ



Obr. 1. Zapojení přijímače Rossija 301.

Tepelné relé se zpožděným odpadem

Jiří Zaplatílek

Při moderním vytápění bytů etážovým nebo ústředním topením se používá v jistých případech k nucenému oběhu vody v systému teplovodní čerpadlo. Čerpadlo se však musí zapínat při zatápění a vypínat v případě ochlazení vody (zpravidla pozdě večer). Abych ušetřil čas, postavil jsem si zařízení, které automaticky v závislosti na teplotě spíná motor čerpadla. Je to jen jedno z možných použití tohoto zařízení, u něhož se využívá nastavitelné setrvačnosti spínacího obvodu.

Požadavky na zařízení

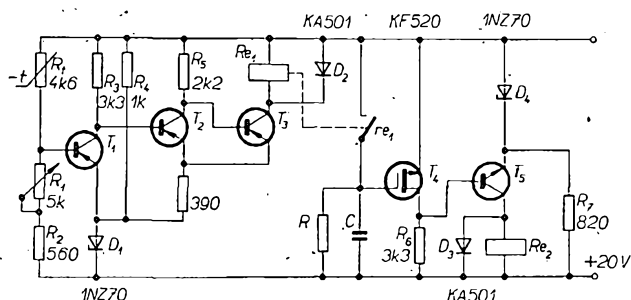
Při návrhu jsem vycházel z požadavků, aby přístroj

- sepnul spotřebič (čerpadlo) při určité (předem nastavitelné) teplotě (v rozmezí 20 až 60 °C) [2];
- vypnul spotřebič se zpožděním asi 30 minut (dobu zpoždění je možno regulovat od 1 s až do několika hodin);
- při poruše umožnil uvést spotřebič do provozu jiným způsobem.

První a třetí požadavek nepotřebují komentář. K druhému požadavku mne vedly tyto důvody: při zatápění se ohřeje voda v kotli na 50 °C asi za 5 minut. Sepne-li v této době přístroj čerpadlo, pak je teplá voda vytlačena do potrubí a na její místo proudí studená. Ta se však nestací tak rychle ohřát a tím by (bez zpoždění) došlo k vypnutí čerpadla. Čerpadlo by se tedy zapínalo a vypínalo do té doby, než by se všechna voda ohřála na nastavenou teplotu. Přístroj má proto zpožďovací obvod, který zajistí, že bude čerpadlo v chodu do té doby, než se ohřeje voda na nastavenou teplotu (asi 30 minut). Tato doba je různá a lze ji předem nastavit úpravou součástí obvodu RC (viz „Výběr součástek“).

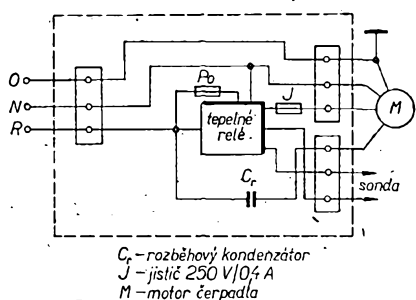
Popis zapojení

Schéma přístroje je na obr. 1. Tranzistor T_1 je v můstkovém zapojení. Jeho emitor je připojen na konstantní napětí, dané Zenerovou diodou. V bázi má T_1 dělič z termistoru R_t a odporů R_1 a R_2 . Proměnným odporem R_1 se nastavuje teplota spínání (lze ho ocejchovat přímo



ve °C). Pokud je teplota vody nízká, T_1 je uzavřen. Se zvyšováním teploty se zmenšuje odpor R_t a T_1 se otevírá, tím se zmenšuje jeho napětí U_{CE} a tranzistor T_2 Schmittova klopného obvodu se zavírá a T_3 otevírá. Sepne relé Re_1 v kolektoru T_3 . Přes jeho spínací kontakt se nabíjí kondenzátor C na záporné na-

pětí - T_4 se uzavře. Napětí na bázi T_5 se zvětší tak, že tranzistor povede. V jeho kolektoru je relé Re_2 , spínající spotřebič. Sníží-li se teplota vody, T_1 se zavře, překlápí se Schmittův obvod a C se odpojí od záporného napětí.



Obr. 2. Celkové zapojení blokově

T_5 je však stále sepnut, neboť T_4 je uzavřen tak dlouho, dokud se napětí na C nezmenší tak, aby se tranzistor T_4 otevřel. Tato doba je dána vztahem:

$$T = RC \ln (U_0 - U),$$

kde U je napětí na elektrodě G při otevření tranzistoru a U_0 napětí, na které se nabíjí C .

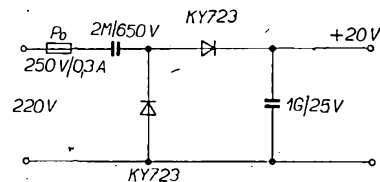
Ke kontaktům Re_2 je paralelně zapojen spínač S_1 , který slouží k zapojení spotřebiče při poruše automatiky (nezakreslen).

Výběr součástek

Tranzistory lze použít jakékoli (i druhé jakosti). T_1, T_2, T_3 jsou typu II15, OC71, OC72, nebo některý z řady GC

se stejnosměrným zesilovacím činitelem asi 50. Termistor R_t je hmotový ($R_t = 4,6 \text{ k}\Omega/20^\circ\text{C}$). Jako proměnný odpor R_1 slouží lineární potenciometr 5 k Ω . Ochranné diody jsou typu KA501 až 506.

Nejvíce práce dá nastavení potřebné časové konstanty obvodu RC. Kratší časy lze nastavit dobře, avšak pro $T > 30 \text{ min.}$ (časová konstanta delší než půl hodiny) je třeba vybrat C s co nejmenším svodovým proudem (např. styroflex). Pro $T = 30 \text{ minut}$ jsem použil kondenzátor 2 $\mu\text{F}/100 \text{ V}$ typu TC 180,



Obr. 3. Zdroj pro zařízení z obr. 1

jehož svodový odpor a kapacita tvořily právě potřebnou časovou konstantu. Relé Re_1 je jazýčkové z výprodeje. Relé Re_2 je upravené relé RP 90 (převinuté). Tranzistor T_6 je typu KF503 až 508.

Celé zařízení je napájeno ze zdroje (obr. 3 [1]). Je možné použít zdroj s transformátorem, pokud nezáleží na rozměrech přístroje.

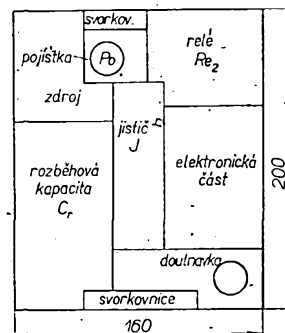
Konstrukce

Protože jsem nemohl sehnat instalační krabici pro jistič a rozběhový kondenzátor teplovodního čerpadla Picola, rozhodl jsem se udělat si ji z polystyrénu tloušťky 5 mm. Do krabice jsem umístil i celý přístroj se zdrojem a s indikací chodu čerpadla (doutnavkou). Konstrukční náčrt je na obr. 4. Jako sonda je použit termistor, na který jsem připájel dvoulinku a celek pak zalil do epoxidové pryskyřice. Konečný tvar sondy je získán opracováním (opilováním). Sondou lze jednoduše upevnit na libovolné místo např. tak, že zároveň s termistorem zalijeme do pryskyřice feritový magnet. Pak lze sondu pouze přiložit na zvolené místo (ocelová trubka) a drží velmi dobře. S uvedením do chodu nejsou žádné potíže. Při správném zapojení zařízení pracuje na první zapojení. Celkový odběr ze zdroje je asi 60 mA (podle použitých relé).

Zařízení mám v provozu již půl roku bez jediné závady a mohu říci, že mi ušetřilo velmi mnoho času a starostí s ovládáním topení.

Literatura

- [1] AR 11/1969, str. 433.
- [2] AR 9/1970, str. 350.



Obr. 4. Konstrukční náčrt skříňky a rozmístění součástek

Malý přenosný televizor s úhlopříčkou obrazovky 16 cm začal vyrábět ukrajinský závod Kation ve městě Chmelnickij. Je určen pro vybavení dálkových autobusů a automobilů, napáje se z akumulátoru a váží jen 2,8 kg. Televizor může dobře sloužit i na výletech a o dovolené.

ŠKOLA amatérského vysílání

Tab. 4. Rozpiska prvků laděného obvodu Vackáfova oscilátoru, pracujícího v amatérských pásmech.

Pásmo [MHz]	L ₁		C ₁ [pF]	C ₂ [pF]	C ₃ [pF]	C ₄ [pF]
	Ø drátu [mm]	počet závitů				
1,75 až 1,9	0,22 CuL	70	560	560	4 700	15 až 250
3,5 až 3,8	0,36 CuL	45	510	320	2 700	10 až 100
7,0 až 7,1	0,46 CuL	30	220	220	1 800	10 až 25
14,0 až 14,35	0,56 CuL	15	100	100	1 000	10 až 35

Cívky jsou navinuty na tělískách o Ø = 15 mm, l = 35 mm těsně (závit vedle závitu).

Cívky jsou doladovány feromagnetickým jádrem.

Tab. 5. Rozpiska prvků laděného obvodu Vackáfova oscilátoru pro rozsahy 1,5 až 15 MHz.

Kmit. rozsah [MHz]	L ₁		C ₁ [pF]	C ₂ [pF]	C ₃ [pF]	C ₄ [pF]
	Ø drátu [mm]	počet závitů				
1,5 až 2,5	0,23 CuL	70	560	560	4 700	*)
2,3 až 3,3	0,23 CuL	45	560	560	4 700	*)
3,2 až 4,5	0,36 CuL	45	510	400	2 700	*)
4,3 až 6,3	0,36 CuL	35	320	320	2 700	*)
6,1 až 8,8	0,46 CuL	30	210	210	1 800	*)
7,8 až 11,0	0,46 CuL	20	210	210	1 800	*)
10,5 až 15,0	0,56 CuL	20	100	100	1 000	*)

*) C₄ zvolíme podle požadovaného rozladění.

L₁ je navinuta na tělísko o Ø = 15 mm, l = 35 mm.

Cívka je doladována feromagnetickým jádrem.

Oscilátor s tranzistorem

Firma Swan vyrábí elektronkové transceivery, jejichž oscilátor je osazen tranzistorem. Na obr. 7 je schéma tohoto oscilátoru, v tabulce je rozpiska jeho součástek.

Tranzistor T₁ pracuje se společnou bází, větve zpětné vazby vede přes kondenzátory C₄, C₅ a C₆. Údaje v rozpisce platí pro tranzistor KSY62 a cívku, jejíž Q ≥ 100. Změny vazby dosáhneme snadno změnou kapacity kondenzátoru C₄. Při ožiování doporučuji C₄ nahradit vzduchovým trimrem 30 pF; na nejnižším kmitočtu trimr nastavíme tak, aby oscilátor právě začal kmitat. Poté trimr nahradíme pevným kondenzátorem.

Kapacitu C₃ tvoří několik keramických kondenzátorů vybraných tak, aby výsledná stabilita oscilátoru byla co nejméně závislá na změně teploty.

Cívku L₁ zhotovíme do subminiaturního ferokartového hrníčkového jádra z hmoty C5. Použijeme k tomu vf lanko (alespoň 10 × 0,05 mm), které navineme do dvoukomorového tělíska. Cívku po navinutí zalepíme styrenovým (nebo trolitulovým) lakem. Tlumivku T₁ navineme na feritovou trubičku z hmoty H22.

Výstupní signál nemůžeme zavést přímo do výkonového stupně; velmi bychom tím zhoršili stabilitu oscilátoru. Proto je mezi oscilátor a výkonový stu-

peň zapojen oddělovací zesilovač, zamezující zpětnému působení dalších stupňů na oscilátor.

Na obr. 8 je zapojení téhož oscilátoru, jehož rezonanční obvod se ladí varikapem. Varikapy jsou stejnosměrně odděleny styroflexovým kondenzátorem C₈; jejich kapacitu ovládáme potenciometrem P₁. Dioda D₁ omezuje teplotní závislost potenciometru a kondenzátorem C₉ odstraňujeme vliv nedokonalosti styku běžce a odporové dráhy potenciometru. Ve schématu na obr. 7 jsou i údaje stejnosměrných proudů a napětí, měřené Avometem II.

Oscilátor oživíme podle pokynů z předchozí části.

Tranzistorová verze Clappova oscilátoru je na obr. 9. Rozpiska součástek je v tabulce, údaje součástek laděného obvodu oscilátoru pro pásma 1,75 a 3,5 MHz jsou v další tabulce. Oscilátor je zapojen na destičce s plošnými spoji

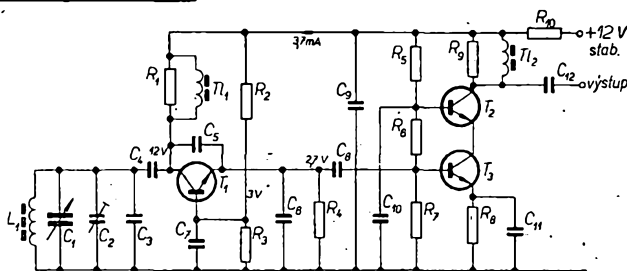
Prvky rezonančního obvodu oscilátoru „Swan“

Kmitočet [MHz]	C ₁ [pF]	C ₂ [pF]	C ₃ [pF]	Cívka	
				L ₁ [μH]	počet záv. *)
1,75 až 1,9	10 až 60	240	31	22	50
3,5 až 3,65	5 až 30	150	27	11	34

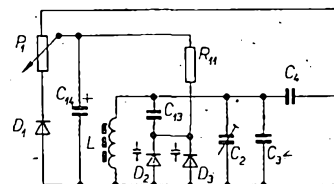
*) Cívky jsou vinuty vf lankem 10 × 0,05 mm

(obr. 10). Při ožiování budeme postupovat podle pokynů uvedených dříve.

Výstupní signál oscilátoru je přiveden do jednoduchého zesilovače, omezujícího zpětné působení následujícího stupně na obvod oscilátoru.



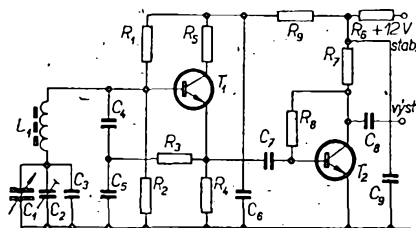
Obr. 7. Oscilátor „Swan“ (laděný vzduchovým kondenzátorem)



Obr. 8. Rezonanční obvod oscilátoru „Swan“ (laděný varikapem)

Rozpiska součástek oscilátoru „Swan“

C ₁ , C ₂ , C ₃	Viz tabulku prvků rezonančního obvodu	
C ₄	30 pF	vzduchový trimr
C ₅	330 pF	keramický – stabilit (slída – TC 210)
C ₆	470 pF	keramický – stabilit (slída – TC 210)
C ₇	1000 pF	styroflex
C ₈	470 pF	keramický – stabilit (slída – TC 210)
C ₉	22 nF	keramický
C ₁₀	22 nF	keramický
C ₁₁	22 nF	keramický
C ₁₂	4,7 nF	keramický
C ₁₃	1 nF	styroflex
C ₁₄	10 μF/12 V	
R ₁	1 kΩ	TR 151
R ₂	10 kΩ	TR 151
R ₃	2,7 kΩ	TR 151
R ₄	1 kΩ	TR 151
R ₅	6,8 kΩ	TR 151
R ₆ , R ₇	8,2 kΩ	TR 151
R ₈ , R ₉	510 Ω	TR 151
R ₁₀	100 Ω	TR 151
R ₁₁	51 kΩ	TR 151
P ₁	50 kΩ	logaritmický
D ₁	KA501	
D ₂ , D ₃	KA502	
T ₁ , T ₂ , T ₃	KSY62	
T ₁ , T ₂	100 μH	trubička H22, 10 z drátu o Ø 0,1 mm



Obr. 9. Tranzistorová verze oscilátoru „Clapp“

Rozpiska součástek tranzistorového oscilátoru „Clapp“

L_1, C_1, C_2, C_3	viz tabulku prvků rezonančního obvodu	
C_1	30 pF	vzduchový trimr
C_2, C_3	0,1 μF	keramický
C_4	32 pF	keramický – stabilit
C_5	1 nF	keramický
R_1	15 kΩ	
R_2	5,6 kΩ	
R_3	33 Ω	
R_4	1,2 kΩ	
R_5	47 Ω	
R_6, R_7	33 Ω	
R_8	560 Ω	
R_9	0,1 MΩ	
T_1, T_2	KCS07, KCS08, KCS09, KSY62, KF124, KF125	

Prvky rezonančního obvodu tranzistorového oscilátoru „Clapp“

Kmitočet [MHz]	C_1 [pF]	C_2 [pF]	C_3, C_4 [nF]	Cívka	
				L_1 [μH]	počet záv.*
1,75 až 1,9	15 až 140	560	2,7	18	49
3,5 až 3,8	5 až 40	320	1,3	9	35

C_1 – vzduchový otočný

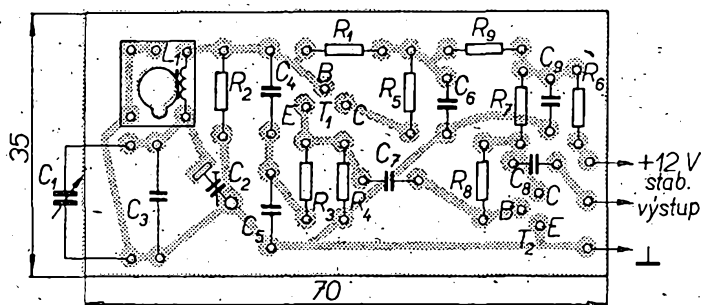
C_2 – slidový, TC 210

C_3, C_4 – styroflex

*) Cívky jsou vinuty do ferokartových miniaturních hrnkových jader (hmota .C5) vř lankem 10 × 0,05 mm nebo až 20 × 0,05 mm.

Jak navážeme oscilátor na výkonové stupně?

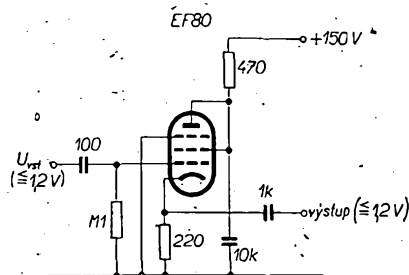
Jednou z podmínek dobré stability oscilátoru je, aby oscilátor dodával co



nejmenší vř výkon a aby byl stupeň za oscilátorem vázán na oscilátor co nejvolněji. Proto je za oscilátor zařazován oddělovací zesilovač. V elektronkových vysilačích je to zesilovač, zapojený jako katodový sledovač, v tranzistorových vysilačích je vhodnější použít buď kaskádní zesilovač (viz obr. 7) nebo jednoduchý zesilovač s malým odporem v kolektoru (obr. 9).

Elektronkový katodový sledovač má velmi velký vstupní odpor a malý výstupní odpor. Jeho napěťové zesílení se blíží jedné. Tranzistorová verze katodového sledovače (emitorový sledovač) je méně vhodná: emitorový sledovač s dnešními strmými tranzistory se snadno rozkmitá, je-li na jeho výstup zapojena kapacitní zátěž; dále vlivem velkého zesílení tranzistoru a značné kapacity přechodu emitor-báze je izolační účinek sledovače mnohem menší, než např. kaskádního zesilovače a zesilovače s malým odporem v kolektoru. Kaskádní zesilovač s tranzistory KSY62 dobře odděluje výkonový stupeň od oscilátoru až do 100 MHz; zesilovač s malým odporem v kolektoru, osazený tranzistorem KSY62 můžeme použít až do desítek MHz.

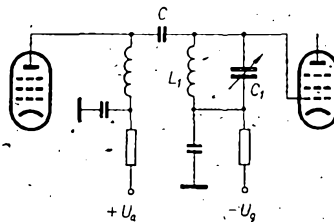
Zapojení katodového sledovače je na obr. 11.



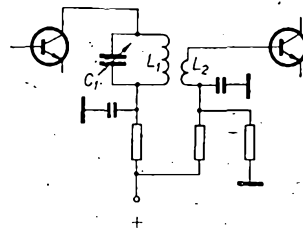
Obr. 11. Katodový sledovač

Vazba mezi stupni

Ve většině případů není možno vázat jednotlivé stupně přímo (je nutno např. vzájemně oddělit rozdílné stejnosměrné napětí). Stupně lze oddělit (nebo vázat) buď kapacitní (obr. 12) nebo indukční vazbou (obr. 13).



Obr. 12. Kapacitní vazba mezi dvěma stupni, osazenými elektronkami

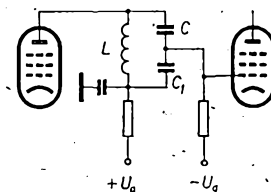


Obr. 13. Indukční vazba mezi dvěma stupni s tranzistorem

Kapacitní vazba

Tato vazba se používá tam, kde obvody jak předchozího, tak následujícího stupně mají přibližně stejnou impedanci. Kapacitu vazebního kondenzátoru volíme tak, aby jeho reaktance byla mnohem menší než zatěžovací odpor obvodu L_1C_1 (obr. 12). Pro běžné případy při použití elektroněk, kdy zatěžovací odpor je 10 až 50 kΩ, vystačíme v pásmech krátkých vln s vazebním kondenzátorem $C = 470$ pF. Se zvyšujícími se kmitočty se může kapacita kondenzátoru nepřímouměrně zmenšovat.

V některých případech mohou být odpory jednotlivých stupňů různé. V tom případě může být oddělovací kondenzátor C součástí rezonančního obvodu (obr. 14).



Obr. 14. Kapacitní vazba se současným převodem impedancí

Indukční vazba

Tato vazba se používá zpravidla tam, kde jeden ze stupňů nebo obvodů má podstatně menší zatěžovací odpor. Typickým příkladem je obvod s tranzistorem podle obr. 13. Indukční vazbu můžeme použít i tehdy, potřebujeme-li přivést vysokofrekvenční napětí souosým kabelem ke vzdálenějšímu stupni.

Zvláštním případem indukční vazby obvodů, u nichž jsou laděna obě vinutí, jsou pásmové propusti.

Pásmové propusti

Jednoduché laděné obvody ve většině případů neobsáhnou celá amatéřská pásma bez doladění.

Při použití v násobičích kmitočtu musí některé propusti přenášet širší pásmo kmitočtů, než odpovídá amatérskému pásmu. Vyjdeme-li od nejšířšího pásma (pásmo 10 m), u něhož budeme požadovat rozsah kmitočtů 28 000 až 28 800 kHz, potom kmitočtový rozsah propusti pro jednotlivá pásma bude: 80 m – 3 500 až 3 800 kHz, 40 m – 7 000 až 7 200 kHz, 20 m – 14 000 až 14 400 kHz, 15 m – 21 000 až 21 350 kHz, 10 m – 28 000 až 28 800 kHz.

Musíme tedy rozšířit propustné pásmo propusti pro 7 a 14 MHz. K získání celého pásma 10 m (do 29 700 kHz) by bylo nutno kmitočtový rozsah ještě více rozšířit, což by mělo za následek velký útlum propusti.

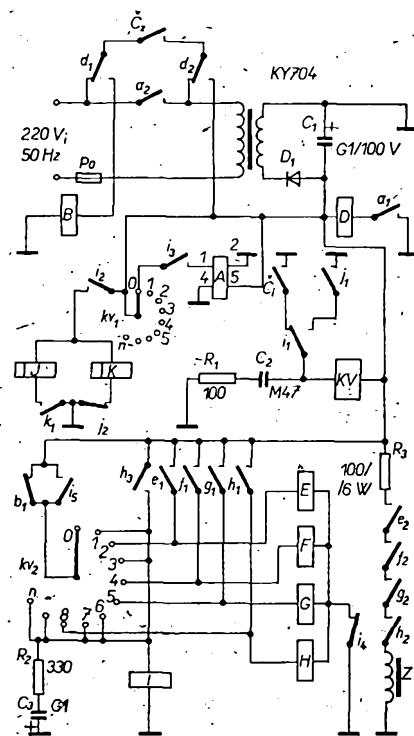
Obr. 10. Deska s plošnými spoji oscilátoru „Clapp“ podle obr. 9 (Smaragd F41)

Zámek na kód

V AR 1/1970 bylo uveřejněno schéma zámku na kód. Tento zámek v podobě, jak byl nakreslen, není schopen funkce. V zapojení je několik chyb a chyba je i v doběhu voliče; tato chyba značně omezuje bezpečnost zámku. Při navolení čísla 1 sepne totiž relé I a KV začne dobíhat; když dosáhne první správné polohy, tak se zastaví (rozpne doběhové relé I) a sepne relé E. Při dalším navolení čísla 1 se KV opět rozběhne a zastaví se v další správné poloze, sepne relé F atd. Takto se dá zámek otevřít (nezávisle na zvolené kombinaci čísel) na kód 1111. Tuto závažnou závadu jsem odstranil zpožděním relé I (aby neodpadlo při krokování přes správnou polohu) a rozpinacím kontaktem i_4 , zapojeným do kladného napájecího přívodu relé E, F, G, H (viz obr. 1).

Relé I zpozdíme elektrolytickým kondenzátorem a odporem (omezuje nabíjecí proud a tím i jiskření kontaktů), zapojeným paralelně k vinutí relé I. Zpožděné relé nevyhovuje, protože potřebujeme relé I zpoždit asi o 1 s a takové relé se běžně nevyskytuje (potřebná doba zpoždění závisí na kmitočtu klopného obvodu J a K).

Dále jsem udělal jednoduchou úpravu, která není sice ke spolehlivému provozu nezbytně nutná, zamezuje však možnosti přerušení doběhu při natočení číselnice (sepne relé B). K této úpravě je třeba jen jeden spinací kontakt na relé I. Tímto kontaktem i_5 jsem překlenul kontakt b_1 a tak je zamezeno rozepnutí relé I při doběhu. Při špatné volbě se zámek sám vynuluje.



Obr. 1. Zámek na kód. Číslo je kontakt číselníku Kód je 2213

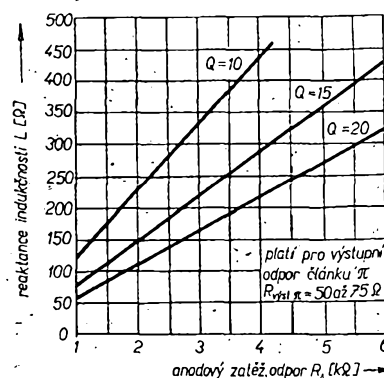
Pro úplnost uvádím ještě odpory vinutí jednotlivých relé (platí pro napájecí napětí asi 60 V):

A = $2 \times 1 \text{ k}\Omega$;
B, D, E, F, G, H, I = $2 \text{ k}\Omega$;
J, K = 1 až $2 \text{ k}\Omega$, zpožděné (K2 nebo K3).

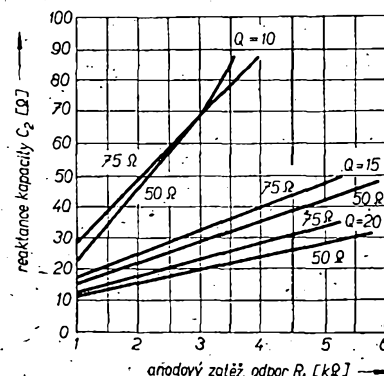
J. Vaníček

Tab. 3. Vztah mezi velikostí reaktance X_{C1} a velikostí kapacity C_1 pro jednotlivá pásma. Údaje jsou uvedeny v pF.

X_{C1}	Pásmo [MHz]				
	3,6	7,0	14	21	28
15	2 940	1 500	750	500	370
20	2 200	1 130	560	370	280
25	1 760	900	450	300	220
30	1 460	740	380	250	190
35	1 250	650	320	210	160
40	1 100	560	280	190	140
45	980	500	250	170	120



Obr. 7.



Obr. 8.

Mezi anténou a zemí

Ing. Vladimír Geryk, OK1BEG

(Dokončení)

Z grafů získané údaje X_{C1} , X_L a X_{C2} přeneseme do tabulek (tab. 1, 2, 3). Zde jsou uvedeny přepočítané veli-

Tab. 1. Vztah mezi velikostí reaktance X_{C1} a velikostí kapacity C_1 pro jednotlivá pásma. Údaje jsou v pF.

X_{C1}	Pásmo [MHz]				
	3,5	7,0	14	21	28
50	880	450	225	150	112
100	440	226	112	75	56
150	294	150	75	50	37
200	220	113	56	37	28
250	176	90	45	30	22
300	146	74	38	25	19
350	125	65	32	21	16
400	110	56	28	19	14
450	98	50	25	17	12

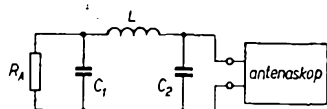
kosti X_{C1} , X_L a X_{C2} na velikosti kapacity a indukčnosti pro jednotlivá pásma. Pro velikosti X_{C1} , X_L a X_{C2} , které jsou mezi údaji uvedenými v tabulkách, určíme příslušné velikosti L a C odhadem nebo interpolací mezi dvěma sousedními údaji.

Tab. 2. Vztah mezi velikostí reaktance X_L a velikostí indukčnosti L pro jednotlivá pásma. Údaje jsou v μH .

X_L	Pásmo [MHz]				
	3,6	7,0	14	21	28
100	4,4	2,3	1,1	0,75	0,56
125	5,5	2,84	1,4	0,94	0,7
150	6,6	3,4	1,7	1,13	0,84
200	8,8	4,5	2,25	1,5	1,12
250	11,0	5,7	2,8	1,88	1,4
300	13,1	6,8	3,4	2,25	1,68
350	15,5	8,0	3,9	2,6	1,97

Cívku článku II rozdělíme při konstrukci na tři části navzájem kolmé. S ohledem na skin-effekt uděláme první z nich (pro 28 MHz) z nejlustšího drátu o průměru asi 1,5 mm, druhou pro pásma 14 a 21 MHz z tenčího drátu ($\varnothing = 1 \text{ mm}$) a třetí z drátu o $\varnothing 0,8 \text{ mm}$ pro pásma 7 a 3,5 MHz. Chcete-li navinout celou cívku článku II na jednu kostru, vinete ji tak, že první třetinu cívky (28 a 21 MHz) vinete s dvakrát až třikrát větším stoupáním, než zbytek cívky; použijete drát o $\varnothing 1 \text{ mm}$. Takto zhotovené články II jsou schopny účinně přenášet výkon až do 150 W.

Odbočky na cívce L článku II zjistíme pomocí GDO tak, že vypočítané kapacity C_1 a C_2 složíme z pevných kondenzátorů, připojíme k cívce a hledáme rezonanci. Měněním místa zkratování



Obr. 9.

zbylé části cívky nastavíme rezonanci do žádaného pásma.

Po připojení takto nastavené cívky článku II do obvodu koncového stupně můžeme bez zapnutí napájení vysílače zkontrolovat přizpůsobení pomocí anténaskopu. Z pevných bezindukčních odporů složíme odpor R_A a připojíme ho podle obr. 9 mezi anodu a zem stupně PA. Na výstup článku II připojíme anténaskop, nastavíme na něm potřebnou velikost výstupní impedance, tj. např. 70Ω a vybudíme jej grid-dip oscilátorem, naladěným do nastavovaného pásma. Pak se laděním C_1 a C_2 v okolí jejich vypočítaných kapacit snažíme nastavit nulu na indikátoru anténaskopu. Celý postup se obvykle hned napoprvé podaří, větší difference by mohla vzniknout jen při nepřesném odhadu činitele jakosti Q zatíženého článku II. V tom případě zjistíme vyvážením anténaskopu potenciometrem R_3 impedance, na kterou se nám R_A transformuje, a pomocí grafu na obr. 7 opravíme nastavení odbočky na cívce L . Podobným postupem zjistíme nastavení a transformační poměry článku II na všech pásmech.

Jak změřit parametry napájecího vedení

Napájecí vedení je spojovacím článkem mezi výstupem vysílače a anténou. Budeme se snažit přiblížit si a měřit známé veličiny napájecích vedení a prakticky řešit především otázku přizpůsobení vedení k výstupu vysílače a k anténní soustavě.

Jako napájecí vedení se dnes nejčastěji používají sousedé kabely s impedancí v rozmezí 50 až 70Ω , nebo dvouvodicová vedení, nejčastěji v provedení tzv. TV dvoulinky s charakteristickou impedancí 240 až 300Ω .

Charakteristická impedance napáječe je určena vztahem

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (6),$$

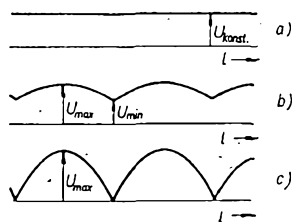
kde L je indukčnost vedení na 1 m délky a C je jeho kapacita na 1 m délky. Charakteristická impedance, jak z uvedených rovnic vyplývá, nezávisí na délce vedení ani na kmitočtu. Má prvořadý význam pro určení podmínek bezztrátového přenosu energie vedením.

Bezztrátový přenos energie (vytvořený vysílačem) do antény je podmíněn rovností výstupní impedance vysílače, charakteristické impedance vedení a vstupní impedance antény. Vyjádříme-li tento vztah vztahem, vznikne trojitá rovnost

$$Z_z = Z_0 = Z_{ant} \quad (7),$$

kde Z_z je výstupní impedance vysílače, Z_0 charakteristická impedance napájecího vedení a Z_{ant} vstupní impedance antény. Takto přizpůsobené vedení nazýváme neladěným vedením (může mít libovolnou délku). Podél takového vedení se vysokofrekvenční energie šíří jako

přímá vlna směrem od vysílače do antény a žádná energie se na konci vedení neodráží. Napětí a proud jsou podél celé délky napáječe ve fázi, jsou konstantní a odpovídají velikosti vysílaného výkonu (obr. 10).



Obr. 10 a) Konstantní průběh vf napětí podél neladěného vedení, b) nedokonalé přizpůsobení vlnění, c) stojaté vlny na vedení naprázdno nebo nakrátko

Laděná vedení na rozdíl od neladěných nemají úroveň napětí a proudu podél celé délky konstantní, proud i napětí mají svá maxima a minima (jejich průběh známe pod označením „stojaté vlny“).

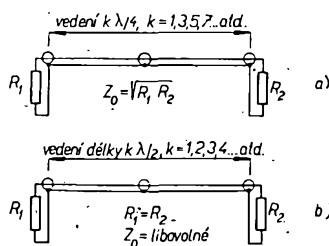
Stojaté vlny vznikají na napájecí obecně vždy, neplatí-li výše uvedená trojitá rovnost (7), tj. není-li vedení zakončeno na obou koncích zátěží s odporem rovným velikosti jeho charakteristické impedance Z_0 . U neladěného napáječe jsou stojaté vlny příznakem nesplnění podmínky $Z_{ant} = Z_0$ (a dochází k odrazu části vf energie od antény a k jejímu návratu zpět na svorky výstupního obvodu vysílače), nebo nesplnění podmínky $Z_z = Z_0$ (což odpovídá neodvedení části energie, vytvořené vysílačem).

Naopak u laděných vedení, která mají vždy elektrickou délku $\frac{k\lambda}{4}$, kde k je liché číslo (tj. $k = 1, 3, 5, 7, \dots$), nebo $\frac{k\lambda}{2}$, kde k je libovolné číslo (tj. $k = 1, 2, 3, 4, \dots$), jsou stojaté vlny průvodním jevem impedance transformace.

Pro úsek $\lambda/4$ (popř. liché násobky tohoto úseku) platí, že při porušení rovnosti Z_0 a obou zakončujících odporů (obr. 11a) je bezztrátový přenos možný jen tehdy, je-li splněn vztah

$$Z_0 = \sqrt{R_1 R_2} \quad (8),$$

kde R_1, R_2 jsou zakončovací odpory a Z_0 charakteristická impedance čtvrtvlnné-



Obr. 11. Přenos výkonu laděným vedením

ho úseku. Například při použití antény Ground-plane se vstupní impedancí asi 30Ω , připojené k vysílači kabelem elektrické délky např. $11\lambda/4$ o impedanci 75Ω musíme nastavit výstupní článek II vysílače na výstupní impedanci Z_z :

$$Z_0^2 = R_1 R_2 \quad (9),$$

$$R_1 = \frac{Z_0^2}{R_2},$$

dosazením Z_z za R_1 a Z_{ant} za R_2 , tedy

$$Z_z = \frac{Z_0^2}{Z_{ant}} = \frac{75^2}{30} = \frac{5600}{30} = 187 \Omega.$$

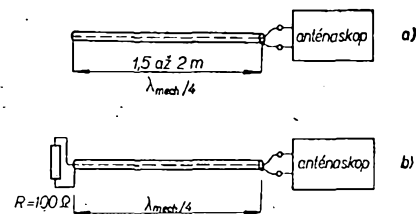
Složíme-li ze dvou čtvrtvlnných úseků úsek půlvlnný, bude se odpor R_1 (obr. 11b) transformovat podél první čtvrtvlny na R_2 , a podél druhé čtvrtvlny [viz vztah (10)] zpět na R_1 .

Velikost charakteristické impedance vedení nehraje v tomto případě žádnou roli. Pro uvedený příklad s anténou GP platí, že připojíme-li ji pomocí laděného půlvlnného napáječe o délce např. $6\lambda/2$ k vysílači, budeme muset jeho výstup nastavit na impedanci 30Ω .

Přesnou délku úseků vedení $k\lambda/4$ a $k\lambda/2$ určíme nejlépe anténaskopem. Stejně můžeme pomocí tohoto jednoduchého přístroje určit impedanci Z_0 neznámého kabelu a také jeho zkracovací součinitel K_{zkr} (též součinitel zkrácení).

Protože pro krátkovlnná pásma jsou většinou délky napájecích kabelů násobky čtvrtvlnných (popř. půlvlnných) úseků a ne pouze $\lambda/4$ a $\lambda/2$, budeme potřebné délky určovat pomocí zjištěného součinitele zkrácení kabelu.

Zapojení pro měření součinitele zkrácení je na obr. 12. Použijeme kousek



Obr. 12. Zapojení pro měření zkracovacího součinitele vedení (a), zapojení pro měření charakteristické impedance (b)

kabelu délky 1,5 až 2 m. Na jednom konci jej v délce asi 1,5 cm odizolujeme a připojíme k anténaskopu. Druhý konec necháme naprázdno, zkontrolujeme jen, nedotýká-li se některá z nitek vnějšího opletení náhodou vnitřního vodiče. Pak nastavíme potenciometr anténaskopu na nulu a přístroj vybudíme pomocí GDO v kmitočtovém pásmu 20 až 40 MHz. Toto pásmo proladíme a hledáme kmitočet, při němž bude úsek vedení rezonovat (jako $\lambda/4$). Anténaskop je zapojen v místě proudové kmitny, kde je impedance při rezonanci téměř nulová. Rezonanci proto poznáme jako vyvážení můstku, tj. měřidlo anténaskopu bude mít minimální výchylku.

Zkracovací součinitel udává poměr mezi mechanickou a elektrickou vlnovou délkou vedení

$$K_{zkr} = \frac{\lambda_{mech}}{\lambda_{el}} \quad (12).$$

Je-li např. skutečná délka kabelu 2,23 m, je

$$\lambda_{mech} = 4 \cdot 2,23 = 8,92 \text{ m}.$$

Elektrickou délku vlny λ_{el} určíme z rezonančního kmitočtu, při němž došlo k vyvážení anténaskopu

$$\lambda_{el} = \frac{300}{f} \quad [\text{m}; \text{MHz}] \quad (13).$$

Změřili jsme např. rezonanční kmitočet $f = 22,1 \text{ MHz}$. Elektrická délka vlny je proto

$$\lambda_{el} = \frac{300}{22,1} = 13,5 \text{ m}.$$

Zkracovací součinitel je

$$K_{zkr} = \frac{18,92}{13,5} = 0,66,$$

což je údaj obvyklý pro souosé kabely běžných typů. Zkracovací součinitel dvoulinky měříme stejně. Bývá asi 0,82. U vzdušného vedení se velikost zkracovacího činitele pohybuje okolo 0,96.

Přesný úsek $k\lambda/4$, popř. $k\lambda/2$ pak určíme nejprve předběžným výpočtem a po ustřižení potřebné délky (střihneme vždy o 20 až 30 cm více) kabel připojíme k anténaskopu. Jde-li o délku $k\lambda/4$, necháme druhý konec kabelu otevřený. Je-li délka kabelu $k\lambda/2$, pak druhý konec kabelu zkratujeme. Anténaskop vybudíme a opatrným zkracováním kabelu se snažíme dosáhnout vyvážení na žádaném kmitočtu.

Charakteristickou impedanci Z_0 kabelu měříme tak, že ke kabelu (jako při měření zkracovacího součinitele) připojíme na druhý otevřený konec odpor 100 až 150 Ω (popř. 350 až 400 Ω pro dvoulinku). Anténaskop vybudíme na rezonančním kmitočtu, který jsme zjistili při měření zkracovacího součinitele a potenciometrem jej vyvážíme. Protože se v tomto případě úsek vedení chová jako čtvrtvlnný transformátor, můžeme charakteristickou impedanci vypočítat po dosazení zjištěných údajů do vztahu (8). R_1 je odpor, připojený na konci úseku, tj. např. 100 Ω , R_2 je odpor potenciometru; při němž jsme anténaskop vyvážili. V našem případě byl $R_2 = 50 \Omega$. Dosadíme do rovnice

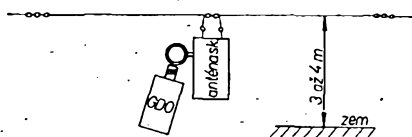
$$Z_0 = \sqrt{100 \cdot 50} = \sqrt{5000} = 70,6 \Omega.$$

S ohledem na přesnost měření uvažujeme charakteristickou impedanci 70 Ω .

Nyní tedy známe a máme určeny po cestě „od země k anténě“ parametry výstupních obvodů vysílače a parametry napájecího vedení. Zbývá ještě určit vstupní impedanci a rezonanční kmitočet antény.

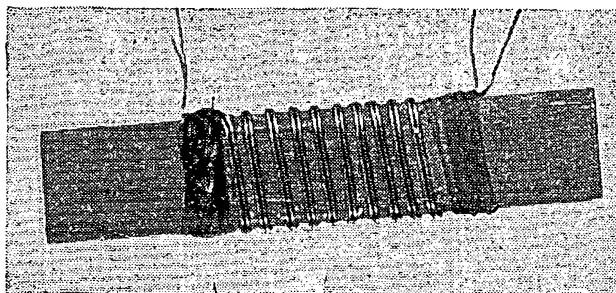
Předpokládáme použití klasického půlvlnného dipólu s napájením uprostřed. Jeho vstupní impedance bývá asi 70 Ω . Je však velmi závislá na celkovém umístění dipólu (především na jeho výšce nad zemí a na blízkosti okolních předmětů). Totéž platí o jeho rezonančním kmitočtu.

Ke změření těchto dvou veličin použijeme opět GDO a anténaskop. Anténaskop připojíme ke středním vývodům dipólu (obr. 13). Vybudíme jej pomocí GDO na plnou výchylku a snažíme se otáčením běžce potenciometru anténaskopu a laděním oscilátoru GDO nastavit na měřidlo anténaskopu minimální výchylku ručky. Podaří se nám to pouze v jediné poloze potenciometru (např. 63 Ω) a při jediném kmitočtu GDO (např. 14,05 MHz). První údaj odpovídá vstupní impedanci měřeného dipólu, druhý je jeho rezonančním kmitočtem. Oba údaje odpovídají výšce např. 3 m nad zemí, kde byl měřený dipól umístěn. Abychom však mohli měřit vlastnosti dipólu v té výšce a v tom místě, kde bude natrvalo umístěn, musíme použít přenos impedance po-



Obr. 13. Měření vstupní impedance a rezonančního kmitočtu dipólu

Obr. 14. Vzhled feritového symetrizačního transformátoru 1:1



moci vedení délky $k\lambda/2$, naladěného přesně na kmitočet, na němž má dipól rezonovat.

Jeden konec vedení připojíme ke středu dipólu a dipól vytáhneme do polohy, v níž bude trvale umístěn. Na druhý konec vedení pak připojíme anténaskop a po vybudění změříme výše uvedeným způsobem rezonanční kmitočet a charakteristickou impedanci. Rezananční kmitočet dipólu pak nastavíme změnou jeho délky. Charakteristická impedance bude přibližně 70 Ω (pokud ovšem v těsné blízkosti dipólu nebudou nějaké větší objekty).

Při měření impedance dipólu si však všimneme i dalšího jevu. Ani při pečlivém vyvážení nebude výchylka ručky měřidla anténaskopu přesně nulová. Je to způsobeno komplexní složkou impedance, která vzniká připojením nesouměrného souosého napáječe na symetrický dipól. Jak lze tento problém jednoduše vyřešit si řekneme v dalším odstavci.

Podobně, jako jsme měřili rezonanci a charakteristickou impedanci dipólu, měříme tyto parametry i u všech dalších typů antén. Poněkud složitější je jen nastavování a měření antén s přízpůsobením, známým pod názvem „přízpůsobení gamma“.

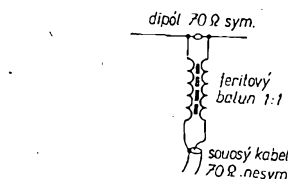
Symetrizační členy - baluny

V tomto odstavci si popíšeme jednoduchý symetrizační člen, který nám odpomůže od potíží, vznikajících při spojení symetrických a nesymetrických vedení, popř. antén. Uvedené řešení není náročné ani rozměrově ani finančně a vyhoví v širokém rozsahu kmitočtů.

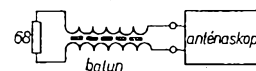
Symetrizační člen má jako jádro plochou feritovou tyč, používanou pro antény v tranzistorových přijímačích pro střední vlny. Na tyči je navinuto bifilární 2 x 10 závitů smaltovaného drátu o $\varnothing$ 0,6 až 0,8 mm se stoupáním asi 3 mm/z. Konce vinutí jsou upevněny omotáním nití a po navinutí je balun impregnován vhodným zpevňovacím lakem. Při navinutí je nutno dodržet přísnou bifilaritu vinutí. Hotový balun je na obr. 14, jeho zapojení do obvodu napáječ-anténa je na obr. 15.

Kmitočtové a symetrizační vlastnosti balunu změříme opět anténaskopem v zapojení podle obr. 16. Anténaskop přitom budíme v kmitočtovém pásmu, v němž chceme zjistit kmitočtovou závislost přenosu. K vyvážení anténaskopu musí dojít při odporu rovném R_1 (68 Ω) a musí být kmitočtově v potřebném rozsahu nezávislé. Pracovní rozsah záleží především na vlastnostech feritového materiálu a počtu bifilárních závitů. Vzorok na obr. 14 měl pracovní rozsah přes celé pásmo krátkých vln. Při měření vzorků se prokázala kvalita čs. feritových materiálů.

Uvedený typ balunu přenáší spolehlivě a bez sebemenšího zahřátí (tj. s malými ztrátami) i výkony, odpovídající třídě A (do 300 W).



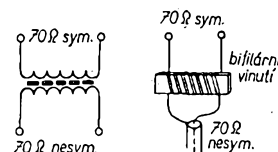
Obr. 15. Zapojení balunu 1:1 mezi výstup souosého kabelu a střed dipólu



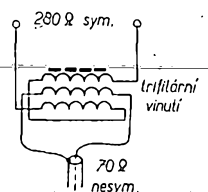
Obr. 16. Zapojení pro měření kmitočtových vlastností balunu

Po zhotovení umístíme balun do vhodné lehké trubky z plastické hmoty, do níž z jedné strany upevníme konec napájecího souosého kabelu a z druhé strany střed dipólu. Získáme tak kompaktní středový izolátor. Nastavování dipólu se zapojeným balunem se neliší od předchozího postupu.

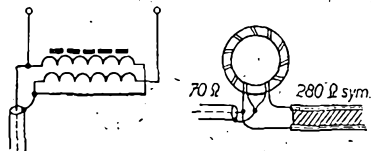
Jako transformátor se dá uvedený balun zapojit i podle obr. 17. Transformační poměr je opět 1:1. V tomto případě poněkud více záleží na kvalitě použitého materiálu. Logickým pokračováním je i zapojení balunu opět s uvedenou feritovou tyčí a s transformačním poměrem 2:1 (tj. s přenosem impedance v poměru 4:1) podle obr. 18. Všechna tři vinutí navineme trifilárně při zachování stejných požadavků na konstrukci jako u předchozího typu. Vlastnosti změříme opět anténaskopem. Tento typ balunu je vhodný při přechodu souosý kabel-dvoulinka nebo k připojení skládaného dipólu na souosý napáječ.



Obr. 17. „Transformátorové“ zapojení balunu 1:1



Obr. 18. Balun 4:1 na feritové tyči



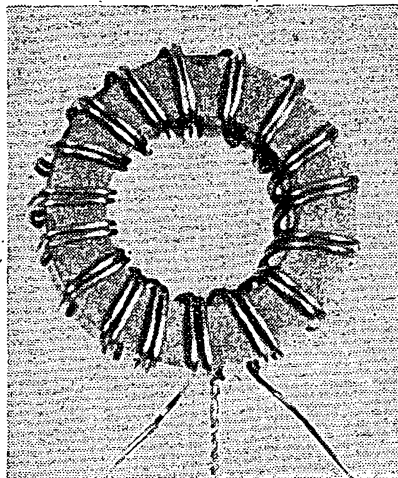
Obr. 19. Zapojení balunu 4:1, navinutého na feritovém toroidu

Na obr. 19 je zapojení a na obr. 20 fotografie balunu 4:1, navinutého na feritovém toroidu. Takové řešení je mnohem výhodnější vzhledem k dokonalému uzavření magnetického obvodu. I zde je třeba pečlivě zachovávat bifilaritu vinutí. Vzhledem k tomu, že magnetická vazba je u tohoto „auto-transformátorového“ typu velmi těsná, je možno realizovat tímto způsobem i baluny, popř. transformátory s nečlenným převodním poměrem. K tomuto problému se vrátíme, až bude situace na trhu feritových materiálů příznivější.

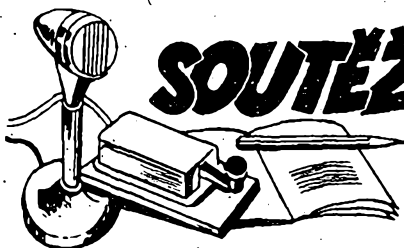
Na závěr tohoto článku bych chtěl podotknout, že jeho smyslem bylo především uvést v povědomí amatérů jednoduché a poměrně přesné metody nastavení a měření obvodů nejvíce se podílejících na vyzáření vln energie, vytvořené vysílačem. Možnosti použití jednoduchého vlnového měřítka – anténoskopu – v amatérské praxi zde byly naznačeny jen stručně. Nehledě k jeho použití při nastavování složitých antén, jakými jsou např. antény typu Yagi, Cubical Quad a Delta Loop, je možno jej např. využít při nastavování anténních vazeb přijímačů, při měření činitele jakosti a rezonance obvodů atd.

Literatura

- [1] Rothammel, K.: Antény (ruský překlad německého originálu). Moskva 1969.
- [2] Ikrényi, I.: Amatérské krátkovlnné antény. SVTL: Bratislava 1964.
- [3] The radio amateur's handbook 1965. ARRL, Newington, Conn.
- [4] Chomiš, V. I.: Priemnyje ferritovyje antény. Gosnėrgoizdat: Moskva 1961.
- [5] Firemní materiály fy Pramet n. p., Šumperk.



Obr. 20. Balun 4:1 na feritovém toroidu



* DIPLOMY *

Změny v soutěžích od 15. května do 15. června 1972

„S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy č. 4 629 až 4 643 stanice (pásmo doplňovací známky je uvedeno v závorce): OK3YAV (7), HA8KUN, OK5VSZ, OK1KWV (14), HA5KHC (7, 14), HA3GA (14), DM2CUI (21), SP6CXC, SP6PH, LZ1GU (14, 21), SP1DBD, YO7AEW (7), JA3BRB (14, 21), SM5EUN, DK2XV (14).

Za telefonní spojení byly vydány tři diplomy: č. 1098 YO7AEW (28), č. 1099 OD5AU (14-2 x SSB), č. 1100 OE2WR (14, 21, 28).

Doplňovací známky k diplomům CW získaly: OK2BMH (7), OK3CFA (28), OK3BT (21), CR7BN (7). Za spojení SSB DK2XV (14, 21) a DJ2YE (21).

„ZMT“

Za uplynulé období byly vydány čtyři diplomy č. 2913 až 2916 stanic: CT1LN, Algarve, OK1ATZ, Praha, LZ2VP, SP2BKF, Sopot.

„P-ZMT“

Byly uděleny diplomy č. 1 428 SP6-1517 a č. 1 429 OK2-9329.

„100-OK“

Dalších 23 stanic získalo základní diplom 100-OK. Jsou to: OK1AXA (694.OK), OL8CAM (695.OK), OK1KWV (696.OK), OL3APF (697.OK), OK1AIT (698.OK), SP9KRT, SP8ECV, HA8KLU, HA3YGB, LZ2VP, LZ1WZ, SP7DQJ, HA2KME, OK3YDJ (699.OK), OK1KFX (700.OK), OK3TCA (701.OK), OK1MJL (702.OK), OK2BLB (703.OK), OK1AIQ (704.OK), G3NQF, DJ9OP, 4X4YM, DLIYQ.

„200-OK“

Doplňovací známku za spojení s 200 československými stanicemi získali: č. 329 OK1IBF k diplomu číslo 2734 a č. 330 SP8ECV k č. 2826.

„OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 155 OK1AJN, I. Matějček, Tanvald, č. 156 OK2YJ, J. Kubín, Velké Opatovice, č. 157 OK2VIX, B. Pavlašek, Bílý Kříž, č. 158 SP6CVX, A. Sosinski, Wrocław, č. 159 OK1KOK, radioklub Jablonné nad Orlicí, č. 160 SP9KRT, radioklub Piekary Slaskie, č. 161 OK1MSP, St. Šidlo, Havlíčkův Brod, č. 162 OK1BLC, K. Kožušník, Praha, č. 163 OK3SIH, M. Bartoš, Košice.

„P-75-P“

V uplynulém období byly vydány dva základní diplomy: č. 430 WA5WEY, Louisiana a č. 431 LU2FAO, Rosario (60 zón).

Diplom P-75-P získali první tři posluchači: č. 1 OK1-15835, K. Sokol, Praha (60 zón), č. 2 OK1-13188, L. Němec, Praha (60 zón), č. 3 OK1-11861, J. Motyčka, Ústí nad Orlicí (60 zón).

„KV QRA 150“

Bylo uděleno 9 diplomů s čísly 217 až 225 stanic: OK1AOU, J. Winkler, České Budějovice, OK1HAS, L. Lendl, Písek, OK3YBQ, M. Bellovič, Prievidza, OK2BPF, F. Pavlík, Brno, OK2UC, ing. Z. Vydra, Ostrava, OK3CAW, M. Andrejčík, Udavské, OK1FON, J. Fafejta, Praha, OK1ONA, radioklub Teplice, OK1ASS, M. Hofrichter, Praha.

„KV QRA 250“

QSL listky předložil a doplňovací známku č. 39 získal OK3YAY, M. Knocik, Mikšová.

„P-100 OK“

Byly uděleny čtyři diplomy: č. 580 (273.OK) OK1-1404, č. 581 (274.OK) OK1-18549, č. 582 (275.OK) OK3-18190, č. 583 (276.OK) OK1-17963.

„P-500 OK“

OK1-7417 předložil listky od 500 československých stanic v pásmu 160 metrů a získal doplňovací známku č. 5, Blahopřejeme!

V poslední době se množí dotazy na podmínky našich diplomů, které již delší dobu nebyly uveřejněny. Proto podmínky opět otiskneme.

ZMT

(diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)
Diplom bude vydán všem, kteří splní tyto podmínky;

1. Předloží potvrzení o oboustranném spojení s radioamatérskými stanicemi z těchto 39 území: OK1, OK2, OK3, HA, LZ, UA1, UA2, UA3, UA4, UA6, UA9, UA0, UB5, UC2, UD6, UF6, UG6, UH8, UI8, UJ8, UL7, UM8, UN1, UO5, UP2, UQ2, UR2, DM – tři různá území (rozeznávají se podle posledního písmena volací značky), SP – tři různá území (přechy), YO – tři různá území (přechy), YU – tři různá území (přechy). Za území Sovětského svazu je možno počítat stanice podle nového označení.
2. Platí spojení navázaná po 26. dubnu 1949.
3. Nejníže uznávaný report za telegrafii je 337, za telefonii 33.
4. Za spojení navázaná během 24 hodin bude udělen zvláštní diplom ZMT – 24.
5. Značky nových držitelů diplomů jsou uveřejňovány v časopise AMATÉRSKÉ RADIO.
6. Žádosti o diplom s příloženými QSL se zasílají na adresu: ÚSTŘEDNÍ RADIOKLUB ČSSR, diplomová služba, poštovní chránka 69, Praha I

P - ZMT

(diplom za poslech stanic ze země mírového tábora)

1. Pro získání diplomu je nutno předložit potvrzení o poslechu stanic z těchto 25 území: OK, DM, HA, LZ, SP, UA1, UA2, UA3, UA4, UA6, UA9, UA0, UB5, UC2, UD6 nebo UF6, UG6, UH8 nebo UI8 nebo UJ8, UL7 nebo UM8, UN1, UO5, UP2, UQ2, UR2, YO, YU.
2. Platí potvrzení za poslechové zprávy po 26. dubnu 1949.

Diplom „Lidice“ pro RP

OV ČRA Kladno se usnesl, že o diplom „LIDICE“ mohou požádat i českoslovenští RP za těchto podmínek:

RP musí zaznamenat poslech nejméně 10 stanic kladenského okresu při spojení. K žádosti o diplom není třeba přikládat QSL listky. Žádost posluchače o diplom „LIDICE“ musí obsahovat následující údaje: číslo RP, jméno a přesnou adresu žadatele. Dále data, čas, značky stanic kladenského okresu a značky jejich protistanic. Platí spojení odposlouchaná po 1. lednu 1972 jakýmkoli druhem provozu a na kterémkoli amatérském pásmu. RP z okresu Kladno; žadající o diplom „LIDICE“, musí odposlouchat spojení nejméně 15 stanic vlastního okresu. Seznam stanic kladenského okresu byl uveřejněn v AR č. 5/1972. Prosíme žadatele o diplom „LIDICE“, aby si tento seznam doplnili ještě o značku OKICE. Žádosti o diplom zasílejte na adresu: Antonín Kříž, OK1MG, okrsek O – č. 2205, Kladno 2.



Rubriku vede Emil Kubeš, OK1AUH

Klasifikační soutěž v Kutné Hoře

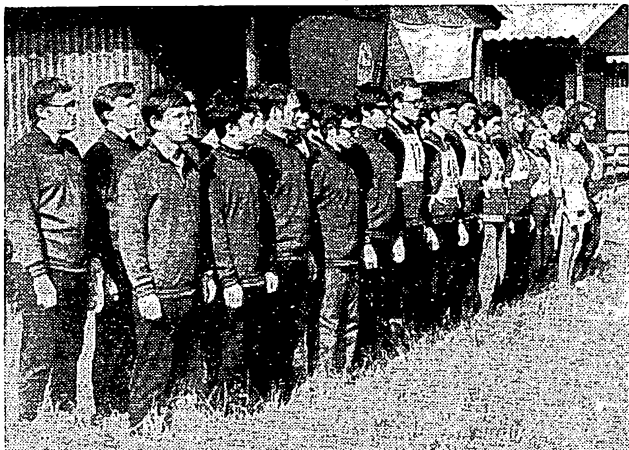
Pořadatelem byl okresní výbor svazu radioamatérů Svazarmu v Kutné Hoře. Soutěž byla velmi dobře organizačně zajištěna, jen počasí pořadatelé nezajistili podle přání závodníků a obsluh – obě soutěže se konaly za vydatného deště. Přes velmi těžké podmínky nedošlo během závodů k protestům. Ubytování a stravování bylo zajištěno ve velmi pěkném lesnickém odborném učilišti v Kamenné Lhotě.

V pásmu 80 m se soutěže zúčastnilo 19 závodníků; limit pro čtyři lišky byl 100 min. V pásmu 2 m závodilo 15 soutěžících a hledali 3 lišky. Limit byl stanoven na 90 min.

Při klasifikační soutěži uspořádal OV Svazarmu soutěž juniorů (15 až 18 let). Závodila i nadějná závodnice Alena Mojžíšová, která dosáhla velmi dobrého času, za který by se nemusela stydět i většina závodníků. Bohužel v CSR nemá zatím partnerku. Dva závodníci (Bělohorský a Tuláček) získali II. výkonnostní třídu.

Pásmo 80 m

Pořadí	Jméno	Čas (min.)
1.	Ing. Magnusek Boris, Ostrava	50
2.	Ing. Brodský Bohumil, Brno	53
3.	Rajchl Miloslav, Praha	56
4.	Ing. Hermann Lubomír, Havířov	57
5.	Bruchanov Jiří, Žďár nad Sázavou	58



Závodníci při slavnostním zahájení obou mistrovských soutěží

II. kolo RTO-ligy 1972

Druhé kolo RTO-ligy uspořádal OV Svazarmu a OV CRA v Pardubicích. Projevila se však neúčast dřívější „duše“ pardubických soutěží, K. Koudelky, v organizačním výboru a soutěže ostře kontrastovala s pečlivě připravenou předchozí soutěží v Ruprechtově, pořádanou OV Svazarmu Vyškov. První z mála organizátorů se dostavil na místo soutěže až pozdě večer, kdy většina závodníků byla již na místě. Nebyly jim vydány žádné pokyny a první informace o soutěži a jejím programu byly sděleny až druhý den ráno po osmé hodině. Program soutěže ani trať orientačního závodu nebyly připraveny předem.

Přes značnou nepřízeň počasí a nedostatky v přípravě závodu proběhly potom všechny disciplíny poměrně hladce a již v 17.30 hod. byly vyhlášeny konečné výsledky.

Předsedou organizačního výboru byl ing. J. Reitmayer, OK1ATB, hlavním rozhodčím Ivan Harminec, OK3CHK.

Kategorie A

	R	T	O	Celkem
1. Koudelka, OK1KBN	100	89	100	289
2. Polák, OK2PAE	87	91	68	246
3. Kačírek, OK1DWW	93	52	98	243
4. Prokop, OK2BHV	75	82	64	221
5. Krob, OK1DVK	94	87	18	199
6.—7. OK2BFN, OK1MAC, 8. OK2PEJ, 9. Havlíš P., 10. OK1AMY (celkem 14 závodníků).				

Kategorie B

	R	T	O	Celkem
1. Hauerland, OL6AOQ	100	88	94	282
2. Hruška, OL5AOY	100	86	94	280
3. Semrád, OL5AOM	100	72	100	272
4. Skála, OL6AMI	100	67	100	267
5. Hekl, OL1AOI	100	71	87	258
6. OK1MNF, 7. OL5ANJ, 8. OL1AOH, 9. OL3APF, 10. OL5APX (celkem 16 závodníků).				

Kategorie C

	R	T	O	Celkem
1. Vilčková, OK1KBN	98	0	0	98
2. Viková, OK2BNA	96	0	0	96

Stav RTO-ligy po dvou kolech

Kategorie A

1. Koudelka, OK1KBN, 584 b., 2. Polák, OK2PAE, 490, 3. Zíka, OK1MAC, 453, 4. Havlíš P., OK2KFP, 418, 5. Prokop, OK2BHV, 375, 6. Myslík, OK1AMY, 370, 7. Štamberký, OK1AXD, 362, 8. Šádek, OK2BND, 358, 9. Kliment, OK3KWK, 354, 10. Kačírek, OK1DWW, 243.

Kategorie B

1. Hekl, OL1AOI, 544, 2. Kumpošt, OL5ANJ (OK1MCW), 563, 3. Hauerland, OL6AOQ, 503, 4. Hruška, OL5AOY, 502, 5. Semrád, OL5AOM, 484, 6. Čok, OL1AOH, 476, 7. Nývlt, OK1MNF, 416, 8. Špicar, OL5APX, 387, 9. Brenišin, OL3APF, 353, 10. Toman, OK1KBN, 290.

Kategorie C

1. Šupáková, OK2DM, 271, 2. Viková, OK2BNA, 262, 3. Vilčková, OK1KBN, 174.



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, pošt. schránka 46, Hlinsko v Čechách

DX - expedice

PT0WH (PT0WF, PT0MI) byla expedice na St. Peter and Rock ve dnech 15. až 17. 6. 1972.

Expedice na St. Felix, která by měla být náplastí za sobeckou expedici W9IGW a spol., je odložena, přesto že CRC Chile dochází spousta stížností a žádostí, aby se co nejdříve uskutečnila a nahradila tak nedostatky, které nadělala expedice W9IGW (pracovala jen pro USA).

Z Bruneti se objevila expedice G3KPV, která pracovala asi tři dny pod značkou VS5AA zejména telegraficky. O několik dní později se vynořila další značka VS5JA, hlavně na SSB, žádající QSL na K3RLY, kdežto VS5AA žádal QSL na svoji domovskou značku. Zřejmě VS5 přestala být zemi vážnou, protože tam jsou ještě další dvě stabilní stanice, pracující na DX.

Z Fanning Island pracovala dne 3. 6. 1972 expediční stanice VR3DN a to v Pandofině síti. Slyšel jsem ji až 56 na SSB, ale na pořádník byl takový nával, že nemělo cenu ztrácet čas. Škoda, že tato stanice pracovala jen po dva dny.

Rada expedice byla v PJ, odkud se vyrojily značky PJ8DX (QSL via K2FJ), PJ8SE, dále PJ9BB -

Pásmo 2 m

1.	Ing. Hermann Lubomír, Havířov	30
2.	Staněk Oldřich, Brno - venkov	31
3.	Ing. Brodský Bohumil, Brno	35
4.	Ing. Magnusek Boris, Ostrava	40
5.	Bělohradský Michal, Šlupice	41

Pásmo 80 m (kategorie 15 až 18 let)

1.	Petržilka Ladislav, Praha	63
2.	Stanečka Oskar, Nový Jičín	67
3.	Mašák František, Teplice	69
4.	Bernáček Petr, Kutná Hora	93
5.	Kokoška Zdeněk, Kutná Hora	41

(o lišku méně)

2.	Kučerová Eva, OK3KII Bratislava	2	87,18
3.	Nemlahová Darina, OK3KII Bratislava	2	98,50

Pásmo 2 m - ženy

Pořadí:	Jméno:	Lišky:	Čas: (min.)
1.	Martinkovičová Aja, OL8CAK Bratislava	2	56,55
2.	Mačugová Marta, OK3KAG Košice	2	76,33
3.	Ludvigová Jaroslava, OK3KII Bratislava	2	88,12

Mistrovství Slovenska

Pásmo 80 m

1.	Vasilko Mikuláš, OK3KAG Košice	4	56,45
2.	Vasilko Ján, OK3KAG Košice	4	58,40
3.	Harminec Ivan, OK3CHK Bratislava	4	64,00
4.	Brzula Peter, B. Bystrica	4	69,21
5.	Točko Ladislav, OK3ZAX Košice	4	72,26

Pásmo 2 m

1.	Točko Ladislav, OK3KAG Košice	3	57,58
2.	Harminec Ivan, OK3CHK Bratislava	3	76,23
3.	Vasilko Ján, OK3KAG Košice	3	78,30
4.	Vasilko Mikuláš, OK3KAG Košice	3	84,00
5.	Laško Pavol, OK3KAG Košice	3	93,12

-ig-

II. mistrovská soutěž ČSSR a mistrovství SSR 1972

V překrásném prostředí hradu Červený Kámen, v oblasti Karpat se za pěkného počasí v Západoslovenském kraji konaly ve dnech 3. a 4. června t. r. tyto mistrovské závody. Prostředí plné romantismu zašlé slávy jak Červeného Kamene, tak hradu Čachtice, prostředí vinorodé oblasti Modré a Pezínoku, krásné přírody bylo velmi náročné pro závodníky. Zejména závod v pásmu 2 m byl - lze říci - nad síly a možnosti závodníků.

Ustřední rada Związ radioamatérů Slovenska pověřila zorganizováním a přípravou soutěže Městskou radu ZRS a RK JUNIOR při ÚDPM-KG v Bratislavě. Soutěže v pásmu 80 m se zúčastnilo 25 závodníků, v pásmu 2 m 22 a v kategorii žen 6 závodnic. Ve všech závodech byla stejná délka tratě - 5,7 km, časový limit 100 minut, počet lišek 4; ženy vyhledávaly ze 4 lišek libovolně 3.

II. mistrovská soutěž ČSSR

Pásmo 80 m

Pořadí:	Jméno:	Lišky:	Čas: (min.)
1.	Vasilko Mikuláš, OK3KAG Košice	4	56,45
2.	Vasilko Ján, OK3KAG Košice	4	58,40
3.	Staněk Oldřich, OK2KEA Brno	4	62,01
4.	Harminec Ivan, OK3CHK Bratislava	4	64,00
5.	Ing. Brodský Bohumil, Brno	4	64,19
6.	Ing. Magnusek Boris, Ostrava	4	67,01
7.	Rajchl Miloslav, Praha	4	67,50
8.	Brzula Peter, B. Bystrica	4	69,21
9.	Ing. Hermann Lubomír Karviná	4	70,40
10.	Točko Ladislav, OK3KAG Košice	4	72,26

Pásmo 2 m

1.	Točko Ladislav, OK3ZAX Košice	3	57,58
2.	Ing. Šrůta Pavel, OK1UP Praha	3	64,25
3.	Rajchl Miloslav, Praha	3	69,15
4.	Staněk Oldřich, OK2KEA Brno	3	74,50
5.	Harminec Ivan, OK3CHK Bratislava	3	76,23
6.	Vasilko Ján, OK3KAG Košice	3	78,30
7.—8.	Ing. Brodský Bohumil, Brno	3	84,00
7.—8.	Vasilko Mikuláš, OK3KAG Košice	3	84,00
9.	Ing. Magnusek Boris, Ostrava	3	85,45
10.	Laško Pavol, OK3KAG Košice	3	93,12

Pásmo 80 m - ženy

1.	Mačugová Marta, OK3KAG Košice	3	95,42
----	-------------------------------	---	-------



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

Náborová soutěž RTO v Kunštátě

Druhou letošní náborovou soutěží pro závodníky bez výkonostních tříd uspořádal z pověření OV Svazarmu a OV CRA Radioklub Kunštát. Nazval ji „Kunštátský korbek knížete Kuny“ na základě historické pověsti o zakladateli města. Vítězové obou kategorií obdrželi zdobené korbele.

Současně se soutěží RTO zajistili členové Radioklubu Kunštát hladký průběh kontrolního závodu širšího reprezentačního výběru mládeže v radiistickém víceboji.

V obou kategoriích získali závodníci celkem sedm III. VT; tím se zvětšil celkový počet závodníků, kteří letos získali III. VT a mohou se tak zúčastňovat RTO-ligy, na 22. Organizátoři soutěže věnovali její přípravě příkladnou pozornost.

Nejlepší tři z každé kategorie

Kategorie A

	R	T	O	Celkem
1. Sivák, OK3YDS	86	94	80	260
2. Vavruška, OK1HBW	31	97	65	193
3. Barvinek, OK1KBN	13	69	100	182

Kategorie B

1. Hliničan, OL9CAW	90	98	49	237
2. Kuchta, OL4APS	60	87	82	229
3. Kubík, OL4APR	28	78	88	194

QSL via W2VIA, a PJ9JR - manažerem je W3ZKH. Všechny tyto stanice pracovaly SSB na 14 MHz.

V Bhutanu se objevila rovněž expedice! Byl to známý VU2KV, který navštívil tamního AC3TY a vysílal od něho pod novou značkou jako A5IKV. Měl tam původně být nejméně 14 dní, jak oznamoval, již po dvou dnech však expedici přerušil a odešel domů do Indie. QSL mu za tuto expedici vyřizuje W6KNH. Jsou jisté dohady, že VU2KV se tam ještě vrátí, aby slíbený čas expedice dodržel.

Krátkou expedici na ostrov Magdalena podnikli Italové, a pracovali tam pod tamní značkou ISOBGJ, zejména na SSB. QSL žádali direct.

Značka KS4BA, která pracovala expedičním stylem a udávala QTH Serrana Bank (QSL via W4AAJ) byla podle dosavadního pátrání zneužita pirátem. Jedinou pravou stanicí tam je nyní pouze KS4HB.

Pokud jste pracovali se značkou HC2DX/8 nebo DL2CI/HC8, byla to expedice na Galapagy pod vedením HC2GG/1, na něhož se mají zasílat QSL.

Poznamenejte si do kalendáře expedici na ostrov Lord Howe, kterou podnikne VK2BQQ ve dnech 12. až 18. října 1972. Bude pracovat telegraficky na kmitočtech 3 502, 7 002, 7 045, 14 002, 14 095, 21 045 a 28 045 kHz. Kmitočty SSB oznámíme později. Značka expedice je VK2BQQ/LH a pro stanice OK bude pracovat speciálně dne 14. října 1972 na 14 095 kHz CW a rovněž SSB od 04.00 do 09.00 GMT, kdy čeká na zavolání. QSL via VK2-Bureau, nebo na Box 3209, Sydney 2001, NSW, Australia.

Pod značkou JD1ADK pracovala koncem června expedice z ostrova Ogasavara (dříve Bonin et Volcano Isl.); manažerem je JA1KSO.

Zprávy ze světa

V poslední době se objevila stanice 7G1AF, údajně z Guineje - ta má však již delší dobu přidělený prefix 3X, takže jde zřejmě o piráta.

K56SX pracuje z East Carolines a najdete ho na kmitočtu 14 290 kHz SSB v dopoledních hodinách.

ZD3D pracuje o weekendech SSB na pásmu 21 MHz s velmi silným signálem. QSL žádá direct na P. O. Box 10, Bathurst, Gambia. V poslední době je k dispozici jen pro stanice JA.

VP2MZ je nyní velice aktivní a pracuje téměř denně na SSB, hlavně na pásmu 14 MHz. QSL manažerem je jeho otec, VP2MM: QSL žádá direct.

Z ostrova Macquarie je t. č. dosažitelný VK0RC, a to zejména SSB na kmitočtech kolem 14 140 až 14 150 kHz. Nejčastěji se objevuje v sobotu, a to již od 04.00 GMT.

VQ9R pracuje na Seychelles Isl. především SSB. QSL požaduje na adresu P. O. Box 193, Mahé, Seychelles Islands.

Pod značkou HC2YL pracuje nyní známá Darleen, WA6FSC, která jak známo, podnikla loni velkou DX expedici Femina-DX-Clubu. Přestěhovala se do HC, kde má mít v krátké době svatbu s tamním HC2OM!

Pod značkou YJ8RV se objevil na krátkou dobu světznámý konstruktér antény, Louis, G5RV. Nyní pracuje pod značkou FO0RV z Tahiti, avšak pouze telegraficky kolem 06.00 GMT.

Pod značkami FO0 pracují cizinci v FO8 na základě reciprocity. Kromě Luise, FO0RV, je možné v současné době pracovat např. s FO0WR SSB, nebo FO0GO CW.

Stanice KC6WS a KC6YL pracují z West Caroline Isl. a oběma dělá manažera W5SZV. Slyšitelné jsou zde kolem 07.00 GMT.

KB6DA oznamuje, že čeká na evropské stanice pravidelně na kmitočtu 14 002 kHz kolem 05.00 GMT, a na 14 035 kHz v 11.00 GMT. QSL mu vyřizuje W6CUD.

UPOL19 vysílá opět z ledové kry nedaleko Sev. pólu telegraficky na kmitočtu 14 020 kHz, ale občas se objeví i SSB.

Značka SX0E/72 je pravá, pracovala jako speciální stanice z výstavy elektroniky v Řecku a je tedy dobrá do diplomu WPX.

5X5NA z Ugandy pracuje často na 21 MHz v African DX Net. QSL požaduje na adresu G3LQP, R. Brown, 56 Combe Rd., Tilehurst, Reading, Berks., England.

Několik nových prefixů pro lovce diplomu WPX: v poslední době pracovali a ještě pracují značky: KF0MEX - příležitostně stát. svátku Iowy (QSL na WA0SWJ), dále KY4CD - pracovala z Georgia Southern College ARC (QSL vyřizuje W4DQD), KW0SCF (manažerem je W0BKB) a W06BSA pracovaly při skautském jamboree v Californii. Stanice 8J1WJ pracovala při jamboree v Japonsku a QSL žádala via JA-bureau.

Z Ascensionu pracují t. č. aktivně stanice ZD8JT - telegraficky na 21 MHz a manažera nemá, žádá QSL pouze přes bureau, a ZD8MG, rovněž CW na 21 MHz a QSL manažerem je K9FYD. Občas se oyzývá CW na 21 MHz ještě ZD8RT, žádající QSL via bureau.

Z Indonésie pracuje nový prefix - BY7AAU. Bývá CW na pásmu 21 MHz a udává QTH Borneo. Adresu jsme zatím nezjistili.

V Peru používají pro nováčky prefix OAN. Jednou z prvních těchto stanic je OAN4AGR, pracuje telegraficky na 21 MHz kolem 17. 00 GMT.

Z ostrova St. Lucia pracuje stanice VP2LAW. Objevuje se CW na kmitočtu 21 050 kHz po 22.00 GMT.

Z Jordánska lze nyní získat nové prefixy: JY9GR na 21 030 kHz CW, a JY6DS na 14 MHz SSB.

Pod značkou FP0VQ pracuje z FP8 operátor W5VQ; QSL požaduje na svoji domovskou adresu.

Stanice 9L1IX a 9L1GC ze Sierra Leone požadují obě zasílat QSL na G3DYY. Pracují často na 21 MHz telegraficky i SSB.

Novou stanicí v Mongolsku je JT1AN. Pracuje pouze telegraficky a QSL žádá pouze přes bureau.

Z Malgasy rep. není t. č. slyšet mnoho stanic. Jednou ze silnějších je 5R8AP, který pracuje CW na 14 MHz a je u nás slyšitelný kolem 18.30 GMT. QSL na P. O. Box 3242, Tananarive. Občas pracuje též 5R8CB.

TU2DD pracuje telegraficky na kmitočtu 14 040 kHz kolem 18.00 GMT a jeho manažerem je K2QHT.

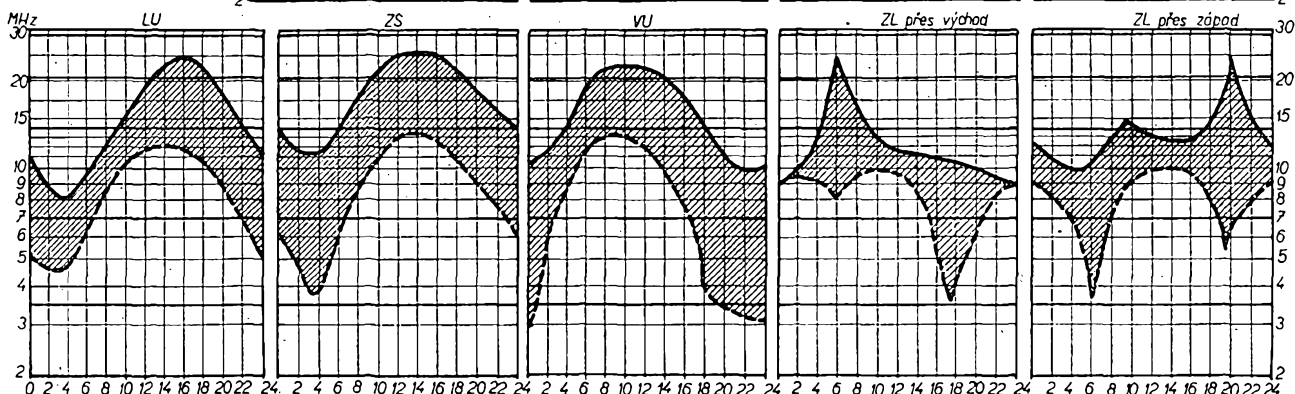
Stanice VB2KOC pracovala údajně příležitostně z Labraduru. Manažerem je VO2PB, QSL direct. QSL informace z poslední doby: PA9FF



Na září 1972

Rubriku vede
dr. J. Mrázek
OK1GM

(Čas v GMT)



Září bývá na krátkých vlnách měsícem, který odděluje „letní“ podmínky od podmínek zimního období. Asi do poloviny měsíce převládají nad Evropou stále ještě letní ionosférické situace. Jsou charakterizovány denním průběhem kritického kmitočtu vrstvy F2, se dvěma maximy - jedním dopoledním a druhým na sklonku odpoledne - a poměrně malým rozdílem mezi nejvyššími a nejnižšími maximálními použitelnými kmitočty pro

většinu směrů. Mimořádná vrstva E letního typu, tak typická pro červenové, červenové a srpnové dálnkové podmínky na metrových vlnách, se však již prakticky vyskytovat nebude a rovněž hladina bouřkových poruch již bude nižší.

Ve druhé polovině měsíce druhé letní maximum kritického kmitočtu vrstvy F2 vymizí a dopolední maximum se posune na dobu okolo místního poledne. Toto maximum začne vzrůstat, takže se začínou „dostávat opět ke slovu“ vyšší krátkovlnná pásma. Výrazně se zlepší podmínky na 21 MHz a občas ožije i pásmo 28 MHz. Je zajímavé, že pravděpodobně proti loňskému září nejzjistíme zhoršení, ačkoli by měla sluneční aktivita ještě o něco poklesnout. Avšak letos na jaře slu-

žeční činnost nečekaně vzrostla a protože se její účinky projevují ještě nějakou dobu po vzrůstu, očekáváme v září až listopadu přece jen občasné DX-podmínky i na desetimetrovém pásmu, třebaže ovšem v míře mnohem menší, než jsme zvyklí z let kolem slunečního maxima.

Zkracující se délka dne má za následek pozvolné zmenšování denního útlumu na nižších krátkovlnných pásmech, což určité neunikne pozornosti zvláště v pásmu osmdesátimetrovém. Také DX podmínky během noci a k ránu se začínou na tomto pásmu, jakož i na čtyřiceti a dvaceti metrech zlepšovat. Toto zlepšování bude pokračovat ještě začátkem října a způsobí, že letošní podzim přece jen nebude - pokud jde o podmínky šíření - nejhorší.

přijmu barevných televizních signálů - Problémy superhetů pro dálkové řízení modelů v pásmu 27,12 MHz - Boj proti rušení rozhlasového a televizního příjmu - Jednopásmový konvertor - VHF-UHF stanice s malým výkonem - Tranzistorový budič pro amatérské vysílání - Návrh nadkriticky vázaného dvoupásmového filtru - Technika plošných spojů pro začátečníky (8) - Rubriky.

Radioamater (Jug.), č. 4/1972

Univerzální anténní přizpůsobovací člen - Konvertor pro 14 MHz - Logaritmicko-periodická anténa pro KV i VKV - Pětikanálový směšovač - Přístroje ke kompresi a expanzi dynamiky - Barevný televizní přijímač (4) - Unipolární tranzistor (3) - Snímání charakteristik tranzistorů osciloskopem - Elektronický metronom - Násobiče napětí - Jednoduchý přijímač - Zprávy IARU.

Rádiotechnika (MLR), č. 6/1972

Zajímavá zapojení s tranzistory - Tyristory a triaky - Přehled Zenerových diod zahraniční výroby - Aperiodické antény - Konvertor pro pásmo 80 m - Radiová zaměřování - Krystal v radioamatérské praxi (6) - Zapojení pro vysílání - Barevný televizní přijímač Videoton (10) - TV servis - Stabilizovaný zdroj 0 až 24 V, 1 A - Číslicová technika, kód BCD - Základy radiotechniky, rezonanční obvody - Tyristorový regulátor výkonu.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 4/1972

Jednoduchá televizní anténa - Stabilizovaný zdroj - Přenos televizního signálu po kabelu - Rádkové rozkladové obvody s tranzistory - Ochrana televizních obrazovek - Závady televizních přijímačů - Nová zapojení nf zesilovačů s tranzistory - Samočinná regulace zesílení nf zesilovače - Zapojení pro pokusy v elektronické hudbě - Elektronické signalizační zařízení - Srovnávací tabulka polovodičových prvků různých výrobců - Rubriky.

Funktechnik (NSR), č. 8/1972

Integrovaná zapojení - výsledek kolektivní práce - Koncový stupeň rádkového rozkladu s jedním tranzistorem pro barevný televizní přijímač s obrazovkou s vychylovacím úhlem 110° - Monolitické demodulátory a směšovače - Elektronické vyhledávání stanic na VKV - Hodiny s krystalem druhé generace - Elektronické řízení zesílení - Vložka pro přenosku Toshiba C-401S - Nové krátkovlnné antény (dokončení) - Zesilovač ke sluchátkům - Multivibrátor v teorii a praxi - Hannover Messe 1972.

Funktechnik (NSR), č. 9/1972

Trh gramofonových desek v roce 1971 - Magnetofon Hi-Fi Philips N 4450 - Hi-Fi/TB-Adapter

481 firmy Grundig pro barevné televizní přijímače - Přehled nových přístrojů spotřební elektroniky na západoněmeckém trhu - Zapojení se subminiaturními reléovými elektronkami a triaky - Lineární zesilovač pro pásmo 2 a 10 m s tranzistorem - Multivibrátor v teorii a praxi.

Funktechnik (NSR), č. 10/1972

Hannover 1972; televizní a rozhlasové přijímače, gramofony a magnetofony, kazetové magnetofony - Polovodičové součástky na 15. salonu součástek v Paříži - Laboratorní napájecí zdroj 0 až 5 V, 1 A s vnitřním odporem menším než 20 mΩ - Nf díl pro občanské radiostanice - Magnetofonový adaptor k televiznímu přijímači - Multivibrátor v teorii a praxi.

INZERCE

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

PRODEJ

Zmorané tranzistory 2N3055 (190), pár (400). S každým tranz. namerané hodnoty. M. Michalec, Kuklov 192, o. Senica.
Hi-Fi kazet. mgf. Toshiba (2 800). J. Navrátil Bystřice p. H. 1034, okr. Kroměříž.
Reproduktor ARO711 (250). Karol Žigo, blok „Sneženka“, Revúca, okr. Rožňava.
Tranz. zesilovač 2x10 W, Tranziwatt 3 (1 900), 2 reprodu. skříně 5 l (až 200). Ing. J. Korec, náb. Pionýrů 3944, Gottwaldov I.
Lambda V, kalibrátor, repro, popis (3000). P. Dolének, Nábreží D/1, Lipt. Mikuláš.
Zesilovač 2x10 W komb. osazení (2 000): kvádradlo pro kytaru nebo varhany (600). V. Čapek, Pospíšilova 1161, Hradec Králové 3.
Nepouž. osciloskop T 536 + náhr. elektronky (1 500). Helena Princová, Sekaninova 1087/32, Praha 2.
Radiostanice PETRA pár 850 Kčs. J. Štěrbá, Vančurova 4, Frant. Lázně.
Kazetový mgf. ze zabudovaným přijímačem SV-Hvizda. (23x12, 5x6,5) a síť. napáječ. (3 500). J. Drdoš, Viglaš č. 99, o. Zvolen.
Tranzist. AF139 (40), AF239 (45), AF279, 280 (75-85), FETy (800 MHz) BF245 (65) a j. Novotný, Mateřídoušková 11, Praha 10, tel. 751996.

KOUPE

Přenoskové raménko P1101, velmi nutně. P. Cermák, Bilovice nad Svit. 230, o. Brno-venkov.

VÝMĚNA

AF139 za čas. AR, RK od prvých roč. Jozef Šrámek, PS 520/H, Olomouc.
Televisor ORION, TA 643, na nožkách, pouze rok hraný, jako nový za 4+6 povelovou RC soupravu + 2 serva s neutrálem. Případné doplatím. R. Wainer, Mánesova 632/6, Štětí.

RŮZNÉ

SSM, závod Tesla Přelouč, okres Pardubice, nabízí k okamžitému odebrání jakékoli množství jedno nebo oboustranně plátovaného cuprextitu, cuprexcartu o rozměrech v unifikované řadě: 50 x 60 mm za 1 Kčs, 60 x 110 mm za 2 Kčs, 60 x 140 za 2,50 Kčs, 80 x 140 mm za 3 Kčs, případně i jiné rozměry o omezené šířce (max. 140 mm). Všechny o tloušťce 1 až 2 mm.

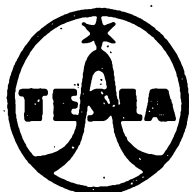
STŘEDOČESKÉ ENERGETICKÉ ZÁVODY, n. p. PRAHA 1, Na příkopě 15

přijmou pro odbor automatik a spojů
mechanika vf zařízení pro přenos telef. rozhovorů a signalizace,
mechanika VKV vysílacích radio-
stanic, telefonní mechanika
pro telef. ústředny, mechanika
pro zařízení dálk. ovládání,
měření a signalizace.

Dobré platové podmínky - podmínka: trvalé bydliště v Praze.

**Podrobné informace
na tel. 292764,
Praha 2, Kateřinská 9.**

Náborová oblast Praha



SÍŤOVÉ ZDROJE

pro tranzistorové radiopřijímače a TV anténní předzesilovače,
MINIPÁJKA a CUPREXTIT
pro radioamatéry, opraváře a kutily

BEZ SHÁNĚNÍ BATERÍ!

- Při domácím poslechu tranzistorového radiopřijímače můžete místo baterií používat univerzálního zdroje TESLA UZ 1, který jen zapojíte do sítě 220 V. Je dokonalou náhradou běžných baterií 3 V, 6 V, 9 V. Cena 270 Kčs.
- Pro váš anténní předzesilovač (TAPT 01 až 04) k televizoru se lépe než baterie hodí síťový zdroj TAZN-P. Umožňuje napájení stejnosměrným napětím 9 V při maximálním odběru proudu ze sítě 8 mA. Cena 135 Kčs.

SOUPRAVA MINIATURNÍ PÁJEČKY MP 12 se zdrojem ZT 12. Cena 200 Kčs.

CUPREXTITOVÉ DESKY pro zhotovování plošných spojů (s měděnou fólií). Cena 1 kg 145 Kčs. Prodává se na kusy - 1 deska asi za 40 Kčs. Chemická souprava pro leptání vzorců spojů za 35 Kčs.

OBDRŽÍTE V PRODEJNÁCH TESLA A TAKÉ POŠTOU, POŠLETE-LI SVOU OBJEDNÁVKU NA ADRESU:

TESLA

Z Á S I L K O V Á S L U Ž B A
UHERSKÝ BROD, MORAVSKÁ 92