

OBSAH

Telefonní přijímač A. S. Popova	264
Nové poznatky o šíření ultrakrátkých vln	266
Značení evropských elektronek	267
Záznějová mezifrekvence pro zvukovou část televizních přijímačů	268
Bozhlas bez elektronek	269
Nahrazování a regenerace elektronek	270
Nový způsob značení odporů a kondensátorů	271
Uvádění do chodu a opravy přístrojů z domácí dílny, III.	272
Zajímavá zapojení měřicích přístrojů	274
Superhetový konvertor pro pásmo 50–54 Mc/s	276
Odmagnetovač nástrojů a hodin	280
Nová úprava kostry pro zkušební montáže	281
Tympany a bubny	282
Amatérský záznam zvuku v SSSR	282
90 let J. B. Foerstra	283
Návštěvou v Gramotónu	283
Časový spínač ještě jinak	284
Zapojení s třemi diodami	284
Z redakce, K předchozím číslům, Nové knihy, Obsahy časopisů	285
Koupě — prodej — výměna	286

Chystáme pro vás

Superhet s třemi rozsahy, pásmovým laděním krátkých vln a velkou přehlednou stupnicí • Další kmitočtový normál s křemenovým krystalem • Ladicí adaptor k příjmu místních vysílačů na zesilovač • Filtr proti poruchám ze sítě • Zdokonalený fyziologický regulátor.

Z obsahu předchozího čísla

Jednoduchý a výkonný zkoušeč elektronek • Elektrolýtická oxydace hliníku (eloxování) v domácí dílně • Malý a prostý superhet • Úprava křížové navijčky • Pomocný vysílač s vestavěným ssačím obvodem • Cejchování pomocného vysílače • „Nový způsob“ při vyznačování superhetu • O nových metodách přenosu • Zapojení pro amatéry vysílače.

Postačí zcela průměrná dávka fantazie, (kterou, jak je známo, pokládáme za potřebnou i pro střízlivý obor technický), aby už z názvu bylo možné uhadnout záměr pisatelův předložit k uvážení známé i méně běžné vztahy a vazby mezi těmi, kdo časopis čtou a kdo jej vyrábějí. Dvojitá skutečnost připomeňme už zde: není ostré hranice mezi těmi a oněmi: časopis vzniká z podnětů i práce čtenářů, a přímým spolupracovníkům vydavatelství připadá začasť úkol do značné míry omezený na péči o formu a výběr. Není to vždy práce malá a snadná; nechceme však v této stati registrovat osobní stránky činnosti redakce, a to je druhá věc, kterou předesíláme.

Elektronik je z nejstarších vycházejících čs. časopisů, a je jen málo starších listů toho oboru vůbec. Až na přerušování za okupace vycházel nepřetržitě od r. 1921, z toho od r. 1925 ve státním podniku, a dospívá přístřím číslem do 29. ročníku. S upřímnou radostí zaznamenáváme tento neveselí výsledek, neboť největší podíl na něm mají čtenáři. Jejich působení v tomto ohledu bylo zjevné i nepřímé. Zjevná je rozhodující účast čtenářů na tvorbě obsahu, jejich nekolských a zpravidla velmi vřelých postojů k vydavatelům i redakci, který se konečně jeví i značným počtem odběratelů. Působení nepřímé, které sotva může být v plné míře oceněno a jehož i zde se dotýkáme po prvé, je v nečekaněm rozvoji zájmu o radiotechniku nebo úplněji o elektroniku, který se projevil u nás, v Československu. Dlouho se zdálo, že mimo konstrukci přijímačů není životadárných námětů pro obsah našeho listu, ale postupná proměna jeho původního vyslovené radioamatérského zaměření, která se posléze projevila změnou názvu, vedla s jinými méně závažnými vlivy k tomu výsledku, že z několika tisíc „radioamatérů“ vyrosilo asi od r. 1937 dodnes několik desítek tisíc „elektroniků“. Kde se vzali v národě s pouhými 12 miliony obyvatel, který do nedávna neměl mnoho opravdových příležitostí rozvíjet své tvořivé vlohy v technice tak průkopnické? I to je možné vysvětlit nejpřirozeněji jako vývojový proces, v němž někdejší radioamatéři měli funkci kondenzačních jader a katalysátoru. Radioamatérství mnohde ulpívalo na primitivních podobách pouhého napodobatelství, a to mu vyneslo nejen zlehčující posudek. Věříme však, že i v nejprostší formě bylo zárodkem příznivého vývoje schopnosti, jemuž díky má dnes čs. průmysl dostatek vyspělých pracovníků i pro své reprezentativní úkoly.

Časopis je takový, jako jeho čtenáři, a tato dámo vyslovená formulace platí i v obráceném sledu. Může k nám proto obsah listu promlouvat dosti podrobně také o složení jeho čtenářské obce, a i to je zajímavá otázka. Můžeme rozdělit přátele Elektronika s několika hledisek na teoretiky i lidi praxe, zkušené i začátečníky, odborníky z povolání i ze soukromého zájmu, kterému říkáme amatérství, vědecké pracovníky nejhranějších stupňů a lidí, z jejichž dopisů je zjevná těžká práce rukou; mladé od věku pod deset až po starší přes sedm-

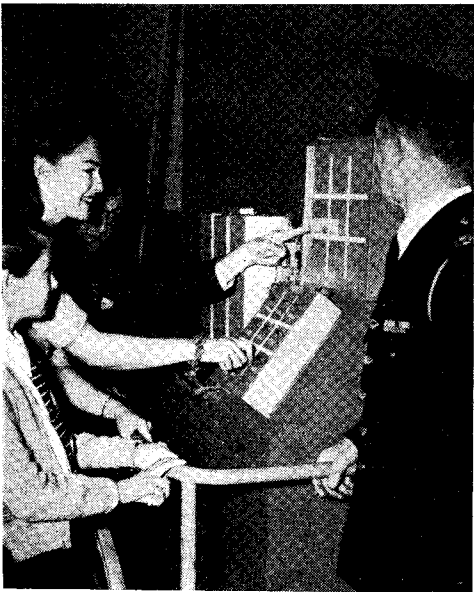
desát, příslušníky našeho státu i několik stovek cizinců, dokonce muže a ženy. Nezbyvá, jak lze nahlédnout, mnoho dalších třídících hledisek; tím je řečeno, že tento list, vyhrazený jedinému značně speciálnímu technickému oboru a jemu příbuzným, má čtenářskou obec neobvykle rozmanitou. Ani velmi usilovná snaha vyhovět průměrně všem zájmům čtenářstva nemá než vyhládku na úspěch poměrný. Platí to tím spíše, že jsou jen obrysové informace o poměrném zastoupení jednotlivých výrazných skupin, a je kromě toho povinností vydavatelů přihlížet k výchovné závažnosti uveřejňovaných námětů, i kdyby snad početná družina dnešních radioamatérů žádala v každém čísle po jednom návodu ze všech tří hlavních druhů přijímačů. Věc je dále stkněna dočasným omezením rozsahu listu, nedostatkem spolupracovníků pro některé namáhavější a snad méně lákavé složky obsahu, a konečně rovněž zatímním nedostatkem některých nezbytných součástek pro náměty návodové.

Časopis a čtenáři

Významnou skupinou čtenářstva Elektronika jsou noví, většinou mladí členové, kteří ustavičně plymule přibývají, a kteří především potřebují získat základní poučení. V poslední době přispívá k tomu podstatným dílem zřizování zájmových kroužků ve školách i v závodech; živé slovo vedoucího, přizpůsobené účastníkům, může být neskonale účinnější než výklad, určený čtenářstvu rozsáhlému, bez možnosti okamžitého reagování, prohlubování, doplňování a pohotového znázorňování, jaké je možné v postavení tvář v tvář. Naopak zase zkušenosti, sbírané s mnoha stran a doplněné dosti dlouhým cvikem, dávají spolupracovníkům časopisu možnost doplňovat výchovu v kroužcích, a také to je úkol, na něž se pro budoucnost odpovědně připravujeme. Nebude to v nějakém vyhraněném uspořádání a sledu, neboť je rovněž úkolem časopisu, aby čtenáře učil hledat poznání, jako je musí leckdy namáhavě shledávat odpovědný pracovník. Nebude to ani vždy cesta pedagogicky nejkratší, neboť tak se může postupovat jen v instituci školsky organizované s podstatným nárokem na pozornost svých svěřenců; naopak bude v tom, jako dosud, nejedna hravá oklika, když „škola hrou“ je zásada Komenského. Nicméně v době, kdy hodnotná práce je největším národním statkem, pokládáme přípravu k jejímu ovládnutí za jeden ze svých hlavních úkolů, a důvěřujeme těm, pro něž už tato složka obsahu není nezbytná, že přece nahlédnou její potřebnost a přispějí nám radou i skutkem.

V rozmanité směsi druhů, kterou jsme prve zkráceně vypočetli mezi čtenáři, jsou nicméně dva závažné jednotící prvky. Je to především elektronika, s níž se jako s nejvýstižnějším názvem našeho oboru snad všichni smířili, a za druhé životní vyrovnanost, důvěra a dobrá vůle, vlastní všem, kdo se mohou bohatě vyžívat v pěstování hodnotné a tvářší záliby. Těch vlastností, ve vztahu mezi časopisem a čtenáři nejednou osvědčených, se dnes znovu naléhavě dovoláváme. P.

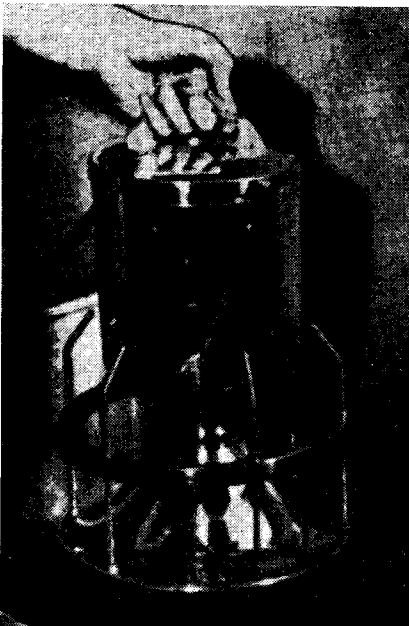
Z DOMOVA I Z CIZINY



ELEKTRONKOVÝ PŘÍSTROJ, který hraje prostou hru, podobnou našemu mlýnku, a to s velkou dovedností, byl vystaven na podzimní Radiolympii v Londýně. Síkmá hrací plocha s tlačítky a návštěvními světly je k provádění tahů, na svislé, z průsvitného skla, se jeví zákroky stroje a výsledky. S neživým konkurentem změřili své síly početní návštěvníci výstavy, a jen v ojedinělých případech nad ním zvítězili.

Praní zvukem

O pračkách, používajících ultrasonické ho vinění, jsme již podali zprávu na těchto stránkách. Nyní přichází z Melbourne (Austrálie) zpráva, že J. E. Excell a J. E. Jones sestavili zařízení, které pere zvukovými vlnami 100 c/s a svou lácí a jednoduchostí se asi brzy stane velkým konkurentem všem mechanickým a ultrazvukovým pračkám. Zařízení se skládá z válce (viz obraz), ve kterém je velký elektromagnet napájený střídavým napětím 50 c/s z transformátoru 220/32 V. Proti magnetu je upevněna membrána průměru 20 cm, která je magnetem přivedena do



silných vibrací 100 c/s (jeho elektromagnetu nemá permanentní magnetismus). Zařízení se ponoří do obyčejné kádě s horkou mýdlovou vodou, a obloží se prádlem. Kmity membrány se přenášejí do vody a na prádlo, které vibruje ve stejném rytmu a skutečně prý vytřeše veškerou špínu během pěti minut. Jelikož látka není při praní mechanicky namáhána, vydrží prádlo prané tímto způsobem mnohem déle. Skutečně by stálo za to, ověřit pokusem tvrzení autorů. Je-li pravdivé, potom je problém praní jednoduše rozřešen. (Electronics 49/září/str. 150.) H.

Radiotechnikové při pohromách

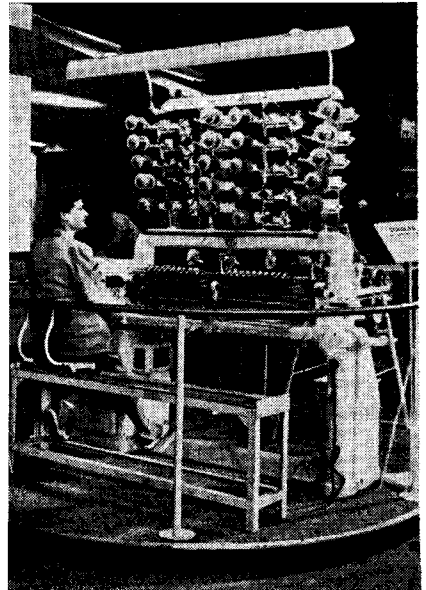
V telefonním seznamu města Montrealu byli radiotechnikové zvláště označeni, podobně jako lékaři. Byl jim věnován zvláštní oddíl v odborném seznamu. Vysvětlení této neobyčejné pozornosti je prosté. Při živelních pohromách a při nenadálých poruchách sdělovacích zařízení je pomoc odborníka v telekomunikaci často stejně důležitá jako pomoc lékaře. Oba mohou zachránit včasným zákrokem mnoho lidských životů. (Electronics, 49/září/str.63.) —rn—

Ovalné reproduktory

Reproduktory, jejichž membrána není kruhová, nýbrž eliptická, objevily se na našem trhu již před válkou. Tehdy se ne-

NAVIJEČKA TRANSFORMÁTORŮ, určená pro rychlou hromadnou výrobu, může vinout současně až 24 cívků válcové, nebo hranaté, s papírovými vložkami nebo bez nich. (Radiolympia, 1949.)

ujaly, hlavně proto, že jejich výrobou se zabýval podřadnější výrobce, a tak se nemohly uplatnit jejich hlavní výhody: mnohem rovnoměrnější kmitočtová charakteristika, lepší vyplnění přední strany skříně a menší rozměry pro daný kmitočtový rozsah. Jelikož ovalné reproduktory se začínají hojně používat pro FM a TV přijímače, uvedla velká fa Jensen na



TELEFONNÍ PŘIJÍMAČ

Před padesáti lety, 26. července roku 1899, Alexandr Stepanovič Popov podal komitétu pro technické věci při departementu obchodu a tovární výroby žádost, ve které se domáhal toho, aby mu bylo uděleno „privilegium na telefonní přijímač depeší, vysílaných pomocí jakéhokoliv zdroje elektromagnetických vln“. Ke své žádosti připojil vynálezce podrobný popis svého přijímače, a v něm uváděl:

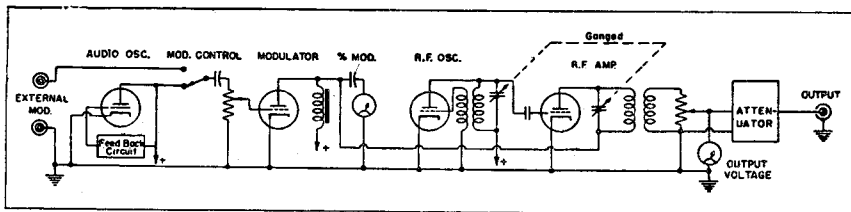
„... některé časté případy při konstrukci citlivé rourky (koherer; pozn. red.), žetízky, sestavené střídavě z uhelných a kovových prstenců, a vůbec t. zv. volné kontakty (mikrofonické), projevují málo trvalé změny odporu, jež dosahují nejen tisíců, ale desetitísiců ohmů. Ale ve chvíli, kdy takovými rourkami nebo žetízky projdou elektrické kmity, mění se odpory daleko méně; proto, sestavíme-li obvod z telefonní citlivé rourky, uslyšíme v telefonu praskot, jenž odpovídá každému výboji vysílací stanice. Postupně spojované výboje dávají dlouhé a krátké signály, a tak může být sluchem přijata depeše, vyslaná Morseovou abecedou...“

Vynálezce provedl řadu zkoušek, které potvrdily užitečnost nového přístroje pro

V zářijovém čísle moskevského měsíčníku „Radio“ dočítáme se v článku G. Grišina zajímavě a u nás vcelku málo známé podrobnosti o prvním přijímači A. S. Popova, nazývaném tehdy „grozootmetčik, čili „registrátor bouřky“. Tento přijímač zapisoval zachycované signály na registrující zařízení, složené z elektromagnetu, k jehož kotvě bylo připojeno péro, a z otáčivého bubnu. Později vynálezce připojil k svému přijímači pro zápis zachycovaných signálů obyčejný telegrafický aparát. Popov dobře chápal, že k zápisu zachycovaných signálů na pás je nezbytná neobvykle silná vysílací stanice. Nevelká kapacita omezovala dosah radiového spojení. Ruský učenec vytrvale hledal cesty, jak zjednodušit techniku radiového příjmu a proto svou aparaturu neustále zdokonaloval. Když P. N. Rybčicín a kapitán L. S. Troickij přišli na to, že radiové signály je možno přijímat sluchem, Popov vypracoval schema nového, t. zv. telefonního přijímače. Schema bylo neobyčejně jednoduché. Místo mnoha součástek, které byly nezbytny ve stanicích dřívějších, stačil koherer, nevelká baterie a telefonní sluchátka. Opaďal i roztráscací „zvonek“, ježto Popov sestavil pro „telefonní“ přijímač originálně zkonstruované koherery, které se po přijetí signálu samočinně regenerovaly.*

* Na vysvětlenou mladším čtenářům: Koherer Branlyho, nejstarší detektor signálů, byla isolační trubička s dvěma blízkými elektrodami, mezi nimiž byl jemný kovový prášek. Když na elektrody dospěl radiový signál z anteny, stmelila se kovová zrnka, a ohmický odpor mezi elektrodami nápadně klesl. Koherer byl přes ví tlumivky zařazen

do ss obvodu, jímž poté protékl větší proud, a způsobil činnost relé nebo telegrafního písátka. Potom však bylo nutno uvést koherer do původního, citlivého stavu, mírným poklepnem. K tomu byl zmíněný „zvonek“, jehož palička po každém signálu roztrásla zrnka. Popovův koherer podle zprávy Radia toto zařízení nepotřeboval. (Pozn. red.)



trh novou řadu s rozměry 15 × 23 cm s magnety ze zdokonalené slitiny Alnico 5. Reproduktoři se vyrábějí v desíti provedeních. Jejich účinnost je značná, protože v mezeře je syčení 16 kG a také směrový účinek pro vysoké tóny je méně vyjádřen protože kmitající část pro kmitočty nad 3,5 kc/s má průměr asi 13 cm, zatím co hluboké tóny jsou vyzářovány s větší účinností, danou přibližně velkou poloosou elipsy (asi 22 cm). (Electronics 49/červen/52.) —rn—

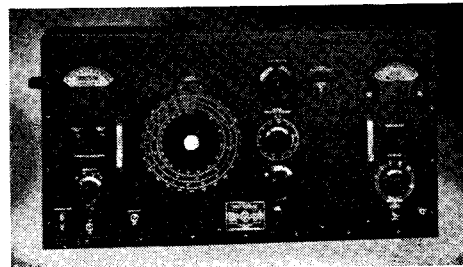
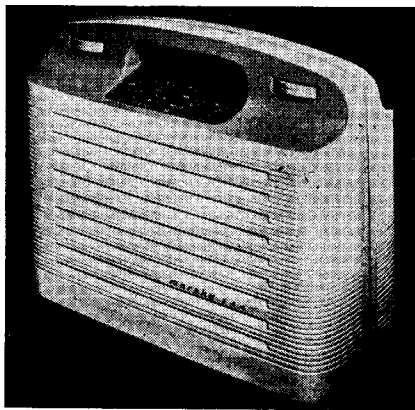
Kurs Morseovy abecedy

Českoslovenští amatéři vysílají pořádají kurs nácviku Morseových značek pro amatéry každou středu od 18 do 20 hodin v budově Základní odborné školy pro elektromechaniku a radiomechaniky v Praze II, Panská 3. Kurs byl zahájen 2. listopadu. Poplatek za kurs, který potrvá asi 4 měsíce, je 80 Kčs. Účastníkům, kteří úspěšně projdou celým kursem, bude vystaveno osvědčení a nejlepší budou odměněni. Dodatečné přihlášky přímo v kursu. K1.

ÚPLNĚ SOUMĚRNÝ PŘIJÍMAČ, na němž nelze poznat přední a zadní stranu, vystavoval na Radiolympii britský výrobce Murphy. Skříňka je ze dvou shodných lisovaných částí, v rukověti jsou dva řídicí knoflíky, a nejen ony, nýbrž i stupnice vyznívají souměrně na obě strany. Uvnitř skříňky je čtyřelektronkový standardní superhet.

Standard Signal Generator

Výrobek tohoto označení, z dílen General Radio, byl shledán obecně tak dokonalým, že se Němci za války rozhodli (stejně jako přijímač HRO) okopřovat jej tak důkladně, že si dali vyrobit i dráty se stejnou barvou izolace, jaká byla v původním přístroji. Zatím však zkonstruovala jmenovaná továrna přístroj 805 C, který přesností i stabilitou předěl model tak pracně napodobený. Generátor (viz obraz), má rozsah 16 kc až 50 Mc, stupnici kalibrovanou s přesností větší než 1%, stabilitu



během 5 hod. chodu (5 min. po zapnutí) lepší než 0,05 % a mikropřevod, který umožní odečíst kmitočtový přírůstek 0,01 %. Výstupní napětí lze měnit v mezích 2 V až 0,1 μ V a jeho velikost kontroluje s přesností 3% elektronkový voltmetr. Vnitřní modulace je 400 a 1000 c a je rovněž měnitelná v rozsahu 0 až 80 %, při čemž parasitní modulace kmitočtová nepřestoupí 0,05 %. Přístroj je tak dokonale stíněn, že ve vzdálenosti 50 cm síla pole je max. 5 μ V/m. Principiální schéma povi snad o přístroji více než dlouhý výklad. (General Radio Catalog L, str. 110.) —rn—

Barevná televize

National Bureau of Standards (americký úřad norem, měr a vah) jmenoval komisi, která se bude zabývat vědeckými a technickými problémy barevné televise. Předsedou komise se stal senátor E. Johnson z Colorada, který je současně předsedou senátního výboru pro vnitřní a zahraniční obchod. Jak je vidět, nechtějí Američané u barevné televise nechat vývoj náhodě, jak se to stalo v případě rozhlasu, FM a televise černobílé a chtějí tak zabránit národně hospodářským škodám, vzniklým rivalitou výrobců, kteří se spíše mocenskými než technickými a národně hospodářskými důvody snaží prosadit svoji normu barevné televise. (Radio Electr. 49/říjen/str. 8.) —rn—

Nový ústav Slaboproudé techniky na ČVUT

Ministerstvo školství jmenovalo Ing. Otakara Klíka u řádným profesorem konstruktivní slaboproudé elektrotechniky na Českém vysokém učení technickém v Praze. Prof. Ing. O. Klíka přednáší 4. hod. týdně, k přednášce se druží 5 týdn. hodin praktického cvičení, v němž posluchači vypracují tři úkoly: konstruktivní, schématický a návrh telefonní sítě.

Projekční osciloskop

Osciloskop se stal během doby skutečně nepostradatelným pomocníkem v radio-technické laboratoři a také výbornou učební pomůckou. Aby mohl větší počet lidí sledovat stříhko osciloskopu, sestrojila firma Beta Electric Comp. přenosný projekční osciloskop se Schmidovým optickým systémem, který dává dostatečně jasný obraz 40 × 30 cm, který může být pozorován za plného denního světla. Osciloskop má rozsah 50 kc/s, citlivost 25 mV/cm. Váží pouze 25 kg, vejde se celý do skříňky 30 × 40 × 50 cm. (Radio Electr. 49/říjen/str. 88.) —rn—

Nový vysílač ve Štětíně

Ve Štětíně bude postaven nový 50 kW vysílač polské výroby. Stožárová antena byla již vztčena a práce na konstrukci skončeny. Nový štětínský vysílač bude slavnostně otevřen pravděpodobně již letos v prosinci. —rn—

A. S. POPOVA

přijem signálů sluchem. Vysílací stanice při těchto zkouškách byly A. S. Popovem postaveny na fortu Konstantin a na jednom torpedoborci. Telefonní přijímač umístil Popov na telefonní ústředně v Kronštatě.

„... Všechny depeše, vyslané z fortu a s torpedoborce, byly v Kronštatě zachyceny bez nejmenšího opominutí“, píše Popov. „Vzdálenost mezi krajními stanicemi se měnila od 5 do 12 verst. Kromě této zkoušky, jež byla dvakrát opakována, telefonní přijímače byly vyzkoušeny mezi fortu a prokázaly velkou citlivost... a dostatečnou jednoduchost při manipulaci.“

Prvou praktickou zkouškou se svým novým přijímačem provedl Popov společně s Rybkinem a Troickým v létě roku 1899 při vzletech vzdušného balonu v Petrohradě. Pomocí telefonních radiopřijímačů pracovala i skutečná linka radiového spojení, po prvé na naší zeměkouli vůbec, a to mezi ostrovem Gotlandem a městem Kotka při pracích, jimiž byl obrněnec „General-admirál Apraksin“ zdvihán z úskalí.

Převzetí ruského učenice při vynálezu telefonního radiopřijímače bylo potvrzeno řadou privilegií a autorských dokladů. Tak v únoru roku 1900 byl A. S. Popovu udán v Anglii patent č. 2797 na „zdokonalení kohererů pro telefonní signalisaci“. V ruském privilegiu č. 6066 se dosvědčovalo konkrétněji, že je vydáváno „pro přijímač depeší, vysílaných elektromagnetickými vlnami“. Ve Francii nový vynález

A. S. Popova podepřel E. Ducretêt. Dochované dopisy tohoto francouzského učenice A. S. Popovovi jasně dokazují, že Ducretêt energicky hájil prvenství ruského vynálezce radia nejen ve Francii, ale domáhal se toho, aby Popovu byl vydán patent i v Americe, Švédsku, Norsku a jiných zemích. Ducretêt k tomu byl veden i osobními pohovkami. Vyrobit totiž ve svých dílnách v Paříži již roku 1900 serii prvých telefonních přijímačů podle Popovova schématu a proto měl přímý zájem na rozšíření výroby a na získání monopolu tím spíše, že vynálezcův souhlas, aby jeho patentů bylo využito, mohl přinést podnikavému Francouzovi nemalé výhody a důchody.

Když v létě roku 1900 se v Paříži sešel IV. světový elektrotechnický kongres, Popov napsal pro jeho účastníky referát „Přímé použití telefonního přijímače pro telegrafii bez drátů“. Tento referát podle přání A. S. Popova přečetl na kongresu profesor A. M. Châtelain. „Zpráva o pracích vynikajícího ruského učenice“, vzpomíná A. M. Châtelain, „vedula u všech účastníků kongresu opravdové nadšení“. Zároveň s kongresem se konala i světová elektrotechnická výstava. Mezi ostatními vynálezy byl tam předveden i telefonní přijímač A. S. Popova. Výstavní porota odměnila vynálezce za jeho práce v oboru radiotelegrafie velkou zlatou medailí a diplomem.

Vynález telefonního přijímače byl důležitou etapou v historii rozvoje vysílání bez drátů. Tento vývojový stupeň otevřel široké možnosti pro praktické využití nového spoje a zveřejnil jeho dosah. —rn—

Nové poznatky O ŠÍŘENÍ ULTRAKRÁTKÝCH VLN

Decimetrové a centimetrové vlny dobyly si v poslední době tak významné místo ve všech oborech sdělovací i zaměřovací techniky, že se všude věnuje zvýšený zájem zvláštěním zjevům, které se vyskytují při jejich šíření za obzor. V krátkém informativním článku podáváme stručný přehled nových poznatků o šíření těchto velmi vysokých frekvencí na velké vzdálenosti.

Začneme ohybem vln. Každý radio-technik zná základní poučku, že se elektromagnetické vlny šíří za obzor tím hůře, čím jsou kratší. Znázorňuje to diagram v obraze 1., který sestavili podle theoretických úvah fysikové Van der Pol a Bremmer pro ohyb elektromagnetických vln na dokonale vodivé kulové ploše ve vzduchoprázdném prostoru. U plochy, která je jen částečně vodivá, jako na př. naše Země, je dosah za obzor ještě značně menší, takže u vln kratších než jeden metr se dá na souši mluvit jen o spojení v mezích přímé viditelnosti.

Oč theorie k praxi

Jak se změnila situace, není-li okolí koule vzduchoprázdné? Badatelé, kteří se zabývali výzkumem šíření velmi krátkých vln, zjistili již v posledních letech před druhou světovou válkou, že někdy náhle, daleko za obzorem, síla elektromagnetického pole prudce stoupne, hlavně na moři za horkého, klidného počasí, a pronášeli různé domněnky o příčinách tohoto abnormálního chování vln, jejichž délka nebyla větší než několik decimetrů a které tedy nemohly být odrazeny zpět ionizovanými vrstvami vysoké atmosféry.

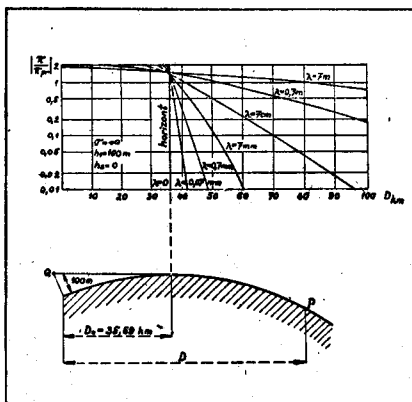
Taková pozorování byla však ojedinělá, protože zjevy byly velmi prchavé a pozorovatelů málo.

Teprve za války, kdy rychle vyrostla hustá síť stanic v ultrakrátkých pásmech a hlavně se vynořilo množství radarů, které stále prohledávaly celý obzor úzkými svazky decimetrových a centimetrových vln, vzbudily tyto úkazy náhlu pozornost a lze říci, že se téměř opakovala v pozmeněné formě známá historie krátkých vln, které byly kdysi techniky zavrženy a pak v rukou nadšených amatérů překlenuly oceány. Také centimetrové a decimetrové vlny, vrhané do prostoru směrovými antenami mohutných radarových stanic, neskončily podle předpokladů vždycky těsně za obzorem, nýbrž občas putovaly těsně nad mořem sta a někdy tisíce kilometrů za mez viditelnosti.

Neobvyklá pozorování

První zkušenosti byly vzrušující. Za bitvy o Anglii unavené posádky domácí obrany nepjatě čekaly, zda se na stínítku obrazovky objeví osudné stopy impulsů, odražených od blízkých se nepřátelských letadel. Náhle zpozorovaly, jak se ve vzdálenosti 250 km vynořil souvislý pás, jako by statisíce letadel tvořilo hustý mrak. Mrak se však nepřibližoval, trčel nehybně na místě.

„Vypadá to, jako by se celé Holandsko vneslo do povětří,“ vydechl udivený po-

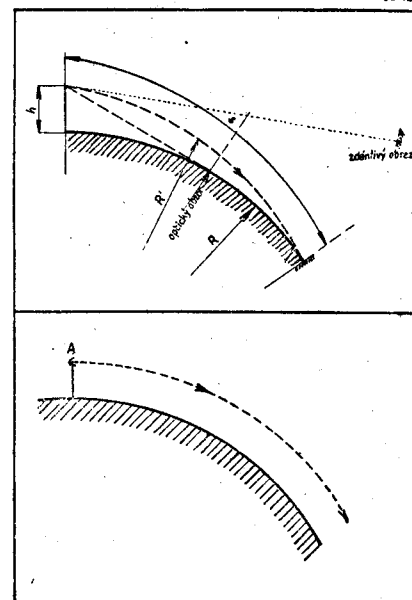


Obr. 1. Ohyb radioelektrických vln okolo kulové, dokonale vodivé plochy podle theoretických úvah (Van der Pol a Bremmer).

zorovatel, který rozeznával na mraku známé obrysy pobřeží. Měl pravdu. Byl to odraz radarových impulsů od členitého nizozemského pobřeží, které leželo daleko za vzdutými vodami Lamanšského kanálu, téměř 250 kilometrů za viditelným obzorem.

Vysvětlení

Holandsko ovšem nevyletělo do povětří, aby se na něm odrazil úzký a přímý paprsek elektromagnetického záření, nýbrž spočívalo klidně na svém místě. Byl to elektromagnetický paprsek, který se za-



křivil, zahrnul za obzor a po dorazu na pobřeží se zase vrátil zpět, aby na stínítku obrazovky označil překážku daleko za obzorem, jejíž zdánlivý obraz hledal pozorovatel v prodloužení původního směru vyslaného paprsku (obraz 2).

Podobná pozorování se množila a bylo hlášeno, že v Bombaji zachycovaly přístroje odrazy od arabského pobřeží, vzdáleného 2500 km. Přitom podle všech příznaků nešlo o odraz ve vysoké atmosféře, obdobný odrazu krátkých vln od ionosféry, nýbrž ultrakrátké vlny putovaly několik málo metrů nad klidnou hladinou Indického oceánu v dusné, nehybné atmosféře, jako by byly zajaty a vedeny v nějakém neviditelném vlnovodu.

Vliv atmosféry

Čím bylo způsobeno toto nepředvídané chování radioelektrických vln? Víme, že také světelné paprsky jsou malou částí celého oboru elektromagnetických vln a vzpomínáme si, že se u světla podobné úkazy lomu také někdy vyskytují. Světelné paprsky v nestejnoměrně zahřáté atmosféře, kde sousedí vrstvy o různém indexu lomu, se postupně zakřivují a za velkých tepelných rozdílů v průzračném, klidném vzduchu, jako na velkých písčinych pouštích, se může objevit neskutečný obraz krajiny, ležící daleko za obzorem. To je fysikální výklad pověstné faty morgany.

Abychom se přesvědčili o zakřivení světelných paprsků, nemusíme putovat na poušť, stačí pozorovat západ slunce za jasného, horkého dne, zejména u moře. Spodní okraj slunce, který je ve skutečnosti už pod geometrickým obzorem, stále ještě vidíme, neboť spodní vrstvy vzduchu zakřivují světelný paprsek více než horní a zdánlivý obraz slunce se jeví jak rudý eliptický kotouč. Za horkých dnů pozorujeme na tmavé a drsné asfaltové silnici v dálece oslepující lesk, jako by tam byla rozlita voda. Jsou to sluneční paprsky, které se lámou těsně u země v rozpálené vrstvě vzduchu blízko vozovky, a zjev působí dojemem, jako by se paprsky v ploše silnice zrcadlily.

Od světelných vln k ultrakrátkým vlnám

Také centimetrové a decimetrové vlny se lámou ve vrstvách vzduchu, které mají různou teplotu a vlhkost, a tím také různou dielektrickou konstantu. I za běžných podmínek stoupající výškou vzduch postupně řídne a jeho dielektrická konstanta a tím index lomu se spojitě mění. Procházející elmag. paprsek se pak postupně lomí a zakřivuje (obraz 2), a pak zasahuje za geometrický obzor.

Tento tak zv. „elektromagnetický obzor“ je pro obvyklé podmínky podmínky, pro tak zv. „standardní atmosféru“, posunut asi o 15 % za geometrický obzor.

Nastane-li případ, že se stýkají dvě vrstvy vzduchu o zcela rozdílných vlastnostech, na př. leželi masa horkého a

Obraz 2. Elektromagnetický paprsek, zakřivený postupným lomem v ovzduší, zasahuje za optický obzor. Zdánlivý obraz předmětu daleko za obzorem se pozorovatelé jeví ve výšce v pokračování původního směru paprsku. — Pod tím obraz 3. Superrefrakce. Poloměr křivosti paprsku se rovná poloměru křivosti země.

suchého vzduchu nad studenou a vlhkou vrstvou, paprsek se někdy tak silně zakřivuje, že sleduje obly povrch oceánu do velikých dálek — nastává případ abnormálního lomu elmag. vln v ovzduší, pro který byl ražen název „superrefrakce“ (obraz 3).

Proč se však tyto zjevy tak výrazně vyskytují u ultrakrátkých vln, kdežto u krátkých a středních vln nebyly pozorovány?

Vlnová theorie

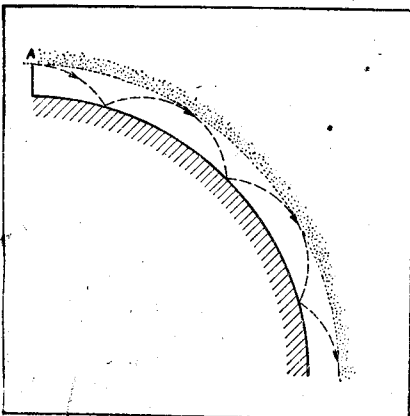
Zde nevystačíme s jednoduchým, ač náhorným obrazem zakřiveného elmag. paprsku, jak jsme jej právě podali. Celý děj spíše vystihne představa, že sousedící vrstvy vzduchu o různé dielektrické konstantě tvoří jakýsi dielektrický vlnovod podle obrazu 4. V takovém vlnovodu se dobře šíří do dálky elmag. záření, které má vyšší frekvenci než je kritická frekvence vlnovodu, kdežto pro nižší frekvence vlnovod prakticky nefunguje. Kritická frekvence vlnovodu závisí na jeho výšce (na př. hranatý kovový vlnovod o výšce h nepřesáhá frekvence o větší délce vlny než $2h$) a protože se zjistilo z četných pozorování, že atmosférické vlnovody jsou značně nižší než 15 m, procházejí jimi krátké a střední vlny prakticky neovlivněny, kdežto ultrakrátké vlny jsou jimi zachyceny a vedeny do dálky.

Malá výška těchto atmosférických vlnovodů je vysvětlitelná tím, že prudké rozdíly atmosférických podmínek, které by byly trvalejšího rázu, mohou nastat jen při povrchu země, která se svou teplotou v některých denních dobách značně liší od teploty vzduchu. Stává se to zejména za klidného, horkého počasí na tropických oceánech, kde se ráno vzduch ve výši prudce zahřívá, zatím co voda je ještě chladná, takže podle četných pozorování nad většinou moří existuje téměř stálý „atmosférický vlnovod“ ve výši 3 m, pokud bouře nebo větry nezpůsobí proměnění sousedících vrstev vzduchu.

Nad souší, kde nejsou tak jednoduché podmínky, hlavně při členitém a lesnatém terénu, a kde větry a srážky působí téměř neustálé změny v atmosféře, se podobné poměry vyskytnou jen za výjimečných okolností.

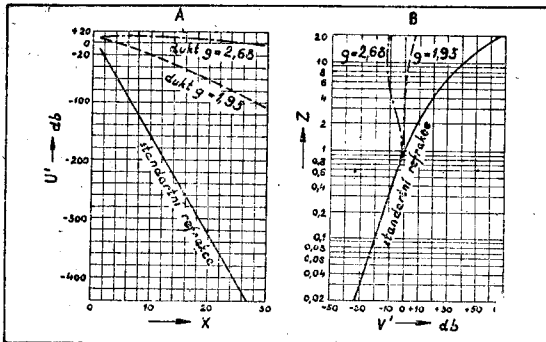
Takové atmosférické vlnovody, které polapí ultrakrátké vlny a vedou je s poměrně malým zeslabením daleko za vi-

Obr. 4. Dielektrický vlnovod, vytvořený sousedícími vrstvami vzduchu o různé dielektrické konstantě.



Obr. 5. Diagramy pro stanovení dosahu radioelektrických vln, vedených v duktech.

A: určení útlumu za obzorem na zemi; B: určení výškových faktorů. [Plně vytažené čáry platí pro standardní atmosféru, při které existuje pouze normální mírný lom el. vln. Čárkovaně vytažené čáry platí pro dukt, vysoký 20 m, pro který je počítán početní příklad (pro parametr $g = 1,95$). Čerchovaná čára se vztahuje na dukt s parametrem $g = 2,68$.]



ditelný obzor, nazvali první pozorovatelé *radiodukty*, což je logická a výstižná obdoba viaduktů.

O radioduktech, nebo stručněji *duktech*, existuje již dnes mnoho pozorování, kterých se účastní profesionální badatelé i amatéři všech zemí světa. Na základě nespočetných pozorování byly už také stanoveny některé přibližné metody k určení dosahu radioelektrického spojení na centimetrových vlnách při výskytu duktu.

Dosah vln v duktu

Podáváme zde jednoduchou grafickou metodu podle D. Kerra:

V diagramu A (obraz 5) je udán útlum U za obzorem při standardní refrakci a při dvou typických duktech o parametrech $g = 2,68$ a $1,95$. Parametr g souvisí s výškou duktu hd , jež se určí z theoretických měření vztahem:

$$hd = \frac{g}{2} \sqrt{\frac{R'}{R'^2/\pi^2}}$$

kde R' je redukovaný zemský poloměr 8500 kilometrů.

Na př. pro změřenou výšku duktu asi 20 m a délce vlny $\lambda = 10$ cm je $g = 1,95$ (viz čárkovanou čáru v obraze 5).

K tomuto útlumu se přičtou útlumy, odvozené z tak zv. *výškových faktorů* V , které závisí na výšce anten h_1 a h_2 a které najdeme z grafu B na obraze 5.

Celkový útlum $= U_z + V_{z1} + V_{z2}$ při čemž hodnoty X , V_{z1} a V_{z2} snadno vypočítáme ze vzorců:

$$X = \frac{d}{\sqrt{R'^2/\pi^2}} \text{ výškové faktory } V_{z1} = \frac{2h_1}{\sqrt{R'^2/\pi^2}}$$

$$\text{respektive } V_{z2} = \frac{2h_2}{\sqrt{R'^2/\pi^2}}$$

Všechny délky nutno počítat ve stejném měřítku, v metrech nebo v kilometrech.

Příklad

Pro vzdálenost vysílače a přijímače 70 kilometrů vychází $X = 5,3$. Pro výšky anten 30 m a 5 m dostaneme výškové faktory $V_{z1} = 2,95$ a $V_{z2} = 0,49$.

Celkový útlum po odečtení hodnot z grafu: při normálním spojení bez duktu by byl: -76 db + 15 db $- 6$ db $= -65$ db, ve srovnání s hodnotou spojení dosaženou při optické viditelnosti; to znamená, že spojení je prakticky nepoužitelné. Při uvedeném duktu po dosazení z grafů je útlum jen: -3 db + 0 $- 6$ db $= -9$ db, což odpovídá velmi dobrému spojení.

Z uvedeného příkladu je zřejmo, jak podstatně se duktem ovlivní dosah centimetrových vln, a je proto pochopitelný veliký zájem, se kterým se studium těchto zjevů všude sleduje.

Značení evropských elektronek

Je tomu řádka let, kdy se dohodli vedoucí evropské výroby, Philips a Telefunken, že budou vyrábět shodné a stejné označované druhy elektronek. Na jaře 1934 byly po prvé uvedeny na trh typy serie A, C a E, některé z nich již s novou patkou „P“, dodnes běžnou na př. u AZI.

Jednotné označení určilo pro každou elektronku název, složený ze dvou písmen a čísla. Prvním písmenem bylo vyznačeno žhavení: A - 4 V, na střídavou síť; B - 180 mA, na stejnosměrnou síť; C - 200 mA, univerzální; E - 6,3 V, stříd. síť nebo akumulátor; F - 13 V autoradio; H - 4 V baterie; K - 2 V baterie.

Druhé písmeno vyjadřovalo druh elektronky: A - dioda; B - dvojitá dioda; C - trioda, kromě koncových; D - koncová trioda; E - tetroda; F - vf. pentoda; H - hexoda nebo heptoda; K - oktoda; L - koncová pentoda; Y - jednocestný usměrňovač; Z - dvoucestný usměrňovač.

Sdružené elektronky nesly značky obou částí (na př. ACH1). Číslice za oběma písmeny označovala pořadí ve vývoji, AEB2 byla zdokonalením ABE1.

Třetí veliký kontinentální výrobce elektronky, fa Tunggram, se zprvu připojila k tomuto systému s výhradou a označovala své výrobky podobně jako ostatní, avšak s předcházejícím písmenem T (TAZ1 odpovídá AZ1). Za několik let však upustila od své zvláštního. Postupně se k jednotnému označování připojovali další výrobci.

S vývojem elektronky byl označovací systém doplňován; tak přistoupily do skupiny prvního písmene serie D - 1,2 až 1,4 V, baterie; U - 100 mA univerzální; V - 50 mA univerzální.

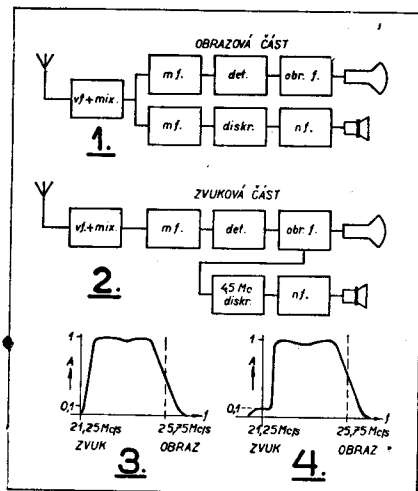
A do druhé skupiny: M - indikátor ladění; P - elektronka se sekundární emisí; W - jednocestný usměrňovač s plynovou náplní; X - dvoucestný usměrňovač s plynovou náplní; Y a Z byly omezeny na vakuové usměrňovače.

Také číselný systém byl doplněn; první číslice z nové dvojice znamená výrobní techniku a teprve druhá číslice je pořadová. Nyní znamená:

- 1—10 patka s 8 (přip. 5) lamelami nebo americký oktál s vývodem víčkna na sousední koflíčky,
 - 11—19 evropský oktál, kovové elektronky,
 - 20—29 klíčové elektronky,
 - 30—39 elektronky s americkou oktálovou patkou,
 - 40—49 klíč. elektronky zmenšené (rimlock),
 - 50—59 speciální elektronky,
 - 60—69 klíčové s devíti koflíčky,
 - 70—79 trpasličí, pro přístroje naslouchací a podobné,
 - 80—89 zatím volné,
 - 90—99 miniaturní, se sedmi koflíčky.
- Výjimku v tomto systému tvoří bateriová serie D21, které by se správně měla jmenovat D1, ale dodatečná změna by způsobila asi více škody než užítku. Proto byly klíčové elektronky pro žhavení bateriemi očíslovány 25 až 26.

ZÁZNĚJOVÁ MEZIFREKVENCE

pro zvukovou část televizních přijímačů



„Co je skutečně nového v televizi?“ Snad nejlepší odpovědi na takovou otázku zní: „Záznějová mezifrekvence“. Abychom snáze vysvětlili podstatu nového způsobu, který zjednoduší televizní přijímače v zemích, kde vysílají televizi podle sovětské nebo americké normy, zopakujeme nejprve zásady této normy a dosavadní zapojení přijímačů. Nakonec uvedeme potřebné theoretické podklady pro ty, koho zajímají.

Obraz 1. Blokové schéma obvyklého televizního přijímače. — Obraz 2. Blokové schéma přijímače se záznějovou mf pro zvukovou část. — Obraz 3. Kmitočtová charakteristika přijímače z obrazu 1. — Obraz 4. Kmitočtová charakteristika přijímače z obrazu 2.

Americké televizní stanice, které pracují v pásmu 40 až 80 Mc/s a 100 až 250 Mc/s, používají pro obrazový signál negativní amplitudové modulace (černá barva odpovídá maximální amplitudě nosné vlny) a pro zvuk kmitočtové modulace s posuvem ± 25 kc/s. Přitom je nosná vlna obrazová vzdálena od nosné vlny zvuku o 4,5 Mc/s. Blokové schéma přijímače pro tuto normu je na obraze 1. Pro zvukovou a obrazovou část je společná vf část a směšovač. Za směšovačem se pečlivě oddělí zvuk od obrazu, zesílí se a deteguje obvyklým způsobem. Aby se zvukový signál nesmíšil s obrazovým a nezpůsobil tak zázněje s kmitočtem 4,5 Mc/s a tím i skreslení výsledného obrazu, musí mf zesilovač kmitočtovou charakteristiku podle obrázku 3. Kmitočtem 21,25 Mc/s, který odpovídá v mf zesilovači kmitočtu nosné vlny, je pásmovými filtry obrazové části skoro potlačen. Smíšení obrazového kmitočtu se zvukovým, který se dosud konstruktéři snažili vyloučit, dá se však využít k úpravě, u které se ušetří celý mf zesilovač zvukové části. To je podstata

záznějové mezifrekvence.

Blokové schéma přijímače na tomto podkladě je uvedeno na obraze 2. Zvukový i obrazový signál má společnou vf i mf část. Frekvenční charakteristika mf zesilovače je nastavena tak, aby kmitočtem 21,25 Mc/s, odpovídající zvukové nosné vlně, byl zeslaben asi na desetinu původní hodnoty (obraz 4.). Přivedeme-li tyto dva signály na lineární detektor (za který může být považována diodová detekce, pracující s dostatečnou amplitudou), tu kromě es_{ω} složky, která vznikla usměrněním nosného signálu obrazového a která také nese jeho amplitudovou modulaci, vznikne také záznějový kmitočtem 4,5 Mc/s, odpovídající rozdílu kmitočtu obrazové a zvukové části signálu, který má amplitudu nosné vlny zvukové části (a také její kmitočtovou modulaci). Můžeme to vyjádřit vzorcem, který bude odvozen v dodatku:

$$E_m = E_v + 1,05 E_s \cos(\omega_v - \omega_s) \cdot t$$

kde E_m je výsledné napětí za detektorem, E_v amplituda nosné vlny obrazové, E_s amplituda nosné vlny zvukové (zeslabené ovšem mf zesilovačem), $\omega_v = 2\pi f_v$ je kruhová frekvence obrazová, $\omega_s = 2\pi f_s$

kruhová frekvence zvuková, t je čas. Zanedbali jsme zde kmitočty součtové, který však je následujícím obrazovým zesilovačem potlačen.

Napětí detektoru je zesíleno obrazovým zesilovačem a přivedeno na obrazovou elektronku. Složka E_v vytvoří obraz, složka E_s je přivedena na mf zesilovač s kmitočtem 4,5 Mc/s a demodulována obvyklým diskriminátorem, z jehož výstupu se odeberá napětí pro zvukovou část přijímače.

Jelikož E_v je mnohem menší než E_m , nezpůsobí přítomnost záznějů 4,5 Mc/s pozorovatelné poruchy na stínítku obrazové elektronky, jak ukázaly zkoušky. Do zvukové části se vlivem filtrů dostane jen nepatrná část obrazového kmitočtu, zbytek je potlačen diskriminátorem, který je necitlivý na amplitudovou modulaci.

Zhodnocení.

Výhody: kromě úspory v mf části (odpadne mf zesilovač zvukový) zjednoduší se montáž, není nutno pečlivě stínit dva zesilovače s různým mf kmitočtem, a je možno umístiti přijímač na jednu kostru. Ladění je méně kritické. Při dosavadní konstrukci musí být oscilátor směšovače velmi stabilní a správně nalažen, jinak padne nosná vlna na bok křivky diskriminátoru a nastává skreslení zvuku. To při záznějové mf odpadá, protože mf kmitočtem zvukový je dán rozdílem kmitočtu zvukového a obrazového vysílače a nekolízá tedy s kmitočtem os-

ciátoru směšovače. To umožní konstrukci přijímačů s tlačítkovým laděním bez do- laďovacího elementu.

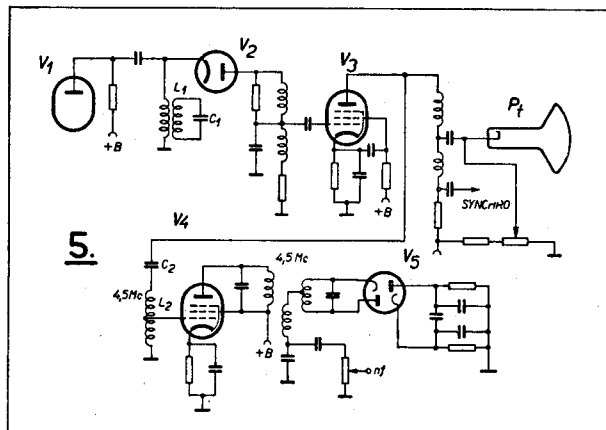
Nevýhody: Vznikne-li v obrazové části vysílače přemodulování (jasná místa scény), při kterém poklesne E_v pod minimální dovolenou hodnotu 10 % hodnoty maximální, zmizí záznějový kmitočtet (vzorec 1 platí jen pro $E_s \ll E_v$). To by v ojedinělém krátkém případě nevadilo, když však jasný bod je na obraze déle ve stejném místě, pak 60krát za vteřinu (v USA je 60 obrazů za vteřinu) zmizí a objeví se nosná vlna zvuku a to způsobí bručení 60 c/s ve zvukové části.

Další bolest tvoří fázová modulace obrazového vysílače, která vzniká parazitně v nedosti kvalitním modulátoru televizního vysílače. Při fázové modulaci mění se také kmitočtet nosné vlny obrazové, proto je i záznějový kmitočtet parazitně kmitočtově modulován, jak vyplývá ze vztahu (1). Tato nevtaná modulace působí na diskriminátoru bruchivá nf napětí.

Odstranění obou těchto vad leží v rukou provozních techniků ve vysílači. Zdá se však, že jen málo stanic trpí těmito nedostatky, protože se záznějová mf objevuje stále častěji v přijímačích různých výrobců.

Provedení.

Zapojení obrazové a zvukové části přijímače se záznějovou mf je na obraze 5. Mf zesilovač, jehož poslední elektronku tvoří V_1 , má pásmo tak široké, aby bez zeslabení propustil jak obrazovou, tak zvukovou mf. Zeslabení zvukového kmitočtu provede „odšavací“ odlaďovač $L1C1$. Signál potom usměrní V_2 , zesílí obrazový zesilovač V_3 , v jehož anodovém obvodu se teprve oddělí zvuk a obraz. Resonanční obvod $L2C2$ jednak vybírá



Obraz 5. Zapojení detekce, obrazového zesilovače a zvukové mf s diskriminátorem v přijímači podle obr. 2.

ze směsi zvukový kmitočet 4,5 Mc/s a vede jej na mřížku V4 (mf zesilovač zvukové části), jednak působí jako paralelní odlaďovač tohoto kmitočtu, takže na ka-thodu obrazovky Pt se dostane jen velmi malá jeho část. Demodulaci zvuku provede poměrový diskriminátor V5, odtud jde po dalším zesílení nf signál do re-produktoru. Slačování přijímače se ne-liší od obvyklých přístrojů, navíc je na-ladění L1C1 na 4,5 Mc/s.

Doplňek.

Aby čtenář se znalostí vyšší matema-tiky (ostatní mohou použít slovních výsledků) snáze pochopil podstatu vzniku zánějových kmitočtů (zásada superhetu, bfo, zánějových vlnoměrů, zánějových nf oscilátorů atd.) a mohl také posoudit správné pracovní podmínky, na př. zís-kání sinusových zánějů, uvedeme krátký theoretický přehled. Do lineárního zesilovače s rovnou charakteristikou, bez skreslení, vedeme dva sinusové signály (označujeme jako prve). Jeden s amplitudou E_s a kmitočtem f_s , druhý s amplitudou E_v a kmitočtem f_v (obraz 6 a 7). V určitém okamžiku jsou obě vlny ve fázi, amplitudy se sčítají, v jiném oka-mžiku jsou obě vlny v protifázi, ampli-tudy se odečítají. Je-li $E_s = E_v$, má ma-ximum výsledné vlny (záněje) amplitudu $2E_s$, v minimu klesne amplituda na nulu. Výsledná vlna je na obraze 8. Vidíme, že se tak vytvoří amplitudově modulo-vaná nosná vlna, jejíž nosný kmitočet je roven f_v a modulační kmitočet $f_v - f_s$. Vi-díme současně, že modulační kmitočet je velmi skreslený (připomíná napětí dvou-cestného usměrňovače). Je-li však E_s mnohem menší než E_v , je modulační kmitočet skoro sinusový, jak je znázor-něno na obraze 9. Usměrníme-li takovou vlnu (obraz 10.) v diodovém zesilovači (předpokládáme lineární funkci), vzniknou na detekčním kondensátoru dvě složky, složka stejnosměrná, mající amplitu-du E_v (kondensátor se nabije na maxi-mální hodnotu E_v), a složka střídavá, mající přibližně amplitudu E_s . Hledejme, o kolik musí být E_v větší než E_s , aby byl průběh zánějového kmitočtu sinu-sový.

Zanedbáváme přitom signál s kmito-čtem $f_s + f_v$, protože pro naše účely nemá významu a jeho odvození je po-dobné.

Oba signály si můžeme představit jako vektory E_v a E_s , otáčející se rychlostí ω_v a ω_s , (obraz 11.). Můžeme si také představit, že vektor E_v stojí a vektor E_s rotuje kolem jeho počátku rozdílovou rychlostí $\omega_v - \omega_s$. Svírá tedy s E_v v kaž-dém okamžiku měnící se úhel $\alpha = (\omega_v - \omega_s)t$. (obraz 12.). Vektorovým součtem dostane-me výsledný vektor E_m (obraz 13.). Podle cosinové věty můžeme E_m vypo-čítat:

$$E_m = \sqrt{E_v^2 + E_s^2 - 2E_v E_s \cos \beta} \quad (2)$$

Dosaďme-li za

$$\beta = \pi - \alpha \quad (3)$$

vytkneme-li před odmocninou E_v a dosa-díme-li za

$$E_s/E_v = K \quad (4)$$

dostaneme výsledný vztah

$$E_m = E_v \sqrt{1 + K^2 + 2K \cos(\omega_v - \omega_s)t} \quad (5)$$

Rozvineme-li výraz pod odmocninou v MacLaurinovu řadu, dostaneme pro E_m výsledek:

$$E_m = E_v \cdot a_0 [1 + m_1 \cos(\omega_v - \omega_s)t - m_2 \cos 2(\omega_v - \omega_s)t + \dots] \quad (6)$$

kde a_0 a m_1, m_2 atd. jsou konstanty, zá-vislé na velikosti K . Výrazy pro jejich výpočet jsou složité, ale je možno je na-lézt v (8).

Je-li však K menší než 0,1 (proto jsme musili amplitudu zvukové nosné vlny zmenšit na desetinu), stane se a_0 nezá-vislým na K a

$$a_0 = 1, \quad (7)$$

m_1 je dáno výrazem

$$m_1 = 1,05 K = 1,05 E_s/E_v, \quad (8)$$

konstanty $m_2, m_3, m_4, \dots \approx 0$ (čili zá-něje mají skoro sinusový průběh). Do-saďme-li do (6) výrazy z (7) a (8), do-staneme

$$E_m = E_v + 1,05 E_s \cos(\omega_v - \omega_s)t \quad (9)$$

Výsledný vektor E_m má tedy amplitudu E_v , která je amplitudově modulovaná si-nusovým kmitočtem $f_v - f_s$ s amplitudou $1,05 E_s$.

Jaké budou poměry, když bude E_v mo-dulována komplexním obrazovým signá-lem? Jeho amplitudu můžeme obecně vy-jádřit jako

$$E_z = F(t), \quad (10)$$

čili E_v bude dáno výrazem

$$E_v = E_1 [1 + m_f F(t)], \quad (11)$$

kde $m_f = E_z/E_1$. Současně můžeme za f_s dosadit výraz pro kmitočtovou modulaci (zvuková nosná vlna je modulována kmi-točtově)

$$\omega_s = \omega_z [1 + m_f F'(t)] \quad (12)$$

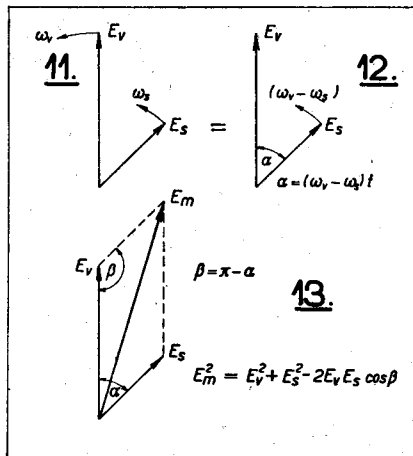
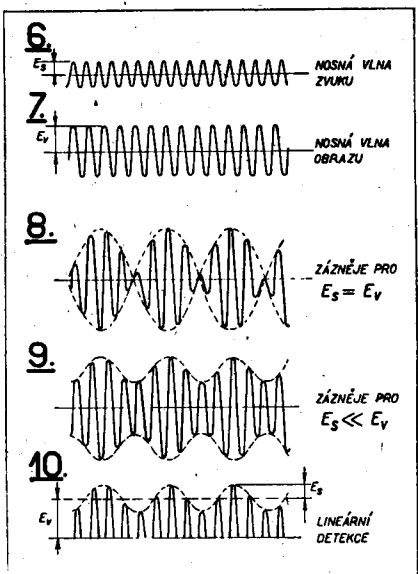
kde m_f je modulační index kmitočtové modulače a $F'(t)$ je obecný výraz pro komplexní zvukový signál.

Dosaďme-li do (9) výrazy (11) a (12), dostaneme po úpravě

$$E_m = E_1 + m_a E_1 F(t) + 1,05 E_s \cos(\omega_v - \omega_z [1 + m_f F'(t)]) t \quad (13)$$

Odtud vyplývá, že na detektoru se vedle stejnosměrné složky E_1 objeví am-pplitudová modulace obrazová a zánějový

Obraz 6 až 10. Vznik zánějů a zánějově modulovaného napětí na detektoru.



Obraz 11 a 12. Vektory E_v a E_s , točící se rychlostí ω_v a ω_s , můžeme nahradit stojícím vektorem E_v a vektorem E_s s úhlovou rychlostí $\omega_v - \omega_s$. — Obraz 13. Vektorový součet E_v a E_s dá výsledný vektor E_m .

signál, modulovaný kmitočtově, a že vše-chny složky jsou navzájem nezávislé a je-jich tvar je neskreslený, dokud ovšem K je menší než 0,1.

Ing. OtaKař A. Horna.

Literatura.

- (1) J. Dilson: Intercarrier Televisers, Radio-Electr 49 (září), str. 30. — (2) RNDr K. Mouric: Kmitočtová modulace, EŠČ, 1949. — (3) F. E. Terman: Radio Engineers Handbook, McGraw Hill 1943, str. 267 a d.

Rozhlas bez elektroněk

University Loudspeakers, Inc. uvedla na trh zařízení pro veřejný rozhlas bez elektronického nebo mechanického zesilovače, které je schopno z akumulátoru 6 V dodat přímo akustický výkon, odpovídající 1,5 W stř. výkonu běžného zesilovače a reproduktoru. Než popíšeme onu na pohled kouzelnou aparaturu, připomeňme, jak je tomu s účinností běžných zesilovačů a reproduktorů. Reproduktoř o průměru 20 cm na desce (nebo v equivalentní skříní) rozměrů asi 1 x 1 m, má (v hovorovém spektru), účinnost mezi 2 až 5 %, t. j. z dodaného elektrického výkonu přemění se v akustický 2 až 5 %. Uvážíme-li, že koncový stupeň běžných zesilovačů má anodovou účinnost asi 30 %, sledáme, že z energie, dodané anodám koncové elek-tronky, promění se v akustickou energii jen asi 0,7 až 1,5 %. Je několik method, jak zvětšit účinnost reproduktoru. Proza-tím nejschůdnější cestou je použít malého a lehkého dynamického systému s velkým exponenciálním trychťřřem. Tak se dá do-sáhnout účinnosti až asi 50 %. Touto ces-tou také šla jmenovaná firma. Zkonstruo-vala velmi účinný uhlíkový mikrofon, na-pájený ze 6 V baterie, který pohání elek-trodynamický systém účinného reproduk-tořu s exponenciálním trychťřřem bez po-uzití dalších zesilovačů. Tak vzniklo roz-hlasové zařízení pro přenos řeči v míst-nostech a na malých prostranstvích, které je nezávislé na síti i na velkých automo-bilových bateriích, protože pracuje spo-lehlivě na větší (telefonní) suchý článek nebo na malý akumulátor. Jak tvrdí je-novaná firma, nemůže být použitý mikro-fon (s příleňavým názvem Powrmike) přetřžen, má dobrou charakteristiku pro přenos řeči a nemá poruchový sykot, který charakterizuje uhlíkové mikrofony. (Audio Engineering 49, říjen, str. 34.) O. H.

Nahrazování a regenerace elektronek

s oxidovými kathodami

Čtenáři, odkázání na zestárlé speciální elektrony, které toho času nelze snadno nahradit, ocení následující návod na regeneraci kathod prostými pomocnými domácími dílny, doplněný přehledem jiných důležitých způsobů regenerace a tabulkou náhradních možností běžnými elektronicami.

Ing. Miroslav LUPÍNEK

Rozborem činnosti oxidové kathydy a jejího chování za delší dobu provozu lze dojít k závěru, že v některých případech je možno znovu aktivovat elektrony, jejichž emise nedostačuje, ale které jsou mechanicky i vakuově v pořádku a ovšem nemají přepálené žhavicí vlákno.

Předem je však účelné si ujasnit, kdy je výhodnější nahradit nevyhovující elektronku podobnou elektronicou i za cenu částečné přestavby přístroje.

Není vhodné regenerovat běžné typy, jimiž výrobci osazují nové přijímače; ty budou ještě řadu let na trhu (celé skleněné, serie E21 a U21). Elektrony rudé (E1) a kovové (E11) lze nahradit novými elektronicami E21. Nízkofrekvenční elektrony můžeme ve většině případů vyměnit bez přestavby užitím redukční patice, vysokofrekvenční stupně upravíme raději výměnou objímky, abychom zbytečně nezvětšovali škodlivé kapacity elektrony a tím náchylnost k oscilacím. Po výměně elektrony je pravidelně nutno doladit připojené rezonanční obvody.

Poněkud horší je situace u starších elektronek, žhavených 4 V (serie A), kde je nutno přivinout závit na transformátoru nebo vestavět přidavný žhavicí transformátor. Staré nožičkové elektrony se téměř nevyplácí regenerovat, jelikož přístroje jimi osazené nevyhovují dnešním požadavkům a při celkové přestavbě vyměníme i elektrony za novější typy.

Porovnávací tabulka elektronek byla uveřejněna ve 2. čísle Radioamatéra 1946 na str. 47, podrobné tabulky jsou i v Radiotechnické příručce, vydané v ESČ.

Pro regeneraci se jeví jako nejvýhodnější elektrony starších univerzálních přístrojů se seriovým žhavením buď 200 mA (evropské) nebo 300 mA (americké), které u nás zatím nejsou běžné. (V seriovém spojení se odchylky odporů vláken více a škodlivěji uplatňují než u elektronek se stálým žhav. napětím.) Zde je náhrada obtížná a regenerace může být nejlepší řešením. Proto je tento případ dále podrobněji rozveden.

Nemáme-li po ruce měřicí zařízení pro elektrony (viz popisy v 1. čísle ročníku 1946; 6. čísle ročníku 1946; 7–8 čísle ročníku 1948 Radioamatéra), stačí k posouzení jakosti elektrony měření v přijímači. Nejprve změříme usměrněné napětí na výstupu usměrňovače (na prvním elektrolytu); při 120 V sítě má být aspoň 70 až 80 V, při 220 V aspoň 150 V. Je-li menší, vyřadíme usměrňovací elektronku k regeneraci. Dále změříme anodový proud koncové elektrony a naměřenou hodnotu porovnáme s jmenovitou publikovanou hodnotou. Získává-li se předpětí průtokem celkové napájecího proudu odporem v záporném pólů anodového napětí, je přípustný rozdíl měřená a publikovaná hodnoty asi 30 %. Podobně u všech elektronek, kde je však dovolen rozdíl až 50 %. Nf elektrony, pracující s odporovou vazbou, kontrolujeme snadno překlepnutím anodového odporu miliampérmetrem (u pentod zkratujeme ještě seriový odpor v pólů stínící mřížky — obraz 1). Nejmenší přípustná hodnota anodového prou-

du při 120 V v síti je asi 1 mA, při 220 V 2 mA.

Konečně změříme i žhavicí napětí, neboť to je velmi choulostivá stránka seriových žhavených přístrojů. Přípustné rozdíly žhavicích napětí při jmenovitém síťovém napětí smí být nejvýše $\pm 10\%$ od jmenovitých hodnot. Jsou-li větší rozdíly, podžhavené elektrony přizhávají zmenšením seriového srážecího odporu (je-li místo něho variátor, překleneme jej takovým paralelním odporem, aby podžhavené elektrony žhavily normálně — obraz 2). Některé elektrony budou po tomto zákroku přezhaveny, a proto připojíme paralelně k jejich žhavicím vláknům odpory, které svedou část žhavicího proudu mimo. Výpočet odporů je snadnou aplikací známých zákonů Kirchhoffových a Ohmova.

Zopakujeme krátce co se děje při delším přezhavení nebo podžhavení kathydy.

Je-li kathoda delší dobu provozována při teplotě nižší než asi 1000°K a kathodový proud není přiměřeně snížen (jak by odpovídalo snížení teploty), vzniká větší namáhání těch částí emisní vrstvy, které mají vlivem nerovnoměrnosti struktury vrstvy větší teplotu než ostatní, v důsledku exponenciální závislosti emisního proudu na teplotě přebírají největší část proudu kathydy. Silně emitující ostrůvky jsou intenzivně bombardovány kladnými ionty zbytků plynů, čímž nastává porušení jednoatomové vrstvy baria na povrchu kathydy. Atomy volného baria dále reagují s plyny, které podžhavená kathoda velmi ochotně pohlcuje.

Při nízké teplotě kathydy není dostatečná náhrada volných atomů baria vlivem redukce kyslíčnicku přísadami v podkladovém materiálu a kathoda ztrácí emisní — otravuje se.

Při teplotě vyšší než asi 1150°K převládá odpařování baria z emisní vrstvy, a tento úbytek je větší než množství volného baria, vzniklého redukcí po př. elektrolyticky kyslíčnicku. Elektrolysa je však ve většině případů nepatrná, jelikož jde o malé proudové hustoty. Zesláblá elektrona má tedy kathodu s emisní vrstvou, obsahující dostatečné množství kyslíčnicku baria BaO, který však nemá emisní schopnost. Aktivace emisní vrstvy je možná dvěma způsoby.

Směšovače:
Původní osazení: ECH3, ECH11, ECH4, EK3. — Náhradní osazení: ECH21.

Vf, mf a nf zesilovače:
Původní osazení: EF5, EF6, EF8, EF9, EF11, EF12, EF13. — Náhradní osazení: EF22.

Nf zesilovač + 2 diody:
Původní osazení: EBC3, EBC11. — Náhradní osazení: ECH21; heptoda zapojena jako trioda ($g_{2,4} + g_3$ na anodu) mřížka triody = detekční dioda, anoda triody = AVC dioda.

Mf zesilovač + 2 diody:
Původní osazení: EBF2, EBF11. — Náhradní osazení: ECH21; heptoda zapojená jako pentoda (g_3 na kathodu) mřížka triody = detekční dioda, anoda triody = AVC dioda.

Koncový zesilovač 9 W: Původní osazení: EL2, EL3, EL11, EBL1. — Náhradní osazení: EBL21.

Kombinovaný ladicí indikátor EFM1, EFM11 nahradíme EF22 a buď se vzdáme indikace ladění, nebo zamontujeme zvláštní indikátor (EM11 nebo neonka). ECL11 lze nahradit jen současně s EBF11 za ECH21 a EBL21; je nutná přestavba.

ECH21: heptoda = mf zesilovač, trioda = nf zesilovač.

EBL21 = detekce + AVC, koncová pentoda.

U dvoulampových superhetů (ECH11, ECL11) nelze nahradit původní osazení bez zásadních změn v zapojení.

EF22 ve funkci mřížkového detektoru pracuje hůře než původní EF6 (EF12) vlivem své exponenciální charakteristiky.

trunka má tedy kathodu s emisní vrstvou, obsahující dostatečné množství kyslíčnicku baria BaO, který však nemá emisní schopnost. Aktivace emisní vrstvy je možná dvěma způsoby.

1. aktivování redukcí.

Volné atomy Ba se získají odkysličením (redukcí) BaO, vyvolaným:

a) uhlíkem, vzniklým jako rozpadový produkt při spalení organického pojidla emisní hmoty;

b) reakcí kyslíčnicku uhlíčitého CO₂ (postane rozpadem karbonátů při výrobě elektrony) s uhlíkem z organického pojidla:



CO reaguje opět s BaO, redukuje jej na Ba a vzniká CO₂;

c) BaO se redukuje při vysoké teplotě podkladovým kovem (nikl) a zvláště jeho přísadami (Mg, Si, Al).

Jak závisí množství volného baria a tím emise na složení podkladového kovu emisní vrstvy, udává tabulka z článku Jenkinse a Newtona (Brit. I. E. E.; vol. 29, květen 1949): „Volné barium a oxidovaný kathoda“.

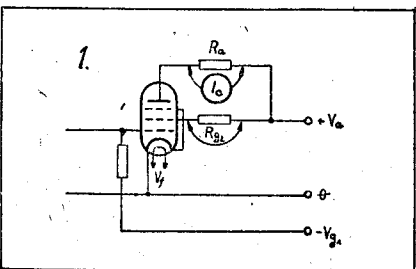
střední množ. Ba celkový
Podklad kathydy (váha vrstvy BaO emisní 10 mg) proud v mA

spektroskopicky čistý nikl	$1,03 \times 10^{-6} \text{ g}$	0,3
Ni+0,12 % Mg	3,40	7,3
Ni+0,2 %	1,64	4,7
Platina	0,62	0,2

Při aktivování redukcí stačí pouze zvýšená teplota kathydy, asi 1275°K t. j. zvětšení žhavicího napětí o 80 % nad jmenovitou hodnotu.

2. Proudově aktivování (elektrolyticky).

Z kathydy se odebírá proud o hustotě 0,1 až 0,2 A/cm². Zavedením proudu přicházející elektrony tvoří s kyslíkem v BaO záporně nabitě ionty, které přecháží do vakua a jsou přitaženy na anodu, kde se kyslík usadí. Na kathodě zůstávají volné atomy baria. Nejprve se na povrchu

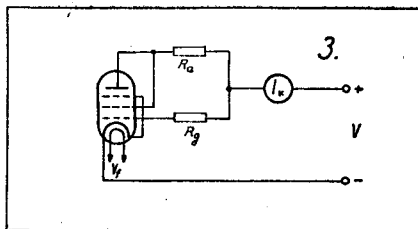


vrstvy BaO uvolní několik iontů kyslíku a na jejich místě přicházejí nové ionty postupně z hlubších vrstev, až nastane rovnováha. Přitom je zajímavé, že elektrolýsa probíhá i tehdy, je-li emisní vrstva bombardována elektrony z jiného zdroje, je tedy anodou. Dopadající elektrony tvoří s kyslíkem BaO opět kyslíkové ionty a volné barium zbyvá. Předpokladem pro počátek elektrolytické aktivity je ovšem jistý malý emisní proud, který je dán částečným redukčním zaktivováním katody při čerpacím procesu.

U zestárlých elektronek přichází v úvahu pro nové aktivování způsob 1c (redukce BaO přísadami niklu) a způsob 2 (proudová aktivace). Způsoby 1a, b se uplatňují jen při výrobě. Způsob 1c však selhává u katod, které mají všechny redukční látky zoxydovány během dlouhého provozu při vyšší teplotě, takže pouze proudová regenerace je obecně účinná.

Elektronku, kterou chceme regenerovat, zapojíme jako triodu, při čemž řídicí mřížka dostane kladné napětí. Prakticky to provedeme tak, že použijeme jednoho stejnosměrného zdroje o napětí 100 až 150 V. Do přívodu k anodě (spojené se stínicí mřížkou) zapojíme odpor řádu 100–1000 ohmů, do přívodu k řídicí mřížce odpor 3 až 5krát větší (obraz 3). Žhavicí napětí může být jmenovitě až o 30 % větší. Velikost napájecího napětí a odporů volíme podle druhu elektronky tak, aby celkový katodový proud byl čtyř až šestinásobný jmenovitého. Větší hodnotu volíme u malých předzesilovacích elektronek, kde bude katodový proud 50 až 60 mA; koncové elektrony zatěžujeme proudem 150 až 200 mA. Úbytek napětí na elektronce činí 20 až 30 V, takže elektrody nejsou příliš tepelně přetíženy. Usměrňovací elektronky můžeme zatížit 200–300 mA. Místo zvláštních omezovacích odporů lze s výhodou použít normálních osvětlovacích žárovek, do mřížkového přívodu 15–25 W pro 120 V, do anodového 25 až 100 W pro 120 V. Žárovky při regeneraci mírně žhnou a vzrůstem odporu při zvětšeném proudu vhodně zmenšují napětí na elektronce, a tím ji chrání před tepelným přetížením.

Elektronku regenerujeme 15 až 30 minut, po ustálení katodového proudu na větší hodnotě než na počátku aktivity je možno elektronku vyzkoušet. Během regenerace je nutno kontrolovat, zda se neuvolňují v elektronce plyny, což se projeví modrým světlem v systému. Není-li to způsobeno nasáváním vzduchu zvenci vadnými zátyvy přívodů v patce, můžeme vakuum správně opatrným nahřátím getrového zrcátka na baňce plamenem a getrový povlak (barium) při zvětšené teplotě váže uvolněné plyny. Nahřívát musíme zvolna, přitom pozorujeme, zda modrosvit mizí a proud stoupá. Další aktivaci



Obraz 3. Způsob regenerace proudové u zestárlých elektronek s oxidovou katodou. V je ss napětí 100 až 150 V, Ra a Rg nastavují proud elektrod podle údajů v textu.

je dobře provádět při menším proudovém zatížení. Tento způsob ovšem selhává, jestliže je getrový povlak již plyny nasycen.

Po skončení regenerace opět změříme elektronku, jak bylo uvedeno, při čemž je možné, že nyní při zvětšeném odběru anodového proudu nebude stačit usměrňovací elektronka a budeme nuceni ji také regenerovat. Po 10 až 50 hodinách provozu v přijímači měříme znovu, abychom zjistili, zda byla elektronka správně aktivována.

Kromě universálních elektronek s nepřímo žhavenými katodami přicházejí v úvahu pro regeneraci bateriové elektrony. Vláčna těchto elektronek jsou velmi tenká a proto mají poměrně malou tepelnou kapacitu. Při regeneraci je žhavicí jmenovitým napětím. Ostatní elektrody jsou tepelně předimenzovány (z důvodů mechanické pevnosti) a proto můžeme elektronku zapojit jako diodu (všechny mřížky spojeny s anodou). Katodový proud nastavujeme velmi opatrně na hodnotu dvoj- až trojnásobnou jmenovité hodnoty, při čemž napětí napájecího zdroje bude asi 50 V a omezovací odpor řádu kilohmů. Žárovka není příliš vhodná, protože má poměrně malý odpor. Regeneraci provádíme raději delší dobu menším proudem, abychom se vyvarovali přepálení vláčna při stoupnutí emise.

Takto regenerované elektrony mohou pracovat i déle než když byly úplně nové, postaráme-li se, aby při provozu byly správně žhaveny a nebyly přetěžovány.

Literatura:

Radioamatér č. 1/1946; č. 6/1946; č. 7 až 8/1948, č. 11/1949 (Přístroje ke zkoušení elektronek. — Radiotechnická příručka EŠC. (Tabulky elektronek). — Elektronik č. 9/1949 (O katodách). — Herrmann-Wagner: Die Oxydkathode, II. Teil. — Espe-Knoll: Werkstoffkunde der Hochvakuumtechnik. — Chaffee: Theory of Thermionic Vacuum Tubes. — Koller: The Physics of Electron Tubes.

Nový způsob značení odporů a kondenzátorů

TESLA, n. p., zaslala všem zájemcům oběžník, ve kterém je seznámila se svou novou normou pro označování radiotechnických odporů a kondenzátorů. Norma se asi brzy stane základem normy celostátní a obsahuje zpracované, přehledný a účelný způsob označování hodnot, tolerance a výkonu nejpoužívanějších součástí. Seznámíme s ní proto aspoň v hlavních rysech naše čtenáře.

Pro odpory byl zvolen znak TR, pro kondenzátory znak TC. Základní jednotkou odporů je 1 Ω, kondenzátorů 1 pF. Pro hodnoty větší než 999 základních jednotek byly zavedeny běžné zkratky, k (kilo), M (mega) a G (giga). Hodnoty od 1 do 999 píší se přímo, od 1000 do 99 999 nahrazují se tři poslední místa značkou „k“,

od 100 000 do miliardy nahrazuje se šest posledních míst značkou „M“, miliarda (10⁹) se označuje jako „G“. Desetinná čárka se nepíše, místo ní se vsunuje příslušná značka.

Příklad: Odpor 2,5 kΩ je označen TR 2k5, odpor 260 kΩ je označen TR M26, kondenzátor 35 nF je označen TC 35k, kondenzátor 2500 μF je označen TC 2G5. Jednoduchost a přehlednost značení je zjevná.

Součásti se dodávají v normální řadě hodnot, která má tyto členy:

10 — 12,5 — 16 — 20 — 25 — 32 — 40 — 50 — 64 — 80 — 100 (a desetinné násobky a podily). Je to část geometrické řady

s kvocientem $\sqrt[10]{10}$ a s členy účelně zaokrouhlenými. Z toho vyplývá, že běžná tolerance je ± 13 % (u kondenzátorů může být až ± 20 %). Součásti s touto tolerancí nenesou již žádné další označení. Pro přesnější bylo zavedeno označení písmeny, které značí:

A = ± 10 % (0,5) C = ± 2 % (0,2)
B = ± 5 % (0,2) D = ± 1 % (0,2)
E = ± 0,5 % (0,2)

Příklad: Odpor 320 kΩ s tolerancí 1 % je označen TR M32 D. Odporů s užšími tolerancemi nesmí být však zatěžovány stejným výkonem, jako odpovídající velikosti s běžnou tolerancí, má-li totiž zůstat zachována přesnost. V závorkách udané desetinné zlomky udávají přípustné maximální zatížení v poměru k jmenovitému. To platí pro provedení vrstvé (tak zv. „uhlíkové“ o dpy), pro drátové odpory je zatížení udáno zvláštní tabulkou.

Kondenzátory svítkové i krabicové (papírové, nebo MP, systém „Bosch“) dodává Tesla pro provozní napětí 160, 250, 400, 600 a 1000 V. Elektrolytické kondenzátory mají také jednotnou řadu provozních napětí: 12 — 30 — 63 — 100 — 160 — 250 — 350 — 450 V. Slidové kondenzátory jsou jen pro provozní napětí 500 V ss (350 V st).

Systém je zjevně vhodný i pro značení schémat, až snad na značku TR nebo TC, kterou nahrazuje vzhled symbolu. U kondenzátorů je však otázkou, zda zavedení stejných zkratk pro desítkové násobky jako u odporů neudělá soustavu nepřehlednou ve slovním reprodukování: značku 64 k by bylo vhodné číst jako 64 kilopikofaradů, ať je už skoro vžit název nanofarad. Kdyby místo k, M a G byly pro kondenzátory ponechány značky n (nano-), μ (mikro-) a po případě m (mili-), protože 1000 μF je skutečně 1 milifarad, souhlasilo by značení s čtením a obsahovalo by údaj C, na rozlišení od R. Místo řeckého μ, které ztěžuje sazbu i psaní na stroji, by se snad mohlo psát u, jak se to objevuje v zahraniční literatuře.

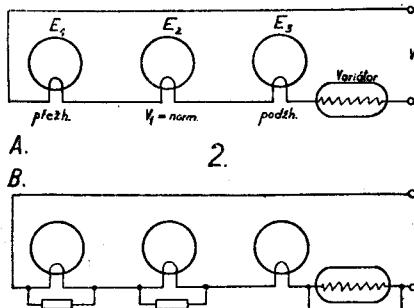
Vítáme také zavedení logaritmické řady hodnot, protože tím se omezí sklad a hodnoty tvoří ucelený sled. Proč však byla pro deset členů zvolena uvedená řada, když byla skoro mezinárodně (SSSR, USA, Británie, Francie, Holandsko) přijata desetičlenná řada

10, 15, 22 33 47 68 100

12, 18, 27 39 56 82
v níž hořejší čísla tvoří tak zv. hrubou řadu (tolerance 20%), všechna čísla tak zv. jemnou řadu (tolerance 13 %, vlastně 10 %)? Snad se to stalo proto, že řada Tesly má krom krajních ještě pět okrouhlých hodnot (20, 25, 40, 50, 80), kdežto mezinárodní ani jednu. Přece by však shoda usnadnila transposici zahraničních vzorů do našich poměrů.

Ing. Otakar A. Horna.

(P r a m e n y: Zpráva, TESLA, n. p. — Katalog firmy Technoimport (SSSR). — Norma ASA-RMA-American War Standard and JANS. Reference Data for Radio Engineers 1947.)



Obraz 2. Oprava žhavicího obvodu universálních přijímačů. A — původní obvod. B — opravený obvod: původní podžhavicí 3. elektrony odstraňuje zmenšení předřadného odporu, nebo paralelní odpor u variátoru; následující přehřívání ostatních elektronek odstraňuje vhodné volené paralelní odpory u jejich vláken.

UVÁDĚNÍ DO CHODU A OPRAVY přístrojů z domácí dílny III.

V předchozích odstavcích* jsme probrali ten druh elektrické energie, kterou radiotechnický přístroj zpracovává jako hlavní předmět své činnosti. Jmenujeme ji signál, vyznačuje se tím, že je střídavá o kmitočtu tónovém (nf) nebo t. zv. vysokém (vf). Ke své činnosti potřebují však přístroje ještě elektrickou energii hlavní, jež je podle použití dvojitá: stejnosměrná k napájení anodových a pod. obvodů, a stejnosměrná nebo střídavá ke žhavení katod. Většinu přístrojů dnes napájíme z běžné sítě světelné, a tím se rozumí, že potřebnou hnací energii odebíráme ze sítě. Opět většina sítí má proud střídavý, proto energii pro anodové obvody vytváříme z něho transformací, usměrněním a poté filtracei. Energie žhavicí, jejíž napětí má být z technických důvodů pokud lze malé, získáváme z poměrně značného napětí sítě prostou transformací. O méně častých způsobech napájení, totiž ze sítě s proudem stejnosměrným a z baterií pojednáme později.

1. 4. Napájení ze sítě střídavého proudu.

Pro anodové obvody a jim podobné obvody stínících mřížek a pro polarizační mřížek řídicích potřebujeme energii s proudem stejnosměrným, řádu desítek miliampérů, a s napětím mezi několika volty s několika stovkami voltů. U malých přístrojů obvykle vyrábíme jen jediné ss napětí, zpravidla 250 V, z něhož ostatní potřebné hmoty získáváme děliči napětí nebo předřadnými odpory. Energie, získaná usměrněním, není dokonale stejnosměrná, nýbrž nese větší nebo menší střídavý zbytek o kmitočtu sítě nebo jeho celých násobcích. To je jak víme, 50, 100 atd. kmitů za vteřinu, a protože je to kmitočet v oblasti tónových signálů, musíme tento střídavý zbytek z usměrněné energie odstranit filtracei. U běžných přístrojů tvoří transformátor, usměrňovač a filtr celek, který jmenujeme napájecí část, nebo podle staršího způsobu „eliminátor“ (z anglického názvu battery eliminator, t. j. odstraňovač baterií; původně byly anodové obvody napájeny z baterií, kdežto žhavení z akumulátoru).

Nejčastější zapojení napájecí části, zatím bez filtru, obsahuje obraz 6. Schema a, b je t. zv. jednocestný usměrňovač, obě úpravy jsou prakticky rovnocenné, liší se jen zapojením. Úprava c je úsporné zapojení, jehož výhodou je, že transformátor transformuje jen energii pro žhavení usměrňovací elektronky a elektronek přijímacích, kdežto napětí pro usměrňovač

odebíráme jenom z primáru, z napětí 220 V, t. j. buď přímo ze sítě 220 V, nebo při síti 120 V transformovaně úsporným autotransformátorovým zapojením. Nevýhodou velmi citelnou však je, že napájený přístroj je galvanicky spojen se sítí a má obvykle proti zemi napětí, takže jej nesmíme galvanicky uzemnit, nýbrž přes kondensátor nejvýš asi 10 nF.

Jednocestné usměrnění stačí s jednodušším transformátorem, dává však usměrněné napětí s větším střídavým zbytkem a s kmitočtem 50 c/s, který se obtížněji filtruje, zvláště při větším proudu. Proto se ho používá jen pro malé přístroje, na př. asi do 50 mA, a tam, kde nezáleží příliš na vyfiltrování.

Pro spotřebu asi od 20 mA výše raději používáme nejobyčejnějšího usměrnění dvojcestného, jak je vyznačuje obraz 6d. Transformátor S. T. dodává dvě střídavé stejné napětí z vinutí, které je cele vinuto v témž smyslu a má odbočku uprostřed, takže je-li na konci 1. v jistém okamžiku pól +, je na druhém konci 2. pól —. Jsou to vlastně dva jednocestné usměrňovače, které se střídají v činnosti s tím důsledkem, že střídavý zbytek má kmitočet dvojnásobný než síť, a menší hodnotu, takže se snáze filtruje.

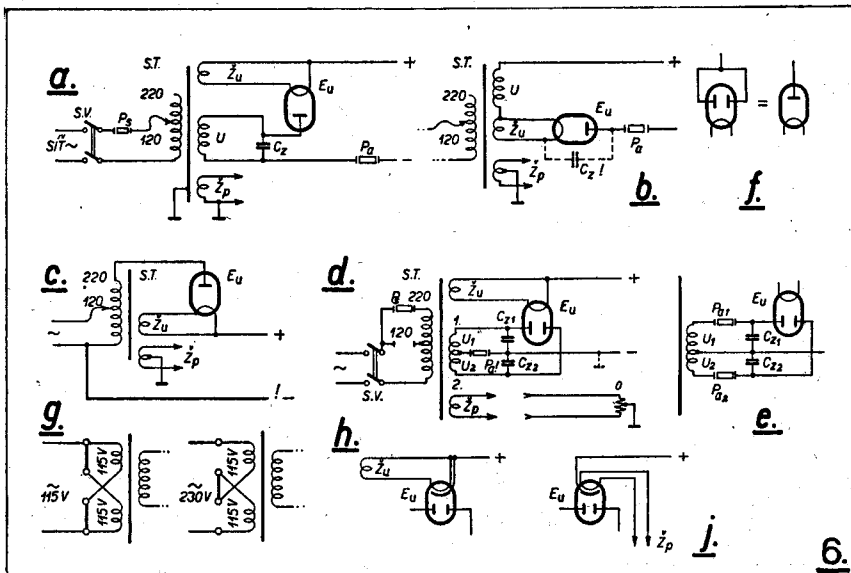
Popis součástí zapojení. Napájecí část je spojena se sítí přes spínač S. V., který podle předpisů EŠC má být dvojpólový, a přes pojistku Ps. U malých přístrojů nemá běžná tavná pojistka v síťovém přívodu zvláštní ceny, protože má-li vydržet

proudový náraz při zapínání transformátoru na síť, musí být vyměřena na proud značně větší než kolik jí v obvyklém případě protéká, a když nastane jen částečný zkrat v transformátoru nebo v připojených obvodech, není obvykle zvětšení proudu takové, aby zesílená pojistka vstoupila v činnost. Výhodnější pojistky tepelné, jakých používala u svých přístrojů fa Telefunken, a které reagovaly rozepnutím primárního obvodu na nadměrné zvětšení teploty uvnitř transformátoru, nejsou, bohužel, běžné.

Síťový transformátor S. T. má primární vinutí upraveno pro běžná síťová napětí 120 a 220 V, leckdy ještě s několika dalšími odbočkami pro možnost sítivětí odchylným daným normálními sítěmi (100, 110, 125, 150, 200, 220, 240 V). Velké transformátory přepínáme pro úsporu mědi způsobem podle obrázku 6g. Napětí nejsou však přesná. — Na sekundární (odběrné) straně, má síťový transformátor vinutí U pro napájení usměrňovače, obvykle 2 × 250 až 2 × 300 V, dále vinutí Žu pro žhavení usměrňovací elektronky, obvykle 4 V/1.1 A nebo 4 V/3 A, podle toho, vystačíme-li s usměrňovací elektronekou AZ 1 nebo musíme-li tu být AZ 4 (pro usměrněný proud nad 100 mA). Konečně je tu vinutí Žp pro žhavení přijímacích elektronek, s napětím 4, nebo 6,3 nebo (pro výprodejní elektronek) 12,6 V.

Všechna vinutí musí být od sebe důkladně izolována. Primár nese napětí sítě s největší možnou hodnotou 220 V ef. proti zemi. Sekundár pro usměrňovač má proti zemi až 300 V, žhavení usměrňovačky má proti zemi 300. $\sqrt{2} = 300 \times 1,41 = 420$ V, žhavení přijímacích bývá se zemí spojeno. Napětí mezi vinutím získáme sečtením hodnot udaných proti zemi, takže na př. vinutí U proti Žu má být

Obraz 6. Obvyklá zapojení usměrňovačů napájecích částí s transformátorem. a, b — jednocestné usměrnění. — c — jednocestné úsporné; vyžaduje ochranu proti dotyku, a uzemnění přístroje přes kondensátor jako „universální“. — d, e — dvojcestné usměrnění s různě umístěnými anodovými pojistkami. — f — jednocestná elektronka z dvojcestné. — g — přepínání velkých transformátorů na napětí 115 a 230 V. — h zapojení usměrňovačky, žhavené nepřímo ze zvláštního vinutí; katoda spojena s vláknem. — j — zapojení usměrňovačky se spolehlivou izolací mezi vláknem a katodou, žhavené nepřímo z obvodu pro žhavení ostatních elektronek. Z n a ž k y: S. V. — síťový spínač. — Ps — síťová pojistka. — S. T. — síťový transformátor. — Žu — žhavení usměrňovače. — Žp — žhavení elektronek přístroje. — U — vinutí pro usměrněné napětí. — Eu usměrňovací elektronka. — Cz — zřáhací kondensátor. — Pa — anodová pojistka.



* Čtenáři, jimž jsou určeny tyto stati, zvětší svůj prospěch ze zhuštěného výkladu, pokud-li se podle něho rozbírají jiná schemata, otištěná třeba v tomto listě, na př. vyhledáním „živých“ míst, cest signálu v a nf, napájecí části, pojmenováním součástek atd. Jinak je prosíme, aby nám bez ostychu sdělovali, v čem ještě potřebují příspěvní, i co podle jejich názoru vyžaduje podrobnější osvětlení, než náš zájem o stručnost a profesionální zblhlost pisatelova zatím připustily.

Redakce.

isolováno na napětí 300 V efektivních + 420 V ss, a protože k 300 V eff. přísluší max. hodnota rovněž 420 V, je namáhání izolace 840 V, alespoň krátkodobě, trvale však aspoň $420 + 300 = 720$ V. Uvádíme to pro informaci těch, kdo si transformátory opravují, aby nezapomínali na řádnou izolaci mezi vinutími.

K usměrňování používáme nejčastěji vakuových elektronek s přímým žhavením (AZ 1, AZ 11, AZ 4, AZ 12 a jiné), méně často vakuových elektronek s nepřímým žhavením (EZ2, UY1), pro velké zesilovače elektronek s plynovou náplní (AX 50 a j.), pro zcela malé spotřeby také selektivních usměrňovačů. Podstatou všech je t. zv. ventilový účinek (přesněji záklopkový): propouštění proudu jen jedním směrem. Přímé žhavené elektronky vakuové jsou jednoduché a poměrně levné. Mají však o něco větší vnitřní odpor než nepřímé žhavené nebo plynové, a nazhávají okamžitě, zatím co ostatní elektronky přístroje, ještě studené, neodbírají proud, a napětí na filtračních kondenzátorech v té době stoupne na hodnotu naprázdno, o 40 % větší než je napětí transformátoru (420 V v uvedeném případě). Vlastnosti ostatních druhů elektronek byly vystiženy v předchozí větě. Selenový usměrňovač pronikl do našich konstrukcí, díky poválečnému vývoji; také na západě se ho stále častěji používá v jednodušších přístrojích, protože odpadá žhavení kathody usměrňovače. — Běžné jsou dnes na trhu elektronky dvojcestné, t. j. s dvěma anodami nad jednou společnou kathodou. Potřebujeme-li pro nějaký účel jednocestnou elektronku, spojíme prostě obě kathody (obraz 6f). Pro t. zv. univerzální přijímače, určené k napájení buď ze sítě st nebo ss, jsou ovšem elektronky jednocestné (UY 1 N a pod.).

V zapojeních na obrázku 6 nacházíme ještě tyto součástky: T. zv. zhášeč kondenzátory Cz, zapojené obvykle paralelně k vinutí transformátoru pro usměrňovač. Mají kapacitu asi 10 nF, jsou značně namáhány (st napětí až 300 V), a protože jejich zkrat ohrožuje přímo transformátor, který, jak jsme uvedli, lze jen obtížně chránit pojistkou, musí být bezpečné. Uvádá se proto požadavek zkoušky napětím 3000 V ss, což dovoluje bezpečný provoz asi s napětím 450 V eff. Dříve obvyklý způsob připojování zhášeč kondenzátorů paralelně k usměrňovači dráze elektronky (obraz 6 b) je nevhodný, protože při stejném výsledku s ohledem na účel kondenzátoru je namáhán napětím, zvětšeným o usměrňované napětí, tedy při 300 V na transformátoru dosahuje špičková hodnota dvojnásobné maximální hodnoty příslušného napětí transformátoru. — Účelem těchto kondenzátorů je, aby v kmity, které vzniknou v obvodu transformátoru náhlým přerušováním proudu při činnosti usměrňovací elektronky, byly spojeny nakrátko a nemohly rušit činnost přijímače.

Pojistky Pa v obvodu usměrňovače chrání elektronku a transformátor při zkratu v obvodu filtru, nejčastěji způsobeném probitím některého kondenzátoru filtru. Pojistka může být zařazena buď do středního vývodu, nebo bezpečněji do přívodů k anodám. Má-li totiž přístroj žhací kondenzátory přes obě části vinutí pro usměrňování, a probíje-li se jeden kondenzátor, vypálí zkrat ve spolupráci s transformátorem pojistku, ale druhý

zhášeč kondenzátor je pak přes zkrat zapojen na 2×300 V, a probíje se skoro zaručeně současně, přitom vznikne zkrat přes vinutí 2×300 V, který není již omezen pojistkou.

Síťový transformátor má kromě vinutí pro usměrňovač (žhavicí a „anodové“) ještě vinutí Zp pro žhavení ostatních elektronek. Z důvodu účelnosti je toto napětí poměrně malé, 4, 6,3 nebo 12,6 voltu. Příslušný žhavicí obvod bývá spojen s nulovým vodičem přístroje nebo s jeho kostrou, a to buď jedním pólem (6 a), nebo tronek. Z důvodu účelnosti je toto napětí vláčna napětí proti zemi nejvýše 12,6 V, nejméně 2 V, podle druhu elektronky a volby z uvedených úprav, a možnost na bruceň přenosem napětí z vláčna na citlivé obvody je omezena. U běžných přijímačů postačí obvykle uzemňovat jeden pól žhavicí, u zesilovačů pro mikrofon, kde zesílíme signál řádu 1 mV, bývá zapotřebí uzemňovat střed vinutí, buď vyvedený na transformátoru, nebo uměle upravený malým potenciometrem (O v obraze 6d) s odporem 50 až 500 Ω , zařazeným mezi přívody vláčna u citlivé elektronky (první v obrázku 2). Elektronky žhavené z transformátoru mají žhavicí vláčna upravena pro stejné napětí, ale protože některé kathody jsou větší a potřebují k rozžhavení větší energii, mají vláčna různý žhavicí proud (na př. EF 22 má 0,2 ampéru, ECH 21 — 0,33 A, EBL 21 — 0,8 A atd.). U elektronek, určených pro žhavení seriově, ze sítě, najdeme stav právě opačný: stejný proud a různá napětí.

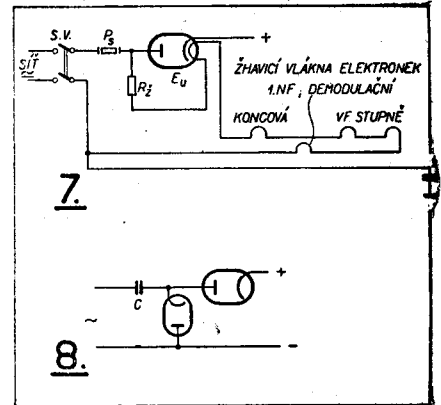
S o u h r n: přístroje, určené k napájení ze sítě střídavého proudu, mají zpravidla síťový transformátor, využitý jednak pro získání vhodných hodnot napětí (usměrňovač; žhavení), jednak pro galvanické oddělení sítě od přijímače, jehož kostru, spojenou s proudovými obvody, můžeme pak přímo uzemnit. Těchto výhod transformátoru se zčásti nebo zcela vzdáváme jen tam, kde je to účelné nebo nezbytné (úspora u malých přístrojů; univerzální napájení ss nebo st).

1.5. Napájení ze sítě střídavého anebo stejnosměrného proudu.

Účelem oné úpravy napájení, o níž teď pojednáváme, bylo vytvořit možnost napájet přijímač ze sítě proudu stejnosměrného. Protože ss síť je málo a jsou postupně měněny ve střídavé, jsou dnešní přístroje, určené pro stejnosměrný proud, skoro vesměs upraveny i pro síť střídavou; je to technicky poměrně snadné, a je to také účelné.

Má-li být přístroj připojen na ss proud, nemůže mít síťový transformátor, protože stejnosměrný proud se nedá transformovat tak jako střídavý, nehybným transformátorem. K napájení anod musíme proto použít toho napětí, které má síť, nejčastěji 220, někde i 110 V, nebo jiné hodnoty; ke žhavení musíme rovněž použít přímo napětí ze sítě. Pokud by přístroj měl pracovat jenom se stejnosměrným proudem, nepotřeboval by usměrňovací elektronku, protože ss proud už nemusíme usměrňovat, a ještě k tomu má poměrně malý střídavý zbytek, takže by ani filtrace nemusela být tak důkladná, jako pro st proud.

Protože buď jak buď potřebujeme velké kondenzátory ve filtru, aby střídavý proud zeslaveného signálu nemusel obíhat sítí, stojíme o možnost použít kondenzátorů elektrolytických. Ty však smějí být při-



Obraz 7. Obvyklé zapojení usměrňovače a žhavicího obvodu v přístrojích na oba druhy proudu. Význam značek též jako v obrázku 7. — Obraz 8. Delonův zdvojení napětí, dříve používaný pro získání většího usměrňovaného napětí při síti 120 V.

pojeny jenom správným způsobem, jejich kladný pól na kladné napětí, opačným napojením by se zničily za efektů zvukových i požárně nebezpečnostních. Protože u běžných zařízení přenosných, přípinných síťovou zástrčkou, není správné připojení zaručeno, a protože možnost použít těchto přístrojů i na síti střídavé je vítána, jsou dnešní přístroje pro ss síť stavěny jako t. zv. univerzální, na oba druhy proudu, a pak mají vždycky také usměrňovací elektronku, která na ss sítích bezpečně chrání ellyt. kondenzátory: při nesprávném pólování nepropustí do přístroje proud.

Podstatu nejběžnějšího zapojení napájecí části univerzálního přístroje obsahuje obrázek 7. Ze sítě jde přívod přes dvojpólový spínač S. V. a přes pojistku Ps na anodu jednocestné, nepřímé žhavené usměrňovací elektronky. Z její kathody odebíráme usměrňovaný proud; druhý pól sítě jde přímo do přijímače, je to pól záporný, a je zpravidla spojen s kostrou přístroje, která nese t. zv. nulový potenciál nebo je krátce „zemí“ obvodů přístroje. Protože je však ve spojení se sítí, a to ve spojení přímém, provedeném měděným nebo jiným vodičem, krátce galvanickém, a protože póly síťových obvodů mají zpravidla tak velké napětí proti uzemnění, že by mohlo při spojení ohrozit přívody i přístroj, nesmíme nikdy univerzální přístroj uzemňovat přímo, tedy galvanicky, jako to běžně činíme u aparátů na st proud s běžným transformátorem. Aby však v obvodu byly přece jen spojeny se zemí, provedeme spojení přes kondenzátor s kapacitou nejvýš asi 10 nF, který pro vysoké kmitočty představuje odpor zanedbatelně malý, ale pro st proud s kmitočtem 50 c/s je jalovým odporem 320 000 Ω a omezuje proud na zlomek miliampéru. Kondenzátor musí snést provoz při 220 V eff, zkušební napětí aspoň 1500 V ss nebo více. Podobné kondenzátory musí být vřazeny do všech ostatních vývodů přístroje, na př. pro antenu asi 1 nF, pro přenosku asi 10 nF atd. Hodnotu 10 nF pro napětí 220 V je nutno proto považovat za maximální, protože propouští proud $220/320 000 = 0,7$ mA, a to je zhruba desetina nebezpečného proudu. Při síti stejnosměrné ovšem neteče kondenzátorem vůbec žádný síťový proud, neboť ss proud

kondensátorem neprochází (pokud ovšem kondensátor není proibit), a mohl by tedy být větší. Toho můžeme využít u některých obvodů (přenoska), které by potřebovaly kapacitu větší než udaných 10 nF.

Usměrnění podle obrázku 7 je jednodušší, a napětí, které po usměrnění získáme, je zhruba rovné napětí sítě. Existovala zapojení se speciálními dvojitými usměrňovacími elektronkami s oddělenými katodami, které pracovaly jako t. zv. zdvojnásobče napětí (Delon), dávaly napětí zhruba dvojnásobné proti napětí sítě a ještě ke všemu s menším střídavým zbytkem, tak jako dvojnásobný usměrňovač. To bylo výhodné pro použití na síti 120 V, kde bylo lze získat usměrněné napětí asi 220 V. Dnes se těchto zapojení nepoužívá, příslušné usměrňovací elektronky nejsou na trhu a zapojení je složitější. Pro informaci je nacházíme na obrázku 8.

Napájení žhavicího obvodu. Zmínili jsme se už, že máme k dispozici jen napětí sítě, tak jak je, tedy 120 nebo 220 V. Hodí se proto taková úprava žhavicího obvodu, aby se jeho napětí pokud lze blížilo síťovému, a naopak proud zůstal pokud lze malý. Jsou známy elektronky (Ostar), vybavené tak jemným a dlouhým vláčkem, že bylo lze žhavit každou z nich přímo napětím 120 V nebo 220 V, proud činil několik desítek mA. Dnes se používá elektronek se žhavicími vlákny, určenými pro zapojení za sebou, jak je to vyznačeno v obrázku 7. Musí mít proto vlákna na stejný proud, dříve 0,2 ampéru, dnes skoro výlučně 0,1 A (řady U).

Protože katody jsou různé veliké a potřebují různý žhavicí příkon, jsou jejich vlákna podle okolností upravena na různá napětí, na př. UF 22 má 12 V, UCH 21 — 20 V, UBL 21 — 55 V, atd. To je rozdíl proti elektronkám pro napájení přes síťový transformátor; už jsme se o něm zmínili.

Vlákna elektronek jsou tedy zapojena za sebou (v serii), a s nimi také vlákno elektronky usměrňovací. Protože součet žhavicích napětí zřídka se rovná přesně napětí sítě, musí tu být ještě srážení odpor R_Z v obrázku 7, který řadu vláken doplní na potřebnou hodnotu odporu, aby obvodem protékal přípustný žhavicí proud. Je-li součet napětí jednotlivých vláken E, mají-li jednotný proud I, a napětí sítě E_s, pak má odpor R_Z = (E_s - E)/I, a musí snášet výkon W = (E_s - E) · I. Na př. superhet s 2 × UCH21, UBL21, UY1N má napětí žhavicích vláken E = 20 + 20 + 55 + 50 = 145 V, a pro síť 220 V je při proudu I = 0,1 A zapotřebí odpor R_Z = (220 - 145)/0,1 = 75/0,1 = 750 ohmů, pro výkon 75 × 0,1 = 7,5 wattu.

Další důsledky seriového žhavení. Na rozdíl od napájení z transformátoru, kde žhavicí vlákno mělo obvod spojený s kosterou, k níž také katoda nemá daleko, nejvýš několik voltů předpětí, stačila slabá izolace mezi vláčkem a katodou. Při seriovém spojení jenom jedna elektronka má vlákno blízké kostře a tedy katodě, u ostatních je napětí poměrně dosti vzdáleno, na př. až přes 100 V v případě, který jsme prve uvedli. Musí tedy izolace mezi vláčkem a katodou odolat tomu většímu namáhání, musí být poměrně důkladná. Zejména to platí o usměrňovací elektronce, kde k namáhání střídavým napětím přistupuje ještě celé napětí usměrněné. Proto se univerzální elektronky dále na-

žhávají. — **Z a d r u h é:** st napětí vlákna proti katodě, které je značné, může vnášet do přístroje brucení. Proto je zapotřebí zapojovat žhavicí obvod tak, aby elektronka nejcitlivější na brucení měla vlákno nejbližší zemi; to je zpravidla elektronka demodulační nebo I. nf. I tak univerzální přístroje někdy obtížněji zbavujeme brucení než přístroje s transformátorem. — **Z a t ř e t í:** seriové spojení se vyznačuje poměrně malým žhavicím proudem a tedy poměrně tenkými vlákny. Kovové vlákno má za studena malý odpor, a je-li připojeno na zdroj o tvrdém napětí, na př. UCH + UBL + UY přímo na síť 120 V, protéká těsně po zapnutí několikanásobně větší proud než při normálním chodu, kdy jsou vlákna žhavá a jejich odpor větší. Proudový náraz trvá svým podstatným zvětšením několik vteřin a může způsobit utavení či přepálení oněch částí vlákna, která nejsou chlazená tepelnou kapacitou větších částí. Proto je

zabezpečujeme odporem aspoň 200 ohmů v serii s vlákny. — Podobný zjev je znám z obvodů, kde ohmický odpor R_Z je zastoupen jalovým odporem kondensátoru; tam také doplňujeme obvod vláken ohmických odporem s ochranným účelem.

V novější době jsou univerzální úpravy přijímačů stavěny i pro výlučné použití na st proud. Děje se to pro úsporu, neboť síťový transformátor je drahý, těžký a rozměrný. Bezpečnost uzemněné kostry, snazší filtrace a uzemněný žhavicí obvod s odolnými vlákny jsou však obětovány, stejně jako citelně větší výkon přístrojů s transformátorem při napětí sítě 120 V.

S o u h r n. *Univerzální úprava napájecího obvodu umožňuje použití přijímače na obou druhých proudů a je velmi levnější. Naopak znemožňuje přímé uzemnění, ztěžuje použití přístroje pro reprodukci s desk, zhoršuje filtraci a vede k menšímu výkonu při síti 120 V. (Příloha: Napájení a baterie, filtrační obvody.)*

Zajímavá zapojení měřicích přístrojů

Prohlička katalogu a časopisu fy General Radio, známého výrobce měřicích přístrojů pro radiotechniku seznámila nás s několika novými způsoby měření radiotechnických veličin a s velmi zajímavými zapojeními měřicích přístrojů. S těmi, které by bylo možno aplikovat i pro běžné práce seznamujeme tímto naše čtenáře.

Měření vf. impedancí

Ačkoliv můstkové metody pro měření veličin R, L, C (resp. kombinovaných impedancí) jsou dobře zpracovány a jsou jednoduché a spolehlivé, nelze jich snadno použít při měření kapacit a indukčností „vysokofrekvenčních“, protože je velmi obtížné sestavit můstek, ve kterém by všechny členy byly schopné pracovat při kmitočtu větším než asi 1 Mc/s. Proto se měří tyto hodnoty napětími s novým kmitočtem, což zase nedává správný obraz o vlastnostech, které budou mít při pracovním kmitočtu.

Proto vyvinula jmenovaná firma pro měření veličin Z, G, L, C novou nulovou metodu, která pracuje spolehlivě až do 30 Mc/s. Měřidlo používá přemostěného článku T, se kterým se již naši čtenáři seznámili naposled v E-49, č. 2, str. 29, kde je podána také podrobná teorie a vysvětleno, proč tento článek potlačuje (theoreticky úplně) jeden kmitočet, jehož velikost závisí jen na hodnotách šesti větví.

Zapojení obvodu je na obraze 1. C_v a C_n jsou otočné normální kondensátory s přesnou mikrometrickou stupnicí. G je vf generátor s (1—30 Mc/s) s vnitřním odporem 50 až 100 Ω modulovaný kmitočtem 100 až 400 c/s. Det. je dobře stíněný přijímač s citlivostí asi 100 μV se stejným rozsahem jako vf generátor.

Obvodem je možno měřit kapacity, konduktance a susceptance (a ovšem z těchto veličin vypočít všechny ostatní potřebné hodnoty). Měření kapacit v rozsahu 0-1 nf se provádí substituční metodou. Kondensátor C_n postavíme na max a čtyřpól vyvážíme malou změnou C₂. Potom připojíme na svorky XX měřený kondensátor, a obvod znovu vyvážíme (na nulový resp. nejmenší signál) kapacitou C_n.

Rozdíl postavení C_n udává měřenou kapacitu. Toto měření se tedy děje substituční metodou, a proto nezávisí na kmitočtu a přesnost je dána jen přesností cejchování C_n (v popisovaném přístroji 0,1 % + 2 pF). Obecné impedance (či konduktance) se měří podobně, jenom vyvážení se po připojení měřeného dvojpólu provede kondensátorem C_v. Měřený dvojpól má potom konduktanci

$$G_x = \text{konst. } \omega^2 \cdot \Delta C_v$$

kde $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ a ΔC_v je rozdíl čtení na stupnici C_v. Pro kmitočty 1, 3, 10 a 30 Mc/s je stupnice přímo cejchována pro G_x v mikrosiemens. Zde záleží přesnost měření na přesnosti, s jakou byl stanoven kmitočet při měření a přesnosti cejchování C_v. S přístrojem je možno dosáhnout přesnosti asi 2% čtení na stupnici +0,1 % max. hodnoty příslušného rozsahu. Susceptance je možno měřit kondensátorem C_b. Postup je zcela stejný jako při měření kapacit, pro susceptanci platí pak jednoduchý vztah

$$B_x = \omega \cdot \Delta C_n$$

presnost je přitom 0,1% + 2 pF + přesnost stanovení kmitočtu. Tento měřicí čtyřpól může být tedy použit pro velmi přesná a pohodlná měření ztrátových činitelů kapacit, činitele jakosti cívek, rezonančního odporu oscilačních obvodů, impedance anten, koaxiálních kabelů a lineárních transformátorů (impedance-matching network), při čemž všechna měření mohou být provedena na pracovních kmitočtech.

Přesný tónový generátor

Výhodou tónových generátorů s odpory a kondensátory je přesnost a malý kmitočtový skluz při delší práci, nevýhodou bylo dosud značné kolísání výstupního napětí v jednotlivých rozsazích a úzký kmitočtový rozsah (většinou 1:10). Druhá nesnáze byla v přístroji zapojeném podle obrázu 2, odstraněna tím, že místo souvislého ladění bylo použito ladění tlačítkového. Stisknutím dvou tlačítek je možno zvolit jednu ze 27 frekvencí v rozsahu 20—15 000 c/s, při čemž přesnost je 1 % + 0,1 c/s. Konstantní výstupní napětí (± 1 dB) a význačná čistota sinusovky

(skreslení menší než 0,1 % na 5 k Ω) byly získány zvláštním zapojením.

Jak je vidět na obráze 2, skládá se oscilátor z laditelného přemostěného čtyřpólu typu T a dvoustupňového zesilovače V1 a V2. Výstupní napětí z malé katodové impedance přivádí se na vstup V1 a způsobuje tak velikou neg. zpětnou vazbu na všech kmitočtech, kromě vlastního kmitočtu článku T (daného velikostí R1 a Ct.). Na mřížku V1 se však také přes V3 zavádí pozitivní zpětná vazba kmitočtové nezávislá. Nastaví-li se tato vazba na správnou hodnotu, kmitá zesilovač V1—V2 na kmitočtu, na kterém nepůsobí neg. zpětná vazba, tedy na kmitočtu (nekoherentního potlačení) článku T. Velikostí kladné zpětné vazby se ovládá velikost (a také čistota sinusovky) výstupního oscilačního napětí. Tato zpětná vazba se ovládá změnou strmosti elektronky V3 obvodem, obdobným AVC. Výstupní napětí se totiž přivede na mřížku V4, která má mřížkové předpětí stabilizované výbojkou V5. Přestoupí-li napětí na mřížce V4 hodnotu 30 V, elektronka V4 se otevře, napětí se zesílí, usměrní v diodě a vytvoří na kondensátoru CA ss napětí se záporným pólem na katodě V3. — Tím vzroste předpětí mřížky V3, poklesne strmost a zisk stupně, takže na mřížku V1 přijde menší napětí, děj probíhá tak dlouho, pokud napětí na výstupu neklesne na hodnotu, danou jen předpětím V4. Jak bylo řečeno, je toto zařízení velmi účinné: stabilita amplitudy je v celém rozsahu lepší než ± 1 dB a skreslení menší než 0,1 %.

Záznejový vlnoměr

Záznejový vlnoměr naší čtenáři dobře znají. Na obrázku 3 je neobyčejně stabilní a jednoduché zapojení oscilátoru pro takovýto přístroj, které současně ukazuje další použití Clappova oscilátoru, vlastně původní zapojení, protože pro tento přístroj byl oscilátor vyvinut. Clappův oscilátor je osazen pentodou 6SJ7, protože teprve veliký vnitřní odpor pentody činí zapojení zcela nezávislým na elektronce. Kapacitní dělič mezi katodou V1 zmenšuje napětí na správnou hodnotu a sou-

Obrázek 1. Přemostěný čtyřpól T v tomto zapojení se hodí pro měření kapacit, konduktancí a susceptancí při kmitočtech 1—30 Mc/s. — **Obrázek 2.** Zapojení stabilního tónového generátoru s tlačítky pro volbu 27 kmitočtů, logaritmičtě rozdělených od 20 do 15 000 c/s. Hrubá změna se provádí přepínáním kapacit Ct, jemné dělení odpory R1. — **Obrázek 3.** Clappův oscilátor a diodový usměrňovač jsou srdcem přesného záznejového vlnoměru. — **Obrázek 4.** Logaritmičtě detektor v zesilovači pro můstkovou měření činí závislost mezi vstupním napětím a výchylkou μ Ametru přibližně takovou, jako má lidské ucho. — **Obrázek 5.** Suchý článek 1,5 V (resp. 3 V) působí jako filtrační kondensátor a stabilizátor výstupního napětí pro žhavicí zdroj bateriových přístrojů.

časně omezuje vliv mřížkové kapacity zesilovače V2. Zesílené napětí je vedeno přes diodu 6H6, zapojenou jako detektor. Zde se z původně sinusového napětí vytvoří silně skreslený průběh (viz 3b), který má značný obsah vyšších harmonických. Z katody V3 se tedy odebrá základní kmitočet oscilátoru V1 a velice dlouhá řada jeho vyšších harmonických. Zapojení má přes svou jednoduchost kmitočtovou stabilitu lepší než 0,01 % při kolísání síťového napětí ± 25 %, při změně vlastností elektronky o ± 50 % a teplotních změnách v rozmezí 10—40 °C. O obsahu vyšších harmonických je možno si učinit pojem z následujícího příkladu: Kmitá-li V1 na 100 kc/s, je možno na svorkách „výstup“ zjistit ještě harmonické nad 100 Mc/s, při čemž detektor je jednoduchý audion se sluchátky v anodovém obvodu.

Logaritmičtě detektor k můstku

Pro přesná měření na st. můstcích nestačí často citlivost pouhých sluchátek a proto se používá zesilovač s výstupním indikátorem. Tato zařízení mají tu nevýhodu, že je zapotřebí řídit jejich zisk, protože pro první nastavení je indikátor příliš citlivý. Výhodné by bylo, kdyby indikátor měl logaritmičtou charakteristiku, jako ji má přibližně lidský sluch, totiž aby při větším signálu (větší výchylce, nevyrovnaný můstek) byl méně citlivý, při menším signálu (můstek skoro vyrovnaný, ukazatel u nuly) aby měl plnou citlivost.

Zapojení takového indikátoru je na obráze 4. Tvoří jej zesilovač se ziskem 60 dB, (zakreslen blokově) a dále regulační stupeň V1. Napětí ze zesilovače se ještě zesílí ve V1 a usměrní v diodě V2. Ss napětí se přivede na mřížku V3, zapojené jako ss elektronkový voltmetr. Současně napětí z V2 (kladný pól na „zemí“) jde zpět na mřížku V1, to je v regulační pentoda, u které zvětšení záporného předpětí přinese zmenšení strmosti a zisku. Jelikož je charakteristika V1 přibližně logaritmičtě (spíše kvadratická), je také závislost mezi napětím na mřížce V1 a údajem μ Ametru v anodě V3 logaritmičtě. Nastavení nuly měřidla provádí se reostatem R1, nastavení citlivosti (totiž správných pracovních podmínek, aby stupnice, cejchovaná ve V, souhlasila) provádí se potenciometrem R2. Elektronky V1, V2 a V3 jsou sdruženy v jedné baňce — je to dioda-trioda-pentoda 1D8-GT.

Stabilisace žhavicího napětí

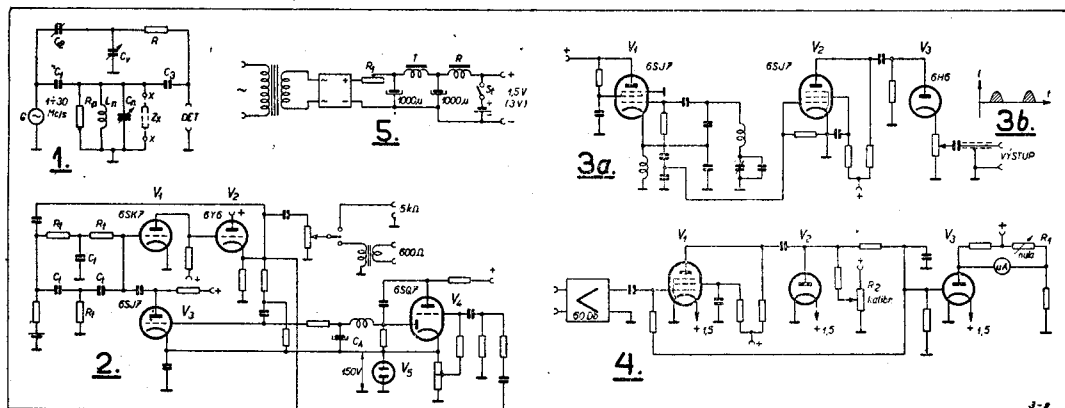
Jelikož jmenovaná firma vyrábí většinu svých přístrojů pro bateriový provoz (aby byly přenosné a nezávislé na kolísání sítě a aby bylo možno využít plně citlivosti, protože napětí získaná usměrněním se nedají nikdy zcela vyhladit), zkonstruovala také eliminátor, pro případ, že některé měřidlo je zapojeno do výrobní linky a tedy stále v provozu. V eliminátoru bylo zajímavým způsobem vyhlazeno a stabilizováno žhavicí napětí 1,5 V (resp. 3 V pro přístroje se stabilizovaným žhavicím proudem). Napětí bylo usměrněno suchým usměrňovačem v Graetzově zapojení, nastaveno na správnou hodnotu (při správném odběru proudu) odparem R1, vyfiltrováno dvěma kondensátory a tlumivkou T, a vedeno přes vinutí relé R na výstupní svorky. Začne-li vinutím R procházet správný proud, st sepne a připojí na výstup suchou baterii (typu Sioux). Ta působí podle údajů výrobce zcela jako akumulátor, který se dosud na tomto místě používal: nahradí třetí filtrační kondensátor (počítá se, že působí jako kondensátor o kapacitě asi 5000 μ F) a stabilisuje výstupní napětí. Stoupne-li vlivem kolísání sítě, začne se suchý článek nabíjet (!), klesne-li pod jmenovitou hodnotu, dodává část proudu na žhavení. Životnost článku je prý stejná, jako baterie v mřížkovém obvodu, je tedy určena jen chemickým složením, dobrý článek vydrží několik let (tedy asi tolik jako elektrolytický kondensátor). Přitom nemá suchý článek nevýhody akumulátoru: nemá tekutou náplň, nepotřebuje obsluhu (doplňování elektrolytu) a je nepoměrně lacinější. Ing. Otakar Horna

Prameny:

Katalog L (1948) firmy General Radio Comp., Cambridge, Mass. U S A a časopis General Radio Experimenter roč. 1948. Reprodukováno se svolením zástupce pro ČSR.

Nové vf káblý

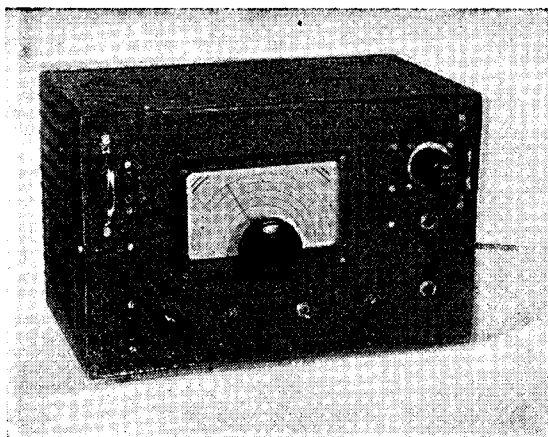
Známý výrobce vf káblů Coax, Transradio Ltd., Londýn, uvedl nedávno na trh nové úpravy vf káblů, vyznačené malými ztrátami a kapacitou, a značnou ohebností. Typ C34 má průměr 21,6 mm, kapacitu 16 pF/m, impedanci 231 Ω . — Typ C344 má 21,6 mm, 14,3 pF, 259 Ω . — Typ A34, velmi ohebný, má 21,6 mm, 73 Ω , útlum 0,65 dB/30 m při 100 Mc, nejmenší přípustný ohyb 7,5 cm pol. zatížitelnost 1,5 kW. — Typ A344 má 21,6 mm, 51,5 Ω , ohyb 10 cm, zátěž 2,3 kW, útlum 0,78 dB/30 m při 100 Mc.



SUPERHETOVÝ KONVERTOR

pro pásmo 50 až 54 Mc/s

Dr J. STANĚK



(EF14 má strmost 7 mA/V). Indukčnost L_2 volme co největší (značné L/C) — v zájmu většího zesílení.

Antenní cívka má o závit více než L_2 , je hustěji vinuta a její optimální vzdálenost od L_2 může být tak malá, že je vlastně vinuta přímo jako pokračování L_2 . V článku [1] snad byla dostatečně zdůrazněna taková velikost antenní vazby.

Oddělené ladění vstup. okruhu dovoluje zvláště silné signály rozladěním C_1 oslabit asi o 20 dB. Nemáme zde totiž automatiku a zvolený druh směšování nepřípouští zvláště velkých vstupních napětí do směšovače [2]. Nebudeme tedy používat konvertoru k monitorování svého vysílače. Při vysílání vypneme napětí konvertoru vypínačem V_2 .

Vazba mezi preselektorem a směšovačem je smíšená induktivní a kapacitní, a je velmi účinná. Odbočka na L_3 není kritická, vyhoví pro ni 2. nebo 3. závit zdola. Všechny „horké“ přívody jsou zde krátké, i při zdánlivě značné vzdálenosti anody preselektoru od cívky L_3 . Kratičký spoj jde od anody keramickou průchodkou v kostře k ukv tlumivce (30 záv. drátu 0,2, 2x hedv. na průměru 8 mm, vyhoví tlumivky z tankového vysílače 10 W) a ke kapacitě 50 pF, jejíž druhý konec je již v těsné blízkosti L_2 .

Směšovač

— je vlastně anodový detektor, s pentodou a s injekcí do řídicí mřížky. Vyžaduje tak velké mř. předpětí, až ustane anodový proud (s vypnutým oscilátorem). Vhodný pracovní bod pro EF14 je při předpětí asi

DNEŠNÍ ČLÁNEK, který navazuje na pojednání téhož autora v 10. č. t. l. o moderních ukv přijímačích, obsahuje pokyny a zkušenosti pro práci s ukv konvertory. Ukázkou jednoduchého, účinného přístroje dodá snad odvahu těm, kdo se superhetů a konvertorů pro ukv dosud báli.

Podstata

Protože 6J6, EF54 a jiné elektronky vhodné pro ukv, jsou pro nás těžko dostupné, a poněvadž naopak mnohých z nás má strmostu o 10 Mc/s menším než vstupní okruhy. Směšování je additivní, na řídicí mřížce směšovací pentody. V jejím anodovém obvodu je ladicí okruh, nastavený na 10 Mc/s a vázaný induktivně s přijímačem pro 10 Mc/s. Konvertor je napájen z prostého zdroje, osazeného usměrňovačkou EZ2, kterou lze žhavit ze žhavicího vinutí ostatních elektronek. Zdroj je doplněn stabilisátorem STV280/40, který napětí 280 V nejen stabilisuje, nýbrž dovoluje odebírat tři menší stabilisované napětí (70, 140, 210 V). Pentoda EF12 je zapojena jako krystalový oscilátor CO, kmitající na 2 Mc/s, s krátkou antenkou uvnitř přístroje. To je kmitočtový normál k cejchování konvertoru, jeho 25. a 27. harmonická vymezují právě hranice pásma 50 až 54 Mc/s, 26. harmonická ukazuje střed pásma — 52 Mc/s. CO lze vynechat, aniž je nutné ostatní součásti měnit.

Souběh

Trojité ladicí kondensátory o malé kapacitě (pro ukv) nejsou na našem trhu běžné. I ve voj. výprodeji byly vzácnější než dvojitě. Proto je v přístroji jen duál, preselektor je laděn zvláště. Nevýhoda dvojknohíkové ladění je vyvážena možností naladit vstupní ladicí okruh na přijímaný signál přesněji než při ladění triálem. Běžně není potřeba vstup. okruh stále doladovat, necháme jej naladěný na střed části pásma, která je právě živá.

Proč byl zvolen laděný vstup. místo pevně nastaveného zesilovače s širokým pásmem? Je známo, že poměr signálu k hladině poruch je nepřímo úměrný šířce propouštěného pásma. Při větší selektivnosti laděného okruhu získáme tedy výhodnější poměr signálu k poruchám. Zní to jako zavření konvertorů s laděním me-

zifrekvenčí (ty mají šířku propouštěného pásma vyhnánu do krajnosti). Je to odsouzení oprávněné, poněvadž stupně bližší anteně mají mít nejlepší poměr signálu k poruchám. Jinak je vysoká hladina poruch zesilována všemi elektronkami následujícími.

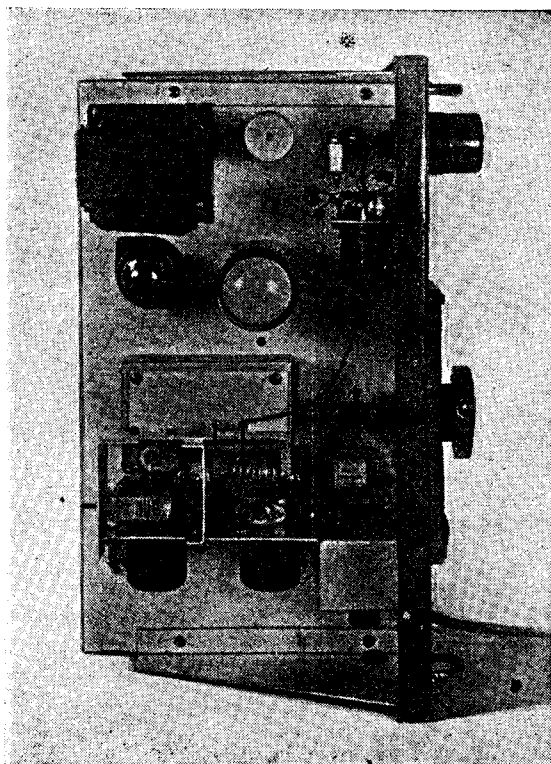
Kdo má triál, může ovšem provést ladění jediným knoflíkem, začátečník by však možná nedosáhl dobrého souběhu. Z antenní vazby, která tlumí vstupní okruh, vyplývá mírný pokles jeho selektivnosti. Ladění vstupu po připojení anteny je tedy méně kritické a v jednotlivých úsecích pásma 50 až 54 Mc/s stačí při hledání stanic doladovat C_1 teprve po posunu o 0,5 až 1 Mc/s.

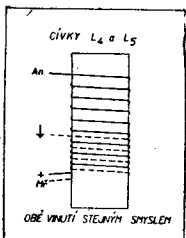
Sladění konvertoru, ani souběh směšovače s oscilátorem, nečiní potíží a pro sladění (ne cejchování) stačí pomoc absorpčního vinoměru s rozsahem asi 40 až 60 Mc/s a miliampérmetr do 2 mA nebo do několika desítek mA.

Preselektor

— je pod kostrou, až na anodovou tlumivku, odpor ve stínící mřížce a kapacitu 500 pF; tím je dostatečně stíněn od ostatních. Do objímky EF14 nezapomeneme vložit stínící plech, co stínění přívodu anody od obvodu řídicí mřížky. Spoj katody s ladicím okruhem kapacitou 500 pF co nejkratší. Zvolíme v každém stupni jeden bod nulového potenciálu a k němu vedenie pokud lze všechny náležitě přívody onoho stupně. Přívody ladicích okruhů k důležitým elektrodám (mřížka, anoda) jsem dělal ze silného měděného holého drátu, po př. postříbeného, nebo dokonce z měděných pásků. Věnujeme-li zapojování zvláště velkou péči, pak preselektor opravdu zesiluje

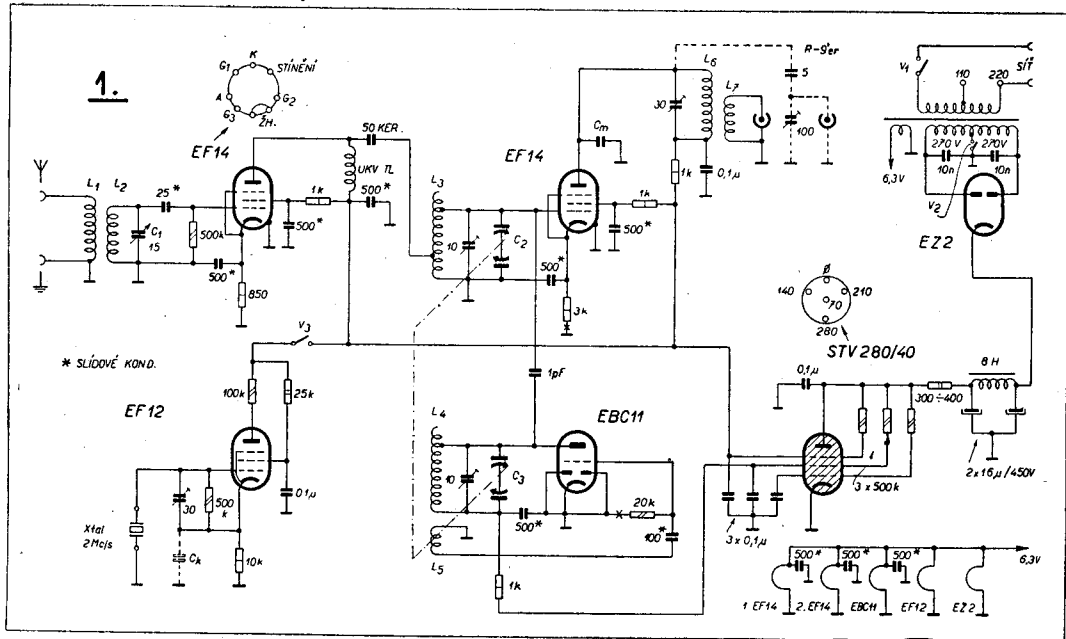
Rozložení součástí na vodorovné části kostry. Ležatě jsou upevněny dvě elektronky EF14 s obvody C_2 a C_3 . U sítového transformátoru usměrňovač EZ 2 a vícenásobný stabilisátor STV 280/40, dále elektronka krystalového oscilátoru.





Úprava cívek oscilátoru, L4 a L5.

Obraz 1. Schema s vepsanými hodnotami, data cívek jsou v připojené tabulce. Na účelném vedení živých spojů, a také spojů zemnicích závisí správná činnost konvertoru.



—8 V, získávaném v našem konvertoru katodovým odporem 3000 ohmů. Pro získání značné směšovací strmosti a zisku musí být napětí oscilátoru co největší, asi o 1 V menší než ono, které by už způsobilo mřížkový proud. Kdybychom chtěli zvětšit injekční napětí oscilátoru zvětšením vazební kapacity 1 pF mezi oscilátorem a G_2 směšovače, vynikla by nectnost additivního směšování: vazební kapacitou má vliv na kmitočet oscilátoru každá změna v mřížkovém ladicím okruhu směšovače. To je ono „strhávání“ oscilátoru (nehodný termín), které se dá zmenšit na př. vazbou oscilátoru do G_2 nebo do katody směšovací elektronky (viz UKWEe). Bohužel se „strhávání“ dá takto jen zmenšit, nikoliv odstranit, poněvadž na ukv je poměrný rozdíl mezi kmitočtem signálu a oscilátoru malý. Je jasné, že vysoký mf kmitočet je v tomto ohledu příznivý. Náš konvertor měl původně $f_m = 3$ Mc/s, kdy změna kmitočtu oscilátoru při doladování L_4L_5 byla velká. Pouhým zvednutím hodnoty f_m na 10 Mc/s se „strhávání“ značně zlepšilo. Rozdíl mezi vstupem a fosc byl původně na 50 Mc/s jen asi 5,5 %, s $f_m = 10$ Mc/s se zvedl na 20 %. Změna mf také prokázala, že mf. okruh preselektoru nebyl dokonale stíněn od oscilátoru: kmitočet oscilátoru se měnil protáčením C_1 , a při ladění vstupního okruhu kolem fosc byl vliv na fosc několikrát větší. Závadu bylo lze odstranit zlepšením stínění jednotlivých stupňů, nebo zvětšením f_m . Druhý způsob se ukázal účinným a přitom mnohem jednodušším: stačilo převinout výstupní cívky L_4L_5 a oscilátor (L_4L_5). To představovalo zdržení sotva dvou hodin, i s přesným sladěním do souběhu s novou mezifrekvenčí 10 Mc/s.

Strhávání by mohlo být problémem při sladování, avšak dovedeme si s ním poradit sladováním „podle hladiny poruch“, nikoliv sladováním s pomocným vysilačem.

S hlediska strhávání by byla injekce do G_2 výhodnější, avšak její nevýhody (hlavně menší směšovací zisk) nás odradily. Nejlepší stability a směšovacího zisku na

Tabulka cívek pro mf kmitočet 3 Mc/s:

$C_m = 100$ pF. $L_1 = 6$ záv., holý postříbřený měděný drát 1,5 mm, délka vinutí 1 = 14 mm, průměr $d = 2$ mm, vazbu L_2 vyzkoušet. $L_2 = 5$ záv., jako L_1 , jen 1 = 18 mm. $L_3 = 7$ záv., odb. 3 záv. zdola, drát stejný, 1 = 25, $d = 12$. $L_4 = 5,7$ záv., drát 1 mm holý, postříbřený měděný, na čtyřhranné kostře keram. s drážkami, podobné kostrám z UKWEe, 1 = 25 mm, vinuto ob drážku. $L_5 = 1,5$ záv., 0,3 smalt. mezi závity L_4 u studeného konce. $L_6 = 24$ záv. 0,3 smalt, těsně, $d = 30$ mm. $L_7 = 11$ záv. 0,3 smalt, těsně, $d = 30$ mm, vzdál. 2 mm od L_6 .

Pro mf kmitočet 10 Mc/s:

$C_m = 40$ pF. $L_1, 2, 3$, stejně jako pro $f_m = 3$ Mc/s. $L_4 = 8,6$ záv., drát měděný, postříbřený holý 1 mm, stejná keram. kostra, 1 = 25 mm. $L_5 = 2,5$ záv., 0,3 smalt., mezi závity L_4 u studeného konce. $L_6 = 13$ záv. 0,45 smalt, těsně, $d = 18$ mm. $L_7 = 5$ záv. 0,45 smalt, těsně, $d = 18$ mm, asi 2 mm od L_6 .

ukv se dosáhne vysokou mezifrekvenčí, zavedením vstupního napětí i napětí z oscilátoru na tutéž mřížku směšovací elektronky a s oscilátorem ve zvláštní elektronce [3].

Opět narážíme na volbu mf kmitočtu, o které byla řeč v článku [1]. V anodě směšovací EF 14 vidíme ladicí okruh, nastavený na kmitočet 10 Mc/s. Byl zvolen též z toho důvodu, že za konvertorem stačí běžný rozhlasový přijímač. Původní mf kmitočet 3 Mc/s byl zamýšlen pro přijímač MWEC, příp. pro mf část tankových přijímačů UKWEe, laděnou na 3 Mc/s, ježto oba tyto přístroje se zdají být dost rozšířeny mezi našimi amatéry. MWEC (s rozsahem 830 až 3000 kc/s) by byl zvláště vhodný, ježto má mimo vysokou stabilitu a citlivost i proměnnou šířku pásma a hlavně proměnnou antenní vazbu (R-9'er). Mf kmitočet však není kritický. Uvádíme hodnoty cívek pro 3 Mc/s i pro 10 Mc/s. A není důvodu, proč by mf kmitočet nemohl mít jakoukoliv hodnotu jinou přibližně mezi uvedenými hodnotami. Rozhodneme-li se pro jinou hodnotu, stačí změnit výstupní okruh směšovače a cívky oscilátoru.

Všimněme si, že mf okruh pracuje s dosti značnou ladicí kapacitou, jak je to žádoucí pro účinnější směšovací zisk a obecně i pro anodovou detekci. Ladicí kapacita je tu rozdělena na dvě části: $C_m = 40$ pF je kapacita pevná, vedoucí od anody nejkratší cestou k zemi, menší, 30 pF je trimr, kterým okruh doladíme na 10 Mc/s jednou pro vždy. Pro mf kmitočet 3 Mc/s musíme zvětšit C_m na 100 pF.

Vazba konvertoru s přijímačem

— je induktivní. Pro různé přijímače je dobré najít počet vazebních závitů cívky L_7 zkusmo, uvedené hodnoty dají však dobré výsledky s každým přijímačem. Má-li přijímač za konvertorem na vstupu t. zv. R-9'er, t. j. okruh k širokému přípůsobením impedancí nejrůznějších anténám (MWEC), je to výhoda. Nemá-li přijímač R-9'er, můžeme jej zavést do konvertoru a tím si zároveň ušetřit práci se složitějším hledáním optimální hodnoty a vazby L_7 . R-9'er je v schématu nakreslen čárkovane a při jeho použití odpadne cívka L_7 .

V práci [5] je popsán dokonalejší konvertor s dvojitým preselektorem i směšovačem ($2 \times 6J6$), za nímž je zařazen pásmový filtr pro 10,7 Mc/s, vázaný na pentodu 6BA6 zapojenou jako triodu, a to s uzemněnou (vf) anodou. Výstup je tu proveden s katody sousrým kabelem o impedanci 50 ohmů, viz obr. 2. Je to dobré, ale nákladné řešení výstupu.

Nejlépe se nám osvědčil R-9'er a spojení krátkým sousrým kabelem s přijímačem. I při použití cívky L_7 uijeme souosého kabelu.

Provozní napětí

— směšovače i preselektoru je asi 200 V (anoda i G_2), tedy plná hodnota, přípustná pro EF 14.

Ukv oscilátor

— je laditelný v rozsahu o 10 Mc/s menším než vstupní okruhy. Společně se směšovačem ladíme oscilátor výprodejním triádem, ježto prostřední kondensátor (větší než oba krajní), není zapojen. Je otočný o 270°, využíváme jen 180° při menší kapacitě. S vhodnou škálou pro 270°

by se dal rozsah rozšířit skoro o další 2 Mc/s k menším kmitočtům, takže bychom překryli rozsah asi 47,5 až 54,5 Mc/s. Pro příjem stabilních signálů CW je nutný jemný převod aspoň 1/10. Na konci u 54 Mc/s zabírá 100 kc/s asi 1,5 dílku, na konci u 50 Mc/s 2 dílky. Poměr L/C byl zvolen cívkou L_4 a trimrem 10 pF nad ní tak, aby 54 Mc/s bylo na škále na dílku 8, t. j. skoro při minim. kapacitě otoč. kond., a 50 Mc/s asi na dílku 80 (100 dílku na 180°).

Oscilátor je běžný s ladicím okruhem v anodě a zpětnovazebním vinutím v mřížce. Vazba mezi L_5 a L_4 nesmí být přílišná; je-li velmi těsná (naš případ: L_5 vinuto mezi závitů L_4), musí mít L_5 málo závitů. Jinak se setkáváme s nepříjemným zjevem, nazývaným v anglické literatuře „squegging“, kdy oscilátor kmitá zároveň na vysokém a nízkém kmitočtu.* Konvertor sice také pracuje, signál slyšíme však několikrát, na celém vějíři dílků stupnice. Oscilátor nechť kmitá při anodovém napětí 140 V jen tak, aby jeho mř. proud byl 200 až 300 μ A (měřeno mezi kostrou a mř. odporem 20 k Ω v bodě X).

Oscilátor má všechny součásti upevněny důkladně, aby se součásti a spoje nemohly chvět; jen tak cejchování stupnice vydrží. Všechny kousky hliníkového plechu, které kolem něho na snímcích vidíme, slouží hlavně k upevnění součástí (elektronka, cívka, trimr, keramické průchočky pro příčiny). Jestliže uložíme přístroj do kovové skříňky, je důležité stínit oscilátor vzadu od skříňky, neboť po zasunutí přístroje do skříňky by se oscilátor rozladil.

Elektronky EF14 vyvíjejí značné teplo, kterým se fosc po zapnutí přístroje posouvá o několik desítek kc/s. Posun by se dal zmenšit použitím malých, pevných kapacit se záporným teplot. součinitelem v ladicím okruhu oscilátoru. Kompensace však není nutná, neboť po prvé půlhodině provozu je stabilita již dostatečná.

Při montáži stupnice: 1. nejdříve dokonale upevníme stupnici, 2. spojíme ji s otoč. kondensátorem tak, aby osy byly totožné, 3. upevníme teprve potom konden-

sátor. Ohebná spojka mezi kondensátorem a škálou není nutná, vyrovná však nepřesnosti obou os. Stupnice našeho konvertoru je britský výrobek fy Eddystone s převodem 1/10.

Oscilátor pro 2 Mc/s

— je užitečným, i když ne nutným doplňkem. Mohl by to být ještě lépe přesný a stálý oscilátor pro 1 Mc/s, nebo i pro jakýkoliv jiný kmitočet, jehož harmonická spadá do pásma rozloženého na stupnici. Pomůže při kontrole cejchování. Kmitočet 2 Mc/s se pro rychlou orientaci velmi dobře hodí, poněvadž vytváří oba konce pásma a střed (50-52-54 Mc/s). Kmitočet 1 Mc/s by pásmo rozdělil dvakrát podrobněji. Nejvhodnější je křemenný výbrus AT, broušený pro kmitočet větší asi o 0,01 %, který pohodlně dotáhneme na přesnou hodnotu 2 Mc/s pomocí trimru 30 pF. Zapojení podle [4] je jakýmsi Colpittovým oscilátorem mezi katodou, řídicí a stínící mřížkou elektronky EF 12. Zpětná vazba je získána z kapacitního děliče, tvořeného trimrem 30 pF a kapacitou C_k , což je kapacita katody, jejich proudů a u EF 12 též kovové baňky proti zemi. — Krystal je uložen venku, aby byl vystaven menším teplotním změnám, a

Zjednodušený výkres kostry a rozložení součástek. Důležitým požadavkem je stabilita kostry a dostatečný prostor, aby nevznikly nežádoucí vazby a aby se hodnoty součástí neměnily přílišným oteplováním.

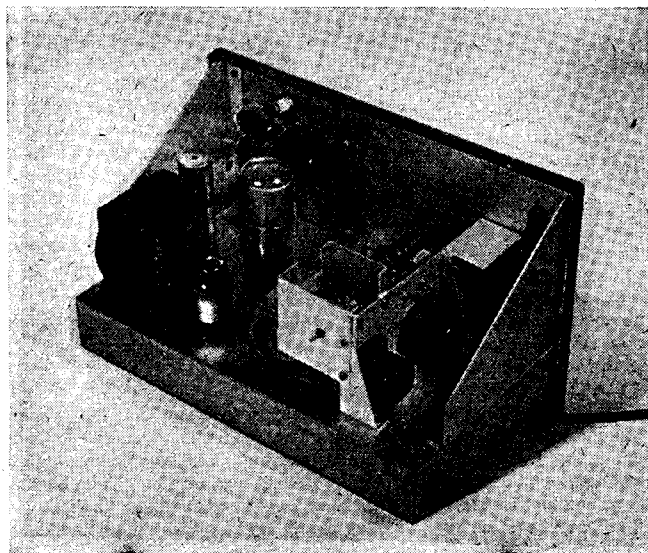
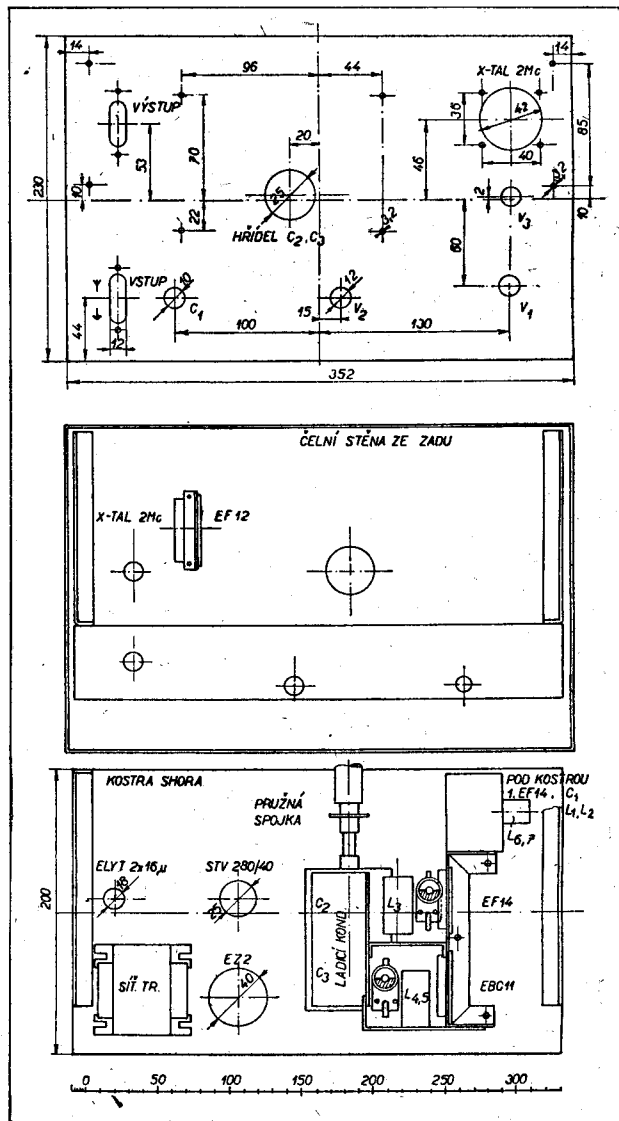
Ke stabilitě přispívá volba dostatečně silného plechu a důkladné vyztužení kostry, které je také patrné z dolejšího snímku.

aby se dal snadno „vypůjčit“ pro jiné použití. Oscilátor lze vypnout páčkovým spínačem V_3 . Od anody EF 12 je vedena do blízkosti směšovače nebo do blízkosti vstupního okruhu preselektoru jakási antena, kterou je dobře vidět na fotografii. V našem případě je zakončena spojením tvaru U, který je stlačen do blízkosti mř. obvodu směšovače, aby harmonické oscilátoru pro 2 Mc/s byly silné na 50 Mc/s.

Zdroj anodového napětí může být i zevní, avšak je lepší vestavět do konvertoru zdroj samostatný. Elektronka EZ 2 plně stačí dodávat nevelký proud konvertoru, 30 až 35 mA. Filtr ze dvou kapacit po 16 μ F a z tlumivky 8 H je dostatečný. Maxim. dovolená kapacita těsně za EZ 2 pro 2×300 V je 32 μ F. — Žhavicí vinutí má jeden konec spojen s kostrou, druhý probíhá ke všem elektronkám a u každé pracující na ukv je sveden k bodu nulového vř. potenciálu kapacitou 500 pF.

Uvedení do chodu

Pro kontrolu spojů připojíme konvertor na síť, změříme napětí na stabilisátoru a na všech elektrodách elektronek (mimo EBC). Změřením mř. proudu EBC 11



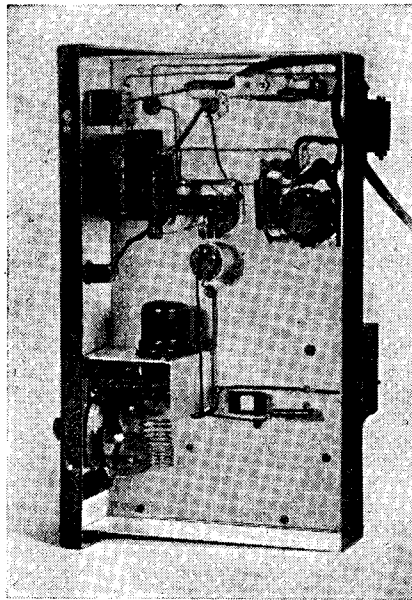
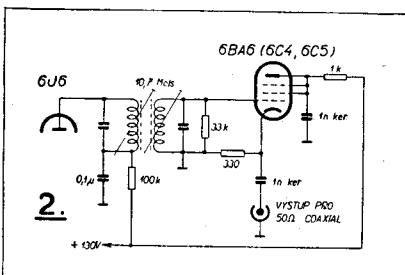
Pod kostrou vlevo nahoře síťová tlumivka, objímky usměrňovače a stabilisátoru s drobnými součástkami, dole oscilátor s EBC 11, upevněnou pod kostrou pro získání krátkých spojů a stínění.

v bodě X se přesvědčíme, zda oscilátor kmitá. Podle absorpčního vlnoměru, vázaného volně s cívkou L_4 , nastavíme oscilátor na žádaný rozsah. Při dodržení hodnot cívek a konstrukce konvertoru budou změny L_4 nepatrné. Indikátorem resonance absorpčního vlnoměru s oscilátorem je miliampérmetr v mřížkovém svodu, jehož výchylka při resonanci zřetelně poklesne. Nemáme-li citlivý miliampérmetr (do 1 až 2 mA), postačí též méně citlivý přístroj, 10 až 20 mA, zapojený však v katodě směšovače (bod X). Pro 50 až 54 Mc/s a pro mf 10/s musí být rozsah oscilátoru 40 až 44 Mc/s. — Místo absorpč. vlnoměru můžeme užít jiného přijímače pro stejný rozsah, asi 40 až 60 Mc/s.

Pak sladíme výstupní okruh. Připojíme konvertor k přijímači, nastavenému na 10 Mc/s, vytáhneme EBC 11 z objímky, mřížku preselektoru spojíme s kostrou odporem několik set ohmů (elektronka preselektoru zůstává v objímce) a potom nastavíme trimr 30 pF nad cívkou L_3 na nejsilnější šumot ve sluchátkách. Je-li přijímačem MWEc, přizpůsobíme ještě ant. vazbu knoflíkem „Anpass“ a znovu doladíme trimr nad L_3 , po případě postup opakujeme stejně jako při užítí okruhu R-9'er ve výstupu konvertoru.

Poté dojde na mř. okruh směšovače. Vratíme EBC 11 do její objímky, duál C_2C_3 nastavíme na počáteční kapacitu a trimrem 10 pF nad L_3 vyhledáme nejsilnější šumot ve sluchátkách. Při použití dat v návodu najdeme správné nastavení trimru snadno, skoro při jeho minim. kapacitě. Jestliže maximum šumotu nenajdeme, vložíme do katody směšovače (bod X) miliampérmetr do 10 až 20 mA a otáčíme znova stejným trimrem. Snažíme se najít místo, kde katodový proud EF 14 jeví silný vzestup (vrchol) — tehdy se mř. okruh směšovače blíží kmitočtu oscilátoru. Hledání uvedeného vzestupu kath. proudu směrem k minim. nebo maxim. kapacitě trimru je jen informativní: poví nám, kam má být mř. okruh skutečně nastaven, zda k větším nebo menším kmitočtům. To provedeme zmenšením nebo zvětšením L_3 o jeden, dva atd. záv., až trimrem najdeme místo nejsilnějšího šumotu. Jakmile se to podaří, přeladíme konvertor duálem C_2C_3 na nejmenší kmitočet. Trimrem nad L_3 znova najdeme maximum šumotu a

Obraz 2. Zesilovač s uzemněnou anodou jako výstupní obvod konvertoru pro připojení soušedho káblu k přijímači. Malá výstupní impedance obvodu zmenšuje vliv připojení a zlepšuje stabilitu. V popisovaném přístroji však nebylo tohoto obvodu použito.



všimneme si, zda k tomu bylo nutné trimr zmenšit nebo zvětšit. V prvním případě je L_3 příliš velké, v druhém malé. Podle výsledku zvětšíme nebo zmenšíme L_3 o jeden závit a zkusíme souběh znova. Autorovi se osvědčilo hledat L_3 zhruba skoky po jednom závitě, jemně pak stlačením nebo roztažením cívky na jinou délku vinutí. K jemnému nastavení je též dobrý způsob zavedený u UKWEE, doladování závitem na krátko, vsunovaným nebo jen přibližovaným k cívce. Souběh je dobrý tehdy, když při minim. i maxim. kapacitě duálu C_2C_3 i mezi těmito dvěma hodnotami je k nejsilnějšímu šumotu zapotřebí stejného nastavení trimru nad L_3 .

Zbývá snadné nastavení mř. okruhu preselektoru: odletujeme odpor několik set ohmů mezi mřížkou a kostrou, a protáčením C_1 hledáme resonanci opět podle šumotu v sluchátkách, který při dosažení resonance vzroste. Nenajdeme-li resonanci, je nutné změnit L_2 , nebo je špatná vazba preselektoru se směšovačem, nebo je prvni EF 14 vadná.

Antenu připojujeme ke konvertoru až na konec, při hledání nevhodnější ant. vazby. To se děje u nás většinou zkusmo, ač existují generátory poruch (se zvláštní diodou), které informují objektivně o poměru signálu k hladině poruch za různé ant. i jiné vazby, s různými okruhy, elektronkami, antenami atd. [6].

Po sladění zajistíme trimry a vinutí L_3 , a, τ roztokem trolitulu v benzenu. Po vyschnutí teprve přístroj ocechujeme podle normálu 2 Mc/s nebo jiným běžným způsobem.

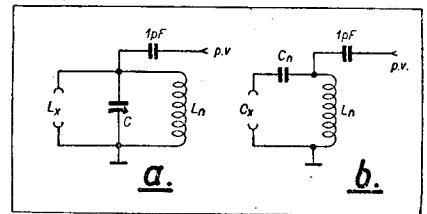
Literatura:

[1] Staněk: Moderní přijímače pro ukv, Elektronik 49, č. 10. [2] ARRL Handbook, 1946, 23. vyd., str. 156: Frequency Converters — Circuits. [3] Keith Henney: The Radio Engineering Handbook, 1941, str. 339 až 340: Frequency Converters and Mixers, by L. F. Curtis. [4] J. G. Ratcliff, B. A.: A V. H. F. Signal Generator, R. S. G. B. Bulletin, únor 1947. [5] Harry Paul (W 1 PSM) and Calvin Hadlock (W 1 CTW): A „Hot“ Converter for 220 Mc/s. QST, říjen 1948. [6] Edw. P. Tilton (W 1 HDQ): Noise-Generator Technique for the V. H. F. Man. QST, srpen 1949.

Měření kapacit a indukčnosti ssací metodou

Zaujal mne Váš článek o novém způsobu kontroly ladicích obvodů v 9. č. Elektronika. Kdysi jsem vyšetřoval celou řadu podobných zapojení od induksovy až po „grid dip oscilatory“, a Váš způsob je velmi praktický. Soudím, že Váš způsob výpočtu C_0 je zbytečně důkladný s ohledem na omezenou přesnost metody (vzájemné vlivy obvodů přes vazební kapacitu a vliv kapacity tykadla), a že stačí vztah $C_x = 500 \cdot (f_x/f_n)^2$. Chystám se ke stavbě pomocného vysilače s trvale vestaveným mikroampérmetrem v mřížkovém obvodu. K doplnění použiji obvodů pro měření L a C , navržených Limannem (Prüffeldmesstechnik, Funkschau, Mnichov, 1943). Když nejde o příliš velkou přesnost, jsou velmi výhodné, zejména pro jednoduchost a značným rozsahem přes 2 dekády při jediném rozsahu p. v. Zapojení je málo známé; dovolte tedy, abych na ně upozornil ostatní čtenáře. Podstatu obsahuje obrázek.

Pro měření indukčnosti tvoří pomocný obvod cívka o známé (předem změřené) indukčnosti L_n , která se paralelním kondensátorem C doladí do resonance při kmitočtu f_n v blízkosti nejmenšího kmitočtu použitého rozsahu p. v. (obraz a). Připojíme-li poté na svorky L_x měřenou cívku s indukčností L_x mezi 0,1 až 10 L_n , (f_x) má kombinace resonanční kmitočet větší v mezích 3 až 1,05 f_n , kteréž hodnoty poměrně snadno vyhledáme na použitém



Jednoduchým obvodem LC a pomocným vysilačem lze měřit kapacitu nebo indukčnost v rozmezí dvou dekad, s využitím ssacího způsobu zjišťování resonance.

rozsahu p. v., použitím způsobu popsaného v jmenovaném článku. Pak stačí vypočítat poměr $k = (f_x/f_n)^2$, a dále

$$L_x = L_n / (k - 1).$$

Pro měření kapacit použijeme obdoby, znázorněné v obrázku b. Třeba táž cívka je v serii s kondensátorem o takové známé kapacitě C_n , aby resonance při svorkách C_x spojených nakrátko spadla na kmitočet f_n v blízkosti nejmenšího kmitočtu použitého rozsahu p. v. Měřené kapacity s rozmezím 0,1 až 10 C_n se zapojují na svorky C_x , tedy do serie s C_n a s podobným vlivem na resonanční kmitočet x výsledného obvodu (f_x), jako paralelně připojovaná indukčnost. Můžeme pak buď vypočítat kapacitu přímo ze známé C_n vzorcem podobným jako prve:

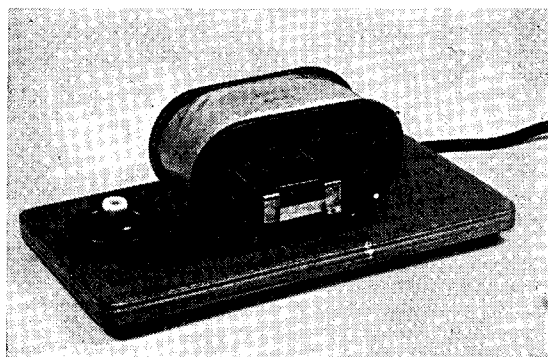
$$C_x = C_n / (k - 1),$$

nebo provedeme řadu cejchovních měření s kondensátorky o známých kapacitách, pro něž stanovíme a do tabulky nebo diagramu vyneseme příslušné hodnoty f_x .

Jaro Kober, Jičín.

ODMAGNETOVAČ

Protěžskem k návodu na přístroj ke zmagnetování magnetů ve sluchátkách a jiných přístrojích z radiotechnického oboru, který vyšel v 9. č. loň. roč. na str. 224, je popis prostého a levného odmagnetovače k odstranění magnetismu z jemných mechanických nástrojů a z hodinek.



Zmagnetuje-li se nám šroubovák nebo pinceta, špatně se pracuje s drobnými ocelovými součástkami, které nástroj tvrdošijně drží. Jestliže se při práci s přijímačem přiblížíme s náramkovými hodinkami na př. silnému magnetu reproduktoru, zmagnetuje se vlasek, po př. stupni kolo a kotva, a hodinky se buď předcházejí nebo pozdí více než kolik se dá upravit změnou délky vlásku u nepokoje, nebo jdou vůbec nepravidelně, podle toho, která součást a v jaké formě byla zmagnetována. Dnes běžná střídavá elektrická síť umožňuje poměrně snadné vyléčení postižených předmětů z nežádoucího magnetismu, a proto popsaný odmagnetovač má použití nejen v dílnách hodinářských, nýbrž i jinde.

Vzduchovou cívku z dosti jemného drátu, která má dutinu vhodného tvaru a velikosti, protéká střídavý proud ze sítě, který, jak víme, mění svůj směr 100krát za vteřinu. Proud vytvoří v dutině cívky a v jejím okolí magnetické pole, které kmitá stejně, a slabně, vzdalujeme-li se z dutiny cívky, dosti rychle. Vložíme-li do dutiny takové cívky zmagnetovaný předmět, přinutí jej magnetické pole cívky k rychlým změnám magnetismu, jaké vykonává samo. Když předmět z dutiny cívky vytáhneme a vzdálíme jej dostatečně daleko (na př. asi 1 metr) dříve než proud v cívce přerušíme, zmenšuje se magnetující síla až na hodnoty blízké nule, a přitom stále kmitá z jednoho směru v druhý. Tím způsobem odstraní stálý magnetismus předmětu prakticky úplně.

Pro opravu hodinek a pro většinu odmagnetovaných předmětů vyhoví podlouhlá cívka tvaru podle výkresu a snímku. Kostru vyrobíme ze dvou pertinaxových čel, z pertinaxové trubky po délce proříznuté, která vytvoří oblé části dutiny cívky, a z tenkých pertinaxových destiček na spojení mezi nimi. Kostru sestavíme a zajistíme slepením, po případě hřebíčky do předvrtaných otvorů. Pro odmagnetování postačí podle zkoušek účinek 100 až 200 ampérvzávitů. Protože přístroj bývá v chodu jen občas a po několik vteřin, můžeme drát proudově více zatížit než na přístrojích, určených pro trvalý chod. V připojené tabulce jsou údaje vinutí pro různý drát, proud a napětí. V prvním sloupci je průměr drátu d , dále počet závitů n , příslušný proud I , délka drátu l , odpor vinutí R , a napětí E , na něž smíme vinutí připojit. Ve všech případech dosáhneme asi 200 Az, hustota proudu je 5 A/mm^2 , t. j. asi dvojnásobek obvyklé, vinutí bude mít zhruba stejnou váhu a spotřebu místa na cívce. Použijeme drátu izolovaného smaltem; vinutí prokládáme pásy papíru asi po 500 závitěch.

Cívku upevníme na základní destičku a opatříme trvalým přívodem proudu ze sítě. Nemáme-li vinutí právě na napětí sítě, doplníme cívku odporem, (ve sche-

Odmagnetovač nástrojů a hodinek se zvukovým návěstím a tlačítkem na základní destičce.

matu značen R), který vypočítáme podle vzorce

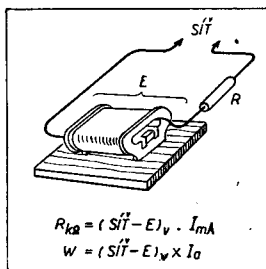
$$R = (\text{napětí sítě} - E) : I \quad (\text{k}\Omega; \text{V}, \text{mA})$$

a snáší výkon

$$W = (\text{napětí sítě} - E) \times I : 1000$$

(watty, V, mA)

Na př. máme cívku z drátu 0,1 mm, vhodnou podle tabulky pro $E = 80 \text{ V}$, a chceme jí použít pro 120 V. Předřadíme odpor $(120 - 80) : 40 = 1 \text{ k}\Omega$,



Připojení na síť o větším napětí.

a bude po dobu zapnutí snášet výkon $40 \times 400 : 1000 = 1,6$ wattu. Pro krátká zapnutí postačí hmotový odpor 1 W, 1 k Ω .

Protože přístroj nesmí zůstat pod proudem, leda při polovičních hodnotách proudu I nebo napětí E v porovnání k hodnotám tabulky, a také abychom věděli, zda pracuje, doplníme jej prostým zvukovým návěstím. Do dutiny cívky vložíme

železný plech 0,5 mm silý, který vychází ve dvou jazýčcích z cívky. V jednom je sevřen kousek hodinkového pérka tloušťky pokud lze 0,1 mm a délky asi 20 mm, na šíři nezáleží. Z počátku necháme pérko v sevření jazýčku volně a při chodu přístroje měňme jeho délku tak, až vytvoří zřetelný rozkmit (ladění do resonance). V té poloze pérko do jazýčku zapájíme, a jemnější retuše provedeme ubrušováním na konci nebo u místa upevnění, až je rozkmit viditelný (bývá asi 2 mm). Při vhodném přiblížení k druhému jazýčku plechu pérko jemně drnčí a prozrazuje chod také zvukově, na dálku.

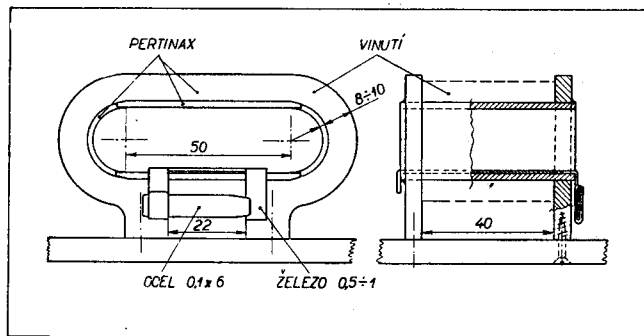
Odmagnetovávaný předmět vložíme do dutiny cívky, když byla připnuta na střídavou síť, a zvolna, asi 5 cm za vt, jej vytáhneme směrem osy, kolik dosáhneme rukou. Tím je zpravidla odmagnetování provedeno, pro bezpečnost můžeme postup opakovat. Teprve když je předmět aspoň 1 m daleko, vypneme proud v cívce. Jinak by se totiž mohlo stát, že bychom jej znovu zmagnetovali stejnosměrným proudovým impulsem, který podle okamžiku odpojení vzhledem k periodě může dosáhnout mnohonásobku proudu ustáleného a jeho magnetující účinek může být značný. Je to podobný případ jako přechodový zjev u obvodu R-C, který byl podrobně popsán v RA č. 3/1947 str. 58. — Při odmagnetování hodinek volně raději proud poloviční, t. j. 100 Az, zejména u hodinek jemnějších. Příliš silné pole by mohlo mechanismus poškodit. Nikdy není nutné k odmagnetování hodinky vyndávat z jejich pouzdra nebo dokonce rozebrat na součástky, leda by byly tak velké, že by se do cívky nevešly. Tento údaj, spolu s informacemi o vlivu zmagnetování na chod hodinek v prvním odstavci poskytl mistr hodinář; hodnotu odmagnetovacího proudu 100 Az jsme vyzkoušeli sami. Stejnoseměrné síť se pro tento přístroj k odmagnetování použít nedá.

d (mm)	n (záv)	I (mA)	l (m)	R (Ω)	E (V)
0,06	14 300	14	2570	15 650	218
0,08	8 000	25	1440	4 950	124
0,10	5 000	40	900	1 970	80
0,15	2 200	90	400	590	35
0,20	1 250	160	225	124	20
0,25	800	250	144	51	13
0,30	570	350	103	25	9
0,40	320	630	56	8	5

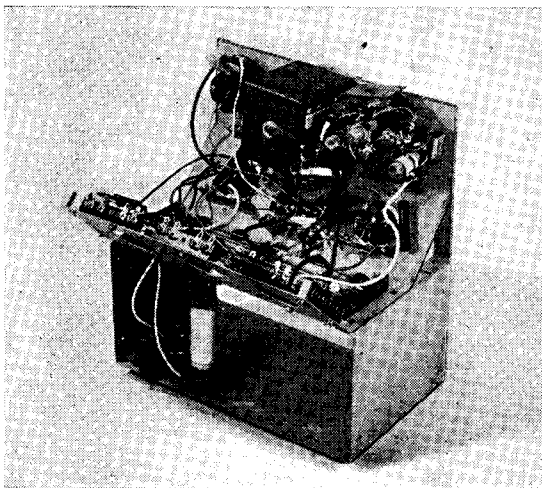
Data pro 200 Az; 5 A/mm^2 , stř. závit = 0,18 m.
Místo pro vinutí 150 mm², váha drátu 65 g.

Data vinutí pro různé tloušťky drátu.

Úprava a rozměry kostry odmagnetovače, slepené z pertinaxových dílců, s vloženým rezonančním bzučákem-návěstím chodu.



Nová úprava KOSTRY pro zkušební montáže



Zkušební montáž na popisované kostře. Dno spodní části má síť dírek 4,5 mm ve čtvercích 30 mm, k upevnění těžkých součástí.

K ověření nějakého zapojení, které jsme na př. našli v literatuře, nebo k vyzkoušení nově navržené úpravy je vhodné používat takové montáže, která by jednak zkrátila na minimum sestavení potřebných součástí, jednak dovolila snadné a pohodlné změny, jimiž hledáme optimální hodnoty částí a obvodů. Používá se k tomu upotřebených koster z rozebranych přístrojů, které však nejsou zvláště dobře přizpůsobeny uvedeným podmínkám. Můžeme to snadno doložit přímkou, že je zapotřebí kostru obracet, a že přitom namá na čem bezpečně stát, což je při provisorních, nevalně stabilních úpravách vážná újma. Proto jsme pro potřebu redakční dílny t. l. už před lety vyrobili stavebnici se základní deskou ze silného pertinaxu a několik držáků na různé součásti, s kterou se poté čtenáři nejjednodušší na snímcích v tomto listě; popis byl v č. 9-10/1944, str. 53.

Několik autorů popisuje v červencovém čísle časopisu Electronics, na str. 101 jinou úpravu. Změněný, zjednodušený a jinak našim poměrům přizpůsobený vzorek ukazuje snímky. Jde o žlábkovou kostru s vodorovnou částí střední, s šikmými postranními pásy, kde jsou otvory pro tři objímky elektronek, a s částí svíslou

pro řídicí orgány. To všechno je na krabicové části s rovným dnem, která drží vlastní kostru ve vhodné výšce a nese těžké součásti, jako transformátory, elektrolitické kondensátory a jiné.

Zmíněné šikmé části mají po třech otvorech pro objímky elektronek, vedle nich listy se spájecími plíšky pro snadnou montáž drobných součástí. Ve střední části je řada dírek s průchodkami pro vývody k dolejší části, a čtyři silné vodiče, zavedené na obou koncích ke zdírkám a uprostřed podepřené tak, aby je rozumný tah nemohl uvést do zkratu. Používáme jich jako rozvodu žhavení, země a kladného anodového napětí. Tvar a rozměry jsou vidět z výkresu, k názornosti přispívají dva snímky, z nichž jeden už také dokládá použití.

Američané mají předně kostru širší, se čtyřmi otvory pro elektrony na každé straně. Střední vodiče jsou kovové žlábkové, silně ocelované, do nichž se snadno zaletují konce vodičů. Ke spojování více koster tohoto druhu vedle sebe jsou v bočních stěnách otvory pro spojovací šrouby, a vyčnívající konce drátů se spojují trubičkovými spojkami. Aby bylo lze snadno k nim připojovat další přívody, jsou v příslušenství ame-

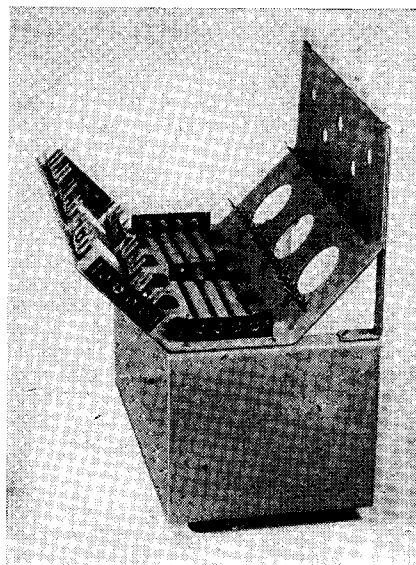
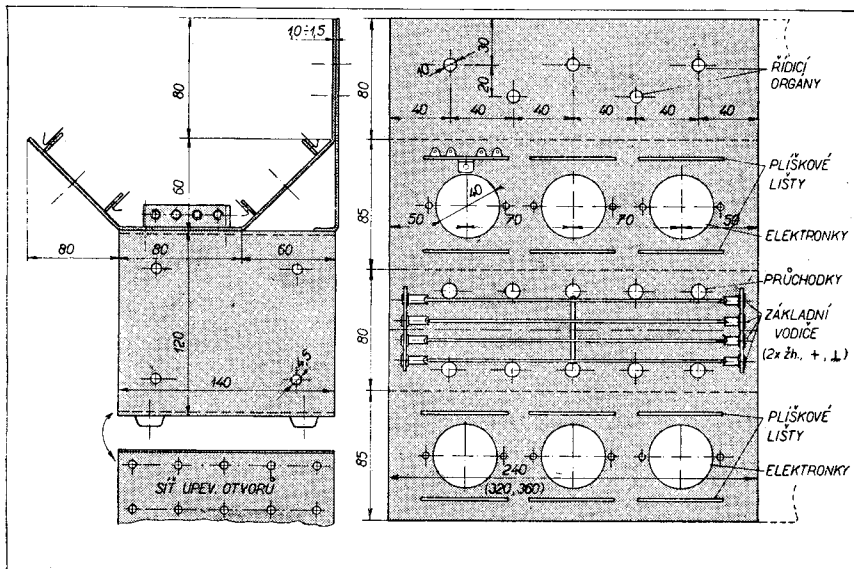
rické úpravy spojky tvaru T a křížové, kombinované po případě s kabelovými oky, normálními kolíčky, krokodilkami a banánky, a spojovací šňůrky různé dlouhé mají na konci místo u nás obvyklých banánků trubičky, přizpůsobené normované tloušťce spojovacího drátu.

Zatím jsme novou kostru dvakrát vyzkoušeli, a není nutné obsáhně dovozovat, že se dobře osvědčila. Prokázala dobré služby pro vývojové práce nejen dílnám a laboratorům, nýbrž i jednotlivcům, kteří by sotva našli úpravu příhodnější, a jimž se námaha, spojená s výrobou pomůcky, zakrátko vyplácí v snadné a rychlejší práci.

Použití záznamových přístrojů

Na přístroje k záznamu zvuku, které používaly folii a vůbec byly založeny na podstatě běžných gramofonových desek, bylo lze pohlížet jako na druh nákladného amatérství s nevelkým významem. Když však vznikly prostě období rozhlasových nahrávacích metod s drátem nebo páskem, který dává dlouhé záznamy a může být prakticky bez opotřebení znovu používán k záznamu nových věcí, a zejména když ceny těchto přístrojů vyšly dostupné, vynořila se další cenná použití. Belgický výrobce nabízí svůj drátový přístroj studentům, aby si ověřovali záznamem svůj přednes úkolů, zpěvákům, hudebníkům, hercům a řečníkům k témuž účelu, kinoamatérům k výrobě zvukových doprovodů pro jejich němé snímky, tanečním párům k tréninku na taneční závody (patrně vtrvalostní), školám k záznamu a vícenásobné reprodukci přednášek a důležitých projevů, pro spisovatele nebo skladatele k pohotovému zachycení nápadů, a ovšem i ostatním používatelům pro účely už známé: diktování, vzásky, záznamy telefonních hovorů za nepřítomnosti, vlastní snímky celých hudebních nebo dramatických děl bez přerušování, snímky památných událostí, hlasů dětí a rodičů atd. Záznamové přístroje jsou už také sdružovány s rozhlasovými a gramofonovými přístroji, a zdá se, že i kdyby gramofonová deska bojovala sebeusilovněji o své oprávnění, v budoucnu stěží vyloučí záznam na drát nebo na pásek z existence při nejmenším stejně rozvinuté, jakou má dnes sama.

Výkres s hlavními rozměry zkušební kostry. Může být o jedno až dvě elektronková místa širší, i tak je však dosti prostorná pro běžné přístroje, a při rozlehlejších konstrukcích je vhodnější spojit několik menších jednotek vedle sebe.



Kostra, na pohled nepraktická, je nicméně velmi užitečnou pomůckou pro zkušební, prozatímni montáže.

TYMPÁNY A BUBNY

NA POČÁTKU BYL RYTMUS! Tento vpravdě muzikantský citát nám říká, že nástroje, vyznačující v hudbě rytmus, měly být v našich výkladech vlastně na místě prvého, a nikoli posledního, neboť úloha, jež je jim přiřčena, není najisto poslední. Však také i tympany i populární bubny, bez kterých si *nedovedeme představit velký symfonický orchestr nebo pochodující hudbu*, ve své prapodstatě jdou až někde do dávnověku k neznámým rasám a kmenům, kde se v primitivní formě zrodily. A to v obojí tvaru. Pradávný buben býval nošen na pochodech a děsil svými údery již na velkou vzdálenost nepřátele, kdežto „tympany“ čili „kotle“, stojící na jednom místě, plnily svou sakrální úlohu při pohanských slavnostech a při nejrůznějších projevech kultu, z nichž tance byly zvláště důležité.

Čtenář, obeznámený s předcházejícími články této řady, si ovšem sám domyslí, že naše novodobé nástroje nelze v jejich dnešním typu odvozovat svým rodokmenem z dob tak dalekých. *Tympany čili kotle* jsou typickým nástrojem rytířského středověku a byly převzaty z Orientu, kde nutno hledat i kolébkou převážné části hudebního instrumentáře. Je zajímavé, že prvá zmínka o tympanech v Evropě se děje v souvislosti se slavnou korunovací mladistvého českého krále Václava II. roku 1297, kdy při vyličení pražských slavností dvorní básník mezi jiným zpívá: „Tympana tanguntur voxque tubae resonat“, „bijí do tympanů a trouby zaznívají hlas“. Tyto rytířské „kotle“, jak jsou později nazývány v naší domácí literatuře, jsou jedním z odznaků stavovského důstojenství; někteří rytířští jezdci je mají zavěšeny jako kdysi Arabové po dvou při jízdě na koních, zatím co „obecný lid“, pěšáci, pochoduje za rachtou bubnu.

Trvalo ovšem dosti dlouho, než se kotle a bubny z vojenských formací dostaly do symfonického orchestru. Prvenství v tom směru bývá přiznáváno francouzskému skladateli Lullymu, jenž roku 1675 ve své opeře „Thésée“ použil tympanů; skoro současně a možná že i o málo dříve kotle se uplatňují u anglického skladatele Locka. Původně bývaly tympany umístěny v orchestru vždy ve dvojicích, laděny do dvou tónů D - A, tedy do toniky a dominanty, neboť většina skladatelů, mezi nimi především Händel a Bach, používali kotle v spojení s trubkami, jež byly laděny stejně. Při jiných stupnicích tympany umlkaly a jejich zvuk potom chyběl. Proto se již za Bacha a Händla vedle prvního ladění objevila i kombinace C - G, potom B - F a u Mozarta i Es - B, Mozart vyřadil v několika málo skladbách tympany dokonce do čtyř tónů a umístil potom do orchestru dvě dvojice kotle. Ještě dále šel Beethoven, který hru tympanů vpravdě zrevolucioval. Beethoven ladí totiž kotle podle potřeby. Ve „Fideliiu“ se mu objeví zmenšená kvinta (A - Es), v jedné větě Sedmé symfonie zmenšená sexta (A - F) a v Osmé i Deváté symfonii nám již zazní nezapomenutelná oktáva. Weber postavil do své-

ho orchestru roku 1801 tři tympany, ale změna se hned neujala a později ji nepoužíval ani její vynálezce. Čechy se zapsaly do dějin tympanů výrazně ještě jednou, a to na samém konci jejich vývoje. Do úplné stupnice vyladil totiž kotle náš krajan a známý přítel Beethovův Antonín Rejcha, když při zhudebnění Schillerovy „Ódy na radost“ použil osmi tympanů a ohromil tím muzikantskou Paříž. Bezloz po nějaké době toto překvapení ještě stupňoval, když při historicky památné premiéře svého „Requiem“ posadil osm tympanistů k šestnácti kotelům. Pod dojmem těchto novot stalo se přeladování tympanů ve skladbách neodmyslitelnou samozřejmostí a skladatelé dnes mohou svěřit kotelům rytmický úder v kterémkoli hlubokém tónu. Na ladění v určitém stupnici nebo v určitém tónovém intervalu přítom vůbec nezáležel. Gustav Charpentier ve své „Louise“, jež byla kdysi tak populární na našem „Národním divadle“, přeladuje tympany během večera přibližně asi tisíckrát.

To by ovšem vůbec nebylo možné bez technického zdokonalení někdejších primitivních kotle. Tympan má známý polokulovitý tvar a jeho hořejšek je potažen napjatou kůží, původně přitaženou šesti až osmi šrouby. Staré kotle měly dole ozvučný otvor, od kterého se nahoru rozšiřoval trychtýř přibližně půl stopy vysoký a při svém ústí 8 až 10 palců široký. Nové tympany jsou měděné polokoule bez tohoto otvoru. Také rozměrem jsou proti starým tympanům větší. Dřív-

vější průměr kotle býval 56 cm až 62 cm, kdežto dnes je obvykle 60 až 66 centimetrů. Zprvu se tympany přeladovaly utahováním nebo povolováním šroubů. To ovšem bylo velmi zdlouhavé a skladatel byl vždy nucen odpočíkat dostatečně dlouhou řadu taktů a tím se připravit třeba i o potřebný účín kotle v předcházejících částech skladby. Vynálezcem zmechanizovaných tympanů se stal především E. Pfundt, původně studující theologie, kterého Mendelssohn získal pro orchestr v lipském Gewandhausu jako tympanistu a který ve hře na kotle patřil k nejlepším představitelům tohoto rytmicky tak významného nástroje. Šrouby se točilo nyní najednou. Systém, který byl mechanizován ostatně i jinde, postupem doby se stále zdokonaloval. V Paříži bylo vynalezeno ladění pedálové, kdy ke změně tónu stačí sešlápnutí. V jiných systémech se ladí sešlápnutím pedálu a současným otočením hlavního šroubu, jenž působí na šrouby ostatní. Na moderně konstruovaných tympanech je možno rázem přecíst i ladění. Nové zařízení je tak praktické, že umožňuje hru ve všech chromatických stupnicích. Přesto skladatelé nemohou zacházet s tympany se stejnou bezstarostností jako s většinou jiných nástrojů a musejí si přece jenom ukládat různá omezení, neboť při příliš rychlém přeladování čistota hry by přece jenom utrpěla. Dnes v symfonickém orchestru se používá skoro napořád již tři a někdy i čtyři tympanů; při třech nástrojích je tympanistovi ladění podstatně usnadněno. Větší tympan vydává při úderu tóny od F do c, menší od B do f. Je ovšem možno vzít tóny ještě vyšší i nižší. Do tympanů se bije nebo se na nich víří kotelovými paličkami, jejichž hlavice jsou buď ze dřeva nebo jsou po-

Amaterský záznam zvuku v SSSR

Podle referátu měsíčníku *Radio* (čís. 9, ročník 1949) na 8. všesvazovou radiovou výstavu, na které je možno slyšet i přesné popisy různých konstruovaných přístrojů se všemi potřebnými údaji, přišlo tentokrát 35 příloh, týkajících se zvukového záznamu. Většina aparátů (23) je založena na magnetickém záznamu a jen 12 přístrojů setrává při zápisu mechanickém. Sovětští radioamatéři zjevně jsou si vědomi lepších zvukových možností magnetického pásku i praktické neznitelnosti záznamu běžným používáním. Výstavní jury rozhodla první cenu letos neudělovat, a druhou a třetí rozdělila mezi radioamatéry Myznikova a Božka ze Simferopolu. Myznikov konstruoval přenosný magnetofon pro reportáže, využívající pro pohyb pásu pérového mechanismu od Morseova aparátu, takže napájený aparát je velmi hospodárný. Zdroje proudu jsou nutně pouze pro zesilovač. Přístroj je možno přenášet v malém kufříku a zvuk lze zaznamenávat i při chůzi. Magnetofon radioamatéra Božka je určen k apola pevnému umístění a je přenosný ve třech dílech. Jeho mechanismus používá asynchronního motoru o 30 wattch a rychlostí pásku 456 mm/sek. Záznam používá supersonického podkladu. Konstrukce je dobře promyšlená a výborně realizována. Třetí cenu dostal demonstrován mag-

netofon radioamatéra Karnožického z Gornel, lehce přenosný reportážní aparát, určený především pro záznam řeči a napájený ze síť. Tím se tato aparatura liší od konstrukce Myznikova. Na výstavě se však tentokrát objevil i zajímavý doklad „součinnosti“ magnetického a mechanického zvukového zápisu u konstrukce radioamatéra Platonova z Krasnojarsku. Jde o dva aparáty: jeden je pro magnetický záznam, druhý pro záznam na desku. Na téže aparatuře je umístěno i zařízení pro reprodukci gramofonových desek. Proto je možno na tomto přístroji zaznamenávat na magnetový pás, na folii, přehrávat desky a přímo na ně nahrávat, dále reprodukovat záznam s pásu nebo přenést magnetický záznam na desku. Tato poslední možnost může přinést v budoucnu velké výhody.

Za tento aparát byla Platonovi přičtena čtvrtá cena. Téměř všechny aparáty na výstavě měly rychlosti 180 mm/s nebo 456 mm/s. Na konferenci konstruktérů, jež byla z výstavou spojena, byla mezi jiným nadhována otázka, zda by pro amatérský zápis neměla být vybrána jiná rychlost mezi hodnotami, jichž se zatím používá. Navrhovatelé to motivovali tím, že rychlost 180 mm/s nedovoluje dostatečně kvalitní zápis, zatím co rychlost 456 mm/s je pro radioamatéra příliš nákladná. Časopis *Radio* doporučuje, aby se s novou rychlostí provedly nejprve různé zkoušky, a prosadit aby se setrvalo při rychlosti 456 mm/s, která amatérům umožňuje nesporně kvalitní záznam. V. F.

taženy koží nebo hubkami. Tím ovšem je dosahováno různých odstínů v přednesu, a již Berlioz doporučoval skladatelům, aby přesně udávali, kterých paliček má být pro skladbu použito. Minulé doby pro ztlumení kotlů používaly sukna, kterým napjatou jejich blánu povlékli, a v partituře se potom objevovalo označení *timpani coperti*, ale moderní doba při různých druzích paliček může ponechat kotle nepřikryté a přeče dosáhnout stejně účinného, ba snad ještě výraznějšího sordinovaného zvuku.

V těsném sousedství tympanů je nutno uvést buben, který se v našich orchestrech vyskytuje ve třech hlavních podobách. Uvedme na prvním místě *velký buben*, zvaný v partituře *gran cassa*, čili také turecký buben, jež za tureckých vpádů přinesli do Evropy janičáři. Jeho kruhový rám je pravidelně ze dřeva, přibližně 40 cm široký, a průměr kruhové kůže 50 až 75 cm. Blána bývá napjata buď provazovým šněrováním nebo fidejí šrouby. Tón je neurčitě výšky a dobře zapadá do různých souzvuků. Tluče se krátkou paličkou, která bývá v předu opatřena silnou plstěnou podložkou. Do symfonického orchestru uvedl „turecký buben“, a to výslovně s tímto označením, operní skladatel Gluck roku 1764, ale zpouliarisoval jej teprve Spontini na počátku 19. století, opět v Paříži. Vedle velkého bubnu se uplatnil *malý buben*, zvaný prostě *cassa* nebo *tamburo piccolo*, který v 18. století, kdy proniká do operního orchestru, má přibližně stejnou výšku a šířku, asi 40 až 45 cm, má obě blány připevněny šněrováním a má dřevěné luby. V minulém století se konstruují již luby kovové a šněrování bývá někdy nahrazováno šrouby. V té formě známe malý buben dnes. Třetím v tomto bicím skupenství je tak zv. *buben vířivý*, *tamburo rułante*, vyznačující se značně vysokým rámem, často dvojnásobným proti malému bubnu, ale bez finčivých šňůr, jež u malého bubnu jsou zpravidla přetaženy přes spodní blánu. V devatenáctém století zarachotil malý buben zvláště výrazně v prvých taktech ouvertury k operě „Zlodějská straka“ a vynesl také skladateli předžidů „Tamburossini“ v domnění, že on uvedl tento instrument do symfonického orchestru. Ve skutečnosti Rossini jenom opakoval to, co před ním učinil již Gluck. Na malý i vířivý buben se ovšem hraje nikoli jednou, nýbrž dvěma paličkami. *Vojenský buben*, čili *tamburo militare*, je dobře znám všem malým i velkým klukům, kteří si někdy vykračovali s pochodující hudbou (a který pořádný mužský si někdy s vojenskou kutálkou nevyšlápí?); měří v průměru 32 až 38 cm, má luby kovové, blány napjaté šrouby a na spodní bláně vždy finčivé šňůry, které nás všechny uváděly při závěrečném viru před blízkým se úderem činelů a velkého bubnu do napjatého očekávání, který vlastně pochod se ozve.

Nový časopis pro elektroakustiku

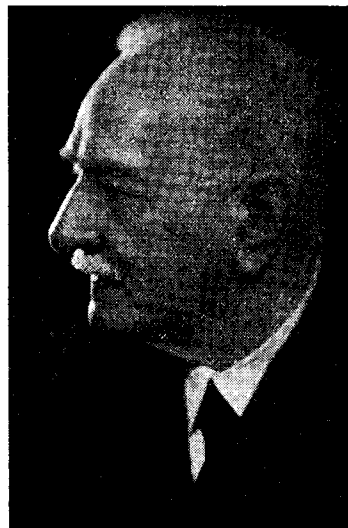
Srpnové číslo *Audio Engineering* oznamuje, že americká Audio Engineering Society začala vydávat měsíčník (*Journal of the A. E. S.*) s obsahem, zaznamenávajícím přednášky a příspěvky členů a odborníků. Společnost i její časopis mají za své hlavní obory psychoakustiku, elektroniku, stavební akustiku a konstrukci přístrojů.

Josef Bohuslav Foerster

k devadesátým narozeninám Mistrovým

„Máme-li žiti, skutečně žiti, krásně a moudře, musíme žiti tak, jako bychom zde měli zůstat na věky, ale zároveň být připraveni odejti každou chvíli.“

Josef Bohuslav Foerster



Naše foersterovská diskotéka neroste zdaleka tak rychle, jak by dílo skladatele takového významu zasloužovalo. Prvou událostí při nahrávání Foersterova díla, událostí, jež vzbudila pozornost i daleko mimo Československo, byl neobyčejně zdařilý pokus mezinárodní společnosti Polydor, která si před dvaceti lety pozvala Fěvecké sdružení moravských učitelů ještě s nezapomenutelným Ferdinandem Vachem do Berlína a tam nahrála několik slavných čísel jejich repertoáru, mezi jiným i populární Foersterovy sbory: „Oráč“, „Polní cestou“ a „Píseň lidu“. Kvalita těchto snímků nebyla dodnes předstížena a vzbudila tehdy také mimořádnou pozornost. Později se o podobné nahrání Foersterových sborů pokoušela společnost His Master's Voice v Praze, ale nahrávací zařízení zjevně nestačilo. Domácí výroby počaly po úspěšném nahrání Scherza z Foersterova dechového kvinteta v podání „Smetáčkovců“ přihlížet k větším dílům Mistrovým teprve za války a zejména ovšem po provedeném znárodnění. Jejich zásluhou máme dnes nahrány různé lyrické písně s osobním doprovodem skladatelovým a také rozkošný melodram „Tři králové“ v srdečně prohrátém podání Růženy Naszkové, opět za účasti autorovy u klavíru. Došlo i na zachycení několika scén z Foersterovy nejznámější opery „Evy“ v podání orchestru a pěvců Národního divadla a můžeme snad doufat, že jednou se dočkáme nahrání i úchvatného závěrečného Evina monologu, ne-li vůbec celistvého zápisu této opery, která by si v zájmu propagace české hudební tvorby takové pocty jistě zasloužila. Velkým darem k Mistrovým devadesátinám je však již loňského roku připravené nahrání nejvýznamnější Foersterovy IV. symfonie c-moll, op. 54, kterou Foerster počal psát roku 1904 v Hamburku, kterou dokončil později ve Vídni a které dal podtitul „Veliká noc“. Prvou její částí je obraz velikonoce, vyhovovaný očima dospělého, druhou je hudební rozpomenutí na čisté dojmy dítěte z věčně živé velikonoční poesie v přírodě a celém venkovském životě. Třetí část, nadepsaná „Solitudo — coeli janua“, čili Samota — brána do nebes“, je pokornou modlitbou srdce, které cítí ve chvíli milosti všudypřítomnost Boha. A poslední věta, vystavěná ze tří temat a vyvrcholená velkolepou fugou a monumentální polyfonií, se vystupňuje až v rozjásaný hymnus, oslavující vítězství Spasitele a dobrých myšlenek nad silami zla a temnot. Jde o šťastný počín národního podniku Gramofonových závodů v mnohém ohledu. Již to, že Foersterova IV. symfonie je prvou českou symfonií, která je u nás nahrávána, aniž předtím byla nahrána někde jinde, samo podtrhuje důležitost, kterou jí umělci poradci našeho gramofonového průmyslu přikládali. Ale také realizace plánu se podařila. Na šestí velkých deskách (Supraphon, obj. č. 15057—62) Foersterovo dílo zní v rozepívaném a krásně

grafovaném podání České filharmonie v celé své melodické kráse, rytmické údernosti, monumentalitě i lyrickosti. Doufejme, že je to příslib do budoucna a že letošní Foersterovo jubileum naši diskotéku obohatí i o jiná díla mistra, jež je českou veřejností tolik uctíván a milován.

Václav Fiala

Návštěvou v Gramotónu

V rubrice pražských divadel objevilo se před nějakou dobou i Divadlo hudby, mající vysvětlující podtitul Gramotón. Řekněme nejprve, že je pro pražské návštěvníky i pro příchozí z jiných míst naší vlasti příhodně umístěno v průchodní pasáži, která spojuje Václavské náměstí 43 s Opletalovou ulicí 5. Najde je každý snadno, neboť již pasáž sama upoutá svými výklady, vztahujícími se ke gramofonové výrobě desek i jejich kulturním výsledkům. Místnosti, zařízené znárodněnými gramofonovými závody, jsou vkusné a účelné. Naohře je prodejna desek a v přílehlých místnostech je aranžována výstava, podávající instruktivní přehled o výrobcích našeho gramofonového průmyslu. K dispozici návštěvníkům jsou samozřejmě i sestavené tištěné seznamy, ve kterých si podle oborů můžete zjistit, co je možno koupit na deskách znárodněných gramofonových závodů. V jiných vyložených sešitech naleznete zase desky, které vám za režijní poplatek budou přehrány v oddělených kabinách. V tomto seznamu je mnoho vzácných nahrání, které dávno nejsou na trhu ani v cizině. Desku, která vás zajímá, napíšete na objednacím lístku, odevzdáte jej obsluhujícím zaměstnancům a za chvíli vám v pohodlně zařízené kabině desku přehrají na dokonalém přístroji. Někdy ovšem musíte čekat, neboť nasluhující kabiny bývají obsazeny, ale jsem přesvědčen, že opravdoví gramofilé se v tomto světě dobře uspořádaných seznamů, přehrávacích přístrojů, přechetných desek a fotografií nudit nebude. Ostatně řád pro přehrávání desek vás poučí, že v kabinách je možno poslouchat i po skupinách, když se návštěvníci, kteří by nechtěli čekat, dohodnou o společném programu. Režijní příspěvek ovšem musí zaplatit každá osoba. Budíž zde ještě poznamenáno, že archiv desek, určený k přehrávání, je neustále doplňován a rozšiřován.

Divadelní část Gramotónu je umístěna v dolejší části budovy, kde je i bezplatná šatna. Je tam vyvýšené jeviště, které je

můžou být plně využity pro koncertní či jiné produkce nebo k promítání filmů, nebo je skoro zastřít různými závěsy a připravit tak posluchače pro poslech reprodukováné hudby z neviditelného zařízení. Pokud jsem si sám mohl poslechem ověřit, je přenos zpěvu i reprodukováné hudby překvapivě věrný a z desek je tu asi vytěženo maximum toho, co mohou vůbec dát. Ostatně na soustředěném poslechu a napjatém tichu posluchačstva (gramofilové jsou zjevně národ nejen hudbu milující, ale také ku podivu disciplinovaný) je patrné, že většina návštěvníků je si mimořádných kvalit této reprodukce dobře vědoma. Poslouchá se přitom nejen v krásném, skoro intimním prostředí, ale v pohodlí, které v jiných divadlech nebývá.

V tomto divadelním sále jsou odpoledne a večer pravidelně tři představení, ke kterým se výjimečně v noci ve 22.30 hodin nebo zase dopoledne připouje ještě čtvrté. To je onen „nepřetržitý provoz“ od 15 do 22.30 hodin, o kterém mluví reklamy tohoto divadla. Prvé představení je v 15 hodin, druhé v 17.30 a třetí ve 20 hodin, každé se samostatným programem. Jednotné vstupné na místa k sezení se pohybuje mezi 15—30 Kčs a k stání mezi 10 až 20 Kčs, podle předváděného programu. Většina pořadů je uváděna instruktivně napsanými a dobře přednesenými úvodů a také poznámkami k jednotlivým deskám, takže posluchač je veden i k hlubšímu pochopení hudby. Mnohé produkce jsou doplňovány i promítáním filmu a jiné zase pohostinskými vystoupeními našich umělců, takže se tu v některých pořadech prolíná živá autentická hudba nebo recitace s reprodukovánými tóny a hlasy, což je jistě šťastný nápad, který ke gramofonové desce může přivábit nové zájemce, a naopak výrazně podtrhává její neodlučnou souvislost s živým uměním dneška.

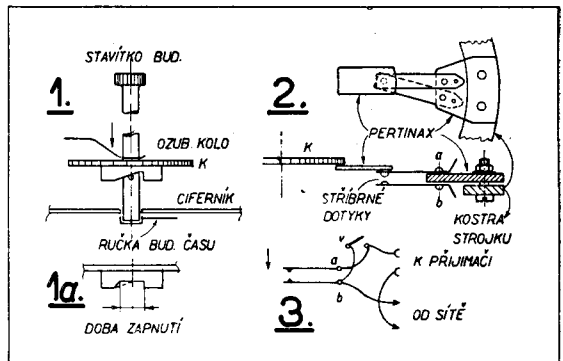
Repertoár divadla hudby má již nyní — vlastně na samém počátku jeho provozu — úctyhodný rozsah a jeho zaměření se zjevně snaží pracovat ke kulturnímu povznesení jak výběrem programu, tak jejich kvalitou. Tak na př. v jediném týdnu od 7.—13. listopadu měli návštěvníci bohatý výběr: večer J. S. Bacha s průvodním slovem a ukázkami našeho mladistvého virtuosa B. Novotného, večer Mozart a Praha, večer Fr. Schuberta písněmi a dvěma symfoniemi („Nedokončenou“ a „Tragickou“), předvedení Verdiho „Requiem“ s vynikajícími italskými sólisty, jak bylo nahráno v chrámu sv. Petra v Římě, celovečerní provedení Bizetovy „Carmen“ v podání milánské „Scaly“, večer Artura Toscaniniho nejen s deskami, ale i s filmem, sovětskou symfonickou hudbu (Šostakovičovu Pátou symfonií a Chačaturjanův Houslový koncert v podání Davida Oistracha), dále odpoledne sovětských písní, ale také černošské spirituály, potom program z historie českého jazzu nebo klavír v jazzové hudbě, nebo celovečerní program Bing Grosby, retrospektivní pásma slavných místů zpěvu, a to živých i mrtvých, a konečně programy z děl zesnulého Jaroslava Ježka nebo někdejšího Osvobozeného divadla. Jak se však Divadlo hudby přimyká k současnosti námi právě prožívané, vidíme i z celovečerní dramatické montáže z díla Julia Fučíka „Milujeme svůj národ“ nebo z večera Půl století Moskevského uměleckého divadla, kde nezapomenuté hlasy herců této jedinečné scény jsou vzápětí konfrontovány s interpretací tvořivostí našich českých umělců, nebo z nedávného matinée, zasvěceného památce básníka Františka Halase, jehož předčasný odchod je bohužel tak těžkou ztrátou pro české umění.

V. F.

ČASOVÝ SPINAČ

ještě jinak

Vedlejší obrázky znázorňují využití posuvu ozubného kolečka (na hřídelce budicího stavítka v obyčejném budíku) k přímému spínání přijímače.



Popis přístroje pro samočinné zapínání přijímačů v 10. čísle letošního ročníku t. l. mne podnítil k popisu úpravy, které už dlouho s úspěchem používám, nejen pro spouštění přijímače, ale i pro elektrické zatápnění. Podstatou je využití obyčejného budíku, jehož kolečko, na hřídelce rucky, kterou nastavujeme budicí čas, vykoná v nastavenou hodinu pohyb asi o 2 mm směrem šipky na obrázku 1, a tím sepne dotyky. Už odtud je zjevná cenná výhoda úpravy: budík při akci nevrčí, palička zvonku může být dokonce aretována, nebo nelze-li vyřadit zvoněk tím způsobem, zůstane prosed budicí perko nenataženo. Budík také nemá zevně žádných změn, bez zdržení může být vrácen své primitivní funkci. Naopak nevýhodou je nutnost jemné a obezřetné práce v jeho útroběch, protože v kostře hodinového strojků jsou vestavěny části pod napětím, a ten, kdo si snad podobný časový spinač sestaví, musí úzkostlivě dbát, aby ani opotřebením ani mechanickou poruchou nemohly části spinače vejít ve styk s kostrou. To jest okolnost, pro niž varuji před úpravou čtenáře méně dovedné a neznalé jemné a důkladné mechanické práce.

Otevřeme-li obyčejný kuchyňský budík, najdeme na hřídelce stavítka, která točí ruckou budicího číselnicu, kolečko K (obraz 1), které se otáčí jednou za 12 hodin, a ve chvíli, kdy vybrání na jeho náboji dojde ke kolečku na hřídelce stavítka, poskočí asi o 2 mm směrem k číselníku, a tím vybvaví budicí mechanismus a zvoněk začne řinčet. Na vhodné místo kostry připevníme kousek pertinaxu s dvěma dotykovými perky, měkkými a pružnými, jejichž konce jsou opatřeny připájenými kousky stříbra pro zlepšení dotyku. Jeden z plíšků má připevněn kousek pertinaxu tak, aby kolečko K při svém posuvu přitlačilo jeho prostřednictvím dotyky k sobě. Perko s pertinaxem volně slabší, spodní, samostatné, silnější, a protože kolečko poskočí asi o 2 mm, volně klidový rozstup dotyků asi 1 mm, aby část zdvihu zbyla na stlačení. Malý rozstup dotyků rozpojených nevdá, když spinače používáme především k zapínání, a na st proud, který při rozepnutí poměrně malých proudů nevytvoří oblouk. Pro ss proud by zdvih ovšem nestačil, tam by se patrně oblouk udržel, a bylo by zapotřebí jiné úpravy. Když kolečko K vyjede po šikmém boku ozubu do původní polohy, kontakt se rozpojí.

Upevnění pertinaxu na jemné prkénko, po případě překr na nosnou pertinaxovou destičku, můžeme provést přehnutím a spájením objímek z měkkého mosazného pásku. Vzdálenost mezi částmi pod proudem a kostrou hledíme udržet nad 5 mm, a před použitím se přesvědčíme o „železobetonové“ spolehlivosti konstrukce. Znovu připomínám, že méně dovední učiní lépe, vyberou-li si úpravu s vnějším, odděleným spinačem.

Ozub v náboji kolečka zapilujeme podle obrázku 1a, aby sepnutí trvalo déle (podle libosti 30 minut až dvě hodiny) a vypnutí postupovalo rychleji. Zvětšení sklonu nesmí být ovšem takové, aby strojek nestačil přemoci odpor kolečka. Dbejme, aby kolečko nevinilo a neházel, a celého jeho zdvihu bylo využito. Spinačem v, vyznačeným v obrázku 3, můžeme vypnutí budíku vyřadit, když byl uveden přístroj na př. ráno v chod, a nadále jej řídíme jeho vlastním spinačem. — Síťový vodič zavedeme do budíku otvorem s gumovou průchodkou, v zadní stěně, nebo vůbec plechovou zadní stěnu nahradíme pertinaxovou. Účelný způsob zavedení je na př. ten, že vykonstruujeme podle snímku na str. 233, č. 10 t. l. síťovou zástrčku se zdífkami pro zasunutí druhé zástrčky, a do jednoho mezipoje je zařazen spinač v budíku. Na budík sám nemontujeme zdířkové ani kolíkové spojovací členy síťového rozvodu, protože je záhodno, abychom se s nimi od strojků vzdálili o nejdále.

Ještě jednou, po třetí, upozorňuji na nezbytnost důkladného zabezpečení hodinového strojků před spojením se sítí a zároveň vybízím dovedné mechaniky, aby se pokusili využít posuvu kolečka ke spínání ještě jinými vhodnými způsoby tak, aby zdvih dotyků mohl být větší.

Miloš Albrecht

Z REDAKČNÍ POŠTY

Vážení přátelé.

Oznamuji Vám, že jsem si zhotovil přijímač podle návodu „Návrh a stavba superhetu s věrným přednesem“ v RA číslo 3/1948. Přístroj jsem vestavěl do knihovny, kterou jsem si dal pro ten účel zhotovit. Tato investice však stojí za to, protože přednes přístroje je vsuktu dokonalejší, a je autorem až příliš skromně popsán v uvedeném čísle RA. Zvláště si cením nádherného přednesu hudby z desek, a bohatého přednesu a výběru jazzové hudby na krátkých vlnách, díky mohutné automatické, kterou jsem si trošičku obměnil. Přístroj má totiž dvě koncové EBL21, a tedy čtyři diody. Provedl jsem si tedy třídiódové zapojení podle příloženého náčrtku. Dále se zabývám úpravou pásmového ladění pro snažší vyhledávání na kv pásmech. Tlumočte mé blahopřání a díky autorům přijímače v RA č. 3/1948. Miloslav Škoda, Zákřany.

Účel a popis třídiódového zapojení. U samočinného řízení citlivosti s posunutou regulací, používáme k regulaci strmosti diody vázané přes malý kondensátor (20—50 pF) s prim. obvodem posledního filtru. Žádané zpoždění (posunutí) je způsobeno negativním předpětím v usměrňovacím obvodu regulační diody. Tím jest přijímač až do určitého vstupního signálu neregulován a koncová elektron-

