Amatérské RADIO 11

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XIX/1970 ČÍSLO 11

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview 401
Zasedání PÚV ČRA Svazarmu . 402
Čtenáři se ptají 402
Záznam televizního pořadu na gramofonovou desku 403
Drobnosti a novinky z veletrhu . 405
Stavebnice mladého radioamatéra (dvoucestný usměrňovač MDU1, zdvojovač napětí MZN1, regulátor napětí MRN1) . . . 407
Jištění sériových stabilizátorů napětí 408
Generátor sinusových a pravoúhlých signálů 410
Tranzistorový přijímač Rio 3 V a Boy 413
Komplementárne a programovateľne UJT 414
Tranzistorový termostat 417
Samočinný časový spínač 423
Předzesilovač pro magnetickou přenosku 426
Tranzistorový multivibrátor . . 427
Fotonásobič a co s nim? (1. část) 428
Tranzistorový klíč 431
Program pro výpočet ionosférických předpovědi 432
Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma 434
Soutěže a závody 435
DX 437
Přečteme si 438
Naše předpověď 438
Nezapomeňte, že 439
Četli jsme 439
Inzerce 439

Na str. 419 a 420 jako vyjimatelná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky".

Na str. 421 a 422 jako vyjimatelná příloha „Malý katalog tranzistorů".

AMATÉRSKÉ RADIO
Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, O. Filka, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, J. Krčmárik, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.
Toto číslo vyšlo 7. listopadu 1970
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš interview

s Tomášem Mokrošem, vedoucím Stanice mladých techniků při MDPM v Ostravě, a Eduardem Lehnertem, OK2BNI, vedoucím kroužků radiotechniky o tom, jak se z ostravských kluků stávají radioamatéři.

Je všeobecně známo, že technika láká každého mladého chlapce. Z toho by se dalo soudit, že si nemůžete stěžovat na nedostatek práce.

T. Mokroš: Stanice existuje pět let a soustřeďuje mladé zájemce o všechny druhy modelářství, fotografování a radiotechniku. Na nedostatek zájmu si rozhodně naříkat nemusíme. Zajímavé přitom je, že rok od roku vzrůstá zájem právě o radiotechniku. Zatímco modelářské kroužky a fotokroužky máme po dvou, radiotechnické se již pravidelně scházejí tři a navíc ještě někdy i dvakrát týdně. Celkem se u nás věnuje své zájmové činnosti přes 160 dětí týdně, které sem – do Poruby – přijíždějí z celé Ostravy.

Jak je práce v kroužcích radiotechniky organizována a jaká je jejich náplň?

E. Lehnert: Každý ze tří radiokroužků se schází na čtyři hodiny týdně. Je v něm vždycky 15 chlapců – to proto, že prostor naší dílny na víc nestačí. V úterý se pod vedením J. Bazaly, OK2-5107, scházejí starší chlapci, většinou učňové a také členové klubu, kteří se věnují práci v kolektivní stanici OK2KOS. Tato stanice se přestěhovala do Stanice mladých techniků v roce 1968 a její práce nesporně souvisí s tím, že se podstatně zvýšil zájem o vysílací techniku. Členové tohoto úterního kroužku stavějí různá zařízení pro kolektivní stanici a také pro sebe podle vlastních zálib. Často také pomáhají modelářům – například železničním modelářům se stavbou ovládacího systému rozsáhlého kolejiště, pro automobilové modeláře zkonstruovali automatický počítač kol na jejich autodráze atd.

Eduard Lehnert, OK2BNI

Tomáš Mokroš

Druhý kroužek, který se schází ve středu, býval dříve zaměřen na všeobecnou radiotechniku. Zvýšený zájem o vysílání nás však vedl k tomu, že jsme jej změnili na kroužek pro výcvik RO a OL. Hlavní náplní je samozřejmě nácvik telegrafie. Abychom jej udělali zajímavějším, vybavili jsme místnost smyčkou, aby všichni současně mohli poslouchat provoz na stanici, ověřovat si své znalosti telegrafie a zvykat si současně na skutečné provozní podmínky.

Ve čtvrtek má svůj den třetí kroužek, který soustřeďuje nejmladší adepty radiotechniky. Tady začínáme prakticky od krystalky a snažíme se především rozvíjet a udržet zájem.

To jistě není snadné, protože nechcete-li vychovávat „bastliře", nemůžete se vyhnout teorii a to pro takové kluky není právě atraktivní zábava. Jak to tedy řešíte?

E. Lehnert: To je někdy skutečně problém. Chceme samozřejmě pracovat systematicky, proto si vždycky připravíme plán a podle něj postupujeme. Lépe řečeno – snažíme se jej dodržet, protože praxe ukazuje, že je mnohdy lépe přizpůsobit se zájmům chlapců, než ztratit jejich zájem o práci v kroužku. Začali jsme například se stavbou přijímačů pro hon na lišku. Ze začátku zavládlo velké nadšení, ale brzy se ukázalo, že to není to pravé, co by chlapce zaujalo. V takovém případě potom stojíme před otázkou, co je menší „hřích": změnit plán – nebo riskovat, že část chlapců z kroužku odejde? Se střídáním dětí v kroužcích během roku nemáme dobré zkušenosti, protože ztěžuje systematickou práci a nestejná úroveň znalostí brzdí činnost celého kolektivu. S teorií je to podobné – chce to dělat trochu nenápadně. Samozřejmě, že kluci si nedají pokoj ani doma a stavějí si všelicos „na vlastní pěst". Když si nevědí rady, přijdou se ptát, a to je jedna z nejlepších příležitostí, jak jim všechno vysvětlit, třeba i prakticky ukázat, ale především jim poskytnout nějakou tu „kapku" teorie. Také při práci v kroužku se často dostávají do sporu třeba o hodnotu některého odporu. Nejlepší je nechat je napřed „podumat" samostatně a teprve potom jejich spor rozhodnout a při tom jim vy-

světlit, proč to musí být tak a ne jinak. Pokud jde o věci, které je bezprostředně zajímají, jsou chlapci velmi iniciativní. Sami si například začali vést sešity, kde si lepí různá schémata vystřižená z časopisů, dělají si různé poznámky a ukládají do nich své znalosti.

Říkal jste, že počet chlapců v kroužcích je omezen rozlohou místnosti, které máte k dispozici. Máte nějakou naději získat další prostory?

T. Mokroš: Přemýšleli jsme nad tím nejednou a nakonec jsme se rozhodli pro rekonstrukci suterénních prostor, kde bychom chtěli vybudovat modelářské dílny. Tím bychom nahoře získali několik menších místností, které by mohly sloužit jako skladiště všeho toho, co zatím musíme mít v dílně a co nám zde zbytečně zabírá místo. Potom bychom mohli počet míst v dílně rozšířit.

Ještě jedna věc by mne zajímala: žijí tady vlastně pod jednou střechou Stanice mladých techniků při Městském domě pionýrů a mládeže a svazarmovský radioklub s kolektivní stanicí OK2KOS. Co vás k této „symbióze" vedlo, popřípadě jaké má výhody nebo nevýhody?

E. Lehnert: Pokud jde o radioklub, má toto řešení jen výhody a můžeme je vřele doporučit všem radioklubům, zvláště mají-li potíže s místnostmi. Prakticky to vypadá tak, že jako radioklub máme k dispozici veškeré zařízení a vybavení, které patří MDPM. Kromě toho máme pěknou místnost pro naši kolektivku a neplatíme žádný nájem. Za to všechno vedeme Stanici mladých techniků radiotechnické kroužky.

T. Mokroš: I pro nás je toto řešení výhodné, protože největším problémem Domů pionýrů a mládeže je, kde vzít kvalifikované instruktory, bez nichž by nám všechno vybavení a finanční prostředky nebyly mnoho platné. Takto máme tuto starost vyřešenu a spokojenost je na obou stranách.

A jak je to s vybavením a prací kolektivní stanice OK2KOS?

E. Lehnert: Vysílací zařízení jsme postavili tři: ing. J. Goněc, OK2HZ, který je také vedoucím operatérem stanice OK2KOS, J. Bazala, OK2-5107 a já. Pokud jde o práci na pásmech – podívejte se na tuto stěnu – to jsou samé diplomy. Přitom máme zažádáno o deset dalších a na další nám chybějí kupóny IRC. Letos se nám snad podaří dovést ke zkouškám první mladé zájemce o koncesi OL a o práci radiových operatérů, takže se činnost na stanici ještě více oživí. Na tom, že náš radioklub si vede poměrně dobře, má kromě pochopení pracovníků MDPM svoji zásluhu i velmi dobrá spolupráce s pracovníkem radiokabinetu S. Vavříkem, OK2VIL.

Když jsme četli výsledky loňské soutěže o nejlepší dvoustupňový tranzistorový přijímač, kterou vypsal ÚDPM JF v Praze, našli jsme mezi pěti prvními jména dvou chlapců z Vaší stanice: Jaroslav Bracek a Miloslav Kšonžek. Jistě Vás tento úspěch těší a připravujete se již na letošní soutěž?

E. Lehnert: Výsledek nás jistě těší a letos se opět zúčastníme. K samotné soutěži máme ovšem některé připomínky. Nepovažujeme za šťastnou tu její podmínku, že se například nesmí měnit plošný spoj nebo typ součástky. Stalo se totiž, že v době soutěže nebyly již některé předepsané součástky (ladicí kondenzátor a středovlnná cívka Jiskra) k dostání, a to mnohým mladým konstruktérům situaci značně komplikovalo. Trochu tvůrčí volnosti by podle našeho názoru určitě prospělo. Nemíním to jako výtku, vždyť šlo o první pokus podobné soutěže a svůj účel nesporně splnila, ale jen jako připomínku pro další ročníky, abychom využili zkušeností z loňska a udělali soutěž ještě přitažlivější.

Rozmlouval L. Březina

Zasedání PÚV ČRA Svazarmu

U příležitosti setkání VKV radioamatérů na Pustevnách v Beskydech se konalo zasedání předsednictva ÚV ČRA. Předseda Ladislav Hlinský, OK1GL, přednesl zprávu o činnosti svazu a informaci o nastávajících úkolech.

Mimo jiné řekl: „Otázka členských známek Svazarmu za rok 1969 je vyřešena a dostanou je všichni členové, kteří je mají zaplaceny, prostřednictvím dřívějších funkcionářů odboček ČRA, a to proto, že právě oni znají členy odboček a mají možnost známky předat. Předání známek je možné i prostřednictvím OV ČRA, tuto otázku však ponecháme na vzájemné dohodě. Do určité míry je vyřešena také otázka úhrady autorských honorářů za články v Radioamatérském zpravodaji.

Na ÚRK je dostatek kupónů IRC, ovšem jen na úhradu požadovaných diplomů ze zahraničí, nikoli na úhradu vzácných QSL nebo na členské poplatky v různých zahraničních organizacích.

Materiály z národní konference jsou již vytištěny a jsou rozesílány na okresní výbory svazu.

Máme vlastní kontrolní službu; dosavadní vedoucí ing. Jiruška, OK1AM, požádal o uvolnění z funkce ze služebních důvodů a na jeho místo byl schválen Jan Vladyka, OK1DOH.

Na sjezd VKV do Polska byl za ČRA delegován Stanislav Vavřík, OK2VIL, za ZRS Jozef Krčmárik, OK3DG.

Pokud jde o odběrní poukazy zaslané vítězným stanicím za umístění v závodech a soutěžích v r. 1969, bylo rozhodnuto uplatňovat hromadnou objednávku místo v Bílé labuti v prodejně ÚRK.

Podle nové směrnice ministerstva zahraničních věcí není umožněn styk v rámci reciprocity s kluby západních států. Je třeba, abychom předložili seznam reprezentantů na rok 1971 a také seznam vedoucích funkcionářů, rozhodčích, trenérů a sportovců pro výjezdy do zahraničí. Pokud jde o sportovce, týká se to dvou druhů sportu – honu na lišku a RTO. Dále je třeba, abychom v co nejkratší době informovali zaměstnavatele našich reprezentantů o jejich nominaci, aby později nedocházelo ke zbytečným komplikacím a dohadům před odjezdy na závody."

V závěru zasedání byla podána zpráva o aktivitě jednotlivých odborů. U odborů KV, VKV, lišky a RTO bylo doporučeno urychleně posoudit jednotnou sportovně technickou klasifikaci, podle níž se udělují výkonnostní třídy, případné doplňky zpracovat po vzájemné dohodě se ZRS a potom předat federálnímu orgánu.

Tajemník svazu František Ježek, OK1AAJ, informoval předsednictvo o připravovaných kursech pro cvičitele, trenéry a rozhodčí v kategorii mládeže v honu na lišku, o krátkodobém kursu technického směru (rovněž pro cvičitele mládeže) a o dvoudenním zasedání členů kontrolní služby, na němž bude ujednocen systém a způsob kontroly.

–jg–

Čtenáři se ptají...

Mám magnetofon Start a chtěl bych ho předělat na čtyřstopý provoz. V jednom starším ročníku AR jsem se dočetl, že k předělání jsou vhodné hlavy z magnetofonu Sonet B3. Já mám hlavy z magnetofonu B4 a nevím, mohu-li je použít. Můžete mi poradit? (M. Bartoš, Vinohrady n. Váhom).

Uvedené hlavy můžete samozřejmě použít, magnetofon Start je však i pro dvoustopý provoz velmi nejakostní, takže se domníváme, že pro čtyřstopý provoz nevyhoví vůbec. Kromě toho by byla předělávka velkým problémem i po mechanické stránce, neboť kromě jiného by bylo třeba použít přepínač stop apod. a rozměry magnetofonu nedávají příliš možností k optimálnímu řešení mechanických úprav. Pokud Vám tedy můžeme poradit, magnetofon na čtyřstopý provoz nepředělávejte.

Chtěl bych si postavit reflexní přijímač pro KV, uveřejněný v AR 2/65. Chtěl bych vědět, jakými našimi tranzistory by šly nahradit tranzistory uvedené v článku a jaké úpravy by musely v zapojení být. (M. Valo, Brno).

Tranzistory uvedené v článku by šly nahradit např. našimi typy OC170, popř. křemíkovými tranzistory typu KF. V obou případech by však bylo nutné změnit odpory v děličích bází tranzistorů. Jiných úprav by však pravděpodobně nebylo zapotřebí. Jako detekční dioda poslouží kterýkoli čs. typ z řady GA.

Vlastním televizor Orava 232 a při silnější reprodukci zvuku mám špatný obraz. Rád bych věděl, zda se tato závada projevuje u všech televizorů tohoto typu a zda ji lze odstranit. (M. Hučina, Košice).

Uvedený jev může být způsoben několika příčinami, např. mikrofoničností některé z elektronek televizoru. Je ovšem těžké jak mikrofoničnost elektronky zjistit, tak ji i odstranit. Nejvhodnější je mikrofonickou elektronku vyměnit za dobrou. Pokud je nám známo, není tato závada typickou závadou uvedeného typu televizního přijímače.

* * *

Chtěli bychom touto cestou poděkovat našemu čtenáři B. Ripovi, který byl tak laskav, že nám zaslal několik starších čísel Amatérského radia a Radiového konstruktéra, o něž je stále značný zájem. Díky jemu jsme mohli uspokojit žádosti několika jiných čtenářů o zaslání starších čísel našich časopisů.

* * *

Dostali jsme též dopis od M. Čížka z Prostějova, který píše k dotazu P. Hlucháně v této rubrice v AR 8/70: „Vážený pane, sděluji k Vašemu dotazu, že byste měl pro svůj zesilovač volit jiné koncové elektronky. Elektronky EL95 ve dvojčinném zapojení potřebují anodovou zátěž 15 až 20 kΩ – výstupní transformátor pro ně těžko seženete. Ani výkon dvou EL95 není nijak velký – 7 W. Při použití např. 2 × EL84 můžete dosáhnout výkonu i přes 10 W. Kdybyste chtěl stavět zesilovač např. s těmito elektronkami, mohl bych Vám opatřit výstupní transformátor velmi levně, nepoužitý, tovární." Pro úplnost sdělujeme, že adresu M. Čížka máme v redakci; bude-li mít P. Hlucháň zájem, ať se obrátí na redakci AR.

* * *

Dále jsme dostali žádost od P. Zahradníka, abychom uveřejnili test rozhlasového přijímače Stereodirigent z Tesly Bratislava. Náš čtenář se domnívá, že cena přijímače neodpovídá jeho technickým vlastnostem. Jemu a všem ostatním žadatelům o test tohoto stereofonního přijímače sdělujeme, že srovnávací podrobný test jednak přijímače Stereodirigent a jednak dovezeného stereofonního přijímače Rema (NDR) je v osmém čísle časopisu HaZ.

* * *

Důležité upozornění!

Sdělujeme všem našim čtenářům, že doposud nedošlo ke změně telefonního čísla do redakce – stále tedy platí staré telefonní číslo 223630.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Konvertor pro II. TV program

Anténní zesilovač pro IV. TV pásmo

Záznam televizního pořadu na gramofonovou desku

24. červen 1970 bude jednou v historii zapsán jako velmi důležité datum. Toho dne se v Berlíně konala světová premiéra systému pro záznam televizního pořadu na gramofonovou desku. Systém vznikl kolektivní spoluprací firem AEG-Telefunken a Teldec (společná produkce Telefunken-Decca). Dr. Hans Griebe prohlásil, že tento audiovizuální systém má pro budoucnost podobný význam jako vynález gramofonové desky. „Věřím v jeho široké uplatnění" – říká dr. Felix Herringer, zastupující předseda AEG-Telefunken.

Dosud nebyl předveden žádný prototyp tohoto zařízení, a to pro krátkost termínu; šlo jen o laboratorní vzorek, navíc jen v černobílém provedení. Předpokládá se však, že do zahájení sériové výroby bude již ukončen vývoj systému barevné reprodukce.

Počítá se s tím, že první přístroje přijdou na trh dříve než za dva roky, tedy přibližně ve stejné době jako obrazové kazety ze sériové produkce. Cena se bude pohybovat podle vybavení mezi 500,— až 1 000,— DM. Do budoucna se předpokládá, že obrazová deska bude velmi levnou záležitostí a že vzájemný vztah mezi ní a obrazovým magnetickým záznamem bude podobný jako mezi gramofonovou deskou a magnetickým záznamem zvuku.

K otázce normy není třeba mnoho dodávat. Jde v podstatě o uzavřený systém, který tvoří tři složky: záznam, nosič záznamu a reprodukce. Proto není třeba žádných mezinárodních dohod.

Historie „obrazové" desky

Celá záležitost vznikla ze základní diskuse kolem otázky: deska nebo pásek? Dva členové vývojového týmu byli od začátku přesvědčeni, že existuje zásadní možnost obrazového záznamu na desku, ačkoli jak experti, tak i pokusy prokazovaly mezní hranici záznamu kolem 80 kHz. Mikroskopie však prokázala, že na desce jsou zaznamenány vyšší kmitočty, které se jen nedařilo reprodukovat. Mechanický způsob se zpočátku zdál zcela nemožný. Bylo proto přikročeno ke kombinaci mechanicko-magnetické reprodukce, neboť kmitočtové omezení magnetického systému spočívá na straně záznamu, mechanického na straně reprodukce. Při tomto kombinovaném způsobu měl být videofonní signál zaznamenáván hloubkovým způsobem. Z matrice měl pak být lisován magnetický materiál a záznam reprodukován magnetofonovou hlavou. Pokusy dospěly tak daleko, že hlava již byla schopna sejmout poměrně čistý, nezašuměný signál. Pozoruhodné však byly rezonanční špičky, objevující se na určitých kmitočtech, které byly pozorovány na osciloskopu. Když se pak jednoho dne náhodně rozlomilo feritové jádro reprodukční hlavy a signál se nezměnil, vyvolalo to podezření, že rezonace pocházejí z mechanicky kmitajícího feritového jádra. Byl proto podniknut pokus s deskou z PVC a ten prokázal, že jde výhradně o mechanickou, resp. piezomagnetickou záležitost. Teprve pak přišlo rozhodující řešení: využít uvedených jevů k vypracování ryze mechanické snímací metody s použitím piezokeramického snímače. Protože v celém pásmu bylo nutné respektovat požadavek, aby nedošlo k rezonanci systému, zdál se úkol zpočátku neřešitelný. Nakonec se to však přece podařilo a v květnu 1969 bylo možné poprvé předvést reprodukci s keramickým piezoelektrickým snímačem. Byl to portrét Sira Edwarda Lewise, presidenta DECCA. Tím byl vytyčen základní směr a dále již pokračovaly práce na zdokonalení a propracování tohoto systému.

Nosičem záznamu měla být deska z plastické hmoty. Nakonec padla volba na fólii z takového plastického materiálu, který se jako jeden z nejlevnějších používá v obalové technice. Tento materiál vykazoval téměř ideální vlastnosti. I se snímacím diamantem miniaturních rozměrů nastaly potíže. Nebylo možné najít brusírnu, která by dosavadní technologií byla schopna vybrousit diamant na požadovaný tvar a velikost. I tady bylo nutné vypracovat zcela novou technologii. Podobné problémy se vyskytly i při řezání matrice.

Základní úvahy o technice záznamu obrazu

Při záznamu zvuku je třeba zaznamenat informační tok asi $3 \cdot 10^5$ bitů/s, tedy asi 300 000 jednotlivých informací za vteřinu. Jako nosič záznamu je k dispozici deska, schopná pojmout asi 5 000 bitů/mm², nebo pásek schopný pojmout asi 1 000 bitů/mm².

Přenos obrazového signálu vyžaduje tok informací asi $3 \cdot 10^7$ bitů/s, tedy v porovnání se zvukem asi stokrát větší. Pro záznam obrazu by proto uvedené nosiče musely mít přibližně stokrát větší plochu při stejné době trvání záznamu. Tento nesplnitelný požadavek bylo proto nutné řešit nalezením jiného záznamového materiálu, který by umožnil větší hustotu informací.

Požadavky na záznam obrazu

Při řešení záznamového zařízení je třeba vycházet z těchto požadavků:

1. Černobílá a barevná reprodukce.
2. Dostačující doba reprodukce.
3. Možnost záznamu
   a) televizní kamerou,
   b) filmovou kamerou,
   c) televizorem.
4. Možnost smazání záznamu a nového použití.
5. Pohotovost.

Porovnáme-li dosud známé principy, je magnetický záznam nesporně nejuniverzálnější. Jeho principy jsou dávno známy – v roce 1956 byl poprvé zaveden jako studiový doplněk firmou Ampex. Kromě toho existuje ještě mnoho dalších systémů, u nichž se nahrává opticky a reprodukuje elektronicky. Jsou to:
systém EVR – CBS,
systém Selectavision – RCA,
systém Super-8-Film s optickým snímačem (Colorvision – Nordmende).

Obrazová deska a tlakový snímač – hlavní prvky nového systému

Jestliže se dodnes stále uplatňuje (a jistě bude uplatňovat i v budoucnu) vedle magnetofonového pásku i gramofonová deska, má to kromě jiného dva podstatné důvody:

a) poměrně značná informační hustota,
b) poměrně malé nároky na techniku pohonu reprodukčního zařízení u desky točící se konstantní úhlovou rychlostí oproti komplikované mechanice posuvu magnetofonového pásku.

Při vývoji obrazové desky se vyskytly dva základní problémy:

1. Jaké maximální hustoty informací může být dosaženo?
2. Jakým způsobem lze uskutečnit záznam a reprodukci při tak vysoké hustotě informací?

Jakých výsledků bylo zatím při řešení těchto problémů dosaženo? Podařilo se dosáhnout informační hustoty nejméně 500 000 bitů/mm². To představuje desetinásobek ve srovnání s fotografickým filmovým materiálem, který má 50 tisíc bitů/mm², padesátinásobek ve srovnání s obrazovým magnetickým záznamem s 10 000 bitů/mm² a stonásobek ve srovnání s gramofonovou deskou.

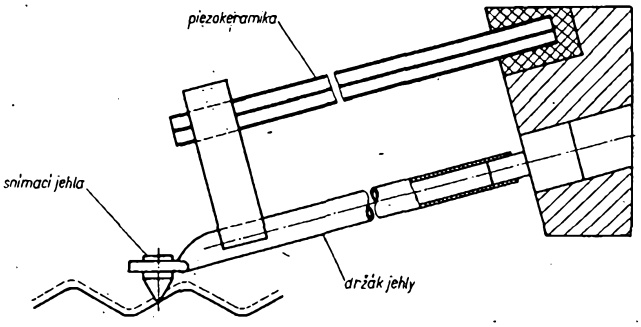
Tlakovým snímacím procesem, který bude dále popsán, je možné těchto 500 000 informací z každého čtverečního milimetru desky převést na střídavé napětí o maximálním kmitočtu 3 až 4 MHz.

Základní vlastnosti tohoto systému

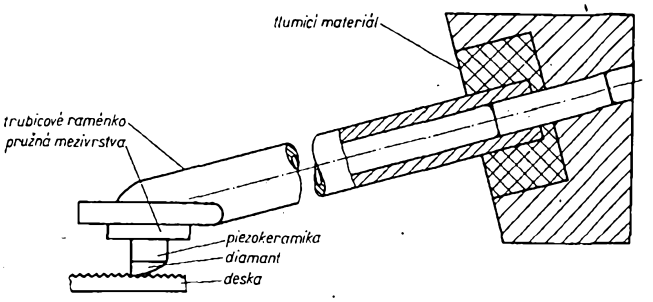
Vodorovná rozlišovací schopnost: asi 250 řádek, což odpovídá horní hranici přenášeného pásma 3 MHz.
Odstup rušivých napětí: asi 40 dB.
Kontrast: systém je schopen zpracovat maximální kontrast vysílání v černobílém i barevných systémech.
Záznam zvuku: je společný s obrazem v jedné stopě. Ostatní systémy zpracovávají zvuk odděleně a vyžadují i oddělené snímání.
Doba záznamu: obrazová deska o ∅ 21 centimetrů má hrací dobu 5 minut, deska o ∅ 30 cm 12 minut. Snad bude možné tyto doby ještě prodloužit; to však ukáže až průběh sériové výroby a možnosti zlepšení materiálů.
Materiál desky: levná fólie.
Rozmnožování: hromadná výroba moderní technikou. Poměr hrací doby k době kopírování je asi 1 000 : 1.
Náklady na záznamový materiál: méně než 10 DM za 1 hodinu programu (tedy nejmenší náklady ze všech dosud známých systémů záznamu). Počítá se se základní cenou jedné desky asi 20 DM.
Reprodukční zařízení: jednoduché a robustní, cena asi 500 až 1 000 DM.

Technika záznamu

Myšlenka použít desku jako nosič obrazového záznamu není nová. Již v roce 1927 Angličan Baird podnikl pokus, při němž při šířce pásma do 5 kHz dosáhl vodorovné rozlišovací schopnosti 15 bodů při 30 řádcích a 12 obrazech za vteřinu. Zkoumáme-li drážku stereofonního záznamu gramofonové desky elektronovým mikroskopem, zjistíme signál ve formě zvlnění drážky se značnou vlnovou délkou. Z hlediska teorie záznamu informací není tento způsob plným využitím desky, neboť použité materiály umožňují podstatně hustší tok informací. Povrchová drsnost drážky lisované do plastické hmoty je asi 10 nm, tj. 0,01 μm. Jednoduchý výpočet dokazuje, že výchylka 0,5 až 1 μm leží již dva řády nad drsností povrchu, takže dává dostatečný odstup signálu od rušivého napětí. V praxi lze proto volit



Obr. 1. Princip dosavadních snímačů záznamu na deskách



Obr. 3. Základní uspořádání přenosky pro tlakové snímání záznamu

nejkratší vlnovou délku záznamu asi 2 μm. Teoreticky vzato, mohla by mít stejnou šířku i drážka. S ohledem na reprodukční požadavky však byl zvolen odstup drážek 7 až 8 μm, což odpovídá 120 až 140 drážkám na milimetr.

Dalším pokrokem – zvláště pro záznam širokých kmitočtových pásem – bylo zavedení kmitočtové modulace. Umožňuje totiž záznam kmitočtů s konstantní amplitudou. To umožňuje dodržet konstantní drážkovou rozteč a dokonale využít záznamové plochy. Uplatněním těchto skutečností bylo dosaženo maximálního stupně využití záznamové plochy, a to 500 000 bitů/mm². Z desky o ⌀ 30 cm lze získat celkově asi $3 \cdot 10^9$ informací. Použijeme-li např. při záznamu televizního obrazu $3 \cdot 10^6$ informací za vteřinu, můžeme zaznamenávat teoreticky 1 000 vteřin, tj. přes 15 min.

Technika reprodukce

Dosavadní způsob reprodukce ukazuje obr. 1. Snímačem je diamantový hrot, který sleduje drážku zaznamenanou na desce. Aby nedošlo ke změně tvaru snímaného signálu, musí být velikost hrotu taková, aby se hrot „vešel" do všech bodů drážky. Hrot má ovšem určitou hmotu a tím i setrvačnost. Také hrany drážky vykazují určitou elastičnost. Vlivem těchto skutečností dochází k rezonancím, projevujícím se právě u vysokých kmitočtů. Od těchto kmitočtů prudce klesá přenosová charakteristika, neboť v systému převládá setrvačnost hmoty snímače. Hrot snímače přestává sledovat výchylky drážky, až dojde k úplnému zastavení jeho pohybu. Lze říci, že setrvačnost doslova vyhladí drážku. Hranice kmitočtu, při němž k tomuto jevu dochází, je 50 až 80 kHz.

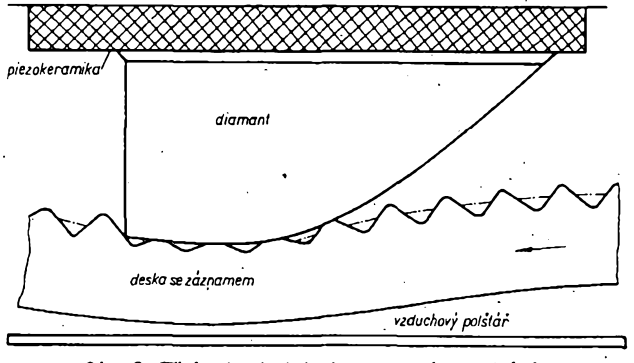
Dosavadní snímací princip nelze u obrazových desek použít, neboť informační hustota by vyžadovala použití snímacího hrotu s poloměrem max. 1 μm. Takový hrot by však zničil každou drážku i při nejmenší použitelné svislé síle na hrot, neboť odpovídá ostří čepele žiletky. Kromě toho nedovoluje hmota klasického snímače překonat zmíněnou kritickou hranici 80 kHz. Při vyšších kmitočtech ustává pohyb snímače a nastupují změny tlaku na hrot snímače, které rovněž odpovídají zaznamenanému signálu. Možností, jak kmitočtové pásmo v této oblasti reprodukovat, je použít místo pohybového snímače, obvyklého v gramofonové technice, snímač tlakový.

Použitím tohoto principu byl v základních rysech vyřešen systém snímání, nebylo však odstraněno nebezpečí zničení desky. Bylo třeba vyřešit snímač tak, aby na desku doléhal větší plochou a přitom byl schopen snímat jednotlivé informační prvky.

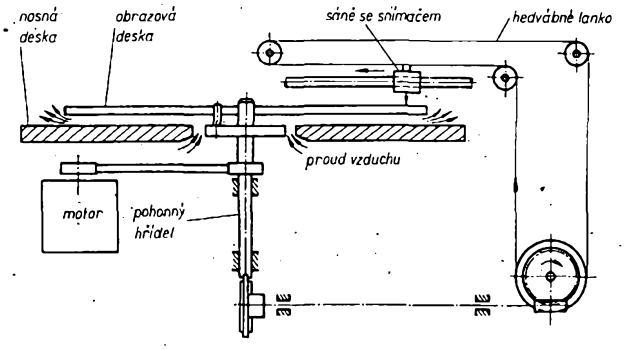
Řešení spočívá ve zvláštním tvarování hrotu snímače (obr. 2). Materiálem může být safír nebo diamant. Snímač se dotýká desky přes několik vlnových délek záznamu. Vlivem tlaku snímače dochází k elastické deformaci povrchu desky. Tím se nerovnosti drážky změní v rozdíly tlaku. Jejich působení na kýlovité zakončení snímacího hrotu odpovídá v principu zaznamenané informaci. Důležité je nesymetrické provedení snímacího kýlu. Na jedné straně je zakončen zaoblenou hranou, na druhé straně má hranu ostrou. Vlivem obliny na čelní straně (při pohledu ve směru snímání) klouže snímač jako lyže přes modulovanou drážku, aniž by došlo k jejímu poškození. Během snímání působí na snímač konstantní síla. Na ni se namoduluje střídavá tlaková složka, odpovídající záznamu. K předání informace snímači dochází v okamžiku, kdy příslušná vlna opouští jeho břit. Snímač je schematicky znázorněn na obr. 3. Břit snímače je pevně spojen s tělískem z piezokeramiky, celek přes elastickou vrstvu s držákem. Celý snímač je konstruován tak, aby v celém přenášeném pásmu nedocházelo k vlastním rezonancím. To kromě jiného znamená, že lineární rozměry keramického měniče nesmějí přesahovat 0,2 mm. Svislá síla na desku činí asi 0,2 p. Protože při snímání nedochází ke změnám polohy měniče, stačí tato síla k vedení hrotu v drážce. Reprodukční přístroj se podobá gramofonu. Liší se od něj tím, že snímač není veden drážkou, ale má vlastní nucený posuv a drážka přebírá jen vedení elasticky uloženého snímacího systému. Druhým rozdílem je, že toto zařízení nemá žádný talíř. Obrazová deska ve tvaru fólie je uchycena ve středu a rotuje rychlostí 1 500 ot/min nad pevnou deskou. Tím se mezi fólií a pevnou deskou vytvoří vzduchový polštář, který fólii dokonale výškově stabilizuje. Výškový rozkmit fólie nepřevyšuje při tomto uspořádání 50 μm (obr. 4).

Odpojíme-li posuv snímacího prvku, dochází vlivem elastičnosti uložení k přeskoku nazpět a určitá část záznamu se trvale opakuje. Poskytuje to možnost uvažovat do budoucna o využití tohoto jevu k zastavení nebo opakování obrazu. Přesto, že se tento způsob jeví jako poměrně drastický, dochází díky vynikající elastičnosti materiálu desky teprve po mnohatisícinásobném opakování k pozorovatelnému poškození desky. Jako velmi pozoruhodná se ukázala značná necitlivost celého přístroje na chvění a vnější otřesy, ačkoli svislá síla je velmi nepatrná. Lze říci, že zařízení je méně choulostivé než některé gramofony z oblasti Hi-Fi.

Podle Funk-technik č. 14/1970 A. Hofhans



Obr. 2. Tlakové snímání záznamu z obrazové desky



Obr. 4. Schéma videogramofonu

Protože v poslední době dostáváme mnoho žádostí o destičky s plošnými spoji k nám do redakce, upozorňujeme vás všechny, že všechny destičky s plošnými spoji k návodům z AR si můžete objednat pouze u radioklubu SMARAGD, poštovní schránka 116, Praha 10.

Drobnosti a novinky z veletrhu

Na letošním brněnském veletrhu vystavovala firma Siemens nové typy tranzistorů BFW99 a BFS55 pro použití ve vf technice až do kmitočtu 1 GHz. Vyznačují se velkou vybuditelností, zesílením a minimální vlastní kapacitou přechodů. V oblasti polovodičů vystavovala tato firma také planární tranzistory v miniaturním provedení (chip) pro hybridní obvody, multichipy ve formě stavebních dílů (rovněž pro hybridní obvody), z integrovaných obvodů kromě již známého operačního zesilovače TAA861 a TAA865 operační zesilovače TBA221 a TBA222 s vlastní (vnitřní) kmitočtovou kompenzací. Tyto obvody se vyznačují odolností proti dlouhodobému zkratu na výstupu a jsou srovnatelné s typy μA741C a μA741A. V sérii „pomalých" logických obvodů odolných proti rušení (série FZ100) byly vyvinuty tři nové integrované obvody: čtyřnásobné hradlo NAND se dvěma vstupy s převáděčem úrovní FZH181, vhodné pro přizpůsobování obvodů DTL a TTL na obvody série FZ100, monostabilní klopný obvod FZK101 a obvod AND-OR FZH151. V obvodech MOS pak dvojitý šestnáctibitový posuvný registr GEJ112 a statický dělič kmitočtu SAJ131 s dělicím poměrem 1 : 1 000.

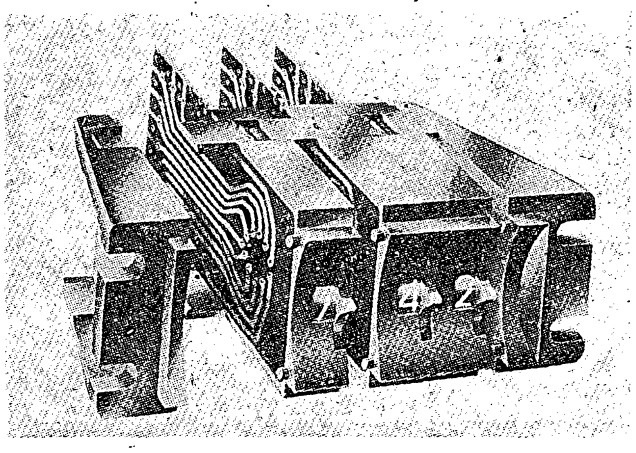
Ve stánku firmy Intermetall bylo možné vidět kromě teplotně stabilizovaného diferenciálního zesilovače MIC726, operačního zesilovače s vnitřní kompenzací a vysokým zesílením (sto tisíc) MIC741 a stabilizátoru napětí MIC723 i vylepšené provedení integrovaného obvodu TAA775 pro blikače aut, které nahrazuje tradiční bimetalový člen s pomocnými obvody. Dále nabízela firma Intermetall integrované obvody série 9300, které dodává se zúženým i rozšířeným teplotním rozsahem v pouzdrech DIL (dual in line) se čtrnácti nebo šestnácti vývody. Patří sem mimo jiné: posuvný registr, dekodér v kódu „1 z 10", BCD obousměrný čítač a různé paměťové obvody. Mezi integrované obvody pro speciální použití se řadí obvod TAA780 (v pouzdru „Pancake") pro stabilizaci malých napětí, např. pro pohon elektrických hodin, dále TAA710 – mf zesilovač a počítací diskriminátor pro rozhlasové a televizní přijímače v pouzdru DIL, a TBA110 – AM/FM mf zesilovač pro rozhlasové přijímače. Z číslicových integrovaných obvodů byl vystavován SAJ110, což je sedmistupňový dělič kmitočtu, jehož klopné obvody jsou vzájemně odděleny.

Mezi široký sortiment přepínačů, které vyrábí ITT – Intermetall, patří plošný tlačítkový (stavebnicový) typ FSB5. Jeho celková výška je jen 5 mm. Přepínací kontakty a vývody jsou na cuprextitové destičce; po ní se posouvají párované přepínací spojky. Zdvih tlačítka – a tím i rastr kontaktů – je rovněž 5 mm. Přes miniaturní rozměry je dovolený maximální přepínací výkon 3 W.

Mezi nové typy přepínačů patří výrobky firmy Philips a švýcarské firmy Contraves, které slouží k nastavení číselných výsledků v číslicových měřicích přístrojích a ústřednách, elektronických hodinách apod. Přepínače se vyrábějí v různých velikostech ve stavebnicovém provedení (obr. 1), které dovoluje sestavit vícemístný přepínač o počtu míst shodném např. s řádem výbojkového displaye. Systém kontaktů přepínačů se vyrábí v různých kódech (BCD, Aike apod.), popřípadě v univerzálním provedení, které dovoluje po propojení dosáhnout libovolného kódu.

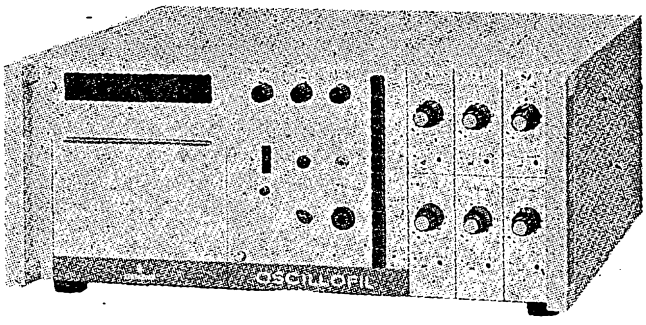
Firma Contraves vyrábí a dodává ve stavebnicovém provedení pouzdra s číslicovými výbojkami včetně vestavěných pomocných obvodů osazených integrovanými obvody, která jsou rozměrově stejná s popsanými přepínači.

Z měřicí techniky zaujal pozornost již známý přenosný tranzistorový osciloskop Siemens Oscillarzet 05 T (obr. 2) a paprskový laboratorní oscilograf Oscillofil (obr. 3) s maximálně 12 měřicími kanály (odezvy průběhů signálů snímaných až z dvanácti soustav jsou zaznamenávány světelnými paprsky na citlivý papír při možnosti regulace rychlosti posuvu). Dalším zajímavým přístrojem byl dvoukanálový osciloskop Oscillar MO7105, pracující až do kmitočtu 40 MHz a vybavený měnitelnými (zasouvatelnými) zesilovači. Vyrábí se v přenosné kovové skříni nebo v normalizovaném panelovém provedení.



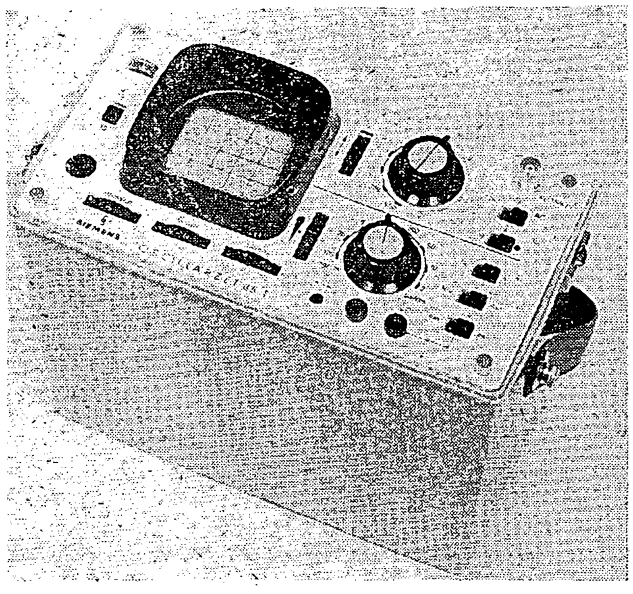
◀ *Obr. 1.*

Obr. 3. ▼



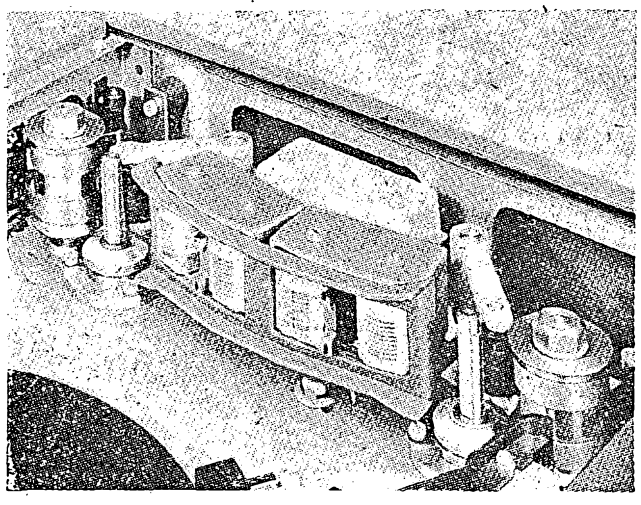
Mezi poslední novinky firmy Siemens (Wernerwerk für Messtechnik, Karlsruhe) patří přenosný měřicí magnetofon MO7636 se sedmi kanály, určený pro záznam a reprodukci analogových proměnných veličin. Má čtyři rychlosti (2,4 – 9,6 – 38 – 76,2 cm/s) při šířce pásma až do kmitočtu 100 kHz, šířka stopy je jen 1,27 mm. Záznamový pásek je uložen ve speciální výměnné kazetě typu NATRB. Na obr. 4 je pohled na sadu mazacích, záznamových a reprodukčních hlav svisle dělených pro všech sedm stop a jednu (osmou) stopu pro eventuální slovní doprovod.

Ing. Tomáš Hyan



◀ *Obr. 2.*

Obr. 4. ▼



? Jak na to AR'70

Plynulá regulácia servomotoru v oboch smeroch

Pri konštruovaní niektorého zariadenia na diaľkové riadenie rádiom mnohokrát narážame na nečekané problémy. Napríklad keď v zariadení potrebujeme plynulú reguláciu servomotoru v oboch smeroch, aby sa nemuseli používať relé a zvláštna regulácia oboch smerov. Snažil som sa tento problém vyriešiť následovne.

Motorček M (obr. 1) sa zapojí do mostíku s tranzistormi T_3, T_4, T_5 a T_6 tak, že každý tranzistor je riadený samostatne pomocou fotoodporov R_5, R_6, R_7 a R_8. Od stredu amplitúdy riadiaceho napätia U_r k nule pracujú tranzistory T_5 a T_6 a od stredu k maximu T_3 a T_4. Týmto dosiahneme napájacie napätie na servomotori M v jednom alebo v druhom smere. Tranzistory T_1 a T_2 sú zapojené tak, že zaisťujú prevod riadiaceho napätia U_r na žiarovky $Ž_1$ alebo $Ž_2$. Týmito žiarovkami sa osvecujú fotoodpory R_5, R_6 alebo R_7 a R_8. Dosiahneme tak oddelenú reguláciu buď T_3, T_4 alebo T_5 a T_6. Pri riadiacom napätí 0 V dosiahneme maximálnej intenzity svetla žiarovky $Ž_2$, nakoľko tranzistor T_1 je otvorený napätím privedeným odporom R_4. Ako náhle začneme pridávať riadiacie napätie U_2, uzatvára sa tranzistor T_1 a od stredu amplitúdy do maxima U_3 sa otvára tranzistor T_2. Intenzita svetla žiarovek $Ž_1$ a $Ž_2$ je minimálna vtedy, keď máme nastavený stred amplitúdy U_r; v tomto prípade servomotor stojí. Nakoľko pri prevode z ľava do prava alebo opačne tranzistory T_3, T_4, T_5 a T_6 pracujú minimálne súčasne, úbytok napájacieho napätia sa prejaví na žiarovke $Ž_3$, čiže $Ž_3$ slúži ako ochrana. Tento jav môže sa využiť napríklad pri diaľkovom riadení modelu automobilu ako brzdové svetlo. Diódy D_3, D_4, D_5, D_6 sú ochranné diódy zvlášť pre každý tranzistor. C_3, C_4 sú odrušovacie kondenzátory.

Fotoodpory sú párovane poskladané proti sebe a medzi nimi je vložená žiarovka. Samozrejme fotoodpory musia byť uložené v kryte. Vhodný typ vyberieme podľa potreby.

Németh Tibor

Náhrada elektrónky EY86 v prijímači Jasmín

Nedostatok elektrónik EY86 ma prinútil k úvahe, ako ju nahradiť v televízore Jasmín elektrónkou, ktorou sú osadené prakticky všetky naše televízne prijímače. Ako náhradu som zvolil elektrónku DY86, DY87, prípadne sovietsku 1C21P. Tieto elektrónky majú zhodné parametry s EY86, rozdiel je len v žhaviacom napätí a prúde. Celá úprava obvodu vysokého napätia bude spočívať v prizpôsobení žhaviaceho obvodu.

$U_{žh}$ EY86 je 6,3 V, $I_{žh}$ je 0,09 A, čomu odpovedajú tri závity na vn transformátore.

$U_{žh}$ DY86, DY87, prípadne 1C21P je 1,4 V, $I_{žh}$ je 0,55 A, čomu odpovedá jeden závit na vn transformátore.

Úpravu prevedieme takto: odpojíme prijímač od siete, odskrutkujeme štyri skrutky zo zadného krytu, ďalšie dve skrutky a uvolníme celé šasi. Ďalej odkrytujeme celý vn blok prijímača. Vytiahneme elektrónky PL500, PY88 i EY86, zakreslíme si vývody z vn transformátora, odpojíme ich a po odskrutkovaní dvoch skrutiek vytiahneme celý vn transformátor von. Po oddelení obidvoch polovín feritového jadra stiahneme pôvodné žhaviace vinutie a oddelíme od transformátora pertinaxovú doštičku, na ktorej je prinytovaná objímka elektrónky EY86. Z dôvodu elektrickej pevnosti je celá objímka zalisovaná do silónového púzdra a snaha po jej využití by viedla k zničeniu. Novú objímku vyrobíme takto: vezmeme 9kolíkovú keramickú objímku, na ktorú napájame žhaviacu smyčku a vývod vysokého napätia pre obrazovku. Smyčku zhotovíme z asi 15 cm dlhého drôtu s dobrou izoláciou. Ako najvhodnejší sa osvedčil vnútorný vodič zo slabého televízneho koaxiálneho kabela 75 Ω. Celú takto pripravenú objímku vložíme do vhodnej formy (napr. sklenenej tuby od liekov) a zalejeme Dentacrylom alebo Epoxy 1200. Po zatvrdnutí pripevníme objímku na pertinaxovú doštičku. Celý transformátor opäť zložíme, prevedieme montáž a zakrytujeme vn blok i celý televízny prijímač.

S touto úpravou mám televízny prijímač Jasmín v prevádzke niekoľko mesiacov k plnej spokojnosti a bez obáv, kde a ako zohnať náhradnú elektrónku EY86.

Jozef Blaho

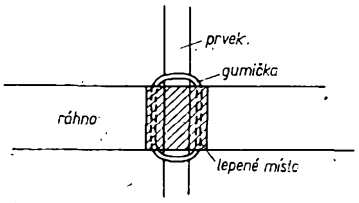
Ke stavbě antén na II. program

Při stavbě těchto antén jsem byl postaven před problém, jak co nejjednodušeji připevnit jednotlivé anténní prvky na ráhno. Tovární výrobci to řeší třmínky se šrouby; třmínky však nejsou k dostání a jejich domácí výroba by byla velmi pracná.

Mnohem jednodušší je přilepit prvky k ráhnu Dentacrylem (k dostání v drogeriích). Ke stavbě antény tímto způsobem je nejvhodnější ráhno obdélníkového průřezu a prvky z hliníkového drátu o průměru 4 až 5 mm.

Místa, na nichž budeme lepit, očistíme smirkovým plátnem a odmastíme. Prvky improvizovaně připevníme na ráhno gumičkami do vlasů podle obrázku. Potom prvek zalijeme Dentacrylem namíchaným podle návodu. Dodržíme-li při přípravě Dentacrylu předepsaný postup, bude již za hodinu ztvrdlý. Gumičky můžeme na anténě ponechat. Pokud anténa nebude vystavena silnému větru, můžeme tímto způsobem připevnit i tyč nesoucí reflektory.

K. Baroch

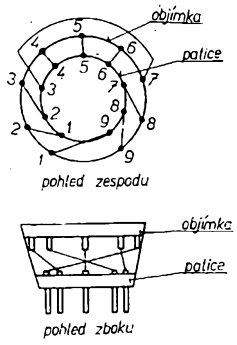


Náhrada elektronky PCL86

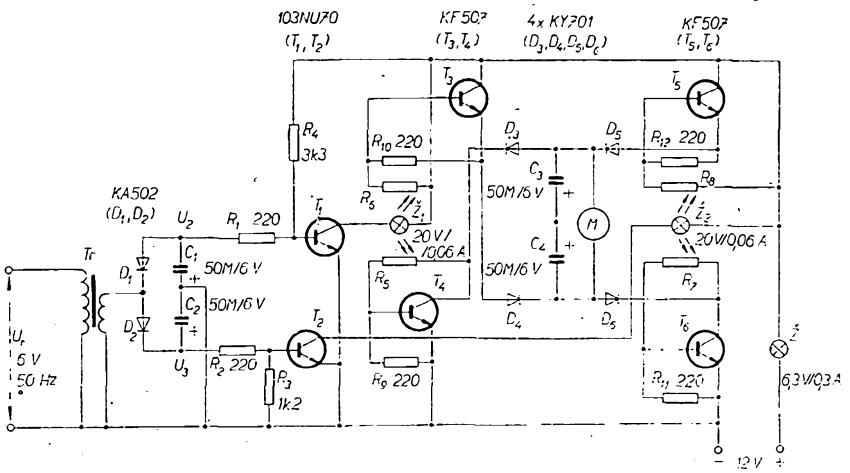
Často se stává, že z našeho trhu zmizí elektronka do některého typu televizního nebo rozhlasového přijímače. Nejlépe je nahradit potřebnou elektronku tak, aby nebyl nutný zásah do přístroje. V poslední době je „nedostatkovou" elektronkou PCL86 (koncová elektronka zvuku), kterou však lze nahradit elektronkou PCL85 bez zásahu do přístroje. Vyžaduje to jen redukci, kterou si snadno zhotovíme.

Potřebujeme k tomu jednu patici odříznutou ze staré elektronky a jednu novou objímku. Nejdříve pozorně odřízneme patici nepotřebné elektronky. Na její vývody propojíme vývody objímky takto: vývody *4*, *5*, *6* přímo, vývod *1* na *9*, vývod *2* na *1*, vývod *3* na 2, vývod *7* na *3*, vývod *8* na *7* a konečně vývod *9* na *8* (obr. 1). Dobře spájený celek obalíme izolepou tak, aby byl kompaktní. Redukci zasadíme v televizoru do objímky elektronky PCL86 a teprve do redukce zasuneme elektronku PCL85. Podaří-li se nám získat opět elektronku PCL86, můžeme ji použít bez pájení; stačí vyjmout redukci.

B. Čila



Obr. 1.



Obr. 1. Plynulá regulácia servomotoru v oboch smeroch (Tr je z prijímača Perla, typ 2 PN 666; servomotor je typu 5021/00)

STAVEBNICE mladého radioamatéra

A. Myslík, OK1AMY

Většina přístrojů, sestavených z modulů Stavebnice mladého radioamatéra, byla napájena z baterie. Napájecí napětí se pohybovala od 3 do 12 V a odběr proudu nebyl většinou větší než 100 mA. Protože baterie jsou asi kdekoli u nás úzkoprofilovým zbožím (a když se náhodou seženou, stejně nevydrží věčně), je pro laboratorní praxi výhodnější síťový zdroj nastavitelného stejnosměrného napětí. Pro naše jednoduchá zapojení stačí, bude-li splňovat dva výše uvedené předpoklady, tj. možnost nastavit napětí od 3 do 12 V a odebírat přitom proud do 100 mA. Jelikož se používají ke stavbě tohoto zdroje vesměs nové moduly, budou popsány nejprve tyto moduly.

Dvoucestný usměrňovač MDU1

Schéma dvoucestného usměrňovače s polovodičovými diodami je na obr. 1. Je to jedno z nejzákladnějších zapojení radiotechniky a elektrotechniky vůbec a jeho funkce je jistě známá. Čtyři křemíkové diody KY701 jsou na destičce s plošnými spoji Smaragd MDU1 (obr. 2, 3). Více součástek modul neobsahuje, proto uvádění do chodu spočívá vlastně pouze v připojení vývodů *A*, *B* ke zdroji střídavého napětí. Při použití diod KY701 lze připojit střídavé napětí do 24 V, ovšem modul lze postavit i s křemíkovými diodami na vyšší střídavá napětí a použít jej (jako usměrňovač) i do elektronkových přístrojů.

Rozpiska součástek modulu MDU1

Dioda KY701	4 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MDU1	1 ks

Zdvojovač napětí MZN1

Princip zdvojovače napětí (obr. 4) je již mezi amatéry méně znám. Střídavé napětí, přivedené mezi body *A* a *B*, je ve své kladné půlvlně usměrněno diodou D_1 a nabíjí kondenzátor horní, ve své záporné půlvlně je pak usměrněno diodou D_2 a nabíjí dolní kondenzátor. Jelikož stejnosměrné napětí odebíráme z obou kondenzátorů zapojených v sérii, je jeho velikost dvojnásobná, než u obyčejného dvoucestného usměrnění. Má-li být zdroj se zdvojovačem napětí dostatečně tvrdý, je nutné, aby oba kondenzátory měly co největší kapacitu. Dolní hranice kapacity je asi 500 až 1 000 μF. Proto nejsou tyto kondenzátory umístěny na destičce s plošnými spoji (byl by to „moc velký" modul...). Na destičce s plošnými spoji Smaragd MZN1 (obr. 5) jsou tedy umístěny jenom dvě diody D_1 a D_2 (obr. 6).

Rozpiska součástek zdvojovače napětí MZN1

Dioda KY701	2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MZN1	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 1000 μF/12 V	2 ks

Regulátor napětí MRN1

Existuje mnoho různých, někdy velmi složitých zapojení regulátorů napětí, která se od sebe liší většinou přesností nastavení napětí, stabilitou napětí, filtrací apod. Pro naše jednoduchá zapojení, kde nejsou na kvalitu napájecího napětí kladeny žádné přísné požadavky, stačí jedno z nejjednodušších zapojení (obr. 7). Vlastní regulační prvek tvoří tranzistor T_2, který je zapojen v sérii s výstupem a ovládáním jeho proudu báze nastavujeme požadované výstupní napětí. Regulační napětí pro bázi T_2 se odebírá z emitorového odporu (potenciometr P_1) tranzistoru T_1, jehož kolektorový proud, a tím i napětí na emitorovém odporu, je stabilizován konstantním napětím báze. Konstantní napětí báze získáváme použitím Zenerovy diody D_1. Na výstupu je zapojen filtrační kondenzátor C_1. Není vhodné volit jeho kapacitu větší než 100 až 200 μF, protože je-li kapacita větší, kondenzátor poměrně dlouho udržuje napětí, na které byl nabit (bez ohledu na nastavení regulátoru), a chceme-li výstupní napětí zmenšit, musíme počkat, až se kondenzátor vybije.

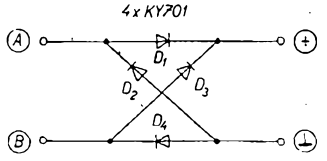
Jako regulační tranzistor T_2 je použit křemíkový tranzistor KF507, jehož dovolená kolektorová ztráta bez chlazení je 0,8 W a povolený kolektorový proud 500 mA. Při zatěžování nesmíme tyto dvě hodnoty překročit. Je-li např. maximální nastavitelné napětí 12 V a nastavíme 5 V, zůstává na regulačním tranzistoru – mezi jeho kolektorem a emitorem – napětí 7 V. Protože kolektorová ztráta je dána součinem napětí kolektor-emitor a kolektorového proudu, vypočítáme dovolený proud ze vztahu

$$I = \frac{P}{U} = \frac{0{,}8}{7} \doteq 100\ \text{mA}.$$

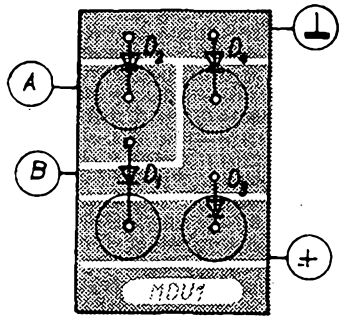
Druhý použitý tranzistor T_1 je typu GS501 a vyhověl by i jakýkoli jiný tranzistor n-p-n.

Zenerova dioda D_1 má Zenerovo napětí asi 12 V a vzhledem k rozměrům je použit nový typ KZZ76.

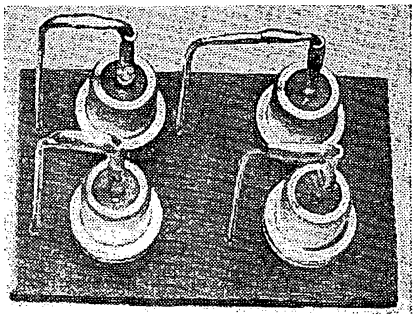
Celý regulátor je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd MRN1 (obr. 8, 9) a lze jej zapojit za jakýkoli zdroj stejnosměrného napětí okolo 12 V (tedy např. i za akumulátorovou baterii).



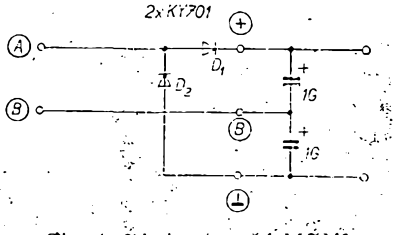
Obr. 1. Dvoucestný usměrňovač MDU1



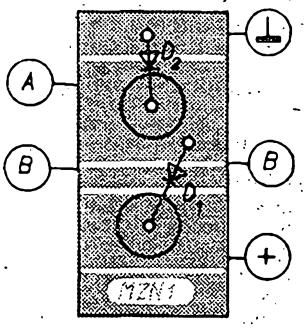
Obr. 2. Rozmístění součástek modulu MDU1 na destičce s plošnými spoji



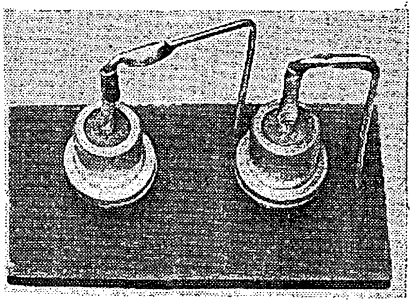
Obr. 3. Modul MDU1



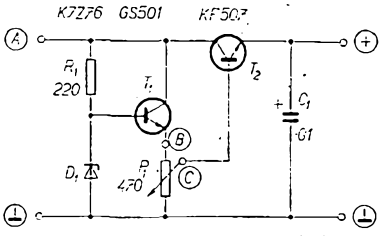
Obr. 4. Zdvojovač napětí MZN1



Obr. 5. Rozmístění součástek modulu MZN1 na destičce s plošnými spoji



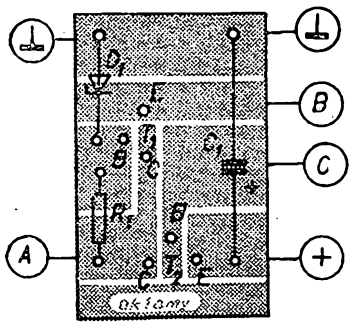
Obr. 6. Modul MZN1



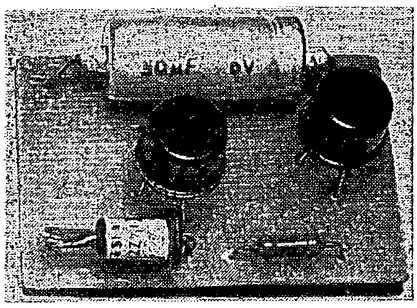
Obr. 7. Regulátor napětí MRN1

Rozpiska součástek modulu MRN1

Tranzistor KF507	1 ks
Tranzistor GS501	1 ks
Zenerova dioda KZZ76	1 ks
Potenciometr 470 Ω	1 ks
Odpor 220 Ω/0,05 W	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 μF/12 V	1 ks



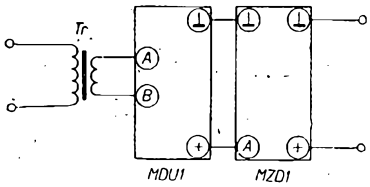
Obr. 8. Rozmístění součástek regulátoru napětí na destičce s plošnými spoji



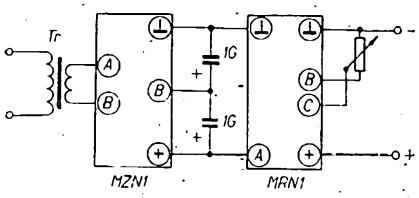
Obr. 9. Modul MRN1

Příklady zapojení

Připojíme-li k popsaným modulům ještě „starý" MZD1 (stabilizátor se Zenerovou diodou), můžeme jejich různými kombinacemi vytvořit několik základních zdrojů. Spojením modulu MDU1 s modulem MZD1 (obr. 10) vznikne nejjednodušší zapojení stabilizovaného stejnosměrného zdroje; lze ho použít např. k napájení malých tranzistorových přijímačů nebo přístrojů, v nichž bude zdroj trvale vestavěn. Potřebujeme-li větší napětí, než poskytuje transformátor, který máme k dispozici, nahradíme modul MDU1 modulem MZN1. Ze zdvojovače napětí získáme při malém odběru přibližně trojnásobné stejnosměrné napětí U_{ss}, než je střídavé napětí U_{st} na výstupu transformátoru. Za běžným dvoucestným usměrňovačem je stejnosměrné napětí



Obr. 10. Spojení modulů jednoduchého stabilizovaného zdroje



Obr. 11. Spojení modulů jednoduchého regulovatelného zdroje

$U_{ss} = \sqrt{2}\ U_{st}$, protože při dostatečné kapacitě filtračních kondenzátorů získáváme prakticky špičkovou hodnotu napětí. Zdvojením získáme tedy $U_{ss} = 2\sqrt{2}\ U_{st} \doteq 2{,}8\ U_{st}$.

Spojíme-li modul MDU1 (nebo MZN1) a modul MRN1, získáme malý jednoduchý laboratorní zdroj nastavitelného napětí. Lze s výhodou použít nějaký malý žhavicí transformátorek (pro elektronky), protože zdvojením žhavicího napětí dostaneme právě potřebných 12 V na výstupu zdroje. Vhodné jsou např. malé transformátorky ST63 a ST64. Spojení modulů je na obr. 11.

Jištění sériových stabilizátorů napětí

Ladislav Grýgera

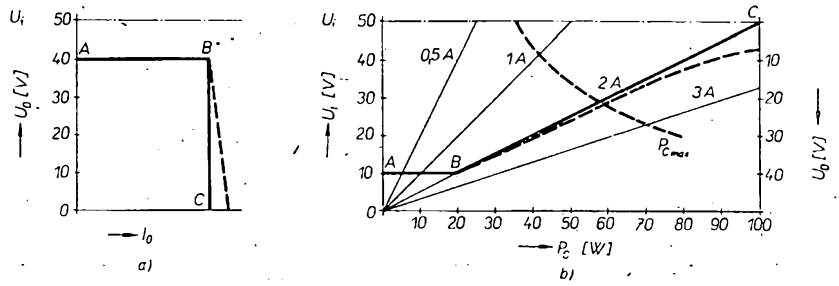
Podle způsobu činnosti jisticího obvodu tranzistorového sériového stabilizátoru napětí můžeme získat různé průběhy výstupních zatěžovacích charakteristik. Obdélníkovou zatěžovací charakteristiku z obr. 1a dostaneme například kaskádním řazením stabilizátorů proudů a napětí nebo doplněním stabilizátoru napětí proudovou regulační smyčkou. Oba způsoby jsou poměrně složité a proto se u méně náročných stabilizátorů používá jednoduché omezení maximálního proudu jisticím tranzistorem nebo diodou (čárkovaný průběh na obr. 1a).

Z průběhu charakteristiky jsou zřejmé poměry na výkonovém prvku. Pro nastavené vstupní napětí U_0 a nastavený výstupní proud I_0 bude velikost napětí U_t na sériovém tranzistoru

$$U_t = U_i - U_0,$$

kde U_i je napětí eliminátoru. Výkon, který musí rozptýlit výkonový prvek, bude

$$P_C = (U_i - U_0)\ I_0.$$



Obr. 1.

Nejnepříznivější případ nastane pro nulové výstupní napětí U_0 a pro proud $I_{0\,max}$ (zkrat na výstupních svorkách). Sériový tranzistor musí být tedy navržen pro výkon

$$P_{C\,max} = U_i\ I_{0\,max}.$$

Na obr. 1b je závislost ztrátového výkonu P_C na napětí U_t pro různou velikost proudu I_0. V obrázku je pro názornost uveden také přibližný průběh dovolené kolektorové ztráty (čárkovaně).

Stabilizátor s obdélníkovou zatěžovací charakteristikou se po odstranění přetížení vrací samočinně do oblasti stabilizace napětí a k výstupním svorkám lze připojit kondenzátor s libovolně velkou kapacitou.

Zaručíme-li po dosažení proudu I_0 trvalé vypnutí stabilizátoru, bude výstupní charakteristika zdroje odpovídat průběhu na obr. 2a.

Budeme-li současně s velikostí výstupního napětí U_0 měnit velikost napětí U_i (např. přepínáním odboček transformátoru), stačí sériový regulační tranzistor navrhnout pro výkon

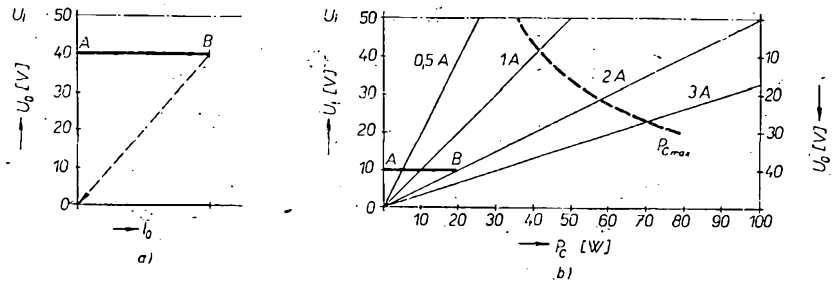
$$P_{C\,max} = \Delta U\ I_{0\,max},$$

kde ΔU je největší nastavitelný rozdíl napětí U_i a napětí U_0. Do velikosti ΔU je nutno zahrnout také desetiprocentní zvětšení a zmenšení napětí sítě. Při zkratu na výstupních svorkách je výkonový tranzistor namáhán impulsním výkonem

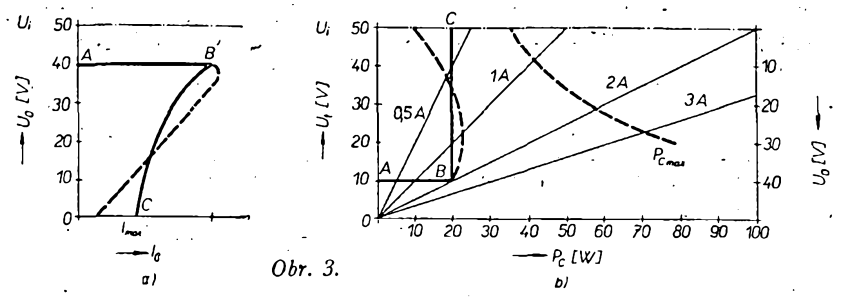
$$P_{C\,imp} = U_i\ I_{imp}$$

a proto je ho třeba kontrolovat s ohledem na druhý průraz. Doba trvání impulsu je dána zpožděním jisticího obvodu.

Průběh výkonu na regulačním prvku je zřejmý z obr. 2b. Pro dostatečně malé ΔU je možno realizovat stabilizátor s několikanásobně větším odebíraným proudem než v případě podle obr. 1a při stejné velikosti výkonu $P_{C\,max}$.



Obr. 2.



Obr. 3.

Po odstranění přetížení je nutné zpětné vybavení pojistky obsluhou stabilizátoru. Tento způsob jištění nedovoluje připojovat zátěž kapacitního charakteru a pojistka je citlivá i na rychlé změny zátěže nebo napájecího napětí.

Průběh zatěžovací charakteristiky stabilizátoru, vybaveného jisticím obvodem, udržujícím na sériovém regulačním prvku konstantní výkon je na obr. 3a. Po dosažení výstupního proudu I_0 se začne zmenšovat současně výstupní napětí i proud po křivce BC a výkon na sériovém tranzistoru je konstantní (obr. 3b).

Tranzistor stačí navrhnout pro výkon

$$P_{C\,max} = I_{max}\,U_i,$$

kde I_{max} je zkratový proud. U stabilizátorů s jednoduchými jisticími obvody mívá křivka BC poněkud jiný tvar (na obr. 3a čárkovaný průběh).

Po odstranění přetížení se činnost stabilizátoru obnovuje samočinně; což umožňuje připojovat i kapacitní zátěž. Pojistka tohoto typu se pro svůj výhodný průběh používá u stabilizátorů, konstruovaných z integrovaných obvodů. Není vhodná při velkém požadovaném rozsahu napětí U_0, neboť se mění při změně nastavení výstupního napětí proud I_0.

Obdobného průběhu výkonu P_C jako na obr. 3b dosáhneme zařazením tyristorového předregulátoru (udržujícího konstantní úbytek napětí U_t na sériovém tranzistoru) před stabilizátor s obdélníkovou pojistkou. Je si však třeba uvědomit, že předregulátor pracuje nespojitě a při zkratu na výstupních svorkách se celý náboj filtračního kondenzátoru vybije do obvodu stabilizátoru.

Na konkrétním příkladu v tab. 1 lze porovnat jednotlivé způsoby jištění. Je uvažován rozptýlený výkon sériového prvku $P_C = 20$ W.

Stabilizátorů, využívajících způsobů jištění podle obr. 1 a obr. 2, byla v našich časopisech publikována celá řada a proto uveďme jen příklady jištění podle obr. 3.

Tab. 1.

Způsob jištění	P_C max	U_i	U_0	I_0 max	Pozn.
Obr. 1				0,4 A	
Obr. 2	20 W	50 V	40 V	3 A	$\Delta U = 6{,}5$ V
Obr. 3				2 A	

Zapojení z obr. 4 je předmětem amerického patentu č. 3 399 388. Při zvětšování odebíraného proudu stabilizátoru (s výstupem na kolektoru výkonového tranzistoru) se zavírá tranzistor T_3 a otevírá se tranzistor T_2. Je-li tranzistor T_3 již zcela uzavřen, zmenšuje se výstupní napětí stabilizátoru i referenční napětí pro bázi tranzistoru T_2 a výsledkem je průběh charakteristiky podle obr. 4b.

Vtipné zapojení tyristorového předregulátoru, udržujícího konstantní úbytek napětí na regulačním tranzistoru, uvádí časopis Electronics (říjen 1969). Ovládáním spouštěcího napětí tyristoru tranzistorem T_2 se udržuje na sériovém prvku T_1 stabilizátoru konstantní napětí (obr. 5). Rozdíl mezi vstupním napětím U_i a výstupním napětím U_0 se přibližně rovná napětí diody D_1.

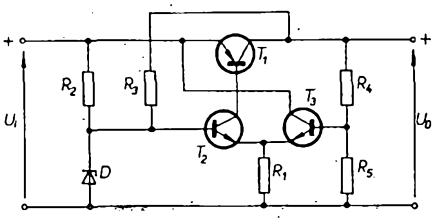
Přístroj je postaven na plošných spojích (obr. 1). Je to jednoduchý klopný obvod (obr. 2), který v závislosti na velikosti kondenzátoru a nastavení R_1 otevírá nebo zavírá tranzistor T_1 a tím v opačném rytmu i T_2. Tranzistory mají mít zesílení alespoň 50. Do kolektorového obvodu T_2 je zapojena žárovka 6 V/0,05 A, která v tomto rytmu bliká. Interval blikání můžeme měnit trimrem R_1. Vložíme-li indikátor do otvoru akumulátoru a hladina elektrolytu není v potřebné výšce, nedosáhnou tuhy na hladinu a přístroj blikáním signalizuje, že je třeba dolít destilovanou vodu. Jakmile elektrolyt dosáhne předepsané výšky, zmenší se odpor mezi tuhovými tyčinkami (elektrolyt je dobrý vodič), záporné napětí zablokuje T_1 a blikání ustane. *–kel*

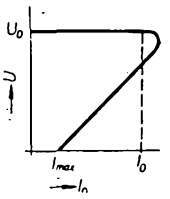
(Zdrojem k napájení sondy nesmí být zkoušená baterie).

* * *

Polem řízený galium-arzenidový tranzistor s kanálem n pro použití jako zesilovač UHF s malým šumem nabízí anglická firma Plessey. Má průměrnou strmost 6 mA/V na kmitočtu 900 MHz, malou vstupní a zpětnovazební kapacitu 1 a 0,15 pF. Může pracovat až do kmitočtu 1,5 GHz, kde je jeho šum průměrně 3,5 dB. Na kmitočtu 1 GHz má výkonové zesílení min. 10 dB při provozu v zapojení se společným emitorem. Napájecí napětí kolektor-emitor je 5 V, řídicí elektrody až 12 V.

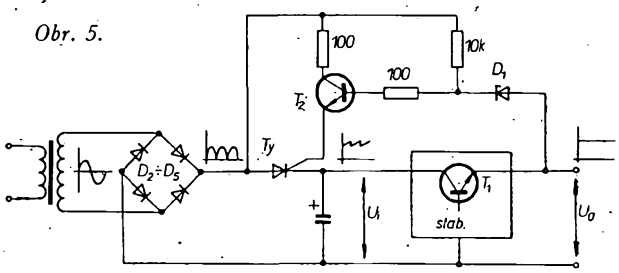
Podle El. Components 4/1970 *SŽ*





Obr. 4.

Obr. 5.

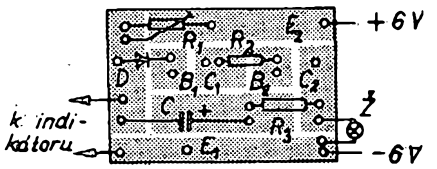


Sonda do baterie

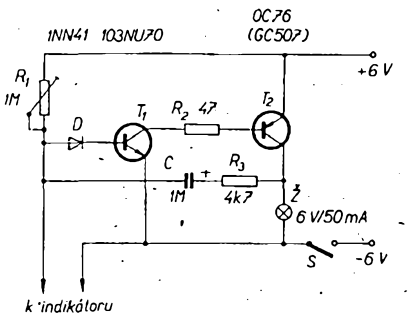
Každý motorista ví, jak choulostivé je udržování olověných akumulátorů. V zimě se jejich kapacita zmenšuje, v létě se elektrolyt vypařuje. Klesne-li hladina elektrolytu, tj. kyseliny sírové ředěné na 37 %, pod určitou mez a olověné elektrody akumulátoru nejsou ponořeny, vytvoří se na nich velmi rychle povlak z nežádoucích zplodin, které zkracují životnost akumulátoru a podstatně zhoršují jeho účinnost.

Proto má každý motorista často kontrolovat stav hladiny elektrolytu v akumulátoru. Kontrola pohledem do otvoru není ani pohodlná, ani přesná. V žádném případě nelze spolehlivě odhadnout, sahá-li tekutina potřebných 1 až 1,5 cm nad olověné desky akumulátoru. Popsaný přístroj potíže s kontrolou odstraňuje.

Ke stavbě potřebujeme nějakou starou zátku od akumulátoru nebo od lahvičky na léky z plastické hmoty, která zapadne do horního rozšířeného otvoru akumulátoru a pevně, stále ve stejné poloze tam drží. Do dolní části zátky zalepíme tmelem Epoxy 1200 dvě tuhy z tvrdé tužky nebo uhlíky z tužkových baterií ve vzdálenosti asi 1 cm od sebe. Délku tuh zvolíme tak, aby při položení zátky na uzavírací hrdlo akumulátoru se špičky tuh ponořily asi 1 mm do elektrolytu. Elektrolyt musí přitom samozřejmě sahat do správné výšky. Tuhy jsou velmi křehké, proto po každém použití uložíme celou zátku do vhodné krabičky. Na konce tuh připevníme izolované dráty, kterými bude čidlo spojeno s přístrojem.



Obr. 1. Plošné spoje přístroje Smaragd D 73



Obr. 2. Schéma přístroje

Generátor sinusových a pravoúhlých signálů

Vybrali jsme na obálku AR

Karel Bolech

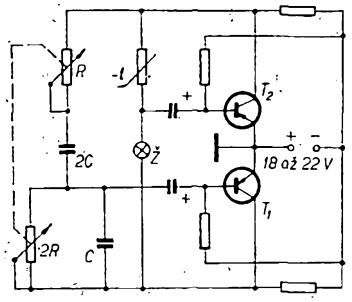
Tranzistorové měřicí přístroje mají před elektronkovými několik zásadních předností: mají malé rozměry, zanedbatelnou váhu a pokud jsou napájeny z baterií jsou i nezávislé na napětí sítě (popř. kmitočtu sítě). V neposlední řadě stojí za zmínku i výhoda nižších nákladů na stavbu (což platí ve většině případů). Pro amatérskou výrobu bývá obvykle rozhodující, že se při bateriovém napájení obejdeme bez pracného navíjení síťového transformátoru.

Pro elektronkové generátory RC se používá většinou zapojení, zvané Wienův můstek, doplněný aktivním členem obvykle ze dvou triod a k samočinnému nastavení pracovního bodu (k udržení konstantní amplitudy kmitů) se používá termistor (teplotně závislý odpor) [1].

Velmi dobré výsledky dává i tranzistorová verze elektronkového zapojení Wienova můstku. V paralelní větvi můstku (obr. 1) je odpor, jenž je dvakrát větší než odpor v sériové větvi. Pro kondenzátory můstku platí opačná zásada – kondenzátor v sériové větvi má dvojnásobnou kapacitu vzhledem ke kondenzátoru v paralelní větvi. Tranzistory T_1 a T_2 pracují ve dvojčinném zapojení; je-li na jejich kolektorech stejné střídavé napětí, bude při určitém kmitočtu na bázi T_1 nulové napětí. Tranzistor T_1 pak pracuje na všech ostatních kmitočtech se zápornou zpětnou vazbou. Je-li však amplituda kolektorového napětí u tranzistoru T_2 větší než u tranzistoru T_1, pak pracuje se zpětnou vazbou tranzistor T_2, a to ve velmi úzkém kmitočtovém rozmezí.

Stejně je tomu tehdy, má-li kondenzátor v sériové větvi Wienova můstku kapacitu poněkud větší, než je dvojnásobná kapacita kondenzátoru v paralelní větvi.

Báze tranzistoru T_2 je buzena z děliče z termistoru a žárovky Ž. Žárovka působí v tomto případě jako teplotně závislý odpor. Odpor termistoru se volí poněkud větší než je odpor žárovky za studena, takže pracovní bod T_2 je ovlivňován zprvu zpětnou vazbou. Protože je žárovka zapojena mezi kolektory obou tranzistorů, neprotéká jí žádný stejnosměrný proud. Vlákno může ohřát jen proud, vznikající vyrovnáváním střídavých napětí na kolektorech obou tranzistorů, pokud jsou napětí opačné fáze. Ohřátím vlákna žárovky se mění jeho odpor a tím i stupeň zpětné vazby. Větší odpor vlákna má za následek zmenšení zpětné vazby v obvodu T_2 – tím se udržuje amplituda kmitů na konstantní úrovni. Ohřeje-li se vlákno žárovky na určitou teplotu, změní se zpětná vazba v obvodu tranzistoru T_2 na záporno – řízení úrovně amplitudy kmitů je tak mnohem dokonalejší než u elektronkového zapojení, kde změna odporu termistoru mění pouze stupeň záporné zpětné vazby.

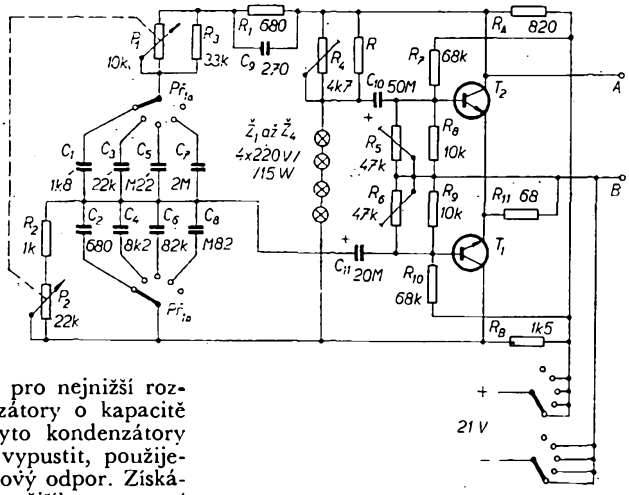


Obr. 1. Princip zapojení Wienova můstku s tranzistory

Zapojení oscilátoru

Zapojení oscilátoru s Wienovým můstkem je na obr. 2. Paralelně k odporu R je připojen odporový trimr, jímž nastavujeme kmitání oscilátoru. Pracovní body tranzistorů nebylo možno stabilizovat samostatnými emitorovými odpory, protože bychom byli nuceni použít na přepínači rozsahů pro nejnižší rozsah (10 Hz) kondenzátory o kapacitě několika tisíc μF. Tyto kondenzátory však můžeme vůbec vypustit, použijeme-li společný emitorový odpor. Získáme tím též výhodu přesnějšího nastavení klidových proudů bází tranzistorů (vzájemně se ovlivňují). Proudy nastavujeme odporovými trimry R_5 a R_6. V sérii s ladicími potenciometry P_1 a P_2 jsou R_1 a R_2, jejichž odpor nastavíme tak, aby na koncích rozsahů (u vyšších kmitočtů) bylo výstupní napětí stejné jako uprostřed rozsahu. Odpor R_3 zabraňuje vysazení kmitů na počátku stupnice, tj. u nižších kmitočtů. V oscilátoru můžeme použít nf i vf tranzistory, tranzistory musí však mít zesilovací činitel h_{21E} minimálně 60, minimální kolektorové napětí 20 V a minimální kolektorovou ztrátu 150 mW. V oscilátoru jsem použil tranzistory n-p-n, GS502, vyzkoušel jsem i 102NU71, 103NU71 (musí mít chladič) i typy p-n-p GC508 a GC509. Při použití tranzistorů p-n-p musíme obrátit polaritu napájecího zdroje a polaritu elektrolytických kondenzátorů. Při použití tranzistorů GS502 je nastavení generátoru na nejvyšších kmitočtech snazší.

Obr. 2. Zapojení oscilátoru
(C_8 má být 0,68 μF)

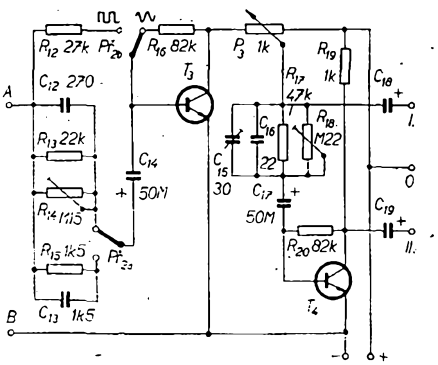


Omezovač amplitudy je vhodný k přeměně sinusových kmitů na obdélníkové. Omezovač pracuje asi s desetinásobným přebuzením tranzistoru; při tak velkých amplitudách se chová přechod emitor-báze jako dioda a usměrněný proud nabíjí kondenzátor C_{14} přes odpor R_{12}. Odporem R_{12} nastavujeme souměrnost obdélníkových kmitů při kmitočtu 1 000 Hz, při kmitočtu 100 kHz dosáhneme souměrnosti vhodnou kapacitou kondenzátoru C_{13}.

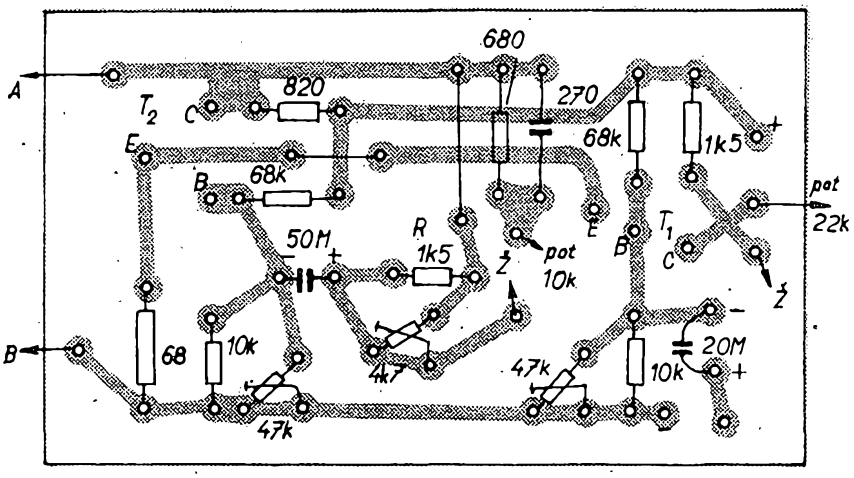
Zesilovač a omezovač amplitduy

Použité napájecí napětí nedovoluje dosáhnout efektivního výstupního napětí 10 V. Musíme tedy použít zesilovač, který pak současně slouží jako oddělovací stupeň (obr. 3). Na výstupu zesilovače nastavíme výstupní efektivní napětí 3,5 V, které potom obracečem fáze zvětšíme na 7 V. Zesilovač můžeme nastavit i na výstupní napětí 5 V, ovšem za cenu většího zkreslení (může dosáhnout i 3 %). Při výstupním efektivním napětí 3,5 V mezi svorkami *O-I* a *O-II* dostaneme mezi svorkami *I-II* napětí 7 V; to pro většinu měření stačí a navíc udržíme zkreslení pod 1 %.

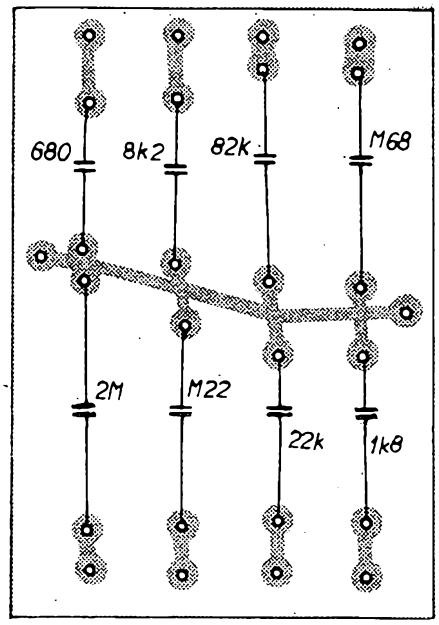
Potřebný velký vstupní odpor je zajištěn odporem R_{13}, jenž zmenšuje současně i amplitudu kmitů oscilátoru. Trimrem R_{14} nastavujeme napětí na výstupu tak, aby při maximální amplitudě nastavené potenciometrem P_3 bylo 3,5 V. Klidový proud báze T_3 je určen odporem R_{16}; odporem se současně zavádí záporná zpětná vazba. Velikost odporu se volí tak, aby na kolektoru T_3 bylo napětí rovné polovině napájecího napětí. Kondenzátorem C_{12} se vyrovnává pokles amplitudy signálu na kmitočtu 100 kHz.



Obr. 3. Zapojení zesilovače a omezovače



Obr. 4. Destička s plošnými spoji oscilátoru Smaragd D74



Obr. 5. Destička s plošnými spoji pro kondenzátory Smaragd D75

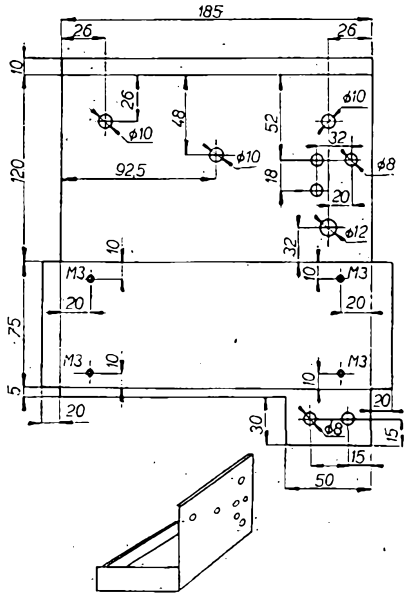
K přeměně zesilovače na omezovač stačí dvojitý páčkový přepínač. Aby byla amplituda obou výstupních signálů stejná, musí mít stupeň s T_4 zesílení pouze 1 – proto je do báze T_4 zařazen větší odpor. I když v celém přístroji použijeme nf tranzistory, T_4 musí být vysokofrekvenční tranzistor (aby bez zkreslení přenesl obdélníkové kmity).

V zesilovači jsem použil tranzistory OC140, vyzkoušel jsem i GS502 a oba typy v zesilovači vyhověly. Tranzistory pro zesilovač musí mít minimální kolektorovou ztrátu 150 mW, minimální kolektorové napětí 20 V a zesilovací činitel větší než 40.

Konstrukce

Generátor je v plechové skříňce s rozměry 190 × 75 × 120 mm. Přístroj je postaven na třech destičkách s plošnými spoji (oscilátor, zesilovač a kondenzátory, obr. 4 až 6). Destička s kondenzátory je připevněna přímo na přepínači rozsahů na distančních sloupcích. Přepínač je dvoudeskový a má 2 × 5 poloh, přičemž první poloha slouží k vypínání přístroje. Destička oscilátoru je na třech distančních sloupcích připevněna ke dnu skříně (díry pro upevnění vrtáme dodatečně). Destičku zesilovače upevníme k přednímu panelu (obr. 7) za páčkový přepínač, který je do ní připájen. Přístroj můžeme napájet buď ze čtyř plochých baterií nebo ze stabilizovaného zdroje (napětí 18 až 22 V musí být dobře vyhlazeno). Celkový odběr je 45 až 50 mA.

Protože v přístroji potřebujeme dvojitý potenciometr 10 a 22 kΩ, který není na trhu, použil jsem lineární drátové potenciometry (WN 910 10) 10 kΩ a 22 kΩ, které jsou upraveny tak, že lze ovládat oba běžce jedním hřídelem (obr. 8). Protože běžec těchto potenciometrů jest vyveden na hřídel, musí být jejich společný hřídel z izolačního materiálu (organické sklo, keramika nebo tvrzená tkanina). Nejvhodnější by byly potenciometry vrstvové, logaritmické, s nimiž bychom dosáhli rovnoměrného rozložení kmitočtů po celé stupnici. Při použití drátových potenciometrů je stupnice zhuštěná směrem k vyšším kmitočtům a na konci nejvyššího rozsahu se projevuje i indukčnost vinutí.

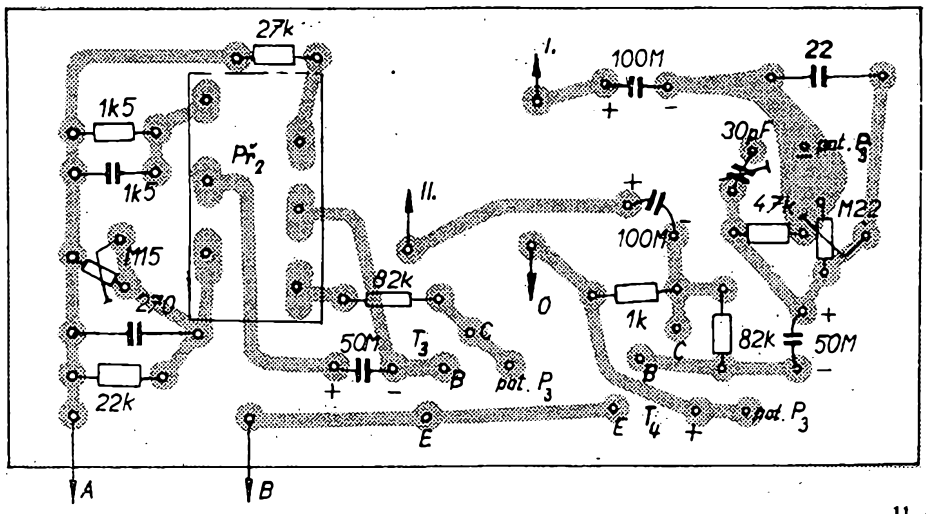


Obr. 7

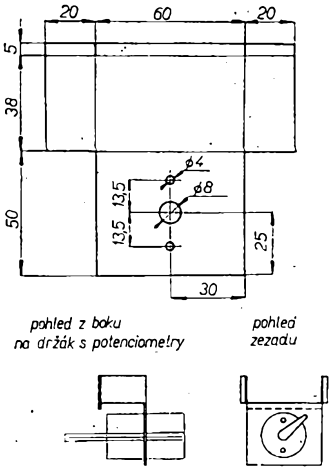
Přední panel přístroje je na obr. 9, na obr. 10 a 11 je pohled na hotový přístroj.

Generátor pracuje spolehlivě a dává výstupní sinusové napětí 0,025 V až 7 V plynule regulovatelné potenciometrem 1 kΩ a obdélníkové napětí amplitudy 0,05 V až 15 V. Potřebuje-li někdo menší napětí než 0,025 V, pak připojí mezi výstupní zdířky potenciometr 5 kΩ a z jeho běžce lze odebírat napětí téměř od nuly.

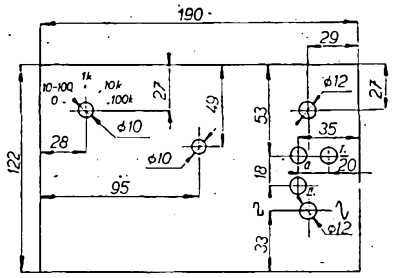
Jak již byla zmínka, přepínač rozsahů je dvoudeskový a má 2 × 5 poloh, první deska je využita jako spínač. Na nože sběračů je připojeno napájecí napětí, kontakty při první poloze (0) nejsou



Obr. 6. Destička s plošnými spoji zesilovače a omezovače Smaragd D76



Obr. 8. Držák potenciometrů, pohled z boku a zezadu



Obr. 9. Přední panel přístroje

zapojeny, kontakty v ostatních polohách jsou propojeny a vyvedeny na destičky. Druhá deska přepínače se využívá k přepínání rozsahů. První poloha přepínače je 0 (vypnuto), v druhé poloze má generátor rozsah 10 až 100 Hz, ve třetí 100 Hz až 1 kHz, ve čtvrté 1 až 10 kHz, v páté 10 až 100 kHz.

Tab. 1. Přehled nastavovacích prvků

Prvek	Použití
R_1, 680 Ω R_2, 1 kΩ	Na prvních třech rozsazích nastavují amplitudu na koncích rozsahů (ovlivňují též kmitočet a překrývání rozsahů).
R_3, 33 kΩ	Zabraňuje vysazení oscilátoru na počátku stupnice.
R_{14}, 150 kΩ	Nastavit tak, aby při P_3 na maximu bylo na výstupu střídavé efektivní napětí 3,5 V.
R_{18}, 220 kΩ	Nastavit tak, abychom na kolektorech T_3 a T_4 dostali střídavé napětí stejné amplitudy.
R_{16}, 82 kΩ	Nastavit tak, aby na kolektoru T_3 byla polovina napájecího napětí
R_{12}, 27 kΩ	Odpor se volí tak, abychom při 1 000 Hz dostali na výstupu souměrný pravoúhlý signál.
C_{12}, 270 pF	Vyrovnává pokles amplitudy na horním konci nejvyššího rozsahu.
C_{13}, 1,5 nF	Vyrovnává souměrnost pravoúhlých kmitů při 100 kHz.
C_{15}, 30 pF	Nastavujeme jím při kmitočtu 100 kHz co nejpravidelnější pravoúhlé kmity na kolektoru T_4.

Zdroj

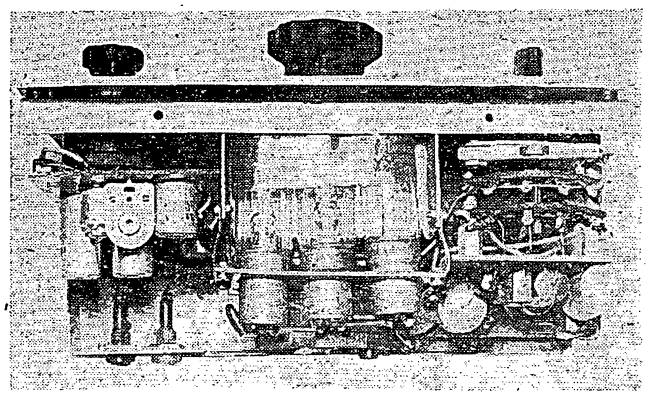
Stabilizovaný zdroj napětí dává napětí 21 V a byl popsán v článku „Tranzistorový rozmítač" v AR 8/70.

Uvádění do chodu

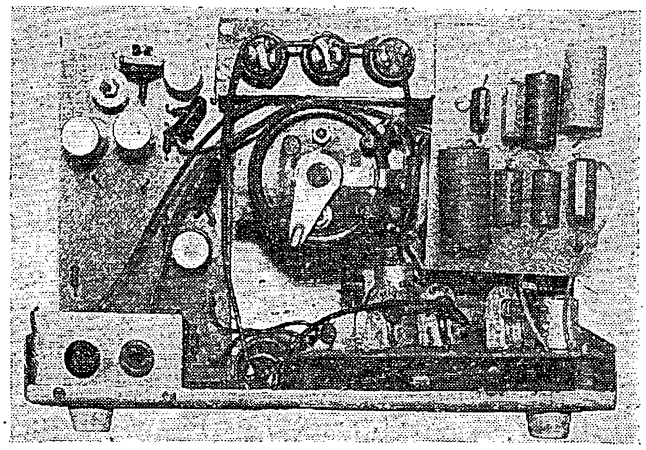
Po zapojení součástí do jednotlivých destiček propojíme nejdříve destičku oscilátoru s potenciometry, s destičkou s kondenzátory a s přepínačem. Před připojením napájecího napětí kontrolujeme znovu zapojení. Pak připojíme napájecí napětí. Generátor přepneme na některý z prvních tří rozsahů, trimr R_4 „vytočíme" tak (směrem doprava), aby oscilátor nekmital a měříme napětí na kolektorech tranzistorů. Napětí případně nastavíme odporovými trimry R_5 a R_6 tak, aby bylo o něco menší než je polovina napájecího napětí. Nastavení několikrát opakujeme. Pak otáčíme běžcem R_4 doleva, až oscilátor začne kmitat.

K uvádění do chodu potřebujeme osciloskop, jímž kontrolujeme, zda oscilátor kmitá. Při nastavování se mě výborně osvědčil i měřič zkreslení. Amplitudu a tvar kmitů kontrolujeme na výstupu oscilátoru (vývody *A* a *B*). Nastavení musíme věnovat zvýšenou péči, protože na něm závisí zkreslení výstupního signálu generátoru. Výstupní sinusové napětí oscilátoru musí být v celém rozsahu ladění lineární, nesmí být omezené a amplituda nesmí znatelně kolísat. Jako teplotně závislý odpor (žárovka) se nejlépe osvědčily čtyři signální žárovky TESLA 27522, 240 až 260 V/15 W, zapojené v sérii. Spokojíme-li se se zkreslením 2 až 2,5 %, zapojíme jako odpor *R* odpor 1,5 kΩ (obr. 2). Chceme-li však dosáhnout zkreslení menšího než 1 %, zapojíme jako *R* perličkový termistor 2,5 až 3,5 kΩ. Znamená to však zvýšení nákladů, neboť tento termistor stojí přes 80 Kčs. Termistor bychom nemuseli použít, podařilo-li by se nám sehnat žárovky 220 V, 5 nebo 10 W, popř. žárovku používanou v zahraničí k osvětlení stupnice 120 V, 2,5 W. Vhodnou kombinací termistoru a tří žárovek 240 V/15 W a pěti telefonních žárovek 60 V/0,05 A jsem dosáhl zkreslení oscilátoru pod 0,2 %. V zapojení, které je na schématu (obr. 2), je zkreslení menší než 0,5 %. Mají-li výstupní napětí na různých rozsazích odlišné amplitudy, bývá to způsobeno tím, že není zachován stejný poměr mezi kapacitami sériové a paralelní větve Wienova můstku.

Je-li oscilátor správně nastaven, připojíme zesilovač. Po připojení zesilovače přepneme páčkový přepínač do polohy „sinusové napětí". Změříme napětí na kolektoru T_3 a nastavíme ho změnou odporu R_{16} na polovinu napájecího napětí. Totéž platí pro tranzistor T_4 a odpor R_{20}. Ve většině případů vyhoví odpory, které jsou ve schématu: i tranzistory stejných typů mohou však mít velmi značné tolerance. Po základním nastavení pracovních bodů připojíme výstup *0-I* na osciloskop a nastavíme špičkové výstupní napětí trimrem R_{14} na 10 V, totéž opakujeme na výstupu *0-II* (nastavovacím prvkem je trimr R_{18}), postup několikrát opakujeme, až dosáhneme stejných amplitud výstupního signálu. Přepneme generátor na rozsah 10 až 100 kHz a kontrolujeme amplitudu výstupního signálu uprostřed a na konci rozsahu, velikost amplitudy vyrovnáme případně změnou kapacity kondenzátoru C_{12}. Potom přepneme přepínač do polohy „obdélníkové (pravoúhlé) napětí", naladíme na generátoru 1 000 Hz (na konci druhého nebo na začátku třetího rozsahu) a kontrolujeme souměrnost obdélníkových kmitů. Nejsou-li kmity souměrné, odpájíme R_{12} a zapojíme na jeho místo odporový trimr 47 kΩ. Změnou polohy běžce trimru nastavíme odpor tak, aby kmity byly symetrické, potom odpor změříme a trimr nahradíme pevným odporem. Opět přepneme přepínač rozsahů a přeladíme generátor na 100 kHz – souměrnost kmitů nastavíme změnou kapacity kondenzátoru C_{13}. Nakonec otáčením trimru C_{15}, 30 pF, nastavíme co nejrovnější čela pravoúhlých kmitů na 100 kHz. Při správném nastavení jsou čela kmitů rovná bez zákmitů (na prvním rozsahu 10 až 100 Hz jsou však poněkud deformována vlivem malých kapacit vazebních kondenzátorů). Při posuzování strmosti náběžných hran a rovnosti čel kmitů podle osciloskopu je třeba použít kvalitní osciloskop, který zobrazí bez zkreslení signál o kmitočtu desetkrát



Obr. 10. Pohled na přístroj shora



Obr. 11. Uspořádání součástek při pohledu odzadu

vyšším než je kmitočet obdélníkových kmitů z generátoru. Přehled nastavovacích prvků je v tab. 1.

Cejchování

Přístroj ocejchujeme jiným (již cejchovaným) generátorem *RC* a osciloskopem (pomocí Lissajousových křivek).

Při pečlivém provedení generátoru *RC* vystačíme s jedinou stupnicí pro všechny čtyři rozsahy.

Přístroj používám již několik let a jsem s ním velmi spokojen. Původně jsem ho napájel ze čtyř plochých baterií. V poslední době jsem předělal napájení na stabilizovaný síťový zdroj a přístroj osadil tranzistory GS502.

Použití přístroje není nutno podrobněji popisovat, protože na stránkách AR bylo již mnohokráte popsáno.

Literatura

[1] *Schreiber, H.:* Sinus und Rechteckgenerator mit vier Transistoren. Funk-Technik č. 13/1963, str. 474.

Seznam součástek

Rozpiska oscilátoru

P_1	WN 690 10, 10 kΩ	R_A	TR151, 820 Ω
P_2	WN 610 10, 22 kΩ	R_B	TR151, 1,5 kΩ
R_1	TR 151, 680 Ω	C_1	TC 212, 1,8 nF
R_2	TR 151, 1 kΩ	C_2	TC 210, 680 pF
R_3	TR 152, 33 kΩ	C_3	TC 181, 22 nF
R_4	TP 015, 4,7 kΩ	C_4	TC 153, 8,2 nF
R_5	TP 015, 47 kΩ	C_5	TC 180, 0,22 μF
R_6	TP 015, 47 kΩ	C_6	TC 181, 82 nF
R_7	TR 151, 68 kΩ	C_7	TC 180, 2 μF
R_8	TR 151, 10 kΩ	C_8	TC 180, 0,68 μF
R_9	TR 151, 10 kΩ	C_9	TC 210, 270 pF
R_{10}	TR 151, 68 kΩ	C_{10}	TC 943, 50 μF
R_{11}	TR 144, 68 Ω	C_{11}	TC 043, 20 μF
R	perlič. termistor 2,5 až 3,5 kΩ nebo TR 151 1,5 kΩ		žárovky TESLA 27522, 240 ÷ 260 V/15 W, 4 ks

Rozpiska zesilovače – omezovače

R_{13}	TR 151, 27 kΩ	C_{13}	TC 210, 270 pF
R_{13}	TR 151, 22 kΩ	C_{13}	TC 212, 1,5 nF
R_{14}	TP 015, 0,15 MΩ	C_{14}	TC 943, 50 μF
R_{15}	TR 151, 1,5 kΩ	C_{15}	hrníčkový trimr 30 pF
R_{16}	TR 151, 82 kΩ		
R_{17}	TR 151, 47 kΩ	C_{16}	TC 210, 22 pF
R_{18}	TP ;15, 0,22 MΩ	C_{17}	TC 943, 50 μF
R_{19}	TR 151, 1 kΩ	C_{18}	TC 943, 100 μF
R_{20}	TR 151, 82 kΩ	C_{19}	TC 943, 100 μF
P_3	WN 691 70, 1 kΩ	T_1, T_2, T_3, T_4	GS502, 4 ks

Tranzistorový přijímač *** RIO 3V a Boy

RIO 3V je jugoslávský tranzistorový přijímač kapesního typu s rozsahem středních vln a s vestavěnou feritovou anténou. Přijímač má osvědčené zapojení a svým estetickým vzhledem, dobrou funkcí a reprodukcí se řadí mezi lepší přijímače tohoto druhu. Je napájen dvěma bateriemi 1,5 V. Stejné údaje platí i pro přijímač Boy.

Technické údaje

Napájecí napětí: 3 V (dvě tužkové baterie 1,5 V, rozměry ⌀ 14 × 50 mm).

Tranzistory: T_1 – AF271, T_2 – AF260/R (tranzistor označen červenou tečkou), T_3 – AF260/P (tranzistor označen modrou tečkou), T_4 – AC542/B, T_5 – AC542/B, T_6 – AC550/B, T_7 – AC550/B.

Detekční dioda: D – AA120.

Vlnový rozsah: SV 520 až 1 620 kHz (185 až 576 m).

Mezifrekvence: 452 kHz.

Anténa: Vestavěná feritová anténa pro SV.

Výstupní nf výkon: 100 mW se zkreslením 10 %.

Reproduktor: 8 Ω/0,25 W; ⌀ 65 mm.

Popis činnosti

Vstupní obvody

Vstupní laděný obvod (cívka L_1, dolaďovací kondenzátor C_1 a kondenzátor C_2) se ladí otočným kondenzátorem C_2. Laděný obvod je vázán indukčně cívkou L_2 na bázi tranzistoru T_1. Děličem z odporů R_1 a R_2 se přivádí na bázi tranzistoru T_1 předpětí potřebné k nastavení pracovního bodu.

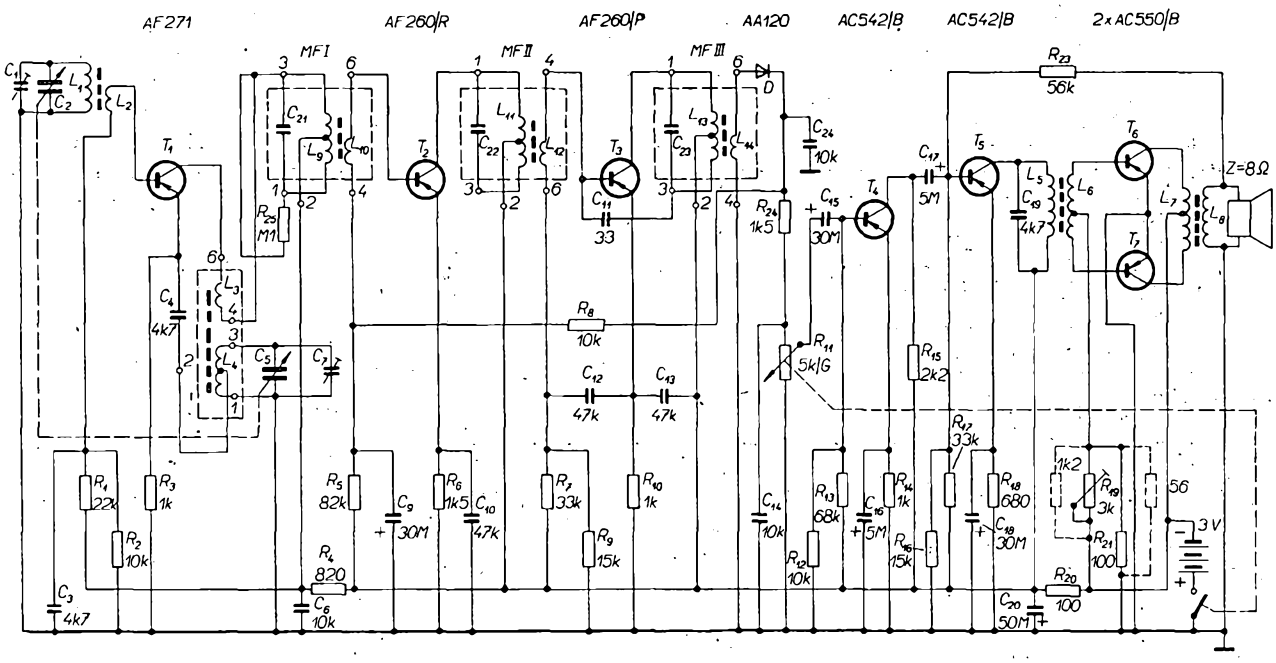
Kmitající směšovač

Obvod oscilátoru tvoří cívka L_4, dolaďovací kondenzátor C_7 a ladicí kondenzátor C_5. Laděný obvod je vázán kondenzátorem C_4 s emitorem tranzistoru. Zpětnovazební napětí se indukuje do cívky laděného obvodu vinutím L_3 v obvodu kolektoru T_1. K omezení teplotních změn je pracovní bod T_1 stabilizován odporem R_3 v emitoru.

Mf zesilovač a detekce

V obvodu kolektoru tranzistoru T_1 je primární vinutí prvního mf transformátoru (cívka L_9, kondenzátor C_{21}), naladěné na mf kmitočet. Mf signál je indukčně vázán (cívkou L_{10}) s bází tranzistoru T_2, jenž pracuje jako první řízený stupeň mezifrekvenčního zesilovače. Emitor tranzistoru T_2 je spojen s kostrou přístroje přes odpor R_6, blokovaný kondenzátorem C_{10} (zlepšuje stabilitu); kolektor T_2 je spojen s primárním vinutím druhého mf transformátoru (L_{11}, C_{22}). Vazba s bází dalšího tranzistoru je opět indukční (cívkou L_{12}). Tranzistor T_3 (další stupeň mezifrekvenčního zesilovače) je zapojen podobně jako předchozí stupeň. Jeho pracovní režim je stabilizován odporem R_{10}. V obvodu kolektoru T_3 je zařazen třetí mf transformátor (cívka L_{13}, kondenzátor C_{23}). Vinutím cívky L_{14} se přivádí signál do detekčního obvodu.

Detekční obvod se skládá z cívky L_{14}, germaniové diody AA120, pracovního odporu R_{24} a odporu R_{11}, přemostěného k potlačení vysokofrekvenčních složek detekovaného signálu kondenzátorem C_{24}. Nízkofrekvenční napětí se jednak zesiluje v budicím a koncovém nf zesilovači a ss složka se zavádí přes odpor R_8 k řízenému stupni mezifrekvenčního zesilovače.



Obr. 1. Schéma přijímače RIO 3V a Boy

Nf zesilovač

Z běžce regulátoru hlasitosti se přivádí nf signál přes oddělovací elektrolytický kondenzátor C_{15} na bázi tranzistoru T_4. Zesílený signál se přivádí přes elektrolytický kondenzátor C_{17} na bázi tranzistoru T_5. Pracovní bod tranzistoru T_5 je nastaven odpory R_{16} a R_{17}. Kondenzátor C_{19} v kolektorovém obvodu T_5 potlačuje vyšší kmitočty nízkofrekvenčního signálu. Na sekundárním vinutí L_6 budicího transformátoru vznikají dvě stejně velká napětí opačné fáze, která jsou zaváděna na báze koncových tranzistorů T_6, T_7. Koncové tranzistory pracují v souměrném zapojení ve třídě B. Toto zapojení umožňuje dobré výkonové využití tranzistorů, neboť odběr proudu závisí pouze na velikosti zpracovávaného signálu. Kolektory obou koncových tranzistorů jsou zapojeny na primární vinutí výstupního transformátoru. Ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru, které přizpůsobuje impedanci obvodu impedanci kmitací cívky reproduktoru, se zavádí přes odpor R_{23} kmitočtově závislá zpětná vazba na bázi T_5. Zpětná vazba zdůrazňuje signály nízkých kmitočtů a zmenšuje tvarové zkreslení.

Měření a nastavování přijímače

Vf citlivost

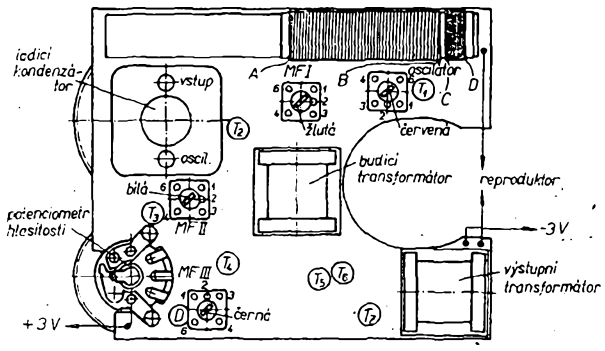
Při měření citlivosti přijímače připojíme rámovou anténu s 15 závity izolovaného drátu o ⌀ 1 mm na ⌀ 10 cm na výstup signálního generátoru. Rámovou anténu umístíme kolmo na osu feritové antény ve vzdálenosti asi 10 cm od přijímače. Signální generátor nastavíme na kmitočet podle tabulky, vf signál má mít modulaci 1 000 Hz, 30 %. Seřídíme počáteční výstupní napětí generátoru na napětí, uvedená v tabulce. Přijímač naladíme na zavedený signál, zcela otevřeme regulátor hlasitosti a měříme výstupní napětí přijímače nf elektronkovým voltmetrem (na reproduktoru).

Jako citlivost přijímače se udává výstupní napětí signálního generátoru pro napětí na reproduktoru 0,63 V (nf výstupní výkon 50 mW).

Kmitočet [kHz]	Citlivost [μV]
570	>60
1 400	>60

Nemá-li přijímač dostatečnou citlivost, je třeba kontrolovat napětí na tranzistorech podle tabulky, popř. přijímač doladit.

Obr. 2. Rozložení hlavních dílů přijímače na desce s plošnými spoji



Nf citlivost

Nf citlivost se měří signálem o kmitočtu 1 000 Hz. Tónový generátor připojíme přes odpor 33 kΩ na běžec potenciometru pro regulaci hlasitosti.

Tónový generátor nastavíme na 1 000 Hz, zcela otevřeme regulátor hlasitosti a nf elekronkovým voltmetrem měříme jak napětí na bázi T_4, tak i na reproduktoru.

Citlivost nf stupně se udává jako napětí na bázi T_4, potřebné k získání napětí na reproduktoru 0,63 V (50 mW) (má být menší než 5 mV).

Napětí na elektrodách tranzistorů

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6, T_7
U_C [V]	−2,2	−2,8	−2,8	−2,5	−2,8	−3
U_B [V]	−0,6	−0,55	−0,65	−0,45	−0,16	−0,15

Napětí jsou měřena elektronkovým voltmetrem.

Komplementárne a programovateľné UJT

Ing. Pavel Mihálka

Sortiment polovodičových diód s dvomi bázami UJT (u nás sa snad užije zkratka DBB) sa obohatil o dva nové prírastky a to komplementárnu a programovateľnu diódu s dvomi bázami. V tomto príspevku rozoberieme princíp ich činnosti ako i niektoré aplikácie. Pripojená tabuľka dáva prehľad o špecifických vlastnostiach diód.

Úvod

Krátko potom, ako firmy COSEM, SILEC (SI), Texas Instruments (TI), Motorola a dalšie dali na trh UJT, ohlásila spoločnosť General Electric (GE) zrod novej súčiastky, komplementárnej diódy s dvomi bázami a hneď na to programovateľnú diódu s dvojmi bázami. V západnej literatúre označujú sa nové polovodičové prvky skratkami CUJT (u nás CDBB) a PUT (u nás PDBB) [3]. Úvodem si dovoľujeme ešte upozorniť na práce [1], [2], ktoré s diskutovanou tématikou úzko súvisia. Okruh otázok o diódach s dvomi bázami je už dnes tak rozrastený, že by sa o nich dala napísať samostatná kniha.

Komplementárna DBB – CDBB

Pôvodné DDB mali emitor připojený na oblasť s vodivosťou p a bázy B_1, B_2 na oblasť n. Priechod emitor-báza bol tvorený struktúrou p-n. Komplementárna DBB má emitorovú elektródu pripojenú na oblasť n a bázy na p, čiže práve naopak. Tu sa třeba pozastaviť nad názvom: komplementárnosť je vzájomný vzťah dvoch typov vodivosti (priechodov) a je vecou konvencie, ktorý typ budeme považovať ako základný a ktorý za komplementárny.

Z povedaného vyplýva, že pólovanie elektród CDBB je obrátené vzhľadom k DBB. Na obr. 1 je schematická značka CDBB s naznačenou polaritou zdrojov U_{BB} a U_{EB1}. Dohodneme sa, že symbol emitora (úsečka so šípkou) bude sklonená k prvej bázi, tj. k tej, ktorou prechádza emitorový prúd. Smer šípky ukazuje, že prúd I_E vteká do B_1, z emitora vychádza a vracia sa k zdroju U_{EB1}.

Obrátenie struktúry neni samoúčelné – CDBB sa pohodlnejšie vyrába planárne epitaxným pochodom, ktorý prináša zlepšené vlastnosti.

1. Charakteristiky a charakteristické veličiny u tohože typu CDBB vykazujú menší rozptyl najmä vzhľadom k intrinzickému napäťovému pomeru η.

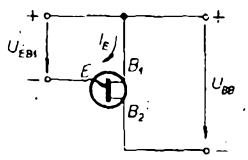
2. Dosahuje sa vyššia teplotná stabilita parametrov, čo je dôležité pri stavbe oscilátorov a presných časovacích obvodov.

3. Emitorové saturačné napätie U_{ESAT} je maximálne 1,5 V proti 5 V u klasických DBB.

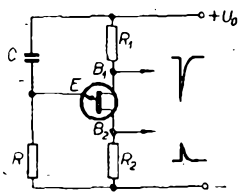
V zásade sa DBB a CDBB od seba nelíšia. Môžu vykonávať rovnaké funkcie, prípadne sa dajú z nich vytvárať kombinované zapojenia. Inverzné napätie U_{EB1} je iba 8 V, proti 30 V u obyčajných DBB. CDBB fungujú však pri medzibázovom napätí U_{BB} = 5 V, čo je niekedy veľmi vítané.

Obvody s CDBB

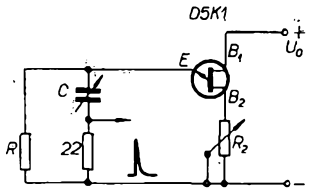
Základné zapojenie na obr. 2, odhliadnúc od polarity zdrojov, je shodné s ekvivalentným pre DBB [4]. Pretože bolo obšírne popísané v [1], [2] nebudeme sa ním znovu zaoberať. Menej



Obr. 1. Napájacie zdroje CDBB



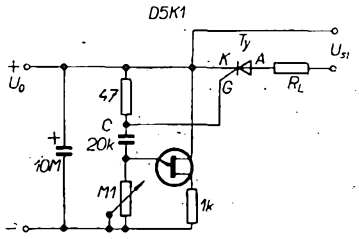
Obr. 2. Základné zapojenia s CDBB



Obr. 3. Obvod s vysokou energiou pulzov

známe zapojenie je na obr. 3 [5]. Určujúci obvod je medzi emitorom a „zemou". Prekvapením je, že priechod E-B_1 neslúži ako vybíjací, ale ako nabíjací. Po zapnutí zdroja kondenzátor C je nenabitý, na priechode E-B_1 je značná časť napätia U_0. Amplitúda (špička) prúdového impulzu je omedzená odporom 22 Ω na prípustnú veľkosť $I_{E\,max}$. Kondenzátor sa nabíja s časovou konstantou, určenou odpormi a kapacitou obvodu a charakteristikou $U_{EB1} = f(I_E)$, U_{BB} = konst. I keď sa U_{EB1} zmenšuje, prúd I_E sa bude v dôsledku negatívnej časti charakteristiky zvetšovať. Ak dosiahne hodnotu U_V (obr. 8), priechod E-B_1 sa uzavrie. Energia výstupných impulzov je vysoká (booster).

Odpor R_2 slúži na kmitočtovú kalibráciu a súčasne ako kompenzačný odpor teplotných zmien. Samotný kmitočet a kmitočtová stabilita závisia



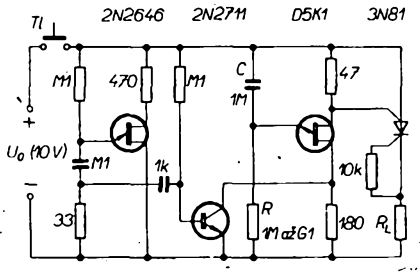
Obr. 4. Riadiaci obvod tyristora

okrem iného aj od odporového pomeru

$$o_R = \frac{R_{BB}}{R_2}.$$

Riadiaci obvod tyristora s CDBB je na obr. 4. Riadiaci signál sa odoberá z odporu 47 Ω, zapojeného do série s C. K zapáleniu tyristora Ty (aj symistora) dochádza v okamihu, kedy napätie U_C bude take, že $U_{EB1} = U_P$. Vybíjací prúd I_{B1} sa rozdeľuje na priechod K-G tyristora a odpor 47 Ω. Fáza zapálenia sa nastavuje potenciometrom 100 kΩ.

Dlhodobý časový spínač (timer) podľa obr. 5 dovoluje bezkontaktne zopnúť ovládaný obvod (R_L + 3N81) v rozsahu 0,1 až 90 s po stlačení tlačítka Tl. Dušou obvodu je štandardný relaxátor s D5KI, ktorý sa vyznačuje malým reverzným emitorovým prúdom. Časová konstanta RC sa dá nastaviť v intervale 1 až 100 s. Impulzami z B_1 bude rytmicky otváraný a zatvá-



Obr. 5. Dlhodobý časový spínač

raný symistor 3N81 s dvomi riadiacimi elektródami [3].

Spontanne cykluje aj prvý relaxátor s klasickou DBB typu 2N2646. Vybíjacie pulzy sú snímané z odporu 33 Ω a vedené cez izolačný kondenzátor 1 nF na vstup tranzistora 2N2711. Pulzami sa tranzistor dostáva do saturačného režimu a pracuje ako periodický zkratovač odporu 180 Ω v prívode druhej báze D5K1. Tým sa však zkratuje aj spád napätia na odporu a tak sa mení okamžitá hodnota U_{BB}. Pomocný impulzný signál jednak synchronizuje kmity DBB a CDBB a jednak uľahčuje dosiahnutie dlhej funkčnej doby T [3].

Programovateľná DBB – PDBB

Označenie „dióda" pre túto súčiastku ostalo len z funkčnej príbuznosti a teda podobného priebehu prúdovonapäťových charakteristík [1]. Fyzikálne nejde o diódu s dvomi bázami, ale o trojpriechodový útvar, pripomínajúci štruktúru tyristora (obr. 6a). Elektródy samotnej polovodičovej súčiastky sa tiež rovnako označujú: anóda A, katóda K a programovacia (riadiaca) elektróda G. Anóda v sostave PDBB bude odpovedať emitoru a konce deliča $R_1 + R_2$ bázam B_1, B_2. Priechody J_1 a J_3 sú polarizované v priepustnom, J_2 v závernom smere. Priechod J_1 je riadiaci, J_2 blokovací (nesie skoro celé napätie U_{EB1}, pokiaľ je PDBB zatvorená.

Oblasť n_1 má približne potenciál U_{EB1} za predpokladu, že programovací delič $R_1 + R_2$ je odpojený od G. V pracovnom režime má odbočka na deliči potenciál a) vyšší b) nižší c) rovný potenciálu n_1 (vzhľadom k B_1). V prvom prípade je týmto potenciálom priechod $p_1 - n_1$ polarizovaný inverzne, v treťom predne. Druhý prípad tvorí rozhranie dvoch predošlých. Pre $U_{EB1} = U_P$ je $I_E = 0$. Od hodnoty U počnúc, zapojenie vykazuje medzi svorkami A-K negatívny diferenciálny odpor. Napätie U_P sa však dá nastaviť deliacim pomerom programovacieho deliča, napr. zmenou R_1. Je výhodné navrhnúť delič tak (pokiaľ to ostatné pomery dovoľujú), aby jeho prúd bol aspoň o rád vyšší ako I_G pri zopnutí. Inak bude η závislé na I_G. Po otvorení, ktoré sa dosiahne presýtením J_2, je rozdelenie napätia rovnomernejšie.

Štvorvrstvová sústava na obr. 6a sa dá nahradiť dvomi doplňkovými tranzistormi (obr. 7). Podľa Théveninovej poučky dvojpól napravo od svoriek G, K môžeme nahradiť zdrojom $U_S = \frac{R_1 U_{BB}}{R_1 + R_2}$ v sérii s odporom $R_G = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.

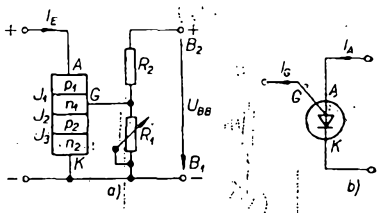
Potom by sme na vstupe namerali závislosť podľa obr. 8. Pre $U_A \equiv U_{EB1} < U_S$ má I_E obrátený smer (vyteká z emitora) a je niekoľko nA. Pre $U_{EB1} \geq U_E \leq U$ začne prúd I_E do emitora vtekať. V bode (I_P, U_P) sa dostaví lavinový efekt a prúd I_E „skočí" z I_P na I_F (limitovaný vonkajším odporom vo vstupnom okruhu).

Podstatný rozdiel medzi PDBB a CDBB (popr. DBB) je v zapojení. Zatiaľ čo u PDBB je programovací delič tvorený vonkajšími diskretnými súčiastkami, v prípade CDBB (popr. DBB) je určený geometriou (umiestnením) emitorovej oblasti medzi bázami B_1, B_2 – intrinzický napäťový pomer je teda fixný. U PDBB dovoľujú programovacia elektróda G a delič pri danom U_{BB} meniť η $\left(\eta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}\right)$.

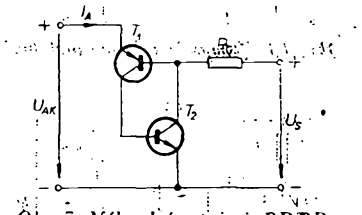
Podobne je to aj s medzibázovým odporom $R_{BB} = R_1 + R_2$. Posledné vzťahy podávajú návod, ako modifikovať parametre η a R_{BB}.

Ak Darlingonovu rozkladovú konfiguráciu podľa obr. 7 nahradíme schematickou značkou na obr. 6b, získame veľmi zjednodušené zapojenie (obr. 9).

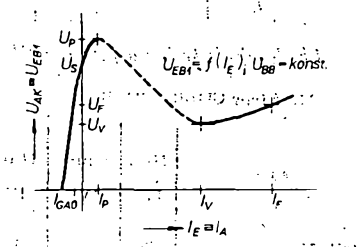
Podrobnejší rozbor by ukázal, že vrcholový prúd I_P stúpa len nepatrne s rastúcim napätím U_S (pre $R_G > 10$ kΩ). O mnoho výraznejšie závisí I_P na R_G a to tak, že so zmenšovaním R_G rastie I_P (obr. 8). Údolný prúd I_V je lineárne rastúcou funkciou U_S pri konstantnom R_G (pri zvetšujúcom sa U_S markantne rastie I_V). Ak U_S je stále a R_G sa zmenšuje, potom rastie I_V.



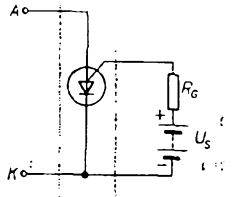
Obr. 6. Zostava PDBB (a) a značka polovodičovej súčiastky (b)



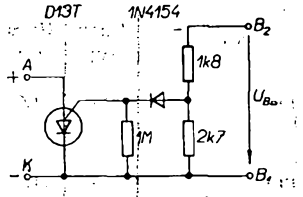
Obr. 7. Náhradné zapojenie PDBB



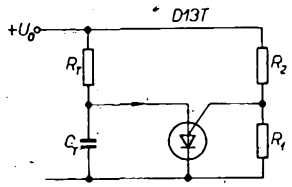
Obr. 8. Priebeh charakteristiky $U_{EB1} = f(I_E)$, U_{BB} = konst



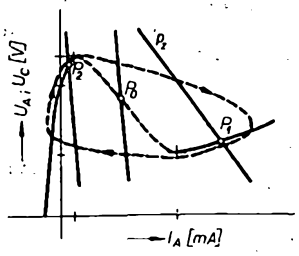
Obr. 9. Zjednodušená náhrada PDBB



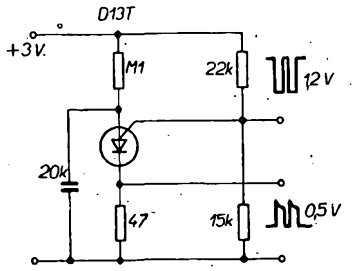
Obr. 10. PDBB s malým I_P a veľkým I



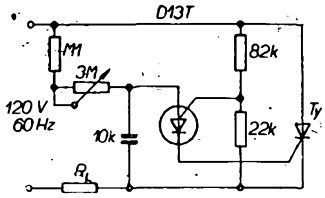
Obr. 11. Zapojenie relaxátora s PDBB



Obr. 12. Zaťažovacie priamky v rovine (I_A, U_A)



Obr. 13. Zapojenie s dvoma výstupmi



Obr. 14. Riadenie tyristora pomocou PDBB

Zapojenie na obr. 10 má vynikajúce vlastnosti: malé I_P a veľké I_V. Signálna dióda 1N4154 vyrovnáva teplotné zmeny riadiaceho napätia. Jej úlohu rovnocenne zastáva aj vhodný typ stabistora.

Prednosti PDBB:

Nízka cena; možnosť programovať η, I_P, I_V a R_{BB}; vysoké inverzné napätia (40 V); malý spád v prednom smere (0,6 až 1,6 V); nízké napájacie napätie ($U_{BB} \doteq 2$ V); extrémne krátka nabiehacia doba výstupného impulzu (80 ns) vôči 1 až 10 μs u štandardnej DBB; vybíjací prúd (anódový) ide dráhou anóda-katóda; riadiaci prúd I_G je o niekoľko rádov menší ako I_E; väčšia energia výstupného pulzu.

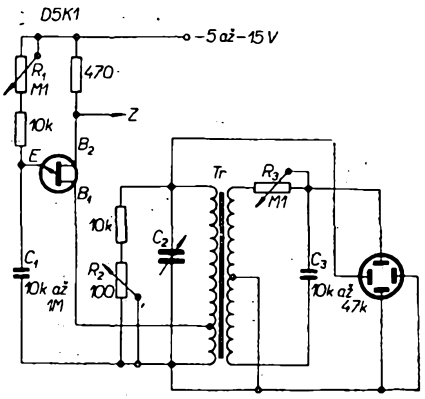
Zapojenia s PDBB

Základne zapojenie ralaxátora s PDBB je na obr. 11. Programovateľná dióda funguje ako spínací kontakt, cez ktorý sa vybíja kondenzátor C_T. Napätie U_{CT}, pri ktorom má výboj nastať, sa volí pomerom $R_1/(R_1 + R_2)$. Pre správnu činnosť zapojenia je nutné, aby zaťažovacia priamka p_z o smernici $k_t = -\frac{1}{R_T}$ pretínala charakteristiku $U_A = f(I_A)$ v oblasti záporného dynamického odporu (obr. 12). Priesečník P_1 sa nachádza v saturačnej zóne a jeho úsečka $I_A < > I_V$. Teda ak $R_T < \frac{U_A}{I_V}$, bude obvod trvale vo vodivom stave. Priesečník P_2 odpovedá trvale zablokovanému stavu PDBB. Stane se tak, ak je splnená nerovnosť

$$I(P_2) < \frac{U_A}{R_T} < I_P; \quad R_T > \frac{U_A}{I_P}.$$

Podľa pramena [4] kmitá relaxačný oscilátor podľa obr. 13 už pri napájacom napätí 3 V a na výstupe dáva pulzy o amplitúde 1,2 V, popr. 0,5 V.

Veľmi účinný riadiaci obvod je na obr. 14. Malé straty vyplývajú z faktu, že riadiaci priechod G-K tyristora je



Obr. 15. Generátor špirálovej časovej základne

priamo zapojený v katódovom prívode PDBB. Kapacita C je mala, čo má za následok veľké R_T (3 MΩ + 100 kΩ) – určujúci obvod má malú spotrebu. Dodajme, že ak namiesto odporov použijeme termistory popr. fotoodpory, vzniknú zapojenia vhodné pre účely nespojitej vlečnej regulácie.

Na obr. 15 je špirálová časová základňa [6], pomerne málo známa v osciloskopii. Pretože trajektória stopy sa hodne predĺži, je plocha obrazovky lepšie využitá. Získame ju ak na systém vychylovacích elektród privedieme dve sinusoidové tlmené napätia, posunuté vôči sebe o $\frac{\pi}{2}$. Počet závitov vo špirále je rovný počtu periód tlmenej sinusoidy. Hustota závitov závisí pri danej perióde T od součinitela tlmenia α, plochy obrazovky a citlivosti zosilňovača. Princíp činnosti: musíme zostrojiť generátor tlmených sinusových kmitov a tieto rozložiť na dva priebehy s fázovým posuvom $\frac{\pi}{2}$. Teda $u_x(t) = U_{x0}e^{-\alpha t}\sin\omega t$; $u_y(t) = U_{x0}e^{-\alpha t}\sin\left(\omega t \pm \frac{\pi}{2}\right)$. Perióda T_0 jedného cyklu (série) tlmených kmi-

Tab. 1. Nové typy CDBB a PDBB

Typ	U_{BB} [V]	U_{BES} [V]	U_{OB1} [V]		I_{EM} [A]	I_P [μA]	I_V [mA]	I_{ER} [μA]	R_{BB} [kΩ] min.	R_{BB} [kΩ] max.	η min.	η max.	P_{max} [mW]	t_r	t [°C]
2N1671 (TI)	35		3		2	25	8	12	4,7	9,1	0,47	0,62	450		
									$U_{BB} = 3$ V; $I_E = 0$		$U_{BB} = 10$ V				
2N2646 (GE)	30		3			5	4	12	4,7	9,1	0,56	0,75	300		
									$U_{BB} = 3$ V; $I_E = 0$		$U_{BB} = 10$ V				
2N4894 (TI)	30	4			2	1	2	0,01	4	12	0,74	0,86	300		
BB13 (SI)						5		12			0,7	0,8	300		
D5K1 (GE)		1,5	3,5			5	1	0,01	5,5	8,2	0,58	0,62	300		—55 až +150

Typ	U_{GAR} [V]	U_{BES} [V]	U_{OB1} [V]	I_A [mA]	I_{AM} [A]	I_P [μA] $R_G = 10$ kΩ program.	I_V [μA] $R_G = 10$ kΩ program.	I_{GAO} [nA] při 40 V	R_{BB} [kΩ]	η	P_{max} [mW]	t_r [ns]	t [°C]
D13T1 (GE)	40	1,6	6	150	2 (20 μs)	5	75	10	program.	program.		80	—55 až +100
D13T1 (GE)	40	1,5	6	150	2	1 program.	25 program.	10	program.	program.		80	—55 až +100

Poznámky: U_{BES}... saturačné napätie pri $I_E = 50$ mA, $U_{BB} = 10$ V; I_{ER}... reverzačný emitorový prúd; P_{max}... maximálny rozptýlený výkon; I_P... vrcholový prúd; I_V... údolný prúd; t_r... strmosť narastania pulzu; I_{EM}... špičkový emitorový prúd; U_{GAR}... reverzné napätie medzi G a A; I_{GAO}... svodový prúd; U_{OB1}... minimal. výstupné napätie pulzov.

tov neni jednoznačne definovaná, pretože doznievanie je teoreticky nekonečne dlhé; oscilátor musí byť preto periodicky spúšťaný. Neviditeľný návrat stopy vyžaduje, aby bola po dobe T_0 zhášaná. Sinusové tlmené kmity vyrába paralelný ladený obvod *LC*. Opakovanie sa dosiahne periodickým dávkovaním (tankovaním) dostatočnej energie vo forme veľmi krátkych pulzov. Po „vykmitaní" dodanej energie musí prísť nový impulz, ktorý vynúti ďalšiu sériu kmitov. Ako tankovací obvod (tank circuit) sa používa rozšírený CUJT (typ D5K1, GE). V okruhu prvej báze B_1 vznikajú prúdové pulzy, ktorých opakovací kmitočet je daný členom R_1, C_1 a musí byť aspoň o jeden rad nižší ako kmitočet kmitov ladeného obvodu *LC*. Prúdovým impulzom $i(t)$ dodá sa magnetická energia $U_m = L\int_0^t i^2(t)\,dt$ cez odbočku na transformátore *Tr*. Po zániku impulzu oscilačný obvod začne kmitať na vlastnom kmitočte nastaviteľnom pomocou C_2. Paralelným odporom R_2 sa dá nastaviť tlmenie. Týmto napätím sa vychyľujú elektrónový sväzok vodorovne. Ako transformátor *Tr* slúži nf transformátor, používaný v tranzistorových prijímačoch. Jeho sekundár s vyvedeným stredom a členy R_3, C_3 tvoria fázovací môstik s nastaviteľným fázovým posuvom (pomocou R_3.) Zhášanie stopy na obrazovke lze realizovať napäťovými pulzami odoberanými z B_2 (výstup Z) a vedenými na modulačnú elektródu obrazovky.

Zapojenie je ozaj vtipné a pritom veľmi jednoduché. Opakovací kmitočet pulzov je asi 200 až 1 000 Hz a počet závitov v jednej špirále 1 až 5. Pre vyššie kmitočty by sa museli pozmeniť hodnoty súčiastok.

Pohľad na prehľadnú tabuľku parametrov nových DBB, CDBB a PDBB dáva najlepší názor o specifických vlastnostiach jednotlivých typov. Výrazný rozdiel je najmä v prúdoch I_P a I_V.

Literatúra

[1] *Žalud, V.:* Tranzistory s jedním přechodem. AR č. 10/1969.
[2] *Mihálka, P.:* Riešenie obvodov s diódami o 2 bázach. ST (v tlači).
[3] *Damaye, R.:* Du nouveau dans la famille des UJT. Electronique industrielle, červenec–srpen 1968.
[4] Prospektová dokumentácia firmy General Electric.
[5] *Spofford, W. R.:* Unlocking the gates for UJT's. Electronics č. 41/1968.
[6] *Lambert, P.:* Générateur de balayage en spirale. Electronique industrielle č. 1—2/1969.

Tranzistorový termostat

Ladislav Šíma

Potřeboval jsem zařízení, které by udržovalo stálou teplotu v elektrické líhni – termostat. Jelikož jde o zařízení dosti běžná, hledal jsem v AR od ročníku 1959, nalezl jsem však jen regulaci teploty vody v akvariu a to šlo ještě o vytápění elektronkou. Protože jsem nenalezl potřebné, dal jsem dohromady několik vyzkoušených obvodů a vznikl termostat, který pro můj účel zcela vyhovoval. Protože podobným problémem se může zabývat více lidí, chtěl bych se o výsledek své práce podělit i s ostatními, kteří mají o podobnou věc zájem.

Tento termostat spíná s přesností ±0,5 °C a byl vyzkoušen pro teploty od 30 do 50 °C.

Zapojení

Celkové schéma je na obr. 1. Jako čidlo používám čs. termistory zapojené v můstku. Protože čidlo s jedním termistorem nebylo dostatečně citlivé, použil jsem dva, v obou větvích můstku. Chybové napětí z můstku se přivádí na obvod (zesilovač – Schmittův klopný obvod – spínací tranzistor), který byl popsán v AR č. 1/70 v článku „Čtyřkanálová proporcionální souprava RC". Autor tam uvádí toto zapojení na obr. 10 pod názvem „Spínací obvody". Píše: „... tak dostaneme téměř dokonalou obdobu polarizovaného relé." Použil jsem spodní polovinu zapojení, osazenou tranzistory n-p-n a spínacím tranzistorem p-n-p, jelikož spínací tranzistory pro větší proudy jsou stále ještě v provedení p-n-p lacinější a dostupnější. Výhodou celého tohoto zapojení, které jsem ještě poněkud upravil zavedením zpětné vazby odporem R_1, je překlopení z jednoho stavu do druhého bez jakýchkoli přechodových jevů. Spínací tranzistor pak spíná relé RP 100 nebo podobné, které přímo ovládá topení. Blokové uspořádání pro vytápění určitého prostoru je na obr. 2.

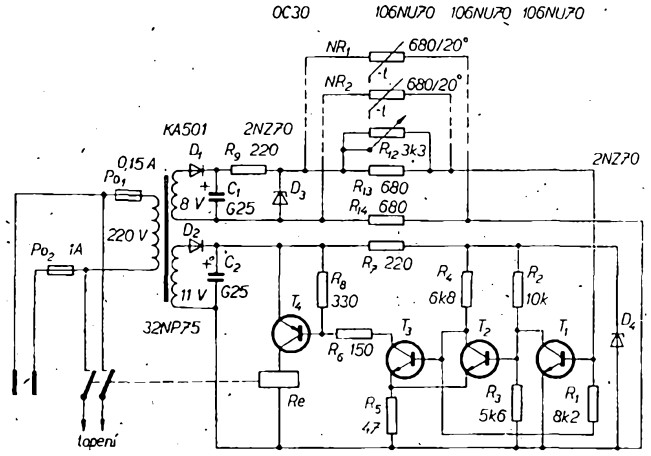
Celé zařízení, včetně napájecího transformátoru a relé je sestaveno na cuprextitové destičce s plošnými spoji. Destička ze strany spojů je na obr. 3. Osazená destička je na obr. 4. Transformátor je navinut na jádru C 20 × × 10 mm. Počty závitů jsou:

Primární vinutí 220 V:
2 860 z drátu o ⌀ 0,1 mm CuL;
sekundární vinutí 8 V:
104 z drátu o ⌀ 0,35 mm CuL,
11 V:
150 z drátu o ⌀ 0,35 mm CuL.

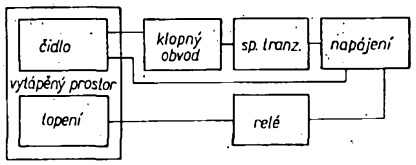
Je však možno použít jakýkoli transformátor, který má dvě oddělená sekundární vinutí (asi 7 až 10 V a 10 až 13 V). Odběr proudu je vcelku nepatrný, závisí prakticky hlavně na použitém relé. Relé je buď RP 100 nebo podobné na 6 až 12 V, které má tak masivní spínací kontakty, aby dokázalo spínat přímo topení. Pokud je cívka relé na jiné napětí, bývá lehké ji převinout. Pro informaci uvádím, že je-li cívka relé RP 100 navinuta drátem o ⌀ 0,29 mm CuL a má 2 300 z, relé spíná již při stejnosměrném napětí 6 V. Tranzistory jsou běžné, nevybírané, odpory miniaturní, elektrolytické kondenzátory uvedených kapacit stačí, ale větší kapacita neuškodí.

Jsou-li všechny součásti správně připájeny na desce s plošnými spoji, nečiní uvádění do chodu žádné potíže. Nejprve zkusíme při rozpojeném spoji (označen na obr. 3 plnou čarou) přivést na bázi T_1 přes ochranný odpor (asi 10 kΩ) kladné napětí přímo z C_1. Relé musí spolehlivě a jednorázově sepnout a po přivedení napětí opačné polarity zase odpadnout. Pokud není vazba zavedená odporem R_1 velká, odpadne relé ihned po odpojení kladného napětí. Při větších stupních vazby zůstává přitaženo. Obojí je v pořádku, vazbu seřídíme později. Pokud je vše v pořádku, připojíme spoj a zkoušíme protáčením odporového trimru R_{12} zjistit polohu, kdy relé sepne. Při teplotě okolí asi +30 °C je to obyčejně uprostřed odporové dráhy. Pootočením běžce zpět musí relé odpadnout. Pokud by při přitažení kotva několikrát „zakmitala", je třeba zmenšit R_1. Odpadá-li relé „neochotně", je třeba zvětšit odpor R_1.

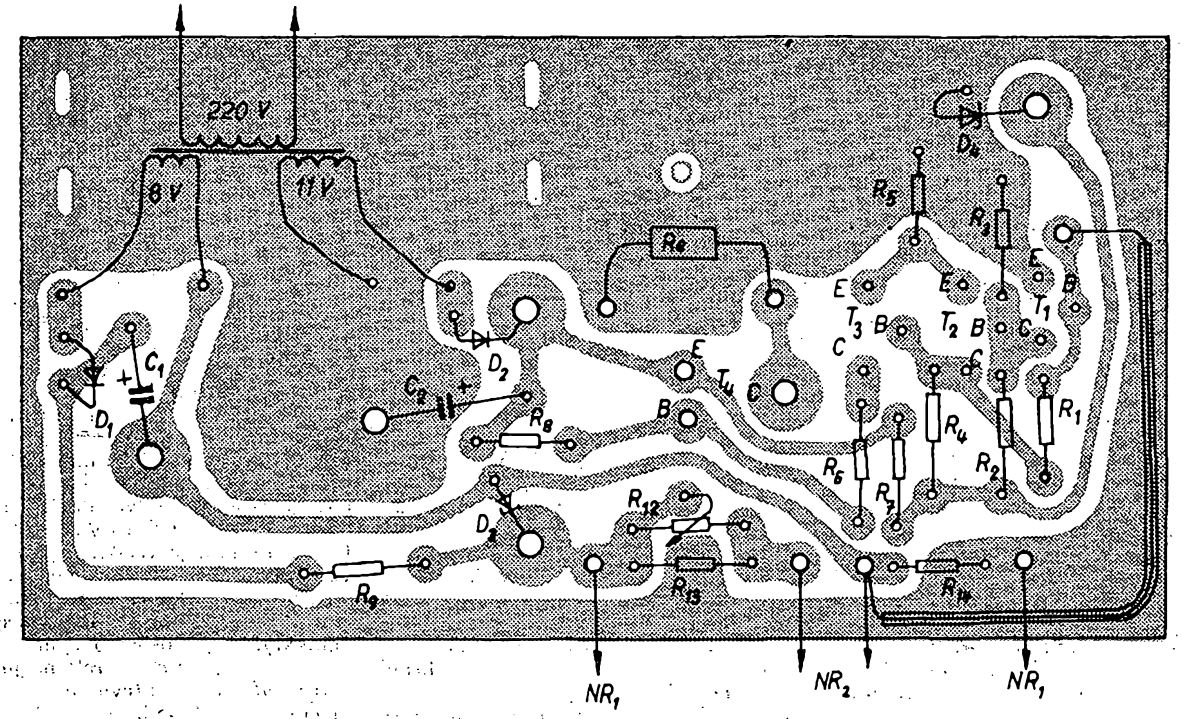
Nepodaří-li se v celém rozsahu R_{12} nalézt oblast spínání a rozpínání, nebo pokud po připojení spoje relé ihned sepne a nelze otáčením běžce trimru R_{12} dosáhnout rozepnutí, je závada v nevyváženosti můstku, což se může dosti snadno vyskytnout díky různosti termistorů. Pak bude nejlépe, připojíme-li na výstup můstku (spoj proti zemi) citlivý měřicí přístroj (AVOMET II, přepnutý na malý proudový rozsah) a při termistorech umístěných v prostředí s teplo-



Obr. 1. Schéma termostatu



Obr. 2. Blokové schéma vytápění
(„sp. tranz." a „relé" mají být spojeny)

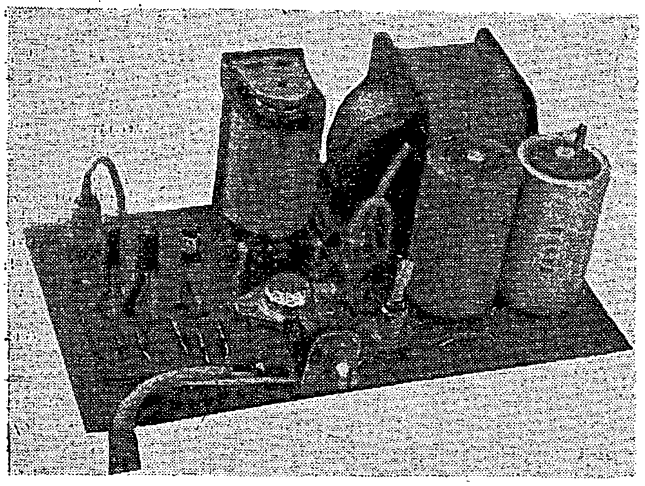


Obr. 3. Deska s plošnými spoji termostatu Smaragd D77

(Drátový spoj od báze T_1 má být připojen k odporu R_{13}, tj. asi o 1 cm více vlevo, nikoli k odporu R_{14})

tou, jakou požadujeme, nastavíme výměnou odporů R_{13} a R_{14} nulu měřidla. Přitom je běžec R_{12} asi uprostřed odporové dráhy. Po opětném připojení spoje musí zařízení reagovat s citlivostí ±0,5 až 1 °C a lze jej v rozsahu potenciometru nastavit asi od 30 až do 50 °C.

Zařízení se umístí do dobře izolované skříňky, aby nemohlo dojít k náhodnému dotyku se součástkami, které jsou pod síťovým napětím. Ze skříňky vyčnívá pouze hřídel potenciometru R_{12} se zá-



Obr. 4. Osazená deska s plošnými spoji

řezem pro šroubovák, síťová šňůra a přívody k topení, dále pak čidlo. Termistory čidla jsou umístěny na konci jakostních kablíků a umisťují se do vytápěného prostoru, tam, kde požadujeme stabilní teplotu. S výhodou lze využít každého termistoru v jiném místě prostoru. Celé zařízení se umístí mimo vytápěný prostor.

Zařízení lze použít v mnoha obměnách a moje použití pro líheň je jen jednou z nich. Nebudu proto uvádět mechanické provedení skříňky ani vlastní líhně, to už záleží na možnostech každého jednotlivce a nebude samo o sobě technickým problémem.

Seznam elektrických součástí

Odpory (TR 112a)

8,2 kΩ,	1 ks	
10 kΩ	1 ks	
6,8 kΩ,	1 ks	
5,6 kΩ,	1 ks	
47 Ω,	1 ks	
150 Ω,	1 ks	
220 Ω,	2 ks	
330 Ω,	1 ks	
680 Ω,	2 ks	

Ostatní součástky

termistor NRN2 680 Ω, 2 ks
potenciometr TP680 11E, 3,3 kΩ, 1 ks
elektrolytický kondenzátor TC513, 250 μF/30 V, 2 ks

Zenerova dioda 2NZ75, 2 ks
dioda 32NP75 (KY501), 1 ks
dioda KA501, 1 ks

tranzistor OC30 (nebo podobný), 1 ks
tranzistor 106NU70, 3 ks

transformátor
relé
pojistky, pojistková pouzdra
síťová šňůra
kablíky k čidlu
deska s plošnými spoji

* * *

Zlepšený reflexní klystron K3077 s upravenou vibrační kmitočtovou charakteristikou, který je určen jako mikrovlnný zdroj kmitočtu pro měření otáček, místní oscilátory v měřicích přístrojích a malých radiolokačních zařízeních, uvedla na trh firma English Electric Valve Co. Ltd. Nový klystron je zlepšenou verzí rozšířených klystronů K3003, pracujících s malým napájecím napětím. Je robustní konstrukce a má dlouhou životnost. Mechanicky se ladí v kmitočtovém rozsahu 9 350 až 9 550 MHz, kde má průměrný výstupní výkon 50 mW, max. 70 mW. Přísné zkoušky prokázaly, že vibrační kmitočtově modulovaná charakteristika má maximum na 100 kHz při otřásání se zrychlením 10 *g* a kmitočtem otřesů 75 až 6 000 Hz. Typický rozsah elektronického ladění je 45 MHz.

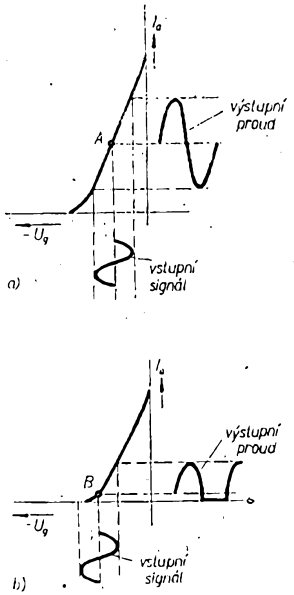
Podle podkladů EEV *Šž*

* * *

V zahraniční literatuře, zvláště elektronické, se vyskytují dvě nová označení jednotek menších než piko (10^{-12}), které se prakticky u nás dosud nepoužívaly. Jsou to jednotky femto (10^{-15}) a atto (10^{-18}), v symbolech označované jako f, a. Následující přehled ukazuje dosud používané jednotky, jejich pojmenování a symboly:

Jednotka	*Pojmenování*	*Symbol*
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hekto	h
10^{1}	deka	d, da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	mikro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	piko	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Šž

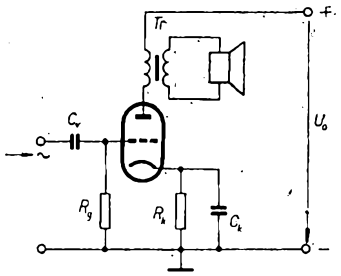


Obr. 191.

Odpovědi: *(1) reproduktor, (2) malé.*

3.3.2.1 *Jednoduché koncové stupně*

Základní zapojení jednoduchého koncového zesilovacího stupně s vakuovou elektronkou pracující ve třídě A je na obr. 192. Zapojení se příliš neliší od předzesilovacích stupňů. Rozdíl je dán zejména tím, že zátěží nízkofrekvenčních koncových zesilovačů bývá přímo reproduktor, který představuje malý odpor – jen několik ohmů nebo několik desítek ohmů. Pro dobrou činnost elektronky koncového stupně však potřebujeme větší zatěžovací odpor. Abychom dosáhli potřebné hodnoty, připojujeme často reproduktor k zesilovacímu prvku koncového stupně přes výstupní transformátor *Tr*, který zajistí dobré ——— (1) (viz str. 17 a 18 našeho kursu).



Obr. 192.

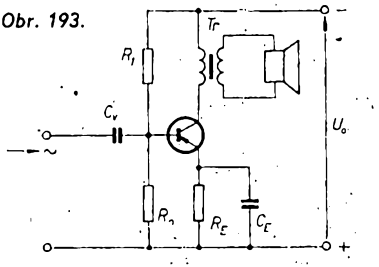
Elektronka v zapojení podle obr. 192 je řízena signálem, který přivádíme na její řídicí mřížku z předzesilovacích stupňů. Anodový proud elektronky kolísá v rytmu tohoto signálu, protéká primárním vinutím výstupního transformátoru *Tr*, odkud se indukuje do sekundárního vinutí, na které je připojena zátěž, v našem případě ——— (2). Předpětí řídicí mřížky je nastaveno katodovým odporem R_k.

Základní zapojení jednoduchého koncového zesilovacího stupně s tranzistorem pracujícím ve třídě A je na obr. 193. Tranzistor je v zapojení se společným ——— (3), je buzen signálem z předzesilovacích stupňů a napájí reproduktor, který je zapojen do jeho kolektorového obvodu přes výstupní transformátor *Tr*. Pracovní bod tranzistoru je nastaven děličem napětí R_1, R_2, odpor R_E slouží ke ——— (4) pracovního bodu.

Dalším požadavkem na koncové zesilovače je, aby dodávaly do zátěže co největší výkon signálu při co nejmenším odebíraném výkonu z napájecích zdrojů zesilovače, tj. aby měly pokud možno velkou účinnost. Jednoduchá zapojení zesilovacích stupňů nemají účinnost příliš dobrou – v nejlepším případě se jejich účinnost blíží k 50 %. Koncové stupně pracující se dvěma elektronkami nebo tranzistory ve třídě B (tzv. dvojčinné zesilovače) dosahují lepší účinnosti, teoreticky až 75 %.

Odpovědi: *(1) přizpůsobení, (2) reproduktor, (3) emitorem, (4) stabilizaci.*

Obr. 193.



SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 3-2: A 3), B 2), C 2), D 1), E 2), F 1).
Kontrolní test 3-3: A 1) nebo 2) – obě odpovědi jsou správné, vyjadřují stejnou skutečnost. B 2).

Nejpoužívanějšími zapojeními předzesilovacích stupňů jsou zapojení s vazbou *RC* (kapacitně – odporovou) a zapojení s vazbou transformátorovou.

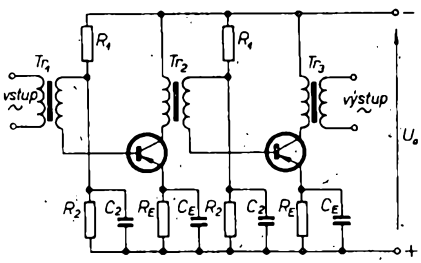
Odpovědi: *(1) výkonových, (2) vstup, (3) řídicí, (4) velký.*

3. 3. 1. 1 *Předzesilovače s transformátorovou vazbou*

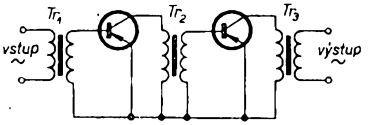
Ke spojení mezi jednotlivými zesilovacími stupni slouží u tohoto zapojení vazební transformátor. Ten uspokojivě propustí střídavý signál z výstupu jednoho stupně na vstup dalšího stupně a současně odděluje stejnosměrné napětí mezi stupni – víme, že transformovat lze jen napětí ———— (1), stejnosměrná napětí přímo však nikoli.

Základní zapojení dvoustupňového tranzistorového předzesilovače je na obr. 184. Kromě vazebního transformátoru Tr_2 mezi stupni jsou v zapojení ještě dva další transformátory. Tr_1 tvoří vstupní prvek zesilovače, tzv. vstupní transformátor; Tr_3 slouží v našem zapojení jako ———— (2) prvek zesilovače, tzv. výstupní transformátor.

Zapojení jednotlivých stupňů byste již měli znát. Pracovní bod obou tranzistorů je nastaven ————(3) napětí R_1, R_2 v obvodech bází tranzistorů. Napětí z odboček děličů není připojeno na báze tranzistorů přímo, ale přes sekundární vinutí transformátorů. Stabilizaci pracovního bodu obstarávají emitorové odpory R_E, které jsou



Obr. 184.

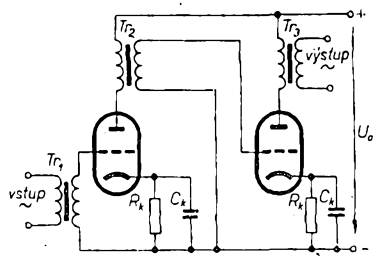


Obr. 185.

pro střídavou složku proudu tranzistorů překlenuty ————(4) C_E. Také odpory R_2 děličů jsou překlenuty kondenzátory poměrně velkých kapacit (také napájecí zdroj bývá překlenut kondenzátorem).

Pro lepší znázornění funkce můžeme toto zapojení zesilovače nahradit zjednodušeným funkčním schématem podle obr. 185. Při kreslení tohoto funkčního schématu jsme předpokládali, že kondenzátory C_2, C_E i nezakreslený kondenzátor paralelně k napájecímu zdroji mají tak velké kapacity, že představují pro střídavý proud signálu velmi ———— (5) odpor, prakticky zkrat. Tím jsou ovšem odpory R_2, R_E i napájecí zdroj překlenuty prakticky zkratem, takže např. báze tranzistorů jsou spojeny přes sekundární vinutí příslušných transformátorů pro střídavý proud přímo se společným vodičem; rovněž emitory tranzistorů jsou pak pro střídavý proud spojeny ———— (6) se společným vodičem a kolektory tranzistorů jsou spojeny přes primární vinutí transformátorů s rozvodem záporného napětí.

Z funkčního zapojení (toto zapojení nám slouží jen pro názornější výklad činnosti zapojení a samo o sobě by „nehrálo"; ve skutečném zapojení nemohou být ostatní součástky sloužící k nastavení pracovních bodů tranzistorů samozřejmě vynechány) je dobře patrna činnost předzesilovače. Vstupní střídavý signál přivádíme na primární vinutí transformátoru Tr_1, odtud se přetransformuje na jeho sekundární vinutí, tj. již na vstup prvního ———— (7). Tranzistor signál zesílí, zesílený signál přichází na primární vinutí transformátoru Tr_2 a odtud se přetransformuje na sekundární stranu, tedy na vstup druhého tranzistoru. Signál zesílený druhým tranzistorem protéká primárním



Obr. 186.

vinutím transformátoru ———(8), z jehož sekundárního vinutí se odebírá výstupní signál celého předzesilovače.

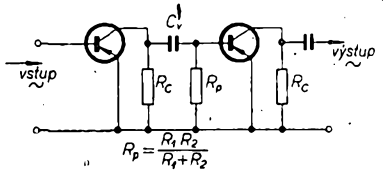
Zapojení s transformátorovou vazbou lze realizovat i s vakuovými elektronkami – takové zapojení je pro porovnání na obr. 186. Vidíte, že zapojení se do značné míry podobá zapojení s tranzistory. Vstupní střídavý signál se přivádí na primární vinutí vstupního transformátoru Tr_1 a transformuje se na vstup první elektronky předzesilovače, řídí tedy její anodový proud. Střídavá složka anodového proudu se transformuje na sekundární stranu vazebního transformátoru Tr_2, tedy na vstup druhé elektronky – stejnosměrné anodové napětí ovšem přes transformátor na mřížku druhé elektronky proniknout ——— (9). Druhá elektronka signál dále zesílí a z výstupního transformátoru Tr_3 se odebírá výstupní signál celého předzesilovače.

Odpovědi: *(1) střídavá, (2) výstupní, (3) děliči, (4) kondenzátory, (5) malý, (6) přímo, (7) tranzistoru, (8) Tr_3, (9) nemůže.*

3. 3. 1. 2. Předzesilovače s vazbou RC

Ke spojení mezi stupni slouží u tohoto zapojení vazební kondenzátor. Kondenzátor střídavý signál uspokojivě propustí, pro stejnosměrný proud však představuje prakticky nekonečně ———(1) odpor.

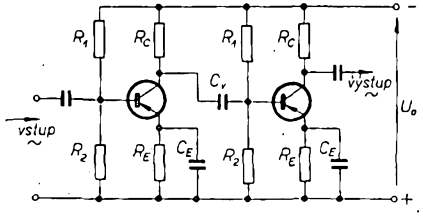
Základní zapojení dvoustupňového tranzistorového předzesilovače s vazbou *RC* je na obr. 187. Zapojení jednotlivých stupňů již znáte z dřívějšího výkladu. Signál zesílený prvním tranzistorem odebíráme z kolektoru tohoto tranzistoru a vedeme jej přes vazební kondenzátor C_V na vstup druhého tranzistoru. Tento kondenzátor střídavý signál propouští a současně odděluje stejnosměrné napětí z výstupního obvodu prvního tranzistoru od vstupního obvodu druhého tranzistoru. Víme, že na kolektoru prvního tranzistoru je poměrně velké stejnosměrné napětí, přivedené z napájecího zdroje přes kolektorový ———(2) R_C. Na bázi druhého tranzistoru potřebujeme ovšem jiné stejnosměrné napětí, než jaké je na kolektoru prvního tranzistoru. Kondenzátor C_V nám tato stejnosměrná napětí spolehlivě odděli. Signál přivedený přes C_V na bázi druhého tranzistoru je



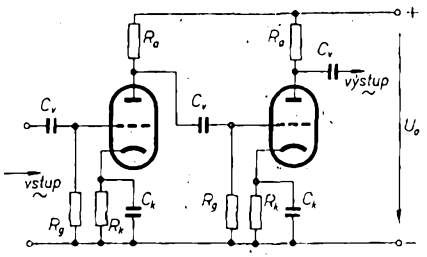
Obr. 188.

tímto tranzistorem zesílen a z jeho kolektoru vedeme signál přes další kondenzátor k dalším stupňům.

Zjednodušené funkční schéma tohoto zesilovače je na obr. 188. Při jeho kreslení jsme předpokládali, že kondenzátory C_E mají velké kapacity a že i napájecí zdroj je přemostěn větším kondenzátorem. Tyto kondenzátory představují pro zesilovaný signál prakticky zkrat, takže dospějeme k jednoduchému funkčnímu zapojení zesilovače z obr. 187. Z tohoto zjednodušeného schématu je již naprosto jasně vidět cesta signálu zesilovačem. Střídavý signál přivádíme mezi bázi a ———(3) prvního tranzistoru, tj. na jeho vstup. V rytmu tohoto signálu se bude měnit výstupní, tj. kolektorový proud tranzistoru, který protéká kolektorovým odporem R_C. Tím vzniká na tomto odporu střídavé napětí – signál zesílený prvním tranzistorem, který vedeme na vstup druhého tranzistoru přes C_V. Po zesílení druhým tranzistorem ode-



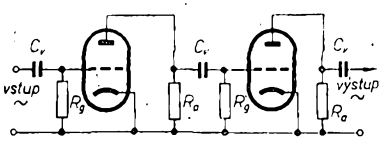
Obr. 187.



Obr. 189.

biráme dále zesílený signál z kolektoru tranzistoru a vedeme jej k dalším stupňům.

Zapojení dvoustupňového předzesilovače s vazbou *RC*, osazeného vakuovými elektronkami, je pro porovnání na obr. 189 Na první pohled je zřejmá podobnost mezi tímto



Obr. 190.

zapojením a zapojením s tranzistory podle obr. 187. Ještě výraznější je podobnost funkčních zapojení. Zjednodušené zapojení elektronkového zesilovače z obr. 189 je na obr. 190. Porovnáte-li toto zapojení s funkčním zapojením odpovídajícího tranzistorového zesilovače z obr. 188, je podobnost naprosto zřejmá.

Odpovědi: *(1) velký, (2) odpor, (3) emitor.*

KONTROLNÍ TEST 3-4

A Úkolem vazebního transformátoru u zesilovačů s transformátorovou vazbou je 1) propustit stejnosměrné napětí z výstupu prvního zesilovacího prvku na vstup druhého zesilovacího prvku, 2) nepropustit střídavý signál z výstupu prvního zesilovacího stupně na vstup druhého stupně, 3) propustit střídavý signál z výstupu prvního stupně na vstup druhého stupně.

B U zesilovačů s vazbou *RC* vedeme signál z výstupu prvního zesilovacího stupně na vstup druhého zesilovacího stupně přes 1) odpor, 2) kondenzátor, 3) transformátor.

C Úkol vazebního kondenzátoru u zesilovačů s vazbou *RC* zastává u zapojení zesilovačů s transformátorovou vazbou 1) anodový (kolektorový) odpor, 2) vazební transformátor, 3) katodový (emitorový) odpor.

3.3.2 Koncové stupně zesilovačů

Signál „předzesílený" předzesilovacími stupni na určitou velikost se přivádí na vstup koncových zesilovacích stupňů. Úkolem koncových zesilovačů je zesílit tento signál na potřebný výkon a dodat jej do zátěže: u nízkofrekvenčních zesilovačů to bývá obvykle ———(1). Jedním z důležitých požadavků na koncový zesilovací stupeň je, aby v něm došlo k co nejmenšímu zkreslení zesilovaného signálu. Splnění tohoto požadavku je u koncových zesilovačů kritické zejména proto, že zpracovávají již poměrně velké signály. Vakuové nebo polovodičové elektronky koncových zesilovacích stupňů jsou vzhledem k těmto velkým signálům využívány ve velké části charakteristiky na rozdíl od elektronek stupňů předzesilovacích, které zpracovávají jen poměrně ———(2) signály, takže se u nich využívá menších úseků charakteristiky, zpravidla tak malých, že je lze považovat za přibližně lineární. U koncových zesilovačů se již projevuje nelineární průběh charakteristik, takže je značné nebezpečí vzniku tvarového zkreslení signálu.

Důležitá je volba polohy klidového pracovního bodu elektronky koncového zesilovacího stupně. Často se volí klidový pracovní bod přibližně uprostřed lineární části charakteristiky elektronky (obr. 191a) – pak říkáme, že zesilovač pracuje ve třídě A. Někdy se však volí pracovní bod až v dolním ohybu charakteristiky (obr. 191b) – pak pracuje zesilovač ve třídě B. Snad namítnete, že zvolíme-li u elektronky nebo tranzistoru koncového stupně nízkofrekvenčního zesilovače pracovní bod až v dolním ohybu charakteristiky, dojde jistě k velkému zkreslení signálu. Máte pravdu. Pokud bychom použili u jednoduchého koncového stupně, tj. stupně s jedinou elektronkou nebo tranzistorem, provoz ve třídě B, došlo by ke značnému tvarovému zkreslení signálu. U koncových zesilovačů pracujících ve třídě B používáme proto zvláštní zapojení se dvěma elektronkami v jedním zesilovacím stupni. Nejdůležitější zapojení koncových zesilovacích stupňů si probereme v dalších statích.

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} 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}	Spln. vl.	F
GET874	Gjp	S, 0	6	1	40 > 30*	10 > 7*	30	55	12	10	10	70	TO-1	GEC	8	OC170	<	<	<	=		
GET875	Gjp	Sp	1	25	90 > 50	20 > > 15*	25	75	15	15	150	85	TO-1	GEC	8	—						
GET880	Gjp	I	6	1	45—110*	3—12	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET881	Gjp	Sp, I	0,25	100	20—120	3—16	25	120	20	15	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET882	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—160	6—25	25	120	20	15	500	95	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET885	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—280	12—41	25	120	20	15	500	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	=		
GET887	Gjp	I	6	1	45—110*	3—12	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET888	Gjp	I	6	1	90—220*	3—25	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	=		
GET889	Gjp	I	6	1	45—110*	6—20	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET890	Gjp	I	6	1	90—220*	6—36	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	=		
GET891	Gjp	Sp, I	0,25	100	20—120	3—16	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET892	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—160	6—25	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET895	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—280	12—41	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	=		
GET896	Gjp	I	6	1	25—55*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517	>	>	>	=		
GET897	Gjp	I	6	1	45—110*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	=		
GET898	Gjp	I	6	1	90—270*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	=		
GET914	SPEn	Spr	1	10	30—120	> 300	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY21	=	=	=	=	=	
GET924	SPEn	NF-nš	5	0,5	> 90	90—350	25	360	70	50	100	125	TO-98	GE	15	—						
GET930	SPEn	NF-nš	5	0,5	> 150	90—350	25	360	70	50	100	125	TO-98	GE	15	—						
GET2221	SPEn	Spr, I	10	150	40—120	> 250	25	360	60	30	400	125	TO-98	GE	15	KFY34	>	>	<	=	>	
GET2222	SPEn	Spr, I	10	150	100—300	> 250	25	360	60	30	400	125	TO-98	GE	15	KFY46	>	>	<	=	>	
GET2369	SPEn	Spvr	1	10	40—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	<	=	<	
GET3013	SPEn	Sp	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	=	=	<	
GET3014	SPEn	Sp	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	20	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	<	=	=	<	
GET3638	SPEp	NF, VF	10	10	> 20	100	25	360	25	25	350	125	TO-98	GE	15	KFY16	>	>	=	=		
GET3638A	SPEp	NF, VF	10	10	> 100	100	25	360	25	25	350	125	TO-98	GE	15	KFY18	>	>	=	=		
GET3646	SPEn	Spvr	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	>	=	<	
GF100	Gjp	MF, VF	6	2	70 > 20*	5 > 3*	45	60	15		15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	>	>	=		
GF105	Gjp	VF, S, O	6	2	110 > 20*	10,5 > > 7*	45	60	15		15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	>	>	=		
GF108	Gjp	VF, S, O	6	2	> 29*	> 6*	45	60	15	9	15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	>	>	=		
GF120	Gjp	VF, S, O	6	1	> 20	30 > 10	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF121	Gjp	VF, S, O	6	1	> 20	50 > 25	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF121b	Gjp	VF, S, O	6	1	> 40	50 > 25	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF122	Gjp	VF, S, O	6	1	> 40	50 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF122b	Gjp	VF, S, O	6	1	> 30	50 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF125	Gjp	MF-FM	6	1	> 40	60 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	=		
GF126	Gdfp	MF-AM	6	1	> 40		45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	>	=		
GF127	Gdfp	VF	6	1	> 40	75	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	=	=		
GF128	Gdfp	VF	6	1	> 40	> 100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=		
GF129	Gjp	VF	6	1	> 40	75	45		25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=		
GF130	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=		
GF131	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=		
GF132	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=		=
GF133	Gdfp	VFv	6	1	> 40	80	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=		
GF134	Gdfp	VFv		2	> 30	> 180	45	50		25	10	75	TO-1	RFT	—	GF506	>	<	>	=		
GF135	GMp	VFv	12	1	> 10	> 150	45	30	25	15	10		TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	=		
GF136	GMp	VFv	12	1	> 10	> 150	45	30	25	15	10		TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	=		
GF137	GMp	VFv	12	1	> 10	> 200	45	30	25	15	10		TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	=		
GF138	GMp	VFv	12	1	> 10	> 200	45	30	25	15	10		TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	=		
GF139	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=		
GF140	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 > > 200	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF502	>	=	>	=		
GF141	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 > > 200	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF502	>	=	>	=		
GF142	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 > > 200	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF501	>	=	>	=		
GF143	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 > > 200	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF501	>	=	>	=		
GF145	GMp	VFu	12	1,5	30 > 10	600 > > 250	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF507	=	=	=	=		=
GF146	GMp	VFu	12	1,5	> 10	500 > > 250	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF506	=	=	=	=		=
GF147	GMp	VFu	10	2	> 10	650	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF507	=	=	>	=		>
GF180	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=		

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e}*	f_T f_α* [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C* max [mW]	U_{CB} 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}	Spín. vl.	F
GF181	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=		
GI2711	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=		>		
GI2712	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=		=		
GI2713	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=		<		
GI2714	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=		=		
GI2715	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=	>	>		
GI2716	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIEu	2	KC508	=	=		=		
GI2921	SPEn	NF	10	2	35—70		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		>		
GI2922	SPEn	NF	10	2	55—110		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		>		
GI2923	SPEn	NF	10	2	90—180		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		>		
GI2924	SPEn	NF	10	2	150—300		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		=		
GI2925	SPEn	NF	10	2	235—470		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		=		
GI2926	SPEn	NF	10	2	35—470		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=		>		
GI3391	SPEn	NF	4,5	2	250—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		=		
GI3392	SPEn	NF	4,5	2	150—300		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<		=		
GI3393	SPEn	NF	4,5	2	90—180		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		>		
GI3394	SPEn	NF	4,5	2	55—110		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		>		
GI3395	SPEn	NF	4,5	2	150—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3396	SPEn	NF	4,5	2	90—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3397	SPEn	NF	4,5	2	55—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3398	SPEn	NF	4,5	2	55—800		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3566	SPEn	VF, NF	10	10	150—600	40—240	25	300	40	30		125	epox	GI	2	KF508	>	>		>		
GI3605	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>	=	=		
GI3606	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>	=	=		
GI3607	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>	=	=		
GI3638	SPEn	Spvr	1	50	> 30	> 100	25	300	25	25		125	epox	GIEu	2	KFY16	>	>	<	=	<	
GI3638A	SPEp	Spvr	1	50	> 100	> 150	25	300	25	25		125	epox	GIEu	2	KFY18	>	>	<	=	<	
GI3641	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 250	25	300	60	30		125	epox	GIEu	2	KSY34 KFY34	>\ >	= <	= <	= =	>	
GI3643	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 250	25	300	60	30		125	epox	GIEu	2	KFY46	>	>	<	=		
GI3644	SPEp	VF, NF	10	150	100—300	200	25	300	45	45		125	epox	GI	2	KFY18	>	>	<	=		
GI3702	SPEp	I	5	50	60—300	> 100	25	300	40	25		125	epox	GIEu	2	KF517B	>	=	<	=		
GI3703	SPEp	I	5	50	30—150	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIEu	2	KF517A KFY16	>\ >	>\ >	<\ <	=\ =		
GI3704	SPEn	I	2	50	100—300	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIEu	2	KF508	>	>	<	=		
GI3705	SPEn	I	2	50	50—150	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIEu	2	KF506	>	>	<	=		
GI3706	SPEn	I	2	50	30—600	> 100	25	300	40	20		125	epox	GIEu	2	KFY46	>	>	<	<		
GI3707	SPEn	NF	5	0,1	100—550*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>		>		
GI3708	SPEn	NF	5	1	45—800*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3709	SPEn	NF	5	1	45—250*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>		>		
GI3710	SPEn	NF	5	1	90—450*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3711	SPEn	NF	5	1	180—800*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>		=		
GI3721	SPEn	NF	10	2	60—660*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=		=		
GI3793	SPEn	VF, NF	10	10	20—120	100–600	25	250	40	20		125	epox	GI	2	KFY34 KF167	>\ =	<\ =	<\ >	=\ =		
GI3794	SPEn	VF, NF	10	10	100—600	100–600	25	250	40	20		125	epox	GI	2	KFY46	>	<	<	=		
GI3900	SPEn	NF	4,5	2	170—800*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=		=		
GI3900A	SPEn	NF	4,5	2	170—800*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=		=		
GM290	GMp	VFu, O	12	3	> 20	700	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	=	=		
GM290A	GMp	VFu, O	12	3	> 20	700	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	GF501	=	<	=	=		
GM378	GMp	VFu	12	3	> 20	600	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	>	=		
GM378A	GMp	VFu	12	3	> 20	400	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	GF502	=	<	=	=		
GM656	GMp	VFu, O	12	3	> 20	930	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	<	=		
GM656A	GMp	VFu, O	12	3	> 20	930	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	—						
GM0290	GMp	VFu	12	3	> 20	800	25	75	20	15	50	100	TO-18	TI	2	GF507	=	=	=	=		
GM0378	GMp	VFu	8	4,5	> 20	400	25	75	20		50	100	TO-18	TI	2	GF505	=	=	=	=		
GM0380	GMp	VFu		12	> 20	900	25	55	25		100	100	TO-18	TI	2	GF507	=	<	<	=		
GS100	Gjp	Sp	0,5	50	A: 29—55 B: 45—88	5 > 2,8	45	30	25	15	50	75	TO-5	RFT	2	—						
GS109	Gjp	Sp	0,5	50	C: 72—162	5 > 2,8	45	60	20	15	50	75	TO-1	RFT	2	—						
GS111	Gjp	Sp	0,5	200	A: 29—55 B: 45—88		45	60	20	15	200	85	TO-1	RFT	2	—						
GS112	Gjp	Sp	0,5	200	C: 72—162		45	60	20	15	200	85	TO-1	RFT	2	—						

Samočinný časový spínač

Ing. Miloslav Crhák

Při zvětšování stojíme před problémem, jak správně určit expoziční dobu. Buď ji podle zkušenosti odhadneme, nebo stanovíme zkouškou na proužcích papíru. Je to přesná metoda, ale zdlouhavá. Objektivní stanovení expoziční doby přístrojem je obtížné pro velké množství proměnných činitelů. V poslední době se objevují na stránkách AR konstrukce přístrojů – pozitivních expozimetrů, které tento problém řeší. Většinou jsou to přístroje s fotoodporem, jenž měří osvětlení a z této veličiny určí dobu expozice. Čas odměřuje časový spínač, spínající žárovku ve zvětšováku.

V následujícím textu je popsán samočinný tranzistorový spínač (obr. 1) s fotoodporem, který podle osvětlení papíru určí dobu osvitu, odměří ji a sepne zvětšovací přístroj. Správná doba je určena pro průměrně kryté negativy bez extrémních kontrastů.

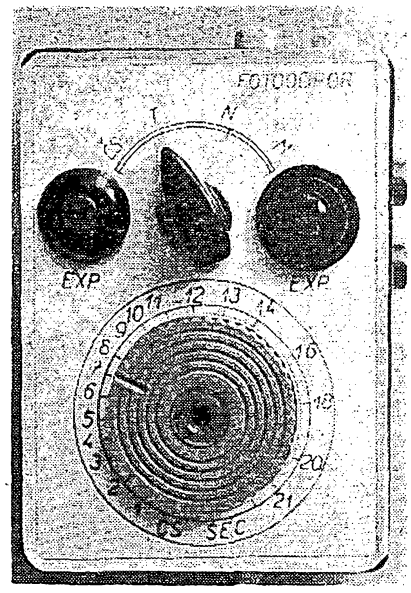
Přístroj lze používat dvojím způsobem:

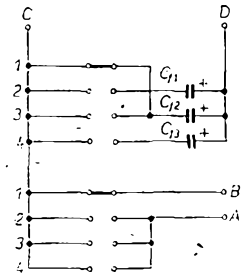
1. Automat. Fotoodpor měnící svůj odpor v závislosti na osvětlení je upevněn na držáku; čím více je osvětlen, tím má menší odpor a tím kratší dobu svítí žárovka ve zvětšováku. Také při změně clony na menší clonové číslo je osvětlení větší a expozice kratší a naopak.
2. Běžný časový spínač. Při tomto způsobu použití zůstává fotoodpor nevyužit. Místo něj se do obvodu zapíná přepínačem potenciometr. Odporem R_{10} je určena minimální spínací doba (jedna vteřina). Požadovanou délku expozice určenou nějakou metodou nastavujeme knoflíkovým potenciometrem na stupnici. Maximální spínací doba je určena potenciometrem a kondenzátorem připojeným na přepínači v první poloze (podle obr. 2 je jím C_{t2}); vychází 20 vteřin. Kdybychom chtěli získat delší dobu, můžeme na první polohu přepínače místo C_{t2} připojit kondenzátor větší kapacity.

Popis zapojení

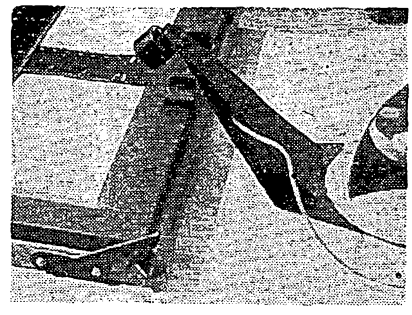
Tranzistorová část přístroje (obr. 1) je tvořena klopným obvodem, stejnosměrným zesilovačem s relé a napájecí částí. Tranzistory T_1 a T_2 musí mít stejnosměrný zesilovací činitel minimálně 60 a malý zbytkový proud, tranzistor T_3 musí mít zesilovací činitel větší než 20. V počátečním stavu protéká tranzistorem T_2 proud 0,4 mA, napětí na jeho kolektoru je asi 1 V. Napětí v bodě X je záporné a blokuje tranzistor T_1, jímž protéká jen velmi malý zbytkový proud báze. Tranzistorem T_3 teče malý zbytkový proud, relé je rozepnuté. Kondenzátor C_t je nabitý na napětí Zenerovy diody D_4. Kondenzátor C_t a odpor R_t na obr. 1 slouží pouze pro vysvětlení činnosti obvodu. Ve skutečnosti místo C_t se přepínačem připojí k bodům C, D kondenzátory C_{t1}, C_{t2}, C_{t3} podle gradace papíru a místo odporu R_t je připojen buď fotoodpor nebo potenciometr (obr. 2). Při sepnutí tlačítka kladný impuls způsobí, že tranzistorem T_1 začne protékat proud asi 0,7 mA a jeho kolektorové napětí se zmenší na 1 až 2 V. Tím jakoby se C_t kladným pólem uzemnil a záporným napětím na bázi blokuje tranzistor T_2, jímž poteče jen malý zbytkový proud. Proto se zvětší kolektorové napětí T_2 téměř až na 12 V, v bodě X se původní záporné napětí mění v kladné a tranzistorem T_1 teče stálý proud. Ten se zesílí v T_3 na 14 mA a relé sepne. Od sepnutí tlačítka se měří čas. Dobu, za kterou relé vypne, určuje kapacita kondenzátoru C_t a odpor R_t. Čím jsou větší, tím je doba delší. Jakmile se C_t vybije přes odpor R_t, začne tranzistorem T_2 opět protékat proud a obvod se dostane do počátečního stavu. Zenerova dioda D_4 zaručuje vždy stejné napětí na C_t a podstatně zkracuje jeho nabíjení. Obvod D_2R_8 umožňuje okamžitou změnu napětí na kolektoru T_1, tím rázné sepnutí relé, zatímco napětí na C_t se mění zvolna.

Napájecí část tvoří kondenzátor C_1, omezující proud D_3, dioda, přes kterou

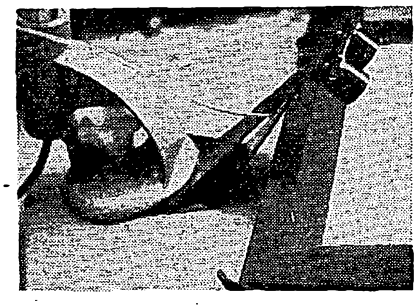




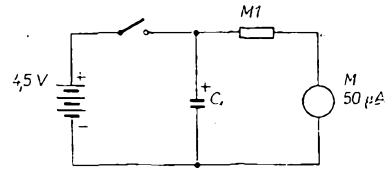
Obr. 2. Zapojení přepínače



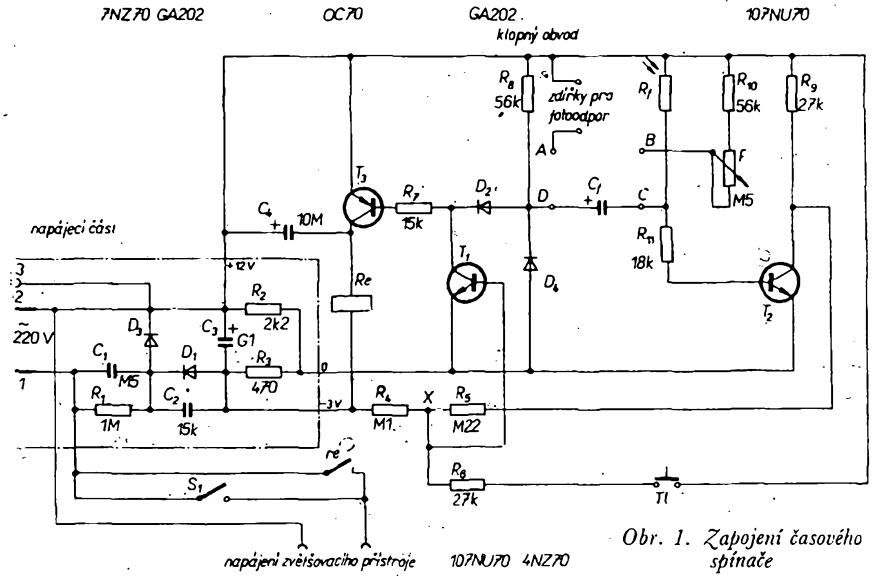
Obr. 3. Držák s jedním fotoodporem



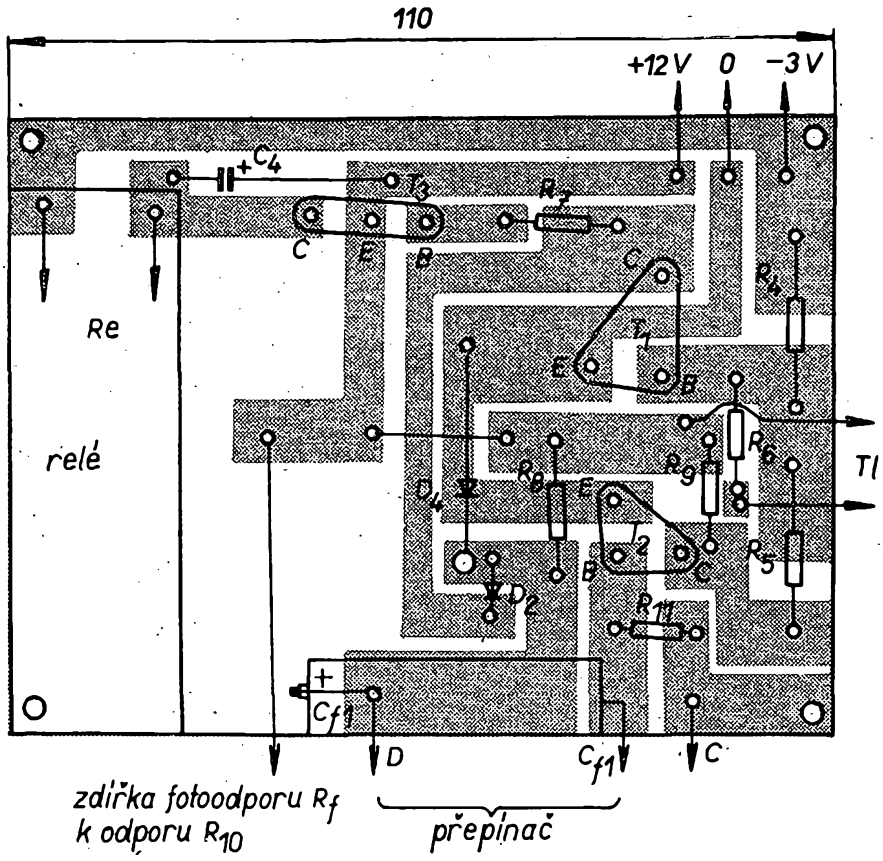
Obr. 4. Držák se dvěma fotoodpory



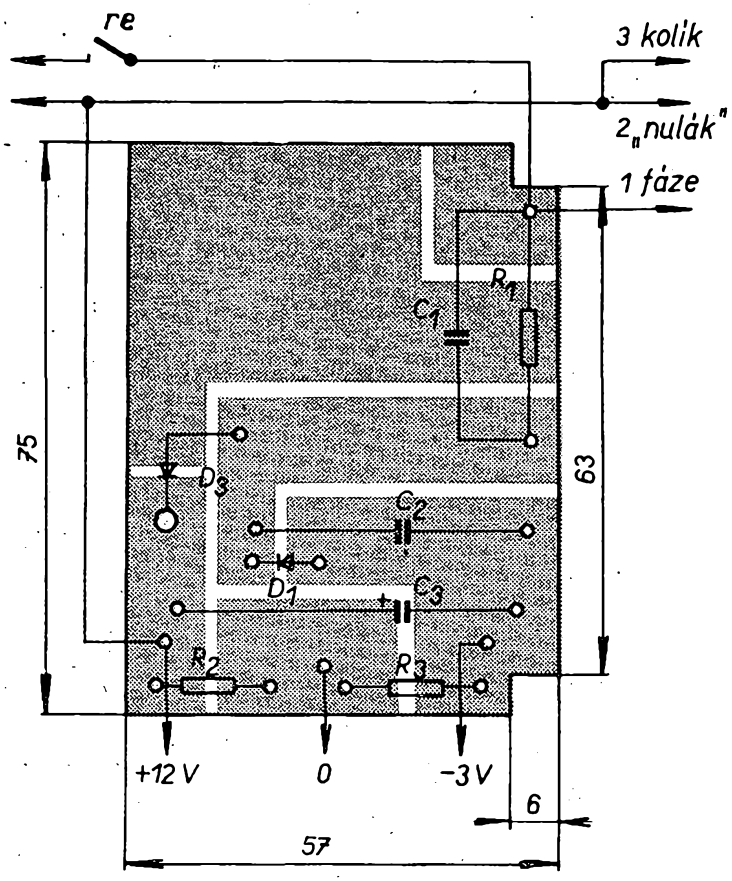
Obr. 5. Měření kapacity elektrolytických kondenzátorů



Obr. 1. Zapojení časového spínače

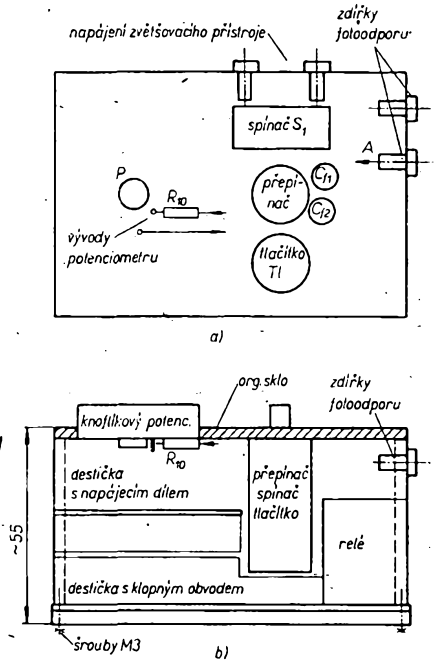


Obr. 6. Destička s plošnými spoji klopného obvodu Smaragd D78



Obr. 7. Destička s plošnými spoji napájecího dílu Smaragd D79

se nabíjí filtrační kondenzátor C_3 a dělič R_2R_3. Na děliči získáváme napětí + 12 V k napájení kolektorů a —3 V k blokování tranzistorů.



Obr. 8. Rozložení součástek uvnitř skříňky B1; a) pohled zdola, b) pohled z boku

Při zapojování síťového přívodu je nutné dbát, aby byl správně zapojen nulový vodič a zemnicí kolík podle obr. 1. Potom je práce bezpečná. Spínačem S_1 spínáme zvětšovací přístroj při zaostřování.

Použité součástky

Fotoodpor je typu WK 650 37. Původně byl použit jeden druhořadý (obr. 3). Jeho pracovní odpor (při používaných expozicích) byl hodně veliký, což vedlo k malým kapacitám kondenzátorů C_{f1} až C_{f3}. Kondenzátory bylo třeba řadit sérioparalelně – při použití tří kondenzátorů to vedlo ke komplikovanému zapojení přepínače. Protože jsem neměl fotoodpor s menším odporem, použil jsem dva fotoodpory (obr. 4) o odporu 1,5 kΩ při 100 lx, zapojené paralelně. Jak se ukázalo při zvětšování větších formátů, je použití dvou fotoodporů velmi výhodné. Expozice se dají určit velmi přesně.

Relé je střední, kulaté a má dvě vinutí po 2 kΩ spojené paralelně. Spíná při proudu 10 mA. Potenciometr je knoflíkový. Přímo na něm je ryska, která ukazuje nastavený čas na stupnici. Skříňka je bakelitová typ B 1 o rozměrech 110 × × 80 × 50. Přepínač je typu WK 533 (viz AR 5/68) 2 × 4 polohy.

Určení kapacity kondenzátorů C_{f1} až C_{f3}

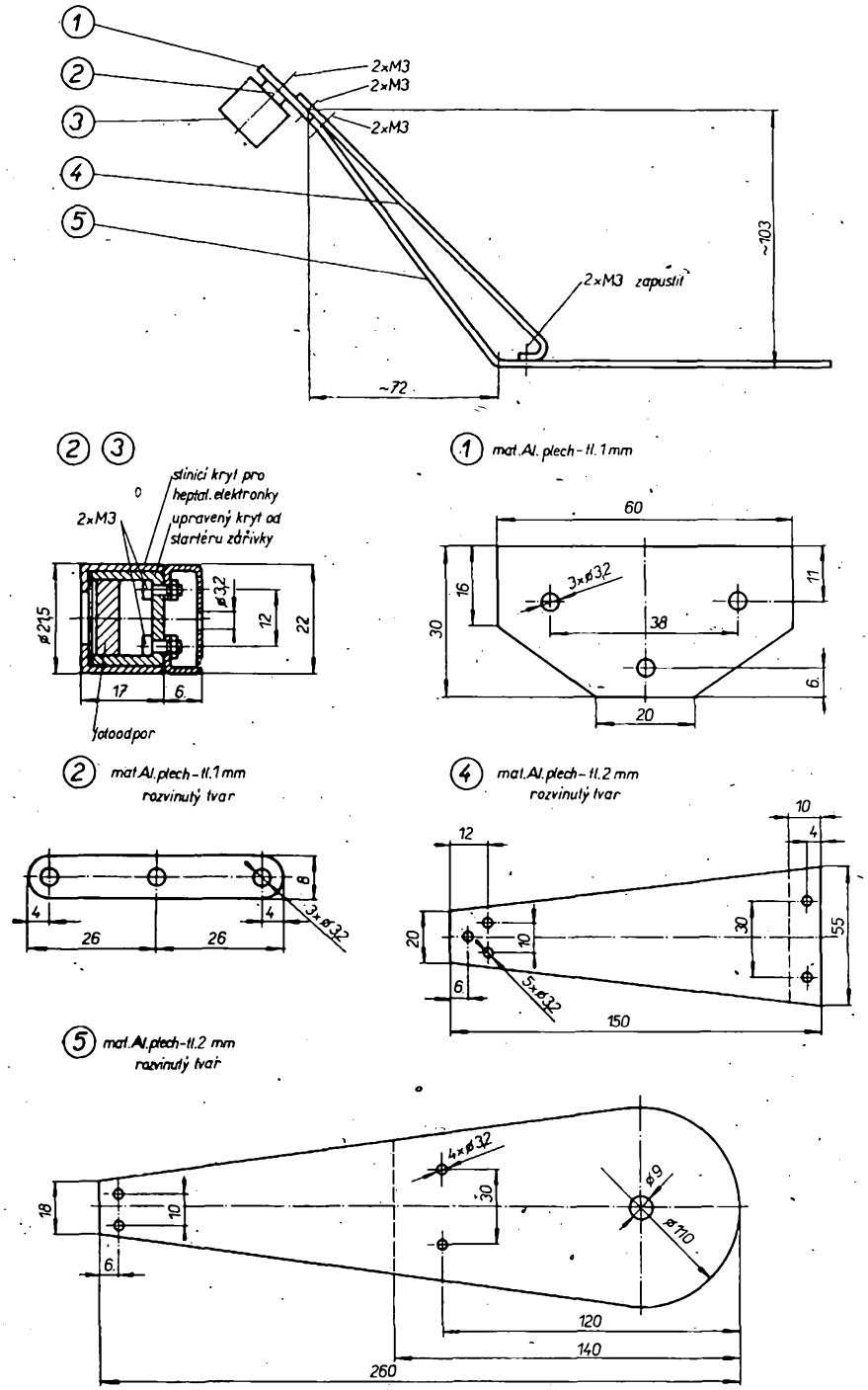
Pro určení kapacity elektrolytických kondenzátorů použijeme obvod podle obr. 5. Kondenzátor C_x nabijeme na napětí ploché baterie 4,5 V. Potom baterii odpojíme a změříme čas t, za který se kondenzátor vybije na napětí U_k. Kapacitu vypočteme ze vztahu: $C[\mu F] = at[s]$. Konstanta a závisí na U_k:

$U_k = 0{,}61$ V, $a = 5$
$U_k = 1{,}07$ V, $a = 7$;
$U_k = 1{,}66$ V, $a = 10$.

Malé napětí U_k volíme pro kondenzátory s malými kapacitami, aby čas „vyšel" delší.

Dále zjistíme konstantu přístroje

$$k = \frac{\tau}{R_f' C_f'}.$$



Obr. 9. Držák fotoodporu.

Odpor R_f' volíme např. 0,5 MΩ a zapojíme ho místo fotoodporu; mezi body *CD* zapojíme C_f', jehož kapacitu známe (v rozmezí 30 až 100 μF). τ je doba, za kterou spínač sepne při použití C_f' a R_f' (ve vteřinách). Např. pro $C_f' = 40 = 40$ μF; $R_f' = 0{,}5$ MΩ a $\tau = 10$ s je $k = 0{,}5$.

Potom pro několik vybraných negativů určíme proužkovou metodou správné expozice T[s] pro normální papír formátu např. 9 × 12 a clonu 8. K nim změříme odpor fotoodporů R_f [MΩ] pro každý negativ. Velikost C_{f2} [μF] vypočteme jako průměr z několika měření různých negativů ze vzorce: $C_{f2} = \frac{T}{kR}$, kde k je konstanta přístroje určená v předchozím textu. Např. pro první negativ vyšel čas $T = 3$ s a $R = 75$ kΩ.

$$C_{f2} = \frac{3}{0{,}5 \cdot 0{,}075} \doteq 80\,\mu\text{F}.$$

Kondenzátor nejbližší kapacity (získaný výběrem z několika kondenzátorů) potom připájíme do přístroje. Stejným způsobem vybereme kondenzátory pro tvrdý a měkký papír, protože pro každou gradaci je nutný kondenzátor jiné velikosti. Kapacity kondenzátorů uvedené na jejich pouzdrech jsou značně menší než skutečné. Tak např. C_{f1}, 180 μF, je reprezentovaný kondenzátorem o jmenovité kapacitě 100 μF; $C_{f2} \doteq 80$ μF kondenzátorem 50 μF a $C_{f3} = 35$ μF kondenzátorem 20 μF. Je nutné používat kondenzátory již zformované, které mají malý příčný proud (menší než 2 μA při 4,5 V).

Mechanické provedení

Plošné spoje jsou na obr. 6 a 7. Na jedné destičce je klopný obvod se zesilovačem, na druhé napájecí cíl. Obě destičky jsou uloženy do bakelitové skříňky (obr. 8b). Na její horní části je upevněn potenciometr, tlačítko, přepínač, vypínač a zdířky (obr. 8a).

Fotoodpor je uložen ve zkráceném pouzdru od startéru zářivky a na něm je nasunut zkrácený stínicí kryt od heptalové elektronky. Držák fotoodporu je na obr. 3 a 4, popř. 9. Rozměry jsou určeny pro použití zvětšovacího přístroje Opemus IIa. Zvětšovací přístroj je natřený černě, aby se od něho neodráželo světlo.

Seznam součástek

Odpory

R_1	1 MΩ	R_7	15 kΩ
R_2	2,2 kΩ	R_8	56 kΩ
R_3	470 Ω	R_9	27 kΩ
R_4	0,1 MΩ	R_{10}	56 kΩ
R_5	0,22 MΩ	R_{11}	18 kΩ
R_6	27 kΩ		
P	lineární knoflíkový potenciometr 0,5 MΩ		

Kondenzátory

C_1	0,5/600 V, krabicový typ MP
C_2	15 nF
C_3	100 μF/30 V
C_4	10 μF/30 V
C_{f1}	180 μF/12 V, elektrolytický – viz text
C_{f2}	80 μF/12 V, elektrolytický – viz text
C_{f3}	35 μF/12 V, elektrolytický – viz text

Diody

D_1, D_2	2NN41 (GA202)
D_3	7NZ70
D_4	4NZ70

Tranzistory

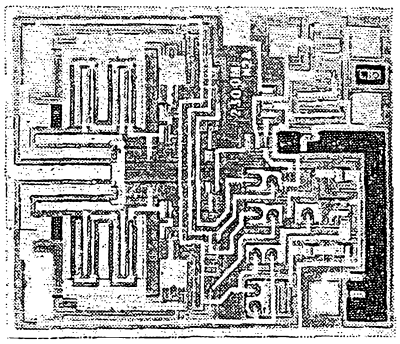
T_1, T_2	107NU70 (103NU70, 104NU70)
T_3	OC70 (OC71, OC72)

TAA700

Pod tímto označením uvedla firma Philips na trh nový integrovaný obvod pro televizní přijímače. Integrovaný obvod nahrazuje asi 25 diskrétních součástek a je vhodný jak pro barevné, tak pro černobílé televizní přijímače. Integrovaný obvod TAA700 je ve zvláštním pouzdru z plastické hmoty, pro něž se ujalo označení QUIL (Quadrature-In-Line). Zvětšená fotografie integrovaného obvodu je na obr. 1.

Integrovaný obvod může zastávat funkce obrazového předzesilovače, detektoru AVC, šumového hradla, oddělovače synchronizačních pulsů, řádkového rozkladového obvodu, oddělovače snímkových synchronizačních pulsů a obvodu k potlačení zpětných běhů. Na TAA700 lze navázat tranzistory n-p-n nebo elektronky. *-Mi-*

News from Philips, srpen 1970



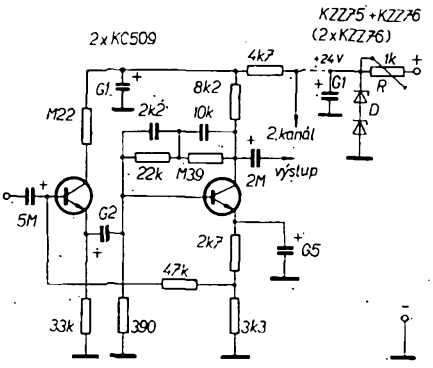
Obr. 1.

Předzesilovač pro magnetickou přenosku

Se zvětšujícím se zájmem o věrnou reprodukci se zvětšuje i počet zájemců o stavbu zařízení k věrné reprodukci hudby. Z běžně dostupných zdrojů signálu poskytuje nejvěrnější signál stále gramofonová deska. Přestože se na našem trhu objevily i jakostní gramofonové přístroje i přestože bylo během poslední doby popsáno i několik konstrukcí gramofonů pro věrnou reprodukci (včetně návodů na konstrukci přenoskového raménka), má většina dostupných zesilovačů vstup pro připojení běžné amplitudové (krystalové, keramické) přenosky, i když přenosky rychlostní jsou pro jakostní reprodukci hudby vhodnější.

Zatímco vstup zesilovače pro připojení amplitudové přenosky má citlivost (při 1 kHz) asi 40 až 100 mV a impedanci 1 až 3 MΩ, musí být vstup pro rychlostní magnetodynamickou přenosku podstatně citlivější – 4 až 19 mV při impedanci 47 kΩ. Připojení amplitudové přenosky k zesilovači nepřináší obvykle žádné potíže; přenoska rychlostní musí být připojena přes korekční předzesilovač, který upraví signál z přenosky inverzně k záznamové charakteristice (tzv. křivka R.I.A.A.). V podstatě jde o to, že se signál na gramofonové desky zaznamenává tak, že jsou značně zdůrazněny výšky a potlačeny hloubky – tyto rozdíly v záznamu oproti skutečnosti je třeba vykompenzovat – u rychlostní vložky korekčním předzesilovačem a u amplitudové vložky konstrukcí mechanicko-elektrického měniče. Záznamová charakteristika sleduje zdůrazněním vysokých kmitočtů zlepšení odstupu signál/šum a potlačením nízkých kmitočtů potlačení bručení a hluku gramofonu. Průběh záznamové charakteristiky je jednoznačně určen a normalizován třemi konstantami $\tau_1 = 3\,180$ μs (50 Hz), $\tau_2 = 318$ μs (500 Hz) a $\tau_3 = 75$ μs (2 120 Hz). Tato záznamová charakteristika platí samozřejmě pro desky s úzkou a stereofonní drážkou (tj. všechny dlouhohrající a stereofonní desky).

Nejznámějšími a nejjakostnějšími rychlostními vložkami jsou výrobky americké firmy Shure – především vložka Shure V15-II, Super Track. Z dalších známých vložek na magnetodynamickém principu (rychlostních) si vyjmenujeme alespoň některé – Shure M44, M75, Elac STS444E, STS44412, ADC220, AD660 atd. Do kategorie velmi jakostních vložek patří také magnetodynamická vložka tuzemské výroby z Tesly Litovel, VM2101.



Obr. 1. Schéma korekčního předzesilovače pro magnetodynamickou přenosku

Všechny uvedené vložky potřebují ke korekci zesilovaného signálu z gramofonové desky korekční předzesilovač.

Korekční předzesilovač

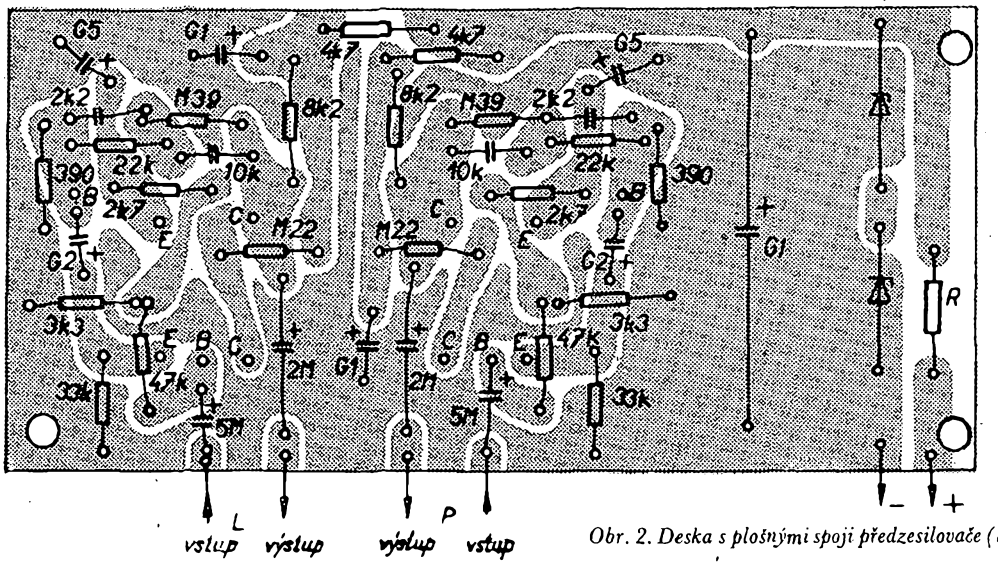
Korekční předzesilovač pro magnetickou přenosku musí mít dostatečné napěťové zesílení, dobrý odstup rušivých napětí a obvod, obvykle ve zpětné vazbě (se třemi časovými konstantami), který dovoluje úpravu vstupního signálu tak, aby se výstupní signál co nejvíce blížil k ideální přenosové charakteristice. Korekční zesilovač, který splňuje všechny tyto požadavky, je na obr. 1.

Technické údaje předzesilovače

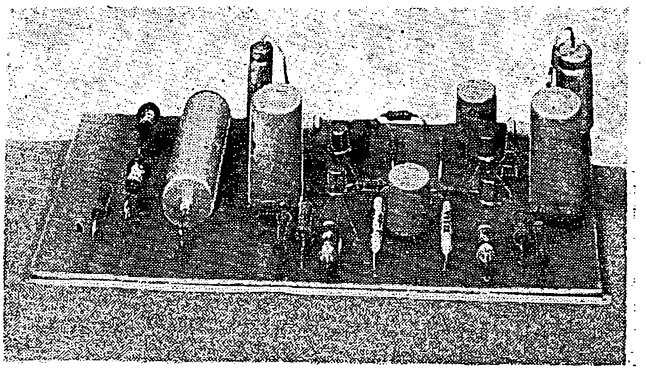
Vstupní napětí: 4,5 mV (při $f = 1$ kHz).
Vstupní impedance: 47 kΩ.
Výstupní napětí: 400 mV (při $f = 1$ kHz).
Výstupní impedance: asi 100 kΩ.
Přebuditelnost: 43 mV.
Činitel harmonického zkreslení: asi 0,1 %.
Odstup rušivých napětí: podle uspořádání součástek, u vzorku lepší než 50 dB.
Napájecí napětí: 25 až 35 V.
Provozní napětí: 24 V, stab.
Odběr proudu: bez Zenerových diod asi 0,3 mA.

Popis zapojení

Schéma předzesilovače je na obr. 1. Vzhledem k tomu, že předzesilovač pro druhý kanál je shodný, je nakreslena jen jedna polovina zapojení. V předzesilovači se používají křemíkové planární tranzistory KC509. Protože tyto tranzistory mají samy o sobě malý vlastní šum, velké zesílení a velmi malý zbytkový proud a navíc je proud prvním tranzistorem řádu desítek mikroampér, jsou



Obr. 2. Deska s plošnými spoji předzesilovače (Smaragd D80)



Obr. 3. Deska předzesilovače, osazená součástkami

šumové poměry předzesilovače velmi výhodné. Tranzistory jsou zapojeny se společným emitorem, vstupní odpor je určen odporem v bázi prvního tranzistoru 47 kΩ. Kondenzátor 200 μF ve větvi záporné zpětné vazby zabraňuje ovlivňování pracovního bodu prvního tranzistoru stejnosměrným proudem přes zpětnovazební korekční článek *RC*, 22 kΩ, 2,2 nF, 10 nF, 0,39 MΩ.

Celý předzesilovač i se stabilizačním obvodem pro napájecí napětí je na jedné destičce s plošnými spoji (obr. 2). Pohled na osazenou destičku je na obr. 3.

Předzesilovač lze vzhledem k malým rozměrům umístit i pod šasi gramofonového přístroje nebo do jakéhokoli nf zesilovače.

Součástky potřebné ke stavbě jsou běžné, na destičce je dosti místa pro stavbu „na výšku" i „naležato". Odpory mohou být miniaturní, elektrolytické kondenzátory 100 μF musí být alespoň na 25 V, vstupní elektrolytický kondenzátor může být na nejmenší napětí (3, popř. 6 V), kondenzátor 200 μF by měl být na 10 V, kondenzátor 2 μF na 15 až 25 V, a kondenzátory v emitorech druhých tranzistorů na napětí 15 až 25 V. Zenerovy diody mohou být i typu NZ70, je však třeba vybrat takovou dvojici, aby celkové Zenerovo napětí bylo 24 V (např. 8NZ70 + 1NZ70 nebo 7NZ70 + 4NZ70 apod.). Velikost odporu *R* určíme podle použitého napájecího napětí a použitých Zenerových diod tak, aby proud Zenerovými diodami zaručoval správnou stabilizaci pracovního napětí. (Zenerův proud diod typu KZZ je asi 5 mA, diod typu NZ70 25 až 80 mA podle typu diody).

Literatura

[1] Radiový konstruktér č. 3/69.
[2] Radiový konstruktér č. 4/70.
[3] Diefenbach, W. von: Vorverstärker. Funk-Technik č. 3/1968.

Antény R & S

Na výstavě sdělovací techniky v Düsseldorfu vystavovala firma Rohde & Schwarz přijímací zařízení pro příjem signálů meteorologických družic nové koncepce.

Přijímací zařízení je vybaveno např. číslicovými hodinami, vyhodnocovacím číslicovým zařízením apod. Signály družic se přijímaly (zařízení bylo v chodu po celou dobu trvání výstavy) čtyřnásobnou křížovou anténou Yagi, která byla umístěna na střeše jednoho z pavilónů. Anténa měla zisk 16 dB.

Přijímací zařízení vyhodnocovalo signály meteorologických družic ESSA 8, Nimbus 3 a ITOS 1. V nočních hodinách pracovalo zařízení samočinně a vyhodnocovalo i infračervené signály z družic Nimbus 3 a ITOS 1.

-Mi-

Presse Information Rohde & Schwarz, červen 1970

Tranzistorový multivibrátor

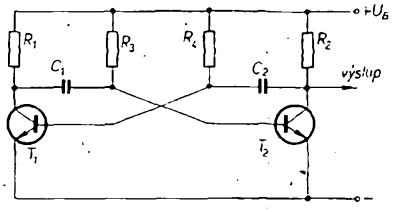
Ing. Jaromír Vajda

V praxi se velmi často setkáváme s potřebou rychlé realizace astabilních multivibrátorů – jednoduchých zdrojů kmitočtu, zejména pokud jde o nízké kmitočty, např. od několika málo Hz do desítek, příp. stovek kHz. I když individuální výpočet tohoto užitečného typu nesinusového oscilátoru je vcelku velmi jednoduchý, rozptyl hodnot součástek si při skutečném zapojení vynutí zpravidla vždy dodatečné úpravy. Má-li multivibrátor kmitat (poměrně přesně) na požadovaném kmitočtu, nevyhneme se experimentálním zásahům. Článek řeší grafickou formou tento problém, a to pro tranzistory KC507.

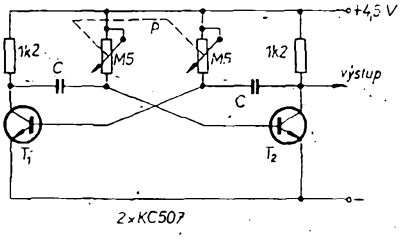
Základní zapojení astabilního multivibrátoru je na obr. 1. S ohledem na optimální řešení s hlediska pracovních bodů obou tranzistorů T_1 a T_2 (poměr střídy přibližně 1:1) a také pro usnadnění grafického řešení je účelné, aby odpovídající si prvky v jednotlivých větvích obou tranzistorů byly shodné, tj. aby

$$R_1 = R_2; \quad C_1 = C_2 \quad \text{a} \quad R_3 = R_4.$$

Je-li zapotřebí měnit v určitém rozsahu kmitočet multivibrátoru, aniž se mění střída, příp. tvar výstupního napětí, pak je nutné, aby prvky, určující kmitočet, tj. např. odpory R_3 a R_4 měly i při změně ΔR vždy shodnou hodnotu. V takovém případu je nutné nahradit je mechanicky spřaženým potenciometrem *P* se stejným smyslem otáčení v obou větvích. Za uvedených podmínek je pak možné nakreslit graf závislosti kmitočtu *f* na kapacitě *C* (shodné s oběma vazebními kondenzátory, $C = C_1 = C_2$).



Obr. 1. Astabilní multivibrátor



Obr. 2. Astabilní multivibrátor s možností změny kmitočtu

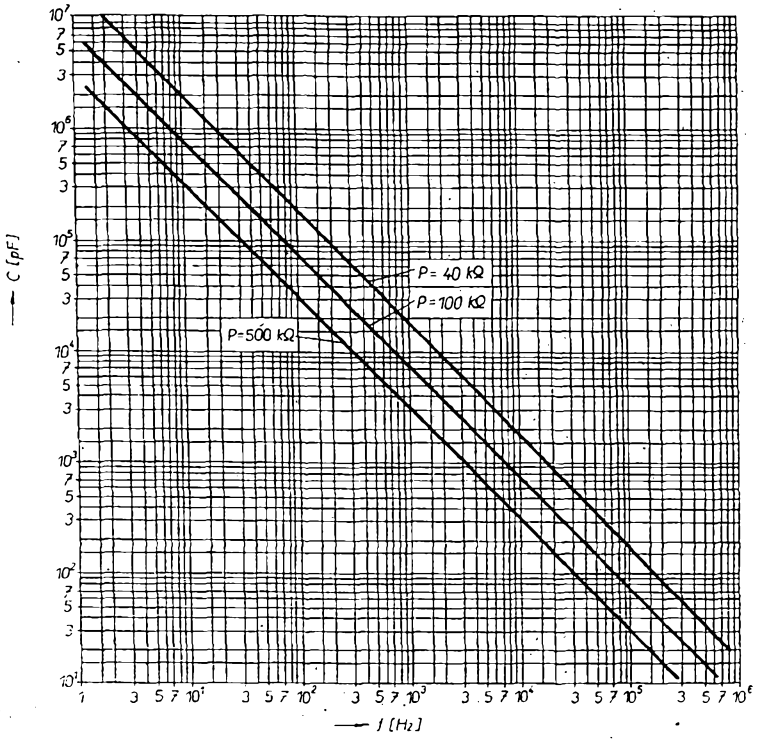
Obr. 3. Graf pro určení kapacit vazebních kondenzátorů ($C = C_1 = C_2$) a kmitočtu

Praktické zapojení multivibrátoru s tranzistory KC507 je na obr. 2, grafické znázornění funkce $f = f(C)$ pak na obr. 3. Napájecí napětí multivibrátoru je $U_B = 4{,}5$ V.

Chceme-li např. realizovat oscilátor o kmitočtu $f = 1$ kHz, pak při zvolených odporech $R_3 = R_4 = 100$ kΩ vychází (podle obr. 3) potřebná kapacita vazebních kondenzátorů $C = C_1 = C_2$ $C_2 = 7\,000$ pF.

Použijeme-li v tomto případě místo odporů R_3 a R_4 dvojitý spřažený potenciometr 500 kΩ, pak lze změnou *P* měnit kmitočet multivibrátoru přibližně od $f = 450$ Hz (při $P = 500$ kΩ) do $f = 2\,500$ Hz (při $P = 40$ kΩ). Je-li potenciometr nastaven tak, že opět $R_3 = R_4 = 100$ kΩ, pak je kmitočet $f = 1$ kHz.

Zapojení multivibrátoru, uvedené na obr. 2, je vhodné pro kmitočty od $f \doteq 3$ Hz do $f \doteq 300$ kHz. Výstupní nesinusové napětí je $U_{výst} > 1$ V.



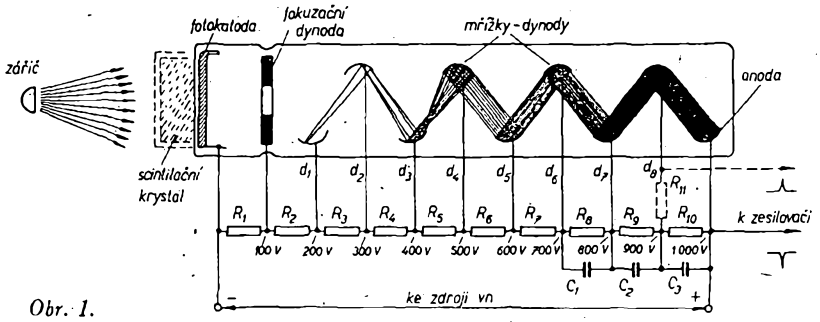
fotonásobič . . . a co s ním ?

Jindřich Drábek

Tento elektronický prvek byl po r. 1930 zdokonalen natolik, že v mnoha oborech podstatně ovlivnil technický rozvoj, dnes je nepostradatelným právě v „moderních oborech", např. v astronomii, raketové technice, kosmickém výzkumu, televizní technice, jaderné technice atd. Možností praktického využití je mnoho. Velká část amatérů pracuje v nejrůznějších oborech a právě zde uplatňují své vědomosti a svůj důvtip realizací moderních zařízení, jež slouží k automatizaci výroby, ochraně zdraví atd. Právě těmto zlepšovatelům amatérům je určen přehled několika typů fotonásobičů, jež jsou u nás nejpoužívanější, tedy i dostupné. Fotonásobič a jeho vlastnosti byly podrobně popsány v dostupné literatuře, článek proto uvádí pouze základní údaje, s nimiž se u fotonásobičů setkáme a rozebírá elektronické obvody „okolo" fotonásobičů. Informace, jež můžeme získat z naší odborné literatury o elektronice, použitelné k realizaci různých zapojení s fotonásobiči, jsou minimální, uvádím proto rozsáhlejší přehled zahraničních pramenů pro ty, kteří budou mít zájem studovat některé speciální otázky těchto elektrických obvodů.

Základní údaje

Fotonásobič je víceelektrodový prvek, jenž slouží k přeměně velmi slabých světelných signálů (řádu 10^{-1} až 10^{-3} μlm) na proudový impuls. Princip činnosti fotonásobiče (dále FN) je na obr. 1. Světelné záření dopadá na fotokatodu, ta emituje fotoelektrony, které jsou vlivem elektrického potenciálu na první mřížce (dynodě) urychlovány. Po dopadu těchto elektronů na d_1 nastane sekundární emise, dojde tedy k zvětšení počtu elektronů, jež přicházejí na d_2. Jelikož dynody FN jsou připojeny na dělič napětí tak, že se napětí na nich směrem k anodě zvětšuje, jsou elektrony postupující k anodě „násobeny". Zesílení FN je závislé na mnoha činitelích, počínaje typem (tedy konstrukcí) FN, provozními podmínkami, v nichž FN pracuje, v neposlední řadě na napájení FN. Pokud se týká konstrukčních detailů, pro výběr je obvykle rozhodující aktivní plocha fotokatody. Z provozních podmínek je důležitý fakt, že z fotokatody se uvolňují elektrony též vlivem tepla (tepelná emise), což se projevuje šumem. Výrobce proto udává tepelné rozmezí, v němž jsou dodrženy veškeré katalogové údaje FN. Dalším činitelem je vliv magnetických polí (zemské magnetické pole, rozptylová pole transformátorů) na elektrické pole ve FN. Proto se často stíní FN krytem např. z permalloye.



Obr. 1.

Základní údaje FN

Katalogové údaje k FN jsou neúplné, nejsou v nich obvykle uváděny podmínky, za nichž byly uváděné parametry měřeny. To je třeba znát při použití FN při speciálních druzích měření, pro běžná použití vystačíme se základními údaji, které jsou obvykle udány výrobcem v dokumentaci, jež je k FN přiložena. Jsou to:

a) *Citlivost fotokatody* [μA/lm] – značí citlivost fotokatody na dopadající světelný tok.

b) *Celková citlivost* či zesílení FN se uvádí buď jako celková citlivost (označuje se též jako celková anodová citlivost) v A/lm nebo přímo jako zesílení FN bývá 10^5 až 10^{10}).

c) *Proud za tmy* je proud FN, nedopadá-li světlo na fotokatodu. Bývá řádu μA.

d) *Energetický ekvivalent šumu* (obvykle v keV).

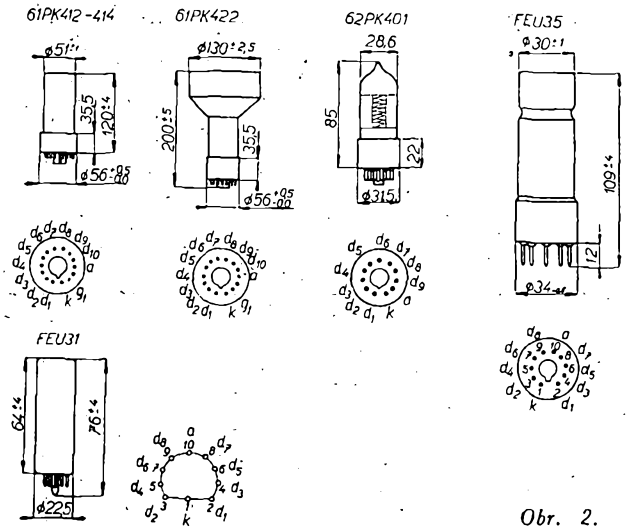
e) *Amplitudové rozlišení* – uvádí se u FN pro spektrometrická měření v %.

f) *Spektrální oblast maximální citlivosti* (též pro spektrometrii v angströmech).

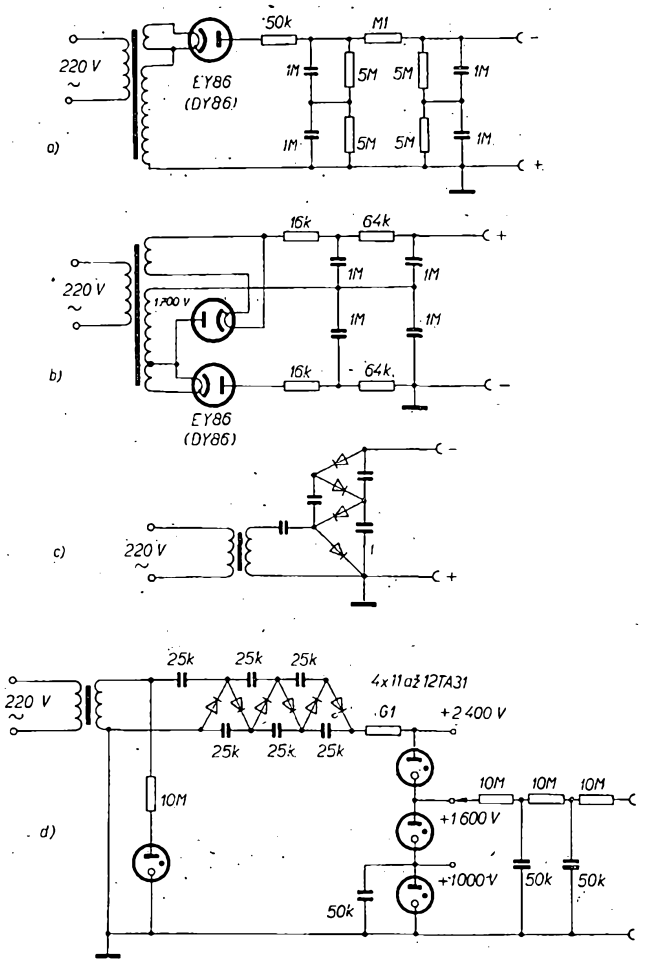
V tab. 1 jsou základní údaje FN, jež se v ČSSR používají nejčastěji. Jsou uvedeny též FN, jež vyrábí VÚVET. Na obr. 2 jsou základní rozměry těchto FN spolu se zapojením patic. Je třeba si uvědomit, že ceny těchto FN jsou poměrně značné. Pro běžné použití v nenáročných přístrojích je však možno výhodně zakoupit některé z typů, jež různé podniky odprodávají. Jako příklad bych uvedl FEU35, který je možno koupit za cenu asi 500,— Kčs. Tyto FN byly používány např. v dovážených přenosných měřičích radioaktivity SRP 2; dnes jsou již tyto přístroje zastaralé.

Napájení fotonásobičů

Nejdůležitější pro dobrý provoz FN je vhodné vysoké napětí na odporovém děliči, jež zajišťuje napětí pro elektrody FN (obr. 1). Z výše uvedených údajů je zřejmé, že je třeba toto napětí dobře stabilizovat a tím předejít změnám funkce FN v závislosti na napájecím napětí. Pokud jde o odporový dělič pro FN, ten je většinou již i s hodnotami uveden výrobcem spolu s max. hranicí vn, případně se dvěma údaji vn a s parametry odpovídajícími těmto údajům. Odporový dělič je možno změnit, je však třeba uvědomit si toto: Hodnota jednotlivých odporů v děliči bývá řádu jednotek až desítek MΩ. Proud odebíraný ze zdroje vn (500 až 2 000 V) je velmi nepatrný, < 1 mA. To platí v případě, že FN zesiluje světelný signál, neboť proud za tmy je zanedbatelný. V obvodu posledních elektrod před anodou může impulsní proud však být v některých případech až desítky mA, proto jsou příslušné odpory blokovány kondenzátory deset až padesát nF. (Na obr. 1 C_1, C_2, C_3). Pro FN s velkými výstupními proudy jsou děliče napětí konstruovány pomocí elektronek: Dále je třeba si uvědomit, že se u FN zvětšuje šum při zvětšování napětí tak jako v jiných elektronkách; šum může ovlivnit údaje na výstupu elektronické části obvodů FN. Proto je důležité po zapojení FN kontrolovat osciloskopem průběh výstupního signálu. Obvykle lze snadno určit odstup signálu od šumu – můžeme si tak rychle určit vhodné napětí pro napájení děliče FN. Pokud výstupní signál z FN odebíráme z odporu, zapojeného do obvodu anody (obr. 1), bude mít zápornou polaritu. Odebíráme-li signál z R_{11} v obvodu poslední dynody (na obr. 1 je to d_8), je signál kladný. To je způsobeno tím, že z dynody uniká více elektronů, než na ni postupuje. Přitom velikost záporného či kladného pulsu v tomto případě je přibližně stejná.



Obr. 2.



Obr. 3.

dovolené proudové zatížení 1 mA, krátkodobá stabilita pro změny síťového napětí ± 10 % je 5×10^{-4} %. Zdroj je v panelu normalizovaného provedení o rozměrech 520 × 420 × 185 mm, váží 11 kg a stojí 8 370,— Kčs. Tento závod vyrábí též tzv. víceúčelové stavebnicové jednotky URS. Jednou z těchto jednotek je zdroj VN 400 V. Tato jednotka má označení 6XN05018.

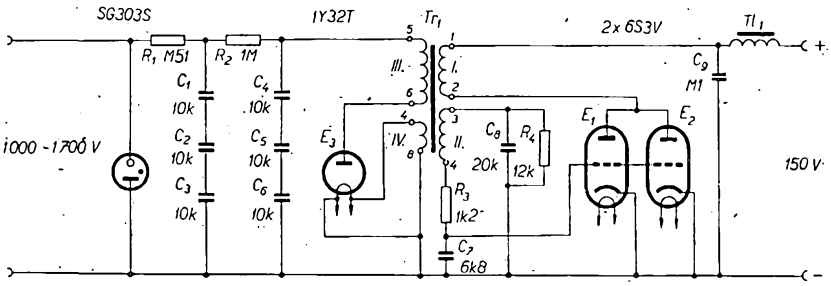
Pro ty, kteří mají zájem o stavbu zdrojů vn pro napájení FN, uvádím několik základních zapojení. Konstrukce zdroje vn je závislá na účelu, pro který se FN používá. Pro využití FN v laboratorních podmínkách vystačíme se síťovým zdrojem. Pokud FN využíváme jako prvku v automatizaci, je třeba v určitých případech signál od FN přivádět delším kabelem – je tedy nutné, aby byl zdroj vn umístěn spolu s FN. Zde využijeme tranzistorových zdrojů. Je třeba podotknout, že při stavbě zdrojů vn je třeba se řídit zásadami pro konstrukci vn (proklady vinutí transformátorů, rozmístění prvků atd.).

Síťové zdroje

Síťové zdroje jsou konstruovány převážně pomocí transformace síťového napětí na vn. Usměrňovače takto získaného střídavého napětí jsou převážně jednocestné. Často se používají i zdvojovače či kaskády. Příklady konstrukce těchto zdrojů jsou na obr. 3a, b, c, d. Zapojení vyhlazovacích kondenzátorů na obr. 3a umožňuje použít kondenzátory s malým pracovním napětím, jež jsou i rozměrově menší. Na obr. 3b je použit v usměrňovači zdvojovač napětí.

Zdroje vysokého napětí pro fotonásobič, napájení fotonásobičů

Tyto zdroje jsou konstruovány na principu výkonových sinusových nebo relaxačních oscilátorů, z transformátorů, násobičů napětí, i jejich kombinací a dále z příslušných usměrňovačů a stabilizátorů. Zájemce o profesionální zdroj je možno upozornit na výrobek Tesly Liberec NBZ 615. Je to stabilizovaný zdroj VN 200 — 2 000 V s jemnou a hrubou regulací, polarita vn je volitelná,



Obr. 4.

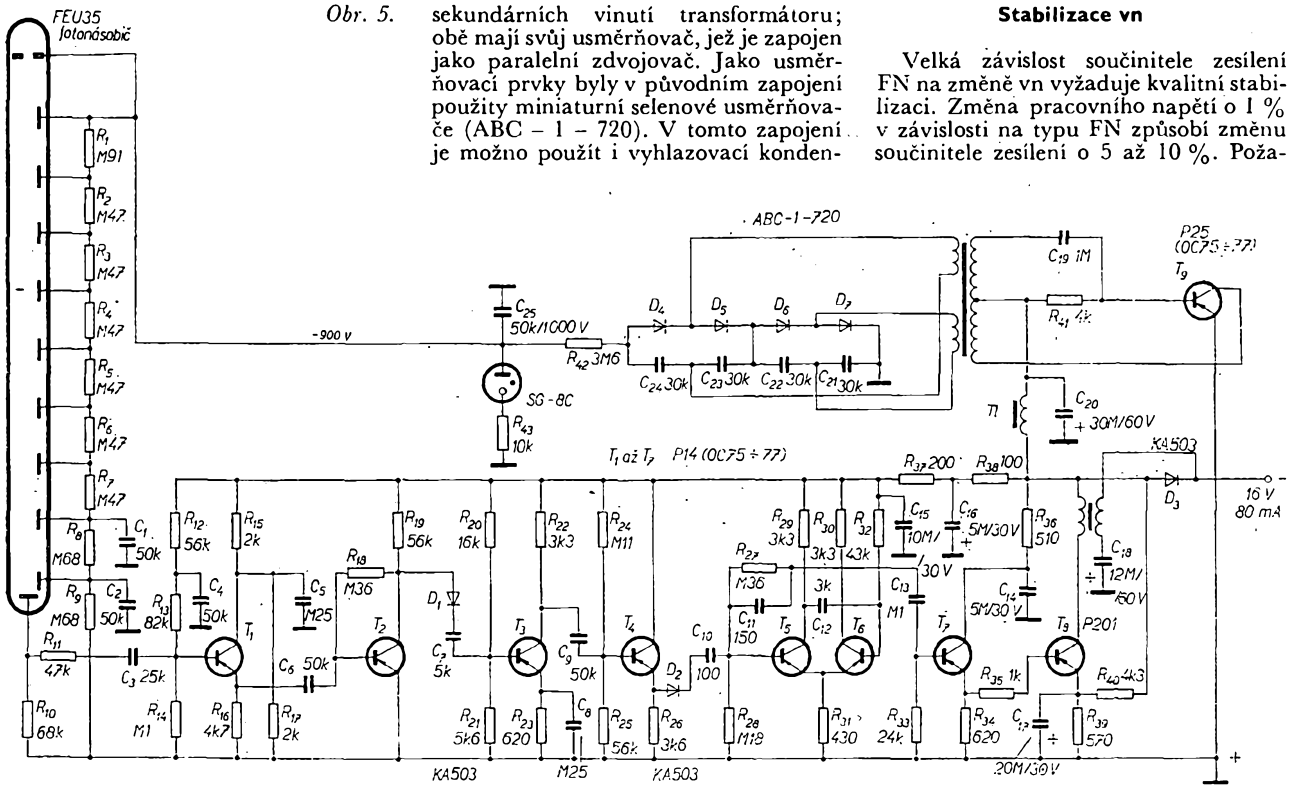
Na obr. 3c, d jsou dvě varianty usměrňovačů – násobičů, v nichž se obvykle používají subminiaturní selenové usměrňovače či moderní křemíkové usměrňovače.

Získání vn pomocí generátorů a měničů

Na obr. 4 je příklad konstrukce zdroje vn na známém principu vf generátoru (v tomto případě jako generátor pracují E_1, E_2). Střídavé napětí zvětšené transformátorem Tr_1 se přivádí z vinutí na jednocestný usměrňovač (E_3). Usměrněné napětí se vyhladí filtrem R_2, $C_1 \div C_6$. Pomocí SG303S se vn stabilizuje. Do obvodu přiváděného anodového napětí můžeme vřadit jako filtr tlumivku Tl_1 a C_9. Tento filtr zabrání pronikání nežádoucích signálů z generátoru do napájecího obvodu a popřípadě dalších obvodů. Zdrojů vn na podobném principu je velké množství, pro příklad postačí výše popsaný zdroj, jež je kon-

Tab. 1. Fotonásobiče používané v ČSSR

Typ	61PK412	61PK422	61PK401	S12FS35	FEU31	FEU35	931A	9502B
Výrobce	VÚVET ČSSR	VÚVET ČSSR	VÚVET ČSSR	ZEISS NDR	SSSR	SSSR	RCA USA	EMI ANGLIE
Druh a citlivost fotokatody [μA/lm]	Sb-Cs 40 až 70	Sb-Cs 40	Sb-Cs 20	Sb-Cs 40 až 70	Sb-Cs 20 až 50	Sb-Cs 30 až 50	Sb-Cs na Ni 20	Sb-Cs 50
Celková citlivost [A/lm] při napětí [V]	200 1 250	200 1 400	25 1 050	100	10 1 300	10 1 400	20 1 000	2 000 1 500
Proud za tmy [μA]	0,01	0,01	0,05	0,01	0,5	0,004	0,01	0,03
Energet. ekvivalent šumu [keV]	5 až 10	6 až 15	—	3	—	3 až 8	—	—
Amplitud. rozlišení [%]	11 až 13	9 až 15	—	7 až 10	8 až 10	8 až 10	—	—
Počet stupňů	10	10	9	12	8	8	9	13
Maxim. napětí [V]	1 600	1 700	1 150	1 500	1 400	1 750	—	—
Rozměry [mm] (Ø × délka)	51 × 120	130 × 200	28 × 85	44 × 124	22,5x80	34x113	—	—

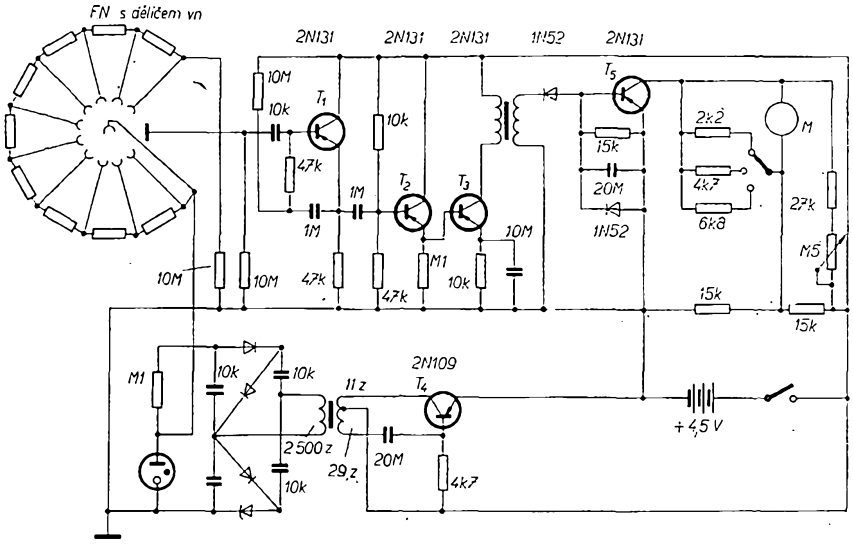


Obr. 5.

sekundárních vinutí transformátoru; obě mají svůj usměrňovač, jež je zapojen jako paralelní zdvojovač. Jako usměrňovací prvky byly v původním zapojení použity miniaturní selenové usměrňovače (ABC – 1 – 720). V tomto zapojení je možno použít i vyhlazovací konden-

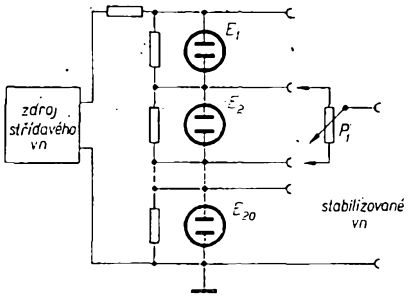
Stabilizace vn

Velká závislost součinitele zesílení FN na změně vn vyžaduje kvalitní stabilizaci. Změna pracovního napětí o 1 % v závislosti na typu FN způsobí změnu součinitele zesílení o 5 až 10 %. Poža-



Obr. 6.

davky na stabilizaci vn se řídí nároky na přesnost měření. Maximální požadavky na stabilizaci jsou kladeny na přístroje pro spektrometrii (řádu 10^{-5}). Stabilizace se provádí buď pomocí nejrůznějších zapojení přímo v odporovém děliči, nebo stabilizací vn přímo ve zdroji. Příklad zapojení stabilizačního obvodu s moderními polovodičovými prvky je na obr. 7. Pro náročné přístroje,

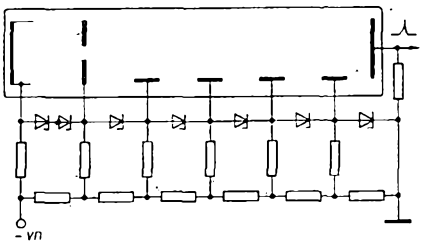


Obr. 8.

strukčně nenáročný a svými parametry vyhovuje k napájení FN i k jiným účelům.

Tranzistorové zdroje vn

Tyto zdroje pracují převážně v přenosných přístrojích či v přístrojích pracujících mimo dosah sítě. Jsou napájeny z baterie, pracují na principu tranzistorových střídačů (měničů). Tyto měniče jsou široce využívány v amatérské praxi, dostatečně byly popsány např. v Radiovém konstruktéru č. 3/66. Příklady konstrukce těchto měničů uvádím proto v zapojení přístrojů, kde jsou prakticky využity FN. Na obr. 5 tvoří generátor vn blokovací generátor, jež je osazen tranzistorem T_9. Vn se odebírá ze dvou zátory na malé pracovní napětí. Usměrněné napětí je 1 700 V při napájecím proudu 230 μA. Na děliči FN je však stabilizované napětí 900 V. Podobným způsobem je realizován i generátor vn v zapojení podle obr. 6. Jako generátor pracuje tranzistor T_4. Místo selenového usměrňovače lze v obou generátorech použít křemíkové diody.



Obr. 7.

u nichž se vyžaduje stabilizace lepší než 0,5 %, se konstruují elektronkové stabilizátory pracující převážně se zápornou zpětnou vazbou.

Doutnavkové stabilizátory

Na obr. 8 je princip stabilizace vn doutnavkami. Potřebný počet elektronek je zapojen v sérii, neboť jednotlivé elektronky jsou konstruovány na menší napětí. Tím se jejich pracovní napětí vyrovná potřebnému výstupnímu napětí. Vzhledem k velkým pracovním proudům těchto elektronek (několik mA) je tento způsob vhodný převážně pro síťové zdroje vn. Vn se hrubě reguluje potenciometrem (nebo vhodným přepínačem). Jemně se reguluje vn potenciometrem. Nedostatkem tohoto způsobu je velký počet stabilizátorů (přibližně 12 až 20 ks), velký pracovní proud a velké rozměry stabilizátoru.

(Pokračování)

TRANZISTOROVÝ klíč

Ing. J. Peček, OK2QX

Již několikrát byl na stránkách AR uveřejněn popis elektronických klíčů. Elektronková verze klíče podle OZ7BO však doposud nebyla ničím překonána, i když je to klíč dosti složitý i nákladný. V zahraničí známý klíč fy Halicrafters, HA-1, je snad ještě dokonalejší, ale mezi našimi amatéry není téměř znám. Klíče s tranzistory vycházejí ve velké většině z obvodů, používaných dříve v elektronkových zapojeních. Bohužel většinou nedosahují parametrů svých vzorů. Je to způsobeno hlavně fyzikálními vlastnostmi polovodičů. U jednoduchých klíčů se nedá dosti dobře mluvit o stálosti jednotlivých poměrů tečka-čárka a tečka-mezera a rychlost je velmi závislá na napájecím napětí. Vzhledem k tomu, že přepínací obvod pracuje většinou na nízké impedanci, ovlivňuje činnost klíče též přechodový odpor ovládací pastičky.

Schéma klíče je převzato z DL QTC č. 11/66 a uvádím je jen s malou úpravou. Tranzistory pracují v pulsním provozu, který je pro ně z fyzikálního hlediska velmi výhodný a při kterém ani příliš nezáleží na jejich kvalitě. Výhodou zapojení je, že poměr tečka-mezera se nastaví jednou provždy a změna rychlosti jej neovlivňuje. Poměr tečka-čárka je řešen elektronicky, odvozuje se přímo od tečkovacího obvodu, takže zde nemůže dojít k nesprávnému nastavení. Přechodový odpor ovládací pastičky nemůže nikterak ovlivnit tvorbu značek, neboť připojujeme napětí k obvodům s odporem řádu stovek kiloohmů.

Popis činnosti

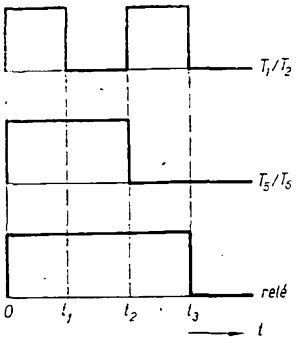
Astabilní multivibrátor, tvořený tranzistory T_1 a T_2, je v klidu uzavřen tranzistorem T_3. Jakmile přeložíme pastičku do polohy „*tečky*", začne multivibrátor pracovat. Jeho pulsy otevírají a uzavírají klíčovací tranzistor T_4, v jehož kolektoru je zapojeno relé *Re*. Rychlost značek se řídí změnou napětí bází tranzistorů T_1 a T_2 potenciometrem P_1, poměr tečka-mezera potenciometrem P_2.

V případě přeložení pastičky do polohy „*čárky*" začne multivibrátor rovněž pracovat, neboť napětí na bázi T_3 projde přes diodu D_2. Současně však otevřením tranzistoru T_7 spustíme bistabilní klopný obvod, tvořený tranzistory T_5 a T_6 (obr. 2, čas *0*). Tranzistor T_4 zůstává otevřen v prvé mezeře mezi impulsy multivibrátoru (T_1/T_2) zásluhou klíčovacího impulsu z klopného obvodu T_5/T_6 (čas t_1 až t_2). Následující impuls multivibrátoru překlápí klopný obvod T_5/T_6, relé však ještě drží, neboť T_4 je stále ve vodivém stavu impulsem z multivibrátoru T_1/T_2 (čas t_2). Teprve v následující mezeře mezi impulsy multivibrátoru relé odpadá (čas t_3). Pro názornost jsou jednotlivé fáze nakresleny na obr. 2. Po dobu mezery po čárce jsou všechny obvody připraveny k další značce. Tímto způsobem je dosaženo naprosto přesného poměru tečka-čárka 1 : 3.

Použitý materiál

Jsou použity odpory nejmenšího typu, rovněž kondenzátory stačí na menší napětí (elektrolytické kondenzátory na 12 V). Použil jsem telegrafní relé typ HL 100, nejvýhodnější je však HL 100-18 s oběma vinutími zapojenými do série. Těchto relé různých typů je mezi amatéry dostatek a pro klíčovací obvody mají velmi vhodné vlastnosti. V zapojení vyhoví libovolné diody, sám jsem použil 3NN41 a 4NN41, které jsem měl v zásobě. Jedině D_2 je nutno pečlivě vybrat, její proud v závěrném směru musí být minimální a v propustném směru co největší. Zde mi běžné typy nevyhověly, vyzkoušel jsem však s úspěchem typ OA5 a také KA502. Částečně lze průchozí proud v nepropustném směru vykompenzovat změnou odporu R_{22} (ten však při použití křemíkové diody můžeme zcela vypustit).

Pokud se týče tranzistorů, vyzkoušel jsem typy OC71, OC72, OC76, GC507 i 508, jakož i různé jiné neoznačené tranzistory p-n-p. Vyhověly všechny typy s $\beta \geqq 60$. Jen na místo T_4 doporučuji použít kvalitní GC508 se zesilovacím činitelem alespoň 100, aby nebylo nutné použít k napájení větší napětí. Klíč pracuje již při 4,5 V (lze použít i 12 V).



Obr. 2. Stav jednotlivých obvodů při ovládací pastičce v poloze „čárky"

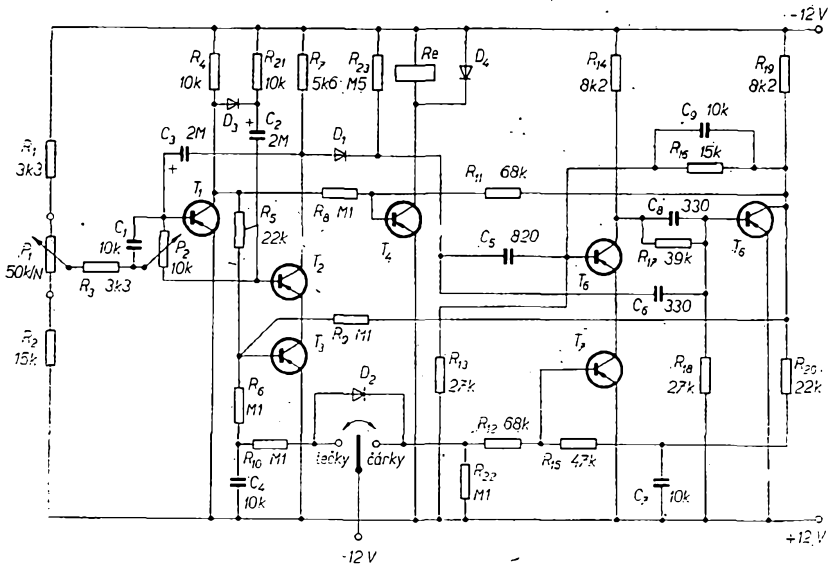
Uvádění do chodu

Po zapojení všech součástek připojíme relé, baterii, a nastavíme potenciometry P_1 i P_2 přibližně do střední polohy. Ovládací pastičku vychýlíme do polohy „*tečky*". Nyní by měly pracovat tranzistory T_1 a T_2, což se projeví kmitáním relé, popř. po připojení voltmetru (alespoň AVOMET II) mezi kladný pól zdroje a kolektor T_2 kýváním ručky v rytmu teček. Kdyby relé nespínalo, změřte jeho spínací proud; měl by být kolem 10 mA. U méně citlivých relé je třeba volit větší napájecí napětí. Po vychýlení pastičky do polohy „*čárky*" musí relé spínat v rytmu čárek. Je možné, že nebude spínat vůbec; pak změňte nastavení P_2. V případě, že nebude žádný rozdíl mezi tečkami a čárkami, může být příčinou nekvalitní dioda D_2 nebo bude nutné změnit velikost odporu R_{22} v rozmezí 50 kΩ až 0,5 MΩ. Kdyby ani to nepomohlo, podívejte se na C_5 a C_6, jejichž kapacity jsou kritické. V původním návrhu má kondenzátor C_5 kapacitu 330 pF s poznámkou, že v případě špatné funkce je třeba tuto kapacitu zvětšit. Při kapacitě 820 pF obvod pracoval spolehlivě, ale laborování právě s tímto obvodem trvalo několik hodin.

Kdo by měl zájem o menší rychlosti, může zvětšit kapacitu kondenzátorů C_2 a C_3 (např. na 3 μF). Snažte se však vždy vybrat kondenzátory se stejnou kapacitou, neboť určují poměr tečka-mezera. Potenciometrem P_1 lze měnit rychlost v rozmezí asi 80 až 200 zn/min.

Dosažené výsledky mne velmi příjemně překvapily, klíč pracuje naprosto přesně a mohu jej všem doporučit ke stavbě.

(*Pozn. red.* Kondenzátory C_3 a C_8 je vhodné volit typu MP vzhledem k časové stálosti.)



Obr. 1. Schéma klíče
(tranzistor nad T_7 má být T_3)

Literatura

DL QTC č. 11/66.

Program pro výpočet ionosférických předpovědí

Doc. Dr. Ing. Miroslav Joachim, OK1WI

XII. valné shromáždění Mezinárodního radiokomunikačního poradního sboru (C.C.I.R.), konané v Dilli počátkem roku 1970, přijalo mimo jiné „Zprávu 340-1", obsahující Atlas světových ionosférických charakteristik a „Zprávu 252-2", obsahující prozatímní výpočetní metodu C.C.I.R. pro předpovědi intenzity pole ionosférických vln v pásmu 3—30 MHz. Výpočetní program připojený k této zprávě byl ještě doplněn o výpočty směrových charakteristik 14 typických směrových antén používaných na dekametrových vlnách a počátkem května 1970 uveden do provozu sekretariátem C.C.I.R. v Ženevě.

Organigram („pavouk") programu (obr. 1) ukazuje, že hlavní program (označovaný HFMUFES) má tyto hlavní fáze:

1) *Výpočet konstant* (zde jsou do programu vloženy takové základní veličiny jako rychlost elektromagnetických vln, Ludolfovo číslo, poloměr zemského povrchu, součinitele pro přepočet radiánů na stupně a naopak a další).

2) *Čtení štítků s daty.*
   a) Štítek s uvedením metody výpočtu (umožňuje zvolit různé výstupní znázornění výsledků výpočtu)
   b) Štítek s kmitočty (na něm může být uvedeno až 11 kmitočtů tvořících soubor použitelný pro požadované spojení)
   c) Štítky s údaji o jménech a zeměpisných souřadnicích vysílače a přijímače, požadovaných ochranných poměrech, vodivosti půdy v okolí přijímače a vysílače apod. Tyto údaje se samočinně přenášejí do magnetické paměti počítače
   d) Štítek s údajem měsíce a ionosférického indexu (původně číslo slunečních skvrn R_{12}, nyní ionosférický index Φ_{F_2}, založený na nelineární korelaci ionosférických charakteristik vrstvy F2 a hodnoty slunečního šumu Φ v jednotkách 1 Jánský = 10^{-22} W/m². Hz)

3) *Čtení součinitelů Fourierových řad* zobrazujících ionosférickou situaci v celém světě podle „Zprávy C.C.I.R. č. 340-1" (jež jsou zaznamenány na magnetofonovém pásku) a interpolace pro požadovaný ionosférický index.

4) *Čtení údajů o spoji* z magnetické paměti

5) *Výpočet informací o dráze šíření*
   a) Délka dráhy (vypočtená vzorci sférické trigonometrie)
   b) Azimuty v místě vysílání a příjmu
   c) Údaje o bodech odrazu vln od ionosféry
      (1) Zeměpisné souřadnice (šířka a délka)
      (2) Geomagnetická šířka

6) *Výpočty časové smyčky*
   a) Místní čas a hodnota Φ_{F_2} v místě přijímače
   b) Výpočetní smyčka pro výpočty odrazových oblastí
      (1) Místní čas
      (2) Zenitová odchylka Slunce
      (3) Absorpční index
      (4) foE
      (5) fEs
      (6) Výška dolní hranice vrstvy F
      (7) Výška maxima ionizace vrstvy F2
      (8) Gyromagnetický kmitočet
      (9) Kritický kmitočet vrstvy F
      (10) Nejvyšší použitelný kmitočet (MUF) vrstvy E
      (11) Nejvyšší použitelný kmitočet vrstvy F2 (MUF vrstvy F2)
      (12) Výpočet efektivní hodnoty MUF vrstvy F2
      (13) Výpočet nejvyššího MUF a FOT ze všech odrazových bodů

7) *Přechod* na pomocný výpočetní program LUFFY

8) *Návrat* na počátek programu ke čtení dalších údajů o stanovištích vysílače a přijímače

Pomocné výpočetní programy (subrutiny):

VERSY – stanoví součinitele světových numerických map fEs, foF2, činitele M3000F2, h'F a foE, jež jsou určovány v závislosti na světovém čase a šířce zeměpisné nebo geomagnetické.

MAGFIN – provádí výpočet složek zemského magnetického pole v kterékoli výšce nad zemí a pro kteroukoli zeměpisnou šířku a délku.

PMUFK – provádí výpočet efektivní hodnoty MUF pro kterýkoli magnetický index K.

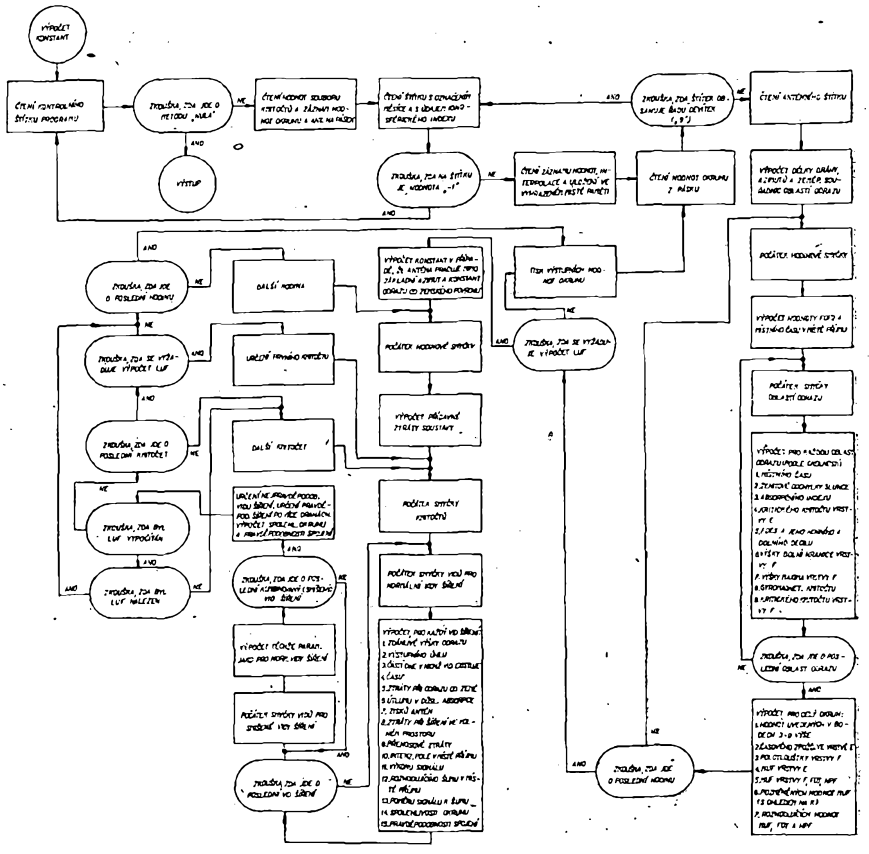
LUFFY – ovládá druhou polovinu výpočetního programu takto:

1) *Výpočet konstant.*

2) *Příprava těchto informací:*
   a) Výkon vysílače v decibelech
   b) Úroveň LUF
   c) Odchylky antén od správných azimutů
   d) Směrové diagramy antén
   e) Výpočet ztráty odrazem od zemského povrchu

3) *Hodinová smyčka.*
   a) Stanovení základních parametrů
   b) Výpočet přídavných ztrát soustavy
   c) Smyčka pro výpočet charakteristik různých vidů přenosu (7 vidů)
      (1) Zdánlivá výška
      (2) Výstupní úhel
      (3) Zlomek dne, po který je spoj v provozu
      (4) Doba průchodu vlny
      (5) Ztráta odrazem od Země (zemského povrchu)
      (6) Absorpce
      (7) Ztráta na dráze šíření
      (8) Zisky antén
      (9) Přenosová ztráta
      (10) Intenzita pole
      (11) Výkon signálu
      (12) Omezující šum
      (13) Poměr signálu k šumu
      (14) Spolehlivost spojení
      (15) Pravděpodobnost provozu
   d) Volba nejspolehlivějšího vidu šíření
   e) Výpočet pravděpodobnosti vzniku šíření po více drahách
   f) Určení spolehlivosti spoje
   g) Výpočet nejnižšího použitelného kmitočtu (LUF)
   h) Přechod na program
   i) Návrat do programu HFMUFES

Obr. 1. Organigram výpočetního programu



RELBIL – Tento pomocný program provádí výpočet atmosférických, galaktických a průmyslových šumů a určuje omezující šum. Umožňuje též výpočet poměru signálu k šumu, spolehlivost a pravděpodobnosti provozu.

OUTPUT – Tento program vytváří všechny výstupní tabulky.

CURVY – Tento program vytváří výstupní grafy.

BEMUF – Provádí výpočet na základě teorie parabolické vrstvy a určuje nejvyšší použitelný kmitočet, výstupní úhel a zdánlivou výšku odrazu. Pro daný kmitočet počítá jen dva poslední parametry

NOISY – stanoví světové mapy šumu v různých oblastech světa, jež jsou znázorňovány Fourierovými řadami

GENFAM – stanoví kmitočtovou závislost mediánního šumu v šířce pásma 1 MHz a příslušné desetiprocentní hodnoty (decily) a směrodatné odchylky mediánu a horního a dolního decilu atmosférického šumu

CHISQ – výpočet pravděpodobnosti funkce X^2

F2DIS – stanoví nejvyšší pravděpodobný kmitočet HPF a optimální provozní kmitočet FOT z nejvyššího použitelného kmitočtu MUF. Výpočet je založen na tabulce součinitelů uvádějících decilní hodnoty v závislosti na zeměpisné šířce, ionosférickém indexu, zemské polokouli a místním čase.

SYSSY – v tomto pomocném programu obdržíme z tabulky hodnoty mediánní přebytečné systémové ztráty a horní a dolní směrodatné odchylky, jakož i chybu předpovědi přebytečné systémové ztráty a horní a dolní směrodatnou odchylku chyby

GAIN – tento pomocný program počítá zisk vysílací a přijímací antény v decibelech

CSZ1 – tento program počítá funkce „integrál-sinus" a „integrál-kosinus".

ONEJ – stanoví hodnoty Besselovy funkce prvního druhu

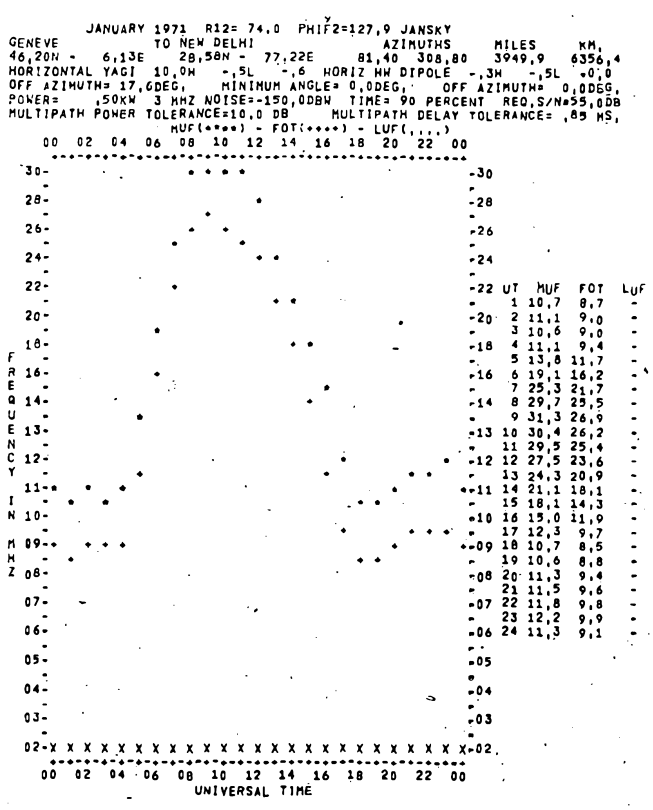
COLL – stanoví vzájemnou impedanci mezi prvky kolineárních dipólů stejné délky

ECH – stanoví vzájemnou impedanci mezi prvky lineárních dipólů v úsecích stejné délky

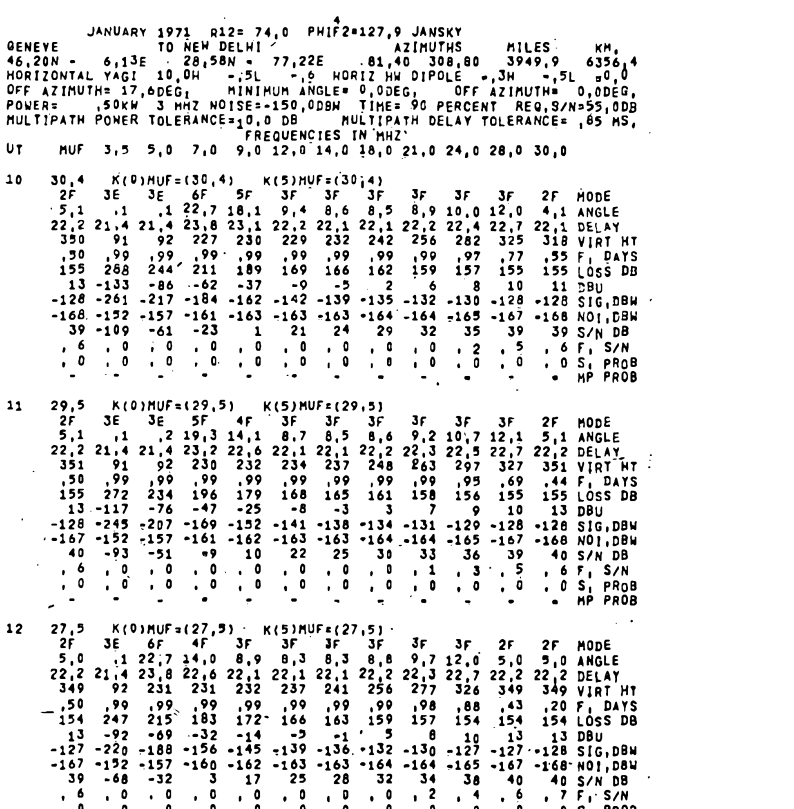
ZMUT – stanoví indukčnost (impedanci) a vzájemnou impedanci prvků paralelních lineárních dipólů stejné délky

CIN – tohoto pomocného programu se používá ke stanovení proudů v jednotlivých vodorovných prvcích (dipólech) logaritmickoperiodické antény

SIMP – umožňuje výpočet vzájemné impedance mezi prvky lineárních paralelních dipólů nestejné délky



Obr. 2.



Obr. 3. ▷

CMPINV – operace s komplexni matici k nalezeni inverzní hodnoty C + iD veličiny A + iB, kde A, B, C a D jsou reálné čtvercové matice

MATINV – tento pomocný program řeší maticovou rovnici AX = B, kde A je čtvercová matice obsahující koeficienty a B je matice se stálými vektory

SQMULT – používá se k násobení čtvercových matic

MUTUAL – používá se k výpočtu vzájemné impedance mezi libovolně položenými prvky lineárních dipólů na základě Gaussovy integrace

AGAUSS – Gaussova integrace, v níž se používá 48 pořadnic a váhových činitelů

REACT – parametry k výpočtu vzájemné reaktance Gaussovou integrací

RESIST – parametry k výpočtu vzájemného odporu Gaussovou integrací

Výsledky výpočtů

Výsledky výpočtů mohou být znázorněny devíti různými způsoby podle toho, jak je děrován první ze vstupních štítků programu:

1. Tabulka MUF a FOT pro každou hodinu
2. Tabulka hodnot FOT pro každou hodinu a LUF buď pro každou hodinu, nebo jen pro zvolené hodiny, aby se ušetřil počítací čas
3. Tabulky výpočtu pro všechny kmitočty zvoleného kmitočtového souboru a výpočet MUF pro zvolené hodnoty. Uvádějí se tyto hodnoty:

   a) Vid šíření, který má největší spolehlivost (MODE). Symboly používané k označení vidů (modů) šíření jsou tyto: vid využívající vrstvy E (E), vid využívající vrstvy F2 (F), vid využívající vrstev E a F2 (X), např. 3X je vid s jedním odrazem od vrstvy E a se dvěma odrazy od vrstvy F2, vid s využitím vrstvy Es(S) a kombinovaný vid s využitím vrstev Es a F2 (Y), např. 4Y je vid s jedním odrazem od vrstvy Es a se třemi odrazy od vrstvy F2.
   b) Výstupní úhel ve stupních spojený s tímto videm (ANGLE).
   c) Časové zpoždění v tisícinách vteřiny (DELAY, v ms)
   d) Zdánlivá výška odrazu v kilometrech (VIRT HT).
   e) Zlomek dnů v měsíci, v nichž je možno počítat s ionosférickým přenosem tohoto vidu šíření (F. DAYS).
   f) Nejnižší přenosová ztráta v decibelech pro všech sedm počítaných vidů šíření. (LOSS DB)
   g) Mediánní intenzita dopadajícího pole pro uvedený vid šíření v místě přijímací antény, v decibelech nad 1 μV/m (DBU).
   h) Mediánní intenzita signálu na vstupu přijímače v decibelech při srovnávací úrovni 1 W (SIG. DBW).
   i) Mediánní hodnota omezujícího šumu v místě přijmu při srovnávací úrovni 1 W (NOI. DBW).
   j) Medián poměru signálu k šumu v decibelech pro dny, kdy ionosférické šíření je možné (S/N DB).
   k) Zlomek dnů, po něž bude dosaženo požadovaného poměru signálu k šumu (F. S/N).
   l) Spolehlivost okruhu, tj. zlomek dnů, v nichž se dosáhne úspěšného spojení v dané hodině v měsíci na určitém provozním kmitočtu, nebo podle toho, jaký kontrolní parametr se zvolí v desáté poloze kontrolního štítku, pravděpodobnost spojení (S.PROB), což je pravděpodobnost, že se dosáhne předem stanoveného stupně jakosti služby (nebo lepšího stupně) po stanovené procento doby
   m) Pravděpodobnost šíření po více drahách vyjádřená jako zlomek (MP PROB), je-li tento výpočet požadován.

Na prvním řádku každé skupiny hodnot pro označení hodiny a hodnoty MUF je odhad změny MUF vrstvy F2 v závislosti na magnetické činnosti, a to MUF pro místní magnetický index K rovný 0 a 5. Předpokládaný MUF pro jiné hodnoty indexu K lze najít lineární interpolací nebo extrapolací.

4. Zkrácený seznam hodnot pro každý kmitočet kmitočtového souboru a pro nejvyšší použitelný kmitočet (MUF) pro vybrané hodiny dne. Hodnoty v tabulce odpovídají označením a, b, e, j, l a m v oddíle 3.
5. Tabulky pro nejpravděpodobnější vid šíření. Jde o prvních pět údajů z tabulky uvedené v oddíle 3. Mají-li dva vidy nebo má-li více vidů stejnou pravděpodobnost, zvolí se vid s nejmenším počtem odrazů; je-li počet odrazů stejný, má přednost vid s odrazem od vrstvy E před videm s odrazem od vrstvy F2.
6. Tabulky spolehlivosti
7. Úplná tabulka všech hodnot používaných pro výpočet v každé ze zvolených hodin. První parametry v tabulce uvedené jsou spojeny s pěti odrazovými oblastmi uvažovanými pro každou dráhu

Délka dráhy	Oblast odrazu
2 000 km	1
2 000 až 4 000 km	1, 2, 3
≥ 4 000 km	1, 2, 3, 4, 5

Pro každou oblast odrazu se uvádějí tyto parametry (je-li uvedena nula, znamená to, že uvedený parametr nebyl počítán):

   a) Vzdálenost od vysílače v km.
   b) Zeměpisná šířka ve stupních.
   c) Zeměpisná délka ve stupních.
   d) Geomagnetická šířka ve stupních.
   e) Místní čas.
   f) Činitel absorpce.
   g) Kritický kmitočet vrstvy E.
   h) Zdánlivá výška spodní hranice vrstvy F
   i) Gyromagnetický kmitočet.
   j) Kritický kmitočet vrstvy F.
   k) Mediánní kmitočet foEs.

Parametry okruhu určené z hodnot v různých oblastech odrazu popsaných výše jsou:

   a) Místní čas v místě přijímače.
   b) Činitel absorpce.
   c) Kritický kmitočet vrstvy E.
   d) Gyromagnetický kmitočet ve výši vrstvy E.
   e) Výška maxima vrstvy F.
   f) Polotloušťka vrstvy F.
   g) Kritický kmitočet vrstvy F.
   h) Nejvyšší použitelný kmitočet (MUF).
   i) Optimální provozní kmitočet (FOT).
   j) Nejvyšší pravděpodobný kmitočet (HPF).
   k) Přebytečná ztráta soustavy.
   l) Padesátiprocentní hodnota fEs.
   m) Devadesátiprocentní hodnota fEs.
   n) Desetiprocentní hodnota fEs.
   o) Upravená hodnota MUF pro indexy K od 0 do 9.

Pro každý kmitočet se spolehlivostí okruhu vyšší než 0,01 a přenosovou ztrátou nižší než 500 dB, uvádějí se tyto hodnoty spojené s šumem:

   1) atmosférický šum,
   2) galaktický šum,
   3) průmyslový šum,
   4) hodnota v decibelech použitá k úpravě rozhodujícího šumu, mají-li dvě nebo více hodnot šumu přibližně stejnou velikost,
   5) účinnost přijímací antény vyjádřená v decibelech,
   6) rozhodující šum.

Dále se uvádějí tyto parametry pro každý ze sedmi uvažovaných vidů šíření, tj.: vidy 2E, vidy 3F a dva smíšené vidy (smíšené vidy se počítají jen když je délka dráhy spojení rovná 3 000 km nebo větší):

   a) Počet odrazů.
   b) Výstupní úhel ve stupních.
   c) Zdánlivá výška v kilometrech.
   d) Časové zpoždění v tisícinách vteřiny.
   e) Ztráta v decibelech za předpokladu šíření ve volném prostoru.
   f) Absorpční ztráta v decibelech.
   g) Ztráta odrazem od zemského povrchu v decibelech.
   h) Zisk vysílací antény v decibelech.
   i) Zisk přijímací antény v decibelech.
   j) Přenosová ztráta v decibelech.
   k) Mediánní hodnota intenzity dopadajícího pole.
   l) Mediánní hodnota výkonu signálu.
   m) Poměr signálu k šumu v decibelech.
   n) Zlomek dnů, v nichž může dojít k ionosférickému šíření.
   o) Zlomek dnů, v nichž je dosaženo požadovaného poměru signálu k šumu, nebo kdy je tento poměr překročen.
   p) Spolehlivost.
   q) Pravděpodobnost spojení.

8. Tabulka upravených hodnot MUF pro indexy K mezi 0 a 9 pro vybrané hodiny dne.
9. Tabulka zisku antény v decibelech v závislosti na kmitočtu v MHz a na výstupním úhlu ve stupních. Rozměry antény a elektrické charakteristiky okolní půdy jsou uvedeny v záhlaví tabulky. Ukázky výsledků výpočtu najdeme v obr. 2 a 3.

*Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma * *

Jiří Borovička, OK4BI/MM

Dobrý krátkovlnný přijímač zůstává stále otevřeným problémem pro mnoho amatérů, pracujících na amatérských pásmech. Za posledních více než 20 let bylo v ČSSR vyvinuto a v malém množství vyrobeno několik typů komunikačních přijímačů pro profesionální účely (např. ZVP2 určený pro diversitní příjem, K 12, Lambda IV a V a dále přijímače pro vojenské použití). Cena těchto přijímačů byla pro amatéra neúnosná, nehledě na jejich faktickou nedostupnost.

Pokládá se za samozřejmost, že vysílací zařízení si postaví každý sám. Je však již daleko méně těch, kteří se pustí do stavby složitého přijímače. Během minulých let bylo několik návodů publikováno na stránkách AR, avšak dá se říci, že jich bylo poměrně málo. Publikace se zabývaly většinou pouze dílčími obvody přijímačů.

Postavit si dobré vysílací zařízení je pro většinu amatérů již samozřejmostí. Vyzářit dostatečný výkon tak, aby nás vzdálená stanice za průměrných podmínek zaslechla, není problémem. Často bývá větším problémem protějšek spolehlivě poslouchat, obzvláště na přeplněném pásmu nebo za horších podmínek šíření.

Mnoho a možná že většina našich amatérů používá jako klasickou kombinaci inkurantní přijímač doplněný konvertorem. Přestože přijímače byly vyrobeny již za II. světové války, můžeme bez nadsázky říci, že v kombinaci s dobrým konvertorem lze dosáhnout lepších výsledků než třeba s přijímačem LAMBDA V. Při použití krystalového oscilátoru v konvertoru a užití inkurantního přijímače jako laděné mezifrekvence máme zaručeno přesné cejchování, platné pro všechny rozsahy, dobrou selektivitu i citlivost. V podstatě stejné koncepce bylo použito i v kompletních komunikačních přijímačích fy Collins typ 51 J (amatérská verze 75 A z roku 1953). Přijímače této řady – pochopitelně s modernějšími úpravami – se vyrábějí dodnes. Typ 75 S je touhou mnoha amatérů. Avšak ani tyto přijímače nedokáží vždy splnit všechny požadavky, které bychom očekávali. Mají obvykle nižší odolnost proti přetížení silnými vstupními signály, která má za následek vznik křížové modulace. Jak ukázal autor [1] na základě rozborů řady profesionálních přijímačů, splňuje podmínku odolnosti proti křížové modulaci málo přijímačů. V poslední době se však pozornost konstruktérů soustřeďuje právě na tento problém, který byl do značné míry dosud zanedbáván. Souvisí to s neustále stoupajícím rozšiřováním radiových služeb všeho druhu a zvyšováním výkonů vysílačů ve snaze zajistit spolehlivý přenos informací (systém „silnějších loktů"). Potíže dále vzrůstají v místech, kde je na malé ploše soustředěno větší množství vysílačů, často se značnými výkony a pracujících na blízkých kmitočtech. Do všech oblastí elektroniky proniká stále ve větší míře používání tranzistorů a tomuto trendu neuniknou ani konstrukce komunikačních přijímačů. Avšak tranzistory, vzhledem ke svým pracovním charakteristikám, jsou ještě méně odolné vůči křížové modulaci než elektronky.

Úkolem mého článku je ukázat, jak lze splnit požadavky kladené na kvalitní přijímač pro krátké vlny, osazený tranzistory, a závěrem podat návrh na konstrukci takového přijímače.

Kvalitní přijímač musí mít tyto vlastnosti:

1. *velkou citlivost*, aby byl zajištěn příjem i velmi slabých signálů. To předpokládá, aby vlastní šum přijímače byl pod úrovní vnějších šumů antény při dostatečném zesílení celého přijímače.
2. *dokonalou selektivitu*, která umožní výběr pouze žádané stanice při šíři pásma nutné pro přenos informace.
3. *potlačení zrcadlových a jiných parazitních kmitočtů*. Vyloučení nebo silné omezení vlastních příjmů.
4. *vysokou kmitočtovou stabilitu* a přesné čtení kmitočtu.
5. *vysokou odolnost proti přetížení* silnými vstupními signály a tím vyloučení vzniku křížové modulace.
6. *doplňkové obvody*, sloužící k zajištění dalšího zlepšení příjmu, popřípadě umožňující rozšíření použitelnosti přijímače:
   a) notch filtr (výřezový filtr),
   b) S-metr,
   c) omezovač nebo umlčovač poruch,
   d) samostatný výstup nízkofrekvenčního kmitočtu a nf modulace,
   e) nízkofrekvenční filtr pro příjem telegrafie,
   f) kalibrátor,
   g) propojení s vysílačem (blokování, antitrip),
   h) možnost transceiverového provozu.

Dále se seznámíme s možnostmi splnění jednotlivých požadavků.

1. Citlivost přijímače

Citlivost přijímače je v hlavní míře závislá na jeho šumovém čísle a jeho zesílení. Šumové číslo udává, kolikrát je šumový výkon na výstupu přijímače větší, než by byl u ideálního, bezšumového přijímače, jehož šumové číslo je rovno 1. Na velikosti šumového čísla se asi z 96 % podílejí vstupní obvody přijímače. Vhodnou volbou zapojení s použitím vhodného aktivního prvku (elektronky, tranzistoru) můžeme dosáhnout citlivosti 0,5 μV i méně pro odstup signálu od šumu 10 dB. Aby nám byl přijatý signál skutečně užitečný, musíme v následujících stupních zajistit dostatečné zesílení, abychom dostali potřebné napětí pro sluchátka či výkon pro reproduktor. Zesílení se nastaví jen na nutnou míru s maximální rezervou asi 20 %. Výběr aktivního zesilovacího prvku pro vstup přijímače je dán požadavkem minimálního vlastního šumu (další požadavky budou uvedeny později). Volíme elektronku s co nejmenším počtem elektrod, maximálně pentodu. Nejvhodnější elektronkou je RCA 7360, která je schopna zpracovat velmi slabé signály při minimálním vlastním šumu. Nás však více zajímá použití tranzistorů. Z hlediska šumů bude vyhovovat prakticky každý vf tranzistor s mezním kmitočtem několikráte vyšším než nejvyšší pracovní kmitočet. Moderní křemíkové tranzistory, obzvláště ty, které jsou určené pro rozsah VKV, mají velmi nízké šumové číslo, obvykle mezi 2 až 8 dB v celém pásmu KV. Tato hodnota zajistí menší šumové číslo přijímače, než v praxi můžeme využít. Příjem není totiž závislý pouze na šumu přijímače. V rozsahu krátkých vln se daleko více uplatní vlastní šumy antény, tzv. vnější šumy volného prostoru. Tyto šumy jsou jednak původu mimozemského – vlivem kosmického záření, jednak původu průmyslového – spektrum šumů a poruch šumového charakteru vznikající funkcí řady průmyslových zařízení. Velikost těchto šumů kolísá s časem, klesá směrem k vyšším kmitočtům a hlavně se vymyká z naší moci. Teoreticky je lze omezit pouze vysoce směrovými anténami, které jsou však prakticky v rozsahu KV pro amatéra nerealizovatelné.

Požadujeme tedy od přijímače, aby měl vlastní šum pod úrovní vnějších šumů. Praktická zkouška: připojením antény k přijímači naladěnému v místě bez signálu musí se zvětšit šum.

2. Selektivita přijímače

Selektivitou přijímače rozumíme schopnost oddělit žádaný signál a na nejmenší míru omezit nebo úplně potlačit všechny signály nežádané. Selektivita je dána nastavenou šíří pásma přijímače, nutnou pro zajištění přenosu informace. Pro provoz CW je požadována šíře pásma asi 300 Hz, pro provoz SSB 2,4 kHz a pro AM 5 kHz. Je-li přijímač určen pro příjem několika druhů signálů, bývá zajištěno i přepínání šíře pásma. Šíře pásma se udává pro pokles 6 dB. Důležitá není ale jen šíře pásma, důležitý je také tvar propustné křivky, udávaný součinitelem tvaru. Součinitel tvaru propustné křivky udává, kolikrát je větší šíře pásma pro pokles 60 dB než pro pokles 6 dB. Úroveň —60 dB byla zvolena proto, že takto zeslabený signál již lidské ucho nevnímá jako rušivý.

Ideální tvar propustné křivky přijímače by byl tvar obdélníkový (součinitel tvaru 1 : 1). Ten by zajistil přenos signálu v požadované šíři a potlačil na nulu všechny kmitočty mimo přijímané pásmo. To je však v praxi nerealizovatelné a proto zůstává snahou zajistit co nejmenší součinitel tvaru. Nejhorší součinitel tvaru má jednoduchý rezonanční obvod. Lépe jsou na tom pásmové propustě, kde při použití cívek s vysokým Q a nadkritickou vazbou lze dosáhnout lepšího součinitele tvaru. Řazením rezonančních obvodů (ať už oddělených zesilovačem nebo pasivním prvkem) za sebou klesá šíře pásma a zmenšuje se součinitel tvaru (strmější boky propustné křivky). Všeobecně lze říci, že u obvodů LC se zmenšuje šíře pásma a zlepšuje součinitel tvaru směrem k nižším kmitočtům. To je jeden z důvodů používání nízkého mezifrekvenčního kmitočtu.

Při konstrukci kvalitních přijímačů je nyní tendence opouštět klasické pásmové filtry, oddělené zesilovači. Důvody budou vysvětleny u bodu 5. Snahou je dosáhnout maximální selektivity v prvním stupni mf zesilovače a za ním použít obvody, které nemají na celkovou selektivitu již podstatný vliv.

Obvodům, zajišťujícím hlavní selektivitu již na vstupu mf zesilovače, říkáme obvody se soustředěnou selektivi-

tou. V povědomí amatérů to představuje větší počet rezonančních obvodů spojených navzájem vazebními prvky. To však nemusí být vždy pravda. Soustředěnou selektivitou míníme použití jakéhokoli prostředku, zajišťujícího konečný tvar žádané propustné křivky zesilovače co nejblíže jeho vstupu.

Nevýhodou filtrů soustředěné selektivity z obvodů *LC* je jejich značný vlastní útlum v propustném pásmu. Aby se neuplatnil šum následujícího mf zesilovače, musí pracovat tyto obvody s vyšší úrovní napětí, což by v některých případech mohlo odporovat podmínkám bodu 5.

Asi před patnácti lety se objevily elektromechanické filtry, které pracovaly na principu mechanické rezonance. Poprvé jich použila fa Collins ve známé sérii přijímačů. Při změně šíře pásma bylo nutno přepínat pro každou požadovanou šířku samostatný filtr. Tyto filtry bylo možno realizovat pouze na nižších kmitočtech, což vyžadovalo použití dvojího směšování. Jejich výroba byla drahá. Dosahovalo se s nimi však velmi výhodného součinitele tvaru (1,5 až 1,8).

V poslední době nastala renesance krystalů. Souvisí to přímo s rozvojem techniky SSB. Řada firem začala vyrábět speciální krystalové filtry pro potlačení nežádoucího postranního pásma vysílaného signálu. V kombinovaných zařízeních přijímač-vysílač (transceiver) byly některé obvody vysílače – včetně krystalových filtrů – využity i pro funkci přijímače. Z praktického používání této koncepce vyplynuly i nové požadavky pro obvodovou techniku přijímačů. Mezi našimi amatéry jsou nyní již dobře známy filtry Mc Coy, filtry firmy Knigth nebo filtry z produkce NSR s typovým označením XF-9A a XF-9B.

Výhody těchto filtrů jsou průkazné. Dosahují velmi nízkého součinitele tvaru propustné charakteristiky (obr. 1), [2]. Jejich vlastní útlum v propustném pásmu nepřekročí 4 dB. I při větším počtu krystalů ve filtru jsou jejich rozměry malé. Vyžadují připojení mezi body s nízkou vstupní a výstupní impedancí, což je výhodné pro použití s tranzistory a dále to omezuje nežádoucí pronikání signálu mimo filtr. Výrobní cena je poměrně nízká (bohužel se to nedá říci o ceně prodejní). Vynikající vlastnosti těchto filtrů je možnost jejich konstrukce na vysokých kmitočtech, prakticky v celém rozsahu KV. To umožňuje stavbu mf zesilovačů na takových kmitočtech, které zajistí – při žádané šíři pásma – i dokonalý odstup zrcadlových kmitočtů bez použití druhého směšování.

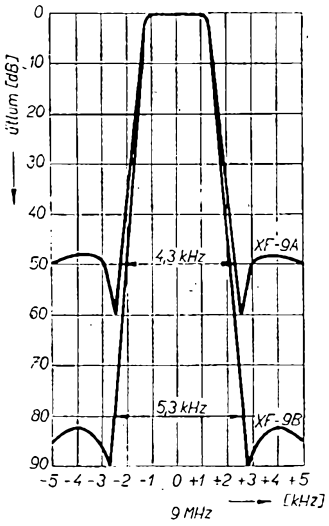
O tom, že požadavky na dosažení maximální selektivity stále stoupají, není pochyb. Známe to všichni dobře z denního provozu na přeplněných pásmech. Boj za zvýšení selektivity probíhá nyní intenzivně i u přijímačů rozhlasových. V poslední době začala řada firem používat v rozhlasových přijímačích hybridních filtrů, složených z kombinace obvodů *LC* vázaných keramickým filtrem. Tato snaha vychází z požadavku zajištění větší kvality příjmu v rozsahu SV, které jsou více než přeplněné. Je snaha řešit tyto problémy i na straně vysílací. V souvislosti s řešením otázky 25/X Mezinárodního poradního sboru radiokomunikací – CCIR, a ve spolupráci s Mezinárodní rozhlasovou unií – UEB, zahájila západoněmecká pošta zkušební rozhlasové vysílání na SV provozem SSB (počínaje 25. 2. 1970). Vysílač Norddeutsche Rfk Hanover-Hemmingen má kmitočet 1 025 kHz, špičkový výkon 0,4 kW a horní postranní pásmo. Po ověření má na tento systém přejít větší počet evropských vysílačů a s větším výkonem.

3. Potlačení parazitních kmitočtů

Na výstupu superhetového přijímače se objevují nežádoucí signály, které původně na přijímaném kmitočtu ani v jeho blízkosti nebyly. Mohou to být signály vysílané na kmitočtu mezifrekvence, které nebyly vstupními obvody dostatečně potlačeny a byly mf zesilovačem ještě dále zesíleny. Dále to bývají zrcadlové kmitočty. Jsou to signály vysílačů pracujících o dvojnásobnou hodnotu mf kmitočtu výše nebo níže než přijímaný kmitočet (podle toho, pracuje-li oscilátor nad nebo pod přijímaným kmitočtem). Nedostatečnou selektivitou vf obvodů pronikne zrcadlový kmitočet na směšovač a je dále zpracován.

Pronikání mf kmitočtu zabráníme poměrně lehko zařazením odlaďovače na vstup přijímače a samostatným stíněním mf zesilovače.

Odstranění zrcadlových kmitočtů může být obtížnější. Tyto kmitočty vznikají nejsnadněji, když je přijímaný kmitočet vysoký (čím vyšší kmitočet, tím hůře se dosahuje malé šíře pásma vstupních obvodů). *(Pokračování)*



Filtr	XF-9A	XF-9B
Šířka pásma (—6 dB)	2,5 kHz	2,4 kHz
Součinitel tvaru	6:50 dB 1:1,7	6:60 dB 1:1,9 6:80 dB 1:2,2
Zvlnění v propustném pásmu	< 1 dB	< 2 dB
Vlastní útlum filtru	< 3 dB	< 4 dB
Zatěžovací odpor filtru	500 Ω 50 pF	620 Ω 30 pF

Obr. 1.

Výsledky ligových soutěží za srpen 1970

OK LIGA

Jednotlivci

1.	OK2BIT	1 782	15.	OK2SYS	395
2.	OK1JKR	1 134	16.	OK1AHN	368
3.	OK2BBJ	905	17.	OK1DAV	355
4.	OK2KR	767	18.	OK1KZ	280
5.	OK3YCM	730	19.	OK1AOU	239
6.	OK2HI	599	20.	OK1HAF	234
7.	OK3ALE	574	21.	OK1JFX	215
8.	OK1ATP	567	22.	OK1MKP	209
9.	OK1EG	533	23.	OK1AJY	180
10.	OK3TOA	502	24.	OK1AOJ	139
11.	OK2BEN	426	25.	OK1ANS	130
12.	OK2PAW	413	26.	OK1JDJ	129
13.	OK2BHT	404	27.	OK3CFS	126
14.	OK1MAS	402			

Kolektivky

1.	OK1KYS	965	6.	OK3KMW	293
2.	OK2KRK	824	7.	OK1OHH	177
3.	OK3KGQ	664	8.	OK1ORZ	157
4.	OK2KZR	596	9.	OK3KWK	135
5.	OK3KVL	502			

OL LIGA

1.	OL5ANG	388	3.	OL4AMP	282
2.	OL4AMU	350	4.	OL5ALY	260

RP LIGA

1.	OK1-17358	728	4.	OK2-9329	154
2.	OK2-17762	374	5.	OK1-17728	139
3.	OK1-1299	174			

První tři ligové stanice od počátku roku do konce srpna 1970

OK stanice – jednotlivci

1. OK2BIT 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OK1ATP 40 bodů (15+3+7+4+3+8), 3. OK2BBJ 50 bodů (10+7+13+9+8+3); následují: 4. OK2BEN 52 b., 5. OK3YCM 53 b., 6. OK1AOR 63 b., 7. OK1MAS 75 b., 8. OK2PAW 90 b., 9. OK3TOA 96 b., 10. OK1AHN 100 b., 11. OK3ALE 107 b., 12. OK1JBF 119 b., 13. OK3CDN 120 b., 14. OK1KZ 130 b., 15. OK1MKP 140 b. a 16. OK1AOU 159 bodů.

OK stanice – kolektivky

1. OK3KMW 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OK1KYS 21,5 bodu (5+3+5,5+5+2+1), 3. OK3KGQ 22 bodů (3+6+6+2+2+3); následují: 4. OK2KZR 29,5 b., a 5. OK2KMB 32 bodů.

OL stanice

1. OL5ANG 10 bodů (1+1+1+4+2+1), 2. OL5ALY 16 bodů (1+3+4+3+1+4), 3. OL4AMU 19 bodů (2+5+3+4+3+2).

RP stanice

1. OK2-4857 11 bodů (2+1+2+2+2+2), 2. OK1-17358 18 bodů (3+4+5+4+1+1), 3. OK1-15835 24 bodů (6+3+5+4+3+3); následují: 4. OK1-17762 34 b., 5. OK2-9329 40,5 b. a 6. OK1-17728 49,5 bodů.

* * *

Rovněž OK2BIT je již vítězem své skupiny. Kandidátů na druhé a třetí místo je více. Tím zajímavější je ligový závěr! – Jsou uvedeny jen ty stanice, které během 8 měsíců poslaly alespoň 6 hlášení a jejichž měsíční hlášení za srpen došlo do 12. září 1970.

Změny v soutěžích od 10. srpna do 10. září 1970

„S6S"

V tomto období bylo uděleno 14 diplomů za telegrafická spojení č. 4 152 až 4 165 a 3 diplomy za spojení telefonická č. 950 až 952. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.
OK2SFS (14, 21, 28), OK3YCE, OK3TBY, DK4VL, YU2RDS (14), YU1NPN, SM7AIL, OK1ATZ (14), OK3KCW (14), JA2NOQ (14), OK1ARD (14), YU4BYZ (14), YU2REO (14) a YU5XFF (14).
KL7EQG (14—2×SSB), DJ6MZ (2×SSB), YU1UM (2×SSB).

Doplňovací známku, vesměs za telegrafická spojení, dostaly tyto stanice:
OK1AFN k základnímu diplomu č. 2349 a CR6AI k č. 248 za 3,5 MHz, OK1ND k č. 3 648, SP6BAA k č. 4 135 a OK1AUZ k č. 2 654 za 21 MHz, OK1ARN k č. 2 933 za 7, 14, a 21 MHz, OK2ZU k č. 3 718 rovněž za 7, 14 a 21 MHz, OK1ACF k č. 1 526 za 28 MHz a YU2OB k č. 1 698 za 3,5, 7, 14, 21 a 28 MHz.

„100 OK"

Dalších 16 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 444 až 2 459 v tomto pořadí:
DL1XI, OK1ATG (633. diplom v OK), G3VMW, YU4EKI, YU1AEM, YU2RDS, OL5ANV (643). OK2DW (635.), YU1AAP. YU1ACC, YU1ADV, OK1BLU (636.), HA7MC, HA7YLI, YU1UM a YU2REO.

„200 OK"

Doplňovací známku za 200 předložených různých lístků z Československa obdržely tyto stanice: č. 257 OK2DW k základnímu diplomu č. 2 451, č. 258 SM5BNX k č. 846, č. 259 OK1ARO k č. 2 115.

„300 OK"

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými československými stanicemi byla zaslána s č. 129 stanici OK3CBY k základnímu diplomu č. 997 a s č. 130 SM5BNX k č. 846.

„400 OK"

OK1DN (ex OL1AAG) dostal známku za 400 QSL lístků z OK s č. 69 k základnímu diplomu č. 1 129 a SM5BNX s č. 70 k diplomu č. 846.

„500 OK"

Nejvyšší mety dosáhla dále stanice OK1AWQ. Dostane diplom č. 43 k základnímu č. 2 210. Blahopřejeme!

„KV 150 QRA"

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím: č. 96 OK1DBM, Miloš Baloun, Praha, č. 97 OK1KZD, Radioklub Bubeneč, Praha 6, č. 98 OK3TCA, Eduard Melcer, Bánovce nad Bebravou, č. 99 OK2KLD, kolektivní stanice Uničov, č. 100 OK1FBH, Karel Suchý, Sázava, č. 101 OK1ARH, Zdeněk Říha, Podbořany, č. 102 OK2ZU, Vojta Zeman, Jihlava, č. 103 OK3YAY, Miroslav Knocík, Mikšová, p. Bytče, č. 104 OK3KGQ, Radioklub Spišská Nová Ves, č. 105 OK3TAY, Štefan Straňák, Šala, č. 106 OK1NC, Jiří Vostruha st., Český Brod, č. 107 OK1AMR, Rudolf Melmer, Jankov, o. Čes. Budějovice, č. 108 OK1DRK, Rudolf Kadeřábek, Praha 10 a č. 109 OK3CHX, Vladimír Vandlík, Martin.

„KV 250 QRA"

Diplom č. 15 dostane OK3CHX, č. 16 OK2SMK, Eduard Směták, Uničov a č. 17 OK3EA, MUDr. Harry Činčura, Šamorín.

„ZMT"

Diplom č. 2 709 obdržela stanice YV4QG (!), č. 2 710 OK3QF, č. 2 711 OE3PWW a č. 1 712 HA7KPO.

„P75P"

3. třída

Diplom č. 345 získává DL1YA, Hans Schleifenbaum, Kirchseeon, č. 346 OK2SFS František Ghiglione, Ostrava, č. 347 OK1AUZ, Josef Brádle, Hradec Králové, č. 348 OK2BMF, Stanislav Orel, Brno.

2. třída

Stanice DL1YA dostane též diplom 2. třídy s č. 135 a OK2BBJ, Josef Dura, Přerov s č. 136.

„P-ZMT"

Diplom č. 1 331 dostala stanice OK1-17493.

* * *

Byly vyřízeny žádosti došlé do 11. září 1970.

Mezinárodní radistický závod

Pod heslem Bratrství - přátelství se konal ve dnech 5. až 11. 9. 1970 v MLR mezinárodní radistický závod radioamatérů socialistických zemí. Branný význam tohoto závodu byl zdůrazněn tím, že jak hon na lišku, tak radistický víceboj obsahovaly branné prvky (střelbu a hod ručním granátem na cíl). Přestože družstva Sovětského svazu a Československa nebyla hodnocena v soutěži o putovní cenu (uvedené státy neměly kompletní týmy), byla hodnocena v dílčích disciplínách. Jak vyplývá z výsledků, dosáhli někteří čs. závodníci velmi dobrých výkonů – v závodě v honu na lišku v pásmu 80 m se umístilo čs. družstvo na 1. místě, v pásmu 2 m na 3. místě a ve víceboji byli čs. junioři též na 3. místě. Nejlepších výsledků v hodnocení jednotlivců dosáhli čs. závodníci Točko v honu na lišku v pásmu 80 m (2. místo) a Tomáš Mikeska v radistickém víceboji (též 2. místo). Dobrého výsledku dosáhl i Rajchl v honu na lišku v pásmu 80 m, který se umístil na 3. místě.

Závěrem je třeba poděkovat pořadatelům za dobré ubytování i pečlivost v přípravě vlastních závodů.

ZMS J. Krčmárik, OK3DG, vedoucí delegace

„Radiotelefonní závod"

(pravidla platná v roce 1970)

Doba závodu: V sobotu dne 19. prosince 1970 od 15.00 do 17.00 hodin SEČ se koná I. etapa, v neděli dne 20. prosince od 06.00 do 08.00 hod. SEČ etapa druhá.
Kategorie: a) kolektivní stanice,
b) jednotlivci,
c) registrovaní posluchači,
Pásmo: 80 metrů,
Provoz: výhradně telefonický,
Výzva do závodu: „Výzva fone závod",
Kód: předává se sedmimístný kód složený z RSM a označení čtverce např. 575HK73,
Bodování: za úplné spojení 3 body, za neúplné 1 bod,
Násobitelé: v každé části závodu platí každý čtverec jako násobitel jen jednou. Vlastní čtverec se nepočítá!
Konečný výsledek: celkový počet bodů za spojení se násobí součtem násobitelů z obou částí,
Podmínky pro RP: hodnotí se správně odposloucháné a zaznamenané spojení obou stanic, tj. obě značky stanic a kód přijímané stanice; každou stanici je možno zaznamenat v libovolném počtu spojení; za každé správně odposlouchané a zaznamenané spojení a kód se počítá jeden bod; každý nový čtverec, z něhož vysílá poslouchaná stanice (včetně vlastního) se počítá v každé části závodu znovu jako násobitel; vynásobením celkového součtu bodů součtem násobitelů z obou částí dostaneme konečný výsledek.
Pro všechny platí v ostatním „Všeobecné podmínky".

* VKV *

Setkání VKV amatérů

V překrásném horském prostředí Beskyd, které jsou opředeny bojovými tradicemi našich a sovětských partyzánů z období bojů proti fašistickým okupantům, konalo se na Pustevnách v hotelu Tanečnice ve dnech 11. až 13. září setkání VKV amatérů. Setkání bylo uspořádáno z podnětu svazu ČRA, který pověřil jeho organizací kolektiv ostravské stanice OK2KVD. Byl to úkol nad očekávání těžký, neboť místní orgány se rozhodly proti plánu uspořádat na stejném místě a ve stejném termínu oslavy I. partyzánské brigády. Proto také nebylo možné dodržet program v plné šíři vzhledem k nedostatku místa v hotelu. Přesto lze říci, že setkání splnilo svůj účel; byly navázány osobní kontakty, vyměňovaly se technické a provozní zkušenosti a byly osvětleny i mnohé problémy, které VKV amatéry zajímají.

Obr. 1. J. Klátil, OK2JI, se svým zařízením na 145 a 435 MHz. Vf výkon na 145 MHz je asi 300 mW, na 435 MHz asi 100 mW. Transceiver má přepínání antény umožňuje přecházet z jednoho pásma na druhé pouhým stisknutím tlačítka; druhy provozu CW, AM, SSB (LSB, USB).

Setkání zahájil úvodním slovem předseda VKV odboru ÚV ČRA Stanislav Vavřík, OK2VIL, který uvítal hosty a členy předsednictva ÚV ČRA Svazarmu. Po krátkém projevu předsedy ÚV ČRA

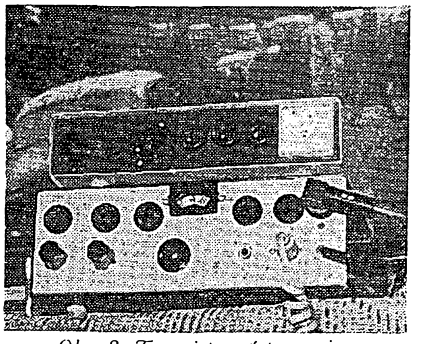
Obr. 2. OK3CGO s transceiverem na 145 MHz

Ladislava Hlinského, OK1GL, byl zahájen vlastní program setkání: odborné přednášky, materiálová burza apod.

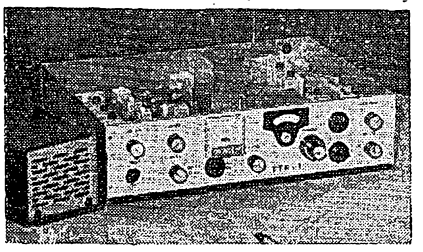
Setkání se zúčastnilo 267 amatérů včetně rodinných příslušníků, ze Slovenska přijelo 22 radioamatérů, ze zahraničí SP9CSO, SP9CSR, OE1JOW, OE1WN, OE1OBW a jeho XYL OE1YBA.

V odborných přednáškách se hovořilo o nových polovodičových prvcích a jejich využití na VKV (ing. Stehno), o způsobech spojení odrazem od Měsíce, družic, meteorických stop apod. (ing. Jordán, OK1BMW), o zařízení pro PD na 435 MHz (J. Klátil, OK2JI), o tom, jak závodit na VKV a jak to dělají jiní (ing. Prošek, OK1PG).

U příležitosti setkání zasedalo také předsednictvo ÚV ČRA (informaci z tohoto setkání přinášíme na jiném místě). Zasedání VKV odboru mělo na programu otázku uspořádání Velikonočního závodu, výsledky PD 1970, podmínky a změny v PD 1971 a diplomy. Ve vestibulu hotelu Tanečnice uspořádal n. p. Tesla Rožnov výstavku svých výrobků, o které byl velký zájem. O patro výše vzorně zásobovala přítomné amatéry prodejna URK.



Obr. 3. Tranzistorový transceiver OK1AGC/M pro provoz v automobilu



Obr. 4. Celotranzistorový SSB transceiver pro pásmo 3,5 MHz OK3CEN. Výkon při napájecím napětí 12 V je 36 W, při 24 V - 75 W.

Sobotní večer, který patřil všem milovníkům dobré cimbálové muziky a vyprávění strýce Lojzka ze Vsetína, proběhl v družné a veselé zábavě. Vrcholným číslem programu byla radioamatérská tombola, v níž každý něco vyhrál, takže se mnozí „obohatili" o nějakou tu součástku. Jinak kvetl u stolů živý výměnný obchod, takže bylo možné vyměnit třeba 6L50 za zdířku apod.

Na závěr setkání byl v neděli dopoledne odstartován Mini Contest, jehož se zúčastnilo 16 závodníků rozmístěných po výhodných kótách v okolí Pusteven a legendárního Radhoště.

–ig–

RTO CONTEST

Ondrášova pomsta

Pod tímto poetickým názvem se uskutečnila ve dnech 26. a 27. 9. 1970 první podzimní soutěž RTO-ligy. Mstícím se „Ondrášem" – tajemníkem závodu – byl Josef Bürger, OK2BLE. Vybral pro soutěž krásné prostředí – Beskydy, kousek od dolní stanice lanovky na Pustevny v chatě Koksář Třineckých železáren. Přijelo 19 závodníků; 13 z kategorie A a 6 z kategorie B.

Letos poprvé nebylo dodrženo tradiční pořadí disciplín a závod začal v osm hodin ráno orientačním závodem. Původně nepřívětivé počasí se během dopoledne vybralo, takže závodníky již na trati provázelo podzimní sluníčko. Orientační závod vyhrál T. Mikeska za 55 minut v kategorii A a J. Sloupenský za 80 minut v kategorii B.

Brzy po obědě se rozešli závodníci k druhé disciplíně – telegrafnímu závodu. Soutěžila každá kategorie zvlášť. V kategorii A zvítězil se značným náskokem K. Pažourek, OK2BEW, který navázal 36 spojení ze 40 možných. V kategorii B byly výsledky vyrovnané a kromě nováčka v soutěži – J. Čoka, OL1AOH – dosáhli všichni přes 95 bodů.

Příjem v kategorii A vyhráli T. Mikeska a J. Sýkora, bez ztráty bodu, v kategorii B byl nejlepší Petr Havliš, OL6AME, se ziskem 100 bodů.

Ondrášovu pomstu vyhrál celkově Karel Pažourek, OK2BEW; téměř „mimochodem", protože původně nechtěl v závodě vůbec startovat a na trať orientačního závodu se vydal jenom „pěšky".

Jako host se zúčastnil soutěže Dietmar Falkenberg, DM4ZXH, který přijel jako host K. Pažourka. S RTO Contestem se poprvé seznámil na Konopišti při mezinárodních závodech a tento sport se mu velmi zalíbil. Obsadil velmi pěkné páté místo v kategorii A.

Všem pořadatelům patří dík za hezkou soutěž v hezkém prostředí, která byla zorganizována bez pozorovatelných nedostatků a s dodržením předem určeného časového programu, což je nutné obzvlášť ocenit. Proto jsou všechny předpoklady k tomu, aby se Ondrášova pomsta zařadila mezi soutěže tradiční, pořádané každoročně.

Výsledky nejlepších pěti z každé kategorie:

Kategorie A		R	T	O	celkem bodů
1. K. Pažourek, OK2BEW	Brno	99	100	88	287
2. T. Mikeska, OK2BFN	Otrokovice	100	84	100	284
3. K. Koudelka, OK1-1701	Pardubice	96	76	63	235
4. I. Kosíř, OK2MW	Hodonín	99	87	45	231
5. D. Falkenberg, DM4ZXH	NDR	85	60	48	193
Kategorie B					
1. J. Sloupenský, OL5AJU	Ústí n/O	99	97	100	296
2. P. Havliš, OL6AME	Kunštát	100	96	34	230
3. J. Kaiser, OL1ALO	Příbram	99	100	0	199
4. M. Kumpošt, OL5ANJ	H. Králové	57	90	44	191
5. T. Cirýn, OL1AMR		62	96	0	158

Obr. 1. Dietmar Falkenberg, DM4ZXH, který se jako host zúčastnil „Ondrášovy pomsty"

RTO liga po pěti kolech

Kategorie A		účast	bodů
1. Ing. J. Vondráček, OK1ADS	RK Smaragd	5	869
2. T. Mikeska, OK2BFN	Otrokovice	3	860
3. K. Koudelka, OK1-1701	Pardubice	3	797
4. J. Bürger, OK2BLE	Frýdek-Místek	4	771
5. K. Pažourek, OK2BEW	Brno	3	744
Kategorie B			
1. J. Sloupenský, OL5AJU	Ústí n/O	5	869
2. J. Zika, OL5ALY	Ledeč n/S	4	826
3. J. Kaiser, OL1ALO	Příbram	4	804
4. P. Zábojník, OL6ALT	Gottwaldov	3	709
5. T. Cirýn, OL1AMR		4	617

OK1AMY

Obr. 2. Vítěz příjmu telegrafie kategorie B P. Havliš, OL6AME

DX

Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko OK1SV

DX-expedice

Expedice ZK1AJ na ostrov Manihiki pracovala pod značkou ZM1MN pouze asi dvě hodiny dne 1. 9. 70 a jak dnes již bezpečně víme, nenavázala ani jediné spojení s Evropou. Na své si však nepřišli ani W6's. Na štěstí zařízení tam zůstalo u ZM1MA.

Od konce srpna t. r. pracuje 5VZWT na expedici v Dahomey pod značkou TY7ATF. Používá hlavně kmitočet 14 200 kHz SSB okolo 18.00 GMT, nebo i 14 290 kHz ráno kolem 05.00 GMT. Zdrží se tam asi dva měsíce. QSL managera mu dělá K3RLY, který spolu s DX-expedition-association je zřejmě i iniciátorem této akce. Táž organizace podarovala ST2AS zařízením HS13, které již adresát obdržel a objevil se s ním na SSB.

HK3RO plánuje v blízké budoucnosti expedici na ostrov Bajo Nuevo HK0 a současně sonduje, jaký zájem by o expedici mezi amatéry byl (asi hlavně finanční...) Naposledy z Bajo Nuevo vysílal Don Miller.

K2IXP stále nemůže získat koncesi pro Laccadives. Mezi tím však uskutečnil bleskovou expedici do AC3 dne 9. 9. 70 a pracoval SSB pod značkou AC3PT pouze jediný den. Současně oznamoval, že do AC5 expedici neuskuteční.

Ostrov St. Felix je stále cílem plánované expedice CE3ZN. Pro tuto akci se spojil s Gusem, W4BPD, a s K3RLY-DX-association. Společnou expedici na CE0X a na ostrov Juan Fernandez CE0Z by měli přece jen podniknout, ale později než v listopadu, jak bylo ohlášeno.

Expedice AX2ABW/LH pracovala dne 5. 9. 70 z ostrova Lord Howe v Pacifické DX síti na 14 265 kHz.

Rafik, AP2MR, sděluje, že přece jen podnikne ještě do konce letošního roku expedici do Východního Pákistánu.

V době okolo WAE-DX Contestu pracovala expedice z ostrova S. Pierre, a to na SSB jako EP0CA a na CW jako FP0NQ. Prvý byl K2OJD, druhý W2NQ. QSL požadují na své domovské značky.

FM0XT z Martinique stále ještě pracuje, hlavně telegraficky na 21 a 14 MHz. Je to však pouze dobrý prefix.

UK0A je značka expedice, pracující v Tannu Tuwa, zóna 23 pro diplom WAZ.

Další prázdninové expedice na ostrov Lampedusa (patřící Itálii) používaly značky IL1JT a IL1LCK. Oběma vyřizuje QSL IT1GAI, který sám pracoval na expedici z ostrova Pantellaria jako IP1GAI. Jde však pouze o dobré prefixy, neboť novými zeměmi DXCC být nemohou.

Expedici do Východního Pákistánu plánuje podle posledních zpráv z pásem také AP2KS, který však dosud nemá stanovený pevný termín.

Zprávy ze světa

Ostrov Niue se objevil na SSB dne 6. 9. 70 na kmitočtu 14 112 kHz asi v 09.00 GMT pod značkou ZK2AF. Není to však expedice, ale tamní koncesionář, který právě obdržel druhý z darovaných transceiverů z akce K3RLY; má tam pracovat asi dva roky. Spojení bylo možno zatím navazovat pouze prostřednictvím clearingmanů a nedostalo se ani na všechny přihlášené. Na kmitočtu se chovala celá řada stanic velmi neukázněně a tentokrát mezi nimi byly i dvě stanice z OK.

JD1ABO z ostrova Bonin volá na kmitočtu 14 110 kHz SSB vždy v 18.00 GMT výzvu pro Evropu. Využijte této příležitosti.

Poměrně vzácný 5T5BG z Mauretánie se objevuje nyní telegraficky na kmitočtu 7 013 kHz kolem 00.30 GMT.

Od 8. srpna 1970 je v činnosti nová DX síť, tentokrát africká, která by mohla být užitečná i nám. Její kmitočet však zatím neznám, ale vedoucími stanicemi sítě jsou WB6UDC a K8ZFI, kteří sbírají přihlášky do pořadníků. Přihlášek přijímají pouze nejvýše 20 na jeden den. První „hon" byl uspořádán na 5X5MP, a dále slibují zprostředkovat takto spojení s XT2, TT8 a TY7 a další mají následovat. Na listinu čekatelů berou zásadně pouze dvě stanice z každé země. Podrobnosti přineseme příště.

Pacifická DX síť pracuje pravidelně každé úterý a pátek na kmitočtu 14 265 kHz SSB. Je schopná skutečně pomoci při spojení se všemi vzácnými stanicemi v Oceánii, ale ne každému, vybírá si především své členy. Někdy se však dostane i na OK stanice, jindy nás odmítají přibrat.

Rovněž francouzské stanice v Pacifiku se sdružují v novou síť. Na kmitočtech 28 550 nebo 21 255 kHz pracují mezi sebou v neděli od 11.00 do 12.00 GMT stanice FB8XX, FB8YY, FB8ZZ a FB8WW.

Stanice UA3XL/UA1 na Franz Josef Land pracuje pravidelně ve středu a v neděli na kmitočtu 14 070 kHz mezi 06.00 až 11.00 GMT telegraficky.

Značka KF7NEB pracovala dne 3. 9. 70 z veletrhu v Nebrasce telegraficky na 21 MHz. QSL žádá via W0YOY. Pracoval jsem ještě s prefixem WF7ARW, o kterém zatím nic bližšího nevím.

Z Jemenu pracuje stále a pravidelně HB9WC/4W1. Používá kmitočty 21 001 až 21 003 kHz pro CW (kolem 20.00 GMT), nebo 21 355 kHz SSB kolem 21.00 GMT. QSL žádá direct na adresu P. O. Box 126, 6903 Lugano, Switzerland.

ZM7CA stále ještě vzrušuje DX-many celého světa. Objevuje se zejména telegraficky na kmitočtu 21 010 kHz ve 22.00 GMT, nebo dokonce na 21 300 kHz SSB, udává jméno Noel a žádá QSL via ZL2ACI. Jenže o jeho pravosti jsou vyslovovány ty největší pochybnosti.

K 1. 1. 1971 bude s největší pravděpodobností vypsán časopisem CQ nový, nejobtížnější diplom světa: 6B-DXCC, po 100 potvrzených zemích DXCC na každém ze šesti pásem, tj. včetně 160 m.

JY1 – král Hussein – je stále aktivní, i když se nyní objevuje na pásmech méně často (není divu – pozn. red.). Jeho kmitočty jsou 14 330 kHz (SSB od 22.00 GMT), a 21 350 kHz okolo 00.00 GMT. Ale v pátek pracuje občas i celé odpoledne. Spojení navazuje velmi ochotně a QSL posílá perfektně direct. Často má skedy s WA3HUP na 21 350 kHz. Proslýchá se, že pod značkou JY2 pracuje jeho manželka Muna, a že se brzy objeví i značky JY3 a JY4.

Tom, VR6TC, se nyní objevil na kmitočtu 21 335 SSB asi ve 22.30 GMT, ale s Evropou je stále nějak ve štiru a nejeví o nás zájem.

Na ostrově St. Brandon je nyní stabilní stanice 3B7DA, op. Alex. Pracuje denně SSB na kmitočtu 14 333 kHz kolem 12.00 GMT, připadně telegraficky na 14 022 kHz. Jiné krystaly zatím nemá. S oblibou vyhledává spojení s YL/XYL. Byl u nás slyšen i na 14 MHz telegraficky v 03.30 GMT. QSL požaduje zasílat pouze přes bureau.

Z ostrova Marcus pracuje stále JD1ADO, a to v japonské DX síti na kmitočtu 14 175 kHz SSB ve večerních hodinách.

Zajímavé prefixy posledních dnů jsou RE0DEN, YP8AWP (oba zatím nedovedu identifikovat), HG100UA/K, XM8MD (QSL via W2CTN!), odposlouchal je Zdeno, OK3-15053.

CR6GO nám napsal, že žádá zasílat QSL pouze direct, případně přes G2MI. Vůbec totiž nedostane QSL přes CR6 bureau. Pracuje pravidelně na kmitočtech 3 509 a 3 512 kHz pro

Evropu od 21.00 do 22.00 GMT, ale je QRV i později v noci. Rádi vyřizujeme!

LU9WA – QTH Comorode Rivedavia, pracuje v 16. pásmu pro náš diplom P75P.

Stanice YK1AN, která se objevila na pásmu 14 MHz, je pirát!

Na kmitočtu 14 020 kHz pracuje po dlouhé době opět telegraficky stanice BV2A z Tchajwanu, a to kolem 14.00 GMT.

Jediná oficiální stanice z Expo 70 v Ósace, JA3XPO, pracovala se zařízením fy YAESU a TRIO, s výkonem 1,5 kW a 12 výtečnými směrovkami. Navázala celkem 20 107 spojení s JA, dále pracovala se 120 zeměmi DXCC (115 SSB, 72 CW). Na těch 12 směrovek toho však není příliš mnoho!

M1B ze San Marina je opět aktivní. Pracuje hlavně SSB na kmitočtu 14 242 kHz v odpoledních hodinách.

XT2AA se již vrátil z nemocnice a je opět velmi aktivní, zejména SSB na kmitočtu 14 170 kHz po 21.30 GMT. Obvykle je v síti F-stanic.

Z ostrova Manihiki již pracuje stabilní stanice ZK1MA! Používá transceiveru, zanechaného tam ZM1AJ, ovšem pracuje pouze s baterií, kterou musí vždy po půlhodině nabíjet a proto tak často dává QRT. Byla již podniknuta akce poslat mu ihned lepší baterie a současně i generátor Honda, jen aby Manihiki byl trvale na pásmech dostupný.

Seven-Eleven-ARC Award je nový diplom, vydávaný v New Jersey. Je zapotřebí spojení se 3 členy; třetímu členovi se pošle potvrzený seznam spojení. Seznam členů: W2LYO, MFF, K2KFP, ZSS, LXQ, HLK, WB2BGV, CRX, CZZ, FUU, QGB, PYN, VFT, KQC, NLH, UCU, RJJ, SZC, TFK, WN2UXH, WRY a W4ZOK. Diplom se vydává zdarma.

QSL informace z poslední doby: JW1CI (Bear Isl. via LA3T, TF2WLW-WA0GQI, TA2EM-W0DAK, OJ0MB-OH2MB, YT0M/P-YU1BCD, F0PJ/FC-DK3LR, C31BC via F9IE.

Do dnešního čísla přispěli tito amatéři vysílači: OK1ADM, OK1ADP, OK1GC, OK2QR, OK2BOB, OK1AW, OK1XM a OK1AJJ. Dále posluchači OK3-13053, OK2-18248 a OK1-18197. Všem srdečně děkujeme a prosíme je, i další zájemce o DX sport, zasílejte své zprávy vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimir Srdínko, P. O. Box 46, Hlinsko v Čechách.

přečteme si

Český, M.: Příjem druhého televizního programu. (Příjem televize v pásmu UHF). Práce: Praha 1970. 128 str., 8 tab., 138 obr. Cena: brož. 12,— Kčs.

Nakladatelství Práce opět jednou osvědčilo svoji vydavatelskou pohotovost a uvedlo asi před měsícem na trh knihu o příjmu ve IV. a V. televizním pásmu. Autora knihy není třeba blíže představovat, jeho knížky o anténách a televizní opravářské problematice jsou dostatečně známé mezi širokou veřejností. Jak vyplývá z textu, byl rukopis odevzdán do nakladatelství někdy na jaře tohoto roku, tj. ještě před zahájením pravidelného vysílání druhého programu – to je snad (kromě hanebného papíru) jediná vada této knížky, která stručně seznamuje čtenáře se zásadami televizní přijímací techniky na vyšších pásmech.

Kniha má pět hlavních kapitol – Příjem televizního vysílání v pásmech IV a V, Obvodová technika v pásmu UHF, Konstrukce obvodů pro příjem televizních pásem IV a V, Kontrola a měření a Důležité údaje. V jednotlivých kapitolách se čtenář poměrně podrobně seznámí se vším, co je třeba zajistit k dobrému příjmu druhého televizního programu – s anténami, anténními svody, anténními předzesilovači, měniči kmitočtů (konvertory), vlastnostmi součástek pro UHF, s ladicími díly UHF, s nastavováním měničů kmitočtu a ladicích dílů atd. V poslední kapitole (Důležité údaje) jsou potom přehledně sestaveny údaje, které je dobré mít při práci na UHF „po ruce" – rozdělení kanálů v televizním pásmu IV a V, nomogramy pro určení délky rezonátorů, určení údajů útlumových článků, slučovačů a výhybek; závěrem pak přesné rozměry a návody ke stavbě pěti různých výkonných typů antén. I když bych nechtěl napsat, že by tuto knížku měl mít po ruce každý, kdo se zabývá stavbou jakéhokoli zařízení pro UHF, je zřejmé, že je to knížka užitečná a potřebná. Jen mne překvapilo, kde zůstalo s touto tématikou nakladatelství SNTL, jemuž v podstatě tato tématika přísluší především – lze očekávat během příštích pěti let stejnou knížku i od SNTL? Podle dosavadních zkušeností asi ne.

Wiener, N.: Můj život. Z anglického originálu „I am a Mathematician" přeložila Zdeňka Hermannová. Vydala Mladá fronta v edici Archiv, 1970. 242 str., brož. 17,50 Kčs.

Nebývá zvykem v tomto časopise recenzovat knihy, jako je tento životopis zakladatele kybernetiky a vynikajícího matematika Norberta Wienera. Jde však o knihu tak mimořádnou, že by ji měl číst každý, kdo se alespoň trochu zajímá o ty obory techniky, v nichž se používá matematika. Je nesmírně zajímavé zjišťovat, jak žije vědec světového jména, jaké vlivy působily a působí na jeho práci, jak pracuje apod. Zajímavé jsou i názory autora na tzv. práci v týmech, na ostatní přední vědce, na vědeckou spolupráci apod.

Jména, která znamenala dříve jen pojmenování jevů, zákonů a objevů, dostanou náhle „tvář" – Niels Bohr a Harald Bohr, Max Born, Werner Heisenberg, Edmund Landau atd.

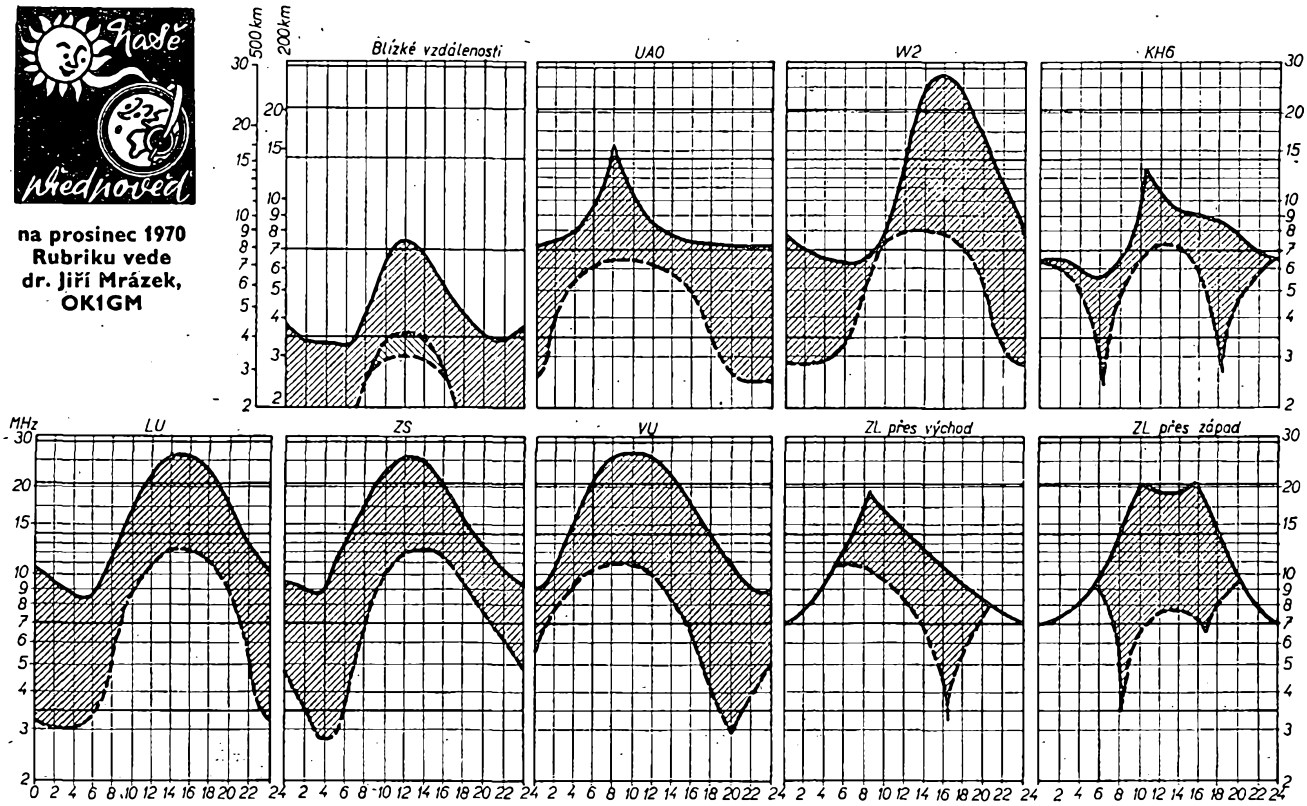
Nejlépe charakterizuje knihu sám autor: „Je to část mého života, která začíná... asi v době, kdy mi bylo čtyřiadvacet let. Líčí mou práci, cesty a osobní zážitky... Mým cílem bylo vysvětlit, jak se vyvíjely některé podstatné vědecké myšlenky, vysvětlit to veřejnosti, která nemá obvykle hluboký zájem o vědu a která nemá v tomto směru žádné odborné znalosti. Musel jsem se tedy vyhnout odborným vědeckým termínům a přeložit své myšlenky do každodenního jazyka.... chci se kromě jiného i dobrat významu svého života a emociálního vyrovnání, kterého lze dosáhnout jedině zvážením a porozuměním vlastní minulosti. Zároveň bych chtěl takové porozumění zpřístupnit těm mladým mužům, kteří stojí na prahu života a mají podobné povolání, ať už pracují v matematice, nebo jiných vědních oborech."

K charakteristice knihy tato citace téměř stačí. Závěrem však uvedu ještě jeden citát, a to z té části knihy, v níž autor pojednává o vědeckém odvětví, které ho nejvíce proslavilo – o kybernetice. Norbert Wiener měl napsat knihu, která by pojednávala o teorii predikce a řídicích přístrojů. Když hledal pro svou knihu název, který by měl spojitost s oblastí řízení, říká: „... Jediné, co mne napadlo, bylo řecké slovo, které znamená kormidelníka, tedy kubernètès. Rozhodl jsem se, že použiji anglické výslovnosti řečtiny a tak jsem přišel na jméno kybernetika (angl. cybernetics)".

Je to jedním slovem jedinečná a neopakovatelná kniha, a to nejen pro obrovské bohatství myšlenek, ale i jako důkaz, že když něco umím a přitom chci, mohu dokázat v mezích svých možností, vše, co chci.

F. M.

na prosinec 1970
Rubriku vede
dr. Jiří Mrázek,
OK1GM



Podobně jako v listopadu budou i prosincové podmínky celkem dobré, přestože krátký den a dlouhá noc na naší polokouli způsobí, že ke slovu přijdou spíše nižší krátkovlnná pásma.

Během dne ovšem bude stát za sledování i pásmo 28 a zejména 21 MHz, na sklonku odpoledne a v podvečer tam však mnohá spojení nedokončíme, protože se budou podmínky velmi rychle přesouvat přes pásmo dvacetimetrové až k pásmům 7 a 3,5 MHz. Zejména druhá polovina noci přinese v klidných dnech docela zajímavé možnosti. Současně ovšem zjistíme i značné pásmo ticha, které kromě obvyklého minima asi jednu hodinu před východem Slunce bude mít ještě jedno další minimum kolem 18. až 20. hodiny. V některých dnech to bude až nepříjemně znát při vnitrostátních spojeních na osmdesátimetrovém pásmu. Rovněž přijdou již v prosinci ke slovu občas se vyskytující dny s abnormálně vysokým útlumem na pásmech 3,5 až 14 MHz. Je to pravděpodobně určitá obdoba výskytu mimořádné vrstvy E v letních měsících. Tento „letní" typ se v prosinci bude vyskytovat pouze sporadicky, zejména koncem měsíce.

Za zmínku stojí stále se zlepšující DX podmínky na stošedesátimetrovém a osmdesátimetrovém pásmu během noci a k ránu. Budou se ovšem týkat takových krajů, odkud se k nám vlny šíří po Sluncem neosvětlené části Země. Podmínky tohoto druhu se budou v dalších zimních měsících ještě zlepšovat a vrcholu dosáhnou na rozhraní února a března. Rovněž pásmo 28 MHz, které byli někteří ochotni ze svého seznamu vzhledem k očekávanému snižování sluneční činnosti „odepsat" bude v některých dnech – nejlépe později odpoledne – poměrně živé. Je to tím, že se Slunce prozatím nechová podle teorie a že jeho činnost zůstává až dosud nečekaně vysoká.

Nezapomeňte, že

V PROSINCI

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

Datum, čas	*Závod*	*Pořádá*
5. až 6. 12. 00.01—24.00	*International CHC/73, CW*	*California DX club*
5. až 6. 12. 12.00—12.00	*80 m activity Contest*	*RSGB*
5. až 6. 12. 00.00—24.00	*VHF SRJ Cup*	*SRJ*
12. až 13. 12 01.00—22.00	*9Q5 Contest*	*Radioclub Congo*
12. až 13. 12. 00.00—24.00	*International CHC/88, SSB*	*California DX club*
14. 12. 19.00—20.00	*Telegrafní pondělek*	*ÚRK*
19. až 20. 12. 00.00—24.00	*HF SRJ Cup*	*SRJ*
19. 12. 14.00—16.00 20. 12. 05.00—07.00	*Radiotelefonní závod*	*ÚRK*
28. 12. 19.00—20.00	*Telegrafní pondělek*	*ÚRK*

četli jsme

Funkamateur (NDR), č. 9/1970

Nové stereofonní rozhlasové přístroje RFT – Samočinné nastavení úrovně nf signálu – Vysílač (fone) pro pásmo 2 m s tranzistory – Jednoduchý přímoukazující měřič kmitočtů – Tranzistorový superhet s piezokeramickými filtry – Kazetový magnetofon KT100 – Cejchování S-metrů – Tranzistorová číslicová počítací dekáda – Samočinné přepínání antén pro amatéry – Změny v zapojení magnetofonu Uran – Přijímač typu US 9 SM – Stereofonní zesilovač 2 × 10 W pro vysoké nároky – Teplotní závislosti tranzistorů – Schmittův klopný obvod s tranzistory a jeho použití – Tranzistorový interkom s jednoduchou obsluhou – Nomogram: Výpočet odporů odporových článků T a H – Elektronické stavební díly pro modelové železnice – Příklady zapojení doma zhotovených fototranzistorů – Měřicí technika pro začátečníky (2) – Rubriky – Televizní antény VEB Blankenburg.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 15/1970

Použití varikapů v ladicím dílu UKV – Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 – Číslicové zpracování informací (10) – Kazetový magnetofon KT100 – Výroba stolních počítačů v Bulharsku – Technika příjmu barevné televize (17) – Možnosti použití analogového počítače v elektronice (1) – Návrh zkoušeče zásuvných jednotek pro číslicovou techniku, řízeného děrnou páskou – Tranzistorový generátor pilovitých kmitů – Jednoduchý ovladač střídavého proudu.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 16/1970

Mezinárodní veletrh Budapešť 1970 – Transstereo, tranzistorový stereofonní přijímač VEB Stern-Radio – Možnosti použití analogového počítače v elektronice (2) – Technika příjmu barevné televize (18) – Číslicové zpracování informací (11) – Pokyny k návrhu jednoduchého operačního zesilovače – Konstanty v číslicových pamětech – Aplikační výzkum integrovaných obvodů.

Rádiótechnika (MLR), č. 9/1970

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Použití křemíkových tranzistorů – Anténní dipóly – Citlivost a činitel šumu – Neutralizace – DX – Amatérská měřicí technika – RT-TV – Televizní opravy – Ze zahraničí – Stereofonní reprodukce s jednou reproduktorovou soustavou – Přijímač se sedmi tranzistory – Hi-Fi stereofonní gramofon – Výpočet obvodů stejnosměrného proudu – Magnetofon 1970 – Proudová zatížitelnost vodičů.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 7/1970

Úpravy magnetofonu Tesla B4 – Úprava přijímače Sokol na krátké vlny – Piezoelektronika – Blokovací generátor bez transformátoru – Z televizní praxe – Stabilizovaný síťový zdroj s tranzistory – Měření s osciloskopem – Elektronické regulátory teploty – Tranzistorové multivibrátory – Časové relé.

Funktechnik (NSR), č. 14/1970

Gramofonová deska pro záznam televizních programů – Stavba místnosti bez odrazů k měření akustických veličin – Omezení zesílení vf zesilovačů v závislosti na zpětnovazební kapacitě – Měření linearity – Stereofonní magnetodynamická vložka M15 a raménko RS 212 fy Ortofon – Pokusy s amplitudově-kmitočtovou modulací záznamu barevného televizního signálu na poloprofesionální videomagnetofon – Soustava s pilotním kmitočtem pro Super-8-film – Samočinné ovládání rychlosti stěračů – Hliníkové elektrolytické kondenzátory s pevným elektrolytem Valvo.

Funktechnik (NSR), č. 15/1970

Stavební prvky s akustickými povrchovými vlnami – Občanské radiostanice VKV a jejich provoz – Rozhlasová informace řidičů, ARI – Měření velmi malých indukčností laděným vedením – Měření pomocí systému Laser-Doppler (Ladar) – Krystalem řízený oscilátor pro pásmo 3, 6, 7 nebo 14 MHz – Volba vhodných reproduktorů pro přenosné přijímače – Zkoušení a regenerace černobílých a barevných obrazových elektronek – Anténní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry.

Funktechnik (NSR), č. 16/1970

Hi-Fi '70 a norma Hi-Fi – Novinky v zapojení přijímače HF 550 firmy Grundig – Stereofonní magnetofon TG 1000 fy Braun – Měřicí a zkušební desky pro stereofonní zařízení Hi-Fi – Antény „Magneta" – Nový „barevný" vysílač pro III. televizní pásmo – Zkoušení a regenerace černobílých a barevných obrazových elektronek (2) – 9. mezinárodní setkání radioamatérů na Bodensee – Anténní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry (2).

Funktechnik (NSR), č. 17/1970

Barevná televizní obrazovka s vychylovacím úhlem 110° – Rozkladové obvody pro barevné televizní přijímače s vychylovacím úhlem 110° – Korektury konvergence u barevných televizních obrazovek s vychylovacím úhlem 110° – Dálkové ovládání všech ovládacích prvků barevného televizního přijímače – Dekodér PAL-SECAM s novými obvodovými prvky – Měřicí a zkušební desky pro stereofonní zařízení Hi-Fi – Stav měřicí techniky nutné při opravách barevných televizních přijímačů – Jednoduchý přijímač VKV s integrovanými obvody SN76640 a SN76000 – Anténní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry (3).

Hudba a zvuk, č. 8/1970

Aktuality HaZ – Srovnávací test stereofonních přijímačů Rema (NDR) a Stereodirigent (Tesla Bratislava) – Abeceda Hi-Fi techniky (10) – Recenze desek – Hi-Fi přenoskové raménko – Elektronické výhybky – Magnetický záznam televizního obrazu (3) – Hi-Fi AMA Brno 1970 – Stereofonie v rozhlasové praxi (7) – Čs. fonoamatér 8/70.

INZERCE

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

PRODEJ

Voltohmmetr BM 289 se stř. sondou (900) a kond. mikrofon NEUMANN s napáječem (cena podle dohody). B. Krčmář, Mášova 19a, Brno.

Obrazovku AW 59-90 (200), všetky dielce pre ORION AT 622-0 včetne skrinky (500), VN trafo Standard a Jantar (100), elektronky 6P9, 6P1P, 3C18P, 6Ž5P, 6ŽIP, 6N2P, 1AF33, DLL101, 1T4T, 1H33, ECH3, EBF11, AF7, EL11, 4654, EFM1, AL1, AL4, A409, EF9 (15), AR/1961, 2, 3, 4, ST/1960 1, 2, 3, 4, (20), veľa literatúry a náhr. dielcov rádio-televíznych. M. Jandura, Bambusky č. 5, Martin.

AR a SO r. 1957—64 (30 a 35), RK 1957 a 65 (30), Röhrentaschenbuch I a II (60), Empfängerschaltenbuch svazek I—IV, VII a X (17), Deutsch – čs. miniaturní elektronky I a III svaz. (40), Diefenbach – Přír. pro opravy přijímačů (25), Meluzin-Radiotechnika (25), Trusz-ABC oprav televizorů (20), vše kval. vázané. Ser. návody Tesla: 2901 PV, Maestro, Allegro, Filharmonie, Bolero, Chorál, Jubilant, Gavota, AZK 101, Junior, Hymnus, Sonatina, Kantáta, MGK 10, Variace, T 60 (à 6), L. Bendakovský, Nový Jičín, Sokolovská č. 31.

2 nepoužité občanské radiostanice (1 100). Špaček Z., Slavíkovice 119, Rousínov, o. Vyškov.

Komplem. 104NU71 + OC72 (25), GC500, i páry (12), 106-107NU70, vys. beta malý šum (15), nevybírané (12), 101, 102, 104NU71 (12), 103, 104, 105NU70 (7), 155NU70 (14), 156NU70 (18), II. jak. GC500 (10), 106NU70 (7), III. jak. OC170 (10), vše nové v libovol. param. Postupně odpovím všem. DHR8 100 μA (120), selsyn. voj. (180), krok. volič 6 × 26 poloh (45), viko B4 (36), RV12P2000 (8). Diktaf. bez přísl. Grundig – Stenor. (500), Korespondent (300), Torn Eb (250), B44 (2 000). J. Pecka, Wintrova 21, Praha 6.

TX na 145 MHz (350), TX 3,5—7,2 MHz (350), dálnopis Lorenz (400), MF díl VKV rxu (300). Zd. Kvítek, tř. kpt. Jaroše 8, Brno.

Avomet (450). J. Viktorin, Šitbořice 27, o. Břeclav.

Görler Fet Tuner 312-2433 viz AR 7/69 (1000), UHF TV Tuner 2 × AF139 orig. Hopt (600). Ing. I. Kaitmann, Kralovická 69, Praha 10, tel. 770096

Tranzistory AF239 (110). Petr Klobušovský, Jahodová 10, Praha 10.

KOUPĚ

E10aK. T. Ivan, Komenského 5/20, Žiar n. Hronom.

Kval. přijímač pro všechna amatérská pásma. P. Mazal, Čéčova 38, Č. Budějovice.

Elektronku 12SK7. Dobře zaplatím. Fr. Bědroňová, Sokolovská 1189, Ostrava-Poruba.

Torn Eb, E10aK. L. Dvořák, 3. ZDŠ, Říčany u Prahy, Komenského nám.

El. naviječku, stolní soustruh, cuprextit, ladicí kondenzátor cca 3 × 20 pF, přepínače 11 poloh – celkem 12 desek, převod pro VFO. M. Gulda, Nad vodovodem 252, Praha 108.

VÝMĚNA

ČZ 175 de Luxe s panelem, ve výborném stavu, jako nová (pův. cena 7 600), za magnetofon B 43A popř. B 444 lux apod. Jen bezvadné za bezvadné. Jan Štelcich, Zámecká 2009, Litvínov.

RÁDIOAMATÉRI, POZOR!

TESLA ROŽNOV, n. p., závod Piešťany

dne 1. 7. 1970 otvoril predajňu výrobkov II. akosti s dobierkovou službou v Piešťanoch, Kukučinovej ul. 7, kde vám ponúka za znížené ceny:

polovodičové usmerňovacie diody
tyristory
varicapy
spínacie diody
fotodiody
tranzistory
elektrónky
obrazovky

a rôzne rádioamatérske súčiastky

TESLA

SOUČÁSTKY pro AMATÉRY:

PRAHA 1, Martinská 3
BRNO, Františkánská 7
UHERSKÝ BROD, Moravská 92
(též zásil. služba)
BRATISLAVA, Červenej armády 9 a 10

Tyto prodejny TESLA jsou specializovány na součástky pro radioamatéry. Jinak můžete součástky žádat i v ostatních prodejnách TESLA.

Praha 1, Národní 25 (pasáž Metro); Praha 2, Slezská 4; Praha 1, Soukenická 3; Praha 8, Sokolovská 146; Č. Budějovice, Jírovcova 5; Jablonec, Lidická 8; Ústí n. L., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21/135; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 24/142; Teplice, 28. října 17/858; Cheb, tř. Svobody 26; Pardubice, Jeremenkova 2371; Králíky, nám. Čs. armády 362, Ostrava, Gottwaldova 10; Olomouc, nám. R. armády 21; Frýdek-Místek, sídliště Riviera, Havířov VI, Zápotockého 63; Brno, tř. Vítězství 23; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Jihlava, nám. Míru 66; Banská Bystrica, Malinovského 2; Bratislava-Pošeň, Borodáčova 96 (velkoobch. prodejna); Trenčín, Ludový hájik 3; Prešov, Slov. republiky rad 5; Kežmarok, Sovět. armády 50; Michalovce, Dům služeb, 2. patro

PRODEJNY TESLA

V REGÁLECH BY ZAHÁLELY—VÁM DOBŘE POSLOUŽÍ

knížky, které si možná rádi zařadíte do své knihovny. Zašleme vám je obratem na základě vaší objednávky.

NV 25 LET NAKLADATELSTVÍ NAŠE VOJSKO 1945-1970

A. Melezinek – J. Hercik: STAVÍME TRANZISTOROVÝ PŘIJÍMAČ

Tento praktický návod na amatérskou stavbu tranzistorových přijímačů uvede zájemce – začátečníky i pokročilé – do techniky tranzistorových obvodů, ale seznámí je i s principem rozhlasového přenosu a s jednotlivými stupni rozhlasových přijímačů. Váz. 16 Kčs

J. Navrátil – Z. Škoda: LOVÍME RÁDIOVOU LIŠKU

Řada zkušeností, dobrých rad a návodů, jak si postavit spolehlivý a výkonný přijímač, jak s ním zacházet i jak si počínat v terénu, aby ani jedna „liška" nezůstala neobjevena. Kart. 6,50 Kčs

PŘÍRUČKA PRO VOJENSKÉ SPOJAŘE

Obsahuje nejnovější poznatky o soudobém rozvoji vojenské elektrotechniky a radiotechniky a základní údaje o proudových zdrojích a zásady, jak zvýšit spolehlivost spojení. Váz. v PVC 15,50 Kčs

J. Hercik – L. Marvánek: TRANZISTOROVÝ SUPERHET. TEORIE A STAVBA

Podává nejen přesný a srozumitelný návod na stavbu tranzistorového superhetu, ale i celou řadu návodů na postavení různých měřicích přístrojů a pomůcek, potřebných pro uvedení přijímače do provozu a ověřování vlastností. Vyjde ve 4. čtvrtletí. Kart. 17,50 Kčs

Z další produkce NV vám nabízíme:

Arm. gen. L. Svoboda: Z BUZULUKU DO PRAHY
Šesté a doplněné vydání vzpomínkové knihy, v níž autor poutavou formou vylíčil osudy našich vojáků v SSSR za poslední války. Vyšlo k 25. výročí osvobození Československa. Váz. 22 Kčs

E. Pára – L. Náprava: SEDMNÁCT LET ČESKOSLOVENSKÝM AGENTEM NA ZÁPADĚ
Skutečný příběh čs. občana, který prožil pohnutý život člověka dvojí tváře. Kniha je pravdivým, u nás dosud ojedinělým dokumentem v oblasti autentické špionážní literatury. Kart. 12 Kčs

J. Ježek – J. Šebánek: SOUBOJ V ÉTERU
Osvětluje, jak se rozhlas – prostředek hromadného ovlivňování nejširších vrstev obyvatelstva – pokoušel utvářet smýšlení, postoj a chování nepřítele, spojence i neutrála. Kart. 11 Kčs

zde odstřihněte

OBJEDNACÍ LÍSTEK (odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní odd., Na Děkance 3, Praha 2)
Objednávám(e) na dobírku – na fakturu*) tyto knihy:

... výt. Melezinek–Hercik: **Stavíme tranzistorový přijímač**
... výt. Navrátil – Škoda: **Lovíme rádiovou lišku**
... výt. **Příručka pro vojenské spojaře**
... výt. Hercik–Marvánek: **Tranzistorový superhet**
... výt. Svoboda: **Z Buzuluku do Prahy**
... výt. Pára – Náprava: **Sedmnáct let...**
... výt. Ježek – Šebánek: **Souboj v éteru**

Jméno (složka) .....
Adresa (okres) .....
Datum ..... Podpis ..... Razítko:

*) nehodící se škrtněte