

OBSAH

Z domova i z ciziny	2
Bass-reflex	4
Nová zapojení měřicích přístrojů	6
Impulsová modulace	8
Konstrukce výstup. transformátoru	10
Cejchování tónových generátorů	11
O záznamu na ocelovou strunu	12
Laděný vi zesilovač	14
Zkušenosti s amatér. přijímačem	15
Přístroj k samočinnému vysílání Morseových značek	16
Pajedlo s předřadným odporem	17
Symfonický orchestr a jeho nástroje	18
Ze světa desek	18
Z redakce, K předchozím číslům	
Nové knihy	20
Obsahy časopisů	21
Koupě - prodej - výměna	22
Knížní příloha: Měření v radiotechnice, normály indukčnosti 209—212	

Chystáme pro vás

Podrobnosti o zesilujícím krystalu ● Zesilovač pro gramofon se samočinným omešováním šumu ● Přístroj pro měření f, L, C s magickým okem ● Rekonstrukce přijímače s VCL11 její náhradou UCH21 nebo ECH21.

Plánky

k návodům v tomto čísle nebyly vydány, viz zprávu na str. 20 (Z redakce).

Z obsahu předchozího čísla

Zesilovač pro široká pásma ● Reaktanční diagram a jeho použití ● Poznámky k fremodynu ● Návozy: Křížové vinutí bez navíječky ● Malý oscilograf s obrazovkou LB8 (LB1) nebo DG7 ● Miniaturní superhet na oba proudy ● Měřicí přístroj z výprodejněho relé ● Konvertor pro vysoké kmitočty ● Zdokonalený šroubový převod.

A bychom si rozuměli: název naší úvahy neoklápáje nový obor činnosti techniků telekomunikačních, ani nějakou novou spiritistickou záhadu. Jde o formální a snad i etickou stránku problému nám už známého: o sdělování myšlenek mezi techniky samými, o způsob, jakým dnešní vědecký pracovník informuje o své práci druhé, ať zamýšlí vytvořit podmínky pro spolupráci, nebo chce druhého poučit, nebo získat pro svou věc. To všechno dělá technik projevem slovním i psaným. Není snad potřeba dokládat, že to dnes činí často, neboť je na spolupráci s jinými techniky naprosto odkázan, a bez sdělení myšlenek není spolupráce.

Technik tedy musí pojednávat o své práci: mluvit o ní se spolupracovníky, přednášet nebo píše o ní jiným odborníkům. V podrobnostech se rozmanitě druhej projevů líší, jejich účel je však týž: sdělit informace druhým. Tato na pohled průzračná funkce nebývá plněna stejně hravě, jako jsme ji vyslovili. Informaci bývá v technických sděleních hojnost, jsou však vždycky opravdu sděleny? Nepodobá se tak mnohý referát nebo kniha ložisku včasněho kovu, skrytého v balvanu žulové jaloviny? A nejsou čtenáři nebo posluchači doslova otroky informátora, který nedovede nebo nechce usnadnit umění toho, co jim přináší?

Jsou dvoji chyby, kterých se autor technického pojednání může dopustit. Nelogický sled rozvíjených myšlenek, mezery v odvození, nedefinované pojmy, chybějící závěry, k tomu všemu ještě nadbytek podrobností beze vztahu k probíranému námětu a nedostatek vysvětlení tam, kde je potřebuje i čtenář poučený, to jsou ve zkratce chyby vnitřní stavby projevu nebo publikace. Nekonečné řetězce odtažitých matematických pojmů, bez slůvka osvětlení jejich významu, nebo smyslu provedené operace, nedostatek grafických znázornění, diagramy němé nebo naopak přeplněné křivkami a stupnicemi, sloh kostrbatý nebo strohý a fádni jsou v nejpestřejších obměnách chatrnou osobou mnohého spisu nebo přednášky, která skrývá účtyhodný produkt duševní práce.

Tyto nedostatky vznikají nejčastěji z neznalosti dokonalejších forem sdělování, ale i z vysvětlitelných, třeba neomluvitelných omylů autorů: obsah jest důležitý, ne forma. Když jsem vyrýžoval pro ostatní cenný kus poznání, kdo mne chce nutit, abych je servíroval na talířku, rozkrájené, ne-li rozšvycané pro bezzubé? Píši pro chytré, hloupý ať to nečte. Namáhal jsem se dost, než jsem to všechno vymyslel a spočítal, ať se také trochu namáhá laskavý čtenář.

Že tato řádka omylů není fantasií, o tom se mnozí z nás denně přesvědčují, když musí obětovat hodiny soukromého času, aby se prokoušali lidským stolem učených pojednání, protože nemají jiných, psaných účelněji. Je to ovšem nezbytné duševně pracovat, chceme-li se poučit o věci dosud pro nás nové. Mnohokrát jsme připomněli, že bolestné přemýšlení a těžké, únavné studium jest údělem těch, kdo chtějí něco vědět. Jestliže však autor může jednotkou práce ušetřit

tož jednotku nebo více několika stům nebo tisícům svých čtenářů, je mravně povinen tuto jednotku práce vykonat. Dobře stylizované přednášky, vzorné učebnice a pojednání jsou včasnější než průměrná a špatná, vyskytují se však přece, aby bylo lze na ně poukázat a porovnávat.

Není nutno předpokládat škodolibou zavidlost vůči čtenářům u všech chybujících autorů. Někteří se dopouštějí chyb, protože na ně nebyli upozorněni, protože neuvážili, jaké práce je třeba ke sdělení myšlenky, protože sice důkladně poznali technologii svých nástrojů hmotných, ale nedověděli se ve škole skoro nic o vřadnutí nástrojem stejně potřebným, kterým je vnitřní a vnější formá informativního projevu.

UMĚNÍ SDÍLET MYŠLENKY

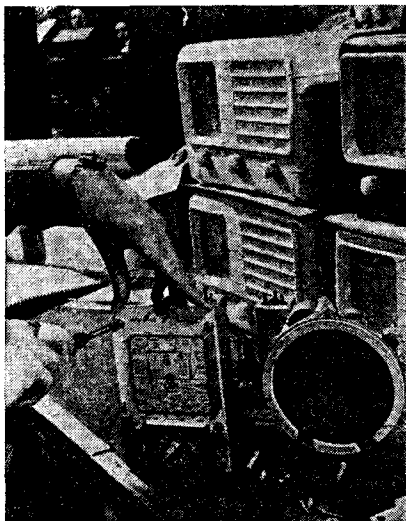
Čtenáře, kterého tato otázka zajímá, nehodláme zde překvapit dlouhou řadou podrobných prací a zákazů. Pokusme se nahlédit ji několika obecnými zásadami, a důvěřujeme, že ti, jimž záleží na tom, stát se dobrými tlumočiteli poznání, mají dost objevitelského talentu, aby z nich odvodili podrobnosti.

Zásada první. Než začneme vysvětlovat nebo psát, ujasněme si účel, podstatu, formu a vlastnosti svého námětu. Jen jasná představa těchto čtyř pilířů obsahu může autora dovést k účelné výstavbě sdělení, ať má rozsah několika vět nebo mnoha tiskových archů. Pořadí a rozsah jednotlivých složek mohou být různé podle druhu práce a publicistova záměru, vždy je však výhodné začít s tím, co zaujme čtenářovu pozornost buď překvapením nebo pobídkou jeho vynalézavosti.

Zásada druhá. Nepusťme se zřetel, že námět nám běžný je pro čtenáře nový. Aby v jeho mysli zakotvil, nestačí jej prostě vyslovit, nýbrž sdělit. Mezi těmito pojmy je značná mezera, již vyplnit je povinností autorovou. Nesmí se rozpakovat využit k tomu všech vhodných prostředků, zejména přiměřeného sledu rozvíjených myšlenek, jasných definic a určitých pojmů, názorných přirovnání a obrázků a vyloučení všech příležitostí, kdy by čtenář musil luštit hádanky.

Zásada třetí, snad nejdůležitější. Jen ten může být dobrým autorem, kdo v popředí svého zájmu chová své budoucí čtenáře, myslí na ně jako na přátele, kterým chce prospět svou informací. Podává jí proto tak, aby se jí nejsnáze zmocnil a aby všechna práce která jim může být užitečná, také způsobem a formou sdělení užitečná byla. Pak ovšem nesmí chtít udělat ze svého námětu „vysokou vědu“, které se mnozí podivují, ale nikdo jí nerozumí. Stejně je nesprávné rozředit látku množstvím sbytečných podrobností, odkazů, citátů jen proto, aby její závažnost byla podepřena rozsahem.

Není bezpečné spoléhat na věrnost čtenářovu, nemáme-li na zřeteli jeho prostě, protože soutěž o jeho pozornost je ostrá: setkává se dnes s větším množstvím literatury, než vůbec kdy stačí přečíst, a ovšemže si z ní hledí vybrat to, co jej vede k cíli nejsnáze. Mluvit do prázdna, nebo potiskovat papír traktáty, které nikdo nečte, je jen pochybnou službou.



Rozdělení kmitočtů na rozhlasové konferenci.

V čísle 11/1948 t. l. podali jsme přehlednou zprávu o rozhlasové konferenci, která se sešla v létě roku 1948 v Kodani. Přehled o konferenčních jednáních a o úspěchu Československa na poli rozhlasu doplníme některými podrobnostmi a přehledem přidělených kmitočtů.

Úkolem konference bylo rozvrhnout frekvence z dlouhovlnného pásma (150 až 235 kc/s) a ze středovlnného pásma (525 až 1605 kc/s); poněvadž rozsah těchto frekvenčních pásem nestačí pro všechny rozhlasové stanice, byly některé frekvence vyhrazeny výlučně potřebě jediné země (tak zv. frekvence v *ú l u č n ě*), takže stanice jiných zemí jich nepoužívají, a jiné frekvence byly přiděleny společně dvěma nebo i více zemím (frekvence s *í l e n ě*). Počet výlučných frekvencí ve středovlnném pásmu činí toliko 47, zatím co sdílených frekvencí v též pásmu je 178.

Kolik ta či ona země bude mít k dispozici rozhlasových frekvencí podle kodánského plánu, ukazuje nejlépe tento přehled (uvádíme v něm jen některé země). První číslice udává přidělený počet frekvencí na dlouhých vlnách, druhá na středních vlnách (výlučné), třetí na středních vlnách, sdílené:

Albanie 0, 1, 2. — Belgie 0, 1, 3. — Bulharsko 0, 1, 2. — ČSR 1, 4, 3. — Dánsko 1, 0, 3. — Finsko 1, 0, 4. — Francie (včetně severoafrických území) 1, 5, 23. — Holandsko 0, 1, 1. — Irsko 0, 0, 2. — Island 1, 0, 2. — Itálie 0, 3, 7. — Jugoslavie 0, 5, 3. — Lucemburk 0, 1, 0. — Maďarsko 0, 2, 2. — Německo 0, 0, 8. — Norsko 2, 1, 3. — Polsko 1, 2, 6. — Portugalsko 0, 0, 11. — Rakousko 0, 1, 3. — Řecko 0, 1, 5. — Rumunsko 1, 1, 4. — SSSR 5, 11, 21. — Španělsko 0, 0, 9. — Švédsko 2, 1, 3. — Švýcarsko 0, 2, 2. — Turecko 1, 1, 2. — V. Británie 1, 2, 11.

Dr Jan Bušák

Čs. roentgeny ve světě i doma

Z nejjádanějších výrobků našeho průmyslu jsou roentgenové přístroje, kterým konstruktéři národního podniku Tesla dali význačné provozní přednosti. Je po nich poptávka doslova z celého světa, ale přesto se dodávají především našim vlastním ústavům. I při rostoucím vývozu vybavila Tesla za letošek četné nemocnice a veřejná i závodní ambulatoria roentgenovými přístroji na vyšetřování nemocných a vyrábí též mohutné léčebné soupravy s napětím až 200 000 voltů pro naše kliniky. Na př. na sklonku loňského roku instalovala v radioléčebném ústavu pražské

Drobné exportní přijímače britské výroby v lisovaných skřínkách jsou dodávány s 19 druhů různých, místním poměrům přizpůsobených stupnic, také v orientálních jazycích.

Bulovky nové roentgenové zařízení Super-Sanax pro léčení nádorů. Přístroj přišel právě včas, když se ukázalo, že dosavadní zařízení německého původu již nemůže stačit požadavkům.

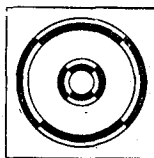
Zákon proti rozhlasovým trustům

Federální komunikační komise (FCC) stanovila omezení vlastnictví rozhlasových stanic. Podle něho smí jedna osoba nebo korporace vlastnit nejvýše sedm rozhlasových stanic (AM v pásmu 520 až 1700 kc/s) nebo mít spoluvlastnictví více než 14 stanic.

Předtím bylo stanoveno, že jen šest stanic smí patřit jedné fyzické nebo právnické osobě a bylo zakázáno vlastnit více než pět stanic televizních nebo spojit více než pět stanic televizních v jednu síť. Další zákony určují, že v jedné oblasti smí vlastnit jedna osoba nebo společnost jen jednu stanicí AM, jednu FM a jednu televizní (TV). Všechna tato nařízení směřují k tomu, aby posluchači celých oblastí nebo celého státu nebyli vydáni na milost a nemilost jedné kapitálové sílné společnosti a měli výběr mezi pořady různého zaměření. (Radio Electronics, listopad 1948, str. 16.)

Nová sousá spojka

Na podnět E. Karpulose vyvinula a vyrobila fa General Radio sousouso spojku, jež má hlavní předností (kromě dobrých vlastností elektrických i vlastností mechanických) je možnost spojit kterékoliv dvě spojky. Vnější i vnitřní dotyk jsou u všech částí stejné a přece jdou do sebe zasunutou. Podstatu ukazuje připojení schematické znázornění průřezu dotyků vnitřního a vnějšího, bílý průřez patří jedné spojce, černý druh. Je vidět, že natočením o 90° přechází jeden průřez ve druhý. Spojky nové úpravy odstraní nutnost používat „samečků“ a „samíček“ (ovšem zatím jen v koaxiálních vedeních), i různých spojek pomocných, které by dovolily sružit spojky téhož „pohlaví“. Vlnový odpor nové spojky je 50 ohmů, kmitočtový rozsah 0 až 4500 megacyklů. (G. R. Exp., říjen 1948.)



Multivibrátor

pro sladování a zkoušení

Sestavení miniaturního zkušebního multivibrátoru Signalette pro vyvažování souvislým spektrem (RA č. 11/1947, str. 304) jehož popis a obrázek jsme přinesli v RA 12/47 na str. 326, je vskutku jednoduché. Pouzdro z isolační hmoty obsahuje dvojitou triodu 12SL7, tři odpory, tři kondensátory a potenciometr. Přístroj je řešen pro připojení ma síť 117 V bez usměrňovače; předřadný (žhavicí) odpor je v přívodní šňůře, neboť spotřebuje asi 16 wattů a zbytečně by zahřival malé pouzdro.

Ze schématu je vidět, že jde o známý multivibrátor se základním kmitočtem 2500 c/s, který vyrábí početné harmonické; jak udává výrobce, jdou až přes 20 Mc/s. Při práci na mř nebo vř lze bez nadsázky mluvit o souvislém spektru

Zapojení multivibrátoru Signalette podle článku H. J. Grubera v říjnovém čísle Radio News. Nahoře: uspořádání přístroje, jak si je představuje referent.

vyslaných kmitočtů; při použití střídavě napájecí sítě je přístroj ještě „modulován“ kmitočtem sítě, a protože kmitočty závislé též na anodovém napětí, je spektrum ještě mnohem hustší, než by odpovídalo stupňům po 2,5 kc/s.

Jednoduše a vtipně je řešen též zesilovač: jeden z obou mřížkových svodových odporů je vytvořen potenciometrem a umístěn v otáčivém víčku pouzdra s vylisovanou stupnicí; z víčka vyčnívá souosá sonda, již se opravář dotýká živých spojů ve zkušebním přijímači, postupně od reproduktoru až k antenní zdířce. Jestliže při dotyku některého místa zůstane přijímač zticha, je vada v okolí místa, jehož se právě dotýká sonda.

Z DOMOVA

Elektronka 12SL7 je dvojitá strmá trioda se zesilovacím činitelem 70, který jsme našli pouze u triodové části ECL11. z elektronek u nás běžných. Snad by bylo lze improvizovat podobnou úpravu i na př. se dvěma RV12P2000 nebo poa v triodovém spojení, pokud by zájemce nedal přednost rázuujícímu oscilátoru z RA č. 11/1947. (Radio News, říjen 1948.) n.

Nejmenší ladící kondensátor

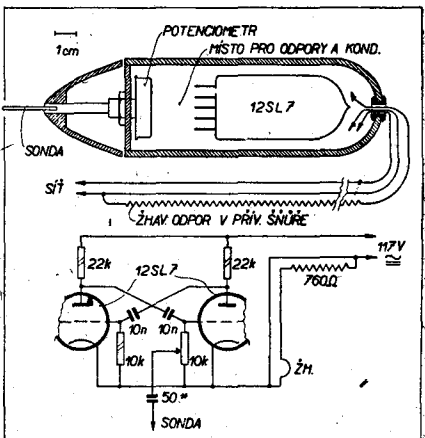
Engineering Research Associates sestrojila pro kapsní přijímače dvojitý ladící kondensátor rozměrů plnicího pera. Je vzduchový, má tvar trubičky průměru 10 mm a délky asi 100 mm i s vestavěnou stupnicí a ladícím knoflíkem s převodem 1:10. Kapacita počáteční je 9 pF, koncová 585 pF pro jednu část. Zdá se, že tím rozřešil jmenovaný výrobce beze zbytku největší problém při stavbě kapsních přijímačů — malé rozměry ladícího obvodu. (Proc. I.R.E. č. 10/1948.)

Amatérské televizní přijímače v Plzni

Podle zprávy plzeňského listu Pravda přísluší členům míst. odb. ČAV zásluha o zhotovení snad vůbec prvních amatérských televizních přijímačů u nás. K jejich sestavení použili většinou výprodejněho materiálu; při zkouškách v době pražského podzimního veletrhu dovolily příznivé atmosférické podmínky příjem pořadu, vysílaného tou dobou s Petřína, přes značnou vzdálenost od pražského vysílače. Přístroje byly také vystaveny v plzeňském odborném závodě, a podařilo se přimět jejich konstruktéry ke sdílnosti, přineseme zprávu podrobnější.

Televis v SSSR

Poválečná výroba v SSSR vzrůstá den ze dne a nezastavuje se v žádném odvětví

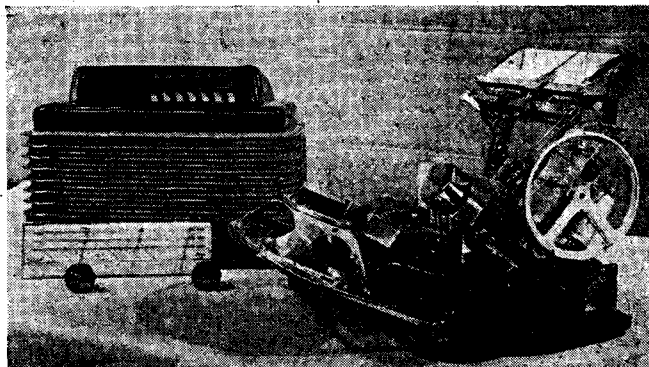


průmyslu. Také sovětská televize slaví nyní období horečného vzrůstu. Televizní vysílač Moskva zahájil už své pravidelné vysílání a televizní přijímací aparáty jsou vyráběny seriově. r. 1.

Převod s ozubeným hřebem

Zajímavý převod na stupnici obsahuje přijímač firmy Ward's Airline, vzor 71 BR-2003A. Je to malý, čtyřelektronkový superhet na oba proudy, s rámovou antenou a s laděním cívkovým. Rám s jádrem se posouvá a změnou jejich polohy ladí jak cívku, která doplňuje rám, tak cívku oscilátoru. Hřídelík, který nese šroub pro posuv jader, má také ozubené kolečko K, jež zabírá s pružným páskem Z, který je

Novou úpravu přijímačů pro export uvedla firma Ultra na londýnské průmyslové výstavě. Části přístroje, upevněné na dnu skříně, jsou po uvolnění jediného svorníku sklopné a zcela přístupné při opravách i zkoušení. Lisovaná skříň se „navléká“ shora.

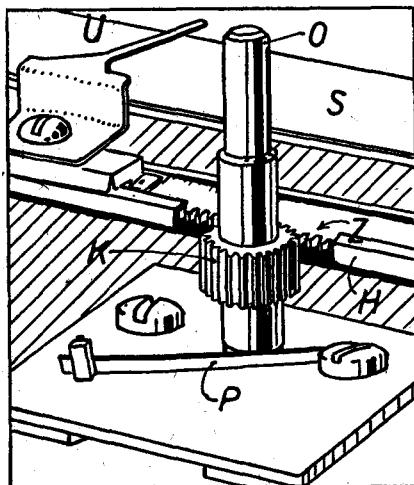


I Z CIZINY

také ozuben. Pásek se při otáčení hřídelku posouvá v žlábků a má na vhodném místě připevněn ukazatel U, který běhá nad stupnicí O. Aby pásek nezabíral příliš mnoho místa, není jeho volný konec veden žlábkem přímočaře, nýbrž zahýbá se obloukem o poloměru asi 2 cm dozađu podél levé svíslé hrany přístroje. Tato úprava stupnice jistě netrpí trháním šňůrky nebo vyvlékáním z kladečky.

Standardní řada britských elektronek

Moderní řada nových elektronek bývá navrhována se zřetelem k nejběžnějšímu dnešnímu přijímači, k šestistupňovému superhetu pro AM, V Evropě, která se vždy snažila vystačit s nejmenším počtem elektronek, ustálilo se pro běžné přístroje osazení ECH4, ECH4 a EBL1 (nebo odpovídající typy klíčové a univerzální). V USA, kde jsou elektronky laciné, ustálilo se osazení 6SA7 (asi EK2), 6SK7 (EF9), 6SQF (EBC3) a 6V6 (EL11). Obě tyto serie mají několik nevýhod. Způsob evropský vyžaduje sice o elektronku méně, ale koncová pentoda musí mít velkou strmost, proto velikou katodu u žhavicí příkonu a je náchylná k parazitním oscilacím. Další nevýhodou je společná katoda diod a koncové pentody, která jednak znesnadňuje zavedení negativní zpětné vazby, jednak omezuje zisk mezi detekční a pracovní mřížkou koncového zesilovače. V tom je výhodnější americká kombinace, která však vyžaduje čtyř rozdílných elektronek, a jelikož je ní před-



zesílení provedeno rovněž triodou, žádá také strmou elektronku koncovou.

Zajímavým způsobem řešili tento problém v Británii, když minul, roku přijali novou standardní objímku (British Standard Base) pro elektronky. Jak se již naši čtenáři dovedli, je tato objímka rozměry totožná s objímkou americkou, je však pro osm kolíčků a kovový vodící čep. Jako normální serie byly při této příležitosti zvoleny jen tři elektronky obdobné pro všechny tři druhy napájení (suchými bateriemi, stř. proudem a tak zvané univerzální). Je to směšovač, buď trioda-hexoda obvyklého provedení (ECH42, UCH42) nebo pro bateriové napájení trioda-heptoda se společnou první mřížkou (DK91). Druhá elektronka serie jest zcela neobvyklá. Je to univerzální pentoda s diodou (EAF41, UAF41, DAF91). Tyto elektronky mají zajímavou charakteristiku. Při napájení stínicí mřížky z „tvrdého“ zdroje je jejich charakteristika obdobná EF6, takže se dají dobře použít jako ní zesilovač. Při napájení přes srážecí odpor mají charakteristiku podobnou EF9, takže jich lze použít jako ví a ní zesilovače s AVC. Pro běžné superhety se použije této pentody pro ní zesílení a druhé pro ní zesílení. Tato kombinace má několik výhod. Jednak oděluje detekční diodu od diody AVC, takže není nutno se obávat nežádoucích va-

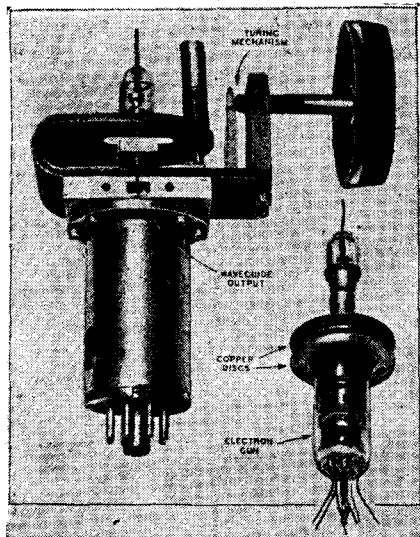
zeb, které mohou značně ovlivnit propouštěcí křivku druhého pásmového filtru, jednak dává přijímači dostatečnou rezervu ní zesílení, což umožňuje vystačit s koncovou elektronkou o menší strmosti a žhavicím příkonem. Proto je žhavicí spotřeba EL42 jen 6,3 V a 0,2 A (její strmost jen 2,9 mA/V, takže se dobře hodí i pro přijímač do auta. Také žhavicí spotřeba univerzální koncové pentody UL41 byla zmenšena tak dalece (45 V/0,1 ampéru), že pro běžný superhet (UCH42, UAF41, UAF41, UL41, UY41) je součet žhavicích napětí přesně 110 V.

Koncová pentoda bateriová DL92 pracuje zase spolehlivě již od 50 V, plný výkon (0,35 W) dá při 90 V na anodě. Její žhavicí vlákno má střední vývod, takže je možno elektronku napájet buď v serii s 50 mA vlákny ostatních elektronek (2,8 V/0,05 A), nebo ze zdroje 1,4 V (spotřeba 0,1 A). Tak se podařilo Angličanům skutečně vhodně omezit počet elektronek a přitom zachovat jejich mnohostrannou použitelnost. Serie má vlastně i pentodu s rovnou charakteristikou, kterou hlavně v našich nových sercích UZ1 a E21 postrádáme, přitom však počet typů elektronek v serii je čtyř (tři). (Mullard, Valves & Tubes for Industry, 1947/8.) *rn*

Vysílač bez elektronek

S modulací nosné vlny cizího vysílače seznámili se naši čtenáři již v popisech radarových soustav. Zde předmět (letadlo, loď), který se octne v poli radarového vysílače, odráží část vyslané energie zpět do přijímače, umístěného ve stejném místě jako vysílač, a tak indikuje svou přítomnost. Na tento pochod je možné se dívat také jako na „hrubý“ způsob modulace signálu stanice, který zprostředkuje v zásadě pouze informaci „přítomen-nepřítomen“. Podobného systému bylo nyní použito v USA (viz Proc. I.R.E., 1948, č. 10, str. 1196) pro předání složitějších informací, po případě i řeči nebo hudby.

Princip je stejný, jako u radaru. Sílná stanice vysílače vyšle do prostoru signál všemi směry. V nějakém místě dosahuje vysílače je část energie zachycena malým parabolickým zrcadlem a vrhena zpět na antenu přijímače, umístěného ve stejném místě jako vysílač. Jak bylo vypočítáno, postačí energie lidského hlasu k tomu, aby patřičným způsobem deformovala parabolické zrcadlo a tak modulovala signál, odražený na antenu přijímače. Tímto způsobem je umožněna stavba malých vysílačů bez elektronek a napájecích zdrojů, protože potřebnou energii dává stanice přijímači svým vysílačem. Nový objev, připomínající svými praktickými aspekty odvětvé utopické víse Paul Tivoiovy nebo Verneovy, bude mít jistě velký význam pro vojenskou i pro civilní potřebu. Byl podrobně vyzkoušen v laboratořích Air Material Command a praktické výsledky jsou při velmi povzbuzující. H.



Novou elektronku s rychlostní modulací, pro generování milimetrových vln v rozsahu 8 až 9 mm vyrábí britská firma Clarendon. Dává 10 až 20 mW výkonu, používá 2,4 kV mezi katodou a rezonátorem a reflektor má — 200 V. Vyznačuje se početnými sváry skla na kov a ladí se šroubovým mechanismem v udaném rozsahu, při čemž se reflektor posouvá o 0,25 mm. (Obrázek z Wireless World, červen 1948.)

BASS-REFLEX

Přehled akustických vlastností a ukázka pokusů s novou úpravou reproduktorové skříně

V poslední době se v praxi uplatňuje nové uspořádání skříně reproduktoru, zvané *bass-reflex*. Výsledky, které byly touto úpravou dosaženy, jsou v oblasti hlubokých tónů lepší, než s dosud užívanými úpravami. Přitom je toto provedení rozměrově velmi dobře přijatelné a poměrně levné.

V této stati bude podán přehled a srovnání dosavadních uspořádání skříní pro reproduktory, vysvětleno působení úpravy *bass-reflex* a uvedeny výsledky praktické zkoušky a směrnice pro stavbu skříní.^{*)}

Důvodů pro zvětšení intenzity reprodukcovaných hlubokých tónů nalezneme v teorii i v praxi několik. Prvým je zmenšená citlivost sluchového orgánu ke hlubokým tónům při menších hlasitostech, t. j. zhruba pod 70 dB. Protože hlasitost reprodukce je zřídka kdy stejně úrovně jako původní přednes a obyčejně nižší (asi 65 dB), je nutno pro zachování její kvality různými úpravami zvětšovat intenzitu v oblasti hlubokých tónů. Z možných cest k tomu je zlepšování účinnosti reprodukcovního zařízení v této oblasti, nebo zásahy do frekvenční charakteristiky zesilovače. Nevýhodou některých provedení reprodukcovních při uspokojivé činnosti v oblasti hlubokých kmitočtů jsou velké rozměry, ať zvukové přepážky (ozvučné desky), skřínky nebo exponenciálního zvukovodu. Zmenšování rozměrů přináší s sebou nutné zhoršení jakosti reprodukce a při rozměrech přijatelných, jak jsou na př. provedeny skříně rozhlasových přijímačů, je pak hlasitost reprodukce pro tóny pod 150 Hz nedostatečná, čímž nastává skreslení. Korigováním frekvenční charakteristiky zesilovače se dá dosáhnout určité nápravy, ale přináší to s sebou často i větší nelineární skreslení. Při reprodukci gramofonových desek se běžně filtrů pro zvednutí basů neužívá a proto i zde je vhodná taková úprava reprodukcovního, která reprodukuje s dostatečnou hlasitostí i nejnižší kmitočty.

Přehled akustických vlastností jednoduchých úprav skříní reproduktoru v oblasti nízkých kmitočtů.

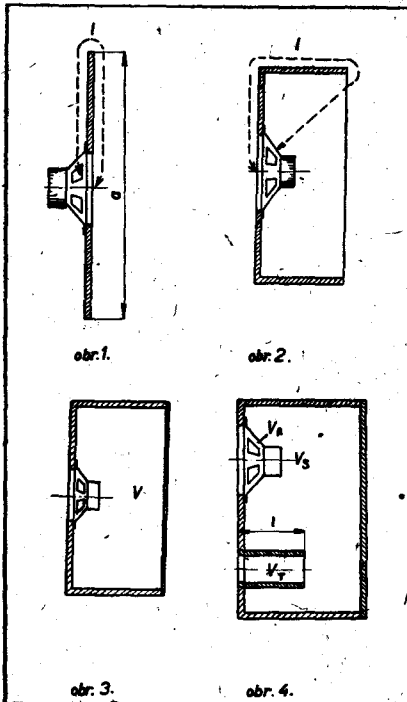
V nejjednodušším případě připevňujeme reproduktory do středu (nebo i jinam) rovné zvukové přepážky (ozvučné desky), obyčejně čtvercové. Rozměry zvukové přepážky musí být větší, nebo se alespoň musí rovnat vlnové délce nejnižšího kmitočtu, který má být ještě reprodukcován.¹⁾ $a \geq \lambda$ (obraz 1). Často není možno držet tyto rozměry z různých důvodů a proto se volí rozměry menší, ne však menší než $a = \lambda/4$.²⁾ Obdobně jsou poměry u reprodukcovních skříněk s ote-

JAROSLAV NĚMEC

vřenou zadní stěnou a mezní kmitočty souvisí opět s nejkratší vzdáleností od přední strany reproduktoru k zadní straně přes okraj skříně. (obraz 2).

Jiná možná úprava je, že reproduktor dáme do skříně zcela uzavřené (obraz 3). V takovém případě nemůže se žádnou cestou zvukový tlak mezi přední a zadní stěnou membrány reproduktoru vyrovnávat. Při malých kmitočtech můžeme brát za přibližně správné, že při výchytkách membrány se mění objem uzavřeného vzduchu uvnitř skříně a tím i jeho tlak. Tento tlak na membránu působí stejně jako zvětšení tuhosti jejího uložení, a tím zvětšení rezonančního kmitočtu. Membrána při této úpravě vyzařuje jen na otevřenou stranu a protože nemůže nastat vyrovnání tlaků, je účinnost v oblasti nejnižších kmitočtů lepší než při otevřené skříně.

Další možnou úpravu představuje skříně reproduktoru, která je navenek jen částečně otevřena otvorem určité velikosti (mimo otvor reproduktoru). Tato úprava je známa pod jménem *bass-reflex*. Taková



Obraz 5. Náhradní elektrické schéma reproduktoru v *bass-reflexové* úpravě.

Obraz 6. Způsob zjištění impedance reproduktoru a jeho rezonančního kmitočtu.

skříně představuje s hlediska akustického resonátor, jehož rezonanční kmitočet jest dán rozměry skříně a otvoru (obraz 4). Pro výpočet rezonančního kmitočtu je nejlepší použít analogie mezi veličinami akustickými a elektrickými. Uzavřený prostor se vzduchem o objemu V lze nahradit kapacitou C reaktancí³⁾

$$X_C = \frac{c^2 \rho_0}{j \omega V}$$

kde c jest rychlost zvuku ve vzduchu, ρ_0 je hustota vzduchu, V je objem, kdežto otvor nebo trubici indukčností L reaktanci

$$X_L = j \omega L = j \omega \rho_0 \left(\frac{1}{V A} + \frac{l}{A} \right)$$

kde A je plocha otvoru nebo průřez trubice a l její délka.

Pro rezonanci platí $X_C = X_L$, z toho rezonanční kruhová frekvence je

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{c}{V \left(\frac{1}{V A} + \frac{l}{A} \right)}}$$

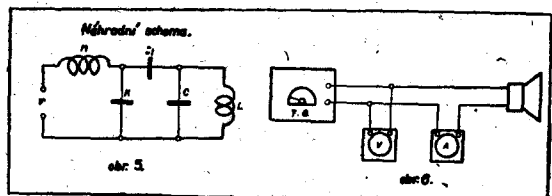
Zajímavý a pro úpravu *bass-reflex* důležitý případ nastane, jestliže rezonanční kmitočet akustického resonátoru je stejný, jako rezonanční kmitočet reproduktoru, který bývá v mezích 50 až 200 Hz. Tento případ můžeme uvažovat jako systém se dvěma stupni volnosti, kde oba rezonující obvody jsou laděny na stejný kmitočet. Pro jeho řešení je nejvýhodnější převést jej v náhradní elektrické schéma (obraz 5). M představuje hmotu systému reproduktoru, K jeho tuhost, C mechanickou kapacitu objemu resonátoru a L mechanickou indukčností otvoru nebo trubice resonátoru. C_1 představuje vazbu mezi obvody. Řešení takového systému je v elektrotechnice dobře známé. Je-li vazba mezi obvody velká, a to v našem případě je, jeví se na rezonančních křivkách obou obvodů dvě maxima a obě energie ze zdroje se v jejich oblasti zvětší. Aplikujeme-li to na *bass-reflex*, je zřejmé, že se musí zvětšit účinnost zařízení v oblasti kolem rezonančního kmitočtu. Pro dobrou účinnost *bass-reflexu* je nutné, aby bylo dosaženo shody v rezonančních kmitočtech, a správně proveden otvor resonátoru. Je tedy nutno určit:

1. Resonanční kmitočet reproduktoru.
2. Rozměry skříně a otvoru nebo průchodu s trubicí.

Ad 1. Abychom určili rezonanční kmitočet reproduktoru, zavěsíme jej volně bez jakékoliv desky (zvukové přepážky) a připojíme na tónový generátor podle schématu na obr. 6. Měníme kmitočet generá-

³⁾ Časopis *Audie Engineering*, květen 1948.

Obraz 1 až 4. Různé úpravy rovinných a z nich odvozených tvarů zvukových přepážek. 1 - rovinná deska. — 2 - skříně vzadu otevřená. — 3 - skříně zcela uzavřená. — 4 - skříně *bass-reflexová* s trubicí, která umožňuje zmenšit rozměry skříně.



^{*)} O *bass-reflexu* viz též čas. *Radioamatér*, ročník XXVI, číslo 33, 1947.

¹⁾ H. Olson, „*Elements of Acoustical Engineering*“, 1943.

²⁾ F. Bergtold, „*Schall und Klang*“, 1939, Berlín.

toru (v dolní oblasti) a udržujeme přitom stále výstupní napětí pomocí voltmetru V , jehož čtení je E . Proud, měřený přitom miliampérmetrem A se mění a jeho hodnoty budou označeny I . Poměr $E : I = Z$, udává impedanci reproduktoru při tom kterém kmitočtu, a tato impedance vykazuje velmi výrazný vrchol při rezonančním kmitočtu. Je to vidět na př. v později citovaném obr. 8, křivka 1.

Ad 2. Výpočtem podle uvedených vzorců se dá nalézt rezonanční kmitočet skříňek, působících jako rezonátor, s dobrou přesností. Příklad akustické resonance se dá experimentálně dokázat a tím lze výpočet ověřit.

Blížkost otvoru u reproduktoru by mohla u některých kmitočtů způsobovat vyrovnání fází touto cestou, a proto se doporučuje použití trubice, a ne samotného otvoru. Je k tomu ještě další důvod. Dá se totiž nalézt podmínka pro minimální objem dutiny i trubice a tím i minimálních rozměrů skříňe při daném průřezu trubice (jejího ústí), jenž se dělá asi poloviční, jako je plocha otvoru reproduktoru.³⁾ Z podmínky pro minimální objem dostaneme při daném průřezu A délku trubice

$$l_{\min} = \frac{c}{\omega_0} - \sqrt{A}$$

kde $\omega_0 = 2\pi f_0$ jest kruhová rezonanční frekvence a c rychlost zvuku ve vzduchu. Pro objem skříňe bez objemu reproduktoru a trubice

$$V_S = \frac{A \cdot c}{\omega_0}$$

po případě objem trubice

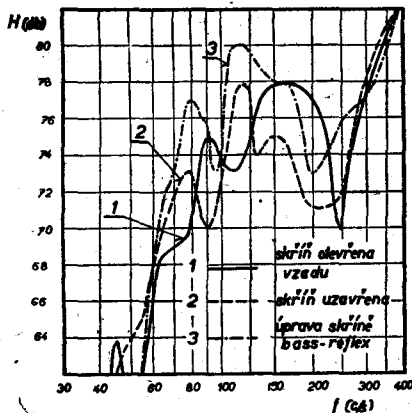
$$V_T = A \cdot l_{\min}$$

Celkový objem skříňe tedy bude $V_S + V_T + V_R$, kde V_R je objem reproduktoru. Z těchto vzorců lze vypočítat její rozměry. Aby rozměry byly přijatelné s ohledem na délku trubice, lze její délku zkrátit i na polovinu, při čemž objem V_S stoupne jen nepatrně a vypočte se z rezonanční podmínky dříve uvedené.

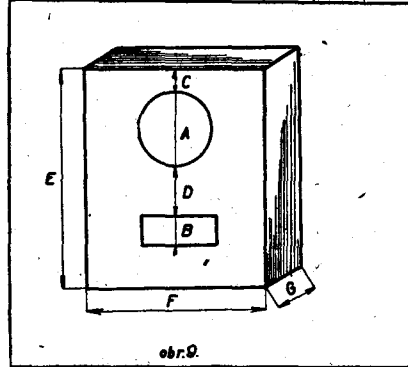
Příklad experimentální zkoušky a nastavení správného otvoru.

Byl zkoušen reproduktor o výkonu 10 wattů ve skříňi o rozměrech (vnitřních) 63×43×28 cm. Plochu otvoru bylo možno měnit v rozsahu od 0 do 500 cm². Reso-

Obraz 7. Diagram průběhu hlasitosti pro skříň otevřenou (1), úplně uzavřenou (2) a bass-reflexovou (3).



PRŮMĚR REPRODUKTORU mm	203	304	318
A	178	200	356
B		1/2 A	
C	76	102	102
D	63	76	90
E	601	760	840
F	430	580	640
G	280	330	335
OBJEM ltr (cm ³)	60000	120000	150000



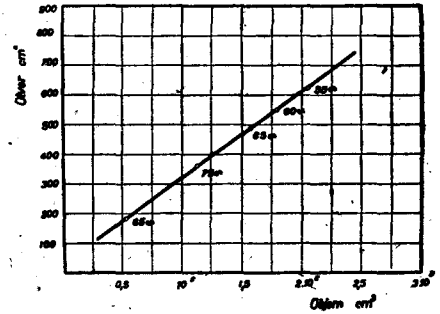
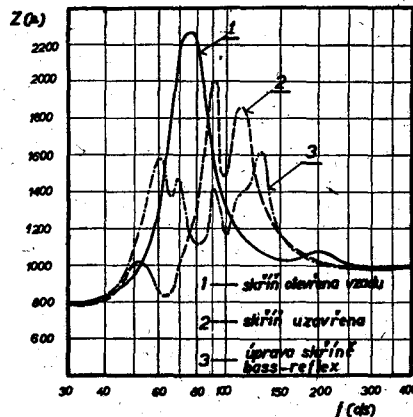
nance reproduktoru byla zjištěna metodou dříve uvedenou pro $f_0 = 82$ Hz.

Pro ověření resonance skříňe byl učiněn tento pokus: Hlavice zemního reproduktoru ze sletišť byla nastavena trubici o malém průměru asi 70 cm dlouhou, jejíž konec byl vsunut dovnitř skříňe. Reproduktor byl napájen z tónového generátoru. Dovnitř skříňe byl dále umístěn mikrofon, citlivý na akustický tlak, jímž se zjišťovala intenzita zvuku. Při změnách velikosti otvoru se relativní maximum intenzity pohybovalo zcela podle předpokladu v mezích 70 až 88 Hz a zmizelo zcela při uzavření otvoru. Rezonátor byl tedy vhodný pro použití reproduktoru.

Dále bylo provedeno měření pro srovnání dříve popsaných úprav skříňe a hledána vhodná velikost otvoru. Hlasitost zvuku byla měřena hlukoměrem General Radio 759-A ve vzdálenosti 1,7 m. Zapojení reproduktoru, namontovaného ve skříňi, bylo stejné, jako je v obraze 6. Měřeno bylo ve volném prostoru.

V prvním případě byla skříň bez zadní

Obraz 8. Diagram průběhu impedance reproduktoru pro tytéž případy jako u obr. 7.



Obraz 10. Diagram pro určení rozměrů otvoru bass-reflexové skříňe.

Obraz 9. Rozměry skříňek bass-reflexových podle Radio News, ročník 1947.

V prvním řádku tabulky nahraďte čís. 318 správným 381, v druhém řádku 280 namísto 200.

stěny, otvor zcela uzavřen. V obraze 7 je průběh hlasitosti znázorněn křivkou 1 a průběh impedance v obraze 8 křivkou 1. V impedanční křivce 1 na obraze 8 je patrné význačné maximum pro frekvenci asi 75 Hz. Křivka hlasitosti zhruba stoupá od 68 dB při 60 Hz do 78 dB při 170 Hz (obraz 7).

Dále byl měřen případ skříňe úplně uzavřené. Průběh hlasitosti je v obraze 7, křivka 2 a průběh impedance v obraze 8, křivka 2. Na průběhu impedance se přesunulo maximum zhruba do okolí frekvence 100 Hz. V průběhu hlasitosti relativní maxima nepřestoupila velikostí předcházející případ, ale přesunula se směrem k hlubším kmitočtům, což znamená zlepšení.

Při úpravě bass-reflex byla hledána optimální velikost otvoru, která vyhovuje podmínce resonance. Odpovídá jí v obraze 7 křivka hlasitosti 3 a v obraze 8 průběh impedance 3. Relativní maxima hlasitosti jsou 77 dB pro 80 Hz a 80 dB při 115 Hz. Proti případu dříve lze konstatovati zvětšení hlasitosti až o 7 dB a posunutí relativního maxima směrem k hlubším kmitočtům. V průběhu impedance se při nastavení optimálního otvoru jeví zhruba dvě, maxima stejně velká, dosti od sebe vzdálená, což je důležité pro nastavování nejvhodnější velikosti otvoru (nebo délky trubice), bez akustické kontroly. Celkově z měření vyplývá, že tato úprava je nejvýhodnější s hlediska reprodukce nízkých kmitočtů.

Volba rozměrů.

Pro usnadnění volby rozměrů skříňe pro bass-reflex s otvorem jsou v tabulce 1 a v obraze 9 uvedeny⁴⁾ základní rozměry skříňky, které lze vzít k příslušným průměrům reproduktoru.

V obraze 10 jsou rovněž uvedeny některé potřebné hodnoty pro usnadnění návrhu⁵⁾. Známe-li rezonanční kmitočet reproduktoru, najdeme v obraze 10 příslušnou nebo blízkou hodnotu na diagonále a podle ní na vodorovné stupnici objem skříňe (v cm³) a na svislé stupnici potřebnou plochu otvoru (v cm²). Pro řešení rozměrů podle vzorců, vyplývajících z pod-

⁴⁾ Časopis Radio News, 1947.

⁵⁾ Časopis Journal of the Society of Motion Picture Engineers, November 1947.

mínky minimálního objemu budíž uveden následující příklad.

Resonanční kmitočet reproduktoru o průměru 205 mm byl zjištěn $f_0 = 82$ Hz. Průřez trubice vezmeme poloviční plochy reproduktoru, tedy $A = 150$ cm². Pro délku trubice dostaneme:

$$l_{in} = \frac{v}{\omega_0} \sqrt{A} = \frac{33400}{2\pi \cdot 82} \sqrt{150} = 53 \text{ cm}$$

Tuto délku zkrátíme asi na polovinu a volíme ji $l = 27$ cm. Objem trubice pak bude $V_T = A \cdot l = 150 \cdot 27 = 4050$ cm³. Objem

$$V_s = \frac{c^3}{\omega_s^3 \left(\frac{1}{\sqrt{A}} + \frac{l}{A} \right)} = \frac{334^3 \cdot 10^4}{4\pi^3 \cdot 82^3 \left(\frac{1}{12} + \frac{27}{150} \right)} = 16000 \text{ cm}^3$$

Odhadneme-li objem reproduktoru $V_R = 1000$ cm³, bude celkový objem skříně při vestavěném reproduktoru i trubice

$$V = V_T + V_s + V_R = 4050 + 16000 + 1000 = 21050 \text{ cm}^3$$

což je směrodatné pro volbu jejich rozměrů. Srovnáme-li toto se stejným případem skříně s otvorem bez trubice (stejný resonanční kmitočet $f_0 = 82$ Hz), jejíž objem je asi 60 000 cm³, vidíme, že toto řešení dává celkový prostor o dvě třetiny menší. Některé americké reproduktorové skřínky, stavěné jako bass-reflex s trubicí, mají proto tak malé rozměry.

Praktické provedení prvního případu zkoušeno nebylo.

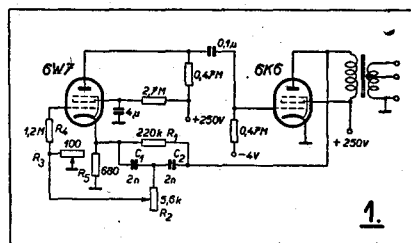
Měření bass-reflexu bylo provedeno ve Fysikálním ústavu, oddělení pro elektro-technické inženýrství při Českém vysokém učení technickém v Praze. Autor vyslovuje vřelý dík přednostovi uvedeného ústavu, prof. Dr. J. B. Slavíkovi, za umožnění provedení měření, poskytnutí potřebné literatury a pokyny během práce.

Čs. přijímače po celém světě

Za letošní rok se zvětšil náš vývoz přijímačů na čtyřnásobek proti loňskému roku. Přijímače Tesla si získaly oblibu i v zemích s ostrou konkurencí světových koncernů. Je samozřejmé, že náš zahraniční zákazník najde na stupnici svého Rytmsu nebo své Romance všechny své místní vysílače a hlavní stanice své oblasti. Na př. polská stanice našich přijímačů uvádí skoro všechny čs. stanice a mimo ně Varšavu, Szczecin, Łódz a ostatní polské stanice. Tam, kde jsme zvyklí na domácí stupnici hledat Bratislavu, najde Belgičan Hilversum; v místech, kde u nás bývají Budějovice, vybere si tamní posluchač některý ze skupiny vysílačů Haynaout—Nanur—Portrikk—Gent—Antverpy. Ještě odlišnější úpravu musí mít přijímače pro kraje zámořské. V Indii, Jižní Africe nebo Americe vysílá valná část stanic na krátkých vlnách a ve vlnovém pásmu od 50 do 150 m. Tvarem se vývozní skříně neliší od naší úpravy, zato se místy vyskytují zvláštní požadavky, pokud se týče barev. Indická stupnice je třibarevná: červenozlutozelená. Belgičané zase objednávají Rytmsy ve skříních hráškové zelených nebo v barvě slonové kosti. Jistě bychom očekávali, že zejména Orient bude žádat pestré barvy skříněk, ale ve skutečnosti tyto země kupují naše přijímače tak jako my, ve skříních v barvách přírodního dřeva, leštěného na vysoký lesk. tst

NOVÁ ZAPOJENÍ MĚŘICÍCH PŘÍSTROJŮ

Obraz 1. Tónový generátor. Filtr R1-C1-C2-R2 určuje kmitočet. Nastavení kmitočtu odporem R2, velikost napětí a tím čistotu sinusovky řídí R3. S vyznačenými hodnotami rozsah 2 až 20 kc/s.

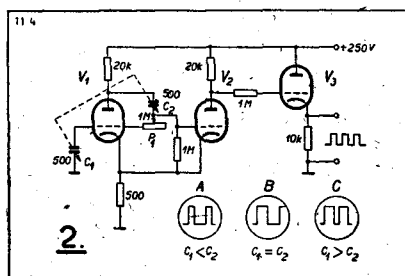


Jednoduchý tónový generátor RC

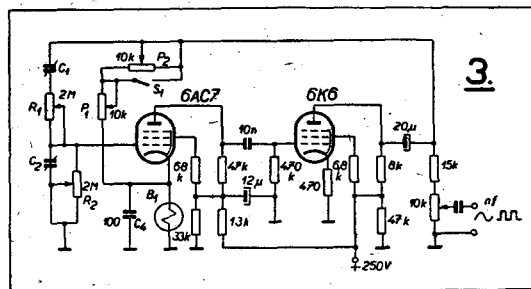
Pod číslem USA pat. 2 439 245 dal si chránit J. C. Dunn (Philco Corp.) zapojení oscilátoru RC, který dává sinusové napětí tón. kmitočtu, má velký rozsah, a k ladění používá jednoduchého potenciometru. Přístroj má dvě strmé pentody 6W7 a 6K6, viz obraz 1, zapojené jako odporový zesilovač, a využívá vlastností mřížkového článku T.

Napětí z anody 6K6 je vedeno přes R1 a C1—C2 na katodový odpor R5 pentody 6W7, kde vyvolává silnou zápornou zpětnou vazbu. Současně se přivádí přes C2 na dělič R2—R3, kde se zesílí, a přes R4 na mřížku 6W7. Tím se zavede pozitivní zpětná vazba. Části děliče R2—R3 jsou stanoveny tak, že kladná vazba je mnohem menší než záporná, obvod je tudíž stabilní pro všechny kmitočty kromě toho, který je mřížkovým filtrem T potlačen. Při tomto kmitočtu nepřichází napětí negativní zpětné vazby na katodu a v obvodu je proto jen vazba pozitivní, obvod tedy kmitá s tímto kmitočtem. Amplituda oscilací a tím čistota sinusovky se řídí odporem R3, který se však nastaví jednou provždy pro všechny rozsahy. Konstanty článku T, uvedené ve schématu, jsou pro rozsah 2 až 20 kc/s. Pro jiné rozsahy stačí přepnout kapacity C1 a C2 (jejich velikost je nepřímo úměrná kmitočtu), ostatní hodnoty obvodu zůstávají. Získané napětí je dostatečně velké, takže je možno odebrat je přímo ze sekundáru výstupního transformátoru pro měřicí účely. (Radio Craft, Aug. 1948, str. 73.).

Obraz 2. Zapojení multivibrátoru pro napětí obdélníkového průběhu. Potenciometr P1 řídí kmitočet obvodu, poměr kapacit C1 a C2 určuje jeho střihu. V1 je dvojitá trioda typu 6J6, V3 trioda typu 6C5. Hodnoty součástí jsou odhadnuty pro kmitočet 1 kc/s.



Obraz 3. Generátor sinusového i obdélníkového napětí. Při sepnutém S1 dává napětí sinusové, při rozepnutí obdélníkové. Pro 20 - 200 - 2000 - 20 tisíc c/s C1 a C2 = 100 pF, 1 nF, 10 nF ± 1 %. B1 je žárovka typu 6 W/120 V.



Generátor

napětí obdélníkového průběhu

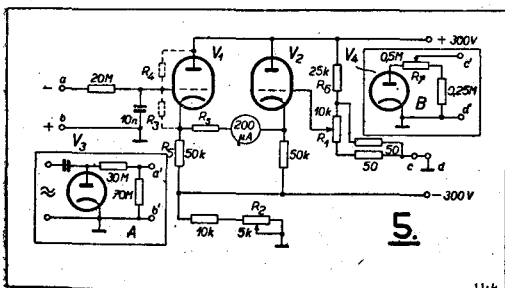
Takový generátor má mít jednak možnost řídit kmitočet, jednak t. zv. střihu, t. j. poměr šířky impulsu k době trvání impulsové periody. (O použití čti V. Šádek, Napětí obdélníkového průběhu, RA—10/1947, str. 272). Dosavadní zapojení těchto generátorů byla dosti komplikovaná. Jednoduché zapojení, využívající vlastností katodově vázaného multivibrátoru, bylo před nedávnem patentováno v USA. Zapojení používá jen dvou elektronek, diferenciálního kondensátoru a jednoho potenciometru (obraz 2.). Dvojitá trioda (V1 a V2, ve schématu pro přehlednost kresleno odděleně) je zapojena jako multivibrátor, jehož kmitočet se dá měnit potenciometrem P1 ve velmi širokých mezích. Kondensátory s lineárním průběhem kapacity C1 a C2 jsou sdruženy tak, že s přibývajícím kapacitou jednoho ubývá kapacity druhého. Poměr těchto kapacit určuje však poměr otevření a uzavření jednotlivých elektronek a tím i střihu. Jsou-li C1 a C2 stejné, má napětí obdélníkový průběh (B), je-li C1 menší než C2, dává multivibrátor kladné impulsy (A), je-li C2 menší než C1, dává impulsy záporné (C). Elektronka V3 má dvě funkce. Jednak uřezává mřížkovým proudem a zlomem charakteristiky (cut-off) napětí multivibrátoru a dává mu tak skoro ideální obdélníkový průběh, jednak působí jako oddělovač a impedanční transformátor. Její vstupní odpor je řádu 1 kΩ, takže zátěž na vstupních svorkách nemá zpětného vlivu na choullostivý obvod, a jejich impedance je dostatečně malá, aby na ně neuspobily elektrostatické indukce (bručení). Hodnoty odporů nebyly v pramenu udány, ve schématu jsou jen velikosti odhadnuté pisatelem, které mohou být vodičkem pro první pokusy. Vlastní kmitočet je silně závislý na anodovém napětí a vlastnostech elektronek, a dá se nesnadno určit předem. S vepsanými hodnotami bude však asi kolem 1 kc/s. — (Pat. č. 2 440 992; R. C. Webb, Radio Craft, Aug. 1948, str. 75).

Generátor sinusového a obdélníkového napětí

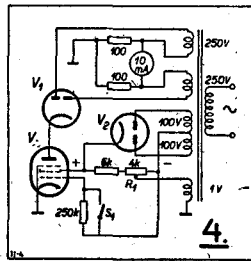
V poslední době došly v USA oblíbenosti a rozšíření tónové generátory, které dávají výstupní napětí buď sinusového nebo obdélníkového tvaru. Lacinější přístroje tohoto druhu mívají dvě nebo tři elektronky; schema jednoho z nich přinášíme na obraze 3. Oscilační část přístroje se skládá z obyčejného odporové vázaného zesilovače; jeho výstupní napětí je přivedeno na vstup přes článěk $C1 R1 C2 R2$, který má tu vlastnost, že propouští bez fázového posunu jen jeden kmitočet, určený vztahem $f = 1/(2\pi \sqrt{C1C2R1R2})$. Zesilovač tedy kmitá na této frekvenci. Amplituda kmitů a tím čistota sinusovky se řídí ziskem zesilovače. Jelikož však zeslabení článku $R1C1R2C2$ není v celém kmitočtovém rozsahu stálé, musí být v oscilátoru zařízení, které udržuje amplitudu (obdobu AVC). K tomu je obvod negativní zpětné vazby, složený z potenciometru $P1$ (prozatím si myslíme spínač $S1$ sepat) a zápornky $6W/120V$, zapojené jako katodový odpor. Nařídí-li se velikost negativní zpětné vazby potenciometrem $P1$ tak, že obvod kmitá s malou amplitudou, má proto výstupní napětí skoro čistě sinusové, udrží se jeho velikost vlivem proměnného odporu $B1$ skoro stálá v celém rozsahu. Stoupne-li totiž střídavé napětí na $6AC7$, protéká také $B1$ větší proud a žárovka se začne rozsvěcet, tím stoupá její odpor a s ním velikost přiváděného napětí zpětné vazby, které zmenší zisk zesilovače a výstupní napětí skoro na původní hodnotu. K stabilitě zesilovače rovněž přispívají neblokované odpory stínících mřížek a kathod ($C4$, shuntující $B1$, je jen ochranou před vf oscilacemi). Odstraněním zpětné vazby promění se obvod v multimetr, jehož napětí je (vlivem vhodné volené konstant zesilovačeho obvodu) skoro ideálně obdélníkové. Kmitočet je však i nadále určen hodnotami obvodu $R1, C1, R2, C2$. V přístroji je to provedeno spínačem $S1$. Jeho otevřením zařadí se do obvodu neg. zpětné vazby odpor potenciometru $P2$, čímž se vazba zmenší na vhodnou hodnotu. Správným nastavením $P2$ je možno určit tvar obdélníkového napětí a stabilizovat je po celém rozsahu. Přístroj musí být ještě doplněn nf zesilovačem, protože výstupní napětí je poměrně malé. Zesilovač má obvyklé zapojení (jeden nebo dva stupně) a nebyl proto zakreslen. — (*Radio Craft*, July 1948, str. 30.)

Zkoušeč elektronek

Dosud obvyklé přístroje měly několik vad. Jednoduché zkoušely většinou elektronku zapojenou jako triodu nebo dokonce diodu jen na velikost emise kathody, což často nedávalo dokonalý obraz o možnosti jejího dalšího použití. Dokonalejší přístroje, ve kterých každá elektroda má příslušné napětí, jsou zase buď složité a nákladné, nebo jejich obsluha je zdlouhavá. V poslední době byly vynuty zkoušeče, které měří přímo strmost elektronky a tím dávají přesný obraz o jejím stavu.



Obraz 5. Elektronkový voltmetr s velkým vstupním odporem. $V1$ a $V2$ dvojitá trioda (6SL7-GT), $V3$ a $V4$ televizní diody (9006). Obvod A usměrní střídavé napětí, obvod B kompenzuje klidové napětí diody. Potenciometrem $R7$ se nastaví nulová poloha pro střídavé měření. Nové kompenzace mřížkového proudu není v tomto případě zapotřebí.



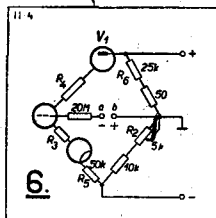
Obraz 4. Zjednodušené schema zkoušeče

elektronek, který měří přímo strmost. Spínač $S1$ slouží ke zkouškám vakua, $V1$ usměrňovač plněný plynem, $V2$ vakuový usměrňovač.

Pro dílenská měření se nehodily dosavadní můstkové metody na měření strmosti, a proto bylo použito zapojení, jehož podstata je na obraze 4.

Síťový transformátor má čtyři vinutí, z nichž dvě (250 V) napájí anody, jedno se středním vývodem (100 + 100 V) napájí stínící mřížku a tvoří potřebné záporné předpětí (potenciometr $R1$) pro zkoušenou elektronku V . Napětí jsou usměrněna usměrňovači $V1$ a $V2$, nejsou však filtrované, takže elektricky jsou napájeny tepavým napětím. Dokud se nepřivádí na pracovní mřížku napětí ze čtvrtého vinutí trafo (1 V), protékají každou půlperiódou vinutími 250 V stejné proudy, takže měřicí přístroj, zapojený symetricky mezi jejich střední vývody (10 mA), ukazuje nulu, protože nestačí sledovat rychlé změny proudu. Přivedeme-li však z pomocného vinutí 1 V na mřížku střídavé napětí (má stejnou fázi s ostatními, protože je na společném jádře transformátoru), bude anodový proud jednu půlperiódou, při které na mřížku připadne kladná půlovina, větší a druhou půlperiódou bude menší. Vinutím 250 V nebudou tudíž protékat stejné proudy a miliampérmetr se vychýlí na stranu většího proudu. Jelikož strmost je definována jako poměr malé změny anodového proudu k příslušné malé změně mřížkového napětí, ukáže (za předpokladu budícího napětí 1 volt) přístroj na své mA-stupnici přímo strmost mA/V. Přístrojem s rozsahem 10 mA můžeme měřit strmost do 10 mA/V. Ve skutečnosti je přístroj o něco složitější. Má několik anodových napětí a napětí pro stínící mřížku, a také několik napětí budících, aby obsáhl všechny elektronky od bateriových po malé vysílací a strmosti od 0,1–30 mA/V. Dále je doplněn zkouškou na vakuum (vypínač $S1$) a zkoušečka zkratů — zkratky se však nemívají zjišťovat před zkoušením, protože každá závada v elek-

Obraz 6. Náhradní schema obvodu z obrazu 5, zakreslené do tvaru můstku.



tronce se projeví změnou (zmenšením) strmosti a případný zkrat neohrozí robustní měřicí přístroj, protože jím neprotéká celý anodový proud, a nezpůsobí také jeho falešnou výchylku, protože měří rozdíl jednotlivých proudů a ne proudy přímo. (*Radio Craft*, July 1948, str. 40.)

Voltmetr se vstupním odporem 2500 MΩ

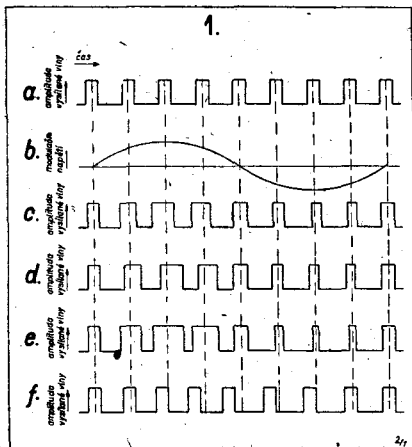
Elektronkové voltmetry pro ss napětí mají (není-li přes vstupní svorky zapojen ochranný odpor) z dá n l i v ě nekonečný vstupní odpor, určený jen izolacími vlastnostmi objímky elektronky a svorek. Platí to však jen dokud zdroj, jehož napětí chceme měřit, má odpor menší než 5 MΩ. Odpor mezi zápornou mřížkou a kathodou nebo anodou není však určen jenom izolacími odpory, nýbrž zmenšuje jej také nedokonalost vakua, blízkost mřížky u žhavé kathody a pod. Tyto škodlivé odpory můžeme si myslit zapojeny jako $R4$ a $R5$ na obraze 5. Dokud je odpor zdroje, zapojeného mezi mřížku a zemi mnohem menší než tyto odpory, dotud dostává mřížka elektronky $V1$ správné záporné předpětí (z katodového odporu 50 kΩ) a mřížkový proud, který by zatížil zdroj, nemůže vzniknout. Je-li však odpor zdroje srovnatelný s odpory $R3$ a $R4$, dostává mřížka kladné předpětí z anody a jen část záporného předpětí z kathody. Tím se stává kladnou, protéká mřížkový proud, který jednak zatěžuje měřený zdroj, jednak vytváří na jeho vnitřním odporu úbytek, který skresluje výsledky, hlavně při nižších rozsazích měření.

Svodové a vnitřní odpory nelze v běžných elektronkách odstranit, vliv mřížkového proudu na měřený zdroj a na výsledky měření dají se však kompenzovat zapojením, které je na obraze 5. Dvě triody $V1$ a $V2$ (obyčejně dvojitá trioda typu 6SL7-GT) jsou zapojeny ve známém symetrickém obvodu, který potlačuje vliv změn anodového napětí a stárnutí elektronky. Napětí na vstupních svorkách objeví se v tomto obvodu jako přírůstek napětí na katodovém odporu $V1$, a tento přírůstek, který je přímo úměrný vstupnímu napětí, měříme obyčejným voltmetrem s velkým vnitřním odporem (zde přístroj 200 μA a odpor Ra). Rovnováhu obou větví nastavíme potenciometrem $R1$. Obvod je však zapojen do můstku, v kterém jsou vstupní svorky zapojeny jako úhlopříčna a mřížkový proud je vykompenzován odporem $R2$. Nejlepší vysvitne funkce z náhradního schématu (obraz 6). Odpor anoda-mřížka elektronky $V1$ tvoří jednu větev můstku, odpor kathoda-mřížka a katodový odpor $R5$ tvoří druhou větev. Zatěžovací odpor $R6$ v seri s odporem 50 Ω (vliv $R1$ zanedbán) tvoří třetí a potenciometr $R2$ v seri s 10 kΩ čtvrtou větev můstku. Při vhodném nastavení $R2$ lze můstek tak vyrovnat, že mezi body ab není napětí a proto nemůže protékat proud, což se projeví tak, jako by vstupní svorky měly odpor asi 2500 MΩ. Rovnováha můstku není porušena změnou anodového proudu elektronky $V1$, protože odpory $R4$ a $R3$ jsou na něm také v širokých mezích nezávislé a změny anodového proudu jsou v měřicím obvodu velmi malé. Takto zapojený voltmetr lze upravit i pro měření st napětí, přidáním jednoduchého diodového (nebo krystalového) usměrňovače (viz 5 A). Pracovní odpor diody může být v tomto případě až 100 MΩ, což představuje vstupní odpor při nízkých kmitočtech asi 33 MΩ, při vysokých je zatížení určeno jen vstupní kapacitou diody. Při použití diody musí se však vykompenzovat její klidové napětí, což lze nejjednodušeji provést zařazením stejné diody do obvodu mřížky $V2$ (viz 5B, svorky c' d' připojit mezi rozpojené c d). — (*Radio Craft*, červenec 1948, str. 28.)

O. Horna.

IMPULSOVÁ MODULACE

pro vícekanalová telefonní spojení



Obraz 1. Jednokanálová impulsová modulace (pro jeden rozhovor na jedné Hertzově lince): a) Nemodulovaný sled impulsů. — b) Modulační napětí (na př. mikrofonní napětí). — c) Modulace délky impulsů: impulsů přibývá a ubývá na začátku. — d) Modulace délky impulsů: impulsů přibývá a ubývá na konci. e) Modulace délky impulsů: impulsů přibývá stejně na začátku jako na konci. — f) Modulace sledů impulsů: při kladném modulačním napětí následují impulsy rychleji za sebou, při záporném pomaleji. Délka impulsů je stálá.

Vhodně uspořádanými antenami možno, jak je známo, dosáhnouti toho, že elektromagnetická energie proudí převážně v jednom směru (na př. antenami s parabolickým reflektorem, dielektrickými antenami, Yagi-ho antenami a pod.). Účinnost takových anten je tím větší, čím je větší rozměr anteny vzhledem k délce použité vlny. Má-li být dosaženo velmi úzkého svazku elmg vln, musí anteny být rozměrné a vlny pokud možno krátké. Hodi se tedy nejlépe rozsah vln decimetrových a centimetrových.

Již v počátcích rozvoje těchto vln (okolo r. 1939) navrhovali odborníci zřízení trvalých telefonních spojení svazky elmg vln, tak zv. Hertzovými linkami, místo kabelových spojů přes moře nebo přes nepřístupné krajiny. Už tehdy se uvažovalo o zřízení reléových stanic (retransmisních st., t. j. stanic, které přijímají zprávu a znovu ji vysílají ve směru k dalším přijímačím) k překlenutí horakých hřbetů nebo k překlenutí zakřivení povrchu země. Předválečné spoje toho druhu nedosáhly však kvality kabelových spojů, a nemohly být zařazovány do obvyklých poštovních spojů. Téprve na konci druhé světové války se objevily vojenské radiostanice, které Hertzovými linkami (radio relay systém) umožnily spojení na velké vzdálenosti přes více reléových stanic v takové jakosti, jaká kabelovými spoji sotva mohla býti dosažena. Takové linky spojovaly na př. dálkové ústředny Eisenhowerova hlavního stanu ve Frankfurtě se spojeneckou kontrolní komisí v Berlíně. Též Montgomeryho hlavní stan v Bruselu byl spojen s postupující anglickou armádou takovou linkou.

Abyste byla Hertzova linka hospodárná (neboť při provozu alespoň přijímač musí trvale pracovat), je nutno, aby po jedné lince bylo možno vést zároveň několik rozhovorů. Toho se původně dosahovalo prostředky, obvyklými v technice mnohonásobného využití kabelu. Každým rozhovorem (kanálem, channel) jest modulována některá vyšší nadakustická frekvence; napětí z různých kanálů jest vhodně směřováno a výsledným napětím jest amplitudové nebo frekvenčně modulována Hertzova linka. Na přijímací straně je krátkovlnný paprsek zachycen a demodulován;

Snaha o zdokonalení telefonních spojů na velké vzdálenosti jak co do jakosti, tak co do hustoty uvedla v život nový způsob modulace — vícekanálovou impulsovou modulaci. Zatím co tento způsob modulace jest v rozhlasovém vysílání ve stadiu pokusů (viz článek v RA čís. 12/48) jest již často užíván na poštovních spojkách. V následujícím pojednání je tento nový způsob podrobně popsán s nově navrženým českým názvoslovím. Pro orientaci jsou uváděny též anglické názvy.

tím vznikne napětí, složené ze směsi napětí různých frekvencí, která se rozdělí vhodnými pásmovými filtry na jednotlivé kanálové složky. Demodulací napětí každé kanálové složky obdržíme jednu původní zprávu (na př. řeč). Popsaným způsobem je tedy každý rozhovor přenášen různou frekvencí (multiplex). Dokud se používá k provozu Hertzovy linky frekvencí, které lze budít v obvyklých elektronkách s řídicí mřížkou a anodou, je amplitudová nebo frekvenční modulace poměrně jednoduše proveditelná. Pro kratší vlny (okolo 10 cm) však tyto elektronky již nekmitají. Pro tyto velmi krátké vlny jest nej-

Dr AUGUSTIN DITL

účinnějším zdrojem magnetron. Technika výroby a použití magnetronů se rozvinula během války s ohledem k potřebám radaru. Magnetronový generátor dm a cm vln má však proti triodovému generátoru některé zvláštní vlastnosti, které nutno při rozvrhu spojení vzít v úvahu: frekvenci, kterou magnetron kmitá, lze měnit jen velmi obtížně, poněvadž bývá pevně dána úpravou kmitavých obvodů uvnitř magnetronu. Odpadá tedy možnost frekvenční (nebo fázové) modulace. U magnetronu pro centimetrové vlny nelze vsunout mezi katodu a anodu řídicí mřížku, která by umožňovala amplitudovou modulaci. Také kolísání anodového napětí nelze získat lineární kolísání nosné vlny, tím se spíše kmitání přeruší. Lze tedy u magnetronu dosáhnout toho, že magnetron buď vysílá plnou energii, nebo nevysílá vůbec. Zato však technika vysílání velmi krátkých impulsů ohromných spíchkových energií magnetronem byla vypěstována velmi dokonale, hlavně díky vývoji radaru. Z těchto předpokladů vznikl během války nový způsob modulace: impulsová modulace (pulse modulation).

Při impulsově modulaci vysílač velmi krátkodobě vysílá nosnou vlnu (impulsy, pulses). Impulsy sledují po sobě nadakustickou rychlostí. Napětí modulační (odebírané na př. z mikrofonu) buď ovlivňuje délku (trvání) jednotlivých impulsů, nebo ovlivňuje dobu mezi dvěma impulsy, nebo řídí časovou polohu impulsu mezi dvěma základními impulsy (značkové impulsy, marker pulses), vyznačenými na př. délkou, nebo tím, že jsou vícenásobné.

Obraz 2. 24kanálová modulace: Řádek 1.: značkový impuls, opakující se vždy po době T (= 100 μ sec). — Řádek 2.: impulsy sledující po sobě nadakustickou rychlostí, že se poloha impulsu mění modulací. — Řádek 3., 4. a 5.: impulsy 2., 3. a 24. kanálu. — Řádek 6.: celý signál s dvojitým značkovým impulsem a 24 kanálovými impulsy. — Řádek 7.: značkový impuls a impulsy prvního a druhého kanálu. Čárkované jsou vyznačeny krajní polohy každého z obou impulsů při největším modulačním napětí.

Lze tedy rozlišovat tyto způsoby impulsově modulace:

1. Modulace délky impulsu (pulse width modulation): rychlost, se kterou za sebou následují impulsy, je stálá. Jednotlivé impulsy však mění délku svého trvání podle toho, je-li napětí modulační kladné nebo záporné. Impulsy mohou narůstat:

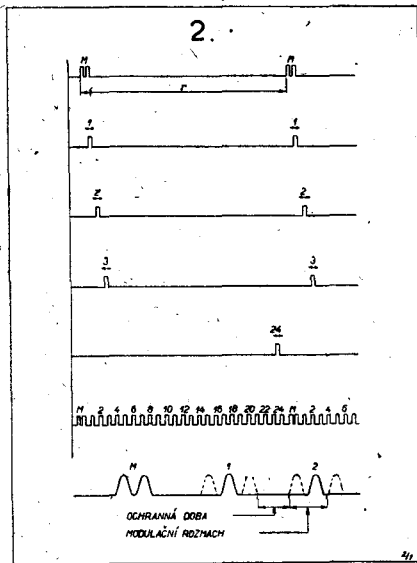
a) na začátku impulsu (obraz 1c),
b) na konci impulsu (obraz 1d),
c) stejně na začátku i na konci (obraz 1e).

2. Modulace sledu impulsů (obraz 1f).

3. Modulace polohy impulsu, při které modulační napětí ovlivňuje časovou polohu impulsu s ohledem na počáteční impuls (obraz 2, pulse position modulation).

Zvláštního významu nabyla impulsová modulace, protože je poměrně snadné uzpůsobit ji tak, že je možno vésti několik rozhovorů po jediné Hertzově lince. Všechny systémy mnohonásobné impulsově telefonie pracují tak, že je vysílán sled značkových impulsů v pravidelných časových intervalech, kratších než je poloviční doba kmitu největší přenášené hovorové frekvence; tato opakovací frekvence (repeating frequency) bývá okolo 9000 kmitů/sec. Mezi těmito impulsy jest vymezen vždy určitý časový úsek každému rozhovoru (multiplexní systém s časovým tříděním, time-division multiplex). Impuls, který přichází v tomto časovém úseku, je modulován buď svou polohou v tomto časovém úseku (jako při modulaci prve popisované pod č. 3), nebo svou proměnlivou šířkou (jako u modulace popisované pod č. 1). Na obraze 2 je uveden příklad 24kanálové modulace, při které se mění modulační poloha impulsu v příslušném časovém úseku. Značkový impuls je dán dvojitým impulsem M.

Porovnáme-li impulsovou modulaci s jinými způsoby modulace, vidíme, že



pro modulaci magnetronu je modulační impulsová nejsnadnější proveditelná. Naproti tomu při delších vlnách (do několika desítek metrů) bude jednodušší a hospodárnější frekvenční modulační; při vlnách délky sto i více metrů bude přicházet v úvahu jen amplitudová modulační, neboť potřebuje nejužší frekvenční pásmo.

Abychom si učinili představu o působení impulsové modulační, učiníme následující úvahu: V obraze 2 je doba, po které se opakuje značkový impuls T , rovna $100 \mu s$ (miliontin vt.), neboť opakovační frekvence je 10 000 za s. Pro každý kanál je tedy rezervovaná doba 4 μs , z této zůstává doba asi 2 μs nevyužitá jako ochranná doba (guard time), nutná k tomu, aby se hovory v jednotlivých kanálech nespřesovaly. Délka impulsu (pulse width) je 0,5 μs , a modulační rozmach (modulation displacement) asi 1,5 μs . Impuls 0,5 μs musí projít modulačním vysílačem, přijímačem, demodulačním a širokopásmovým zesilovačem; tím se strmé čelo impulsu zploští. V případě, že shora uvedené přístroje propouští rovnoměrně všechny frekvence až do hraniční frekvence (F), pak impuls délky 0,5 μs se skreslí pro různé hraniční frekvence tak, jak ukazuje obraz 3. Největší úhel čela impulsu je dán vztahem

$$\tan \alpha = A \cdot F$$

(A .. amplituda impulsu), předpokládáme-li, že původní impuls měl úhel $\alpha = 90^\circ$. Z obrázku je vidno, že pro dobrý přenos impulsu je třeba, aby hraniční frekvence byla alespoň 6 Mc.

Pro posouzení kvality každého spojení je rozhodující poměr šumu v přijímači k signálu, který chceme přijímat. Uvažujme na př. první kanál v systému, naznačeném v obraze 2. Na sluchátkách, příslušných k tomuto prvnímu kanálu, bude napětí tehdy, když poloha impulsu 1 (obraz 2) vzhledem ke značkovému impulsu (M) se mění. Maximálně možné napětí bude tedy úměrné modulačnímu rozmachu (R). Není-li vysílač modulován, nemění se poloha impulsu vzhledem k značkovému impulsu a na sluchátkách by nemělo být napětí. Ve skutečnosti však přijímač přijímá nejen žádaný signál, ale i poruchy, šumy vznikají též v přijímači a v zesilovačích, jako Johnsonův šum a šum elektronů (viz RA 10/48 str. 234–236) a přes impulsy se překládá šumové napětí (obraz 4a). Vhodným zesilovačem, který pracuje i na zakřivené části charakteristiky elektronky, lze odříznout část pod čarou S a nad čarou H (zesilovač, odřezávající horní nebo dolní část impulsu, high cutoff amplifier, low cutoff ampl.). Impulsy za zesilovačem jsou pak prosty šumu a jsou v pevné časové poloze k značkovému impulsu.

Prakticky však impulsy nemají nekonečně strmá čela a impulsy smíchané s šu-

mem vypadají jak ukazuje obraz 4b. Odřízneme-li nyní vhodným zesilovačem horní a dolní část, nebudou již impulsy v pevné časové poloze k značkovému impulsu, nýbrž budou poněkud kolísat a v sluchátkách uslyšíme šum. Abychom odhadli velikost šumu, uvažujme obraz 4c. Tam je naznačena střední velikost šumového napětí N , která se překládá přes vlastní impuls. Napětí tedy kolísá v pásmu mezi křivkami 1, 2. Okamžik, kdy impuls dosáhne určité velikosti K , kolísá o Δt . Šum je úměrný tomuto časovému kolísání a poměr šumu k signálu je

$$P = \frac{\Delta t}{R} \quad (2)$$

Z článku v RA 10/48 víme, že šumové napětí (N) je úměrné odmocnině z šířky propouštěného pásma (tedy

$$\Delta t = \frac{N}{\tan \alpha} = \frac{N}{A \cdot F} \sim \frac{\sqrt{F}}{A \cdot F} \sim \frac{1}{A \sqrt{F}} \quad (3)$$

$$\text{a tedy } P \sim \frac{1}{R \cdot A \sqrt{F}} \quad (4)$$

Ze (4) je patrné, že poměr šum/signál bude tím lepší, čím větší je modulační rozmach. Ten je však omezen počtem kanálů a největší frekvenci, která má být ještě přenášena (neboť touto frekvencí je dána opakovační frekvence) a činí v našem příkladu 1,5 μs . Amplitudou přijímaného signálu lze zvětšit zmenšením korespondenční vzdálenosti, zvýšením výkonu vysílače, zlepšením antennního systému a p. Je-li amplituda dána, pak lze šum omezit ještě zvětšením frekvenčního pásma (obráceně než u amplitudové modulační a shodně s frekvenční modulační). Velkému zvětšování frekvenčního pásma je ovšem kladena mez tím, že šířku širokopásmového zesilovače nelze libovolně zvětšovat. Volba vhodných hodnot šířky pásma, počtu kanálů a vysílané energie je dána úvahami o hospodárnosti provozu.

Vzhledem k značnému možnému zlepšení poměru šum/signál používá se nyní impulsová modulační i u spojů s delšími vlnami (okolo 60 cm), které používají triodových oscilátorů.

Vícekanalová impulsová modulační Hertzovy linky vyžaduje složitější zaříze-

ní. Lze si představit velké množství způsobů provedení vícekanalového spojení, avšak vývoj se nyní natolik ustálil, že lze stanovit všeobecné zásady, podle kterých se nyní podobná zařízení staví a typická zapojení pro impulsovou techniku. O těch pojednáme jindy.

NAPĚŤOVÁ ZPĚTNÁ VAZBA a její vliv na výstupní odpor

Volitelně zesilovači, kde jsou splněny podmínky pro stabilitu, nastává při zavedení k -tého dílu výstupního napětí zpět na vstup v opačné polaritě než má napětí vstupní zmenšení zisku a zmenšení vnitřního odporu koncového stupně. Je-li zisk všech stupňů kromě koncového Z , zesilovací čísel koncové elektronky g , čísel zpětné vazby k , chová se zesilovač tak, jako by jeho původní vnitřní odpor R_i poklesl na hodnotu:

$$R_i' = \frac{R_i}{1 + z \cdot g \cdot k}$$

Vypočítejme odpor, jaký je možné v tomto případě změřit mezi výstupními svorkami zesilovače, či tak zv. výstupní odpor zesilovače R_v . Tento odpor je roven paralelně spojeným R_i' a R_a :

$$R_v' = R_i' \parallel R_a = \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} \frac{1}{1 + z \cdot g \cdot k}$$

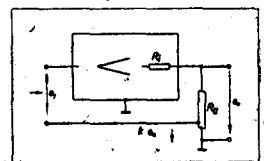
Rozšíříme-li zlomek výrazem $(1 + z \cdot g \cdot k)$, vyjde

$$R_v' = \frac{R_i \cdot R_a}{k_i + R_a + R_a \cdot z \cdot g \cdot k}$$

a když poté dělíme čitatele i jmenovatele výrazem $(R_i + R_a)$, vyjde

$$R_v' = \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} \frac{1}{1 + \frac{R_a}{R_i + R_a} z \cdot g \cdot k}$$

Čísel zlomku není nic jiného než výraz



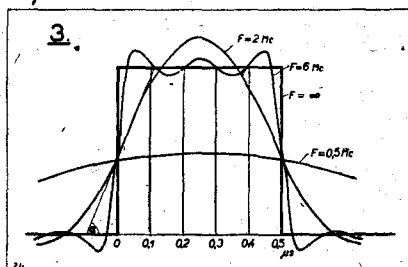
Princip obvodu s napěťovou zpětn. vazbou.

pro paralelní spojení původního vnitřního a vnějšího odporu zesilovače, tedy veličina, kterou můžeme označit jako původní výstupní odpor R_v , dokud nepůsobila zpětná vazba. Zlomek v jmenovateli, násobený g , není zase nic jiného než zisk koncového stupně, vyjádřený s použitím vnitřního pracovního odporu, a zesilovacího čísel. Tento zisk, násobený ziskem předchozích stupňů, prve označeným z , dává zisk celého zesilovače včetně koncového stupně; označme jej Z . Pak jest možno psát výsledek:

$$R_v' = \frac{R_v}{1 + Z \cdot k}$$

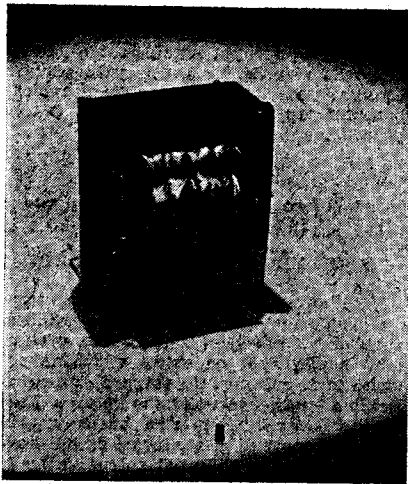
Napěťová záporná zpětná vazba zmenšuje výstup. odpor zesilovače (stejně, jako zmenšuje zisk) faktorem $1/(1 + Z \cdot k)$.

Týž vzorec, jehož používáme pro výpočet zisku při zpětné vazbě napěťové, platí tedy i pro výpočet výstupního odporu libovolného zesilovače s jedním nebo



VÝSTUPNÍ TRANSFORMÁTOR

Ukázka obráceného postupu návrhu a příklad konstrukce



Obvyklý postup návrhu: z výstupního odporu zesilovače $R_v = (R_i || R_a)$ vypočteme indukčnost tak, aby její jalový odpor byl při dolním mezním kmitočtu f_{min} roven výstupnímu odporu. K vypočtené indukčnosti vyhledáme přibližně druh jádra, na př. podle *Hannaova diagramu*, z něhož vyjde objem železa. K němu vybereme vhodné plechy tak, aby průřez jádra q , násobený střední délkou siločáry l_s , dal vypočtený objem. Z téhož diagramu najdeme počet ampérvzávitů na centimetr střední délky siločáry, současně vhodnou vzduchovou mezeru lv a ze známé střední délky siločáry a ss proudy vypočteme počet závitů. Zbývá volba průměru drátu s ohledem na odpor vinutí, kontrola magnetické indukce v jádru, výpočet sekundárního vinutí a kontrola místa pro vinutí, ev. rozptýlu. Tento postup je dosti podrobně vypsán v 7. vydání knihy „Fyzikální základy radiotechniky, I. díl, odst. II. 32. (V dřívějších vydáních

NAPĚŤOVÁ ZPĚTNÁ VAZBA

(Dokončení s předchozí strany)

několicí zpětnou vazbou zasaženými stupni, o němž nemusíme vědět nic víc než původní výstupní odpor a celkový zisk Z . Výhodou je, že jsme tak eliminovali nejistý zesilovací činitel, kdežto celkový zisk snadno vypočítáme nebo změříme. Je-li třeba, vypočteme zpětně z odporu výstupního snadno i pozmeněný odpor vnitřní. Nepřesným udáním R_i , dokonce položením $R_v = R_a$, dopustíme se u pentod chyby zpravidla snesitelné, což jest další zjednodušení pro výpočet.

Příklad: Zesilovač s AF7 + AL4 s celkovým ziskem $150 \times 58 = 8700$, má bez zpětné vazby výstupní odpor $50 || 7 = 6,14$ kilohmů. Při zavedení zpětné vazby přes oba stupně s faktorem $k = 0,001$, je výstupní odpor zmenšen dělitelem $1 + 8700 \cdot 0,001 = 9,7$, tedy činí $6,14 : 9,7 = 0,634$ kΩ. Odtud zmenšení vnitřního odporu $R_i = 7 \cdot 0,634 / (7 - 0,634) = 4,44 / 6,366 = 0,698$ kΩ.

Při obvyklém výpočtu uvažujeme zisk stupňů kromě koncového, t. j. $Z = 150$, a zesilovací činitel koncového stupně $g = 472$. Pak vyjde pro zmenšený vnitřní odpor z původních 50 kΩ:

$$R_i = 50 / (1 + 150 \cdot 0,001 \cdot 472) = 50 / (1 + 70,8) = 0,698 \text{ k}\Omega.$$

Shoda výsledků, získaných oběma způsoby, dokládá správnost odvozeného vzorce.

této knihy byl uveden postup méně podrobný.)

Rozměry a ostatní hodnoty transformátoru mohou vyjít dosti odlišně podle toho, jak volíme dolní mezní kmitočet f_{min} a jakou žádáme účinnost (odpory vinutí). Protože mnohdy nemáme na výběr řadu jemně odstupňovaných jader, hodí se v takovém případě obrácený postup: odhadem podle známých vzorů (anebo také podle stavu svých zásob) volíme jádro a vypočítáme, jaké vlastnosti bude mít optimální transformátor, který do něho navineme. Postup ukážeme na příkladu.

Potřebujeme jakostní transformátor pro koncový stupeň s jednou EBL21 (AL4, EL3, EL11, EBL1), její vnitřní odpor je 50 000 Ω, optimální vnější odpor na primáru 7000 Ω, odpor kmitačky 5 Ω. Vybrali jsme jádro rozměrů podle obrázku. Průřez sloupku je $q = 2,3 \times 3,6 = 8,28$ čtvereč. cm, okénko pro vinutí je $F_0 = 1,4 \times 4,9 = 6,86$ cm², střední délka siločáry je 17,2 cm. (Týž postup vyhoví i pro jakýkoli jiný výstupní transformátor. Kdybychom na příklad zvolili menší jádro, vyšla by menší primární indukčnost a dolní mezní kmitočet větší.)

Podle zkušenosti při vinutí nepřilíš těsněm je z okénka využita vinutím asi třetina, a to tak, že za čistou plochu vinutí bereme plochu čtverce, opsanou čistému průměru drátu, násobenou počtem závitů. — Primár a sekundár se o plochu dělají rovným dílem, takže na primár připadne $(6,86 : 3) : 2 = 1,14$ cm². Z rozměrů jádra můžeme odhadnout střední délku závitů l_s (viz obrázek): rovná se obvodu průřezu sloupku jádra a obvodu kružnice, vepsané do šíře okénka, zde $2,3 + 3,6 / 2 + 2,3 + 3,6 + 3,14 \times 1,4 = 16,2$ cm = 0,16 m. Primárem protéká ss proud asi 40 mA = 0,04 ampéru = I , vhodný průměr drátu při hustotě 2,5 ampéru na mm² je: $d = \sqrt{I/2} = \sqrt{0,04/2} = \sqrt{0,02} = 0,14$ mm.

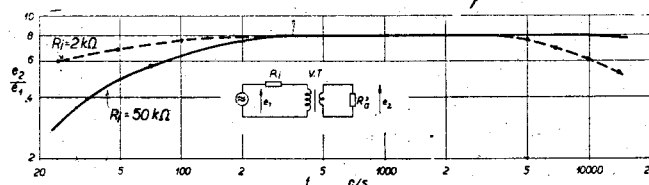
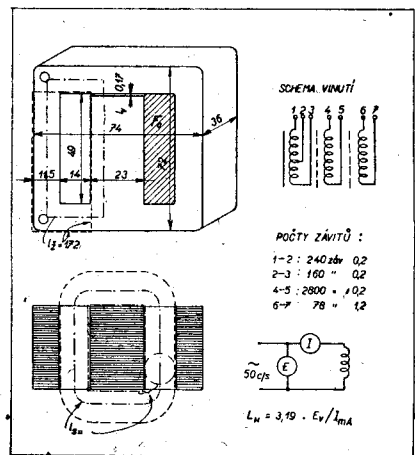
Do části okénka pro primár, 1,14 cm² = 114 mm², vešlo by se tohoto drátu podle prve udaného vymeření $114 : (d \times d) = 114 : 0,02 = 5700$ závitů. Kontrolujeme hned odpor: 5700 závitů \times střední délka závitů = 5700 \times 0,16 = 920 m. Drát 0,14 má 114 Ω na 100 m délky, byl by tedy odpor primáru $9,2 \times 114 = 1050$ Ω. Užitečný odpor v anodovém obvodu je však 7000 Ω, vinutí by mělo odpor více než sedminu, a s nepřiměřeně velkým odporem by vyšel i sekundár z daného místa a počtu závitů, takže ztráty v mědi by byly přílišné.

Obvykle žádáme, aby odpor vinutí nepřesáhl 5 % z pracovního odporu na příslušném vinutí, t. j. na primáru 350 Ω.

Musíme volit drát silnější, abychom dostali odpor třikrát menší. Při vinutí téhož objemu mění se odpor nepřimo úměrně se čtvrtou mocninou průměru. Odmocníme proto žádané zmenšení dvakrát po sobě dvěma, $\sqrt[3]{3} = 1,73$, $\sqrt{1,73} = 1,32$, a zvolíme průměr drátu $0,14 \times 1,32 = 0,185$ mm. Takový průměr by byl vzácný, může se bez potíží odchýlit na 0,18, nebo až na 0,2 mm. Vybereme poslední hodnotu. Do 114 mm² se vejde asi 2800 průřezů $0,2 \times 0,2$, a to bude počet primárních závitů. Délka drátu na primárním vinutí bude $2800 \times 0,16 = 450$ m, odpor vyjde $4,5 \times 55 \approx 247$ Ω, tedy 3,5 %, o něco méně než přípustných 5 %.

Vypočteme hned také sekundár. Ideální převod jest $\sqrt{7000 : 5} = \sqrt{1400} = 37,4$. Tuto hodnotu můžeme zmenšit přibližně o tolik procent, kolik činí odpor jednoho vinutí z příslušného odporu pracovního. zde 3,5 %, tedy $37,4 \cdot (1 - 0,035) = 36$. Počet sekundárních závitů bude tedy $2800 : 36 = 78$, a zase hledáme průřez, který se při tomto počtu vejde do vymeřených 114 mm²: $114 : 78 = 1,46 = d \times d$, odtud $d = 1,2$ mm, a to je průměr drátu na sekundár. Jeho odpor bude $78 \times 0,16 \times 1,52/100 = 0,19$ Ω, t. j. 3,8 procenta, přibližně tolik, jako na primáru.

Výpočet indukčnosti podle Hannaova diagramu, viz na př. Fys. základy radiotechniky, VII. vyd., odst. I.50, nebo RA čísla 9, ročník 1942, strana 167. Hodnota $I \cdot Z/l_s = 0,04 \cdot 2800/17,2 = 6,5$. K tomu z diagr. $lv = 10 \cdot 10^{-4}$. $l_s = 17,2/1000 = 0,0172$ cm, a hodnota $L \cdot P/V = 2,7 \cdot 10^{-4}$ (L je indukčnost v henry, I je ss proud v ampérech, V je objem železa jádra v cm³). Známe $I = 0,01$ A a $V = q \cdot l_s = 8,82 \times 17,2 = 142$ cm³. Můžeme tedy vypočítat $L = 2,7 \cdot 142 : 16 = 24$ H (do-



sazení proudu v setinách ampéru odstraní součinitele 10^{-4}).

Kontroly. Mezní kmitočet, při němž nastane zeslabení na 0,7: $f_{min} = Rv/2\pi L = 6150/150 = 41$ c/s. Proudové zatížení. Maximální proud v primáru: $I_{ss} = 0,04$ A, $I_{st} = 0,04 : \sqrt{2} = 0,028$ Aef, výsledný efektivní proud je $\sqrt{0,04^2 + 0,028^2} = 0,049$ A k tomu průměr drátu při hustotě 2,5 A/mm² jest $\sqrt{0,049/2} = 0,157$ mm, to je podstatně méně než použitých 0,2 mm. — Indukce v jádru. Maximální st napětí je $E_a/\sqrt{2} = 250/1,414 = 177$ V, počet závitů na 1 volt při 50 c/s a $B = 10\,000$ gaussů je $45/q = 45/8,28 = 5,43$. Pro 177 V by bylo zapotřebí $177 \times 5,43 = 960$ závitů, máme zhruba trojnásobek, a tedy asi 3300 gaussů pro 50 c/s a max. napětí, jaké se může vyskytnout (ve skutečnosti je při malých kmitočtech napětí menší, a také zvolených 177 V odpovídá výkonu 4,5 W, jaký bývá stěžl dosažen při běžném chodu).

Výroba. Na cívku navineme nejprve vinutí, určené pro zpětnou vazbu, chceme-li ji použít. V našem vzorku to bylo 240 + 160 závitů drátu 0,2 mm. Na to přidou tři vrstvy olejového plátna nebo pět vrstev olejového papíru síly asi 0,13 mm, s jemně nastříhanými okraji, a poté primár 2800 závitů 0,2 mm, vinuto závit vedle závitů asi 2 mm od krajů, každou vrstvu prokládáme jednou vrstvou jemného papíru transformátorového, opět asi o 3 mm širšího než je šíře kostry cívky, a na okrajích jemně nastříhaného, aby se krajní závit nemohly profízdnout do spodních vrstev. Na primár opět izolace jako prve a na ni sekundár. Protože jsme neměli drát 1,2 mm, použili jsme dvou paralelně vinutých drátů 0,8 mm, což je o 6 % menší průřez než má 1,2 mm. Navrch dáváme krycí papír s podrobnými údaji o vinutí, asi v té podobě, jako jsou uvedeny v obrázku, a ochrannou vrstvu průsvitného olejového papíru nebo folie. Dráty vinutí vyvádíme přímo na očka, upevněná na kostře cívky. Kdyby bylo použito svorkovnice vzdálenější, musili bychom počítat a konce drátů slabších než asi 0,3 mmilimetru nastavit kablíkem, aby se neuložily. — Protože původní jádro nemělo vzduchovou mezeru, vytvořili jsme ji sbrousením středního jazýčku jádra o potřebných 0,17 mm. Kdyby bylo jádro z plechů dvojdiálných, na př. tvaru EI, vytváříme mezeru papírovou vložkou o síle asi poloviční než je mezeru, protože přerušeni jsou pak dvě za sebou.

Kontrola měření. Primár připojíme na st napětí ze sítě (nejlépe přes ochranný regulační transformátor) E voltů a měříme proud, který jím protéká, I ampérů; ostatní vinutí jsou otevřena. Vypočítáme zdánlivý odpor primáru, převážně jalový, $X = E/I$, a odtud indukčnost $L = X/2\pi f = X/314$. Měříme při napětích 10, 20, 40, 80, 160 V. Náš vzorek měl přitom indukčnost 24,5; 30,0; 36,7; 42,7; 45,8 H. První hodnota se dobře shoduje s výpočtem, vzrůst hodnot při použití větších napětí je vysvětlen tak zv. napěťovou závislostí obvodu se železem, a je jen vítán.

Zkouška kmitočtové charakteristiky s použitím záznamového generátoru se sinusovým napětím o kmitočtu měnitelném od 25 do 16 000 c/s,

zapojení podle obrázku na charakteristice. První měření, plně vytažená čára, vnitřní odpor generátoru 50 k Ω , dává charakteristiku, jakou dostaneme bez použití zpětné vazby. Druhé měření, čárkovaná, dává výsledek při vnitř. odporu, zmenšeném zápornou zpětnou vazbou na 2 k Ω , ale odvozenou z primáru (mezi anodami). Zde je dokonalejší přenos u malých kmitočtů a vlivem rozptylu zhoršený u vysokých. Když však zpětnou vazbu zavádíme až ze sekundárního vinutí, vyrovná se výšková oblast. Pokles u malých kmitočtů na plně vytažené charakteristice je jen zčásti zaviněn primární indukčností, která by podle toho vyšla jen asi 15 H; podíl na zmenšení má i vliv ztrát v železe transformátoru.

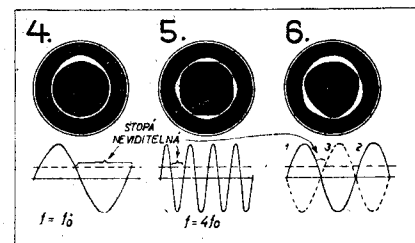
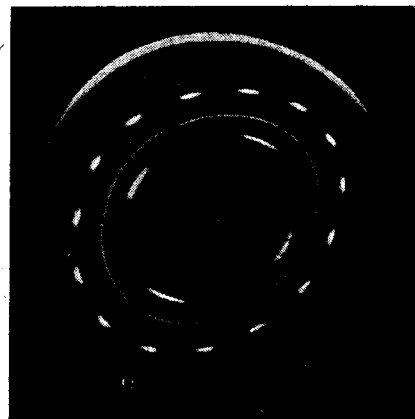
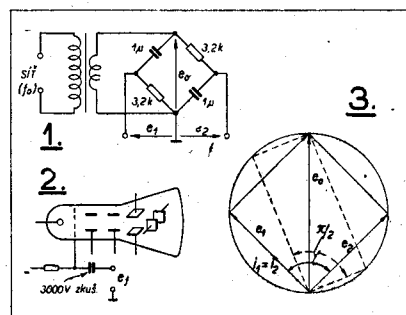
(Vztahy, použité v předchozích výpočtech, jsou snad zkušenějším čtenáři pochopitelné, i když s ohledem na stručnost bylo upuštěno od jejich odvozování. — Malé nepřesnosti a přibližnosti, s nimiž se lze počkat ve vyčíslování příkladu, jsou vesměs přípustné a vysvětleny použitím logaritmického pravítka.) Ing. M. Pacák

CEJCHOVÁNÍ tónových generátorů

Před řadou let byla v tomto listu zmínka o jednoduchém způsobu zjišťování tónových kmitočtů s použitím elektronického oscilografu tímto způsobem. Napětí známého kmitočtu f_0 bylo jednoduše obvodem R, C (obraz 1) rozděleno ve dvě stejně velké složky, fázově posunutě o čtvrt periody. Přivedeme-li tato napětí na odchylovací destičky obrazovky, opisuje stopa na stínítku kružnici, a doba oběhu je právě rovna periodě referenčního kmitočtu. Napětí, jehož kmitočet chceme zjistit, zavedeme na mřížku obrazovky, která ovšem nesmí být pro st. napětí spojena se zemí, jak tomu bývá ve starších oscilografech, nýbrž napájena ss předpětím přes odpor. Tento odpor (asi 1 M Ω) lze zpravidla bez potíží zařadit do každého oscilografu, a moderní úpravy jej už mají (Elektronik-Radioamatér, č. 12/1948). Protože mřížka obrazovky má značné ss napětí proti kostře (obvykle plně napětí zdroje pro obrazovku), musí být použito spolehlivého, dobře izolovaného vazebního kondensátoru, který příslušně napětí snese.

V tom případě dostává mřížka kromě stálého ss předpětí, jímž určujeme jas stopy, ještě superponované napětí střídavé, které způsobí světelnou modulaci stopy podobně, jako při zobrazování televiz-

Způsob získávání napětí fázově posunutých o $\frac{1}{4}$ periody. — Připojení na mřížku obrazovky. — Vektorový diagram obvodu z obrazu 1 dokládá, že fázové posunutí nezávisí na kmitočtu; velikost složek ovšem závisí.



Oscilogram obrázku na stínítku při kmitočtech 4-, 0-, 15-krát f_0 . — Pod tím nákresem obrázku pro kmitočty 1-, 4-, 1,5-krát f_0 .

ního signálu. Nastavením ss předpětí (knoflík „JAS“ na běžných osciloskopech) je možné dosáhnout toho, že mřížka má pro větší část periody měřeného kmitočtu tak veliké záporné napětí, že světelná stopa vzniká. V obrázku 4 je vyznačeno, jak se to projeví na stínítku.

Dokud mřížka nemá stídací napětí, je na stínítku jen kruhová stopa. St napětí řádu 1 volt však způsobí, že část kruhu zmizí a část zesílí. Při vhodném nastavení jasu je asi polovina kruhu jasná a zbytek zmizel. Obraz 4 platí pro případ, kdy se měřený kmitočet f právě rovná známému, f_0 . Liší-li se od něho o několik cyklů, krouží světelná část stopy po kružnici původní stopy s počtem otáček rovným rozdílu kmitočtů, a to při $f > f_0$ ve směru rotace stopy, v opačném případě ve směru opačném.

Je-li měřený kmitočet celistvým n -násobkem kmitočtu známého, objeví se na původní kružnici n světelných míst, mezi nimiž jsou při stejném nastavení jasu jako prve přibližně stejně dlouhá přerušení. Vždy při přesném splnění podmínky $f = n \cdot f_0$ se venec světelných míst zastaví, jinak obíhá podobně jako prve. Okamžik splnění podmínky je možné neobyčejně přesně stanovit. V obrázku 5 je znázorněn případ pro $f = 4f_0$. Takto lze však zjistit kmitočty až 50násobně proti f_0 , t. j. použijeme-li jako referenčního kmitu síť s 50 c/s, až asi do 2500 c/s, s odstupňováním po 25 c/s.

Poslední údaj nebyl dosud vysvětlen; zdá se, že by měly být stupně 50 c/s. Je-li však měřený kmitočet n -a násobkem f_0 , nastane případ, vyobrazený na skizze 6 pro $f = 1,5 f_0$. Na jeden oběh stopy připadne 1,5 celé vlny měřeného napětí, a stopa se rozlehne v místech 1 a 2, vzdálených od sebe dvě třetiny kruhu. V následujícím oběhu se však uplatní průběh napětí, posunutý o půl periody, který je v dolní části obrázku 6 vyznačen čárkovaně, a stopa se rozsvítí v místě 3, právě uprostřed mezi 1 a 2. Tento případ mohl by pozorovatele zmást. Sledujeme-li

(Dokončení na str. 20.)

O ZÁZNAMU NA OCELOVOU STRUNU

Následující stat obsahuje důvody, proč se nepodařilo splnit slib přinést návod na výkonnou průchozí hlavici, a proč získané poznatky jsou po větce negativní.

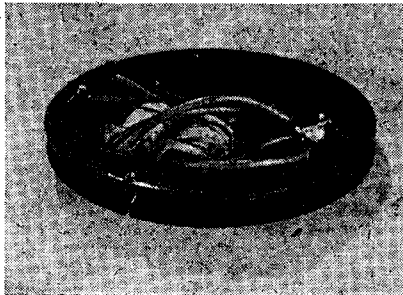
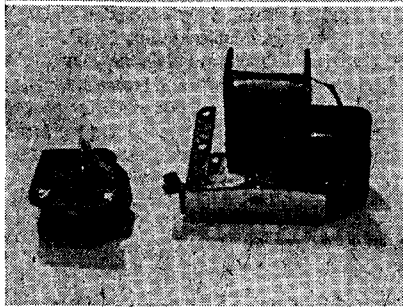
Právě před rokem byl v tomto listě popsán soubor nadějných pokusů se záznamem zvuku na obyčejnou ocelovou strunu. Mezi břity hlavice podle obrázku 1a byla protahována ocelová struna síly 0,2 mm rychlostí asi 50 cm/vt., a proudem, který dával v hlavici asi 10 ampérvů, se dařilo uspokojivý záznam z mikrofonu. K vymazávání bylo použito signálu o kmitočtu 16 000 c/s z tónového generátoru; byl zesílen záznamovým zesilovačem, takže v hlavě bylo asi 100 az. Zaznamenaná řeč byla dobře srozumitelná, i když nebyla přenášena tak dokonale, jak to dokáže dobré zesilovací zařízení. Hlavice byla v loňském čísle 1. podrobně popsána a dávala při snímání asi 80 μ V na 1000 závitů, takže s vhodným převodním transformátorem (asi 1:20) bylo lze dosáhnout napětí dostatečně velkého pro vybuzení mikrofonového vstupu běžného zesilovače.

V referátu, který vyšel v loňském čísle 2., na str. 42, byla zpráva o výsledcích záznamové techniky v Anglii; zejména tam bylo uvedeno několik detailů o záznamovém drátu, který je ze speciálního materiálu s velkou „magnetickou pamětí“ i při malém průměru, a o používání t. zv. nadzvukového předpětí v hlavici tak utvářené, že jí bez potíží projde i drát mírně nerovný, zaklíčovaný nebo nastavený navázáním. Takovou hlavici jmenujeme nadále průchozí. Hlavice naše je naopak citlivá na hladkost a rovnost drátu, a uzlík na něm, pokud vůbec mezi jemnými břity projde, projeví se nejenom nepřijemným efektem zvukovým v přenášeném záznamu, nýbrž často i poškozením hlavy.

Ve zmíněném referátu v č. 2. byla popsána, bohužel nikoli vyobrazena, hlavice podstatně jiná, a znázorňuje ji v podstatě obrázek 1b. Na rámečku ze speciálního železa je navinuta cívka snímací, po případě ještě cívka pro nadzvukové předpětí. Drát probíhá žlábkem přes jemnou mezeru, kde do něho pole hlavice vnutí podélnou magnetisaci. Úprava jádra nasvědčuje tomu, že nerovnosti drátu projdou hlavou bez potíží, protože povlnný náběh drátu způsobí jeho zvednutí, a v mezeře samé není strmých překážek. Tento tvar byl pobídkou k našim pokusům.

Nejprve, jsme vyrobili hlavici podle obrázku 1c. Tvořil ji rámeček z několika transformátorových plechů šíře 5 mm, jehož tři strany byly přímé, čtvrtá kruhovitě vyklenutá a opatřená mezerou. Rohy plechů u mezery byly vyzvednuty, čímž se jednak průřez v okolí mezery zmenšil, jednak vznikla zúžená dráha pro drát. Na počátku klenuté dráhy pro drát byla jednoduchá vodítka z plechových pásků, patrná ze snímku. Na rovných částech rámečku byly cívky s vinutím, jednak dvě souměrná vinutí pro záznam a snímání, dále třetí pro předpětí.

Pokusy s touto hlavici byly však zklamáním. Záznam byl slabý, huhňavý a po všech stránkách o 20 dB horší než jakého



jme dosahovali se starou hlavici s protilehlými břity. Kalcně jsme se k ní vrátili a provedli jsme řadu pokusných záznamů stejně dobrých, jako byly loňské. Když jsme poté chtěli záznam staré hlavice reprodukovat hlavici novou, ozval se jen neokonalý přednes pořadu, který předtím břitová hlavice dokonale snímala.

Poté jsme tž záznam chtěli přenést onou starou hlavici, a tu se ukázalo, že i ona teď přenáší jen slabé huhňání. Opakovali jsme nahrávání a přenos s hlavici starou, a zase bylo všecko v pořádku. Poté jsme bez reprodukce nechali proběhnout drát po dráze nové hlavice, a hle: původní jasný záznam zmizel. Několike-

Na snímku 1a ukázky hlavice, s nimiž jsme dělali pokusy: jednoduchý plíšek se skosenými břity (jako 1d vedle), a druhý podobný úpravě 1f. Pod tím úpravou podle 1e a 1c. — Dole břity 1f s dvěma cívkami v pertinaxové kostce.

Vpravo: obraz, princip záznamové hlavice s protilehlými břity, b - podstata průchozí hlavice. — Náčrtky c až g znázorňují úpravy, s nimiž jsme dělali pokusy.

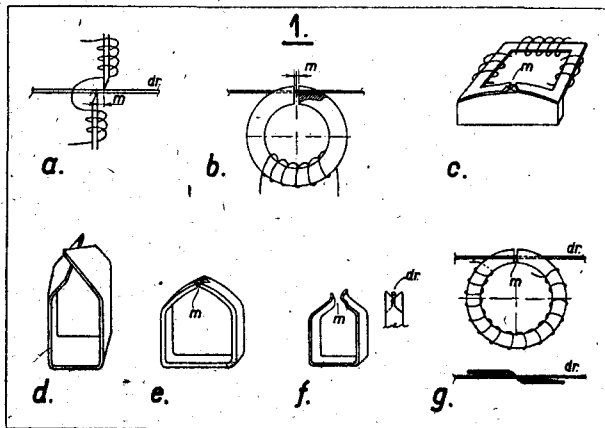
rým opakováním pokusů jsme si ověřili, že projít drátu po dráze z magneticky vodivého plechu záznam téměř dokonale vymaže, že tedy hlava podle první koncepcce nám nevyhoví, a že je nutné používat výlučně břitů. Vymazání je způsobeno buď příliš dlouhou, magneticky vodivou drahou hlavice, nebo jejím magn. residuem, které je sice slabé, ale na slabý záznam postačí.

Když jsme dosáhli tak značného úspěchu s mazáním záznamu pouhým neaktivním železem, chtěli jsme při jedné práci zkusit mazání stálým magnetem. Když jsme podkovový magnet přiblížil několik cm k snímací hlavici břitové, která byla právě přichystána k přehrávání, ozvalo se v reproduktoru zajímavé šumění, jako by se přesypávaly broky. Vznikla domněnka, že to je projev molekulárních magnetů v břitech, a pokus byl se zalíbením několikrát opakován. (Mazání protažením drátu podél pólu magnetu se osvědčilo.)

Poté došlo znovu na zkoušky záznamové, a teď se zase ukázalo, že dosud výkonná stará břitová hlavice přenášela poměrně špatně, zato však energicky reprodukovala kdejakou nerovnost drátu, jeho zachvění, sklouznutí po vodící kládce a vůbec všechny mechanické pohyby. Po chvíli úvah, které nebyly docela klidné, jsme začali zkoušet mikrofonní hlavice poklepy na její části, a ukázalo se, že je vynikající: stačí malý dotyk i dosti vzdálené součásti, aby se v reproduktoru ozval zvuk daleko mohutnější, než jaký jsme mívali při přenosu záznamu.

Mikrofonie má jeden výklad: ferromagnetické části hlavice jsou zmagnetovány a jejich pohyb, vzniklý při průchodu drátu nebo při poklepu, způsobuje, že se magnetické siločáry posouvají přes vinutí a indukují v něm napětí. Aby nežádaná složka činnosti vymizela, vypustili jsme do hlavice značné st napětí 15 kc/s v přesvědčení, že jádra s břity budou takto energicky odmagnetována. Ale mikrofonie se objevovala stále, dokonce i když byly plíšky s břity z cívek vytazeny. Pak zbyl jen krok k objevu pravé příčiny: byla to přítlačovací pěrka z ocelové planšety, tisknoucí plíšky s břity k drátu; pěrka byla zmagnetována. Když jsme je nahradili bronzovými, byl zjevu definitivně konec.

Citlivost hlavice na mechanické nerovnosti drátu je značně větší, jsou-li břity tlačeny k němu zbytečně silně. — Kromě toho jsme na značné části své záznamové struny shledali jemné zvinění, dávající mechanický kmitočet asi 1000 c/s při nor-



mální protahovací rychlosti. Mikroskop prozradil skutečně že drát má téměř pravidelné, sotva znatelné vlnky průřezu, vzniklé patrně při tažení a ovlivňované snad chvěním drátu.

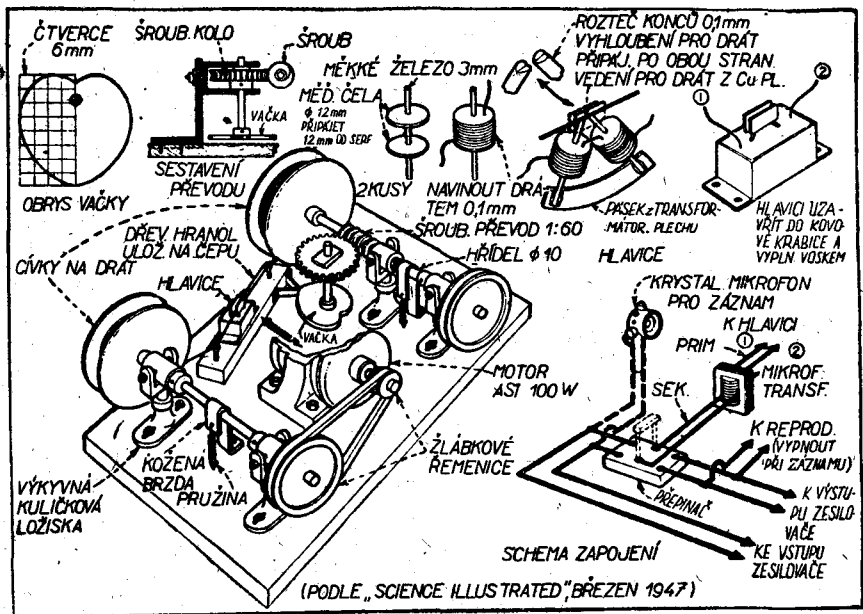
Když úprava plošná zklamala, bylo dalším záměrem najít konstrukci jednostranné břitové hlavičky, řeckně poloprůchodné. Čtyřhrannou trolitulovou kostru z vřezových jader EI jsme ovinuli 700 záv. drátu 0,1 mm a získali cívku s odporem asi 30 Ω. Do ní jsme zavlékli jediný vyžíhaný transformátorový plíšek a břity upravili podle náčrtku 1d. Účelem bylo dosáhnout těsné blízkosti břitů při malém magnetickém svodu před cívkou, a ostatních žádoucích vlastností spolu s jednoduškou a snadnou úpravou. Tato hlavička reprodukovala záznam staré hlavičky břitové docela uspokojivě, i když ne tak jako tato, ale ke svému vlastnímu záznamu se chovala macešsky a přenášela jej s nedostatkem výšek a vůbec „bezzubě“. Natáčení roviny břitů nepomáhalo, a záznam byl citelně slabší než obvykle.

Další pokus ze silnějšího materiálu bylo vyrobeno jádro podle obrázku e se záměrem omezit příliš dlouhou magn. vodičovou dráhu pro drát, a tím vymazávání záznamu. Výsledek byl stejně nevalný jako dříve. — Poměrně nejlepší výsledky dávala úprava břitů podle obrázku 1f. Podobá se úpravě d, ale břity jsou souběžné, a tak upraveny, že doléhají na drát pod úhlem 90°, a plíšky se jen nepatrně překrývají, takže magnetický svod před cívkou není přílišný. Vložka z papíru vytvořila vzdálenost břitů asi 0,05 mm. Zejména snímání záznamu, provedeného starou hlavičkou s protilehlými břity se výborně dařilo, záznam však o něco hůře. Takovou úpravou je možné označit jako poloprůchodnou, protože po vestavení do pertinaxové destičky s obloukovou drahou pro drát dovoluje projít i nerovnému drátu.

Ještě jeden pokus s hlavičkou, která měla v jednodušší úpravě přinést výhody hlavičky e protilehlými břity: mezikruží z plechu bylo prostříženo, okraje průstřihu přimhnuty, aby vytvořily protilehlé břity, kroužek sám ovinut drátem (obraz 1g). Ani zde nebyl výsledek uspokojivý.

Materiál na jednotlivé úpravy byl transformátorový plech síly 0,35 mm, vyžíhaný nebo nevyžíhaný, v některých případech jsme použili vyžíhaného plechu černého, ale i se slitinami magneticky vodivějšími jsme dělali pokusy vesměs bez valného rozdílu mezi jednotlivými materiály.

Čtenář snad v předchozím referátu rozpoznal i další náš záměr, o němž dosud ne-



bylo zmínky; využít uzavřeného jádra, i když první výsledky vedly k hlavičce břitové, v domněni, že malá magnetomotrická síla, zachovaná v drátu, vnuti uzavřenému magneticky vodivějšímu jádru snímá hlavy větší tok a tím naindukuje větší napětí. Okolnost, že se to nepodařilo, a že nejlepší výsledky dává hlava s protilehlými břity, vede k těmto výsledkům:

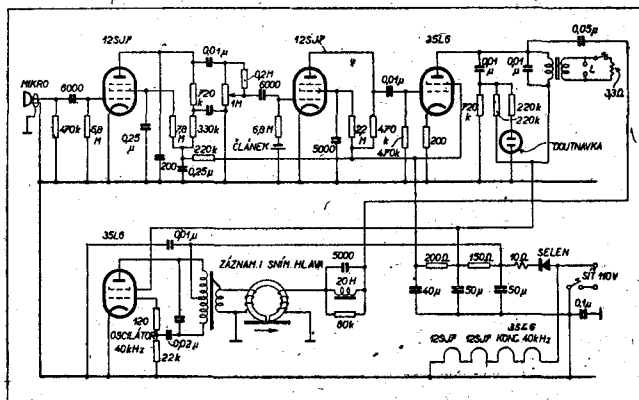
1. Magnetický odpor záznamového ocelového drátu a přechodu na břity hlavičky je tak veliký, že zmenšení magn. odporu jádra hlavičky nemá význam.
2. Nejlepší výsledek dává hlavička s břity ležícími proti sobě, posunutými o délku asi 0,1 mm (m), při čemž plíšky nadále leží v rovině kolmé k drátu v místě dotyku, směřují na opačné strany, a jsou opatřeny cívkami, s vinutím pokud lze těsně u břitů (vzdálení vinutí jen o několik mm od břitů způsobilo zeslabení přenosu).
3. Záznam, provedený hlavičkou s dvěma břity, bylo lze v jakosti dosti blízké dosažitelnému maximu snímat *jedním břitem* a cívkou (přiložení druhého břitu bez vinutí způsobilo znatelné zlepšení snímání).
4. Zjištění, zda byl neúspěch s jednostrannými, průchozími hlavičkami podle zahraničních popisů zavinené nestačujícími vlastnostmi drátu nebo jinou příčinou, nemohlo být provedeno, protože vhodný speciální drát nebyl po ruce. (Zdá se tomu nasvědčovat popis amatérského zá-

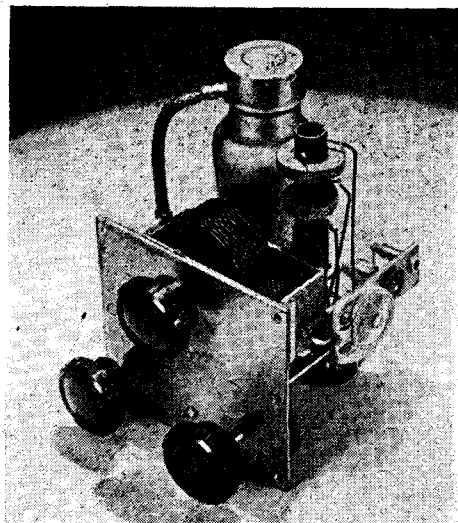
znamového přístroje s primitivní hlavičkou podle obrázku, reprodukováného z časopisu Science Illustrated, březen 1947; v příslušném textu chybí však zmínka o drátu, je tam jen uvedena jeho rychlost, 1,5 až 3 m/vt, tedy značně více než obvykle.)

Negativní poznatky, jaké jsou v předchozí zprávě převážně obsaženy, jsou však přece jen poznatky, a jejich cena spočívá v tom, že ušetří zájemcům pracné pokusy s nevalným výsledkem. Při hledání zpráv pro své práce nalezi jsme stručný popis amerických přístrojů tohoto druhu, které používají průchozí hlavičky a cívek s drátem pro záznam několik desítek minut v úpravě dosti prosté. Prodávají se asi za 100 dolarů, jsou určeny pro připojení na 110 V st., a schema, které otiskujeme, obsahuje aspoň obrysové poučení o úpravě záznamového i reprodukčního zesilovače. Dvojstupňový pentodový zesilovač buď koncový stupeň s elektronkou 35L6, který má přes běžný výstupní transformátor připojen reproduktor, nebo místo něho odpor 3,3 Ω, když s ohledem na zvukovou zpětnou vazbu do blízkého mikrofonu nelese reproduktor ponechat připojený. Přes izolační kondensátor a filtr, omezující střední kmitočet asi 500 c/s, je napojena záznamová hlavička, do níž je současně zaveden nadzvukový kmitočet dosti značné energie z oscilátoru 40 kc/s. Účel tohoto předpětí byl tvezen v loň. č. 2.; úprava dovoluje současně nahrávat na drát se starým záznamem, který se zároveň vymazává. Doutnavka v anodovém obvodu koncového stupně působí jako indikátor modulace pro záznam. Podle zkoušek má přístroj této úpravy kmitočtovou charakteristiku přímou zhruba mezi 100 až 5000 c/s a vyhoví jak pro řeč, tak pro menší nároky při záznamu hudby. Mechanickou podstatou se přístroj podobá amatérské úpravě na dalším obrázku; má dva motory, zvlášť pro záznam i šestkrát rychlejší přetáčení. Motor se samočinně vypne při vyčerpání zásoby drátu.

N a h o ř e náčrt amatérské úpravy pohonu záznamového drátu. Jednoduchý vačkový mechanismus rozděluje navijení drát na cívky.

Vlevo. Zapojení zesilovače pro záznam i reprodukci, vestavený v přístroji zn. Wire-way amerického původu. (Podle Radio Service, čís. 55-56, červenec-srpen 1948, str. 1311.)

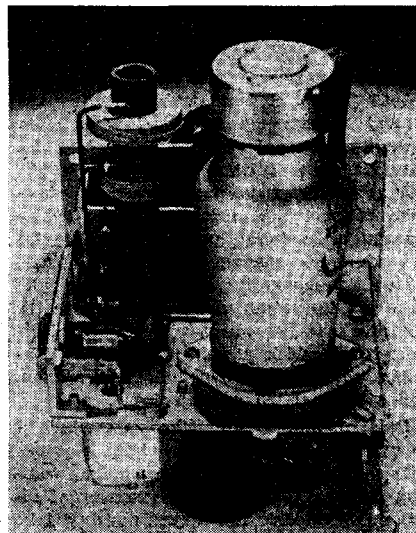




Vyskoušený návod na prostý přístroj, jímž se ktrýkoliv druh přijímače snadno a levně rozšíří o jeden laděný obvod a jeden zesilovací stupeň, a získá na citlivosti, selektivnosti a hlasitosti. Další výhodou pro dvoulampovky je vyloučení vyzářování zpětnovazebních hvizdů antenou i jejího vlivu na obvod se zpětnou vazbou (snazší nasazování zpětné vazby na krátkých vlnách).

Vlevo v pohled se strany štítu, který je čelní deskou a současně upevňuje ve zesilovač do přijímače. Horní knoflík patří ladicímu kondensátoru, dolní, levý je katodový regulátor, pravý je přepínač rozsahů. — Snímek vpravo ukazuje horní část kostry s třírozsahovou cívkovou soupravou a ve pentodou AF7. Po levé straně zdířky pro antenu a zemi.

Laděný VF. ZESILOVAČ



V prostoru asi jednoho krychlového decimetru je umístěn třírozsahový ladicí obvod s nejjednodušší vazbou s antenou, elektronka a několik pomocných součástek, jež tvoří laděný zesilovač vysokých kmitočtů. Zapadá se mezi antenu a vlastní síťový přijímač, z něhož je také napájena elektronka zesilovače, a ladí se souběžně s ním. Jeho hlavním účelem je především zesílení ve signálu z anteny, které je na rozsahu vln středních a dlouhých řádů 100, u vln krátkých asi 10, a dá se vestavěným regulátorem (reostat v katodovém obvodu elektronky) plynule řídit od nuly do plné hodnoty. Tím poněkud vzroste dosah takto doplněného přijímače, a také hlasitost, s jakou je s to reprodukovat pořad vzdálenějších vysílačů. Přidaný ladicí obvod pozvedne citelně selektivnost, takže pro odladění místních vysílačů zpravidla není zapotřebí použít odlaďovače, i když původní přijímač jej potřeboval.

Protože mezi přijímačem a antenou jest nyní zapojen zesilovací stupeň, a vstupní obvod původního přístroje je napojen na obvod zesilovače se stálými vlastnostmi, odpadne také vliv anteny na ladicí obvod. Poměrně značný útlum a nerovná kmitočtová charakteristika anteny se pak nemůže uplatnit, původní vstupní obvod je méně tlumen a dává větší selektivnost i snazší nasazování zpětné vazby, zejména na rozsahu krátkých vln. Měl-li původní přístroj jediný ladicí obvod se zpětnou vazbou vázaný přímo s antenou, působil při utažení zpětné vazby jako nedokonalý, ale v blízkém okolí dobře slyšitelný vysílač. Projevoval se hvizdy v okolních přijímačích, naladěných na týž vysílač, jehož vyhledání si obsluhovateli jednoobvodového přijímače usnadňoval laděním při utažení zpětné vazby. Je-li mezi oscilujícím obvodem a antenou zařazen zesilující stupeň, nemůže hvizd pronikat až do anteny a odtud ven, takže nadále neruší okolní posluchače. — To jsou hlavní přednosti popisovaného přístroje.

Zapojení je velmi prosté. Zesilující elektronka, běžná ve pentodě, má vstupní laděný obvod s třemi cívkami pro jednotlivé rozsahy, spojenými za sebou a spojovanými nakrátko prostým přepínačem. Vazba s antenou je nejjednodušší, nastavitelným kondensátorem o kapacitě asi 60 pikofaradů. Pro antenu venkovní a za soumraku jej nastavujeme na kapacitu asi do 10 pF, t. j. je vytočen skoro na nejmenší kapacitu. S antenou náhražkovou, pokojovou a vůbec méně výkonnou je možné dosáhnout lepšího poslechu zvětšením vazební kapacity třeba až na plnou hodnotu.

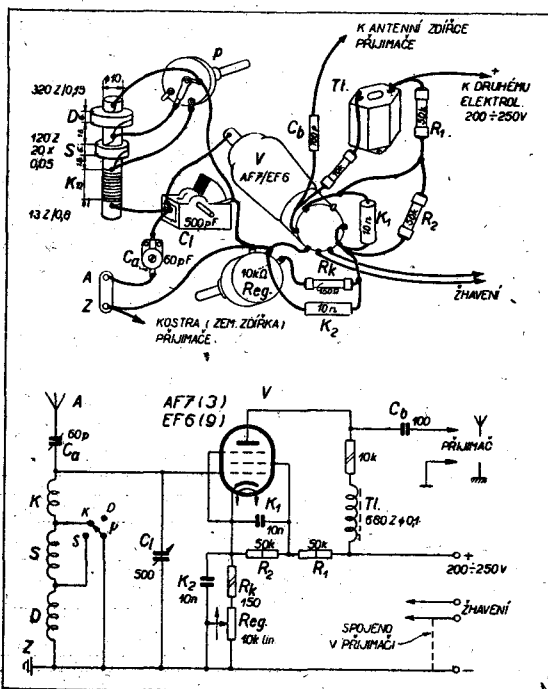
Katodový obvod zesilující elektronky má zařazen reostat 5 až 10 kΩ v seri s pevným odporem 150 Ω, jimiž oběma protéká proud děliče, určeného k napájení stínící mřížky. Zvětšením odporu reostatu vzroste záporné předpětí mřížky řídicí a tím klesne zesílení v elektronce. Tak můžeme řídit citlivost i hlasitost přijímače, což je také možnost, kterou mnohý prostší přístroj předtím neměl. V anodovém obvodu elektronky přidavného přístroje máme zařazen odpor 10 kΩ a ve tlumivku, na níž vzniká průtokem anodového proudu zesílení ve napětí. To vedeme přes kondensátor (oddělující od následujících obvodů stejnosměrné anodové napětí) na antenovou zdířku následujícího přijímače. Žhavicí proud i proud anodový dostává ve zesilovači z přijímače, na nějž je připojen, síťová část není poměrně malou přídáním spotřebou nebezpečně přetížena. Podle druhu elektronky v přijímači volně také elektronku ve zesilovači tak, aby její žhavicí napětí bylo stejné; pro čtyřvoltové elektronky tedy AF7 nebo AF3, po případě starší typy nožičkové podobných vlastností (E446 Philips, atd.); pro žhavení 6,3 V můžeme použít kterékoli pentody červené, kovové nebo klíčové řady E.

Většina zájemců patrně bude chtít vestavět přístroj do svého přijímače, k jehož zdokonalení je určen. S výjimkou přístrojů miniaturních vždy ve skřínce zbývá po straně místo, kam se malý adaptor bez potíží vejde, a ježto jeho řízení je snadné i podle sluchu, nemusíme na jeho knoflíky vidět přímo. Stavba na kostru je také zcela prostá a podmínkou je jen, aby obvody, spojené s řídicí mřížkou a s antenou, kreslené ve schématu vlevo od elektronky, byly pokud možná vzdáleny od obvodů, spojených s anodou elektronky vpravo od ní ve schématu.

Schema a spojovací plánek s vepsanými hodnotami. Pro přehlednost je plánek kreslen s volnými součástkami, bez ohledu na jejich skutečné vzájemné postavení, které ostatně není kritické.

Při úpravě, vyznačené na snímcích, je to splněno; vstupní obvody, až na přepínač rozsahů, jsou nad kostrou, ostatní jsou pod ní, a nepozorovali jsme náchylnost k nežádané zpětné vazbě. Spojovací plánek je vyznačen pro názornost bez ohledu na vzájemné postavení součástí.

Kromě jednoduché plechové kostry, určené k přišroubování zevnitř skřínky přijímače, musíme si udělat třírozsahovou vstupní cívku, anodovou tlumivku a po případě jednoduchý přepínač. Vstupní cívka je navinuta na pertinaxové trubičce průměru 10 mm, délky asi 100 mm, počty závitů a spojení je vidět z obrázků. Krátkovlnná část je vinuta obyčejně, závit vedle závitu s mezerou, abychom při



udaném počtu závitů dosáhlí udané délky vinutí. Cívky pro střední a dlouhé vlny jsou vinuty křížově, buď ručně (viz návod v RA č. 12/1948) nebo na strojku, a tíživějším úkolem bude jen opravit ví kablík pro cívku středních vln. Anodová tlumivka je v hrnečkovém železovém jádru z výprodejní cívky, nejlépe v krytu, aby vliv tlumivky na okolí byl omezen, a kostra cívky je plně navinuta drátem síly 0,1 mm. Přepínač je možné vyrobit z perlinaxového kotoučku s třemi nýtovacími očky jako dotyky, zdílkou jako ložiskem a středovým upevněním, a pružným plíškem jako dotykem; podobné přepínače se také vyskytují v obchodech, a nevádí, podaří-li se koupiti druh s větším počtem poloh, z nichž potřebujeme jen tři.

Do přístroje vestavíme zesilovač tak, aby jeho řídicí orgány byly na dosah; nejhodnější na boční stěnu skřínky. Hleďme, aby přívod k antenové zdířce přijímače nevyšel příliš dlouhý, a zejména aby na ladicí cívku zesilovače nemohla přímo působit ladicí cívka přijímače, do níž je zavedena zpětná vazba. Při prvních zkouškách ponecháme zesilovač venku, mimo přijímač, a vyzkoušíme jej takto: Přijímač i zesilovač přepneme na střední vlny a vyhledáme laděním přijímače místní vysílač. Kathodový reostat v zesilovači vytočíme na nejmenší odpor a poté ladíme kondensátorem v zesilovači, až bude příjem nejsilnější. Protože cívky zesilovače jsou voleny tak, aby jeho rozsah byl asi jako běžné rozsahy v přijímačích, najdeme největší zesílení asi v té poloze ladicího kondensátoru, jakou má kondensátor přijímače. Bude-li poslech skreslený, zmenšíme zesílení vytočením reostatu v katodě na větší odpor.

Pak zkusíme vyladit některou stanicí vzdálenější; usnadníme si práci použitím zpětné vazby v původním přijímači, a už předem natočíme ladicí kondensátor zesilovače asi do té polohy, kde můžeme čekat příjem žádaného vysílače. Když jej vyladíme na přijímači, pokusíme se dosáhnout největší hlasitosti na zesilovači, kde tentokrát sledáme vliv mnohem podstatnější než u silného signálu místní stanice. Kathodový reostat bude zpravidla v poloze nejmenšího odporu. Tento pokus několikrát opakujeme na jiných stanicích po celém rozsahu, a potom i na dlouhých a krátkých vlnách.

Kdyby se ukázala přílišná citlivost a malá selektivnost soupravy, a také malý vliv ladění v zesilovače na hlasitost, zmenšíme kapacitu antenového vazebního kondensátoru. S dlouhou venkovní antenou a večer bude moci být úplně otevřen, protože i tak má kapacitu několik

pikofaradů, a ta postačí. Večer vůbec zkusíme přístroj s antenou pokojovou. Přesvědčíme se také, že nastavení vazební kapacity má vliv na polohu ladicího kondensátoru zesilovače, zejména na počátku rozsahu, kdy je ladicí kondensátor skoro úplně vytočen. Zato — což je podstatné — nemá vlivu antena ani vazba s ní na nastavení ladicího kondensátoru druhého obvodu.

Nejpodstatnější zisk přinese takový vsilovač prostým dvoulampovkám, kde je přirůst dobrých vlastností velmi zřetelný; tomuto nejprostšímu druhu přijímačů je také určen především, zatím co u dobrého dvouobvodového přijímače by už tolik nepočítal. Ku podivu příznivý vliv má i ve spojení s jednoduchým superhetem, bez ví stupně, který je právě zesilovačem nahrazen. Jednoduché standardní superhety mají sice výborné vlastnosti, pokud antena dává signál dosti velký; když však pro špatné příjmové podmínky signál zeslábne na mez citlivosti, je připojení zesilovače stejně citelné, jako u přijímačů zcela malých. Protože sestavení není pracné, může se zájmem přesvědčit předem, zda se vestavění vyplatí v případech, kdy to není zřejmé bez vyzkoušení.

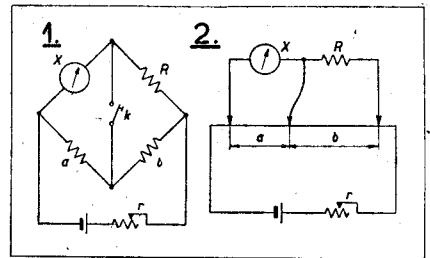
Poznámka k určení vnitřního odporu miliampérmetru

Způsoby, uvedené v RA (1944/29, 1947/90) jsou přesné, ale dosti náročné na pomůcky. Můstkovou metodou (viz Technický průvodce) lze určit vnitřní odpor galvanometru poměrně přesně prostředky celkem primitivními a měřený přístroj nemusí být ani cejchován.

1. Galvanometr je v jedné větvi můstku a bude stále ukazovat výchylku, kterou nastavíme odporem r . Nezmění-li se výchylka při stisknutí klíče k , je odpor přístroje: $X = R \cdot a/b$.

2. Měření lze provést jako improvisaci drátového můstku tak, že odpory a, b nahradíme úseky odporového drátu, napjatého mezi dvěma šrouby na latě nebo pod. Odpor drátu alespoň 10 až 20 Ω (viz tabulky; vyhoví konstantan nebo nikelin průměru 0,2, chromnikl průměru 0,3, délka asi 1 m). — Dotyky na drátě úzké (pražce), aby měření úseků bylo přesné. — Odpor R pokud možno přesný, hodnotou blízký X ; pro většinu případů vyhoví 100 ohmů. r je reostat 2 až 5 kilohmů, podle citlivosti měřidla.

Způsob měření: reostatem nařídíme asi



dvě třetiny maximální výchylky miliampérmetru a prostředním dotykem najdeme na drátě místo, kde se můžeme dotknout, aniž se výchylka změní (zkusmo přerušovaným dotykáním, nebo lze připojit do přívodu tlačítko atd.).

Odměříme a, b , vypočteme X .

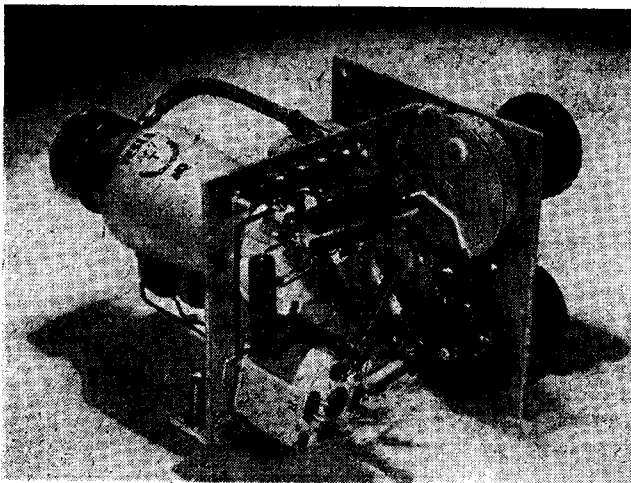
(Redakce žádá pisatele této zprávy o udání jeho adresy.)

Zkušenosti s amatérským přijímačem

Často jsou redakci t. l. adresovány dotazy asi tohoto znění: sestavil jsem si přijímač přesně podle Vašeho návodu v čísle tom a tom. Zapojení je přesné, součástky dobré a přístroj nehraje. To je podstatná obsahu dopisů i ústních stížností, které se v podrobnostech liší, ale společným jejich tónem je více méně zakryté obvinění autorů návodů z chyb.

Jeden z podobných případů jsme mohli sledovat zblízka a podáváme přehled závad, které v mlčenlivém superhetu byly objeveny, i když jeho konstruktér věřil, že splnil všechno, co bylo v návodu žádáno. Jako padínku použil malých keramických trimrů, o nichž jej obchodník ujistil, že mají kapacitu 170 pF. Soudil tak patrně z čísla 16, jež na nich bylo napaáno, které však, pokud vůbec mělo vztah ke kapacitě, mohlo značit jen 16,5 pikofaradů, jak bylo nalezeno měřením. Protože padínku pro dlouhé vlny měl pak jen 16,5 pF a pro střední vlny 300 + 16,5 pikofaradů (namísto správných 200 a 600 pikofaradů), nebylo možno přístroj vůbec vyvážit. — To bylo objeveno hned na počátku, tím se však historie nekonečí. Teničké stíněné kabličky ke citlivým elektrodám měly zhruba 20 pF na 10 cm délky a rozladily, co se vůbec rozladit dalo, takže vstup ani mf stupně nebylo lze správně nastavit. Kondensátorky v oscilátorovém obvodu byly papírové, s vadnými vývody. Jeden mf obvod měl odtržený ladicí kondensátor, takže nebylo lze vůbec jej nastavit. Bradící mřížka mf pentody byla ponechána volná, což se jevílo ustavičnými oscilacemi při doladění mf obvodů. Spojování bylo příliš nahodilé a nepromyšlené, s množstvím zbytečných oklik a příležitostí k nebezpečným zkratám, s nevhodným uzemňováním, studenými spoji atd. Součástky, zejména vlnový přepínač, bylo lze stěží pokládat za použitelné. Mnohé důležité spoje byly nepřístupné. Zjištění a oprava hlavních závad s hrubým vyvážením a uvedením do chodu si vyžádalo 5 hodin práce mechanické a 3,5 hodiny práce detektivně opravářské.

Protože se domníváme, že neúspěch, zavinený podobnými vlivy, postihuje mnohé naše čtenáře s nedostí hlubokým zájmem o získání všeobecných theoretických a odborných znalostí, připomínáme v souvislosti s tímto případem znovu, co bylo řečeno už mnohokrát. Bez cviku, péče a znalosti není radioamatérství radostnou a zajímavou prací s cennými výsledky, nýbrž nákladným tápáním. P.



Pod krostou v zesilovače jest vidět potenciometr, kterým se řídí předpětí a tím zisk elektronky, pod ním jednoduchý přepínač, v tlumivka na výprodejním železovém jádru v krytu, a vedle několika drobných součástek svorkovnice pro přívody energie z přijímače.

PŘÍSTROJ K SAMOČINNÉMU VYSÍLÁNÍ

Morseových značek

Podstatou popisovaného přístroje jest perforovaný papírový proužek, protažený stálou rychlostí mezi dotyky. Otcnou-li se dotyky naproti otvorům v pásku, uzavře se obvod bzučáku a vysílá se tón. Vyjedou-li dotyky na neporušenou plochu pásku, je obvod přerušen. Soustava dírek, které lze do pásku snadno vyrážet prostým pomocným zařízením, je tak volena, že je možné vyznačit jí tečky, čárky i mezery Morseovy telegrafní abecedy ve správném vzájemném postavení. Přístroj se hodí zejména k vyučování telegrafii, zvláště brání značek sluchem. Dávání je pravidelné, rychlost lze řídit podle postupu vyučování, lecke je možné snadno pořádkem a střídáním. Aparáty tohoto druhu jsou již dlouho na trhu v USA, kde jich, jak se zdá, používají také vysílací amatéři k „dávání“ úvodních, déle opakovaných výzev.

Pergamen. proužek se signálovou perforací je tažen hnaným válečkem (viz schema mechanismu a snímek), což není nic jiného než hřídelík gramofonového motorku s nasrčeným prstýnkem z gumové hadice. Motorek a celý mechanismus je na silné duralové desce, kam se vejde po případě i elektronkový bzučák. Zmíněný proužek probíhá po neotočném dotykovém válečku, proti němuž jsou pružně tlačeny dva dotyky. Je-li pod některým v pásku dírka, dolehne dotyk na váleček a spojí se s kostrou, od níž je ve svém uložení izolován. Tím nastane zmíněné uzavření obvodu. Aby pásek správně nabíhal na dotykový váleček, přechází ještě přes kladku vodičí, která zvětší opásání na dotykovém válečku, tření a tím napětí pásku.

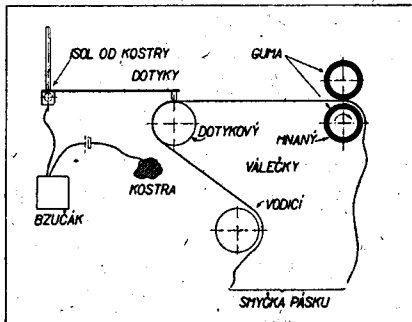
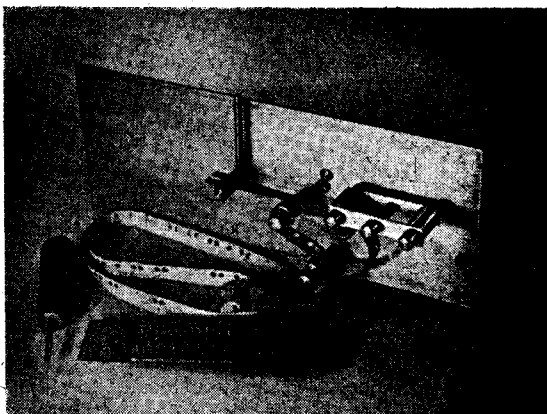
Jistě nebude chyba, ponecháme-li konstrukci po mechanické stránce důvtipu a možnostem zájemců, kteří ostatně z výkresů a snímků získávají víc než jen základní informace. Snad však bude vhodné pojednat o „teorii“ dírkovacího zařízení, pro výrobu dírkových symbolů Morseových značek na pásek. Razíme do něho jedničkou dírky menší, jejichž souvislý sled by při vysílání dával souvislou řadu teček. Je známo, že mezery mezi tečkami nebo čárkami téhož znaku mají se rovnat jedné tečce, zde však vidíme, že mezery mezi okraji sousedních malých dírek jsou menší než průměr dírky.

Důvod pochopíme při pohledu na detail hrotového dotyku. Ten může sice po okraji dírky sklouznout okamžitě na pásek (nedbáme-li nepatrné setrvačnosti dotyku), ale nemůže z dírky stejně rychle vyskočit, protože by její okraj roztrhl. Musí tu být šikmá náběhová ploška, a také malá ploška dotyková, protože ostrý dotyk by pásku drásal. Z náčrtku je vidět, že pásek začne zvedat dotyk dříve o dobu, úměrnou délce x , která závisí na udaných veličinách a tloušťce pásku.

Rozeč dvou malých dírek či teček je podle výkresu děrovacího přípravku 5,6 mm, dírka sama je však 3,9 mm. Tečka a mezera trvá proto dobu, potřebnou k projetí 5,6 mm, na jednu tečku tedy

JAROSLAV RÖSSLER

Smyčka z papírového pásku, na který vyrazíme dírkové symboly Morseových značek, probíhá pod dvěma dotyky a je protahována gramofonovým motorkem s fídelním počtem otáček. Přístroj klíčuje samočinně obvod bzučáku a usnadňuje učení telegrafní abecedy. Na snímku v popředí děrovací přípravek a průboj.



připadá 2,8 mm a hodnota x je právě rozdíl mezi touto délkou a průměrem malé dírky, 3,9 mm, t. j. v našem případě $x = 1,1$ mm. Může být tedy dotyk sbroušen dosti táhle, a neohrožuje okraje dírek ani při mnohonásobném projití. Úpravou dotyku můžeme také přesně nastavit rytmus teček a mezer. Učiníme to nakonec, při zkoušení přístroje, kdy také dotyk dobře vyhladíme.

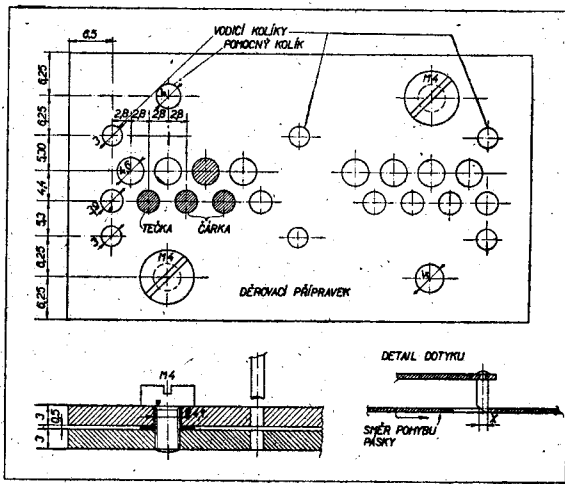
Jestliže dvě sousední malé dírky spojíme větší dírkou v sousední řadě, zůstane druhým dotykem obvod uzavřen i v době, kdy první dotyk, snímající malé dírky, vyjel na mezeru mezi nimi, a vysílá se čárka, trvající právě tři tečky. Vynecháme-li jednu malou tečku, vznikne mezera v délce tři teček, t. j. mezera mezi písmeny. Vynecháme-li dvě malé dírky, vznikne mezera zdělí pěti teček, tedy mezi slovy.

Sám vysílací přístroj je prostým problémem mechanickým. Popíšeme stručně výrobu dírkovací šablony. Tvoří ji dvě železné destičky síly 2 až 3 mm, spojené šrouby 4M ve vzdálenosti 0,5 mm. Po opracování provrtáme v nich především

dvě dírky 4 mm, do nichž narazíme pomocné kolíky, a destičky stáhneme těsně k sobě. Poté na ně narýsuje se síť os obou řad dírek, a to velice přesně, pozorně vyznačíme středy dílčiček, a pak vrtáme zase velmi přesně, nejprve slabšími vrtáčky, a nakonec udanými průměry. Pomocné kolíky přitom udržují destičky v též vzájemném postavení. Poté vyvrtáme ještě po obou stranách dírek razících několik dírek pro vodičí kolíky, jejichž boky ve vzdálenosti 12 mm povedou děrovanou pásku. Po očištění okrajů otvorů a nalisování vodičích kolíků destičky opět sešroubujeme, oddělené podložkami 0,5 mm pod stahovacími šrouby. Vrtáčky, jichž jsme prve použili, zasadíme jejich hroty do pevných dřevěných rukovětí a čelní plochu jejich válcového dráku sbrousíme, aby v něm vznikl mělký žlábek, jaký vidáme na razidlech kancelářských děrovačadel na spisy, zakládané do pořadačů. Tak získáme levné razidlo k dírkování a nemusíme se obávat brzkého otupení.

Pergamenový pásek o šíři 12 mm jsme koupili u fy Filip, Praha XI, Hranická ul. Navlékneme jej koncem do děrovacího přípravku, protáhneme tak, abychom konec snadno uchopili, a zkusíme dírkování. Při ostrých nástrojích jde práce hravě, a i když opomeneme dorazit razidlo hluboko, aby se vyražený kotouček bezpečně oddělil od pásku, stačí pozorné zatahání za pásek oběma směry, aby se nastřížení dokonalo. Texty pro učení značek sestavíme podle některé učebnice; pisatel použil knížky A. Rakouše.

Úprava a rozměry děrovacího přípravku a odvození rozměru dírek pro správné časování značek s ohledem na šikmou nabíhací plochu dotyku. Změnou jejího sklonu je možné mírně chybné časování značek a mezer opravit. Vyleštěním plochy lze zmenšit opotřebení pásku.



PAJEDLO S PŘEDŘADNÝM ODPOREM

Účelná úprava ochranného stojáčku

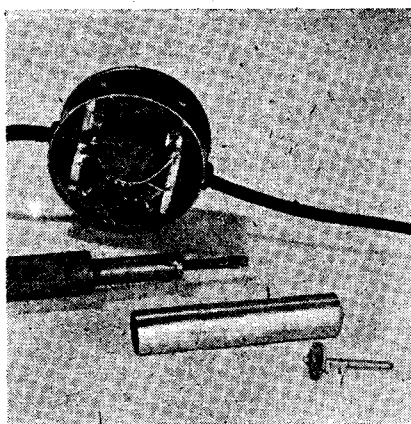
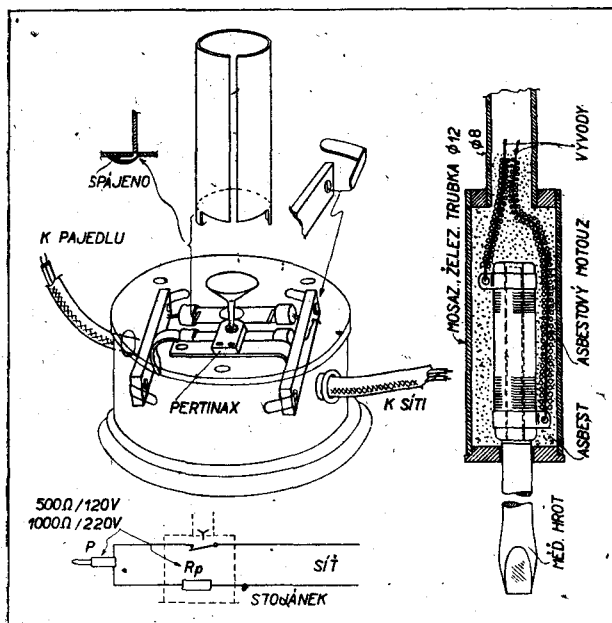
I se šňúrou váží popsaný nástroj 55 gramů, dá se držet v ruce téměř jako psací pero, má topné tělísko z drátového odporu, nalezeného ve výprodejním materiálu, a odkládací stojánek jednak chrání tělísko před zbytečným chlazením a nepříjemným dotykem, jednak přepíná samostatně do serie odpor tak vyměřený, aby v klidu a ochranném stojáčku bylo pajedlo vyhříváno jen na pohotovostní stav zhruba čtvrtinou plného výkonu. To jsou jeho hlavní přednosti.

Topným tělískem je drátový odpor na keramické trubičce s dírkou aspoň 3, lépe 4 milimetry v průměru, do které je možno navléci vhodné měděné tělísko jako vlastní pajedlo. Měď se teplem značně roztahuje, musí jít proto do keramiky volně. Na konce odporu, jehož velikost pro běžná napětí je v kresleném obrázku, připojíme přívody z měděného kablíku, obtočíme odpor i přívody tenkým asbestovým provázkem, a poté ještě tělísko i s přívodem obalíme asbestem, aby vzniklý smotek šel těsně navléci do tenkostěnné železné nebo mosazné trubičky, která je pouzdem. To je zpědu uzavřeno vysoustruženým dnem, ze zadu je na tvrdo připájena (prostřednictvím mezikruhového přechodu) trubička menšího průměru, která chrání přívody a upevňuje pajedlo do dřevěné rukověti. Aby teplo příliš nepřecházelo do rukověti, je trubička hojně dírkována. Rukověť sama je obvyklého tvaru, v její dutině jsou vývody tělíska spojeny se šňúrou pokud lze lehkou a ohebnou, a v rukověti zajištěnou proti tahu, a zevně je na rukověti nasazena pertinaxová trubka, která prodlužuje plochu, za níž můžeme pajedlo držet, až skoro k samému topnému tělísku. Také tato trubka má okraj dírkován, aby se v dutince nemohlo hromadit teplo.

Stojánek pro pajedlo, jehož účel a funkce byly dříve vyznačeny, je podobný stojáčku na plnicí pero. Na dnu krabičky z konservy je upevněna válcová trubka, do níž pajedlo vkládáme. Dno má kuželový terčík, o nějž se při vložení opře hrot pajedla a vtiskne jej doleji. Tím současně uvnitř plechovky odtlačí dotyk, který dosud spojoval nakrátko předřazený odpor, umístěný rovněž ve stojáčku, a celý obvod pajedla odebírá nyní jen poloviční výkon, z něhož však případně na pajedlo zase jen polovina (odpor tělíska i odpor předřadný jsou stejné), takže pa-

F. VEČERA

Sestavení ochranného stojáčku pro lehké pajedlo a rozpojovací tlačítka, uváděné v činnost vahou pajedla ve stojáčku, jež zařazuje předřadný odpor, která omezuje příkon pajedla v klidu na hodnotu, přiměřenou menší spotřebě tepla. — Snímky ukazují vnitřek plechovky s rozpojovacím dotykem a s odpory, nesenými keramickými pláštami a sestavené pajedlo ve stojáčku.



jedlo je udržováno teplé jenom čtvrtinou jmenovitého výkonu.

Vyzkoušeli jsme, že výkon asi 30 wattů dobře postačí pro práce, k nimž je toto pajedlo určeno, a to vede k udaným hodnotám odporů. Čtvrtina výkonu udrží pajedlo, chráněné trubkou, stojáčku, před nadbytečným ochlazováním, dostatečně teplé, aby hned tavilo pájku. Jakmile je vyjme ze stojáčku, začne se ohřívát plným výkonem a za několik vteřin je již přírůstek teploty citelný. Pajedlo se ohřívá (mimo stojánek, tedy plným výkonem) asi 100 vteřin. Výhodou předřadného odporu je, že při práci má pajedlo zásobu tepla a značnou teplotu, potřebnou k dokonalému vyhřátí spoje, ve stojáčku však teplota poklesne, takže pájka se neokysličuje a povrch pajedla zůstane dlouho čistý.

Odpor jako topné tělísko má délku 45 mm a průměr 3 mm; jeho jmenovitý výkon je asi 4 W, je-li však chráněn před přístupem vzduchu a používán jen krátkodobě při spájení, snese i výkon sedminásobný. Při 220 V je možnost přeskočení mezi závitů, a snad by bylo toto nebezpečí omezeno, kdybychom na vnitřní odporu nanesli vrstvu keramického smaltu, na př. samotové hlíny, utřené na řídkou kašičku s vodním sklem. Že je možné téžé úpravy, zejména přepínacího stojáčku, a příručního držádku, použít i pro pajedla nízkovoltová, to jistě nemusíme podrobně rozvádět.

Nové evropské elektronky

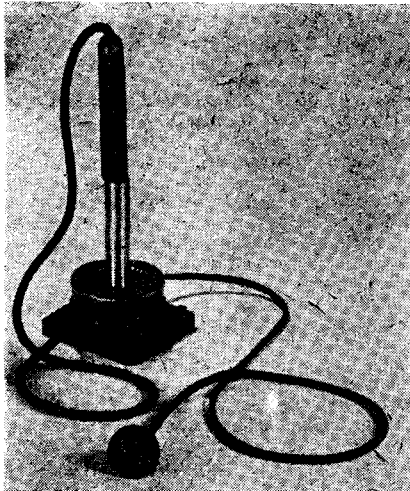
V továrně Philips byly vyvinuty nové drobné bateriové elektronky, určené do přístrojů pro nedoslýchavé a pro jiné přístroje, kde záleží na malých rozměrech a spotřebě. V jedné serii je zesilovací pentoda DF70 a dvě koncové pentody, DL71 a DL72. Pokud je nám známo, jsou prozatím na trhu v Anglii a v Rakousku; zde se prodávají po 33 rak. šil., t. j. 165 Kčs. Z dat, uvedených v rakouském časopisu Radiotechnik, jsme sestavili tuto tabulku:

	DF70	DL71	DL72
E _Z (V)	0,625	1,25	1,25
I _Z (mA)	25	25	25
E _a = E _{g2} (V)	30	45	45
I _a (mA)	0,05	0,6	1,25
I _{g2} (mA)	0,018	0,15	0,4
E _{g1} (V)	-1,85	-1,25	-4,5
S (mA/V)	0,1	0,5	0,5
D ₂ (%)	8	6,6	20
R _i (MΩ)	2,5	0,350	0,225
R _a (MΩ)	1	0,1	0,08
W _a (mW)	15	30	60
W _{g2} (mW)	4	10	20
g _{max}	50		
W _o (mW)		6	28
Průměr (mm)	10	10	10
Délka (mm)	29,5	38	38

Provedení celé ze skla, bez patky s vývodními dráty dlouhými 32 mm, které lze podle potřeby přistříhnout a připájet přímo na příslušná místa v přístroji. Srovnání s daty známých serií bateriových elektronek (D21, D25, D11, RV2,4, RL1) přesvědčivě ukazuje pokrok v omezení žhavicí spotřeby při současně zvýšené účinnosti.

Elektronky Bantal

Většina přijímačů v USA je osazena elektronkami s tak zv. oktálovou patkou. Aby bylo možno použít i v těchto přijímačích dokonalejších elektronek, konstruovaných stejně jako naše U21, uvedla firma Raytheon na trh novou serií pod názvem Bantal. Elektronky mají sice moderní konstrukci, ale osmažičkovou oktálovou patku, takže je možno jimi nahradit běžné elektronky kovové, G a GT. Prozatím se vyrábějí jen typy, které nahradí nejběžnější elektronky 6SA7, 6SJ7, 6SE7, 6SQ7. (Radio Electronics, listopad 1948, strana 32.)



SYMFONICKÝ ORCHESTR A JEHO NÁSTROJE

Hrst méně běžných informací o vývoji reprezentativní složky hudebního umění, kterou je symfonie, zaujme a snad i překvapí gramofily s hlubším vztahem k předmětu jejich záliby

Pozoroval jsem to mnohokrát na koncertech a také v operních divadlech: návštěvníci se před zahájením produkce a v jejich přestávkách dohadují o jménech nebo i funkci, o zvuku, ba někdy i o tónovém rozsahu jednotlivých nástrojů. Bývají to i lidé, kteří sami hrají na nějaký instrument, nebo alespoň znají noty. Jejich nevědomosti se nelze divit a nemůže jim ji nikdo zazlívát. Konec konců k prožitku hudby a k jejímu vnímání není potřeba studovat nauku o hudebních nástrojích nebo dokonce o instrumentaci. Ze ovšem taková znalost nemůže být nikomu na škodu a že může podstatně přispět k lepšímu pochopení hudby, a snad i k částečnému proniknutí do jejich zdánlivých tajem, o tom není pochyby. Proto také chceme svoje čtenáře v tomto ročníku „Elektronika“ slovem i obrazem seznámit se složením moderního orchestru a nezůstat přitom jenom v úzce odborných mezích; jsme si totiž vědomi, že píšeme pro muzikanty i nemuzikanty. Takový rozbor může totiž leccos zajímavého říci i nehudebničkům. Může snad na chvíli upoutat i lidi, kteří se marně pokoušejí rozeznat dur od moll a sekundu od oktávy, ovšem za předpokladu, že příroda je poněkud odškodnila na jiných smyslech, když jim již odňala hudební sluch.

Nejprve všeobecně

V našem životě je jistě dost věcí, kterých nepotřebujeme k existenci, a přece na nich často lpíme daleko více než na tak zv. nezbytnostech. Jistě by lidstvo mohlo žít na příklad bez symfoniických orchestrů. A přece se jich nezříká ani v nejtěžších dobách, kdy si musí odříci leccos jiného, třeba zdánlivě podstatnějšího. Byl by omyl domnívat se, že jde jenom o moderní obměnu starořímského hesla: „Panem et circenses!“ Na to jest funkce moderního orchestru příliš povznese. A tak vidíme, jak v posledních padesáti letech, kdy svět dvěma strašlivými válkami tolik zohudil, lidé se snaží při všem svém odporu proti minulé konvenci z aristokratičnosti dřívějších časů zachovat pro budoucnost zdánlivě to nejméně potřebné, ale kulturně nejvíce vyspělé, totiž symfoniický orchestr, který kdysi byl jedním z vrcholných odznaků a důstojenství na královských a knížecích dvorech. Po světě dnes napačujeme ne desítky, ale stovky velkých symfoniických orchestrů a jistě na tisíce podobných amatérských sdružení. A neždá se, že by se tento vývoj v dohledné době zastavil. Naopak, při stálém zlidovování společenských forem a při nepřestávajícím úsilí o povznesešení obecné kulturní úrovně, počítáme s tím, že funkce hudby v našem životě, jak jí spojujeme nejen s její vokální, nýbrž také instrumentální složkou, není ukončena nebo uzavřena. Důkazem toho není nám jen skutečnost všedního dne a jeho svátečního povznesešení v koncertní síni, nýbrž i těch několik poznámek, které zde připojujeme.

Dva nejmenovaní spolutvůrci moderního orchestru: Orient a technické

Touha po hudebním projevu je asi ve vrozené podstatě lidských bytostí: vždyť tímto projevem je již lidská řeč sama a onen zvláštní smysl pro rytmus, kterým se vyznačuje takřka každý člověk. Je příliš dobře známo, že celkové rozdělení našich nástrojů na skupiny bicí, dechové a strunné je možno vystopovat i když snad nikoli k lidem primitivním, tedy najisto až k nejstarším, dávno zmizelým národům. Méně je již známo, že náš symfoniický orchestr, jež rovněž můžeme rozčlenit na tyto tři nástrojové skupiny, zdaleka není tak jednoznačným produktem evropského vývoje, jak bychom při naší vzdělanosti čekali.

Přiliš jsme přivýkli názoru, že kulturní utváření našeho života stojí skoro cele na základech antiky a křesťanství nebo výstižněji řečeno: různých jejich obměn. Není skutečně pochyby, že naše politicko-správní zřízení, naše společensko-morální zvyklosti a kulturní náplň naší existence, na př. v literatuře a umění výtvarném, jsou ve svém větším dílu buď přímým anticko-křesťanským odkazem, nebo jenom novověkým přetvořením jeho podnětů. Nejrafinovanější a vysloveně exkviktní výtvarní kultury, jakým je symfoniický soubor dokonale sehraňých instrumentalistů, nevyrůstá ani ze slavného divadla antické Hellady, ani z kostelních kůrů křesťanské církve. Instrumentální hudba ve svých odváznějších a rozmanitějších projevech není v oblíbě ani u tvůrců řecké myšlenky a řeckého umění, ani u duchovních ředitelů nebo preceptorů křesťanského života. Z devíti Apollonových Mus sice čtyři představovaly hudbu a byly zobrazo-

vány s flétnou nebo s lyrou, ale podstata jejich existence tkvěla především v básnictví a zvuk strun nebo zpěv flétny byl jenom doplňkem k recitovanému mělosu řecké řeči. I do antického Řecka ovšem proniknou břešské trubky a některé nástroje bicí, ale řecký smysl pro svoje krásno, pro svůj typ, vylučuje tyto novoty ze slušného života a najisto ze života pravého vzdělance.

Nejinak tomu bylo po dlouhá staletí ve středověku. Trpký byl tenkrát chléb potulných muzikantů. Církevní kánon připouštěl na kostelní kůr výjimečně instrumentalisty jen jako doprovodě sboru a pravým, čistým hudebním projevem křesťanské zbožnosti měl být pouze sborový zpěv. Je se vlastně co divit tomu, že nám středověk zachoval přes všechnu nepřítelň doba tolik hudebních nástrojů. Všichni ti trubadúři a minnesangři, potulní píšťci a rozpustilí, roztoulaní studenti museli mít opravdu živelnou lásku k instrumentálnímu muzice, když ji pěstovali v čase, kdy od skřípek, zvončích k tanci, nebylo tak daleko ke skřípci v katově komoře, kde „přemáhali tělo, svět a ďábla...“ Trvalo to celá staletí, než západní církev vpustila na kostelní kůry instrumentální orchestr, zatím co pravoslavi na Východě setrvalo na zákazu, provozovat nástrojovou hudbu v chrámových prostorách, dodnes. Jako v jiných oblastech života, i zde je antika s křesťanstvím v blízkém příbuzenství.

Moderní vědecké bádání opravilo v posledních desetiletích nejen názor, který byl dlouho tradován a obecně uznáván. Dříve na př. byl různým národům nebo dobám přičítán vynález různých nástrojů a podle jeho šíření z jedněch krajů do jiných se tvořily i závažné kulturní závěry. Studium různých vzdělaností ukázalo, že mnohé hudební nástroje jsou vynalézány buď v končinách od sebe naprosto odlehých, nebo v moderní době od různých lidí skoro současně. Tolik je však přece možno říci s jistotou, že k diferenciaci našeho instrumentálního souboru i k jeho

Ze světa desek

V Anglii na gramofonovém trhu zaujala po roce 1945 jedno z čelných míst gramofonová společnost Decca, jejíž nový způsob nahrávání má tak velké přednosti, že, v novém jejím seznamu nejsou již vůbec uváděny desky, které byly zachyceny dřívějším zápísem tak zv. neúplně frekvence. V posledních měsících Decca mohla pozvat před svůj mikrofon několik vynikajících dirigentů, z nichž tři známe z jejich dávných či nedávných vystoupení v Praze: *Victor de Sabata* nahrál s London Philharmonic Orchestra Beethovenovu „Eroicu“ (Decca K 1507-13), *Berliozův „Římský karneval“* (K 1552) a již dříve zmíněnou *Sibeliovu „Ságu“* (K 1504-6); *Erich Kleiber* s týmž souborem pořídil pianofrekvenční zápis Beethovenovy „Pastorální symfonie“ (K 1824-28) a *Ernest Ansermet*, známý přítel Igora Stravinského a propagátor moderní hudby, vedle „Petrůšky“ a „Ptáka ohniváka“, o jejichž záznamu jsme již psali, provedl nyní pro Decca s orchestrem Společnosti koncertů pařížské konservatoře Ravelův „Valčík“ (K 1867-8) a se švýcarským souborem *Orchestre de la Suisse Romande* Mozartovu „Pražskou symfonii“ (K 1812-14).

Beethovenova IX. symfonie byla nově nahrána Vídeňskými filharmoniky pod řízením dirigenta *H. von Karajana* a se zpěváckým sborem Spolku přátel hudby. Sólisty jsou *Elisabeth Schwarzkopfová*, *Elisabeth Höngenová*, *Julius Patzak* a *Hans Hotter* (Columbia LX 1097-1105). S týmž orchestrem nahrál pro His Master's Voice *Furtwängler* Beethovenovu „Eroicu“ (DB 6741-6, DBS 6747), při čemž jeho podání s četnými rubaty (změnami v tempu) se potkalo v anglickém odborném tisku s kriticky rezervovaným přijetím, i když technický výkon dirigenta a orchestru je plně respektován.

Zato s velkou pochvalou je přijímána kritiky Brucknerova VII. symfonie, která přes svou rozlehlost byla nahrána bez jediného zkratky a zvukově s pravou brucknerovskou vznosnou nádhrou amsterdamským Concertgebouw Orchestra pod řízením *van Beinuma* (K 1916-23).

Arturo Toscanini se věnuje s oblibou nahrávání starší hudby a obnovuje při tom některé svoje dřívější snímky, které dnes již nevyhovují soudobému stavu nahrávací techniky. Tak nahradil jednu ze svých prvých desek, kterou má ve svých diskotékách také velký počet českých gramofilů, předehru k „Lazebníku sevilskému“ od *Rossiniho*. Mimofádný úspěch má *Toscaniniho* živelné podání *Weberovy*

přetvoření v jednotný celek dal podnět především kulturní Orient.

Již celá tisíciletí před tím, než na mytínách skandinávských lesů se rozestřely staré lury, ony podlouhlé, krásně vykroužené a vyzdobené trubky, nalázané na pět dalekého Severu vždy po dvou, volaly Egyptany do bojů a do slavnostních průvodů „aidovky“, abychom do nomenklatury dávných starověkých kreseb vnesli nějaký moderní anachronismus. A který muzikant by nevěděl, že poslední 150. žalm, vyzývající k chvále Hospodina, vypočítává třemi verši celý malý orchestr: „Chvalte jej zvukem trouby, chvalte jej na loutnu a citaru. Chvalte jej na buben s plecáním, chvalte jej na husle a varhany. Chvalte jej na cymbály hlasité, chvalte jej na cymbály zvučné.“ Trouby, loutny, housle, bubny a různé cymbály, buď, ale varhany? I když se to zdá podivné, tedy právě ten nejobtížnější nástroj, varhany, dostaly se do Evropy z Orientu. Historikové umění dobře vědí, že v Cařihradě stojí dodnes monumentální obelisk z do ního Egypta, pod který roku 390 po Kr. dal císař Theodosius postavit mramorový podstavec s několika vytesanými reliefy: na jednom z nich je zpodoběn při tanci „císařský balet“ a hraje mu dechová kapela, ale také varhany, poháněné měchy, tak velké, že k jejich obsluze je potřebí tři lidi; dva tento zajímavý instrument nesou a třetí na něj hraje. Z Byzance též přišly varhany do západní Evropy. Prvé dostal francouzský král Pypin od císaře Konstantina Kopronyma roku 757, druhé císař Karel Veliký. Ve středověkých kronikách se můžeme dočíst, jaký údiv probudil tento císařský dar a jak byl brzy napodobován a zdokonalován.

Ale orientální kultuře děkujeme nejen za tyto jednotlivé nástroje, nýbrž i za rozhodující podnět k jejich sloučení v mnohozvukný celek. Nestalo se to náhodou, že první orchestr v novodobém pojetí tohoto slova vzniká ve velkolepém chrámu sv. Marka v Benátkách, jež podléhaly

tolika východním vlivům. Když Gabriell psal v 16. století své první instrumentální skladby pro tento chrám, měl ve svém souboru jenom dechové nástroje: pozouny, kornety a flétny, ale brzy k tomuto orchestru přistoupily i varhany a potom i jiné instrumenty. Evropský hudební vývoj se tím vydal na nové cesty. Nepřestal od této památné chvíle hledat krásu nových souzvuků. Předtím totiž je každý středověký muzikant, abychom to řekli naprosto srozumitelně, „sám pro sebe“. Hraní jednotlivých nástrojů je možno zmnožit, jednu flétnu lze nahradit několika a nanejvýš snad tutéž melodii je možno svěřit unisono několika málo nástrojů. Nelze však dost dobře spojovat různé skupiny v jeden celek. Bylo by ovšem velkou chybou se domnívat, že středověk znal malý počet hudebních instrumentů. Počítovaná potřeba instrumentální hudby byla přes všechno kazatelské horlení, ve kterém si s církví nezadaly nejrůznější kacířské sekty, zjevně velká. V jednom středověkém hudebním spisu, napsaném v předvečer války třicetileté, jenom dřevěných dechových nástrojů od nejhlubších až k nejvyšším je vypočítáno 86, a k tomu ještě přistupují nástroje smyčcové, trubky, klavíry (myšleno dobové) a varhany. Měl tedy tehdejší orchestrátor zdánlivě níměřadné možnosti.

Měl je doopravdy? Měl a neměl. Nedovedl a většinou ani nemohl těchto nástrojů různého původu, různých typů, různého ladění využít a nepokoušel se většinou sestavit je v souzvukný celek. Musel mu přijít k pomoci technický pracovník. Bez práce lidských rukou a bez lidské vynalézavosti neexistoval by náš moderní orchestr v té podobě, v jaké jej známe dnes, a nenásilouchali bychom ani v divadlech nebo v koncertních síních, ani v rozhlasu těm hudebním výtvorům, které se již od své kultury nedovedeme odmyslit. Pro převážnou většinu hudebních posluchačů instrumentální hudba začíná Händlem a Bachem. Rok jejich narození se shoduje

savadním nahrávání byl vždy největším kamenem úrazu, tak na př. hned v prvním sólovém nástupu třetí věty.

Mezi válečnými snímky, které společnost His Master's Voice od svých poboček převzala do Anglie a uvedla je nyní na tamější trh, je také Sukova Serenáda pro smyčce, op. 6, která byla svého času nahrána Českou filharmonií pod řízením Václava Talicha.

Nikolaj Malko, dobře známý ze svých pohostinských vystoupení v Praze, nahrál s dánským rozhlasovým orchestrem pro HMV Stravinského Sutu č. 2 pro malý orchestr (Z 297).

Marjan Anderson, o kterém jsme uveřejnili v „Radioamatérů“, již v prvním svém poválečném fočnicku 1:45 krátkou studii, nazývala s průvodem známého Filadelfského orchestru a sboru pod řízením E. Ormandyho Brahmovu Altovou rhapsodií (BB 3837, DA 1700).

Violoncellista Pierre Fournier, který je dobře znám z několika koncertů v Praze, měl nyní velké úspěchy v Anglii a tím byl podnícen zájem o zachycení jeho skvělé hry. Tak došlo mezi jiným na Saint-Saënsův Koncert pro violoncello č. 1 a-moll, op. 33 (HMV DB 6602-3). Sólistu doprovází Philharmonic Orchestra pod řízením H. Süsskinda. V. F.

svým datem, s dobou, kdy v Cremoně Amatiové, Stradivariové a Guarneriové zhotovují svoje mistrovské typy houslí, viol a violoncell, kterými budou vytlačeny dřívější liry da braccio, violy d'amore se strunami nad hmatníkem a pod hmatníkem, gamby všemožných druhů, malé a větší mandoliny, citery, kytary, loutny a arciloutny. Technická dokonalost poskytuje Händlovi, Bachovi a Scarlattimu netušené možnosti a dává se rozestřit jejich inspiraci v nových souzvucích, které je možno nyní v čisté podobě sdělit posluchači.

Podobně je tomu s klarinetem. Norimberský Denner, který nejvíce tento v podstatě starý nástroj zdokonalil, dal svým vynálezem našemu Stamicovi podnět k napsání symfonie pro klarinetu, a odtud byl již jenom krok k tomu, aby Mozart, který své první symfonie psal ještě bez klarinetu, uvedl jej do svého orchestru a rozehrál na něm celou škálu své hudební představitelství. A byl by orchestr Hectora Berlioz a Richarda Wagnera myslitelný bez bruselského Adolfa Saxe, jehož jméno žije dodnes v saxofonech, a bez jeho důmyslu, s kterým dovedl Dennerovy přední i zadní klapky na klarinetech přizpůsobit i pro jiné nástroje? A mohli byste slyšet majestátní žestě našeho orchestru v dnešním čistém ladění, kdyby nebylo technické vynálezu ventilů, jež umožnily teprve hru v různých stupnicích a tím vlastně i melodií Wagnerovu, jednou romanticky rozjásanou, jindy tajuplně zešeřelou a prolámanou chromatickými obraty, které by se dříve ani nedaly technicky provést?

Nebylo arci vinou vynálezců, že moderní instrumentátoři často v pochopitelném nadšení nad novými zvukovými možnostmi, odnesli si z jejich zásobárny příliš mnoho instrumentů najednou a ze zapomněli na citát ze známého sonetu Goethova, že v omezení se teprve pozná mistr. Romantická hudba minulého století měla ve svých některých představitelích občas (ne vždycky) sklon k rámusivosti a tak trochu se v tom podobala Turkům, kteří při přejímání orientální hudby rovněž nedovedli projevit žádoucí zdrženlivost. Buben a bubínek byl u starých národů a zůstává u většiny Orientálců dodnes nástrojem, na který je možno tlouci většinou tise a využívat na něm v pianu a pianissimu úplná rytmická kouzla, zatím co pro „kulturního Evropana“ poděšený huben s příslušnými dalšími doplňky bicích nástrojů se stal pravou bojující baterií, jejíž rány mají asi připomínat výstřely z děla.

Několik slov o dnešku

Těžko říci, kam půjde další vývoj. Hudba orchestrální ještě nepřekročila svůj zenit a snad jí čekají nové možnosti. Zatím jde — ve srovnání s dobou poměrně nedávnou — za zjevným ztišením a za novou jednoduchostí. Z instrumentálního souboru snaží se vytěžit především kvalitu. Vznikají četné komorní orchestry, staré skladby se hrají v redukováných obsazeních nebo i na původních starých nástrojích a skladatelé se rozpomínají na zvukovou krásu jednočlívých instrumentů. Nevzdávají se ani těch, které trvají pomalu celá staletí beze změny, a jistě se neuzavrou ani dnes dosud neznámým vymoženostem, jež by říši tónů mohly v budoucnu otevřít nové prostory. Václav Piála

Cejchování tónových generátorů

(Dokončení se str. 11.)

však pozorně obrázek 6, objevíme v něm, že tentokrát světlé části nemají mezi sebou mezery zhruba stejně dlouhé jako světla, nýbrž mezery téměř zanikají; předpokladem je stejné nastavení jasu jako prve. Rozdíl je možné při troše cviku sledovat až do velmi vysokých násobků f_0 .

Pokus, který jsme s tímto způsobem měření provedli, potvrdil tyto přednosti. S kmitočtem síťovým je možné vyznačit kmitočty až asi do 3000 c/s. Roztáhneme-li kružnici v jednom směru, takže z ní vznikne elipsa, z níž na stínítku zbudou dvě skoro rovnoběžné čáry, roztáhnou se i stopy, a pokud pozorně sledujeme jejich přechod z klidu do pohybu a opětne nastavení, je možné postupným sledováním nastavit kmitočty až asi 5000 c/s. Identifikace je snazší než u jiného způsobu, na př. s Lissajousovými obrázky, a také zjištění je snadné aspoň u malých hodnot, kde nicméně při Lissajousových obrázcích působí potíže. Získání kruhového oběhu stopy je snadné, i když reprodukováný původní oscilogram s vícenásobnou expozicí ukazuje vedle záznamu 200 a 750 c/s také původní stopu mírně bramborovitou. Je to jen zvláštní záhada, a vznikla tím, že obvod pro získání posunutých napětí měl zbytečně velké odpory a malé kondensátory, a lovil staticky vyšší harmonické. Obvod v obrázku 1 je vhodný pro 50 c/s, tedy sít jako referenční zdroj. Obraz 3 je vektorový diagram tohoto obvodu, a ukazuje také, že podmínka kruhovosti oběhu, totiž fázový posun o 90 stupňů, zůstane zachován, jsou-li obě kapacity stejné, a také oba odpory, i když by neměly právě udané hodnoty, při nichž je reaktance kapacity rovná právě použitému odporu. Napětí e_1 a e_2 možno zavést přímo na destičku obrazovky (napětí aspoň 50 V), nebo přes příslušné zesilovače, jejichž regulatory zisku dovolí vyrovnat rozdíly velikostí obou napětí, a tím nastavit přesnou kružnici. — Pro cejchování při kmitočtech větších než asi 1000 c/s je vhodné použít jako referenčního zdroje stabilního oscilátoru, nastaveného srovnáním se sítí přesně na 1000 c/s; pak lze bez potíží zjišťovat do několika desítek kc/s. P.

Z REDAKCE

Znovu se omlouváme, že nemůžeme vyřizovat technické porady a všeobecné informace čtenářů telefonem. Toto omezení naší služby čtenářům pochopí každý, kdo se vmyslí do práce redakčních spolupracovníků. Z největší části je to vymyšlení a vypočítávání návrhů pro časopis, zkoušení vzorků, hledání chyb, úprav a zlepšení. Jestliže do sousedění, s nímž je nutno se věnovat takovým úkolům, zavznou víckrát za hodinu telefon s dotazy vcelku malichernými, jest práce zdržována, ne-li ohrožena. Pokud se tedy telefonující tazatelé cítí dotčení našim upozorněním, že telefonem nemůžeme dotazy vyřizovat (které obsahuje organizační sdělení o poradní službě, otiskované na poslední straně čísel), nechť se pokusí omluvit nás důvody prve udanými. Pracovním klid svých spolupracovníků chrání podobným opatřením všechny redakce u nás i za hranicemi, a počtu jsou dotazy vyřizovány zpravidla týž den, kdy dojdou, takže zdržení je minimální.

X

Pozvání k pravidelnému odběru Elektronika, obsažená na listku, vloženém do posledního čísla loňského ročníku, použilo více čte-

nář, než jsme očekávali, a od počátku prosince slétá se denně na stůl našeho administrátora slušná hrstka přihlíšeck ze všech končin státu. Vítejte je všechny, děkujeme jim za důvěru, s níž nám svěřují své peníze a přispívají tím k hospodářskému zabezpečení naší práce, a věříme, že v rozsáhlém kruhu našich přátel setrvají hodně dlouho.

X

Děkujeme všem čtenářům, kteří použili sklonku roku k vyjádření své spokojenosti s tímto listem, a jeho posádce popřáli k svátkům i k Novému roku. Přání vše opětujeme.

X

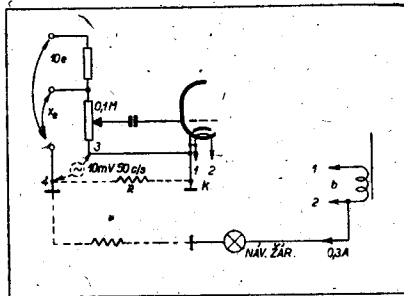
Protože je nezbytné omezit spotřebu papíru, přerušujeme od 5. ledna t. r. vydávání a prodej stavebních plánek. Výjimku činí do vyčerpání zásoby štítky na čelní stěny přístrojů. Protože konstruktivních námětů bude s ohledem na omezenou dodávku materiálu v tomto roce méně, a hlavní část obsahu věnujeme popisům pokusů, rekonstrukcí, měření a návrhům na výpočty, a dále protože máme v úmyslu reprodukovat pokud lze ve větším měřítku ony výkresy, kterých je ke stavbě zapotřebí, nebude snad ohlášené omezení pocíťováno příliš tísnivě. Prosíme proto své čtenáře, aby nadále stavební plány neobjednávali, ani pro ně nedocházeli do redakce.

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Malý oscilograf s obrazovkou.

E-RA č. 12/1948, str. 284 a d.

Při používání redakčního vzorku tohoto oscilografu shledali jsme tuto záadu: při spojení vstupních svorek vertikálního zesilovače nakrátko objevila se na stínítku vlna napětí 50 c/s, závislá na postavení vstupního regulátoru 0,1 MΩ obvyklým způsobem, t. j. rostoucí při regulaci nahoru a podle odhadu příslušející napětí



asi 10 mV. Při spojení nakrátko vstupu 10 e objevila se vlnka asi 10krát menší. Vlnka byla prakticky čistých 50 c/s, bez pozorovatelného podílu vyšších harmonických. Zapojení bylo v pořádku a rozbor pozorování ukázal, že zjev je takový, jako by mezi body 3 a 4 v připojeném obrázku byl zdroj st napětí 50 c/s, 10 mV. Přitom však jak 3 tak 4 jsou spojeny přes nepatrný odpor zemnicího vodiče navzájem s klostrou, takže druh onoho virtuálního zdroje nemohl být naráz posouzen.

Při hledání příčiny rušivého zjevu jsme konečně došli k největší žárovce. Byla na pojena na žhavicí vinutí b, ale jen jedním pólem, zatím co druhý pól byl na kostře, a žhavicí proud žárovky šel tedy klostrou zpět k uzemněnému pólu žhavicího vinutí na katodě vertikálně zesilující elektronky. Když byla žárovka odpojena, zmizel rušivý obraz, a tím byla jeho příčina osvětlena. Žhavicí proud nalezl si cestu klostrou ke

druhému pólu žhavení způsobem, který je v obrázku vyznačen čárkovaně. Odpor R, který mu stál v cestě mezi nulovou zdífkou zesilovači a katodou elektronky, vytvořil průtokem žhavicího proudu žárovky úbytek na spádu, který byl právě oním zdrojem, předpověděným z pozorovaných zjevů. Aby proud 0,3 A, který žhavi největší žárovky, vytvořil úbytek 10 mV, musí mít v cestě odpor $R = 0,010/0,3 = 0,03 \Omega$. Takový odpor má asi 0,3 m spojovacího drátu 0,5 mm, a několik přechodů a spojů jej znamenitě doplní.

Když jsme objímku osvětlovací žárovky isolovali od kostry a připojili samostatnými vodiči, bylo rušení dokonale odstraněno. Je sice možné, že čtenáři, kteří snad oscilograf stavěli, napojili největší žárovku zrovna tak, jak bylo vyznačeno ve schématu, totiž samostatnými vodiči na oba póly. Jestliže však „setřili“ podobně jako my, mají zde ukázkou, jak se to nevyplácí, a jak se zdánlivá malíčkovost rušivě projeví.

K témuž článku: Vyvedení pilového napětí.

V návodu jsme zapomněli uvést způsob, jak je možné odebírat pilové napětí na př. pro kmitočtový modulátor při zkoušení rezonančních krůvek a pod. Stačí zasunout banánek do rozpojovací zdívky pro přímé připojení na horizontální destičku, ale jenom tak hluboko, aby destička zůstala připojena. Pak máme vyvedeno plné pilové napětí, t. j. asi 70 V max., a vhodným děličem, který nesmí mít odpor menší než asi 200 kΩ, je zmenšíme na požadovanou velikost.

Nové možnosti rozhlasu.

(E-RA č. 12/1948, str. 278.)

V prvním sloupci má být v řádku 34: ... napětí šumu 1000 ... místo nesprávného 10 000.

X

Příloha Měření v radiotechnice

Při skládání k vazbě je zapotřebí převrátit arch 23, vložený původně do č. 5/48, aby pořadí stránek 173—180 bylo správné.

NOVÉ KNIHY

Soubor pojednání o uvf

Radio at Ultra-High Frequencies, vol II. Vydala Radio Corporation of America, RCA Laboratories Division, Princeton, New Jersey 1948. Formát 150×255 mm, 485 stran, cena neudána.

Druhý díl Sborníku článků, uveřejněných v letech 1940—47 spolupracovníky společnosti RCA v různých odborných časopisech, ponejvíce v RCA Review a v Proceedings of I.R.E., o problémech, které se dotýkají vyšších frekvencí. V prvním dílu byly otištěny práce z let 1930—39.

Články jsou rozděleny do sedmi částí: anteny a vedení; šíření vln; příjem; reléové stanice; mikrovlny; měření; pomůcky pro navigaci. V dodatku je bibliografie technických publikací, uveřejněných v letech 1925 až 1947 autory, zaměstnanými u společnosti RCA, a resumé článků, otištěných v prvním dílu Sborníku. Jednotlivé části tvoří ovšem souvislý sled, nýbrž sestávají z článků, které spolu nesouvisí. Výjimku tvoří kapitola o příjmu, kde kromě jiných prací je série šesti článků, v nichž se pojednává o většině problémů, souvisejících s příjmem ultravysokých frekvencí. V této kapitole je otištěna též známá práce D. O. Northa z roku 1942, v níž bylo uvedeno dnes již běžné vyjádření citlivosti přijímače s pomocí faktoru šumu. Ing. Sl.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 12, prosinec 1948. — Škola a amatéři vysílací, J. Němec. — Vysílač pro třídu A, Dr V. Farský. — Elektronické klíče, T. Dvořák. — Oscilátor o výkonu 1 W na 600 Mc/s, J. Svoboda.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 21, listopad 1948. — O dimensích, jednotkách a soustavách měr, Ing. Dr Josef Stenzl. — P. Prokop Diviš, vynálezce hromosvodu, Ing. J. Osolsobě. — Jak zpracovat technické pojednání pro ústní pořadí, Ing. Müller.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 8, říjen 1948. — Slaboproudý průmysl na cestě od dvouletky k pětiletce, Ing. J. Gajda. — Nový nabíječ telefonních baterií, Dr Ing. J. Krozcek. — Paralelní chod zesilovačů, Dr Ing. J. Merhaut. — Vliv troposféry na šíření centimetrových vln, Ing. J. Tichý.

Č. 9, listopad 1948. — Normalisace ve slaboproudé elektrotechnice, Ing. Z. Tuček. — Podmínky pro stabilní chod oscilátoru, Dr. A. Spaček. — Střídavý kompensátor pro nízké kmitočty, B. Carniol. — Transistor, krystal, nahrazující zesilovací elektronku, Dr W. Espe a Dr G. Mirdel. — Kodaňský plán na rozdělení rozhlasových vln v evropské oblasti.

COMMUNICATIONS

Č. 10, říjen 1948, USA. — Návrh řídicího stolu pro televizní vysílání, J. Ruston. Síť fm rozhlasových vysílání, spojených radiovými linkami, D. K. de Neuf. — Ochrana vysílací věže před požárem, S. G. Freck. Nové reflexní klystrony. — Mikrovlnná tv síť, S. Freedman. — Udržování rozhlasových systémů pro záznam a reprodukci, R. G. Peters.

AUDIO ENGINEERING

Č. 1, leden 1948, USA. — Experimentální korektor šumu, Ch. D. Cole. — Dekádový zesilovač s možností změny charakteristiky, D. L. Clark. — Návrh nové rycí jehly pro lakové desky, Isabel Capps. — Měření frekvenčních charakteristik v rozhlasu, A. E. Richmond. — Přehled nynějšího stavu teorie magnetického záznamu zvuku, III, W. Wetzel. — Úvahy o ekonomickém využití ultrazvuku v průmyslu, S. Young White. — Gramofonová hlídka, T. Canby, B. Stauleigh.

Č. 2, únor 1948, USA. — Sňmací technika v rozhlasových studii, H. M. Gurin. — Reprodukce zvuku v hollywoodském amfiteatru, M. Rettinger, S. M. Stevens. — Předzesilovač se zápornou zpětnou vazbou pro magnetické přenosky, R. S. Burwen. — Reprodukční zařízení s dělenou reprodukcí, C. G. McProud. — O reproduktorech, O. L. Angevine, R. S. Anderson. — Měření akustického tlaku u přístrojů pro nedoslýchavé. Základy ultrazvuku, S. Young White. — Gramofonová hlídka, E. Canby.

Č. 4, duben 1948, USA. — Přístroj pro magnetický záznam zvuku s možností odděleného použití obou polovin pásku, R. E. Zenner, R. B. Vaile. — Poznámky k různým způsobům nahrávání desek, J. P. Maxfield. — Přístroj k nf měřením v rozhlasu, D. F. Maxwell. — Obchodní výroba desek v Anglii, G. Mittell. — Nahrávání telefonních rozhovorů, I, E. W. Savage. — Návrh elektronických varhan, III, W. Wells. — Poznámky k užití velkých intenzí v ultrazvuku, S. Young White. — Gramofonová hlídka, E. Canby.

Č. 5, květen 1948, USA. — Řízení hlasitosti reprodukcí zařízení, D. C. Bomberger. — Přístroj k umělému získání ozvěny, G. W. Curran. — Činitelé, ovlivňující frekvenční charakteristiku a skreslení při magnetickém záznamu, J. S. Boyers. — Přístroj k měření zisku zesilovačů, C. G. McProud. Reprodukční s trychtýřem, S. Young White. — Reprodukční skříně s otvorem, F. E. Planer, I. Boswell. — Gramofonová hlídka, E. Canby.

Č. 6, červen 1948, USA. — Vady drážky u gramofonové desky, C. Pickering. — Tříkanálový reprodukcí systém, G. A. Douglas. — Vyrovnávací obvody R-C, H. M. Dahl. — Problémy s šířením zvuku a umístěním reproduktorů, O. L. Angevine, R. C. Anderson. — Všestranný zesilovač s elektronkou 6AS7G, C. G. McProud. — Užití ultrazvuku v biologii, S. Young White. — Gramofonová hlídka, E. Canby.

Č. 7, červenec 1948, USA. — Pokusný zesilovač s germaniovým krystalem, W. Wells. — Přístroj k přesnému určení místa nahrání pořadu na magnetovém pásku, R. S. O'Brien. — Výroba matric k lisování desek, H. Harris. — Návrh a konstrukce rozhlasu po drátě, A. R. O'Neil, Herbert G. Cole. — 30wattový zesilovač s věrným přednesem, C. R. Schafer. — Bass-reflex s maximální účinností, B. B. Drisko. — Nahrávání telefonních rozhovorů, II, E. W. Savage, S. Young White. — Binaurální poslech, S. Young White. — Užití magnetického záznamu zvuku v rozhlasu, R. F. Bigwood. — Gramofonová hlídka, E. Canby.

Č. 8, srpen 1948, USA. — Můstek k měření impedancí, J. Winslow. — Elektronková přenoska, H. F. Olson, J. Preston. — Použití nahrávání řeči ve škole, W. J. Temple. Zjednodušený korektor šumu, C. G. McProud. — Snížení brucení zesilovačů, zaviněné žhavením, F. W. Smith. — Pokusný zesilovač s germaniovým krystalem, S. Young White. (Příště dokončení.)

PROCEEDINGS I.R.E.

Č. 10, říjen 1948, USA. — Dilemma specialisace, G. M. K. Baker. — Spojení prostřednictvím odražené vlny, H. Stockman. — Několik poznámek o šumu, H. Goldberg. — Poruchy z kosmu, G. Reber. — Rozdíl mezi vypočtenou a usměrněnou fází při délce vlny 3,2 cm, E. W. Hamlin a W. E. Gordon. — Chemismus rychlého elektrolytického zápisu, H. G. Greig. — Použití směrové anteny ve tvaru šroubovice pro široká pásma, J. D. Kraus. — Návrh anten pro tv a fm, F. A. Kolster. — Nová metoda měření elektromagnetických polí, R. Truell. — Rozlišení kmitů v oscilátorech se dvěma rezonátory s koaxiálními linkami, H. J. Reich. — Jádřová reakce a energie jádra, S. N. van Voorhis. — Fm oscilátory s velkým zdvihem, E. M. Williams a L. Vallese. — Měření kmitočtu klouzajícími harmonickými, J. K. Clapp. Výpočet zborcených reflektorových ploch pro tvářené svazky vln, A. S. Dunbark. — Nová 100wattová trioda pro 1000 Mc/s, W. P. Bennet, E. A. Eshbach, C. E. Haller a W. R. Keye. — Oscilátor s posuvem fáze obvodu R-C, P. G. Sulzer.

RADIO-ELECTRONICS (dř. Radio Craft)

Č. 2, listopad 1948, USA. — Oprava brucícího přijímače, H. A. Nickerson. — Laboratorní zkoušení přijímačů, K. V. Amatneck. Záznamové zařízení, řízené přijímanou nosnou vlnou, R. McMillan. — Sklaďování fm přijímačů, J. B. Ledbetter. — Fm „handie-talkie“ pro civilní účely. — Elektronika ve světě hraček, R. Henry. — Elektronika v lékařství, III, použití fotonek, E. Thompson. — Použití kontrolních obrazů v televizi, J. R. Meagher. — Obvody pro zlepšení tv zesilovačů, R. F. Scott. — Předzesilovač pro tv, I. Queen. — Elektronkový voltmetr, J. W. Straede. — Dva hledače signálu, T. W. Dressler.

RADIO & TELEVISION NEWS

Č. 5, listopad 1948, USA. — Mikrovlnná tv síť, S. Freedman. — Vysílač s modulací na stínici mřížce, A. Wilson. — Konvertor k přijímači do auta, R. Lewis. — Řízení usměrňovačů, S. S. Peschel. — Použití generátoru časové základny při opravách tv přijímačů. — Záznam a reprodukce zvuku, XXI, různé způsoby nf korekce, O. Read. — Komunikační superhet s třemi elektronkami, návod, J. F. Clemens. — Nové směry v konstrukci přijímačů, IV, použití elektronky s kapacitní reaktancí k potlačení šumu při reprodukci s deskou, W. W. Hensler. — Komunikační přijímač, návod, IV, J. T. Goode. Universální superhet pro am i fm, návod, W. A. Harris a R. F. Dunn. — Elektronkové relé ke spouštění reklamních přístrojů, A. B. Kaufman. — Měříč skreslení, R. P. Turner. — Moderní televizní přijímač, M. S. Kiver. — Levný měřicí přístroj, návod, A. Siegel. — Co, kde a proč - odpověď na tyto tři otázky usnadní analýzu chyby v přijímači, N. B. Cook.

SYLVANIA NEWS

Č. 9, říjen 1948, USA. — Televizní vf zesilovač, W. P. Mueller.

ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 250, prosinec 1948, Anglie. — Návrh elektronického „mozku“, W. R. Ashby. — Chronoskop s obrazovkou, D. Pitman. — Vliv zdroj vysokého napětí, E. J. Membry. — Eliminátor poruch pro tv přijímače, D. McMullan. — Mechanické problémy při použití celoskleněných elektronek, H. L. Bowen a D. N. Cornfield. — Televizní kongres v Paříži 1948, R. G. Clark. — Použití zesilovačů při optických měřeních, E. J. Harris. — Jednoduchý měřicí modulace, A. J. Muir a J. W. Whitehead. — Zesilovač pro fotozku s velkou citivostí, M. J. Tucker. — Znárodné elektrických vektorů na stínítku obrazovky, F. de la C. Chard.

WIRELESS WORLD

Č. 12, prosinec 1948, Anglie. — Návrh oscilografu s frekvenčním modulátorem, S. A. Knight. — Nová britská norma pro grafické značky v telekomunikacích, L. H. Bainbridge-Bell. — Britská a americká televizní norma. — Poruchy, způsobené korunou anteny, F. R. W. Strafford. — Použití obvodu „see-saw“ v stabilním zesilovači se širokým pásmem, J. McG. Sowerby. — Stabilizované napájecí přístroje, M. G. Seroggie. Historie britské televise. — Výhody 405 řádků, R. W. Hallows. — Počet řádek a ekonomie ve stavbě tv přijímačů. — Mezinárodní televise, T. Roddam. — Britský způsob konstrukce tv přijímačů, J. Rhys-Jones. Jak britští výrobci řeší spoluprací problémy v televizi, A. Reid. — Návrh zesilovače s výkonem 50 W, G. R. Woodville.

RADIOAMATEUR

Č. 12, prosinec, Jugoslavie. — Záznam zvuku systémem Philips-Miler. — O kmitajících krystalech, S. Turk. — Přijímače pro kv a ukv, M. Vožnjak. — Voltmetr a vlnoměr s diodou, D. Borošič. — Několik způsobů řízení hlasitosti, K. Boras.

RADIO

Č. 3-4, březen-duben 1948, Polsko. — Program-metr sleduje zájem účastníků rozhlasu. — Konference v Kodani 1948, H. Kalita. — Nf zesilovač, II, J. Zimowski. — Návrh přijímačů a zesilovačů, II, F. M. — Dynamické zkoušení přijímačů, K. Leviński. Návrh dvoulampovky se zpětnou vazbou, řízenou potenciometrem. — nomogram E, R, I, W.

Č. 5-6, květen-červen 1948. — Ještě o čs. televizi, O. Halas. — Způsoby dvojčinného zesílení. — Magnetické slitiny. — Návrh přijímačů a zesilovačů, F. M. — Amatérské vysílání v Polsku povoleno. — Jak pracují vysílací elektronky, J. Zimowski. — Nomo-gram f, A, L, C, X.

RADIOTECHNIK

Č. 12, prosinec 1948, Rakousko. — Bateriové elektronky serie D70, L. Ratheiser. — Tři malé přijímače (návod). — Frekvenční korektor se dvěma elektronkami, L. Ratheiser. — Ochrana stupnicových zárovek univerzálních přijímačů pomocí relé. — Motýlové obvody, O. Limann. — Pařížský televizní kongres. — Atomová fyzika a vesmír, H. Hardung-Hardung. — Pokroky ve výrobě galvanických článků.

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Každý inserát musí obsahovat úplnou adresu zadávajícího. Pište čitelně a účelně zkracujte slova.

Cena za otištění inserátů v této hlídce: první řádka Kčs 26,—, další, i neplné, Kčs 13,—. Za řádku se počítá 40 písmen, rozděl. známek a mezer. Částku za otištění si vypočtete a připojte v bankovkách nebo v platných pošt. známkách k objednávce. Nehonorované inseráty nebudou zařazeny.

● Důležité upozornění ●
inzerentům rubriky Koupě - prodej - výměna. Při prodeji nabízeného zboží nového i opotřebovaného uveďte vždy cenu i když svolíte k výměně zboží. Inseráty předem nezaplacené, anebo neoznačené cenou nabízeného zboží nebudeme napříště uveřejňovat, ani žadati o dodatečné zaplacení. ●

Vyměním 7 elektr. 10metr. superhet za dobrý civilní přijímač. K. Schwarz, Brno, Jefáb-kova ulice 3. 184

Koup. LV1 a RG12D60, dyn. reprodu. 12 až 14 cm; mám selen. usměr. 150 V/20 mA, 2krát AEG053/50, 2krát RV2P800, RL2P3, E424, AB1 a j. A. Rezníček, Luběnice 44, p. Těšetice u Olomouce. 185

Koup. 10 kusů elektr. RV12P2000, a RG-D, příp. vym. za hled. elektronky. Melník A., Trinec 451, okr. Č. Těšín. 187

Koup. LB8 nebo vym. za RL12P10, doplatím. J. Šmilauer, Praha XVI, Holečkova 60. 188
Vyměn. přezkouš. DL11, ECH11 za DF22, DL21. Petr, Jirkov u Chomutova, Jegerská ulice číslo 53. 189

Kúpim elektronky AK2, ABC1. J. Gábor, hotel Metropol, Žilina. 190

Koupím 2krát RV2,4P45, i jednotliv. K. Větr, Slatnice 175 u Olomouce. 191

Koup. výhod. radioliter. Pokroky a vynálezy r. 1925-38, Výběr, Radio r. 1939-44, RA r. 1922-30, čís. 1, 1939 č. 12, 1942, Rad. epochu, Rad. laboratoř, r. 1-7, Radio Woche, Objevy techniky r. 1-8, Krátké vlny, Radio News 1937-48, Větrné elektrárny na stožárech, K. Tměj, Radio journal i Týden rozhlasu roč. 1933-38, Radio amatér, něm. (Rakousko). Boh. Běl, Petřvald 114, Slezsko. 192

Koupím Dršťák-Forejt-Ševčík: Amatérská příručka, I. vyd., a tankový přijímač s P800. J. M. Houdek, Liberec XI/272. 194

Koupím bater. přijímač, krátké a střed. vlny, jen Ia. J. Burian, Kunratice u Prahy. 195

Koupím EM4. Ladislav Kratěna, Neštěnice, Labská 113. 196

Prodám stolní stojan, vrtačku za 3500 Kčs, wattmetr do 130 W za 800 Kčs, stolní nůžky na papír za 300 Kčs, desk. ampérmetr za 400 Kčs a jiné. Na dotazy známku. Veselý, Střekov, Raisova 245. 197

Prodám nový megohmmetr „Isolavo“, origin. Hartman a Braun, za 5000 Kčs, dále elektr. 6T5 po 300 Kčs. Václav Kučera, Plzeň, Benečova 88. 198

Koupím EK3, EBF2, EFM1 nové nebo část. použ. M. Prchal, Pardubice, Češkova ulice číslo 1582. 199

Koupím ACH1, AF3, ABL1 i jednotliv. Zdeněk Volf, Uh. Hradiště, Velehradská 196. 200

Dám 807, 11K7, 11Q7 a j. Potřebuji 1 kg síranu nikeln., niklovou anodu (niklový plech) 0,20 až 2 kg. V. Trubka, Ústí n. L., Na nivách 42. 202

Vym. nový zkoušeč elektronek ZE1 Elektromechanika za radio Talisman nebo Phileta, tři rozsahy. J. Kufr, Čejetický 131. 203

Koupím: logaritm. pravítko, 2 mf trafo 460 až 485 kHz, nejraději Mirva, 2 ellyty 32 μ F/450 V a elektr.: 2krát ECH11, EBF11, EB11, ECL11, UCL11, DL11, DCH11, DC11; též vyměn. nebo prod. tři kusy komplet. pojistky s automat. na 15 A, automat. třířáz. vypínač na 6 A, obyč. třířáz. vypínač na 25 A a elektronky VC1, 2B7, 5X4G, AC2. A. Král, Doubrava 318, okr. Frýštát - Těšínsko. 204

Koupím celé roč. Radiolaboratoře od I. roč. 1927, voltmetry a ampermi. na st i ss proud. Aku Niffé, eliminátory, elektr. 451, 452, 329. Navijedku na transf. s nřc. vedením drátu. Vyměn. 3krát DDD25, 1krát DDD11 a DC11 za EBF11, ECH11, EDD11. K. Cochlar, Trojanovice č. 16, p. Frenštát p. R. 205

Koupím ECH21, EBL21, EF22, F. Husák, Křenovice u Brna 51.

Koupím univ. měř. nejraději MULTAVI II. Adámek, Kostelec n. Orli. Mánesova 438. 207

Koupím amer. elektr. 12A8GT, 6A8, 35Z4GT, 35L6GT, 6F6, 6L6, 2A5. J. Pechánek, Hubenice, p. Praskačka. 208

Kúpim dobrý bater. přístroj a elektr. DCH11, DAF11 a po 2x DF11 lebo DF21, DL11, DL21, ale aspoň 85% a vyskúšané. Jozef Elias, daňový úrad v Komárne. 209

Mám čtyři nové elektr. RV12P2000 a potřebuji 4krát RV2,4P700. Vyměním kus za kus nebo koupím. K. Gerza, Praha VII, Schnirchova 13. 210

Prodám: 1krát RS237 (500) a AX1 (200), 2krát 2A3 (po 90), dva silné magn. pro pásk. mikr. (250), sadu trafo bat. tř. B (170), dva mf trafo 480 kc a duál (350), síř. trafo sek. st 2krát 500 V/200 mA - 4 V, 4 V (600), basdyn. Excelo-Kino prům. 340 s bud. (650), vysokotón. reprodu. prům. 100 (350), magn. přen. Siemens, vhod. pro nahr. (200), ozvuč. deska, sil. překl. 1200x1400 (360), motorek 12 V/20 A pro pohon. dětsk. auto s převody (800), vstupní amer. push-pull trafo (150), výst. trafo pro 2krát EL6 (150), tři bloky 4 μ F/1400 V provoz (po 200), 15 roč. RA a Radiolab. V závorkách ceny v Kčs. K. Berka, Praha-Záběhlice, Záběhlická 20. 201

Rídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskárské, nakladatelské a novinářské závody, nřr. pod., v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon číslo 519-41*; 539-04; 539-06. Telegramy Orbis-Praha. ● „Elektronik“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné na celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovné; vyšší sděř. administrace na dotaz. Předplatné lze poukř. zař. vplacním lístkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis - Praha XII, na složenec uveř. čitelnou a úplnou adresu a sděř. předplatné „Elektronika“.

Prodavnicu listu u Jugoslavii: „Orbis“, Beograd, Terazije 2.

Otiř. v jakékoli podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. ● Nevyzřadané příspěvky vrací redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Za původnost a veřkerá práva ručí autoři příspěvků. ● Otiřkované články jsou připravovány a kontrolovány s největř. péř. i autoři, redakce, ani vydavatel nepřijímají vřak odpovědnost za řevent. následky jejich aplikace. ● Křřžkem (+) označené texty zařadila administrace.

Přístř. číslo vyjde druhého února 1949.

Redakční a inserční uzávěrka 15. ledna.

RELÉ

s otáčivou cívkou v silném magnetickém poli. Kontakty z drahého kovu. Cívka uložena na kamenec.

P:	500 Ω	spíná při	as 0.04 mA	třmené
Pl:	"	"	"	0.05 mA
D:	"	"	"	0.04 mA
F:	2000	"	"	0.01 mA
Fu:	"	"	"	0.01 mA nelumené

Můžete snadno upravit i na citlivý měřicí přístroj aneb použití bez zesilovacích stupňů přímo ve s. ojení s fotobuňkou, termočlánkem a t. p.

Bohuslav ŘÍHA, RADIO, PRAHA XII, Vinohradské nám. 6

1028

MĚNIČE U17 Ln 26985

Koupí nebo vymění dle dohody za jiný materiál

TESLA - odbor vývoj, nákupní odd., Praha XX, č. 800
tel. 551-41, 972-51, linka 290

1028a

Tonový generátor

i amatérsky sestavený koupím. Znač. Ihned
1989 do ins. kanc. Grégra Praha, Panská 3

01027