

OBSAH

Z domova i z ciziny	240
O nových metodách přenosu	242
Elektrolytická oxydace hliníku	244
Použití „nového způsobu“ k vyvažování superhetu	245
Cejchování pomocného vysilače	245
Nová zapojení pro amatéry vysilače	246
Uvádění do chodu a opravy, II	248
Zkoušeč elektronek	250
Malý a prostý superhet	254
Nová úprava kroku u křížové naviječky	257
Trubky a pozouny	258
Pomocný vysilač s vestavěným ssacím obvodem	260
Z redakční pošty	261
Nové knihy, Obsahy časopisů	262
Koupě — prodej — výměna	XLIV

K návodům v tomto čísle

Otisk štítku a všech výkresů pro zkoušeč elektronek, ve skut. velikosti za 45 Kčs, samotný štítek 15 Kčs, pošt. výlohy 2 Kčs, zasílá red. t. l.

Chystáme pro vás

Superhet s třemi rozsahy, pásmovým laděním na krátkých vlnách a v zesilovacím stupněm • Dokonalý superhetový konvertor pro 56 až 60 Mc/s • Nová účelná pomůcka pro zkušební montáže • Odmagnetovač hodiněk a nástrojů • Zajímavá zapojení měřidel • Další doplňky k ssacímu způsobu měření L a C, a ke zkoušeči elektronek.

Z obsahu předchozího čísla

Superhetový konvertor pro krátké vlny s pásmovým laděním a s jedinou elektronekou, k připojení na každý běžný přijímač • Spínací hodiny (radiový budík) a dálkové řízení přijímačů • Moderní přijímače pro ultrakrátké vlny • Zesilovač s uzemněnou anodou jako negativní odpor • Prohlídka PVV • Zajímavá zapojení.

V podstatě tak, doplněná někdy slůvkem „vlastně“, zněla otázka nikoli vzdáná, s kterou se někteří členáři obraceli na redakci t. l., zaměřující jeho jméno za Elektrik nebo Elektrotechnik tak trochu na protest proti novému názvu, který jim nebyl srozumitelný a proto se jim nezdál oprávněný. Chceme-li onu otázku formulovat výrazněji, můžeme ji snad v dobré shodě s našimi tazateli vyslovit tak: bylo účelné zavádět nové, ozdobné slovo elektronika pro obor, jemuž dotud dobře vyhovoval pojem radiotechnika? Tím je původcům nového označení vyslovena nedůvěra, že spíše než nový, souborný výraz hledali nové reklamní heslo, a část toho provinění si v očích posuzovatelů vysloužilo i vydavatelství Elektronika. Té části členárstva, která v novém pojmu nehlédá povrchní pohanky a zná je dosti dávno i s odůvodněným z četby i vlastního úsudku, se předem omlouváme za obhajobu pro ně zbytečnou. Jak se ukázalo, potřebují ji však i členáři nikoli primitivní.

Vraťme se nakrátko ke zrodu elektrotechniky, do minulého století asi mezi vznik výkonnějších galvanických článků a dynamoelektrického stroje. Vývojový sled byl zhruba ten: telegraf, telefon, oblouková žárovka, motor. Z něho vidíme, že to, čemu říkáme technika slabých proudů, předchází elektrotechniku proudů silných. Důvod toho není o nic větší než počáteční slabé zdroje elektriny, které omezovaly pokusy i vývoj na slabé spotřebiče. Od chvíle, kdy se roztočila kotva prvního dynamu, nebylo toho omezení, a objev žárovky spolu s nároky rozvinutého průmyslu způsobily, že pak se technika silných proudů rozvíjela nápadněji a zabrala v hospodářském profilu světa rozlohu mnohem větší. Ani nový komunikační způsob, jiskrová telegrafie, nezměnila stav, i když okouzila svět svou na pohled nadpřirozenou podstatou nehmotného působení na dálku. Nepodařilo se ani de Forestově triodě, bezdrátové telefonii a rozvíjejícímu se rozhlasu, aby z elektrotechniky slabých proudů vytvořily víc než pouhou odnož klasické silnoproudé elektrotechniky. Ji prezentovaná fyzická energie a všechny její formy vážily prostě víc nežli nejrozvinutější metody telekomunikační. Dále než do polovice třicátých let neměla pražská technika samostatný ústav radiotechnický — aspoň jeden doklad za mnohé k tomu, co jsme pověděli.

Slaboproudá technika oněch dob měla za náplň to, čemu se říká telekomunikace, to je telegraf, telefon s odnožemi (přenos obrazů) a rozhlas s televizí, jejichž obor shrnulo už dříve slovo radiotechnika. Kdyby bylo údelem pojmu, aby už skladně vystihovaly svůj obsah přesně, pak by toto slovo sotva obstálo. Je odvozeno od latinského *radius*, *paprsek*, a je známo, že častěji než o paprsky jde v radiotechnice o kmitání a vlnění, zčásti značně vzdálené od nejvýraznější vlastnosti paprsku, kterou je absolutní přímota v astronomickém měřítku. Nemáme ovšem takovou námitku proti vžitému a nejvyšší užitečnému pojmu radiotechnika, stejně jako nevytýkáme slovu silnice, že dopravní tepna má mnohé výraznější cha-

rakteristiky než „silu“, od níž pojmenování zjevně pochází.

Má-li být však radiotechnikou označován celý dnešní obor okolo elektronek, je nutné rozvážít, v čem je jeho těžiště. Je patrné dost lidí, kteří je bez váhání umísťují právě do telekomunikace, a všechno ostatní, kde „pohyb elektronů ve vakuu“ hraje nějakou úlohu, významově znehodnotí slovem atakdále. Právě v tom je rozpor. Telekomunikační principy, vyznačené elektronekami a rezonančními obvody, dnes už zdaleka nevyčerpávají kvantitativní a kvalitativní většinu významu elektronek, a říká-li se, že „elektrotechnika má budoucnost“ s přesvědčením, že jest ji hledat v radiokomunikaci, tedy to je tak neúplné, že to skoro není pravda.

Ovšemže rozvoj radiotechniky ukazuje perspektivy tak říkajíc netušené, kdy ne-

bude domácnosti a snad ani jednotlivce bez přijímače zvuku i obrazu, kdy zadržá-

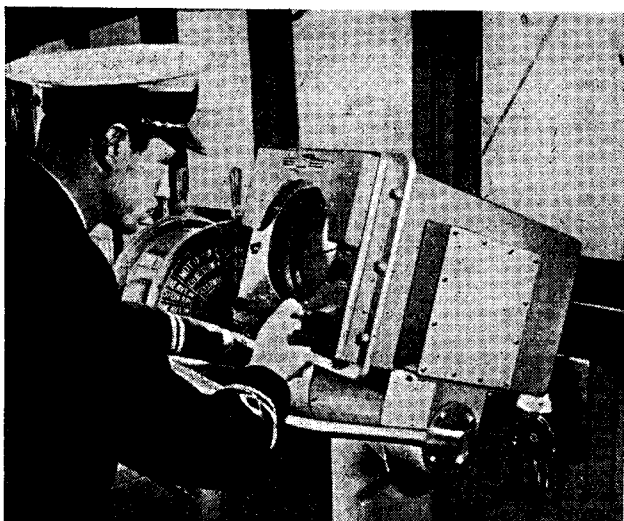
Co je elektronika

tování prostoru nad i pod zemským povrchem zastoupí nehmotná síť individuálních uko telefonů, zabezpečovacích a navigačních přístrojů. Patří však do telekomunikační ony stále se rozrůstající obory použití elektronek k řízení strojů, které se zatím jeví jako servomechanismy více méně primitivní, ale v níjak vzdálených případech už dnes činí ze strojů takřka organismy, a budou v dohlednu zadržovat funkce stále významnější? Domníváme se, že to už nejsou komunikace, stejně jako se od tohoto oboru už příliš vzdálily radar a jeho různé obměny, přístroje pro analýzu a syntézu řeči, elektronické přístroje počítací a nesmírně významné přístroje pro napodobení činnosti nervů a mozku.

To všechno, a snad mnohé jiné přístroje, souvisí s radiotechnikou jen využitím elektronek, jak víme mnohem rozsáhlejší než v telekomunikacích, nemáme je však už pokládat za pouhou odnož malého rozsahu a významu, neboť opak je pravda. Význam telekomunikační byl už prokázán a formulován, zatím co způsob, kterým ostatní elektronické přístroje pozmení tvář světa, můžeme zatím jen tušit. Buď jak buď, už dávno přerostly rámec pojmu radiotechnika. Proto bylo nezbytné vytvořit pojem širší, který by obsáhl celou členitou a rozsáhlou techniku, využívající elektronek a tím je právě elektronika.

Elektronika a radiotechnika mají podobný vzájemný vztah jako slova *budova* a *místnost*; toto má význam užší, ono širší, a nic nevádí, že budova vznikla až když původní úzký obor dostal, a zčásti sám zrodil řadu oborů dalších. Námitku, že by výsledek měl zachovat pojmenování původního oboru, můžeme vyvrátit poukazem, že je sotva co původnějšího než elektronika a elektron, neboť ty jsou základem jak radiotechniky, tak novějších oborů. — Pokud jde o pojmenování tohoto časopisu, sotva je oprávněné napadát název, kterým vystihuje svůj obor, už dávno rozšířený mimo meze amatérské radiotechniky.

Slovo elektronika není tedy pouhým libovným štítkem, efektně překvapujícím uzavřené, konservativní dílo s vyhovujícím názvem starším. Je to souborný název, se vzdácnou všestranností vystihující nový rostoucí obor prvkem nejpodstatnějším; je také ohebný a zvlášť, a je proto na svém místě plně oprávněn. P.



Zakladatel školy sovětských radiotechniků

Letos 17. července uplynulo 10 let od smrti akademika Michajla Vasiljeviče Šulejkinova, vynikajícího učence, s jehož jménem je nerozdílně sdružen rozvoj sovětské radioelektronické vědy. V r. 1914 publikoval svou práci o použití v generátoru pro radiofonní vysílání, a jako první dovedl početně existenci postranních pásem při modulaci nosné vlny. Na počátku první světové války objasnil zřetelně, která tehdy těžila radiovou službu ruského i anglického loďstva, proč totiž není slyšet signály německých lodí. Projevil názor, že Němci používají neiluminovaných kmitů, tehdy ještě málo známých, a jeho domněnka byla brzy potvrzena. Po Říjnové revoluci začal pracovat jako učitel, a založil první školu pro radiotechniky; vůdčí zásadou mu bylo spojit vědu s prací k prospěchu obou stranek tvoření, zejména v tom smyslu, aby vědy bylo usilovně hledáno praktické využití nejnovějších objevů theoretických. Tento záměr vynesl škole Šulejkinově mnohý pedagogický i praktický úspěch: její žáci jsou dnes vynikajícími odborníky na nejvyšších místech Svazu. — Theoretická práce Šulejkinova byla mnohostranná. Vytvořil teorii linek, formuloval základní poznatky o šíření přzemní vlny, o šíření vln krátkých a elektromagnetických vln vábec. Přispěl k teorii anten, elektronek a jejich použití. Byl autorem prací o historii ruské radiotechniky, redigoval vrcholný odborný list „Radiotechnika“, byl recenzentem mnohých učebnic a vědeckých děl z oboru. Obsáhla byla i Šulejkinova činnost v Akademii nauk SSSR. Spolu se skupinou vědců řešil otázky bezpečného spojení radiového na velké vzdálenosti, a vypracoval plán rozvoje radiokomunikace v 3. pětiletce. Šulejkin byl největším pracovníkem v radiotechnice své doby a vynikajícím vědcem a specialistou. (Volně podle V. Šamšura, Radio 6/1949, přeložila V. B.)

Moderní zkoušky trvanlivosti

Rozšíření radiotechnických přístrojů, nejenom přijímačů, ale i sdělovacích a změřovacích souprav a vědeckých přístrojů atd., po celém světě s teplotami mezi +50 a -40° C, s rozmanitými stupni vlhkosti nebo sucha, s obtížnými pracovními podmínkami, co do otřesů při transportu, zejména s častým a rychlým střídáním podmínek pro přístroje v letadle, vynutily si nové přísné zkoušky typové i ku-

MODERNÍ NAVIGAČNÍ METODY A PŘÍSTROJE podstatou daleko přesahují nejdejší kompas a sextant. K doplňkům na principu radaru, o kterých zde již byly referáty, přistupuje tento obrázek, znázorňující prostý radarový přístroj, vyrobený firmou Raytheon, na švédském parníku Drottningholm. Jeho obsluha je snadná, neboť počet ovládacích prvků je omezen na minimum, a k montáži celého přístroje s otočnou antenou je zapotřebí jen tří dnů. Přístroj prozrazuje překážky v plavbě a činí ji rychlou a bezpečnou.

Z DOMOVA

Jejich křik. Při přehrávání vylézali samečkové z děr a utkali k nejbližšímu reproduktoru, kde byli potom hromadně hubeni. Je tedy zvukový záznam krysářem z Hameln v nové, věrohodnější podobě. (Radio Electronics 49/červenec/41). —rn—

Vysokofrekvenční ohřev

Využití vnitřní vodivosti látek, ať dokonalých vodičů nebo více méně dokonalých izolantů k jejich ohřívání přímým indukčním ze zdrojů energie o vysokém kmitočtu, je jistě z novinek, které postupně změní dnešní tvářnost mnohých složek průmyslové výroby. Nejenom účelné žíhání a kalení, které je tímto způsobem možné rychle, s malou spotřebou času a energie, a velmi vhodné co do místa a hloubky působení, ale i vyhřívání látek polovodivých a nevodivých. Použije-li se zdroje s kmitočtem tak voleným, aby spadl do oblasti, kde zpracovávaná látka má podstatné dielektrické ztráty, je možné vyhřívát na př. bakelitové i jiné lisovací směsi a usnadnit lisování, nebo při lisování vyhřívát na př. překližkové díly a dát jim tvar složitější mnohem snáze a rychleji a s menším nákladem, než obvyklými způsoby. Velmi významné je dielektrické ohřívání v oboru náhradních hmot, které se jistě stanou hmotami výchozími v budoucích průmyslových metodách. Z odpadků dřeva a tvrditelných pryskyřic je možné vyrábět tvrdé, lesklé, vlhkem netrpící a dokonale rovnoměrné desky, tyče i hotové tvary, mnohem výhodnější než levná surovina, z nichž vznikly, a podobná metoda jistě dá vznik umělé kůži, lepence zlepšených vlastností atd. Tak se ponechává využít i třísky a odpady cenných surovin, a třeba jejich zdroje budou nároky pokračující civilizace vyčerpávány stále hlouběji, vzniká současně způsob jejich podstatné úspory a zhodnocení.

Vyznamenání floridským amatérům

Floridský senátor L. F. Boyle prosadil v místní legislatuře zákon, podle kterého amatéři-vysílači státu Florida mohou na automobilech místo obvyklého čísla mít svou volací značku. Tím se vyjadřuje vděčnost amatérům, kteří za posledních živelných pohrom na Floridě prokázali cenné služby při záchranných pracích. (Radio-Electr. 49/červenec/8.) —rn—

Keramické kondensátory v USA

Připojený obrázek je dokladem, jak keramické kondensátory s dielektrikem ze sloučenin titanu získávají půdu v Americe, a jak byly zdokonaleny proti úpravám německým. Kondensátory na snímku jsou zmenšeny asi na polovinu skutečné velikosti. Kotoučkové mohou být jednotlivé v rozmezí 1 až 10 nF, dvojité (2krát 1 až 2krát 5 nF) nebo 5krát 1,5 až 3krát 2 nF) se společným zemním vodičem. Obdélníkové mají kapacitu omezenou jen rozměry destiček nebo jejich svazků, mohou být seskupovány po několika, a nemusí mít společný vodič. Kombinace usnadňují výrobu přístrojů, zjednodušují spájení a zmenšují rozměry. Výrobce: Electrical Reactance Corp., Franklinville, N. Y.

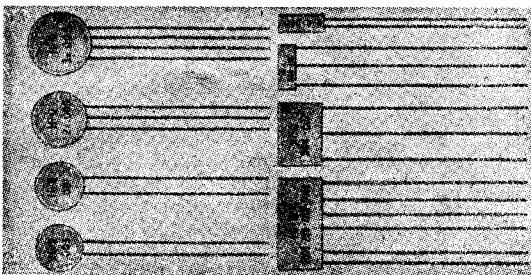
sové už během války. Ve zkratce je postup zkoušení asi ten: 16 hodin suchého horka, otřesy 8 minut, pak 16 hodin horka ve vlhku, mráz -40° C po 6 hodin, a ještě za studena zase 8 minut otřesů. Cyklus vlhké horko — mráz se dvakrát opakuje tak, aby mezitím přístroj přešel do normálního stavu. Konečně se vzory zkoušející vystavením umělému tropickému podnebí na 84 dny. — Součástí a přístroje pro mírná pásma mají sice životní podmínky i zkoušky mírnější, i naši opraváři mohli by však předložit ne jeden doklad o tom, jak téměř tropické horko, vlhko a všemožná nečistota mohou působit i na přístroj daleko od rovníku.

Ultrazvuk spájí hliník

Každému je známo, že hliník není možno spájet obvyklými metodami, protože na jeho povrchu se okamžitě vytvoří tenká vrstva kyslíčnicku, která zabraňuje přilnutí pájky. Žádný čisticí prostředek nemůže tuto vrstvičku rozpustit. Zavedeme-li však do letovaného místa ultrazvukové kmity, poruší kyslíčnickovou vrstvu a potom můžeme letovat obyčejnou cínovou pájkou a obyčejnou „pastou“. Malé a laciné zařízení, které dodává potřebnou ultrazvukovou energii do spájeného místa, vyrábí britská společnost Mullard (pobočka Philips). (Radio Electronics 49/červenec/8.) H

Magnetofon moderním krysářem

O zajímavém použití svého magnetofonu dověděla se fa Webster od majitele obchodního domu ve Vancouveru. V domě se rozmohly krysy a působily veliké škody na zboží. Jistý člověk dal chytit několik krys a přinutil je, aby vydávaly bolestivé skřeky. Tyto skřeky zachytil magnetofonem a nahrál na pásek. Když byl tento skřek přehráván rozhlasovým zařízením v domě, celá záplava krys se snažila uniknout z budovy. Předpokládaly asi, že v budově hoří. Aby si ověřil tato fakta, chytit tyž experimentátor několik samiček a nahrál



I Z CIZINY

Nové elektronky

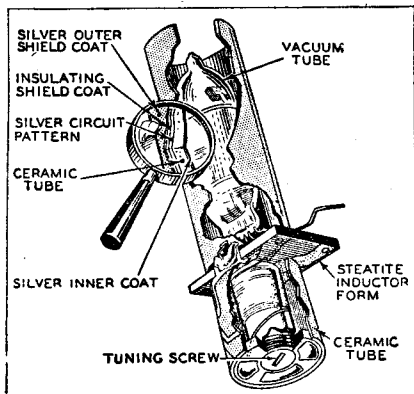
Raytheon uvedl na trh novou subminiaturní bateriovou pentodu, která přes nízké anodové napětí 45 V a malý anodový proud 3 mA se vyrovná strmostí a zesilovací činitelem (tedy i vnitřním odporem) standardním síťovým elektronkám typu 6J7 (jako EF6). Její strmost je 2 mA/V, zesilovací činitel 1800 a vnitřní odpor 0,9 MΩ. Elektronka je o málo větší než subminiaturní typy, známé z proximity-fuse, skleněná baňka má však kovový stínící kryt a žhavení je 1,25 V/100 mA. S touto elektronkou lze sestavit skutečně kapesní přijímače se stejnou citlivostí jako síťové.

Zajímavou elektronku pro vysíláče v meteorologických balonech, pracující na kmitočtu 1680 Mc/s, vyvinula RCA. Je to trioda, nesoucí označení 5794. Elektronka má planparalelní elektrody, známé z t. zv. „majákových“ elektronek (light-house tube) a je vestavěna do kovového válce, který současně tvoří dutinový rezonátor mřížkového a anodového obvodu. Má proto kromě běžných přívodů k elektrodám také koaxiální vývod pro připojení antenního káblu s impedancí 52 Ω. Přesný kmitočet se nastavuje šroubem, který zasahuje do dutinového rezonátoru mřížkového obvodu a je vyveden na straně elektronky.

Dvojitá trioda se značnou strmostí a malým vnitřním odporem je nejpoužívanější elektronkou při práci s ukv, jak na přijímači, tak na vysílací straně. Dosud byla pro tyto účely zhusta používána buď známá 6N7, nebo miniaturní 6J6. Nyní vyvinula fa Tung-Sol dvojitou triodu 5687, která spojuje výhody obou jmenovaných. Je stejně malá jako 6J6, má tedy velmi malé kapacity a krátké přívody. Hodí se proto pro kmitočty do 1000 Mc/s a její výkon a strmost je současně větší než 6N7. Žhavení 6,3 V/0,9 A nebo 12,6 V 0,45 A, anodové napětí 120 V, proud 36 mA (pro každý systém) a strmost 11 mA/V. Vnitřní odpor je 1,6 kΩ a každá anoda snese trvale 4,2 W. Elektronka má novou devítinóžkovou miniaturní patku. (Radio-Electr. srpen 49, str. 27, Electr. červenec 49, str. 32.) —rn—

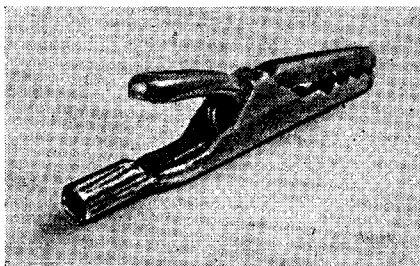
Malé odpory s velkou zatížitelností

Fa *Hardwick, Hindle, Inc.*, Newark, N. J. vine odporový pásek, mírně zvlněný, na výšku na keramické tělísko, a získává odpory poměrně malých rozměrů s hodnotami 0,125 až 20 Ω, pro výkony 155 až 420 wattů. Odpory mají při plném zatížení teplotu až 350° C. (Electronics, srpen 1949, 171.)



ZÁZNAMOVÉ ZÁŘÍZENÍ na folie k usnadnění práce reportérů všeho druhu.

Po snadné výměně rycí přenosky za snímací dovoluje přehrávat pořízené záznamy. Nicméně se i nejmodernější stroj tohoto druhu sotva vyrovná soudobým záznamovým aparátům páskovým.



Připojovací škrípce

se odedávna vyráběly tak, že obě vylišované čelisti byly spojovány nýtkem, na který bylo třeba pracně navlékat nejen obě části, ale ještě spirálovou pružinku. Jistý zahraniční výrobce našel však vhodnou úpravu výlišků, kde nejen nýtek odpadne, ale také sestavování je mnohem snazší: horní čelist prostrčíme trnínkem spodní čelisti, a do prostoru mezi oběma navlékneme pincetou nebo klíčkami pružinku. JN

Miniaturní mf zesilovač

Americký úřad měř a vah (National Bureau of Standards) byl vládou pověřen, aby vyvinul vhodné součásti a zapojení pro miniaturní přijímače a vysíláče. Velmi zajímavý mf zesilovač pro přijímače pro barevnou televizi se šíří pásma 10 Mc/s a se získkem 95 dB byl popsán v čas. Radio-Electronics (1949/září/38). Má 11 subminiaturních elektronek a je celý veliký 15×5×1,5 cm. Všechny odpory a kondensátory jsou natištěny na keramické trubce těsně obklopující elektronku a cívka je nastříkána na malém steatitovém válci pod elektronkou. Dolaďování se provádí zvláštním železovým jádrem (viz obraz). Keramická trubka je pokryta izolační vrstvou, která chrání a izoluje natištěný obvod, a uvnitř i vně je postříkána souvislou vrstvičkou stříbra, která tak tvoří dvojitě stínění elektronky, cívky i obvodu. Zdá se tedy, že zkrátko budeme moci touto technikou postavit i televizní přijímač kapesních rozměrů. H.

Jeden stupeň subminiaturního televizního mf zesilovače. Silver outer shield coat = vnější stříbrný stínící povlak, Insulating shield coat = izolační vrstva, Silver circuit pattern = stříbrné (tiskové) součásti obvodu, Ceramic tube = keramická trubka, Silver inner coat = vnitřní postříbení, Vacuum tube = elektronka, Steatite inductor form = steatitový former pro cívku, Tuning = ladičí (železový) šroub.

Radiotechnické podniky v Polsku

V současné době existují v Polsku asi 1222 radiotechnické podniky, které se zabývají výrobou, opravami a prodejem radiotechnických součástek. Těchto podniků je v kraji poznaňském 175, který vede tímto počtem, za ním je kraj wrocławský se 159 a katowický se 155 závody. Samotná Varšava jich má 85. — V červenci 1949 se konaly v Poznani poradby pracovníků těchto radiotechnických podniků, kteří jednali o soukromém obchodování v oblasti radiotechniky. ob

MTI radar vidí pohyb

President Airborne Instrument Laboratory, Dr H. R. Skifter, oznámil, že se podařilo vyvinout radar, který zaznamenává jen pohybující se předměty. Podle anglického Moving Target Indicator byl nazván zkráceně MTI. Tímto radarem se dají pohodlně kontrolovat letadla, letící nízko nad zemí (při přistávání), pohybující se vozidla na zemi a p., aniž ruší odrazu od pevných objektů (budov, věží, stromů atd.). Radar byl vyzkoušen na berlínském letišti a podle zpráv se znamenitě osvědčil. Jeho citlivost je taková, že zaznamená jdoucího člověka v lese. (Radio-Electr. 1949/červenec/9.) H

Televizní přijímače Sylvania

Známy výrobce elektronek, fa Sylvania, oznámila, že v nejbližší době začne seriově vyrábět televizní přijímače s obrazovkami 25 cm, 30 cm a 40 cm. V oznámení se praví, že jmenovaná firma uvádí své přijímače na trh až teď, protože musel být nejprve splněn obsáhlý program výzkumný, jehož výsledky značně zjednodušily a zlevnily přijímače, usnadnily jejich obsluhu a učinily je tak spolehlivými jako dnešní přijímače rozhlasové. (Radio-Electr. 1949/červenec/10.) —rn—

Počet posluchačů v Polsku

V srpnu 1949 měl polský rozhlas více než milion posluchačů, z nichž asi dva tisíce je osvobozeno od placení poplatků; jsou to většinou invalidé z poslední války. Při polském rozhlasu existuje kontrolní oddělení, které dbá, aby všechny přijímače byly hlášeny. Jsou-li zjištěny nepřihlášené aparáty, předepíše černému posluchači pokutu ve výši šestiměsíčního poplatku a zanese jeho jméno do seznamu předplatitelů; od té chvíle dostává každý měsíc složenku, aby zaplatil příslušný obnos. (Tento mírný způsob likvidace „černých“ je možné vysvětlit zájmem polské vlády o přirůst účastníků.) vb

O NOVÝCH METHODÁCH PŘENOSU

Klasické metody přenosu, mezi něž počítáme vedle amplitudové už i frekvenční modulaci stálé nosné energie, byly v nedávných letech doplněny novými způsoby, které využívají krátkodobých pulsů s velkou okamžitou ale malou průměrnou energií, a umožňují přenos rychlý, obsažený a na značnou vzdálenost, který překonává rušivé vlivy neobvyklými principy. Jsou to nepochybně metody budoucnosti, a následující stať vysvětluje podstatu jejich možnosti.

Nové způsoby modulace (frekvenční a nové způsoby pulsové), daly popud k úvahám o nejvýhodnějším přenosu zpráv za přítomnosti šumu. Tak vznikla nedávno dosti rozsáhlá literatura [3, 4, 5, 6, 7], která doplňuje a rozšiřuje starší práce [1, 2]. (V hranatých závorkách odkazy a seznam literatury na konci článku.)

Pod pojmem „zpráva“ rozumíme v první řadě zprávu skutečnou (telegrafie, telefonie, rychlotelegrafie, televize, různé údaje přístrojů atd.), úmyslně vyslanou z určitého vysílače po drátě, po kabelu nebo etherem a přijímanou přijímačem v jiném místě. Předpokládáme-li, že můžeme odstranit skreslení a poruchy vzniklé nedokonalostí aparatury (mikrofony, transformátory, zesilovače, modulatory, sluchátka, reproduktory atd.), zbývá v přijímači vždy ještě rušivý šum, o jehož příčinách a vlastnostech jedná práce [8]. Tento šum vzniká i na velmi dokonalých vedeních, tím spíše při bezdrátovém přenosu.

Obecně je údelem přenosu zpráv přenést nějaké napětí $V(t)$ (na př. mikrofonní napětí), proměnné s časem a trvající dobu T . Aby zpráva byla srozumitelná, stačí, přenášeli se jenom určité, omezené frekvenční pásmo (na př. pro telefonii, stačí pásmo 300 až 3000 c/s). Napětí $V(t)$ můžeme podle Fourierovy poučky rozvést v řadu [9]:

$$V(t) = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T V(t) \cdot dt + \frac{2}{T} \sum_{k=1}^{\infty} \sin k \frac{2\pi t}{T} \cdot \int_0^T V(t) \sin k \frac{2\pi t}{T} dt + \sum_{k=1}^{\infty} \cos k \frac{2\pi t}{T} \int_0^T V(t) \cdot \cos k \frac{2\pi t}{T} dt \quad (1)$$

Kdybychom znali všechny integrály ve vzorcích (1), byl by nám též přesně znám průběh napětí $V(t)$. Z těchto integrálů nepotřebujeme však pro srozumitelnost ty, které přísluší k frekvencím, ležícím mimo frekvenční pásmo, nutné pro srozumitelnost. Utlumíme-li tyto nepotřebné kmity vhodnými filtry, stanou se integrály, příslušející k těmto nepotřebným kmitům, rovnými nule a zůstane jen $2fT$ (f je šířka potřebného pásma) integrálů nenulových. Známe-li tyto integrály, můžeme jimi popsat celý časový průběh $V(t)$. Máme tedy základní větu pulsového přenosu zpráv:

K věrnému přenosu nějakého napětí,

* Odvození: Do pásma $f = f_{min} \div f_{max}$ spadnou dvojice integrálů (\sin a \cos) pro kmitočty $k/T = f_{min}$, $(k+1)/T = f_{min} + 1/T$ atd. až $(k+n)/T = f_{min} + n/T = f_{max}$. Počet integrálů je $2n$; přitom z posledních dvou výrazů plyne $n = (f_{max} - f_{min}) \cdot T = f \cdot T$. Počet nezbytných určovacích výrazů je tedy $2fT$. (Pozn. red.)

trvajícího dobu T , které obsahuje jen kmitočty v pásmu širokém f , stačí $2fT$ veličin.

Pro praktické upotřebení této věty je nutno vhodně volit tyto veličiny, které musíme přenést, na př. tak, že dobu T rozdělíme na pravidelné úseky délky $1/2f$ a napětí na koncích těchto úseků udává k přenosu nezbytné veličiny. V praxi se používá poněkud kratších časových úseků, tedy více veličin než uvedený nejmenší počet $2fT$. Při pulsové modulaci se tyto veličiny přenášejí pulsy, modulovanými amplitudově, šířkově nebo polohově.

Dr. A. DITL

Přesnost, s jakou se veličiny přenášejí, bude patrně silně ovlivňována přidáním šumovým napětím. Zlepšit poměr signálu k šumu v přijímané zprávě bude možné jen zvětšením vysílací energie. Energií nelze však stupňovat neomezeně. Nelze tedy tím způsobem ani poměr signálu k šumu zvýšit nad určitou mez. Aby to přece bylo možné, je nutno volit jiný způsob modulace. Postupujeme tak, jako při měření v jiných oborech: měříme-li na př. průměr válce pravítkem s milimetrovým dělením, zjistíme 28,4 mm, při čemž jsme poslední desetinné číslo odhadli. Posuvné měřítko doplní tuto hodnotu na 28,36 mm, mikrometr naměří 28,366 mm. Délka se

tedy neudává přesně, nýbrž vždy s nějakou nepřesností (údaj 28,4 mm znamená vlastně $28,4 \pm 0,05$ mm, 28,35 znamená $28,35 \pm 0,005$ mm, atd.), kterou však lze zjištěním a udáním dalších decimálních čísel učinit libovolně malou. Obecně lze zvětšením počtu decimál o jednu zvětšit přesnost desetkrát. Počet decimál, které je možno přidat, závisí však na přesnosti měřidel a na způsobu měření.

Podobně okamžité napětí $V(t)$, jehož maximální možná hodnota je S , a které je smícháno s šumovým napětím N , je možné stanovit jen s přesností N , neboť přesnější stanovení by nemělo smyslu. Počet decimálních čísel, který má praktickou cenu, je dán výrazem:

$$\log(1 + S/N) \quad (2)$$

Logaritmus zaokrouhlujeme vždy na nejbližší větší celistvé číslo. Na př. poměr signál/šum = 10, je počet desetinných míst, potřebných k účelnému určení signálu roven $\log(1 + 10) = 1,04139$ za-

okrouhlíme na 2; k určení je zapotřebí dvou číslic. Pro sig./šum = 100 je to 3, pro 1000... 4, atd. Jediná před poměrem sig./šum má za účel dávat jako výsledek nulu pro sig./šum ≤ 1 , kdy je vskutku počet přenesených zpráv nula.

Máme-li tedy uvedené napětí $V(t)$, trvající dobu T , a majíc jen frekvence v pásmu širokém f , vyjádřit čísly, potřebujeme k tomu

$$n = 2fT \log(1 + S/N) \quad (3)$$

jednotlivých číslic.

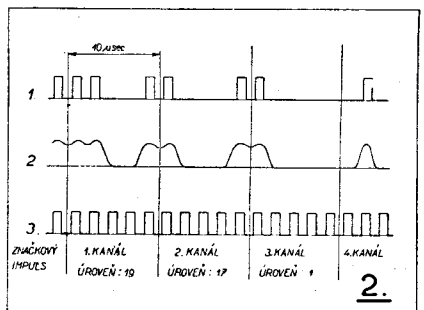
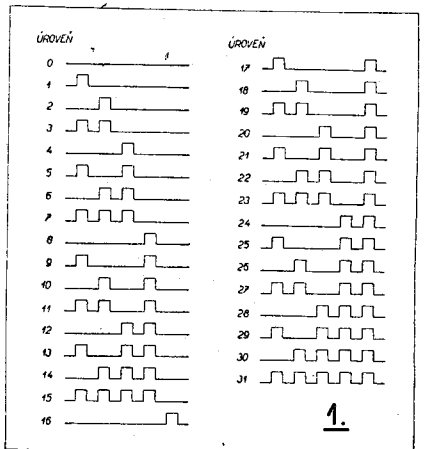
V pulsové technice používáme místo desetinné soustavy čísel t. zv. binárního (dvojkového, dyadického) systému.

V desítkové soustavě má každý číselný řád 10 možných stupňů: 0, 1, 2, 3... 9. V binární soustavě jsou jen stupně dva, a to 0 a 1. Podle toho je

desítkové číslo 1 2 3 4 5 6 7 8... vyjádřeno v binární soustavě: 1 10 11 100 101 110 111 1000...

Obecně má v desetinné soustavě číslo n tolik číslic, kolik jednotek má numerus desítkového logaritmu čísla n , zvětšený o jednu. Nebo jednodušeji, kolik nul má nejbližší vyšší celistvá mocnina 10; na př. 5326; nejbližší větší cel. moc. 10 je 10 000, čtyři nuly = 4 číslic. V dvojkové soustavě má zase číslo tolik číslic, kolik jednotek má numerus logaritmu se základem 2 čísla n , vyjádřeného desítkovou soustavou, zvětšený o jednu, nebo jednodušeji: má tolik číslic na jaké cel. číslo musíme umocnit 2, abychom dostali číslo nejbližší větší (nikoli rovné). Dvojkový logaritmus vypočítáme z desítkového dělením $\log_{10} 2 =$

Obraz 1. 32 úrovně a jim odpovídající kombinace impulsů. — **Obraz 2.** 1. impulsy vysílané vysílačem. — 2. impulsy přijímané (za vstupními a mf filtry a za detekcí). — 3. vrátkové impulsy v přijímači, které upraví impulsy 2. opět do tvaru 1.



= 0,301... , resp. násobením 3,33... Na př. k vyjádření čísla 1 potřebujeme: $|\log 1/\log 2| + 1 = 0/0,301 + 1 = 1$ místo, pro číslo 2: $0,301/0,301 + 1 = 2$ místa, pro číslo 3: $0,477/0,301 + 1 = 1,56 + 1 = 2,56 = 3$ místa, pro číslo 4: $0,602/0,301 + 1 = 2 + 1 = 3$ místa, atd.

Veličinu:

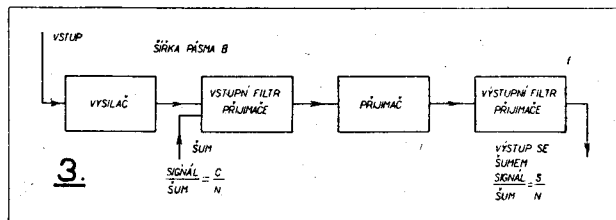
(4)

$$H = \frac{2 f T \log(1+S/N)}{\log 2} = 6,66 f T \log(1+S/N)$$

nazýváme množstvím elementárních zpráv, které mohou být přeneseny. Na př. nějaké telefonní spojení (třeba radiofonní) je s to přenést frekvence od 300 do 2300 c/s a šum přitom činí 1 promile maximálního napětí. Toto spojení je tedy s to přenést za vteřinu 40 000 elementárních zpráv. Je-li poměr max. signálu k šumu 100, pak počet zpráv za vt. je 26 600. Právě-li, že systém je s to přenést za vt. 40 000 zpráv, znamená to, že celý průběh $V(t)$ během této vteřiny lze vyjádřit jedním 40 000ciferným číslem v binární soustavě, nebo 40 000 čísly, z nichž každé může být toliko buď 0 nebo 1. Lze tedy přenos uskutečnit vysláním jediného pulsu délky 1 sekundy, jehož amplituda se přeneše s přesností $1/40\ 000$. $\log 2 \approx 1/12\ 000$, t. j. vysílaná energie musí být taková, aby na vstupu přijímače vznikl poměr signálu k šumu, rovný 12 000; anebo 40 000 pulsy, z nichž některé jsou vynechány (odpovídají nulám binární soustavy). V prvním případě bude šířka pásma několik cyklů, ve druhém případě je šířka pásma okolo 100 kc/s, přibližně dvojnásobek 40 000, zato v druhém případě stačí, je-li na vstupu přijímače poměr signálu k šumu lepší než 2. Tento poslední způsob modulace je reprezentován kodovou modulací (PCM, pulse code modulation, pulse count modulation).

Při kodové modulaci je podobné jako při jiných způsobech pulsové modulace [10] celková doba vysílání dělena na čas, úseky, dlouhé 100–120 mikrosekund. (Podle toho je opakovací kmitočet pulsů roven $1/100 \times 10^{-6} = 10\ 000$. Je to zhruba trojnásobek hodnoty 3 kc, potřebné pro běžný přenos telefonní.) Napětí na konci těchto úseků, které ovlivňuje u PPM (polohová modulace) polohu pulsu vzhledem k značkovému pulsu, je přenášeno v podobě binárního čísla, t. j. místo jednoho pulsu, jehož poloha je ovlivňována modulačním napětím, je připraveno na př. 5 míst pro pulsy. Podle hodnot binárního čísla jsou pak tato místa pro pulsy buď obsazena pulsy, nebo neobsazena. Na př. při pětímístném systému je napětí $V(t)$ měřitelné v $32 = 2^5$ stupních (úrovních), neboť podle toho, co jsme uvedli, můžeme pět míst binárně vyjádřit až číslo $2^5 - 1 = 31$, t. j. 32 hodnoty včetně nuly. Podobně jako při měření s délkovým měřítkem, na kterém jsou vyryty jen milimetry, zaokrouhluje každou délku na celé mm, tak je i každá jednotlivá hodnota $V(t)$ zaokrouhlena na celé úrovně. Každé úrovni odpovídá určitá kombinace pulsů na pěti místech, na př. podle obrazu 1. Tedy podobně jako při telegrafii každému písmenu odpovídá určitá Morseova značka nebo dálnopisná značka, tak při kodové modulaci každé úrovni v určitém okamžiku odpovídá určitá kombinace pulsů na pěti místech. Je-li vysílání vícekanálové, dává vysílač postupně pětímístnou skupinu pulsů

Obraz 3. Obecné zapojení pro výklad přenosu s rozdílnou hodnotou signál/šum na vstupu a výstupu přijímače.



prvního kanálu, pak pětímístnou skupinu pulsů druhého kanálu atd. (obraz 2).

U kodové modulace stačí, je-li signál o tolik větší než šum, že šum nezpůsobí zahlazení pulsu, nebo neutvoří puls na místě, kde ve vysílané zprávě nebyl. Pak poměr signálu k šumu na výstupu přijímače nezávisí na poměru signálu k šumu na vstupu přijímače, a je dán jen nepřesností, s jakou byla změřena vstupní úroveň. Tato nepřesnost je dána počtem úrovní a počtem míst pro impulsy (tabulka v tomto sloupci dole).

Vraťme se k vzorci (4). Množství zpráv, přenesených určitým systémem, je úměrné času a šířce frekvenčního pásma. Tato skutečnost odpovídá známé zkušenosti, že množství zpráv (telegrafních značek, řeči, televizních obrázků), přenesené za dvojnásobnou dobu, je dvojnásobné atd. Je též patrné, že též program lze přenést s menším frekvenčním pásmem, spokojíme-li se s menším počtem přenesených zpráv za časovou jednotku. Na př. lze televizní obrázek přenést za 1/20 sec při šířce pásma 4 Mc/s; stejný obrázek jako faksimile se přeneše za vteřinu nebo déle s přiměřeným zmenšením šířky pásma. Poněkud složitější je závislost množství zpráv na poměru signálu k šumu na vstupu přijímače. Hlavně nás bude zajímat, do jaké míry lze rozšíření frekvenčního pásma vysílače spojit se zmenšením poměru signálu k šumu na vstupu přijímače, aniž se zmenší tento poměr na výstupu přijímače.

Uvažujme všeobecnou úpravu takového spojení (obraz 3). Množství zpráv na vstupu přijímače je podle (4)

$$H_1 = 6,66 \cdot B \cdot T \cdot \log(1 + C/N) \quad (5)$$

B je šířka pásma před přijímačem, C/N je poměr signálu k šumu na vstupu přijímače.

Množství zpráv na výstupu přijímače je:

$$H_0 = 6,66 f T \log(1 + S/N) \quad (6)$$

f je šířka pásma nutného pro srozumitelnost zprávy, S/N — poměr signálu k šumu na výstupu.

V přijímači nemůže nová zpráva přibýt (zdrojem zpráv je jen vysílač; vše, co přibude jinou cestou než od vysílače, je s hlediska přenosu zpráv šumem), může se nanejvýš ztratit. Tedy:

počet pulsů	počet úrovní	šum
n_2	$u = 2^n - 1$	
2	3	27 %
3	7	13 %
4	15	7 %
5	31	3,5 %
6	63	1,7 %
7	127	0,8 %
8	255	0,4 %
9	511	0,2 %
10	1023	0,1 %

Souvislost mezi počtem binárních pulsů, počtem úrovní a šumem.

$$H_0 \leq H_1 \quad (7)$$

Dosazením (5) a (6) do (7) a snadnou úpravou vyjde:

$$1 + S/N \leq (1 + C/N) B/f$$

Je-li, jak obvykle bývá,

$$C/N \gg 1 \text{ a } S/N \gg 1 \quad (8)$$

platí:

$$S/N \leq (C/N) B/f \quad (9)$$

V ideálním systému by v rovnici (9) platilo rovnítko. Jak se lze tomuto ideálnímu stavu přiblížit, závisí na způsobu modulace a demodulace. Ideálnímu stavu se blíží kodová pulsová modulace. U amplitudové modulace s jedním postranním pásmem je

$$B = f \text{ a } S/N = C/N$$

Frekvenční modulace zlepší poměr signál/šum asi tolikrát, kolikrát se zvětší šířka vysílaného pásma proti nf pásmu. Tedy pro frekvenční modulaci platí:

$$S/N \leq B/f \text{ C/N} \quad (10)$$

Poněvadž platí (9), je frekvenční modulace méně účinná než kodová modulace, zejména při velmi rozšířených pásmech a při velmi kvalitním příjmu (velké B/f a velké S/N).

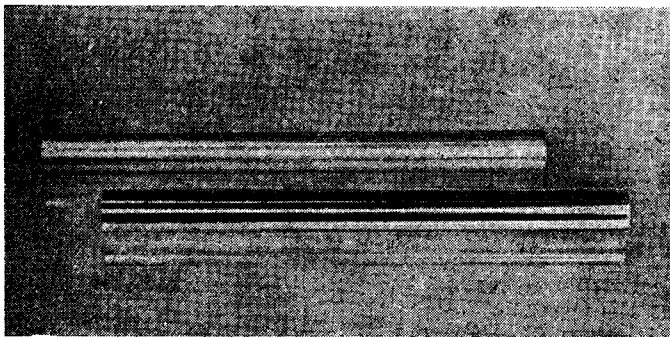
Abychom mohli názorně porovnat různé způsoby přenosu, vypočítejme charakteristické hodnoty pro čtyři případy, modulaci amplitudovou; frekvenční; kodovou s dvěma impulsy po 32 úrovních; kodovou s 10 impulsy binárními. Všechny mají stejný přenosový výsledek, ale potřebují různá pásma a různý výkon.

Požadujeme pro příjem rozhlasu přenos s poměrem signál/šum na výstupu přijímače 1000. Pak při amplitudové modulaci je potřeba, aby poměr signál/šum na vstupu byl také 1000; šířka pásma vysílače je dvakrát šířka nf pásma. Potřebný výkon v anteně označme 1000.

Při frekvenční modulaci s pětkrát rozšířeným pásmem vysílače potřebuje přijímač na vstupu poměr signál/šum jen 200. Potřebná energie vysílače tedy postačí také pětkrát menší. To plyne ze vztahu (10).

Při kodové modulaci s dvěma pulsy, z nichž každý má 32 úrovně, takže poměr signál/šum na vstupu přijímače $32^2 = 1000$, stačí energie vysílače 32krát menší; neboť na vstupu přijímače postačí poměr signál/šum rovný nebo větší než 32. Šířka pásma je asi 18krát širší než nf pásmo. Pro jeden puls potřebujeme zhruba trojnásobnou šířku pásma (viz dříve); pulsy jsou dva, t. j. $6 \times$; aby nesplývaly, musí mít mezi sebou rozestup aspoň 3 : 1, t. j. další trojnásobné rozšíření, které dá výslednou šířku pásma 18krát větší než při telefonii.

Při kodové modulaci s 10 binárními pulsy stačí energie 500krát menší než u amplitudové modulace, neboť poměr signál/šum na vstupu přijímače stačí 2, t. j. 500krát méně než původní hodnota 1000.



Ukázka eloxování: vředu vyleštěná trubka z duralu, za ní trubka týchž rozměrů, eloxovaná. Vysoký, chloustivý lesk nahradila matná odolná vrstva.

E. PROKOP

kteřá v suchém prostředí dostatečně chrání kov před další korosí. Chemickou cestou lze tuto vrstvu zesílit desateronásobně, (2 μ), kdežto elektrolyticky až na stonásobek (20 μ). Protože nejlepší vlastnosti má silná vrstva, používá se nyní výhradně eloxování.

Elektrochemický proces v příslušném vodném roztoku probíhá takto: Na kovové nerozpustné katodě uniká vodík a na anodě, kterou tvoří hliníkový předmět určený k eloxování, stoupá alkalita koncentrováním hydroxylového iontu OH ($H_2O \rightleftharpoons H + OH$). Postupem elektrolysy utvoří ionty OH na anodě povlak nerozpustného hydroxydu hlinitého. Ten klade proud odpor a tím se vrstva ohřeje, odvodní, čímž nastává proměna hydroxydu na kysličník hlinitý. Protože tento proces nastává postupně na povrchu předmětu, je vznikající vrstva nerozlučně spojena s kovem a nemůže se od něho odloupnout. Je také patrné, že oxid vzniká z vlastní kovové podstaty. Tím je vysvětleno, proč při eloxování povrch sice z počátku nabývá, ale poté se vrací na původní rozměr a delším procesem dokonce ubývá. (Rozdíl proti galvanickému pokovování; obraz 1).

Pro jednoduché praktické eloxování použil jsem okysličování v prostředí kyseliny sírové. Jako proudového zdroje lze použít transformátoru, který dodává 20 až 30 V. Množství proudu závisí na velikosti povrchu oxydovaných předmětů. Nejlepších výsledků jsem dosáhl s proudovou hustotou 3 A/dm². Stačí a vyhoví tedy proud střídavý.

Vanu pro lázeň lze volit kameninovou nebo skleněnou a její velikost je dána rozměry předmětů, které chceme eloxovat. Vhodnou nádobu opatříme na protilehlých stranách sběrnými tyčemi, ke kterým připojíme přívody proudu. Na sběrné tyče zavěšujeme držáky, do nichž upevníme předměty, určené k eloxování. Závěsy musí být z hliníku, a je lépe volit silnější materiál, neboť pro každém použití je musíme očistit od vzniklého oxydu, který je izolantem. Odstranění oxydu lze provést buď oškrabáním nebo v koncentrovaném louhu.

Do připravené vany nalijeme 30% roztok kyseliny sírové. Pozor při zředování kyseliny! Vždy nalévejte kyselinu do vody — nikdy naopak. Předměty k eloxování musíme nejdříve upravit, aby jejich povrch byl vzhledný. Vrstva kysličníku je totiž průhledná a struktura povrchu nezměněna a nedosáhli bychom dobrého vzhledu, kdyby předmět sám jemněl už před oxydaci.

ELEKTROLYTICKÁ OXYDACE HLINÍKU

Nejednou se dotazovali čtenáři t. l. na podstatu t. zv. anodické oxydace, jmenované krátce eloxování, a zhrsta používané při moderním zpracování hliníku a jeho slitin. V následující stati se zájemci seznámí jak s účelem a podstatou tohoto procesu, tak s možnostmi jeho využití v omezených poměrech domácí dílny.

Přesto, že výborné mechanické, fyzikální i chemické vlastnosti hliníku a jeho slitin jsou odedávna známy, nebylo jich plně využíváno, dokud nebyl nalezen způsob spolehlivě povrchové ochrany těchto kovů. Hliník se sice na vzduchu pokrývá samovolně vrstvou stálého a odolného kysličníku, ta je však tenká a naopak, jak je také dobře známo, ztěžuje aplikaci některých ochranných způsobů, jako je galvanické pokovení a j., a také spájení cinem. — Hliník a slitiny jsou sice na vzduchu poměrně stálé, přece však delší účinky nebo agresivnější atmosféra porušují vzhled i mechanické vlastnosti dost podstatně, a ani lakování holého povrchu není trvanlivé.

Bylo zjištěno, že nejlepší povrchovou ochranou je uměle vytvořená vrstva kys-

sférou i mírným otrávaním, dovoluje trvanlivé barvení, dobře váže lak a přináší i jiné výhody.

Známe dvoji způsob povrchové oxydace hliníku a jeho slitin:

1. chemické oxydování (bez použití elektrického proudu; na př. známé moření v louhu).
2. elektrolytické (anodické) oxydování, (s použitím elektrického proudu).

O těchto způsobech vznikla zhruba od let třicátých do dnes rozsáhlá odborná literatura a téměř nepřehledná řada patentů. Recepty a návody se liší složením lázně, její teplotou i ostatními detaily. U nás je nejrozšířenější systém *eloxal* a jeho obměny, *eloxal GS, GX, WG* atd., t. j. německý systém. Západní státy používají systému *aluminite*. Bez ohledu na způsob vytváření oxydu se u nás vžil název „eloxování“.

Vrstva, chránící kov, je v podstatě kysličník hlinitý, který je také podstatou nerostu korundu, tedy látka mimořádně tvrdá (9^o Mohsovy stupnice). Volbou vhodného způsobu lze získat buď vrstvy velmi tvrdé, které mají chránit předměty proti poškrabání, anebo vrstvy měkčí a pórovitější které jsou schopny přijímat impregnační látky, vázat event. lakovou vrstvu, nebo barvivo, které kovu dodává pěkný vzhled.

Zmínili jsme se, že se ryzí hliník na vzduchu ihned okysličuje; vzniká slabá ochranná vrstvička (asi 0,2 $\mu = 0,0002$ mm),

O nových metodách přenosu

(Dokončení s předchozí strany.)

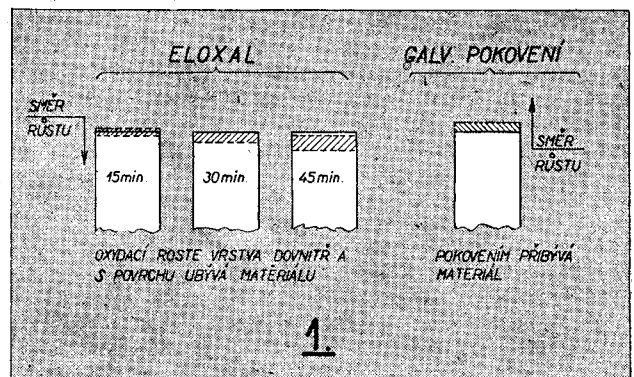
Šířka pásma je asi 90krát větší než je ní pásmo, protože máme pětikrát víc impulsů než v předchozím příkladě, a $5 \times 18 = 90$.

Ukázali jsme, jak možnosti přenosu za časovou jednotku závisí na výkonu vysílače a na šířce pásma, a jak vhodnou úpravou je možné vystačit s poměrně malými energiemi v anteně za přiměřeného rozšíření zabraného pásma. Protože se používaná oblast kmitočtů posouvá stále k větším hodnotám, kde šířka pásma může být značná, blížíme se situaci, kdy s malým průměrným výkonem bude lze dosáhnout i největších přenosových výsledků jak co do množství, resp. rychlosti, tak co do jakosti.

Literatura

- [1] J. R. Carson, PIRE 10, str. 57., 1922.
 - [2] H. Nyquist, BSTJ 3, str. 324., 1924.
 - [3] R. V. Hartley, BSTJ 7, str. 439 až 457., 1946. — [4] D. Gabor, Journ. IEE 93, III, str. 439—457, 1946. — [5] C. E. Shannon, BSTJ 27, str. 379—424 a 623—657, 1948.
 - [6] C. E. Shannon, PIRE 37, str. 10 až 22, 1949. — [7] W. G. Tuller, PIRE 37, str. 468—478, 1946. — [8] A. Dittl, E-str. 234, seš. 10, 1948. — [9] M. Pacák, RA-str. 6, 7, seš. 1, 1948. — [10] A. Dittl, E-str. 8—9, seš. 1, 1949.
- hliníku, která chrání vnitřek před atmo-

Porovnání elektrické oxydace s galvanickým pokovením. Při oxydaci vytváří se kysličník přímo z hmoty eloxovaného předmětu, rozměry nejprve mírně nabývají, aby později klesly na původní hodnotu a poté se zmenšují. Při galvanickém povrch narůstá, neboť se na něm vylučuje kov z anody.



Nejvhodnější úpravou povrchu je vysoký lesk, jemné broušení nebo kartáčování. Nejvhodnější materiál pro eloxování je kov, zpracovaný za studena (válčováním i tažením). Nejmeně vhodné jsou odlitky i dodatečně opracované (nestejnorodost, porovitost, nečistoty).

Po mechanické úpravě povrchu zavěsíme předmět na očistěný držák a před zavěšením do lázně jej odmastíme v 2% roztoku kyseliny dusičné. Potom důkladně opereme v tekoucí vodě a nesmíme na předmět sahat. Do lázně zavěsujeme, při používání stříd, proudů, předměty tak, aby na obou pólech měly asi stejný povrch. Pak odhadneme povrch předmětu na jednom pólu (v dm^2) a podle toho nastavíme regulačním odporem proud na hustotu asi 3 A/ dm^2 . Pak zapneme proud a podle toho, jak silnou vrstvu hodláme vytvořit, určíme dobu oxydování. Vyzkoušel jsem, že pro běžnou potřebu stačí 20 až 25 minut. Po skončení procesu a vypnutí proudu, opereme eloxované předměty v tekoucí vodě a vysušíme je buď v horkém vzduchu, nebo v dřevěných pilinách.

Takto vytvořená vrstva kysličníku musí být průhledná s jemným mléčným nádechem a je dostatečnou ochranou proti korozi. Můžeme ji ještě dále zušlechťovati, a to impregnací, barvením, nebo barvením a impregnací.

Impregnujeme roztokem vodního skla nebo mastnými, nevysychavými látkami, jako jsou vosky, parafin, stearin, lněný olej a pod. Impregnované předměty vyleštíme flanelem a získáme téměř sklovitý povrch.

Barvení eloxovaných předmětů můžeme přirovnat k barvení velikonočních vajíček. Může se používat všech organických i anorganických pigmentových barviv. Nejlepších výsledků dosáhneme se zvláště připravenými barvami, ale ty jsou obvykle těžko dostupné. Zkusil jsem s dobrým výsledkem barvy na vajíčka. Jak se barví vajíčka, to si každý přečte na sáčku s barvami, a chcete-li barvit eloxované předměty, udělejte to přesně tak. Koncentrací barviva (nezapomeňte přidat 1/8 obsahu octa) a dobou vyvážení dosáhneme libovolných odstínů.

Sdružením těchto dvou způsobů zušlechťování oxydační vrstvy dojdeme k třetímu, který je jejich kombinací. Ovšem, že nejprve barvíme, pak impregnujeme.

Je mnoho činitelů, které mají vliv na požadované vlastnosti, a proto ani závidy nejsou při eloxování vzácnosti. Uvádím po vlastních zkušenostech nejdůležitější body, které vedou k špatným výsledkům.

1. Je-li lázeň po delší dobu trvale v provozu, musí být chlazená; teplota nesmí překročit 35° C.

2. Musíme používat stále stejného materiálu.

3. Musíme dodržovat proudovou hustotu.

4. Čistíme předměty, ať mechanicky nebo chemicky až těsně před oxydací.

Tímto způsobem lze oxydovat většinu slitin hliníku, mimo elektron (slitina obsahující hořčík), který vyžaduje lázeň složitějšího obsahu. Slitiny, obsahující měď, mangan a křemík (dural a j.), dávají povrchy vzhledně a čiré.

Vhodnými změnami uvedených činitelů lze dospět k různým zdokonalením. Na př. zmenšením proudové hustoty a větším zředěním kyseliny sírové lze získat vrstvy hutnější a odolnější a pod. Jistě bude potěšením zájemců získávat a nacházet sami nové a lepší cesty a výsledky. Lze také oxydované předměty impregnovat na světlo citlivými sloučeninami stříbra a pak se na ně kopírují fotografické negativy.

Nakonec zmínku o neobvykle velké elektrické pevnosti, eloxováním vzniklé vrstvy. Využívá se jí v elektrolytických kondenzátorech. Na př. vrstva o síle 5 μ vydrží průrazné napětí mezi 60—100 V, a o síle 20 μ 300—400 V. Aby se dosáhlo ještě větší el. pevnosti impregnují se vrstvy různými organickými i anorganickými isolačními látkami. Tím bylo dosaženo průrazné pevnosti 1000 až 5000 V, přesto že impregnační látky ani oxydová vrstva, obě těchto rozměrů samy o sobě nemají větší pevnosti než 150 až 300 V.

Tento prostý návod snad poslouží zájemcům v domácích dílnách. Moderní tovární způsoby eloxování používají složitých zařízení, jejich lázně obsahují jako speciální přísady soli kovu jako je zirkon, thorium, titan. Ty pak dávají krásné, čiré, nerozpustné kysličníky již impregnované a zaručují naprosto trvalou ochranu proti všem vlivům, a to poměrně rychle, a snadnou manipulací. Popsaný způsob nahrazuje složitost větší péčí a zdlouhavější manipulací, a ovšem i výsledky jsou skrovnější. I tak jsou cenným technologickým oborem pro domácího pracovníka.

Použití „Nového způsobu“ k vyvažování superhetů

Jednoduchý doplněk, popsán v tomto listě na str. 200 v let. č. 9, hodí se znamenitě ke stanovení průběhu ladicí křivky vstupních obvodů u vyvažovaného superhetu. Tato práce, důležitá pro snadné vyhledání souběhu změn Lo, Co, Cs, dělá se buď připojením vstupního obvodu na nějaký demodulátor, na př. diodový stupeň ve vyvažovaném superhetu, a zjištěním rozsahu u souběžných bodů vybuzeným pomocným vysílačem a kontrolou vstupním voltmetrem. Jiný známý způsob

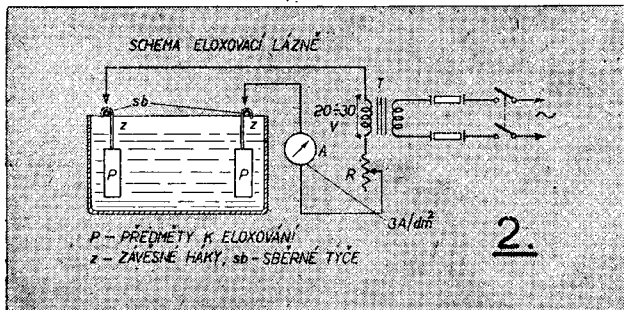
je vnučení silného signálu vstupnímu obvodu, a kontrolou úchylek anodového proudu některé řízené elektronky jakousi obrácenou automatikou (od mřížky vstupní elektronky). Oba způsoby předstihují v účelnosti, snadnosti i jednoduchosti použití pomocného vysílače v té úpravě, jak byla popsána ve zmíněném článku. Jeho „tykadlo“ připojíme přímo na živý bod příslušného ladicího obvodu a zjistíme jak meze rozsahu, tak body souběhu. Podobně můžeme ověřit předběžné nastavení oscilátoru, kde zase „novým způsobem“ kontrolujeme vlastní kmitočet. Stejně lze předběžně nastavit i mf filtry. Přitom je vyžadovaný přijímač úplně vypnut (a to i jeho žhavení při pokusných montážích s odděleným napájením), jinak by mřížkové nebo anodové obvody zbytečně zatěžovaly ladicí obvody. — Při kontrole obvodů s malou kapacitou, na př. při otevřeném ladicím kondenzátoru, nezapomeňme na vlastní kapacitu kabelku tykadla, která má proti zemi často hodnotu několik pF a pozmění (posune k menším kmitočtům) rozsah při lad. kapacitě řádu 10 pF. Rozdíl však nemusí být citelný (odhadem asi 5 % maximálně), a dá se při konečném doladění vyrovnat trimrem.

Cejchování pomocného vysílače a použití jako vlnoměru

Vyzkoušeli jsme způsob cejchování p. v. ssacími obvody, jak je o něm zmínka v článku o novém způsobu kontroly ladicích obvodů: tykadlo ssacího obvodu jsme spojili s krystalovým multivibrátorem podle č. 5, let. ročníku, a místo mikroampérmetru do mřížkového obvodu jsme zapojili sluchátka. Záznamy v blízkosti základního kmitočtu krystalu jsme slyšeli zcela zřetelně, a když ve větší kmitočtové odlehlosti zeslábly, stačilo nahradit sluchátka jakýmkoli zesilovačem asi toho druhu, jako je pro přenosku. Záznamy se ozvaly v nadbytečné síle z reproduktoru. Způsob cejchování, ať pro zhotovení nové stupnice, nebo pro doladění do souhlasu se stupnicí danou, je tak markantně snadný, rychlý a přesný, že se mu sotva jiný vyrovná.

Napadlo nás také použít ssacího obvodu v p. v. obráceně, totiž tak, že tykadlo spojíme s živým bodem (statorem lad. kond.) nějakého oscilátoru, třeba v superhetu. a oscilátor-pomocný vysílač vyřadíme třeba přerušením anodového napětí oscilující elektronky. V našem používaném přístroji z RA 12/1946 se to stane vytvořením potenciometru „Výkon“ na nulu, kdy je napětí stínící mřížky nula. Kathoda je však žhavana, a mřížka působí jako usměrňovací dioda. Když se rezonanční kmitočet lad. obvodu oscilátoru shoduje s kmitočtem oscilátoru, na nějž je připojeno tykadlo, nakmitá se na obvodu p. v. vf napětí, řídicí mřížka je diodovým účinkem usměrní a svým svodem pošle proud, kterým mikroampérmetr prozradí souhlas obou obvodů. Protože obvod p. v. je cejchován, zjistíme tím, na jakém kmitočtu pracuje kontrolovaný oscilátor, a tím je dáno vlnoměrové použití obvodu. Záměna s vyšší harmonickou je sotva možná.

Při pokusech v redakci se však ukázala výchylka jen malá (krom ní existuje trvalá výchylka klidová, daná stálým proudem diody bez napětí) a selektivnost vlnoměru nevalná, i když snad postačí ke hrubému zjištění, zda a na jakém kmitočtu pracuje kontrolovaný oscilátor. Počeďzřívá jsem, částečně právem, poměrně malý mřížkový svod v p. v., nezbytný pro původní funkci, ale ani při nápravě hodnotou 1 M Ω se poměry nezlepšily. Pravou příčinu se proto domníváme vidět v katodové odbočce oscilátorových cívek, a v budoucnu se pokusíme najít obvod, který by působil stejně dobře jako p. v., ssací obvod aktivní i pasivní (vlnoměr).



Schema úpravy pro elektrickou oxydaci hliníku. Zdrojem je střídavá síť, jejíž napětí zmenší transformátor na 20 až 30 V, a reostatem R nařídíme proud tak, aby na 1 dm^2 povrchu předmětů na jednom pólu připadly asi 3 ampéry. Menší hustota dává pomalejší práci a tvrdší vrstvu.

NOVÁ ZAPOJENÍ pro amatéry vysilače

Ing. OTAKAR HORNA

Zdokonalený Clappův oscilátor

S Clappovým oscilátorem seznámili se již naši čtenáři hned poté, kdy vyšla původní práce. Zatím se stal „Clapp“ zapojením skoro standardním pro VFO amatérských vysilačů, jak to dokládají zahraniční návody, i když se některé výhrady pokoušejí zmírnit původní nadšením. V poslední době bylo zapojení zdokonaleno odstraněním vlivu následující elektronky na oscilační obvod. Přijímáme-li totiž další elektronku (oddělovací stupeň, zdvojovač nebo výkonový stupeň) obvyklým způsobem na katodu oscilátoru (viz bod A, obraz 1.), je její vstupní kapacita, t. j. kapacita mřížka-katoda rovná C_{gk} a Millerovým efektem zvětšená kapacita anoda-katoda C_{gp} , tedy celkem

$$C_v = C_{gk} + (1 + A) C_{gp} \quad (1)$$

(A je zisk stupně), a ta je paralelně k C_1 , zhoršuje proto svými změnami theoretickou stabilitu, vypočítanou pro vliv kapacit oscilační elektronky.

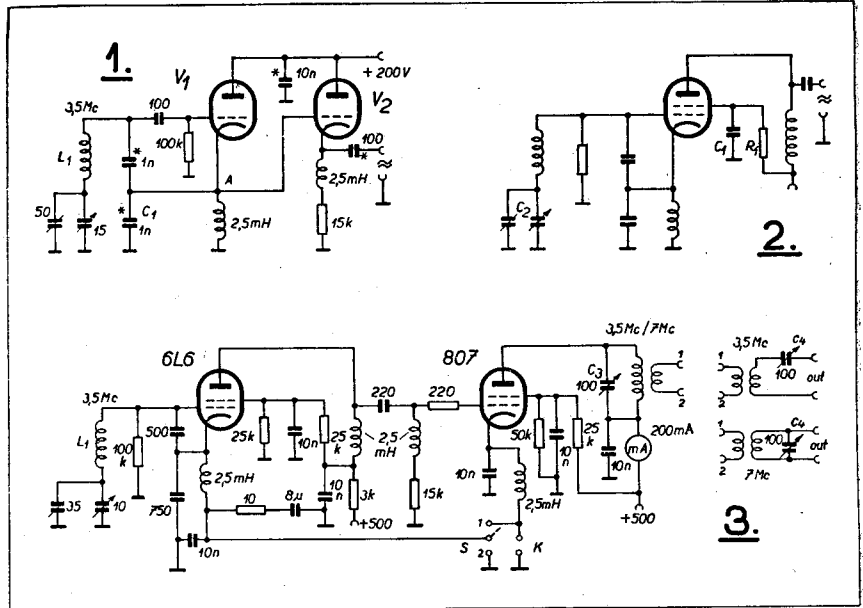
To se dá odstranit dvěma způsoby. První je na obraze 1 (QST 49/leden/45). Oddělovací stupeň je zesilovač s uzemněnou anodou, jehož vstupní kapacita je (viz E 47/č. 7/str. 148)

$$C_v = C_{gp} + (1 - A) C_{gk} \quad (2)$$

tedy v porovnání k (1) velmi malá. Přitom je možné použít dvojité triody typu 12AU7 nebo evropské ECC40, takže oscilátor a oddělovací je v jedné baňce. Schema na obraze 1. nepotřebuje podrobného výkladu. Mřížka V2 se dá připojit přímo na katodu V1, protože v bodě A existuje jen malé ss napětí na ohmickém odporu tlumivky. Osvědčila se však tlumivka v katodě V2, protože její impedance zvětšuje zisk na k. v. (a tím zmenšuje vstupní kapacitu), aniž zvětšuje záporné předpětí pracovní mřížky.

Druhý způsob je na obraze 2 (QST 49/leden/48). Je to obměna známého ECO. Jako oscilační trioda působí dráha katoda-mřížka-stínící mřížky pentody, takže následující elektronka je vázána na oscilační stupeň jen elektronicky přes anodu oscilační pentody. V zapojení byl vynechán mřížkový kondensátor, jehož funkci zastane ladič kondensátor C2.

Zapojení bylo využito při konstrukci 50 W vysilače pro telegrafní provoz v pásmech 3, 5 a 7 Mc/s, který je pro svou jednoduchost a snadnou obsluhu jako stvořen pro začátečníka a pro pokusy v přírodě (obraz 3). Clappův oscilátor je osazen koncovou pentodou 6L6, která ze svého anodového obvodu buď známou 807. Na 80 m (kdy působí jako koncový stupeň) odevzdá do anteny 50 W, a při 40 m (kdy je zapojena jako zdvojovač kmitočtu) má výkon 30 W. Antenní ladič obvod je přizpůsoben pro přenosnou jednodrátovou antenu délky 40 m, napájenou ve středu linkou 300 Ω , 15 m dlouhou. Při 3,5 Mc/s je laděna seriově, při 7 Mc/s paralelně. Obsluha a ladění vysilače je velmi jednoduché. C3 se nastaví při odpojení antény na minimální výchylku miliampermetru v anodě 807. Po připojení anteny doladí se C4 příslušného antenního obvodu na max. výchylku. Jelikož rezonanční křivka těchto obvodů je dostatečně plochá, postačí nastavit C3 a C4 na střed pásma, aby byla zaručena dokonalá funkce v celém ladičím rozsahu oscilátoru. Přepína-



Obraz 1. Clappův oscilátor s oddělovací elektronkou, zapojenou jako zesilovač s uzemněnou anodou, má větší stabilitu. — Obraz 2. Zlepšení stability Clappova oscilátoru je možné použitím elektronické vazby na následující stupeň. — Obraz 3. Zapojení malého vysilače s výkonem 50 W. Oscilátor je zdokonalený „Clapp“.

čem S je možné volit způsob klíčování. Pracujeme-li BK, přeložíme přepínač do polohy 1 a klíčujeme oba stupně. Při normálním provozu uzemníme přelozemním přepínačem do polohy 2 katodu oscilátoru, takže klíčujeme pouze koncový stupeň, čímž dostaneme krásný stálý tón, který se vyrovná vysilači, řízenému krystalem.

Jednoduchý ladič indikátor

— jako stvořený pro amatérské vysilače, dal si patentovat R. C. Kennedy a J. L. Hatway (Radio-Electronics 49/září/67). Jediná neonová výbojka zapojená v ob-

vodě stínící mřížky, indikuje sladění anodového i mřížkového obvodu (obraz 4). Mřížkový obvod se slučuje tak, aby mřížka dostávala největší budící výkon. Tím roste její záporné předpětí, proud stínící mřížky klesá a proto také úbytek na srážecím odporu R1 je menší, neonka svítí slaběji. Naladěním anodového obvodu do resonance s obvodem mřížkovým, stoupne na něm vř napětí, a protože jeho část jde kondensátorem C1 na doutnavku, způsobí správné vyladění jasnější světlo doutnavky. Vyladění je tedy velmi jednoduché. Nejprve naladíme mřížkový obvod na nejmenší záři doutnavky, potom anodový obvod na největší záři. R2 je ochranným odporem pro ss napětí ze stínící mřížky, a také pracovním odporem vř napětí z anody.

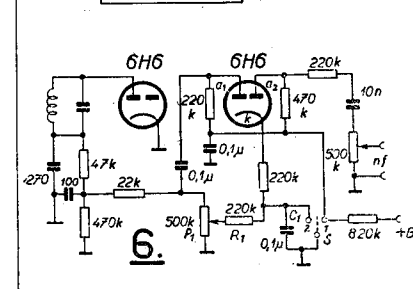
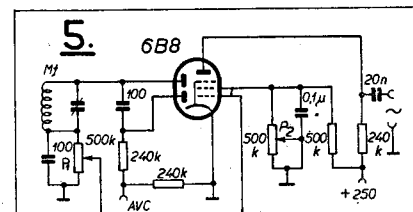
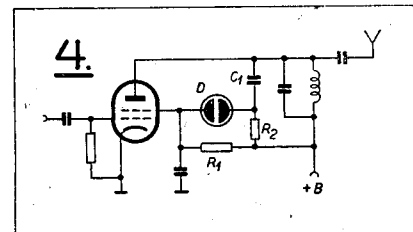
Zabíječe poruch

Dnešní zapojení pro odstranění krátkých poruchových impulsů mají vesměs podobnou podstatu. V době poruchového impulsu vypnou na okamžik ní část přijímače, takže strmý impuls nemůže rozkmitat jeho obvod a způsobit praskot, který nazýváme poruchy. Trvání vlastního impulsu je tak krátké, že ucho ani nepostřehne, že byl na okamžik příjem přerušen.

V časopisu *The Short Wave Listener* (jak referuje Radio-Electronics 49/srpen/65) je velmi jednoduché zapojení takového zabíječe poruch, vhodné i pro bateriové přijímače (nevyžaduje diody s izolovanou katodou). Schema je na obraze 5. Je to obvyčejný diodový detektor a nf pentodový zesilovač. Jen dvě věci jsou nezvyklé: mřížka elektronky je připojena přímo na pracovním odporu diody a do-

Obraz 4. Doutnavka, zapojená v obvodu stínící mřížky, tvoří dobrý indikátor správného nastavení mřížkového i anodového obvodu vř zesilovače ve vysilači.

Obraz 5. Pentoda s nízkým napětím na stínící mřížce představuje jednoduchý obvod pro omezení poruchových impulsů. — Obraz 6. Zapojení dokonalého zabíječe poruch s dvojitou diodou.



stává tak kromě nf napětí také ss záporné napětí, vytvořené detekčním účinkem. Potenciometrem P2 můžeme libovolně měnit napětí stínící mřížky a nastavit charakteristiku elektronky tak, že každý signál, který přestoupí určitou mez, nepůsobí již další zvětšování anodového proudu. Obvod tedy působí obdobně jako limiter v přijímačích pro FM. Aby se nemusel P2 obsluhovat po každé, když se změní hlasitost potenciometrem P1, je mřížka připojena přímo na P1. Zmenšením hlasitosti se současně změní záporné ss napětí na mřížce a tím se zkrátí lineární část charakteristiky, takže elektronka omezuje menší amplitudy, jak to vyžaduje menší nf signál. Ač je zapojení velmi jednoduché, je prý velmi účinné a činí poslech i v „zaměřených“ oblastech mnohem příjemnějším.

Dokonalé, ovšem složitější zapojení našli jsme v časopisu QST (červen 49, str. 52, viz obraz 6). Představme si přepínač S v poloze 1. Anody diod jsou na nulovém potenciálu a kathoda dostává z potenciometru P1 malé záporné předpětí, vyhlazené obvodem C1-R1 s dosti značnou časovou konstantou. Dokud nf signál nepřestoupí hodnotu

$$E_{max} = Ek + 1,3 V, \quad (3)$$

(E_{max} je vrcholová hodnota nf signálu, Ek je ss záporné napětí na kathodě), obě diody propouštějí a signál se dostane do nf části. Silnější signál diodami neprojde: jeho kladný vrchol učiní na okamžik kathodu k tak kladnou, že elektrony nemohou letět k anodě a, záporná špička zase zabrání průchodu elektronů od kathody k anodě a, protože kathodové napětí udrží časová konstanta obvodu R1-C1 konstantní. Poruchový signál silnější než nastavená hodnota je tedy blokován. Zapojení má výhodu v tom, že E_{k} se samostatně nastavuje podle síly přijímaného signálu, takže přijímače nemusí mít pro dobrou funkci omezovalče poruch dokonalé AVC. Přestavením S do polohy 2 se obvod vypne z činnosti.

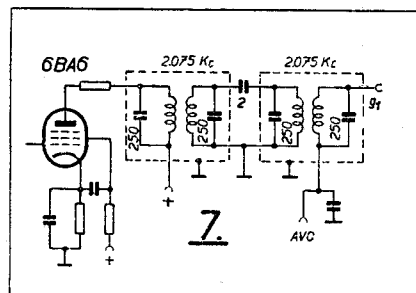
Mf transformátory pro 2075 kc/s

Potíže, které dosud zabraňovaly použití v přijímačích pro kv vyšších mf kmitočtů (které by byly zase výhodné s ohledem na potlačení „zrcadel“) naši čtenáři už znají. Postačí je stručně zopakovat. Mf transformátor je rozlaďován neovládanými, samovolnými změnami mřížkové a anodové kapacity proti zemi. Abychom dosáhli se stejnou elektronkou stejné stability při 420 kc/s jako při 2100 kc/s, musíme zvětšit ladičí kapacitu v též poměru, jako kmitočty, tedy pětkrát. Protože rezonanční odpor obvodu je

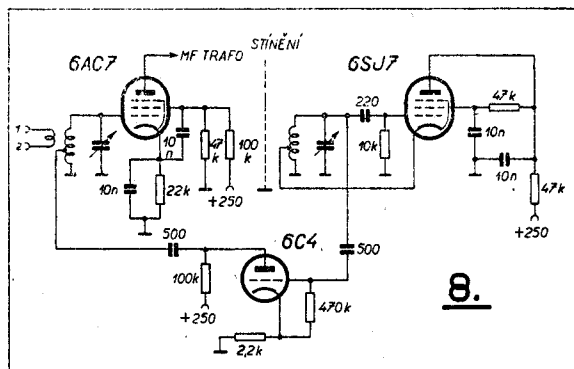
$$R_o = Q/\omega \cdot C \quad (4)$$

vidíme, že zvětšením kapacity pětkrát a zvětšením kmitočtu pětkrát zmenšíme rezonanční odpor 25krát a tím i zisk zesilovacího stupně. Další nesnáze je se selektivností obvodu. Pro dosažení stejné selektivnosti je při pětinašobném zvětšení

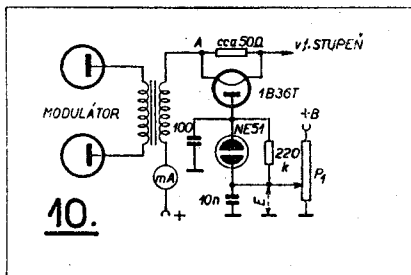
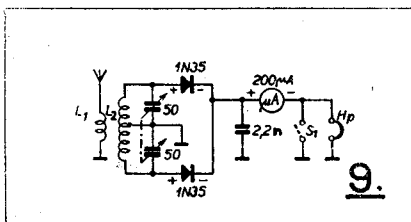
Obraz 7. Strmá elektronka a dvojitý mf transformátor tvoří mf zesilovač s kmitočtem 2075 kc/s vhodný pro kv přijímače.



Obraz 8. Strhování oscilátoru přijímaným signálem odstraní oddělovací trioda 6C4.



Obraz 9. Souměrné zapojení detektorů zvětší citlivost absorpčního vlnoměru a měříce intenzity magnetického pole. — Obraz 10. Malá neonová výbojka a usměrňovačka tvoří obvod přesného a jednoduchého indikátoru hloubky modulace.



rezonančního kmitočtu zapotřebí zvětšit činitel jakosti Q ve stejném poměru, čili v našem případě bychom dospěli (pro selektivitu 9 kc/s) k hodnotě asi 500, což je stěží možné dosáhnout. Přes tyto nesnáze podařilo se řadě Hallicrafters konstruovat jednoduchý komunikační přijímač s mf kmitočtem 2075 Mc/s. Zapojení mf stupně je na obraze 7. Jako zesilovací elektronky se používá miniaturní pentody 6BA7, která má strmost 4,5 mA/v, a malé vstupní a výstupní kapacity. Proto bylo použito ladičích kapacit jen 250 pF (proti asi 500 pF, jak vyžadovaly starší typy). Dále bylo použito dobrých železových jader, takže cívky mají jakost $Q=250$. Dobře selektivnosti bylo dosaženo použitím dvojitých mf transformátorů. Jsou to v podstatě dva dobře stíněné mf filtry, vázané spolu malým kondensátorem asi 2 pF. Selektivita takového obvodu je přibližně stejná jako mf transformátoru 450 kc/s s činitelem jakosti $Q=125$. Zisk v jednom stupni je zhruba čtyřikrát menší, se třemi stupni vyjde asi stejný zisk jako se dvěma stupni mf zesílení při kmitočtu 450 kc/s a elektronkou 6SK7 (asi jako EF9). Přijímač je však jednodušší, dobré potlačení zrcadlových kmitočtů vyjde bez komplikovaných, choulostivých a nákladných preselektivních stupňů. (QST 49/březen/str. 7.)

Zdokonalený směšovač

Kdo se zabýval superhety pro vlnové délky pod 10 m, ví, jak je obtížné seřadit additivní směšovač, jehož se tu pro výborné vlastnosti skoro výlučně používá, a oscilátor tak, aby na sebe nepůsobily a aby nenastávalo strhávání kmitočtu oscilátoru vstupním signálem, hlavně použije-li se poměrně nízkého mf kmitočtu. Zapojení na obraze 8 to spolehlivě odstraňuje. Oscilační obvod je dobře stíněn a

jeho vf signál je na směšovací elektronku přiveden přes oddělovací stupeň, osazený malou triodou 6C4, která má dostatečně velkou neg. zpětnou vazbu (neblokováný odpor v kathodě), takže její zisk je přibližně 1 a její vstupní kapacita, která by mohla zpětně působit na obvod oscilátoru, dostatečně malá. Výsledky, dosažené tímto obvodem, jsou prý výborné: přijímač je stabilní, lehce se ladí, oscilátor nevysazuje na části rozsahu a také kmitočtová stabilita oscilátoru se zlepšila. (QST 49/březen/str. 56).

Jednoduchý vlnoměr

— a měří intenzity elektromagnetického pole (velmi vhodný pro nastavování směrových anten) našli jsme v letoš. březnovém čísle časopisu QST, str. 20 (obraz 9). Je to vlastně krystalový detektor s germaniovými diodami typu 1N34 v souměrném zapojení, které zvětšuje skoro dvojnásobně citlivost. Jako indikátor postačí každý μ Ametr s rozsahem 50—500 μ A nejmenšího typu. Při poslechu na sluchátku rozpojí se spínač S1 a sluchátka se zasunou do zdířek Hp. Pro měření anten postačí do antenní zdířky dát kus izolovaného drátu, k uzemnění postačí dotyk ruky na nějakou neisolovanou část kovové skříňky, do které je přístroj vestavěn.

Jednoduchý indikátor modulace

Prostá neonka a malá usměrňovací elektronka, žhavená přímo anodovým proudem koncového stupně vysilače, představuje jednoduchý a spolehlivý indikátor hloubky modulace, který umožní pracovat bez nebezpečí přemodulování s největší modulační účinností (90—100 %). Na obr. 10 vidíme, že obvod vlastně indikuje okamžik, kdy se rozdíl ss anodového napětí vf. stupně a špičkové hodnoty nf modulačního napětí blíží určité hodnotě, kterou můžeme nastavit potenciometrem P1. Použitá neonka potřebuje pro svoje zapálení asi 60 V. Nastavíme-li napětí E na P1 značně usměrňovačkou 1B3GT v okamžiku, kdy anodové napětí klesne pod tuto hodnotu, protéká proud, takže kondensátor 100 pF se nabije na napětí

$$E_c = E - E_{min} \quad (5)$$

kde E_{min} je nejnižší okamžitá hodnota anodového napětí. Přestoupí-li E_c hodnotu 60 V, neonka zapálí a vybijí kondensátor a tak indikuje, že hloubka modulace přestoupila nastavenou mez, čili E_{min} . Pro tento případ tedy [ze vzorce (5)]

$$E_{min} = E - 60 V \quad (6)$$

Jelikož je odběr proudu pro neonku nepatrný, můžeme napětí pro +B odebrat i z baterie a tak zaručit správnou funkci indikátoru bez ohledu na kolísání anodového napětí, nebo můžeme napětí eliminátoru pro tento účel lehce stabilizovat. Funkce zařízení nezávisí na napětí eliminátoru pro koncový stupeň, takže obvod bude stejně dobře pracovat (bez „přeladování“) i když budeme toto napětí měnit. (QST, 49/srpen/str. 52).

UVÁDĚNÍ DO CHODU A OPRAVY

amatérských přijímačů II.

1. ZÁKLADY*

Z nejužitečnějších zkoušek správného stavu přístroje, která snad nejrychleji udává místo a příčinu poruchy, je kontrola napětí (nebo méně často proudu). Abychom ji mohli účelně provádět, zopakujeme, jaká napětí v přístroji jsou, jejich vznik a funkční význam. Přitom omezíme svou úvahu na přijímače a zesilovače k přenosu zvukových projevů, neboť to jsou téměř výlučné zdroje problémů, zatím co přístroje speciálnější, na př. měřicí, staví obvykle konstruktér zkušenější, který už podrobný návod nepotřebuje.

1. 1. Rozdělení.

Elektrická energie, která je podstatou činnosti radiotechnických přístrojů, vyskytuje se v nich ve čtveré základní podobě. Vysokofrekvenční nebo rádiová (vř), vyznačená kmitočtem zpravidla přes 100 000 cyklů za vteřinu (c/s), nezbytná k „bezdrátovému“ přenosu. Nizkofrekvenční nebo tónová (nf) s kmitočtem mezi 30 a 20 000 c/s, která je více méně věrným obrazem přenášeného zvuku. Stejnoseměrná, t. j. kmitočtem nula, pohonná energie pro elektronky. — Technická střídává o kmitočtu 50 c/s, odebírána z elektrické sítě a používaná k vyžhavení katod elektronek na teplotu, při které mohou unikat elektrony.

(U tónových zesilovačů, určených na př. jen k zesílení signálu z mikrofonu, přenosky, fotky zvukového filmu pro reproduktor, odpadá energie vysokofrekvenční. — U přístrojů na baterie, nebo pro elektrickou síť s proudem stejnosměrným, používáme i pro žhavení katod energie stejnosměrné.)

Je zřejmé, že vř a nf energie je právě tím, co naše přístroje zpracovávají, a jmenujeme to *signál*. Ss a technická st energie mají funkci pohonnou. S výjimkou koncových stupňů má signál zpravidla energii malou, napětí od miliontiny voltu do několika voltů, a proud nejvýš řádu miliampéru. Ke zjišťování musíme proto používat měřidel a způsobů, které tak malé hodnoty mohou udat. — Energie hnací má napětí zhruba mezi jedním a několika sty volty a proud mezi jedním miliampérem a několika ampéry. S některými omezeními může být měřena běžnými ručkovými měřidly.

Účelem přijímačů a zesilovačů je tedy uskutečnit přenos zvukových projevů nebo jejich záznam (deska, film, pásek). To se děje zpravidla elektrickou oklikou: původní zvuk (akustickou energii) proměníme v energii elektrickou (signál), a na vhodném místě ji zase změním ve zvuk. Změny a zpracování, které mezitím prodělává, jsou zčásti nebo úplně závislosti přijímače nebo zesilovače. Význam, formu a místo nf a vř signálu vystihneme podrobnějším rozvinutím.

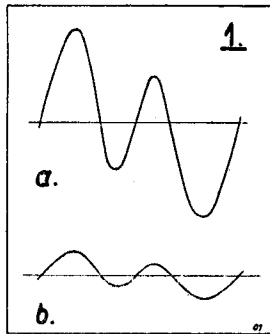
1. 2. Tónový či nizkofrekvenční signál.

Jde-li o přenos na malou vzdálenost, zůstává signál po celou dobu svého zpracování v původní podobě. Mluvíme pak o pří-

* V úvodní stati, na str. 226 předchozího čísla, si čtenář laskavě opraví číslo 1 v nadpise „ÚVOD“ na číslo 0.

Obraz 1.

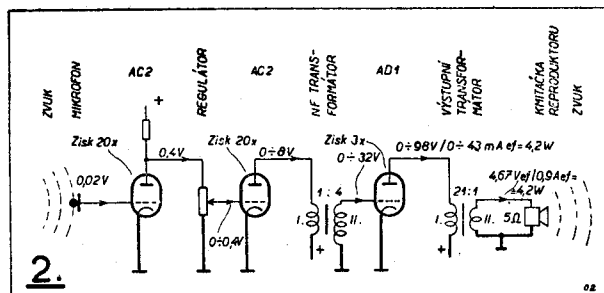
Obecný, složený signál, a — silnější, b — slabší, znázorněný graficky v časovém rozvinutí.



strojích tónových, nizkofrekvenčních. Zvuk je chvění vzduchu, které se šíří od zdroje na všechny strany, a je určeno svou mohutností (zvuk slabý nebo silný), svým průběhem buď nepravidelným nebo pravidelně opakovaným, periodickým (nepravidelný zvuk nebo tón), v posledním případě také kmitočtem (tón vysoký nebo nízký), a konečně dobou trvání. Ono chvění se jeví tak, že částičky vzduchu kmitají okolo své klidové polohy ve směru, kterým se zvukový rozruch šíří, sdělují si svůj pohyb postupně, takže šíření má určitou rychlost, ve vzduchu 330 metrů za vteřinu, a kdybychom některou přinutili, aby svůj pohyb vyznačila na proužek papíru, který se rovnoměrně pohybuje, dostali bychom vlnovku na př. takovou, jaká je na obraze 1a neb 1b; přísluší jedné periodě nějakého složeného tónu, v prvním případě silnějšímu, v druhém slabšímu. Podobně také vypadá zvukový záznam v drážce desky nebo na zvukovém filmu, a zdánlivě odlišně, ale v podstatě stejně věrně zaznamenává původní zvuk i magnetický pásek nebo drát. To jsou tedy podoby původního zvuku a jeho záznamů: mechanického (deska), optického (film) a magnetického. Jiné způsoby záznamu zatím nejsou běžné.

Mikrofonem v blízkosti zdroje zvuku, přenoskou nebo jiným snímacím zařízením proměníme zvuk nebo jeho záznam v elektrickou energii. Také tu dovedeme znázorňovat podobně jako obraz 1, třeba na oscilografu s obrazovkou, a má-li být přenos věrný, musí být toto znázornění, či průběh signálu, podobně původnímu průběhu zvuku nebo záznamu tak, jako jsou si podobné vlnovky na obrázku 1a a 1b. To znamená, že vhodným zmenšením všech svislých vzdáleností obou obrázků, u všech bodů vlnovky na týž poměr, řekněme na čtvrtinu, přejde vlnovka větší v menší, takže je můžeme položit na sebe a budou se přesně kryt. Jestliže kdekoli při vzniku nebo zpracování signálu vznikne taková jeho promě-

Obraz 2. Zjednodušené schéma tónového zesilovače s třemi zesilovacími stupni, s vepsanými hodnotami tónových napětí a zisků. První dva stupně zesilují napětí, poslední, zvaný koncový, dodává výkon reproduktoru přes výstupní transformátor.



na, že ani po úměrném zmenšení, jak jsme je popsali, nebudou se vlnovky všude přesně kryt, nastává *skreslení*.

Velikostí energie se však původní zvuk, záznam, a jejich elektrická proměna lišit mohou; mikrofon ani záznam nemohou totiž proměnit ve svůj výsledek *všecku* energii zdroje, nýbrž jen malíčkou část, a proto je malíčka i energie elektrická, v kterou mikrofon atd. původní zvuk proměnil. Chceme-li z tohoto slabého signálu vytvořit zase zvuk, musíme jej *zesílit* bez skreslení, a to je hlavní funkce tónového zesilovače. Děje se to, jak víme, v *elektronkách* s rozmanitými součástmi, které jejich funkci umožňují a doplňují, na př. regulátory, tónové clony. V tónovém zesilovači je tedy zpracováván výlučně elektrický obraz původního zvuku, bez podstatných změn v kvalitě. S postupem zesilování roste jen energie signálu v té podobě, že nejprve se snažíme získat značné jeho napětí, a teprve v koncovém stupni potřebujeme pro reproduktor jak napětí, tak proud, tedy energii asi od 1 wattu výše. — Elektronky vyznačují svou zesilovací činnost tím, že vstupní napětí stačí většinou k řízení *samo*, bez proudu, protože mřížky zesilovacích elektronek neodebírají proud (s malou výjimkou zesilovačů třídy B2, kde i mřížkový obvod odebírá z předchozího stupně energii). Naopak po zesílení jsou elektronky s to dodávat napětí i proud, tedy energii zpravidla ne nepatrnou. Potřebujeme však značnější energii až na výstupu, pro reproduktor.

Na obrázku 2 je zapojení třístupňového tónového zesilovače pro mikrofon. Je zjednodušeno, chybí ty součásti, o kterých signál při jejich správné funkci „neví“: vazební kondensátory, katodové odpory a obvody pro předpětí, žhavicí vlákna a obvod, napájecí část. Dvě první triody přístroje pracují jako t. zv. nf zesilovače *napětí*, protože za nimi ještě nepotřebujeme energii, tedy proud; tu musíme dodávat teprve elektronka koncová, AD 1. Mikrofon, třeba krystalový, dává napětí asi 20 millivoltů, první elektronka jako odporový zesilovač zesílí je 20krát, dostaneme tedy na její anodě $20 \times 20 = 400 \text{ mV} = 0,4 \text{ voltu}$. Následuje obvyklý regulátor hlasitosti, kterým můžeme na řídicí mřížku další triody zavést libovolnou část nebo celé toto napětí, a protože i ona zesiluje 20krát, vyjde na její anodě napětí $20 \times 0,4 = 8 \text{ voltů}$, nebo něco mezi tím a nulou podle postavení regulátoru. Následuje t. zv. nizkofrekvenční transformátor, jehož sekundár II má čtyřikrát tolik závitů drátu jako primár I, t. j. má *převod* 1:3. Na sekundáru bude tedy napětí $4 \times (0 \text{ až } 8) = 0 \text{ až } 32 \text{ volty}$, které už stačí vybudit koncovou elektronku AD1, rovněž triodu. Ta má zisk poměrně malý, 3, ale může vedle napětí odevzdávat i zesílený nf proud, podle obrázku 98 V a 43 mA, t. j.

výkon $98 \times 0,043 = 4,2$ wattu. Reproduktoř nemůžeme připojit přímo na anodový obvod, protože jeho kmitačka je upravena pro pohon malým napětím a značnějším proudem. Proto je mezi AD 1 a reproduktorem ještě t. zv. výstupní transformátor s převodem tentokrát sestupným: primár I má 21krát více závitů než sekundár II, takže na něm bude napětí 21krát menší, 4,67 V, a proud 21krát větší, 0,9 A, a výkon $4,67 \times 0,9 = 4,2$ wattu jako prve. Sem je teprve připojena kmitačka, měnič ony výstupní wattu ve výkon zvukový.

V podstatě shodné jsou tónové části přijimačů, jen s tím rozdílem, že vstupní napětí není jen 0,02 voltu, nýbrž obyčejně aspoň 10krát více, zpravidla asi 1 volt. — Udaná napětí signálu nejsou na jednotlivých místech zesilovače stálá: jsou tam jenom když přístroj pracuje s plným výkonem. V tichých pasážích hudby, nebo když si nařídíme přednes slabý, budou asi desetkrát menší.

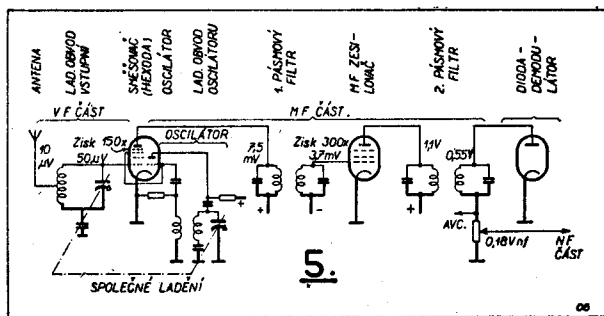
1. 3. Signál vysokofrekvenční

Jde-li o přenos zvukového projevu nebo jeho záznamu na značné vzdálenosti, používáme t. zv. přenosu rádiového, elektromagnetickými vlnami. Vyzáříme signál vysílačem, přesněji jeho antenou, v podstatě tak jako žárovka vyzáří světlo, a zachytíme jej antenou vzdáleného přijimače, podobně, jako i vzdálený pozorovatel může vnímat světlo žárovky. Aby však elektrická energie mohla opouštět hmotné prostředí a zářit z něho, musí mít značný kmitočet. Síťové napětí střídavé, které kmitá 50krát za vteřinu, vyzáří nepatrně; nejcitlivější přístroje je zjistí jen několik metrů od vedení. Zvětšíme-li kmitočet asi tisíckrát nebo víc, dostáváme kmitočty radiofrekvenční (vf), které už ochotně opouštějí vhodné upravený vodič-antenu a šíří se prostorem i vzduchoprázdným rychlostí světla směrem, kterým byly vyzářeny.

Kmitočty tónové, o kterých jsme v předchozím odstavci uvedli, že jsou nositelem podoby původního přenášeného zvuku, sahají asi od 30 do 20 000 c/s, a k účinnému vyzáření nestačí. Je proto zapotřebí spojit je vhodné s kmitočtem rádiovým, který by je jakoby nesl a byl s to i s nimi vyzářovat. To se děje t. zv. modulací. Tak zv. nosný kmitočet o hodnotě nad 100 000 c/s mění svůj rozkmit v rytmu signálu tónového asi tak, jak to ukazuje obrázek 3c a v té podobě září z vysílací anteny, a modulovaný signál je ve značné vzdálenosti přijímán antenou přijímací, ovšem značně slabší.

V přijimači musíme mít především možnost vybrat si ze zachycených modulovaných signálů ten, který si přejeme. To se

Obraz 5. Zjednodušené zapojení superhetu. Vř část může ve zvláštních případech obsahovat jeden nebo dva vf zesilovací stupně s přímým laděním, podobně jako na obrázku 4. Mř část má zpravidla dvojité obvody (pásmové filtry), které při činnosti superhetu jsou laděny stále na též kmitočet.



děje laděním přijimače, které je umožněno jedním nebo řadou obvodů ladicích, složených z přepínatelných cívek pro jednotlivé vlnové rozsahy (krátké, střední, dlouhé vlny) a z ladicích otočných kondenzátorů, pro ladění uvnitř jednotlivých rozsahů. Aby se jednotlivé signály vzájemně nerušily, aby se nemísily, musí ladicí obvody dodávat přístroji t. zv. selektivnost, to je musí umožnit vybrání jen jediného signálu. Signál, přijatý vzdálenou antenou, je však slabý, a přijímač jej musí také zesílit. To je úkol t. zv. vysokofrekvenční části přístroje, až na malé výjimky vybavené obvody z cívek a kondenzátorů, tedy selektivními, které jsou nastaveny vždy jen na žádaný kmitočet.

Ani zesílený vf modulovaný signál nemůžeme však zavést přímo do reproduktoru, protože by nám nepůsobil. Všimněme si na obrázku 3c, že modulovaný signál má za každou vlnu nahoru vzápětí skoro stejně velikou vlnu dolů, a reproduktor sám nemá reagovat na ně, nýbrž na ony poměrně pomalé změny velikosti nosného kmi-

točtu, které jsou obrazem tónového signálu. Teprve když v demodulačním stupni nebo detektoru jakoby odřizneme dolní část modulovaného signálu, dostaneme zbytek, který už kolísá jen na jednu stranu, a z něho můžeme po odfiltrování vf části získat signál tónový, podobný původnímu. Demodulace nastává buď v t. zv. mřížkovém detektoru u přijímačů malých, nebo v usměrňovací diodě u přístrojů větších (superhety).

Další zpracování nf signálu je stejné jako u prve popsaného tónového zesilovače, s tím známým rozdílem, že nf napětí na demodulačním stupni běžných přístrojů je zhruba 1 volt. Jen prosté přijímače bez vf zesílení a s mřížkovým detektorem vystačí s napětím až stokrát menším.

Můžeme tedy rozdělit každý přijímač na trojí část: zesilovací vysokofrekvenční, demodulační, zesilovací nízkofrekvenční. Nalezli bychom je i u krystalky, zpravidla však mají aspoň dvě poslední, ne-li všechny tři, po jedné nebo několika elektronkách. — Ve způsobu zpracování vf signálu se liší dva hlavní druhy přijímačů.

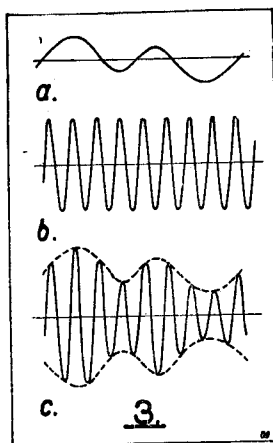
Přijímače s přímým zesílením zachovávají vf signál v celém průběhu zpracování, až k demodulaci, v té podobě, jak jej vyzáří z anteny vstupní ladicí obvod. To znamená, když třeba posloucháme Prahu I, že máme vstupní obvod naladěný na 638 kc/s, následující ladicí obvod rovněž na 638 kc/s, a stejně všechny další, kdyby jich bylo více. Tento signál o kmitočtu 638 kc/s přijde až na stupeň demodulační, kde z něho vznikne signál tónový.

Superhety jako druhý druh mají začátek stejný: vyladí, a po případě jedním stupněm zesílí přijatý stupeň v původní podobě. Pak k němu přidají signál pomocný z t. zv. oscilátoru. To je vlastně maličká vysílka, vestavěná přímo v přijímači, který vyrábí vf signál, nemodulovaný, tedy takový, jako na obrázku 3b. Tento oscilátor je laděn současně se vstupními ladicími obvody přijímače tak, aby signál oscilátoru byl vždycky o jistý stejný počet kmitů za vt. výše. Na př. při vyladěné Praze I, kdy jsou vstupní obvody naladěny na 638 kc/s, má oscilátor více na př. o 455 kc/s, t. j. je naladěný na $638 + 455 = 1093$ kc/s. Při Praze II, kdy jsou vstupní obvody naladěny na 1113 kc, má oscilátor kmitočet $1113 + 455 = 1568$ kc/s. Při poslechu nějaké stanice na krátkých vlnách, třeba na kmitočtu $10 \text{ Mc/s} = 10 000 \text{ kc/s}$, je oscilátor naladěný na $10 000 + 455 = 10 455 \text{ kc/s}$, atd.

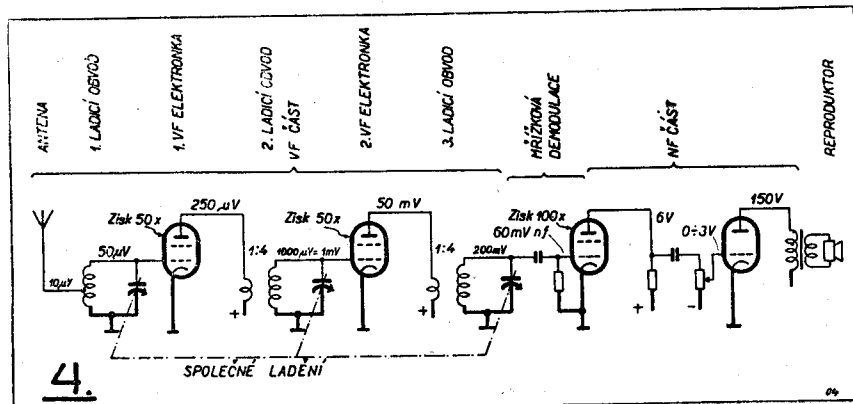
V elektronce, která se jmenuje směšovač, se oba signály, modulovaný přijímaný a nemodulovaný pomocný, spojí; je podstatou směšovače, že z nich obou dokáže vytvořit kmitočet rozdílový, t. zv. mezifrekvenční, t. j. 455 kc/s , který je modulován

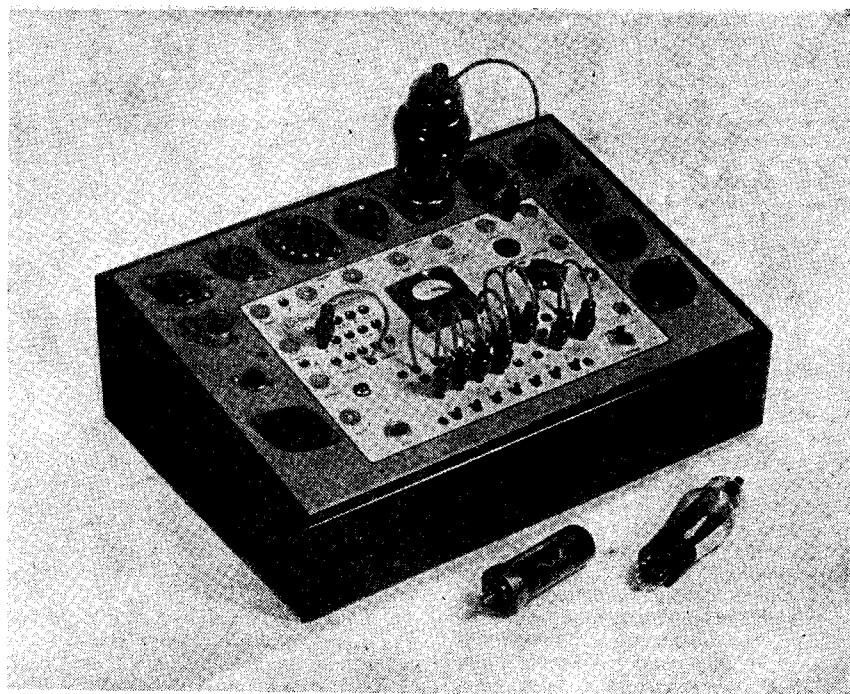
(Dokončení na straně 261.)

Obraz 3. a — nf signál; b — nosný signál nemođulovaný; c — modulovaný nosný signál.



Obraz 4. Zjednodušené zapojení přijímače s dvěma stupni přímého vf zesílení.





Hotový přístroj ve skřínce s mřížné skloněnou svrchní plochou. Střed zaujímá štítek s řídicími orgány a popisem, na okrajích jsou nejběžnější objímky.

ným stavem vakua, nebo znečištěnou a přehřívanou mřížkou.

Druhý, v tomto listě zatím neuvedený, ale v zahraničí hojně používaný způsob zkouší emise elektronky v *zapojení diodovém*. Kathoda, a také málo výkonné mřížky (brzdicí) tvoří jeden pól ventilu, ostatní studené elektrody včetně řídicí mřížky jsou pólem druhým. Miliampérmetr, zařazený s omezovacím odporem v obvodu zdroj st. proudu — zkoušená elektronka, udává vlastní ohmmetrovným způsobem ss odpor, kterým se usměrňující elektronka projevuje.

Je jasné, že se tím získáme možnosti hrubé registrace strmosti a přímého údaje o existenci mřížkového proudu. Jen druhá z těchto ztrát je citelná, ačkoli značnější mřížkový proud, zavinený chatrným vakuem, se i zde také projeví. Zatím je zkoušení jednoduché, také zapojení je prosté, a s jednoduchým kombinátorem vystačí s jedinou objímkou každého druhu za jediného, prakticky vesměs splněného předpokladu, totiž stejného zapojení žhavicího vlákna.

Nejdůkladnější zkouškou elektronky je důsledné napodobení jejich provozních podmínek v přístroji vhodné úpravy, a poté měření všech potřebných napětí a proudů, které v ní jsou, tedy i střídavých, po případě ještě přímé měření strmosti, vnitřního odporu a zesilovacího činitele můstkovými obvody (1, viz seznam na konci). V tomto případě se elektronka měří tak, jak se jí používá, a zkouška je zcela průkazná. Používá se jí však jen při kontrole výrobních vzorů, neboť je zdlouhavá. Poněkud zjednodušená je podobná zkouška statická, kde jednotlivé elektrody dostanou předepsaná provozní napětí, ale ne přes běžné pracovní odpory; takovým způsobem snímáme vlastně charakteristiky (2, 3). Z výsledků je možné známými vztahy dospět ke všem údajům standardních zapojení.

Radiotechnická laboratoř a opravna potřebují však způsoby prostší a hlavně rychlejší, aby bylo lze rozeznat hlavní závady (nikoli malé odchylky od standardu). K tomu cíli vznikly přístroje sice podobného původu jako předchozí, ale mnoha způsoby zjednodušené. Jejich účelem je nalézt především chyby stavu, jako jsou zkratky a přerušení, po př. vady izolace, a dále zjistit, zda kathoda elektronky emituje, resp. jak emise poklesla proti normálu. Pokud se vyskytne nezbytnost měřit elektronku důkladněji, může se to stát v přístroji, pro něž je určena, použitím příslušných měřidel stejně jako ve speciálním přístroji.

Podrobně posuzováno je zkoušečů tohoto druhu celá řada; připomeňme jenom přístroje popsané před časem v tomto listě (4, 5) a pak známé zkoušeče tovární, přístroje Neubergerovy, Philipsův kartomatik, podobný přístroj na vojenské elektronky, které všechny rozmanitými účelnými úpravami zjednodušují manipulaci na téměř mechanické práce a pohyby. V podstatě je však možné najít dvojí druh těchto zkoušečů: v některých se emise elektronky zkouší v zapojení triodovém,

ZKOUŠEČ ELEKTRONEK

Popis a návod ke stavbě jednoduchého přístroje k rozeznání hlavních závad elektronek pro přijímače

•
dovém, u jiných v zapojení diodovém.

Obojí druh je zjednodušen tím, že se ke zkoušce emise využívá usměrňovací schopnosti elektronky, t. j. vede do ní střídavé napětí z transformátoru. *Triodové zkoušení* se vyznačuje tím, že elektronka má v obvodu kathydy jeden nebo několik přepínatelných odporů, které vytvářejí několik stupňů předpětí, přivedeného na řídicí mřížku. Ostatní studené elektrody bývají spolu spojeny a zavedeny přes miliampérmetr s rozsahy na př. 5 a 50 mA na druhý konec vinutí, které dostává st. napětí ke zkoušce. Už z podstaty vyplývá, že *údaj mAmetru bude různý* nejen podle stavu elektronky téhož typu, nýbrž i u různých typů elektronek, a že tedy zkoušeč vyžaduje ke své funkci vždycky údaj, *jak velký proud* ta která elektronka má mít, je-li v pořádku. Protože je čtveré rozdílné připojení elektrod, totiž vlákno, kathoda, řídicí mřížka, studené elektrody, vyžaduje triodový zkoušeč buď několika objímek téhož druhu pro každou objímkou se lišící řadu, aby se vyhovělo jak uvedeným rozdílům v připojení, tak oddělenému zkoušení elektronkových systémů ve sdružených elektronekách a zase údaj, v které z několika stejných objímek se má ta která elektronka zkoušet. Nebo tu musí být t. zv. kombinátor k možnosti přepojit kterýkoli vývod na některý ze tří směrů, protože aspoň vlákna jsou zpravidla na těchto kontaktech. Výhodou triodového zkoušení je možnost zjištění mřížkového proudu, ať zavineného nedostateč-

Cennou výhodou je i to, že zmíněný ss odpor usměrňovací elektronky je u přijímacích druhů s nepřímým žhavením a v dobrém stavu řádu 100 až 1000 Ω , tedy prakticky stejný, takže zkoušeč nepotřebuje tabulku hodnot, které mají být naměřeny, a mAmetr udává pro všechny elektronky výchylku, závislou jen na jejich stavu: mezi 0,6—1 plně hodnoty stupnice, je-li elektronka dobrá, mezi 0,4—0,6, je-li pochybná, a pod tím, je-li ohluclá. — *Předběžné zkoušky*: stav vlákna, zkratky nebo odpojení elektrod, izolace mezi kathodou a vláknem, jsou také velmi snadné, to všechno jsou podstatné výhody.

Popis zkoušek. Nejčastější vady elektronek jsou: přerušené vlákno; zkrat mezi některými elektrodami, které mají být odděleny; odpojení některé elektrody od jejího přívodu; vadná izolace kathydy proti vláknou; nedostatečná emise. Tyto závady se popisovaným přístrojem vyhledávají podle schemat a—e a podle tohoto popisu.

a. *Stav vlákna*. Vlákno elektronky libovolného druhu je připojeno přes doutnavku, ochranný odpor a kondensátor na vinutí síťového transformátoru o napětí 150 V. Ne-li vlákno přerušeno, doutnavka svítí. Kondensátor v obvodu nemá v tomto případě zvláštní význam.

b. *Zkrat elektrod*. Všecky elektrody kromě kontrolované jsou spojeny s vláknem, které je nažhaveno, jednak aby se kontrolovala dála za tepla, kdy teprve se některý zkrat projeví, jednak aby se mezitím elektronka připravila k dalším zkouškám. Kontrolovaná elektroda je připojena přes doutnavku, ochranný odpor a kondensátor na vinutí 150 V st, jehož druhý konec je spojen s ostatními elektrodami. Zkrat se projeví světlem doutnavky. Tak postupně vyzkoušíme všechny elektrody

kromě katody a vlákna, kde tato zkouška nemá smysl. Kondensátor má za účel vyloučit z vlivu na zkoušený proud elektronový, který by udal spojení, i když elektronka nemá zkrat mezi elektrodami.

c. Emise. Vlákno, katoda a ev. brzdič mřížka vyžhavené elektronky jsou spojeny s tímž koncem vinutí transformátoru, na odbočku 100 V jsou přes odpor a mAmetr připojeny ostatní elektrody zkoušeného systému (má-li elektronka systémů více, zkoušíme je postupně, nepoužité elektrody zatím spojíme s katodou). Kdyby byla elektronka ideálním, bezodporovým usměrňovačem, ukázal by mAmetr výchylku plnou. Podle toho je nastavena velikost předřadného odporu. Základní rozsah mAmetru je 5 mA pro malé elektronky s malou katodou (napětové zesilovače; obvyklý emisní proud do 10 mA), 50 mA pro elektronky výkonové, mimo udané meze.

d. Připojení elektrod. Zapojení stejné jako prve s tou obměnou, že postupně všechny studené elektrody včetně brzdy odpojme z jejich předchozího postavení (mAmetr) a připojíme přes doutnavku a ochranný odpor, ale bez kondensátoru, na druhý konec vinutí 150 V. Je-li elektroda připojena, protéká jí elektronový proud, který rozsvítí doutnavku. Kondensátor v tomto případě nesmí být zařazen. — Současně se projeví pokles údaje mAmetru, větší při zkoušení elektrod blíže katody, malý nebo skoro žádný u vzdálenějších elektrod složitých elektronek (na př. odpojení anody u pentod z obvodu mAmetru se projeví nepatrným poklesem mAmetru), naopak řídicí mřížka dává pokles na malou část původní hodnoty. Kdyby však byla některá elektroda odpojena, nerozsvítí se v tomto případě doutnavka, ani mAmetr neukáže pokles.

e. Isolace katody. Zapojení stejné jako při c. Spínačem odpojme katodu od příslušného konce vlákna a tím od jednoho konce vinutí s napětím 100 V (odbočka uprostřed). Dobrá izolace katody se projeví okamžitým poklesem výchylky v mAmetru prakticky na nulu. Malý zbytek udává ev. izolaci zhoršenou. Tato zkouška má smysl jen u elektronek žhavicích nepřímou, nikoli u bateriových, kde vlákno je zároveň katodou.

Zapojení.

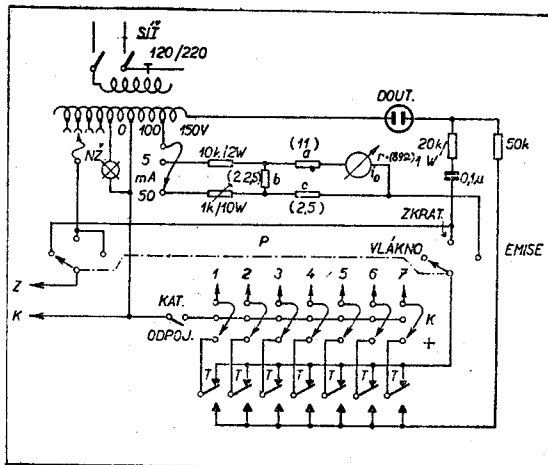
Použití zkoušeče je zjednodušeno využitím přepínačů a tlačítek, které jeho zapojení mění, jak to vyžaduje příslušná zkouška. Síťový transformátor, připojený nepřepinatelným primárem přes dvojpólový spínač na síť, má sekundár jednat s vinutím pro běžné hodnoty žhavicího napětí, jednak s ním spojené vinutí pro 150 V eff s odbočkou na 100 V. Žhavič část má napětí, udané v popise transformátoru dále, a přepíná se kolíčkovým přepojovačem, který je jednoduchý, názorný a laciný, zatím co přepínač s potřebnými 15 polohami, který by běžcem nespojoval při protáčení sousední dotyky nakrátko,

Zapojení s vyznačením hodnot součástek. Umístění viz reprodukce štítku na straně 253.

Dole zjednodušená zapojení pro jednotlivé zkoušky, výklad v textu (nedopatřením opomenuta vyznačení jádra transformátoru).

není na trhu. Funkce části anodové se však přepíná běžným přepínačem, postačí dvě části po trojí cestě, na př. běžný Tesla-Always, nebo Jiskra. Objímky, které jsou v přístroji vestavěny, jsou svými žhavicími nožkami trvale připojeny k vývodům žhavení, K, Z. Na štítku jsou tyto vývody vyznačeny značením příslušných značek vývodů. Ostatní vývody objímek jsou na svých obrazcích na okraji štítku očíslovány při pohledu zespodu, počínaje u levého vývodu vlákna, zpravidla v přirozeném pořadí číslicemi 1 až 7, podle toho, kolik je elektrod. Podle těchto čísel jsou souhlasné dotyky objímek propojeny a zavedeny ke svorkovnici, odkud pokračují na povrch přístroje bezpečnými izol. kablíčky s banánky na koncích. Banánky je možné zasunout buď do řady zdířek „K“, nebo „+“. Podle toho je příslušná elektroda spojena buď s vláknem a tvoří katodu, nebo je přifazena k „anodám“, spojeným s mAmetrem. Přepínacími tlačítky pod zdířkami je možné každou elektrodu, připojenou na „+“, odpojit od „anod“ a připojit přes doutnavku pro zkoušku d, připojení elektrod. Poměrně obtížnou konstrukcí tlačítek je možné si ušetřit přidáním jediné společné zdířky, zapojené tak jako řada *dolních* dotyků tlačítek, spojená přes 50 kΩ na doutnavku. Protože připojení elektrod nezkoušíme současně nýbrž postupně, postačí zdířka jediná. Kablíčky s banánky musí být pak o něco delší, a manipulace je mírně zdlouhavější. — Naopak je možné přepínání kolíčky a zdířkami včetně tlačítek nahradit telefonními přesmykači (kipry) s dvěma stálými polohami (odpovídají připojení vývodu na „K“ a nebo na „+“) a třetí polohou, která se po pěstění rukovětí vrací do středu, připojení vývodu na doutnavku při zkoušce d. Přesmykače však nejsou na trhu, byly by rozměrné a dosti drahé; jejich domácí konstrukce je sotva účelná.

Odpojení katody a elektrod s ní spojených od vlákna provádí spínač „kat.-odpoj“. Stačilo by také vytáhnout kolíček příslušný katodě, ze zdířky v řadě K. Přepínač rozsahu mAmetru a současně změna hodnoty předřadného odporu se děje rovněž banánkem, přesunovaným do zdířky 5 nebo 50 mA.



Součásti.

Použitý síťový transformátor má tyto hodnoty. Jádru z výprodeje, tvar M 85, průřez železa $2,9 \times 3,3 = 9,56 \text{ cm}^2$, plocha okénka $1,35 \times 5,6 = 7,55 \text{ cm}^2$, na primáru 4,6 záv./volt, na sek 5 záv./volt. — Primár 120+100 V: 550 záv./0,3 mm + 460 záv./0,23 mm. — Sekundár: 100+50 V: 500 záv.+250 záv./0,2 mm. — Žhavení: udána vždy následující odbočka svou hodnotou napětí, které má proti začátku vinutí, ale jen doplněk vinutí braný od předchozí odbočky. 0,7 V — 3,5 záv.; 1 V — 1,5 záv.; 1,4 V — 2 záv.; 2 V — 3 záv.; 2,5 V — 3 záv.; 4 V — 7 záv.; 5 V — 5 záv.; 6,3 V — 7 záv., až sem vsměs z drátu 1,2 mm. — 12,6 V — 31 záv./0,7 mm. — 20 V — 37 záv.; 30 V — 50 záv.; 50 V — 100 záv., až sem 0,3 mm. — 60 V — 50 záv.; 90 V — 150 záv., 120 V — 150 záv., až sem drát síly 0,2 mm. Vzájemné spojení vinutí je jasné ze schematu: silný konec žhavicího vinutí je spojen s nulou vinutí 100/150 V, sled vinutí podle schematu! Na vhodnou odbočku je zapojena návěštní žárovka N. Z., udávající zapnutí síťového spínače.

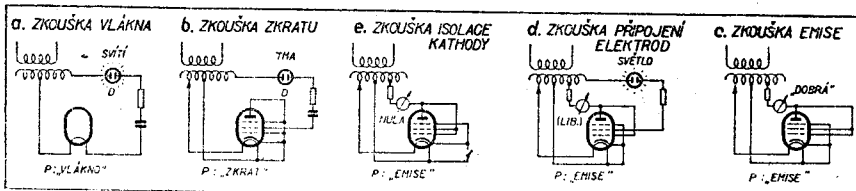
Miliampermetr má základní rozsah pod nebo až 5 mA, a může to být libovolný malý přístroj s otočnou cívku a lineárním průběhem stupnice, z výprodeje, dokonce bez stupnice, ovšem v dobrém stavu. Nemáme-li přístroj s rozsahem 5 mA, doplníme přístroj odpory a, b, c, které vypočteme takto. Zjistíme základní proudový rozsah přístroje, označme jej i_0 (mA). Zjistíme vlastní odpor měřidla, označme jej r (Ω). Pak odporem a doplníme r na nejbližší celistvou hodnotu $(a+r)$. Poté můžeme vypočítat:

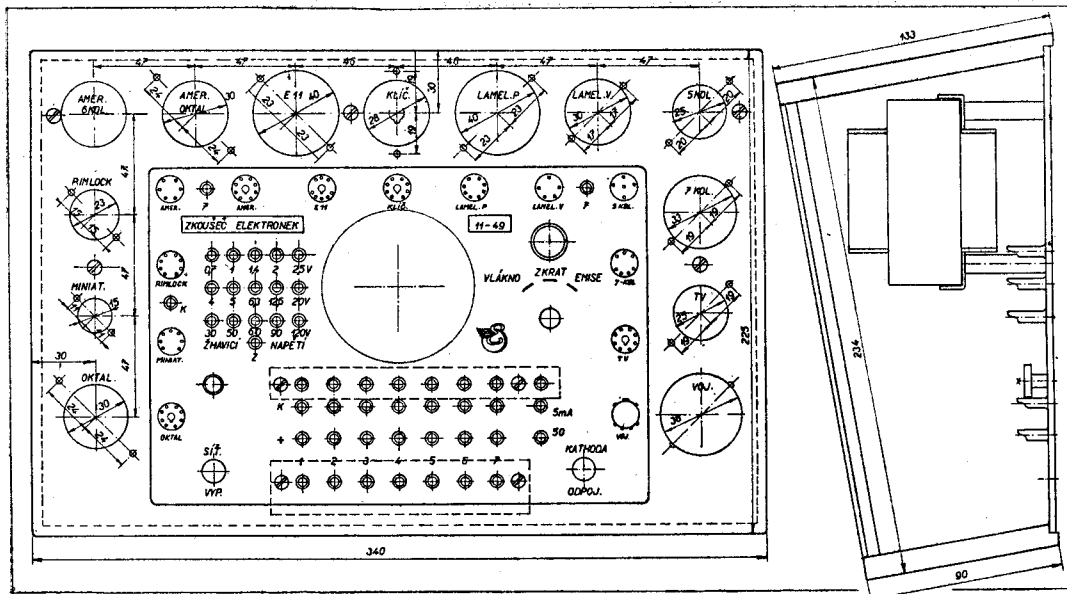
$$b + c = (a + r) \cdot i_0 / (5 - i_0)$$

$$b = i_0 (a + r + b + c) \cdot 45 / 250$$

Odtud vypočteme i c odečtením od výsledku prvního výpočtu, b + c. Tyto vzorce, platné ovšem jen pro dva žádané rozsahy 5 a 50 mA, lze nalézt odvozeny v knize „Měřicí metody a přístroje, odstavec 03.37, str. 32. Pro případ že $i_0 = 5 \text{ mA}$ odpadá a, b a c, odpor 1 kΩ/10 W připojujeme paralelně k (odporu 10 kΩ/2 W a mAmetru).

Doutnavka pro indikaci obvodů může být jakákoliv, protože jich není na trhu nazbyt; vhodný je malý tvar se závitěm mignon nebo malý swan, nejlépe pro 120 V, kdy můžeme vestavěný odpor v její patce ponechat. Kdybychom získali jen doutnavku, označenou napětím 220 V, jejíž předřadný odpor je veliký, zkusme to nej-





Rozměry svrchní desky. Otvory pro objímky mohou být odlišné podle jejich provedení. Vpravo úprava skříňky. (Otisk výkresů v původní velikosti a štítek lze koupit v red. t. I. za 45 Kčs, samotný štítek 15 Kčs).

Na protější straně snímek vnitřku zkoušeče. Dole tlačítka a spínače a kathody, nad nimi trojřáda zdířek (i kablíky 1-7 jsou vyvedeny zdířkami; není to však nutné), přepínač P (vlevo), měřidlo a zdířkový přepínač žhavicího napětí. Na nosných úhelníkových síťových transformátor, upevnění odporů a doutnavek.

prve také, a kdyby svítila příliš slabě, propojíme plechovou patku a odpor vyndejme. Doutnavka bez označení napětí zpravidla odpor nemá; tam kontrolujeme, zda její světlo není přílišné. V tom případě zvětšíme odpory 20 a 50 kΩ na vhodnou velikost aby se doutnavka brzy neporušila. Kdyby naopak při zkoušce b (zkrat mezi elektrodami) svítila slabě i kdyby žádný zkrat nebyl, odstraníme to připojením tak velkého odporu paralelně k samotné doutnavce, aby jemné světlo právě zmizelo (několik set kΩ).

Tlačítkovou soupravu ukazuje snímek a výkres. Dva mosazné pásky drží na koncích tři rovnoběžné pražce ze silného pertinaxu udaných rozměrů. Prostřední, po jedné straně krajních pásků, má otvory pro vlastní tlačítka z izolacních tyčinek síly 4 mm, zajištěná proti vypadnutí zátočkou a pružným kroužkem. Horní pražec nese podélný pásek P1, s nímž jsou pérka tlačítek v klidu spojena. Pásek je z měděného nebo mosaz. plechu síly asi 0,3 mm a je k pražci připevněn zahnutými pásky. Nad ním je na krajních šroubčích (které zároveň drží horní pražec), plíšek P2, síly asi 0,5 mm, který dosahuje až pod tlačítka a má tam okraj vyztužen zahnutím, aby tlačítka nemohla ohnout pérka P. P2 je současně oním sběrným dotykem, kam tlačítka přitiskne pérka, když na ně zatlačíme (ve schématu dole). Pérka sama jsme vydolovali z výprodejního přepínače (ceník č. 9 Elektriky 1-01, Praha II, Václavské nám 25, str. 17 vpravo nahoře, cena 106 Kčs); nemají zvlášť vhodný tvar, dají se však upevnit na úzký dolní pražec provlečením a připájením úzkých pásků z poddajného plechu mosazného nebo měděného. Ušlechtilý kov na hrotu není sice rovnoměrně po obou stranách P, a nemá ani protějšíky na P1 a P2, ale je v obvodu s dosti velkým odporem a značným napětí, a přechodový odpor nevádí, i kdyby dosáhl několika ohmů. — Způsob nahrazení tlačítek jedinou zdířkou za cenu zdlouhavější manipulace jsme už uvedli. Zdířku umístíme do otvoru pro tlačítka s číslem 4.

Ostatní součásti: dvojpólový síť. spínač, jednopólový spínač pro kathodu, 35 zdířek

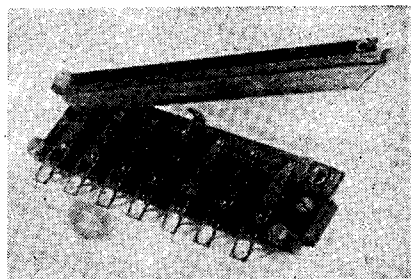
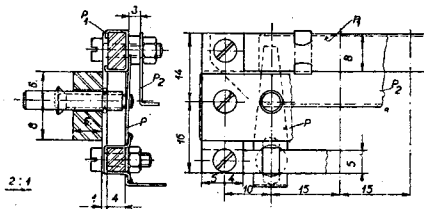
(dvě pro vývod „7“ k připojení elektrod, vyvedených na čapky, jedna pro vývod K žhavení, viz dále), jednosegmentový přepínač s dvěma částmi a třemi cestami, viz schéma, P, odpor 1 kΩ, pokud lze drátový a s odbočkou pro nastavení, tlačítková souprava.

Součástí, kterou se redakce t. I. snažila usnadnit stavbu a pěkný vzhled, je tištěný štítek, jehož vzhled ukazují snímky a reprodukce, ve vzhledu poněkud porušená vepsaným označením, co kam přijde. Štítek je možné koupit v red. t. I. za 15 Kčs.

Stavba.

Zkoušeč je celý namontován na pertinaxové desce rozměrů podle výkresu; střed dolní části zabírá štítek a přístroje, na okrajích po stranách a nahoře je třináct nejběžnějších objímek, jejichž zapojení je vyznačeno na štítku. Bohužel není vývoj elektronek do té míry ukončen, ani současný stav natolik znám, aby bylo lze zaručit, že vybrané vzory jsou nejučel-

Tlačítková soustava, vyobrazená náčrtkem a snímek (část. rozebrána); může být nahrazena jednodušším zkoušením dotykovým, popis v textu.



nější. Je však snadné nahradit některé objímky novými, až na ně dojde, a krom toho je snadné použít zkoušeče, i když objímka pro danou elektronku není přímo na něm. Přívody od ní mohou být totiž samostatně zavedeny do zdířek Z, K a 1-7 buď „K“ nebo „+“. Konečně by bylo lze doplnit přístroj krabičkou s dalšími potřebnými objímkami, na př. všech druhů vojenských elektronek, jejichž vývody by vícenásobná šňůra připojila prostřednictvím klíčové patky do prostřední horní objímky zkoušeče, kde jsou všechny vývody zastoupeny.

Co je na horní straně desky, to udává popis reprodukce štítku. Zespolu jsou upevněny dva úhelníky ze železného plechu 1 mm, které nesou síťový transformátor, objímky doutnavky, návěští žárovky a destičky s odpory. Spojování u objímek stačí obyčejně vyrovnáním drátem, ale přístroj sám získá na vzhledu, když jeho obvody pospojujeme sruženývodiči, jako telefonní centrály. Práce je ztížena tím, že nemáme dostatek barevně rozlišených izolovaných spojovacích drátů, je tedy nutno pracovat pozorně a s bedlivou kontrolou.

Lepení štítku.

Pertinaxovou desku zdrsníme vybroušením nejjemnějším brusným papírem nebo smirkem, rovnoběžnými tahy. Pak ji dáme nastříkat šedým nitrolakem, nebo ji jen sami ostříkáme s použitím rozprašovače na fixativ a pod. Poté potřeme ofizovaný štítek řídkým celuloidovým lepem tak, aby mohl bezpečně držet, ale aby v přílišném množství nevytekl na okrajích a neporušil lakování. Přitiskneme štítek bílým čistým papírem, pak třeba vrstvou novin, a důkladně zatížený necháme v klidu přes noc schnout na teplém místě. Druhý den opravíme okraje, které nepřichytly, vnesením malého množství lepu, a po zaschnutí zlehka přestříkneme zaponem (čirým stříkacím lakem). Po zaschnutí nastříknutí opakujeme v malém množství, protože mnoho laku najednou může rozpustit tiskařskou barvu na štítku. Z téhož důvodu nesmíme lak nanášet štětcem nebo dokonce vatou, což je jinak znamenitý způsob při lakování kovu.

Laku nanese se tolik, až lesklý, voskovanému plátnu podobný povrch štítku dokládá, že dosti silná vrstva celuloidu chrání papír před vlhkem a ohmatáním.

Pak už můžeme podle štítku vrtat otvory, k čemu je vhodné použít ostrého vrtáku, aby se papír neroztřepil, a pracovat dál. Úpravu vnitřku můžeme také zlepšit nastříkáním desky ještě před vrtáním, a ovšemže nezapomeneme na plechové nosiče transformátoru atd.

Zkoušení.

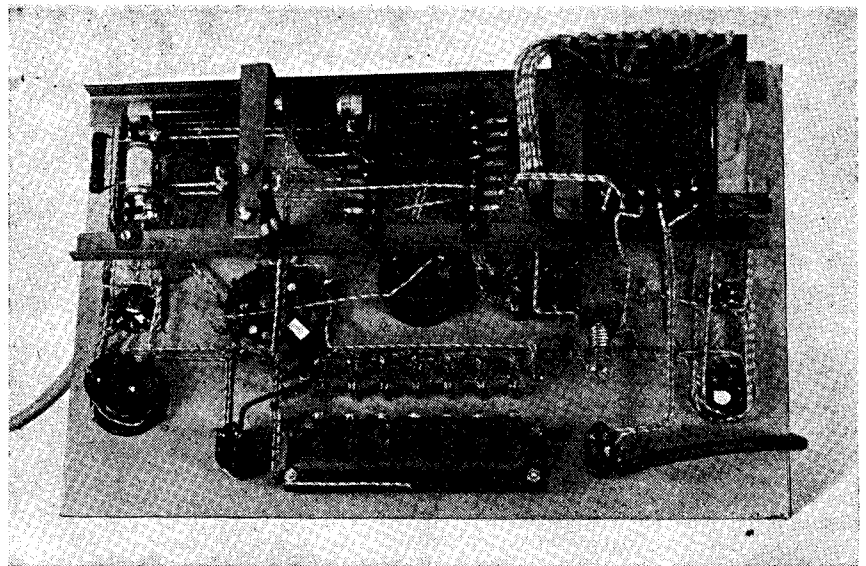
Přesvědčíme se, zda mAmetr má žádané rozsahy, při čemž rozdílů až do 10 % od 5 nebo 50 mA nevadí. Pak zkontrolujeme zapojení žhavicích vývodů, protože by nebylo příjemné odpravit zkoušenou elektronku nesprávným žhavicím napětím. Konečně vyzkoušíme zapojení na elektrody podle číslování vývodů objímek, a to u všech; přesvědčíme se prostě, zda banánek u čísla 1 na štítku je skutečně spojen s dotykem s týmž číslem u všech objímek, protože při početnosti spojů je snadné dopustit se nesprávnosti. Další vyzkoušení přístroje můžeme už provést při jeho obvyklém použití, které je toto:

Zkoušení elektronek.

(Přístroj přepneme na dané síťové napětí; přepínač P dáme do polohy „vlákno“, zkoušenou elektronku zasuneme do její objímky, na přepínači žhavení nastavíme předepsané žhavicí napětí. Všecky banánky přeštrčíme do zdířek „K“. Přepínač „kathoda-odpoj.“ dáme do polohy „kathoda“. Neznáme-li paměti zapojení patky elektronky, vezmeme k ruce katalog elektronek. — První zkoušky provedeme s elektronkami dobrými.)

a. *Zkouška vlákna.* Přepínač P v poloze „vlákno“, doutnavka má jasné svítit. Nesvítí-li, je to znamením, že černé vyznačené dotyky na obrázci patky na štítku nejsou vláknem spojeny, t. j. vlákno přerušeno, nebo vyvedení vlákna odlišné.

b. *Zkouška zkratu mezi elektrodami.* Přepínač P do polohy „zkrat“, vyčkejme několik okamžiků, až se elektronka vyžhává a po případě mírně oteplí, je-li podezření, že zkrat nastává jen při oteplení. Potom postupně vytáhneme jednotlivé banánky 1 až 7, které jsou zatím všechny v řadě zdířek K, a zasuneme nebo dotkneme se spolehlivě příslušné zdířky „+“. Doutnavka musí zůstat tmavá. Slabý svit značí svodový proud, zaviněný odporem několik MΩ, a je odstraněn od-



porem paralelně k doutnavce, o němž jsme mluvili. Objeví-li se jasný svit v doutnavce, značí to, že elektroda, jejíž kolíček podle číslování jsme právě vytáhli, má zkrat na některou elektrodu sousední. Která to je, zjistíme postupným vytahováním ostatních kolíčků ze zdířek K. Při kterém zhasne doutnavka, ten je spojen s elektrodou ve zkratu s kontrolovanou. Obvyčejně bývá zkrat mezi elektrodami sousedními, nejčastěji mezi vzájemně blízkými, t. j. na př. řídící mřížka-kathoda. Mírnými poklepy na baňku zkoušené elektronky zjistíme i zkraty přerušované.

c. Zkouška emise.

Banánek zcela vpravo necháme ve zdířce „5 mA“, jde-li o malou elektronku s obvyklým emisním, t. j. anodovým, mřížkovým atd. proudem pod 10 mA, nebo jej přesuneme do zdířky „50“, jde-li o usměrňovač, koncovou nebo jinou výkonnou elektronku s emisním proudem nad 10 mA.

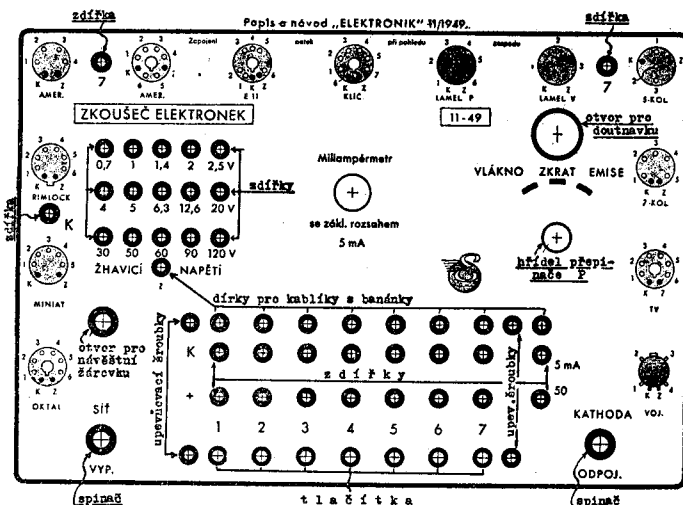
Ty z kolíčků 1 až 7, které podle zapojení patky elektronky patří kathedě a brzdicí mřížce, ponecháme ve zdířkách „K“, ostatní, které patří ostatním elektrodám zkoušeného systému, přeštrčíme do zdířek „+“. Má-li elektronka více systémů, provedeme to nejprve pro jeden systém, a po ukončení zkoušky teprve pro další. K rozhodnutí kam která elektroda je zapojena, poslať katalog elektronek s údajem zapojení patky.

Pak přepneme P do polohy „emise“, a mAmetr rázem udá emisní proud. [Výchylka nemá přestoupit plnou výchylku; podle toho upravíme odpor 10 000 Ω/2 W, po případě 1000 Ω/10 W, je-li využito rozsahu 5 po př. 50 mA. Rozumí se, že úpravu provedeme podle zkoušek několika dobrých elektronek. Hodnotu změníme buď přestavením odbočky, nebo přidáním dalšího odporu do serie nebo paralelně tak, aby při dobrých elektronkách byla výchylka mezi (0,9 až 1) x plná výchylka.] Výchylka mezi (0,6—1) plně výchylky udává elektronku s emisí normální, mezi 0,4—0,6 elektronku zeslabenou, ale zpravidla použitelnou, pod tím elektronku prakticky hluchou. Rozdíly od tohoto označení by se mohly ukázat při mimofádně odlišných elektronkách, na př. bateriových s velmi úspornou kathodou a pod.

d. *Zkouška připojení elektrod.* Zkoušeč zůstane ve stavu podle předchozí zkoušky. Pod těmi kolíčky, které jsou ve zdířkách „+“, stiskneme postupně tlačítka, nebo, jestliže jsme si je ušetřili, vytáhneme prostě postupně kolíčky ze zdířek „+“ a dotkneme se na okamžik náhradní zdířky v místě tlačítek. Při každém dotyku má především zazářit doutnavka, za druhé více méně klesne výchylka mAmetru. To je dokladem, že příslušná elektroda je připojena. Nenastane-li ani jeden z udaných zjevů, je to známkou, že příslušná elektroda nemá spojení se svým přívodem.

e. *Zkouška izolace kathydy.* V postavení jako při zkoušce c přeložíme páčku spínače „kathoda-odpoj.“ do polohy „odpoj.“, kdy je spínač otevřen. V tom okamžiku musí výchylka mAmetru klesnout prakticky na nulu na doklad, že kathoda je dobře izolována od vlákna. Sotva znatelná výchylka může zůstat, ale výchylka mezi 5 a 100 % nasvědčuje, že izolace je vadná a elektronka sotva použitelná.

Tím je zkouška ukončena; vypneme síťový spínač, vytáhneme kolíček žhavení, přepínač P dáme do polohy „vlákno“, kolíčky 1 až 7 do řady „K“, kolíček 5 až 50 do zdířky 5, vyjmeme zkoušenou elektronku, a jsme připraveni ke zkoušce další.



Zmenšená reprodukce štítku, doplněná vepsanými údaji o umístění jednotlivých součástek (typy psacího stroje).

Jiná použití.

Regenerace, možná u některých elektronek mírným přezhavením. Elektronku zasuneme do její objímky, ostatní vývody ponecháme ve zdířkách K, a nastavíme žhavicí napětí o stupeň větší ale tak, aby elektronka nemohla být přepálena (pozor u bateriových elektronek s jemným vláknem), přepínač P dáme do polohy „zkrat“ a elektronku chvíli žháváme. Předtím a poté kontrolujeme emisi s normálním žhavením. Počítejme také s tím, že na žhavicím vinutí snese drát 1,2 trvale asi 3 A, drát 0,7 asi 1,2 A, drát 0,3 asi 0,2 A a 0,2 asi 0,1 A.

Určení zapojení neznámé elektronky. Zkoušečkou vyhledáme žhavicí vlákno, a postupným zvětšováním najdeme takové žhavicí napětí, až je kathoda zřetelně červená. Vyhledáme kathodu v postavení „zkrat“ podle toho, že má proti vláknu přece jen malý svod, který se projeví mírným svitem doutnavky, a zjištěný vývod kathody dáme do zdířky v řadě „K“. Pak přejdeme do postavení „emise“, a ostatní vývody postupně překládáme do řady „+“. Přitom mAmetr udá výchylku v případech, že jde o studenou elektrodu systému. Výchylka je tím větší, čím blíže je příslušná elektroda ke kathodě, podle toho můžeme zjistit pořadí. Kdyby byla elektronka kovová a žhavení nebylo lze nastavit podle vzhledu, můžeme v této poloze zvětšovat žhavicí napětí, až emise více nestoupá. Pozor na přezhavení. Dalším cvikem rozeznáme i vedlejší systémy: ostatní, předtím zjištěné „anody“ nemají podstatný vliv na emisní proud, je-li současně zapojena „anoda“ druhého systému, blízká ke kathodě. Trochou detektivního uvažování je možné v nálehavém případě rozluštit zapojení patky.

K účelnému základnímu využití je zapotřebí cviku. Proto po dokončení zkoušejme všechny elektronky, které máme, ať zjevně dobré nebo odložené jako vadné, a z výsledků, porovnaných s dřívějšími zkušenostmi o použití zkoušených elektronek, nasbíráme brzy potřebné znalosti k hodnocení výsledků zkoušeče.

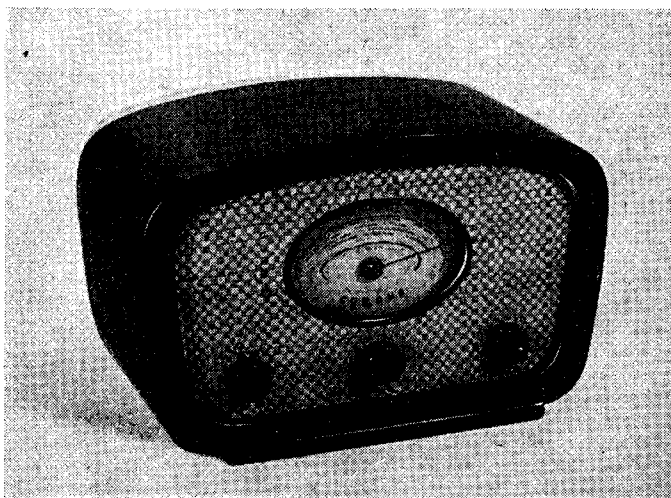
Jeho podstatnou předností je poměrná jednoduchost, možnost vystačit s jedinou objímkou pro každý druh, oddělené zkoušení systémů elektronek, a nezbytná omezení, vyplývající z jednoduchosti přístroje, jsou jistě vyvážena jeho přednostmi.

Prameny:

1. Měřicí metody a přístroje pro radio-techniku, (Orbis, 1949; odst. 04.4.) — 2. Universální přístroj na zkoušení elektronek. Ing. Dr. Joachim (Radioamatér, 1948, č. 7—8, str. 188.) — 3. Přístroj ke zkoušení elektronek (Radioamatér, 1946, č. 1, str. 8.). — 4. Zkoušeč lamp MO-Z, J. Vosáho (Radioamatér, 1937, č. 8, str. 216; 1938, č. 5, str. 143.). — 5. Prostý a levný zkoušeč elektronek, (Radioamatér 1940, č. 9, str. 206.).

Vzduchem chlazené vysíláče

Společnost Marconi vyrábí nyní vysíláče s koncovými stupni až pro 100 kW v anteně s elektronkami, chlazenými vzduchem. Proti zatím používaným elektronkám s vodním chlazením uspořídá se nakladů i prostoru. Vysíláče tohoto druhu jsou konstruovány jak pro střední, tak pro krátké vlny, a teprve antenové výkony 150 resp. 120 kW mají elektronky s vodním chlazením.



MALÝ A PROSTÝ SUPERHET

Základní předností popisovaného zapojení je využití elektronek dnes vyráběných, totiž triody-hexody typu ECH21 (nebo —3, —4, —11) a duodiody-pentody EBL21 (—1), a okolnost, že nevznášejí do činnosti choulostivost, s jakou se pak s neúspěchem utkvává méně zkušený konstruktér, když se snaží vynutit z malého počtu elektronek více než přiměřený výkon. Hexoda-trioda působí jako obvyklý směšovač-oscilátor a obvod její stínící mřížky jako ní zesilovač s mírným ziskem řádu 10. Koncová pentoda-dvojdióda EBL21 pracuje jako diodový demodulátor a zdroj napětí pro automatiku, získané ní napětí je zesíleno právě udaným odvozeným stupněm a zavedeno na mřížku koncové pentody v obvyklém zapojení. Jediná složitost je tedy v dvojnásobném využití hexody, ale není to reflex tak říkajíc čistokrevný, protože po vzoru zahraničního lidového superhetu jen mřížkový obvod vstupní obsahuje oba signály, kdežto anoda má je anoda hexody, zatím co ní odbočuje už ze stínící mřížky. Zkoušeli jsme i zapojení s ní pracovním odporem v anodovém obvodu, ale zisk byl citelně menší. Naopak připomeňme, že větší ní zisk bylo by lze dosáhnout zařazením ní transformátoru místo pouhé vazby R-C; je to však podle našeho výsledku zbytečné, i s odporovou vazbou zisk bohatě postačí.

Vstupní obvod a oscilátor jsou obvyklé. Předně poukáme na tři přípoje anteny, které jsou hrubým regulátorem citlivosti. Použijeme buď trojice zdířek a přepínací antenu, nebo sem zařadíme pert. kondensátor s umělým zkratem při uzavřené poloze, nebo konečně připojujeme antenu trvale přímo a citlivost resp. hlasitost řídíme obvyklým ní regulátorem podle doplňku a ve schématu. Náš přístroj měl jenom střední a krátké vlny, protože jsme chtěli vystačit s jednoduchou a levnou cívkovou soupravou a přepínačem domácí výroby. Protože přístroj má jen částečně účinnou automatiku, postarali jsme se použitím speciální vazby s antenou o její rovnoměrný průběh, jak to ukazuje odvození v letošním č. 3, str. 56. Na krátkých používáme antenové cívky s větším počtem závitů, s výhodami,

Nejde o přijímač mimořádně malých rozměrů (ač i tu má konstruktér značné možnosti), nýbrž o zjednodušený superhet bez obvyklého druhého stupně ní zesílení. Zapojení vystačí s dvěma sdruženými elektronkami a je co do nákladnosti, nároků na dovednost a co do povšedního výkonu rovné kdysi oblíbeným přímo zesilujícím třilampovkám. Navíc přináší vyloučení zpětné vazby a tím i snazší a

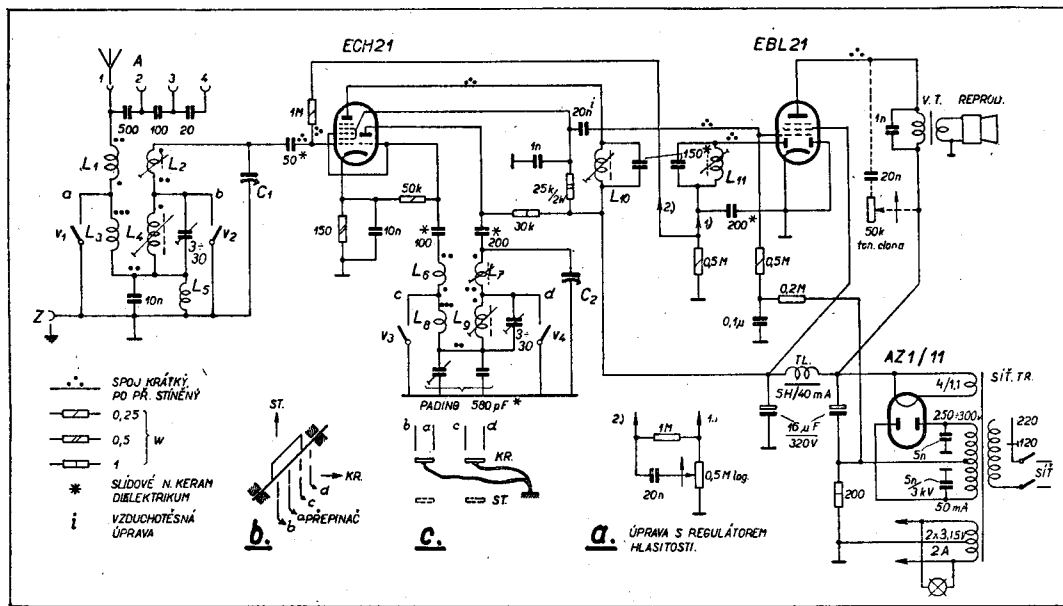
které z toho plynou pro podobný záměr. Vhodný přepínač má při rozsahu středních vln všechny dotyky rozpojeny, při krátkých všechny spojeny a může být vyroben velmi jednoduše podle obdoby, udané v E 3/1949, str. 62. Schema úpravy ukazuje kresba b. ve schématu dnešní úpravy: čtveřice překr. vedoucích ke spínacím místům cívkové soupravy, je spínána na zemní vodič pražcem na hřídelku, který je nejkratší cestou a silným vodičem zaveden na rotory kondensátorů C1, C2, což jsou části ladícího duálu. Konečně je také možné vystačit s dvoupólovým síťovým spínačem podle způsobu, vyznačeného na náčrtku c. Přepínač pozorně otevřeme, spínací pražce, které přeložením páčky přiskočí k dotykům s vývody, opatříme ohebnými a dokonale připájenými vývody, spojenými se zemním vodičem. Spínač musí mít spolehlivý dotyk, bez velkého přechodového odporu, jinak by byl na krátkých vlnách výkon chatrný.

Cívkový samy můžeme vyrobit jakýmkoli vhodným a běžným způsobem. Krátkovlnné jsme vinuli na kostry býv. Palafer 6362 +4 způsobem vyznačeným v obrázku. Vineme všechna vinutí jako závit těžkého chodu, na p. v obrázku je pravočochý a žádaného vzájemného zapojení dosáhneme záměnou konců. Vyznačují to tečky ve schématu i v náčrtu cívek, kde jsou také počty závitů a použitý vodič. Vazební cívky antény nebo reakční jsou na kroužku ze silnějšího impregnovaného papíru, jsou nasunuty přes vinutí ladící a na něm zajištěny. Drát i vinutí může mít mírné úchytky, které vyrovnáme dolaďením jádrem. Konce vinutí zajistíme buď přehnu-

Vzor popisovaného přijímače byl vyzkoušen přestavbou malé tovární dvoulampovky; její předností bylo, že se v ní vedle základních součástek vyskytovala potřebná elektronka ECH21.

Zapojení s vepsanými hodnotami. Údaje cívek jsou na zvláštním výkrese, z něhož porovnáním se schématem vyplyne i správný způsob připojení konců vinutí (označení tečkami). — Na obrázku a) je zapojení regulátoru hlasitosti, b) a c) představují dvojí možnou úpravu vlnového přepínače, b) — amatérský, c) — z dvojpólového síťového spínače, podle vysvětlení z textu.

Na snímku dole: pod kostrou zleva regulátor hlasitosti; ladění; přepínač cívkové soupravy, která je rovněž částečně patrná. Pod regulátorem je síťová tlumivka. Původní přístroj (a také přestavěný) má reproduktor na zadní stěně skřínky.



příjemnější používání, uspokojivou selektivitu na všech rozsazích, mírnou, ale přece účinnou automatiku (samotinné vyrovnání citlivosti) a konečně znamenitou možnost pro méně zkušeného, seznámit se s obtížemi a základy superhetového zapojení na objektu prostém, standardního zapojení a poměrně levném. Zapojení se také dobře hodí k přestavbám zastaralých nebo příliš jednoduchých přístrojů na výkonnější moderní přijímač.

180 μ H, a na př. pro jádro jako má L1, L2 bylo by zapotřebí 120+16 záv. v kabelu asi 20x0,05 mm, vinuto křížově buď ručně (RA 12/1948, str. 289), nebo na strojku, v rozměrech podobných jako L9. Oscilátorová cívka má mít asi 110 μ H, a její údaje pro jádro 6362+4 jsou v obrázku. — Pro nejznámější druhy jader výprodejních najde zájemce možnost výpočtu v údajích, přehledně udaných v E 5/1949, str. 104.

Mf filtr si také poměrně snadno vyrobíme způsobem podle obrázku cívek, kde je udána i vzdálenost pro vhodný stupeň vazby, jsou-li cívky navinuty, umístěny a zapojeny podle údajů. Zase je možné použít jiných vhodných jader. Ze snímků je vidět, že mf filtr nemusí být stíněn obvyklým krytem, neboť tu není stejný laděný obvod výkonnější, který by mohl způsobit zpětnou vazbu.

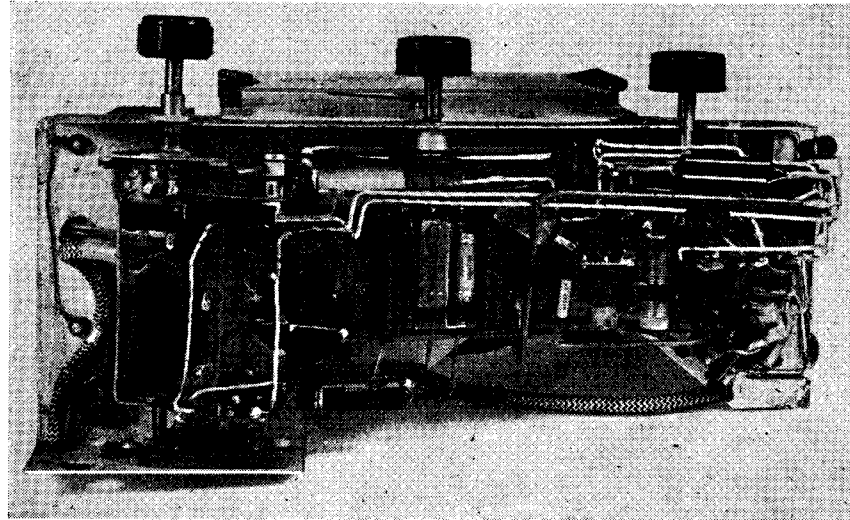
Tlumivka L5 má 200 záv. drátu 0,25 nebo pod., vinuto divoce nebo křížově na trubku 10 mm.

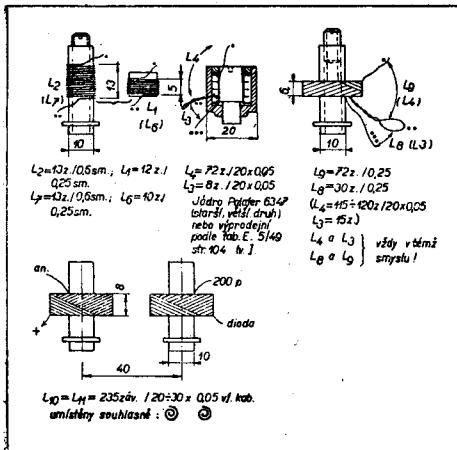
Ostatní součásti si konstruktér opatří vesměs hotové, pokud nepoužije zbytků z přestavovaného přístroje. Připomeňme, že se k tomu hodí i týž aparát, který byl základem jednoobvodové třílam-

povky podle E 5/1949, str. 110. Kondensátory s dielektrikem síťovým jsou přibližně rovnocenné s prodejními kondensátory keramickými.

Před konečným zapojením jsme provedli řadu zkoušek, abychom omezili možnost, že by existovalo stejně jednoduché zapojení výkonnější. Přitom jsme se potkali jen s jednou nápadnou věcí, která by mohla rušit činnost přístroje na krátkých vlnách. Když jsme elektronkovým voltmetrem měřili napětí automatiky na mřížce hexody, nacházeli jsme je tam, i když nebyl vyladěn žádný kv vysilač. Ukázalo se, že napětí vzniká tím, že vstupní ladicí kv obvod, kmitočtově poměrně blízký pracujícímu oscilátoru, je jím buzen a v napětí usměrňováno mřížkovým účinkem řídicí mřížky hexody, tedy jakási obrácená automatika. Mřížka měla i přes 10 V zápředpětí, a přijímač byl proto na kv málo citlivý. Rozkmitání vstupního obvodu vzniká jednak tím, že oscilátor i vstup jsou laděny kmitočtově poměrně blízko, a dále řadou nežádoucích vazeb, z nichž některé byly zbytečně silné. Aby byly omezeny, je zapotřebí umístit cívku L2 a L7 pokud lze daleko, spoje rotorů ladicích kondensátorů zavést krátkou cestou přímo k příslušným ladicím cívkám a dokonce nespolehat, že kostra lad. duálu, spojená s rotory, je kovovou kostrou přístroje uzemněna. Má-li duál jenom jeden společný vývod rotoru, spojíme jej se zemním vodičem cívek drátem aspoň 1 mm silným, nebo raději kusem měděného antenního lanka, připájeným na kostru duálu (malý Philips). Také pozor na přepínač a na spoje živých stran ladicích obvodů, aby neměly zbytečně velkou vazební kapacitu.

Ještě k provedeným pokusům. Zkoušeli jsme využít samotné hexody jako směšovače oscilátoru a zachovat triodu pro ní zesílení, ale s nezdarem. Jediný možný způsob je upravit oscilátor elektronkově vázaný z 1. mřížky a katody v hexodě, a vést vstupní obvod na třetí mřížku, kam se obvykle vede signál z oscilátoru v triodě. Pak je však směšovací strmost tak malá, že přístroj s jedním mf stupněm





Úprava a údaje cívek, L1 bude navlečena na L2, L3, 4 může být též úprava jako L8, 9; jakostnější hrnečkové jádro je však výhodnější.

nestačí. Zkoušeli jsme také zavést zpětnou vazbu do mf transformátoru, a to jednak ze stinící mřížky hexody, napojené podobně jako mřížka našeho triodového oscilátoru, jednak ze stinící mřížky koncové pentody, která dostala malilinké vf napětí přes několik pf přímo z živého konce sekundáru mf filtru. V prvním případě signál mírně zesílil, ale ne tolik, na kolik jsme zvyklí při zp. vazbě u mřížkového detektoru, a nepodařilo se obvod odtlumit až do rozkmitání. Přičítáme to značné zátěži mf obvodu malým odporem st mřížky přes pomocné vinutí. V druhém případě (zp. v. ze stin. mřížky koncové pentody) mf obvod perfektně kmital, ale bez zřetelného přínosu na citlivosti. Ukázalo se dále, že mírným zvětšením nf zisku reflexováním výkon přístroje vyhoví a dalšího hledání možnosti zpětné vazby jsme se zřekli.

Čtenář znalý reflexních zapojení a superhetu najde ve schematu několik zjednodušení. Mřížka oscilátoru nemá obvyklý tlumicí odpor 100 Ω. Svod demodulační diody je pevný odpor (v jednodušším případě řídíme citlivost i hlasitost v anteně) a není tu předřazen odpor 50 kΩ s obvyklými dvěma kondensátory 100 pF. Nf signál, ale i jeho ss složka, jdou na mřížku hexody přes jediný, nezablkovaný odpor 1 MΩ, ač bývá zvykem důkladně odstraňovat vř zbytek ještě nějakým filtrem R-C. Koncová pentoda také nemá odpory v mřížkových přívodech. Všecka zjednodušení se plně osvědčila, přístroj nemá stopy „krkání“, častého u reflexovaných úprav, ani náběhu k oscilacím vstupu při ladění v okolí 750 kc, ani jiné zřetelné vady se tu nevyskytly. Ostatně nejsou obvyklé ohledy zcela zanedbány: vř zbytek postačí z demodulovaného signálu odstranit jediný kondensátor 200 pF, a dále nízkofrekvenčně hodnocený řetěz 1 MΩ+50 pF v mřížce hexody.

Stavba. Snímky ukazují popisovaný superhet přestavěný z dvoulampovky poválečné výroby zn. Corona. Místa nebylo nazbyt, a proto ani seskupení součástek není nejvhodnější a některé choulostivé spoje vyšly delší, aniž se vyskytla nějaká závada. Není bezpečné příliš spoléhat na trpělivost zapojení, ale běžné obměny, jaké na svědomitém konstruktérovi vynutí železná nezbytnost, se jistě nemstí tak tvrdě jako v jiných speciálních zapojeních.

Proto jsme připomněli v úvodu, že se tu mohou pokusit o štěpí i méně zkušení. O podrobnostech stavby zde však psát nebudeme, protože docela bez zkušenosti snad zájemci práce jen nebudou.

Vyvážení. Kdyby měl být návod důsledný v naznačeném záměru, totiž usnadnit start méně zkušeným a také méně vybaveným pracovníkům, měli by zjištění souběhových bodů vstup. obvodu se chom se pokusit o výklad vyvážení bez přístrojů. Je tu však zajímavá nesrovnalost, že totiž bez přístrojů jakž takž, někdy i docela dobře, vyváží superhet zkušený přeborník s několikerou zkušeností ve stavbě; ten však — v tom je ta nesrovnalost — obvykle pomocné přístroje má. Začátečník bez nich se naopak streší do správného vyvážení v jednom případě z tisíce. Pak však musíme naléhavě radit, aby si před stavbou pomocný vysilač a výstupní voltmetr buď aspoň improvisoval, nebo vypůjčil od „zámožnějšího“ přítele. Kdyby si mohl koupit cívky hotové, předem aspoň zhruba nastavené, měl by aspoň malou vyhlídku na úspěch. Když si však cívky vyrábí sám, nemá ji.

Standardní návod k vyvažování superhetu byl tu otištěn v č. 3/1947, str. 60, a v rozmanitých zkrácených úpravách při jiných návodech na superhety. Zjištění souběhových bodů vstup. obvodu se dá znamenitě usnadnit použitím „Nového způsobu kontroly ladicích obvodů“, viz E č. 9/1949. Druhá věc: udaných 580 pF kapacity padingu jsme vyzkoušeli pro mf kmitočet 454 kc a pro drobný Philipsův duál. Pro jiný ladicí kondensátor vyjde pading jiný. Jeho hodnotu najdeme nejspíše tak, že na místo pevného kondensátoru s malým trimrem, na př. 550+ (3÷40) pF připojíme prozatímně pertinaxový otočný kondensátor 500 pF s pevným 300, paralelně. Vyladovacím postupem podle odstavce 3 vyhledáme správné nastavení této kombinace a pak teprve ji nahradíme pevnou hodnotou, buď vyhledanou s pomocí můstku, nebo tak, že si naladíme na pracujícím vyvažovaném su-

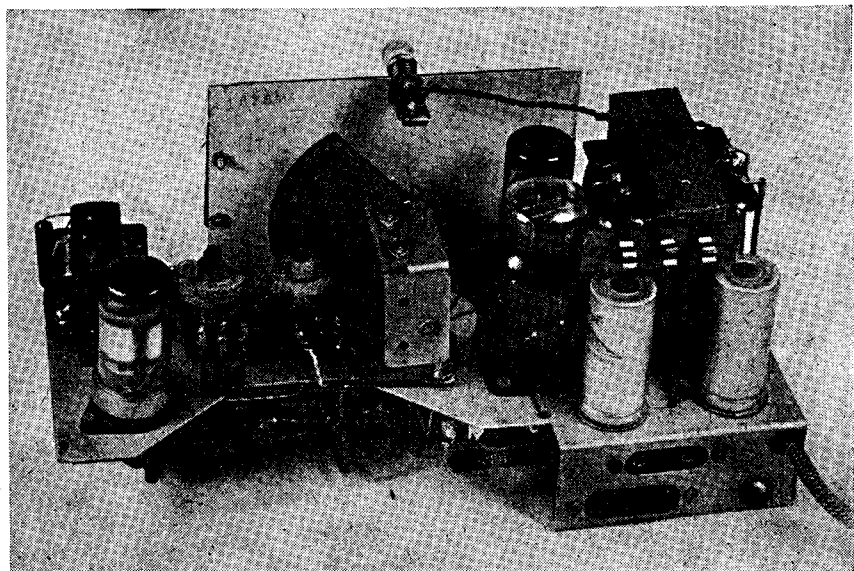
perhetu nějaký vysilač v blízkosti uzavřeného lad. kondensátoru (Plzeň; po př. s náhražkovou antenou, aby nebyla příliš silná), a hledáme takovou kapacitu, až se opět ozve v plné hlasitosti při nezměněném postavení lad. kondensátoru, či krátce na též místě stupnice vyvažovaného přijímače. Na pevné padingy u koupených cívkových souprav se vůbec díváme s rezervou; platí přesně jen pro jeden, obvykle výrobce neudaná druh ladicího kondensátoru a pro jisté (obvykle neznámé) přesné omezení rozsahu.

Výkon. Na středních vlnách jsme za dne a s venkovní antenou bezpečně a silně přijímali v Praze, Plzeň, dvě německé a jednu sovětskou stanici v okolí 750 kc, dále Vratislav, slaběji Brno, a ovšem oba místní vysilače. Na rozsahu kv byly méně hlasité, ale bezpečně laditelné hlavní stanice jednotlivých rozhlasových pásem. Večer bylo lze vyladit na středních vlnách všechny pořady, které nejsou rušeny a které dostane superhet výkonnější, a to v nadbytečné hlasitosti, i s náhražkovou antenou.

Protože jsme přirovnali přístroj k přímo zesilující třilampovce, pokračujeme v tom zjištěním, že na středních vlnách je, zhruba posuzováno, citlivost stejná, jakou má tento přístroj, jen s tím příjemným doplnkem, že vzájemné rušení pořadů nestačující selektivností zde není, a že mírně, ale zřetelně napomáhá automatika, aby nebyly přílišné rozdíly v hlasitosti a místní signál nezpůsobí přetížení demodulačního obvodu jednak díky automaticce, jednak protože dioda snese mnohem větší napětí. Na krátkých vlnách je citlivost zřetelně menší než u dobré přímo zesilující přijímačky, ale cenou předností zůstává selektivnost, která poslech podstatně zhodnocuje.

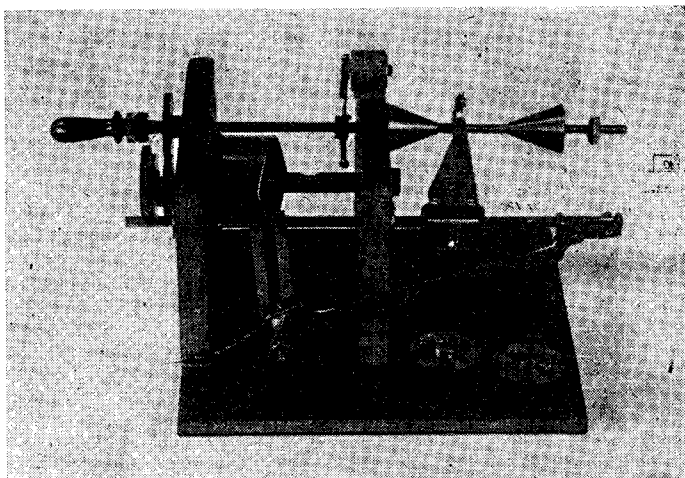
Popsaný superhet se proto hodí pro posluchače méně náročného co do počtu přijímaných vysilačů, kterému přesto vadí u přímo zesilujících choulostivá obsluha zpětné vazby, nezbytná, jde-li o příjem na větší vzdálenost.

Kostra shora: Vlevo výstupní transformátor a ECH21, vedle nestíněný mf transformátor; drobný ladicí kondensátor s třecím převodem; usměrňovací AZ1 a koncová EBL21 vedle síťového transformátoru, před nímž stojí ellyty. Úprava nepříliš vhodná byla vynucena dispozicemi přestavovaného přijímače.



NOVÁ ÚPRAVA KROKU

u křížové naviječky



Ve snaze obejít potíže s opatřováním ozubených koleček s málo odlišným počtem zubů, i jejich výrobu ruční (třebaže je papírové šablony k návodu t. l. na křížovou naviječku ze dřeva značně usnadňují), sdružil jsem prvky z několika návodů, otištěných v tomto listě, a vyrobil jsem si naviječku nové, jednoduché úpravy. Kromě zakoupení dvojice (nebo několika) stejných koleček z výprodeje a nezbytného materiálu vznikla naviječka v nebohaté domácí dílně, a jak vzorky dokládají, vine zcela dobře.

Abý i při ozubených kolech o stejném počtu zubů vznikl žádoucí krok vinutí, vybral jsem na hnacím kole tolik zubů, aby se kolo hnané při každé otáčce zpoddílo o jeden zub. Podstatu ukazuje náčrt mechanismu, z něhož je také vidět, že nestačí odpilovat zub jediný, nýbrž tolik zubů, kolik jich je najednou v záběru s druhým kolem, a tolik zubů navíc, kolik chceme aby činilo zpoždění. Jinak je mechanismus naviječky shodný s oněmi složitějšími soustavami, které používají šroubovicové kulisy (vačky) na zpožďovaném hřídeli, s tím zjednodušením, že kulisa je jednostranná a kámen vodička je k ní tlačen pružinou. Také tím podstatně ušetříme práce.

Snadná úvaha prozradí slabinu této úpravy: zastavení kolečka s vačkou způsobí, že i rozvinutý tvar závitů vykazuje zastavení, které se jeví krátkým kouskem závitů rovného. Toto místo se vyskytuje stále na téměř místě obvodu, neboť jeho poloha je určena hnacím, tedy nezpožděným kolečkem, spojeným přímo s hřídelem navijecím. Okolnost, že deformaci tvaru na vinutí stěžejší najdeme, dokládá její malý význam. Začíná se rušivě projevovat až u větších průměrů cívků, nad 4 cm, a jen při větším počtu vypilovaných zubů.

Protože také vačka se značným stoupáním a jednostranným tlakem vodičného kamene má snahu v některých polohách pohánět nežádoucím způsobem hnané kolečko a tím zrušit zpoždění, bylo nutno doplnit hřídelík s vačkou malou brzdou z kousku fibry, tlačeného pružinou k zadní stěně vačky. Ta vznikla vyřezáním lupenkovou pilkou z dělové nábojnice prům. 60, kterou jsem náhodou měl.

Použil jsem hliníkových koleček o průměru asi 60 mm a s 64 zuby; při 5 vypilovaných zubech vzniká vinutí o 64 záv. na jednu vrstvu (tedy zpožďování

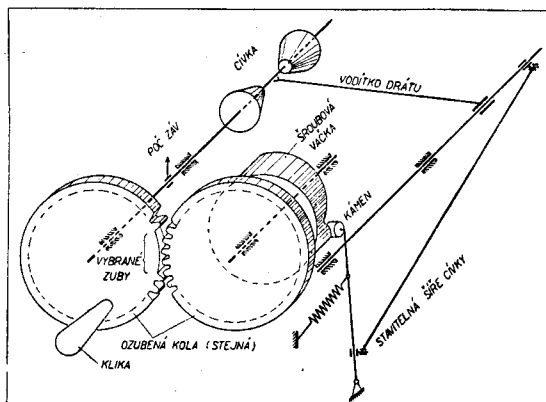
Z prkének, výprodejních ozubených koleček a trochy materiálu vznikla křížová naviječka, pro kterou postačí dvě až čtyři kolečka o stejném počtu zubů.

o 1 zub). Při 6, 7, 8 vypilovaných zubech vychází 32, 21 a 16 záv. na polohu. Obvykle vystačíme s prvními třemi kolečky, a jejich průměry i počty zubů mohou být i jiné, ovšem u všech kol stejné. — Snímky ukazují v provedené naviječce ještě tu úpravu, že kolo hřídele naviječky a vačkového nezabírá přímo, nýbrž prostřednictvím dvou kol na třetím, pomocném hřídeli. Účelem je, aby při výměně vypilovaného kola nebylo nutno odnímat kliku.

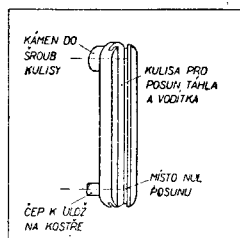
Zájemce o mechanické experimentování mohl by snad zkusit tuto úpravu: vybrání přemístit na kolečko hnané a jeho přeskok umožnit buď protizávazím, nebo využitím tendence vačky pootočit hnaný hřídel, a to dopředu. Pak by byla nerovnost vinutých závitů vždy na téměř místě tvaru závitů.

Věřím, že jednoduchá a výkonná úprava přijde mnohemu zájemci vhod, a v soulase s redakcí t. l. zastávám názor, že ani méně majetný nemusí se dnes vzdávat předností doma vyrobených křížových cívek, které jsou účelné a vzhledné.

Josef R u m l, Praha.



Křížové cívky o šíři až do nuly



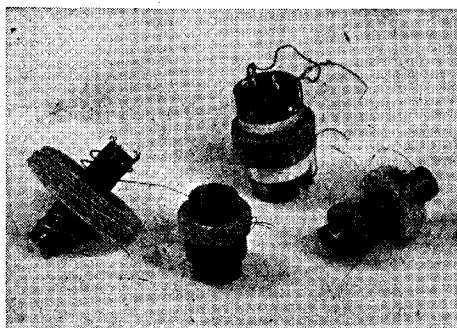
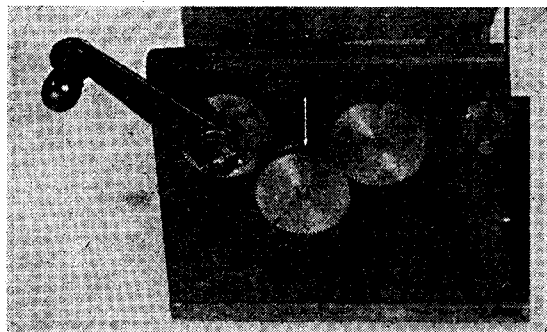
Maličkost, ale snad přijde vhod. U dosavadních návrhů křížových naviječek nebylo snadné vinout cívky velmi malých šířek, jaké jsou vhodné zejména pro tenký drát a žádané malé rozměry. Příčinou je to, že převodová páka z kamene vačky ke kloubu, uloženému na kostě, nedovolovala zajet s táhlem dosti blízko tohoto kloubu, a to pro poměrně značné rozměry jak tohoto kloubu, tak upevnění posuvného čepu táhla. Páka má naviječky má proto na jedné straně vodičí kámen do kulisy, a čep pro upevnění na kostru, a na druhé straně má drážkové vedení pro nastavitelné upevnění čepu k táhlu, které pohání různým zdvihem tyč s vodičkem drátu. Z náčrtku je vidět, že čep táhla může zajet až na kloub. Čili může přenášet zdvih nula a vinout šířku libovolně malou, pokud je to ovšem účelné.

Vládímír P š e n ě í k, Vizovice.

Krystalky mezi polskými posluchači

Od doby, kdy byl dán do provozu ústřední vysílač polského rozhlasu, o antenním výkonu 200 kW, jehož dosah zahrnuje celé Polsko, kupují noví zájemci o rozhlasový poslech hojně krystalové přijímače. Ústředí radiotechnického průmyslu dalo na trh krystalové přijímače polské výroby za 3400 zl. Během září dosáhl počet majitelů krystalových přijímačů počtu 12 000 osob, což činí celé jedno procento z celkového počtu abonentů. Vb

Kresba ukazuje podstatu vzniku zpoždění odstraněním tolika zubů, aby se kolo hnané (s vačkou) zpoddílo při každé otáčce o jeden nebo několik zubů. Složitější úprava na levém snímku vznikla z podmínek, aby výměna neplného kolečka nevyžadovala sundávání kliky. — Snímek cívek z této naviječky dokládá rozmanitost tvarů i vyhovující dokonalost křížového vinutí.



TRUBKY A POZOUNY

Trubky jsou v symfonickém orchestru sice nepřilíhly početnou, ale významnou a dobře slyšitelnou skupinou. V konstrukci trubky je důležité, že její ozvučná trubice je ze tří čtvrtin cylindrická a pak se rozšiřuje v mírně otevřenou ozvučnici, obrácenou kupředu a že její nátrubek je kalíškovitý. Tím vším se odlišuje od příbuzného konicky vedeného lesního rohu; následkem je pronikavější, prázdnější a harmonicky vyšší tón trubky. Většina trubek má dnes za výškovou hranici tón *a* na houslové struně *e*, ačkoli jsou hráči, kteří dovedou vzít i vyšší tón. Vysoká poloha předurčuje trubku k tomu, aby byla melodickým nástrojem a skladatelé jí také často svěřují vedení orchestrální melodie, i když se to ponejvíce stává v kombinaci s nějakou jinou nástrojovou skupinou. Potom se totiž nejlépe uplatní lesk a někdy i vznešenost jejího tónu, kdežto při příliš vypjaté samotné vedené melodii se snadno mohou objevit citlivějšímu uchu zvukové nedostatky tohoto nástroje, který ve forte a fortissimu dovede někdy znít s ostrostí spíše odpuzující než okouzující. Kdo by si nevzpomněl na nedávno zesnulého Vítězslava Nováka, kterému v jedné slavné a jím jinak v mnoha ohledech respektované francouzské symfonii vadily při vedení melodie „ty věčné trumpety!“

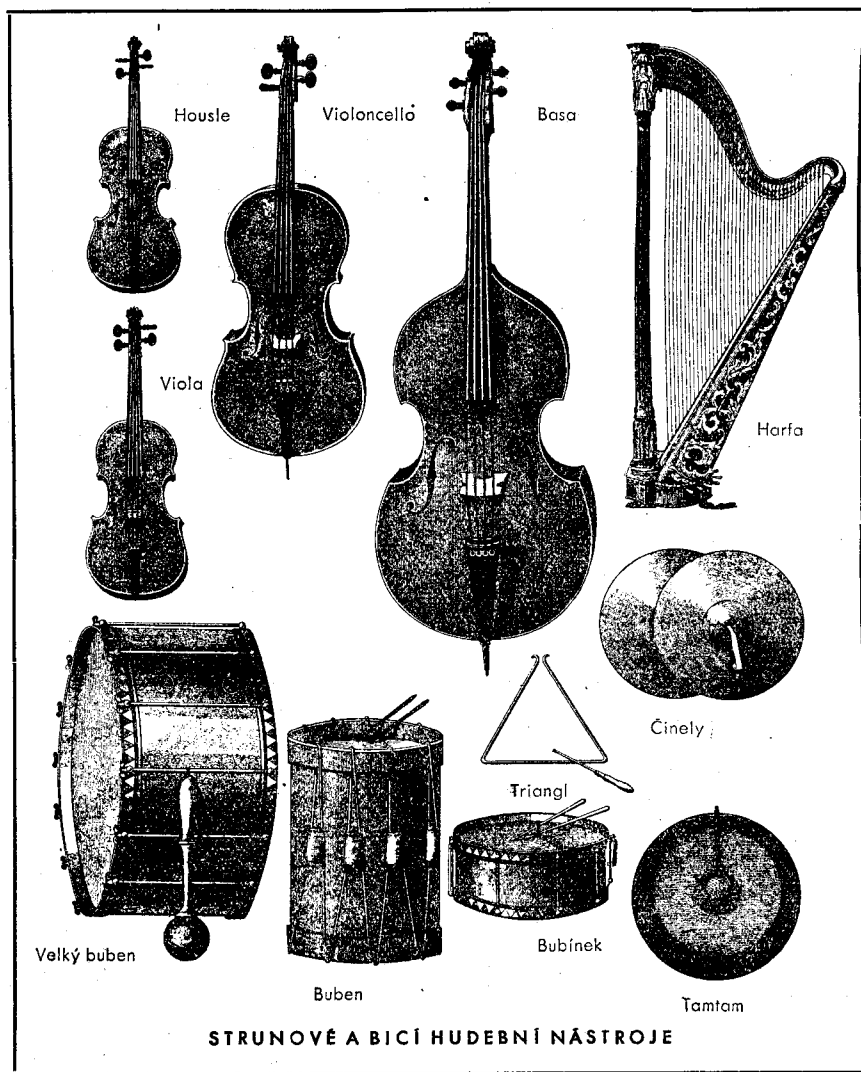
Trubky a trouby jsou jedním z nejstarších projevů umělé nástrojařské hudebnosti. Známe je již z vyobrazení v egyptských chrámech a pyramidách, mluví se o nich na mnoha místech v bibli, čteme o nich u Homéra a nalézáme je výtvarně zdobené na nejrůznějších památnicích antického starověku. Nemůžeme ovšem z těchto starověkých nástrojů přímo odvozovat naši novodobou trubku, ale s pozdějším středověkem jsou nyníjší trubky a pozouny již v nesporném příbuzenství. Původní jednoduchá trubka se vyvinula ze staré tuby, jejímž byla zmenšením vydáním. Jmenovala se také prvotně u větších nástrojů tuba a menších tubecta, vlašsky trombetta a francouzsky trompette. Z praktických důvodů byla různě ohýbána, nejprve jen obloukovitě, potom esovitě a nakonec dostala ten tvar, který známe dnes. V šestnáctém století se rozšířila po Evropě právě v této podobě trubka, zvaná clareta nebo clarino, mající vysoké ladění do *D* a krásný stříbrný zvuk. Jaké účtyhodné výše dosáhlo postupem doby umění hráčů na clarino, je nejlépe vidět na skladbách Johanna Sebastiany Bacha. Z nich jako zvláště výrazný příklad můžeme uvést Braniborský koncert č. 2, neboť jeho clarinový part do dnes nahání hrůzu všem hráčům na trubku.

Jako jiným dechovým nástrojům i trubce, jejíž ladění bývalo předtím měněno nástrčky, neobyčejně pomohl vynález ventilů na počátku devatenáctého století. Ventilová trubka, konstruovaná *Bühmelem* a *Stölzlem* a později zdokonalená *Adolfem Saxem* a mnoha jinými, došla si také brzy v symfonickém orchestru domovského práva. Prvý ji včlenil do orchestrálního souboru Halévy, při premiéře své „Židovky“ v roce 1835. Konstrukce

ventilů, umožňující hru v chromatických škálách, vedla ovšem k tomu, že u novodobých trubek proti dřívějším časům se ladění snížilo. Ventilové trubky jsou v naší době obvykle laděny do *F* a vysoká do *B*, takže jsou to nástroje transponující. Je zajímavé, že v partiturách u tohoto nástroje je nejméně ustálen způsob notového psaní a vzniká v nich v posledních desetiletích značný nelad. Někteří skladatelé totiž píší v souhlase s laděním a se zvukem, jiní píší svoje noty tak, jak by zněly na trubce při ladění v *C* a vyžadují transposici, která ovšem pro zkušeneho hráče není žádným problémem. Horší potíže hudebníkům vystávají při reprodukci Händlových a Bachových skladeb. Clarinové umění bylo zaměřeno vesměs na vysoké polohy, kdežto novodobá hudba využívá hlubších tónů trubky a také jejího harmonického souzvuku, jenž sám sebou nutně vede ke snížení celé zvukové základny. Proto v druhé půli minulého století, kdy se pozornost evropských koncertních síní po delší době skoro úplného zapomenutí zase obrátila

k velkým mistrům osmnáctého věku, byla zkonstruována zvláštní trubka, laděná do *D*, se třemi ventily, umožňující snazší podání Bachových partů. Říká se jí u nás také „bachovka“ a její konicky vykroužená ozvučnice je 103 cm dlouhá, ale může být vysunuta na 118 cm, takže ladění potom poklesá až na *C*.

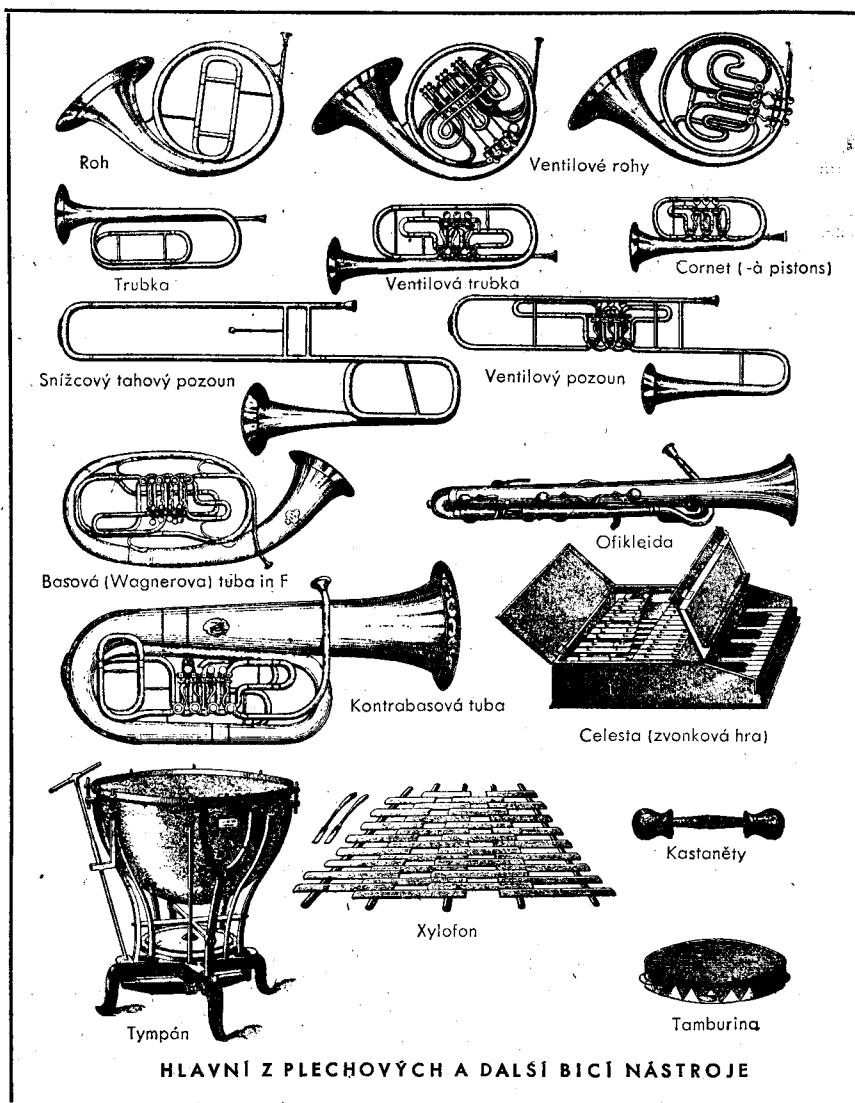
V sourodém příbuzenství s trubkami je rodina pozounů či trombonů, které se v dnešní formě vyvinuly již v patnáctém století. Také tyto nástroje přímo souvisí se starou tubou, i když s jiným jejím vinutím než trubky. Ozvučná roura je celá cylindrická, ozvučnice se rozšiřuje jenom mírně a rovněž kupředu a kalíškovitý nátrubek na rozdíl od trubky je širší. Tím vytvářený tón dostává větší slavnostnost. Je zde však i jiný rozdíl. Pozoun zůstal nedotčen moderními nástrojařskými tendencemi, dokonce nad nimi zvítězil, neboť t. zv. pozoun s ventily, který byl sestrojen po vzoru jiných nástrojů, upadl brzy v zapomenutí a takřka v opovržení všech pořádných muzikantů. Na pozounu bylo možno na rozdíl od všech jiných dechových nástrojů hrát odedávna v různých stupnicích, a to vytahováním a zasunováním ozvučné trubice, při čemž netrpěla čistota tónů. Pozoun —



STRUNOVÉ A BICÍ HUDEBNÍ NÁSTROJE

podobně jako lesní roh ve své přirozené podobě (bez ventilů) — hraje tóny ve známé harmonické řadě. Tenorový pozoun, laděný do B, v normální své poloze, tedy nevysunutě, začíná hlubokým B a pak následuje směrem vzhůru nové b a potom f, b¹, d¹, f¹ atd. Vytáhne-li se ozvučná trubice, prodlouží se i délka dráhy, kterou dech probíhá a ladění pozounu se sníží o půl tónu. Tím vznikne jiná harmonická řada. Na pozounu je celkem sedmero ladění, čili k základní poloze přistupuje šest různých tahů, z nichž každý reprezentuje změnu, čili k základní poloze přistupuje šest různých tahů, z nichž každý reprezentuje změnu základního tónu o půltón. Čím delší vytažení, tím hlubší je základní tón. Prakticky při vypsání přirozených tónových řad to znamená, že na pozounu je možno s pomocí těchto tahů nejen vyhrát všechny stupnice v podivuhodné intonační čistotě, ale že různé tóny je možno vzít různými způsoby a vybrat si z nich buď nejpohodlnější, nebo v hudební vazbě s předcházející a následující notou nejučinnější. Zmínili jsme se již, že tón pozounu vyniká vznešeností. Také jejich akordy znějí obdivuhodně. Zvuková síla sahá od pianissima až do mohutného fortissima. Proto pozouny jsou v našem symfonickém orchestru od poloviny minulého století ve stále větší oblibě a u skladatelů ve vážnosti, i když se jich po dlouhou dobu používalo spíše harmonicky než melodicky. Dříve bývaly v orchestru ve trojím ladění, kdežto nyní bývají psány na dvou nebo i na jedné lince notové partitury. Tónový rozsah se rovná třem oktávám a sahá u tenorového pozounu od hlubokého B až k c². Basový pozoun do F, jehož rozsah sahá od hlubokého Contra-H až k f¹, pomalu z orchestru mizí a někdejší altový pozoun známe již jenom ze starých partitur. Dnes se v orchestrech hraje pouze na tenorové pozouny a jeden z nich bývá uzpůsoben pro hlubší ladění. Hluboké tóny v harmonických převzala totiž básová tuba. Mimořádné sestupy do nízkých poloh působily také pozounistům vždy největší potíže, ačkoli tyto pedálové tóny, které Berlioz přirovnával k pedálovým prodlevám na varhanách, vynikají neobyčejnou tónovou ušlechtilostí. Aby jejich zahrání bylo usnadněno, byl na některé pozouny připojen jediný ventil, ovládaný palcem levé ruky; tímto ventilem je možno snížit ladění nástroje o celou kvartu nebo i o kvintu a zahrát čtyři t. zv. pedálové noty bez mimořádných dechových potíží. Uspěšné zavedení ventilů na jiné žestové nástroje vedlo k tomu, že byly postaveny i pozouny s třemi ventily, kterých se používalo po nějakou dobu zvláště v Itálii. Jejich tón však nebyl zdaleka tak kvalitní a proto se koncertní praxe vrátila poměrně brzy k tahovému čili snížcovému pozounu. Pro ty naše čtenáře, kteří si snad občas přehrávají na klavíru úryvky z partitur nebo naslouchají rozhlasovým produkcím s partiturou v ruce, poznamenáváme, že pozouny nejsou nástroje transponující a že jsou tedy psány v normálním tenorovém nebo basovém klíči.

Václav Fiála



Smlouva o výměně hudebních záznamů

Mezi polským rozhlasem a československými Gramofonovými závody byla dne 24. července t. r. sjednána ve Varšavě smlouva, kterou za Československo podepsal řed. Josef Háša z čs. Gramofonových závodů a za Polsko řed. W. Billig. Podle smlouvy budou čs. Gramofonové závody dodávat polskému rozhlasu po dvou deskách s obsahem, který by mohl zajímat polský rozhlas. Ten naopak dodá Gramofonovým závodům podle svého uvážení své hudební záznamy na foliích nebo na pásku, pokud o jejich zpracování nebudou mít zájem spojené závody polské. Tyto záznamy budou v našich závodech přeneseny na desky, jež budou mít značku čs. Gramofonových závodů a poznámku, že byly zhotoveny podle původních záznamů polského rozhlasu. Desky budou nadále prodávány, Polsko dostane zdarma matrici každého záznamu. Ve smlouvě je i velmi příznivě a ke spokojenosti obou stran vyřešena finanční otázka. Smlouva platí do konce r. 1953 a může být prodloužena. vb

Stroboskopické ladění hudebních nástrojů

Dave Instruments Ltd., o jejímž zajímavém registračním přístroji pro kontrolu chodu hodin jsme tu psali v let. č. 4, str. 89, vyvinula jinou přesnou pomůcku,

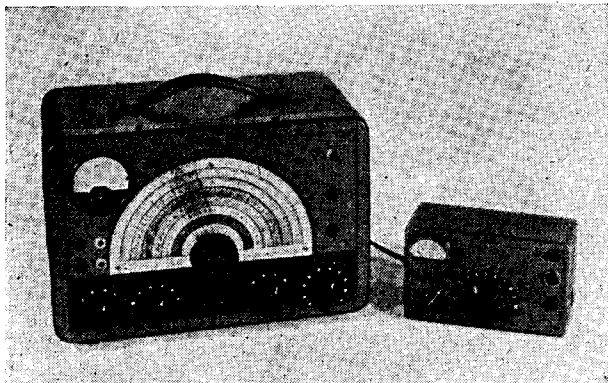
tentokrát pro hudebníky. Stroboskopické kotouče, hnané v závislosti na přesném kmitočtu, jsou opatřeny značkami tak umístěnými, že dají kmitočty temperované stupnice, a jsou osvětlovány záblesky světla; řízenými signálem z mikrofonu a zesilovače. Má-li laděný nástroj tón přesně stejné výšky jako některý z tónů na stroboskopickém kotouči, stojí jeho obraz. Ladění nástrojů je tímto způsobem přesnější a rychlejší.

Zvětšení dynamického rozsahu

— u gramofonových desek bylo dosud velmi obtížným problémem. Nejmenší hlasitost záznamu byla dána šumem drážky, největší hlasitost roztečí drážek, kterou není možno zvětšovat, nemá-li se příliš zkracovat doba záznamu. Proto byla dosud hustota drážek kompromisem mezi délkou záznamu a dynamikou. Zajímavým způsobem podařilo se tento problém rozřešit firmě Reeves Soundcraft Corp., která nahrává gramofonové desky podle systému microgrove LP (33 1/3 ot/min., jemné drážky a husté drážkování). Místo aby nahrávala celou desku se stejnou hustotou drážek, řídí během nahrávání hustotu podle hlasitosti pořadu. Při pianissimech, kdy jsou amplitudy nepatrné, zvětší se samočinně hustota až na 150 drážek/cm, při fortissimech, kdy jsou amplitudy veliké, zmenší se hustota až na 40 drážek/cm. Tím způsobem se podařilo nejen zvětšit dynamiku, nýbrž i hrací dobu.

POMOCNÝ VYSILAČ

s využitím ssacího způsobu měření L-C



Malý a větší pomocný vysilač, doplněný miliampérmetrem v anodovém obvodu a vývodem pro „tykadlo“, ke zkoušení laděných obvodů.

(Ssacím měřením chceme nadále označovat způsob zjišťování přirozeného kmitočtu obvodů L, C, který byl popsán pod názvem Nový způsob kontroly ladících obvodů v 9. č. let. roč. t. l.; kontrolovaný obvod odssává energii obvodu kontrolovanému, a maximum jejího úbytku, prozrazené miliampérmetrem v obvodu mřížkového svodu, je měřítkem shody kmitočtů obou obvodů.)

Připojené snímky přístrojů prokazují, že „Nový způsob“ nebyl pro mne docela nový. Používám ho s prospěchem přes dva roky, a nelitoval jsem vestavět do obou dále popsaných úprav po malém miliampérmetru z výprodeje, abych si práci urychlil. Miliampérmetr s rozsahem několik mA je zařazen do anodového obvodu oscilující elektronky RV12P2000 a má bočník tak velký, aby přístroj ukazoval plnou výchylku, když oscilace vysadí. Když pak elektronka osciluje, klesne proud dosti podstatně, a když odssaje část energie vazbou s kontrolovaným obvodem, stoupne opět výchylka na rozdíl od zapojení v obvodu mřížkovém, kde výchylka v tomto případě klesá.

Schema většího z obou přístrojů prozrazuje, že jde o běžný pomocný vysilač s elektronkou RV12P2000, s oscilačním obvodem s katodovou vazbou, s cívkami rozsahů paralelními, nepoužité jsou spojeny nakrátko. Americká duodioda-trioda 12Q7 pracuje buď jako nf oscilátor k modulování signálu p. v., nebo ji používám spolu s jejími diodami a sluchátky v anodovém obvodu jako hledače poruch. Je to zjednodušená úprava přístroje, popsaného co do úpravy i použití rovněž v tomto listě, v č. 4/1946, str. 94. Na zdítku „vf“ připojuji dotyk při hledání signálu v obvodech vf, na zdítku „nf“ při obvodech nf.

Oscilátor p. v. má vzduchový kondensátor Tesla s kalitovým uložením statoru; hodí se i jiný dobrý druh. Při rozsahu 16,5 až 35 Mc/s je v serií s ladícím kondensátorem 100 pF keramický kondensátor, protože při větších kapacitách nechce obvod kmitat. Přístroj má šest rozsahů s nírnými přesahy, cívky s výjimkou nejmenší jsou na kostrách Palafer 6362 + 6364 vinuty křížově v šíři asi 8 mm.

I.: 70—240 kc/s 750 záv. vf kablíku 3 × 0,05 nebo drátu 0,1 smalt. a hedvábf. Máme-li jen smalt. drát, vineme dívoce do formy.

II.: 200—480 kc/s, 350 záv. vf kablíku 20 × 0,05 mm nebo drát 0,2 mm.

III.: 0,45—1,5 Mc/s, 125 záv. vf kablíku 20 × 0,05 mm.

IV.: 1,35—4,65 Mc/s, 60 záv. kablíku 20 × 0,05 mm.

V.: 4,6—18 Mc/s, 17 záv. kablíku 90 × 0,05 mm.

VI.: 16,5—35 Mc/s, 7 záv., nastříkáno na keramice prům. 15 mm, koupeno z výprodeje.

V nouzi je možné všechny cívky vinit z drátu vhodného průměru, u menších počtů záv. silnějšího. Vinutí pro katodu vyhledáme zkusmo tak, aby elektronka dostatečně, ale ne příliš silně oscilovala. Vycházejí asi 1/20 až 1/3 celkového počtu závitů, u dolního konce cívky, u větších kmitočtů více závitů; vazba pokud lze těsná. Oscilace nesmí být tak silné, aby nastala současná anodová detekce, viz informace v pův. článku v č. 9.

K přepínání a spojování nakrátko cívek, bylo použito dvousegmentového přepínače Philips-Tesla. Úprava spočívá v tom, že kromě spínacího kovového praxečku, který spojuje dvě protilehlá péra, je po jedné straně otočného pertinaxového kotoučku ještě kruhový oblouk, který spojuje nepoužitá péra dohromady, ale ne na protější péra, a zmíněný obloukový pražec je spojen s kostrou hřídelem přepínače, a tím se zemí.

Tykadlo je vyvedeno přes kondensátor 5 pF. Souhlas obvodů se projeví ostrou

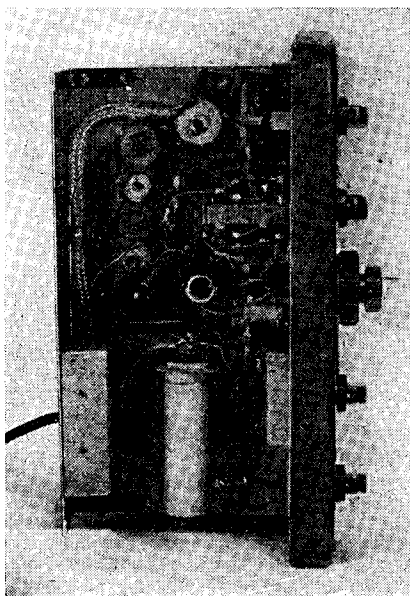
výchylkou ručky mAmetru nahoru. Postačí-li vazba volnější, položíme vývod jenom volně, izolaci, na živý vodič kontrolovaného obvodu.

Modulátor působí na stínící mřížku oscilátorové pentody. Jeho oscilační obvod je běžný nízkofrekvenční transformátor, s převodem 1 : 3 až 1 : 5, a je také zapojen jako elektronově vázaný oscilátor. Správný způsob připojení vinutí, aby obv. osciloval, je potřeba vyzkoušet, a výšku tónu nastavíme kondensátorem C; v popsaném přístroji měl 5 nF. O tom, zda nf oscilátor pracuje, se nejnásilně přesvědčíme sluchátky v anodovém obvodu.

Výstup pro použití p. v. k vyvažování jde ze stínící mřížky přes 10 nF na stupňový zesilovač s hodnotami, udanými ve schématu. Potenciometr 100 Ω dovoluje plynulou regulaci každého stupně. Obojí musí být pečlivě stíněno, jinak dělení zesilovače, 1 : 10 : 100 : 1000, hrubě nesouhlasí, po případě se nedá signál potlačit na nulu.

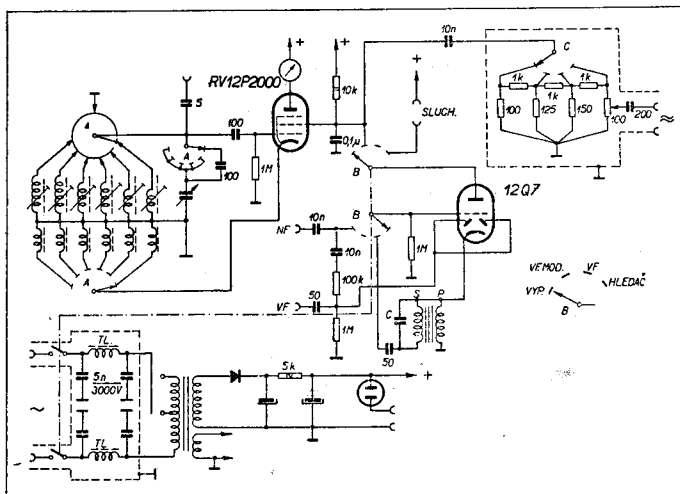
Síťový transformátor postačí jednocestný, s tužkovým selenovým usměrňovačem; zastane jej ovšem i usměrňovací elektronka. — Síťový přívod je stíněn a má zařazen vf filtr z cívek asi po 100 záv. drátu 0,5 mm, na větších železových jádrech, a kondensátorů 5 n/3000 V. Spínač sítě je dvoupólový, sdružený s přepínačem B. Použití a způsob práce je stejné jako u přístroje v č. 9.

Malý oscilátor, určený snadnou přenosností a malou vahou na montáž, má podstatu stejnou, rozměry 15 × 9 × 6 cm, vestavěný mAmetr je současně využit jako měřidlo s rozsahy 50 a 500 V, 10 a 100 mA. Přepínač je sdružen s přepínáním rozsahů oscilátoru: krátké, střední a dlouhé vlny, a mf obor. Síťový transformátor dodává jen žhavení, selenový usměrňovač odebírá napětí přímo ze sítě. Krabíčka



Cívková souprava, přepínač a další součásti většího z přístrojů na titulním obrázku (pohled pod kostrou).

Zapojení s hodnotami většího přístroje, který pracuje také jako hledač vf a nf signálu. Přepínač rozsahů spíná hlavní vinutí nepoužitých cívek nakrátko.



přístroje je bezpečně izolována, aby přístroj nemohl být. Osazení je 2 x RV12-P2000, modulačním transformátorem je telefonní tlumivka nebo malý ní transformátor.

Vladislav Č a d s k ý

(Redakce ochotně dosvědčuje, že jí pisatel předložil oba své přístroje a ukázal, jak pracují. Také po mechanické stránce je úprava příkladná, jak ostatně dokládají snímky. Zařazení mAmetru do anody dovoluje využít přístrojů s větším základním rozsahem, zůstává však neszáz s dvojitým protichůdným vlivem detekce anodové a mřížkové, i když první je vhodným stupněm vazby omezena. Také kapacita tykadla je značná, a mohutnější výchylka je vykoupena větším vlivem této kapacity na cejchování, ev. možností dvojvlivnosti. Způsob modulace do stínící mřížky je jednoduchý a účinný, v moderních přístrojích se však raději používá oddělovacího zesilovače a modulace v jeho řídicí mřížce, aby nevzniklo nebezpečí kmitočtové modulace oscilátoru. Při běžných použitích je sice fm málo nebezpečná, vadí však při jemnějších měřeních na krátkých vlnách.)

Z REDAKČNÍ POŠTY

Další tmely

V touze po získání nabízené menší neshmrtnosti sděluji vám několik předpisů na tmel na utržené patice elektronek.

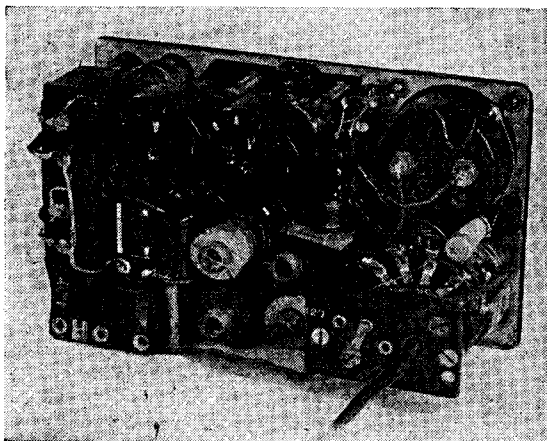
1. Kyslíčnick olovnatý PbO (5–6 dílů) ve formě narušového krystalického kletu smícháme s glycerinem (1 díl 85%) na hustou kaši. Ta ztvrdne za půl hodiny na tvrdou, vodě i chemikáliím vzdorující hmotu. Doporučuje se tmeleň plochy nejprve potříť čistým glycerinem a potom teprve nanést kašovitý tmel. Nedostaneme-li kyslíčnick olovnatý ve formě kletu, můžeme si ho snadno vytvořit i ze žlutého masikotu vypálením na železném plechu při 200–400° C během několika minut.

2. Vodní sklo (křemičitan sodný) vytváří s kyslíčnický nebo uhlíčitany vápníku, hořčíku, zinku a olova tmely (dvojkřemičitany). Nejpoužívanější je přibuzný tmel z vodního skla a mastku.

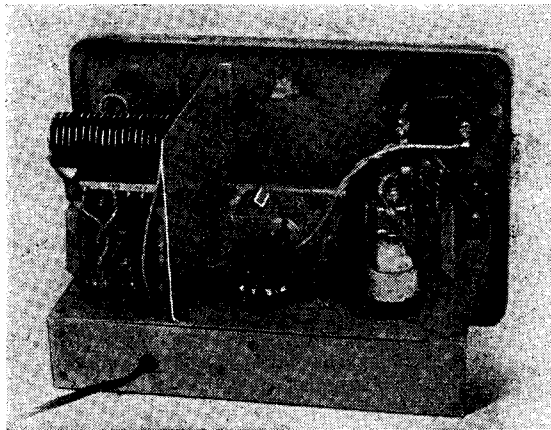
3. Sádra, rozmíchaná s lihovým roztokem šelaku vytvoří tmel, ne sice nejtvrďší, ale hojně užívaný žárovkárny a elektronkárnami.

4. 10 dílů kyslíčnicku hořečnatého (pálené magnésie) rozmícháme se 7 díly vodného roztoku chloridu hořečnatého. Tmel ztuhne během půl hodiny, nutno jej však nechat ztvrdnout aspoň 24. hod. a potom na ochranu proti vlhkosti natřít olejovou barvou.

Tyto předpisy jsou popsány v knížce Ernsta v. Angerera: Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen 1944, a W. Espe a M. Knoll: Werkstoffkunde der Hochvakuumtechnik 1936, J. D.



Pomocný vysílač k ssacím měření, pohled do vnitřku většího přístroje. V levé oddělené části nad síťovým transformátorem je selenový usměrňovač.



Tekutý smalt

Na obtíže při shánění tmelu v tubě po ambulantních obchodech, vyličené v předchozím čísle, reagoval p. Ctirad Smetana z Prahy upozorněním, že pod jménem Smalto lze koupit v prodejních Chemo-drogy tmel týchž vlastností v různých barvách, tuba za 6,50 Kčs. — Jiný čtenář připomněl osvědčené výrobky švýcarské fy Ciba, jejíž zastoupení v Praze II, U půjčovny 2 jistě podá informace o svých tmelech vážným zájemcům. Drobní spotřebitelé a amatéři však sotva mohou počítat s možností nákupu u jmenované reprezentace.

Ještě postříbené pajeďlo

Aby se galvanicky vytvořená vrstvička stříbra snadno neodpoutala, vytvořím před pokovením na mědi amalgam. Přebytek rtuti rozpustím ve zředěné kyselině dusičné (na dně musí trochu rtuti zůstat). Odmaštěné tělísko ponořím do roztoku. Na povrchu mědi hned vznikne šedý povlak amalgamu. Opláchnu vodou a hned pokovuji v jakékoli stříbrnici lázni. Karel V r b a, Turnov.

Použití elektronkového spínače

Pane redaktoře.

V 9. čísle Vašeho listu, na straně 255 vyšel popis a návod ke stavbě elektronkového spínače, který odměruje časy v nastavitelných hodnotách dvou vteřin až jedné minuty pro fotografické zvětšování. Vyrobil jsem si jej a s užitekem používal. Poměrně brzy, a dvakrát po sobě mi však ve zvětšovací přístroji přestala svítit speciální opálová žárovka bez tisku na vrcholu baňky. Protože je na trhu vzácná, přemýšlel jsem při vkládání své třetí a poslední o příčině, a napadlo

mi, že je to dvojitě rozsvícení a zhasnutí, potřebné na jednu zvětšovací při exponování žárovkou. Od té doby jsem se zřekl výhod časového spínače, nechávám žárovku svítit po celou dobu zvětšování, a exponuji červeným sklem, nebo ještě lépe rukou, kterou světlo odkryji a po expozici zastíním, aniž je nebezpečí rozřícení obrazu. Od té doby mám zvětšovací žárovku přes rok v dosti častém použití. Je ovšem možné, že omezení životnosti bylo u prvních dvou žárovek způsobeno něčím jiným než častým zapínáním a zhasněním; všechny tři žárovky byly zakoupeny najednou a jsou téže velikosti. Domnívám se však, že je účelné upozornit ostatní uživatele na možnost úspory, když se použití spínače zatím zřeknu, a jsem jist, že možné ohrožení žárovek nezavazují snad sám elektronkový spínač, že by tedy byly stejně ohrožovány, kdyby někdo zhasnil a rozsvěcoval obyčejným ručním spínačem.

S upřímným pozdravem

Václav Hvozdk.

UVÁDĚNÍ DO CHODU A OPRAVY amatérských přijímačů

(Dokončení se str. 249)

stejně jako byl původní přijímaný. Protože oscilátor je vhodně upraven tak, aby zmíněný rozdíl 455 kc/s byl stále stejný, vytvoří kterýkoli přijatý signál, ať na dlouhých, středních nebo krátkých vlnách, vždy též nový kmitočet rozdílový, 455 kc/s. Ten je tedy stále stejný, a jadicí obvody následujících zesilovacích stupňů mohou být proto neproměnně naladěny na též kmitočet.

To má rozsáhlý příznivý důsledek. Všecky následující obvody jsou neproměnné, nemusíme je tedy přepínat při změnách rozsahu, ani ladit. Jsou proto prostě úpravy, můžeme jich snadno zařadit více, a to v dvojité úpravě t. zv. pásmových filtrů, které mají výhodnější selektivnost než obvody jednoduché, a protože jsou tak jednoduché, můžeme je také dokonaleji stínit a získat z elektronek větší zesílení tohoto signálu. Jednak je totiž jeho kmitočet poměrně malý a ten se snáze zesiluje (některé superhety mají rozdílový kmitočet či mezifrekvenci jen 125 kc/s), jednak dokonale stínění vylučuje i při značném zisku vznik nežádáné zpětné vazby a hvízdů.

Oba druhy přijímačů jsou vyznačeny na obrázcích schématy podobně zjednodušenými, jako prve zesilovač na obrázku 2. Obraz 4 znázorňuje přímo zesilující přijímač s dvěma elektronkami a třemi lad. obvody vf, s mřížkovou demodulací a obvyk-

Vnitřek menšího z obou pomocných vysílačů pro ssací měření. Malé rozměry vedou ke stísněné montáži; použitelnost přístroje rozšiřuje miliampérmetr, využitý také jako všestranné měřidlo.

lým stupněm nf. Přístroj tohoto druhu je dnes vzácný; nahradily jej superhety, a přímé zesílení je vyhrazeno přístrojům s jediným ladícím obvodem přímo před mřížkovým demodulátorem se zpětnou vazbou. Přes to jsou v obrázku vyznačeny přibližné hodnoty vf napětí a zisků v jednotlivých elektronkách. Hodnoty 10 a 50 μ V zdají se ukazovat, že i vstupní obvod zesiluje, ač nemá elektronku. Je to způsobeno tím, že rezonanční obvod zvětšuje přivedené napětí, a podle jeho jakosti a způsobu vazby s antenou může být zvětšen asi 5x.

Superhety opouštějí dnes všecek obor větších přijímačů, a směřují ke standardní úpravě, kterou zjednodušeně vystihuje obrázek 5. Na první mřížku směřovací hexody jde vyladěný signál ze vstupního obvodu. Na její 3. mřížku jde pomocný signál z oscilátoru, souběžně laděného se vstupem tak, aby mezi oběma byl stálý rozdíl kmitočtů, rovný mezifrekvenci. Vzniklý rozdíl kmitočtů je v následujících stupních jednak filtrován, aby byly odstraněny postranní, nežádané signály od vlnově sousedních i vzdálenějších vysilačů (selektivnost), jednak jej jedna nebo dvě další elektronky zesilují. Poté jej usměrní mřížkový demodulátor, a může současně vyrábět napětí, vhodné po přivedení na mřížku předchozích elektronek řídit jejich zisk samočinně tak, aby při silných signálech byl malý, při slabých velký, takže pak přijímač dává všechny vysilače, silné i slabé nebo blízké i vzdálené, prakticky ve stejné hlasitosti.

U mf pásmových filtrů vidíme na primárech dvojnásobné napětí než na sekundárech. Při obvyklé úpravě vskutku nastává tento pokles napětí, takže zisk mezi mřížkou i dvou sousedních stupňů je průměrně 100.

NOVÉ KNIHY

Radiotechnická a elektroakustická příručka

— redigoval Ing. Dr. F. Kašpar, spolupracoval 18 odborníků, I. vyd., ESČ, Praha, 1949. — Formát 125 x 173 mm, 416 stran, obrázky a diagramy. — Sítý a oříznutý výtisk za 120 Kčs.

První soustavný pokus o radiotechnickou příručku v českém jazyce. Část všeobecná obsahuje údaje o čs. odborném školství, úřadech a institucích, značkách, měřích a telegrafních zkratkách. V 45 odstavcích části odborné jsou zpracovány základní obory radiotechniky a věd pomocných, většinou s přihlédnutím k soudobému stavu, s tabulkami a diagramy pro usnadnění častých výpočtů, a s výtazky z důležitých norem a předpisů technických a bezpečnostních.

Populární fyzika

B. Dobrovolný, Technická fyzika zajímavě pro každého. Základy mechaniky, elektrotechniky, akustiky a termiky s příklady použití a výpočty z praxe. — Vyd. Práce, Praha, 1949. — Formát A5, 256 stran, 562 obrázky, sítý a oříznutý výtisk za 80 Kčs. Přístupné psané přehled fyzikálních poznatků s ukázkami praktického použití, příklady výpočtů a názornými obrázky.

OBSAHY ČASOPISŮ

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 7, září 1949. — Význam znárodnění Čs. pošty pro spojovou službu, Ing. M. Laipert. — Akustičnost stětiště XI. všesokolského

slету v Praze, 1948, J. B. Slavík, J. Němec, J. Tichý. — Zařízení Čs. rozhlasu na XI. slету, Ing. Z. Holovský, Ing. A. Boleslav. — Použití nitridů titanu a zirkonu jako vodivé složky v katodách z kyslíčnicku thoría. — Základní vlastnosti dielektrických anten, Ing. Dr. J. Tauc. — Vlastnosti rozhlasových přijímačů, přehled připravované normy ČSN-ESČ 83-1049. — Zjišťování poruch v kabelech, přehled statí v Bull. de la Soc. française des Electriciens. — Napájení mikrofonů v systémech ú. b., Ing. L. Procházka. — Stabilisace vysilačů cm vln spektrálními čarami plynů. — Mají velmi krátké vlny škodlivé účinky na lidský organismus? — Použití elektroniky k řízení průmyslových strojů. — Stálost permeability práškových jader. — Výroba magnetických jader pro zvukové kmitočty. — O práci maďarských sdělovacích techniků. — Nová organizace Čs. pošty.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 17, září 1949. — Zjišťování závitových zkratů, vzniklých v transformátorech při napěťových rázech, Dr. Ing. B. Heller, Ing. J. Hlávka, Dr. Ing. A. Veverka. — O zvětšení prepáťové bezpečnosti transformátorů úpravou vinutia, Ing. K. Fábry. — Základní pohybové vlastnosti disperoidů, Dr. Ing. J. Böhm. — Transformátorové přepínače s tlumivkou, Ing. M. Gabler. — Základy počtu variačního pro použití ve fyzice a v technice; Použití variačního počtu v matematice a ve vědách technických, Dr. V. Vodička. — Výpočet přechodových zjevů v lineárních zapojeních, Ing. Dr. M. Promberger. — Charakteristiky malých indukčních dvojfázových motorků (typu Ferraris), Ing. L. Procházka. — O atomové energii hmoty zemského jádra, E. E. Beneš.

COMMUNICATIONS

Č. 8, srpen 1949, USA. — Dutinové rezonátory v mobilní komunikaci, H. Magnuski. — Fm přijímače se supersonickým řízením, F. M. Berry. — Trojúhelná soustava smyčkových anten pro televizi, A. G. Kandoian, R. A. Felsenheld. — Fm komunikační přístroje pro podzemní dolování, B. E. Parker, G. W. Thomson. — Korose ve vícevrstvových vinutích, III, H. Orr. — Meze zvukového záznamu, S. J. Begun.

ELECTRONICS

Č. 9, září 1949, USA. — Proč to trvá tak dlouho? úvaha o vlivech na postup vývojových prací, W. C. White. — Fotonky pro měření a řízení plynu, W. H. Schaeffer. — Koaxiální vlnoměry pro „citizens radio“, W. B. Lurie. — Konvertory pro příjem televise na pásmu 475–890 Mc, D. K. Reynolds, M. B. Adams. — Okamžitá kontrola odchylky fm vysilačů, M. R. Winkler. — Hledač kovu pro průmyslové zpracování dřeva, C. R. Schaeffer. — Uzavřená konstrukce dílech konstrukcí subminiaturních přístrojů (možnost vestavět až 500 elektronek do krychlové stopy prostoru), W. G. Tuller. — Venkovní zkoušky televise nad 100 Mc, J. Fischer.

RADIO TELEVISION NEWS

Č. 3, září 1949, USA. — Elektronikové a atomická energie, S. Freedman. — Dálkové připínání jedné z několika anten, D. A. Griffin. — Infračervený poplachový přístroj, Ch. M. Thorne. — Pomocný vysilač s kmitočtovou modulací, řízenou kmitající kovovou membránou v blízkosti cívký oscilátoru, H. E. Anthony. — Kapesní hledač signálu, J. L. Barber. — Vyzáření linek a anten fm generátorem, J. A. Cornell. — Pokusný napájecí přístroj s napětím, řízeným dvěma 6L6, R. P. Turner. — Anteny pro tv příjem, B. V. K. French.

ELECTRONICS ENGINEERING

Č. 260, říjen 1949, Anglie. — Návrh a omezení ss zesilovačů, II, E. J. Harris, P. O.

Bishop. — Postupné vícenásobné přenosy, H. D. B. Kirby. — Elektronické přístroje na Radiolympii. — Pomůcky ke kreslení diagramů síly pole, F. Duerden. — Analýza a syntéza hudebních zvuků, A. W. Ladner. — O nových deskách a měničích s ústředním mechanismem. — Araldit, nová tvrditelná pryskyřice a tmel, C. J. Moss. — Oddělování obvodů u obrazových zesilovačů.

RADIO

Č. 8, srpen 1949, SSSR. — O připojování thyatronů, G. Gladkov. — Přijímač v autu, V. Križanovskij. — O linkách pro vysilače, B. Gurfinkel. — Generátor standardních signálů. — Variátory a jejich použití, R. Michajlov. — Vibrátor vlastní výroby, D. Geršgal, V. Daragan-Sušcov.

WIRELESS WORLD

Č. 10, říjen 1949, Anglie. — Technika magnetického záznamu zvuku, praktické poznámky pro experimentátory, D. Roe. — Jakostní zesilovač, nová úprava, pokr., D. T. N. Williamson. — Čochy pro mikrovlny, C. Susskind. — Vibrátor k pohonu gramofonových indukčních motorů k baterie, I. C. Hutcheson. — Filtrační obvody (I) R-C. — Bass-reflexové skřínky, základ návrhu a přizpůsobení k běžným reproduktorům, C. T. Chapman. — Elektronkový voltmetr s velkým odporem v katodovém obvodu, M. G. Scroggie. — Vlastnosti a použití termistorů, odporů se záporným teplotním součinitelem.

L'ONDE ELECTRIQUE

Č. 269–270, srpen-září 1949, Francie. — Elektronické dálkové řízení děl, R. Aubry, G. Lehmann, H. Le Boiteux. — Elektronické počítače impulsů, P. Naskin, A. Peuteman. — Moderní pokusné metody zjišťování vlastností a omezení elektronek pro vfv, R. Remillon.

RADIO WELT

Č. 6/7, září 1949, Rakousko. — Oscilátory pro krátké vlny, F. Benz. — Superhet s pěti elektronkami na baterie i síť. — Amatérské vysílání s pokojovou antenou.

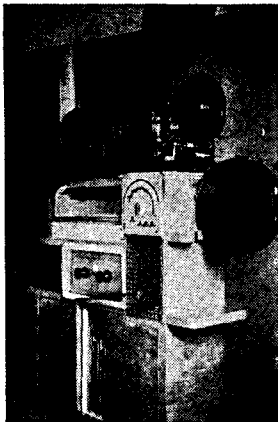
KOUPĚ - PRODEJ - VÝMĚNA na zadní straně obálky.

Řídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařské, nakladatelské a novinářské závody, národ. podnik, v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon čís. 519-41*, 539-04, 539-06. Telegr. Orbis-Praha. ● „Elektronik“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné na celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovně; výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázat vplacím lístkem poštov. spojitelný, čís. účtu 10 117, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uvedte číselnou a úplnou adresu a sdělení: předplatit „Elektronika“.

Balgarija: Orbis, Čechoslovaško tvorčestvo, Sofia, ul. Rakovskij, 100, tel. 709-69. Otisk v jakémkoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. ● Nevyzádané příspěvky vrací redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. ● Otiskované články jsou připravovány a kontrolovány s největší péčí; autoři, redakce, ani vydavatel nepřijímají však odpovědnost za event. následky jejich aplikace. ● Křížkem (+) označené texty zařadila administrace.

Příští číslo vyjde 30. listopadu 1949. Red. a insert. uzávěrka 12. listopadu 1949.



PRODÁSE

Kinopřístroj na norm. kinofilm šíře 35 mm, zn. „Paris Pathé“ v salonní skříni, s příslušenstvím, vybav. s el. gramo, a 9 W zesilovačem. Ze všech částí úplně nový, bezv. projekce. Cena 18.000 Kčs neb vyměním za vešk. radio-měř. přístroje, oscilograf, vysílač na slad., radiopř. a pod.

JAN LÍMA, ZLÍN I,
Štefánikova čp. 458

AKUMULÁTORY

opravy a nabíjení

JOSEF PLEY, KARLÍN, PECKOVA 7

Telefon 289-51

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Přejete-li si otištění insertu v této rubrice, čtěte:

Všechny inserty musí obsahovat úplnou adresu zadávajícího. Text pište čitelně, slova účelně zkracujte tak, aby inserát nepřesáhl 6 řádek. U všeho nabízeného zboží, ať nového nebo použitého, musí být uvedena cena. Údaj ceny slovy „cena podle NÚC“ není přípustný. — Cena za otištění insertu v této hlídce: prvních 40 písmen (včetně mezer, rozdělovacích znamének atd.) 26 Kčs, každých dalších 40 písmen, i neúplných (na konci textu) 13 Kčs. Na př.: otištění textu o 75 písmenech, nezerách a rozd. znaménkách stojí 39 Kčs, 120 písmen stojí 52 Kčs, 125 písmen stojí 65 Kčs a podobně. Největší přípustný rozsah textu je 240 písmen, mezer, rozdělov. znamének. — Cenu za otištění nechť si zadávající vypočítá sám a příslušnou částku přiloží k objednávce insertu, v bankovkách nebo v platných poštovních známkách. Z organizačních důvodů nemůžeme zúčtovat cenu za otištění dodatečně, poslat složenky k úhradě, nebo korespondovat v případě neurčitosti textu a p.

Chcete-li, aby vaše oznámení bylo zařazeno, zašlete je tak, aby bylo insertnímu oddělení Elektronika doručeno do data insertní uzávěrky, udané na poslední textové straně

Koup. DF22, DF21, DK21 i jednotl. S. Škroníček, Opava, vyš. rol. škola. 688
Potřeb. nutně usměrňovací lampu CY1. Ing. Ant. Macháček, Kyjov 678. 689
Prod. hrající Sonoretu za 1900,—, Ampm. 1—4 A Ø 6,5 cm 150,—. B. Král, Mladějovice 78, p. Šternberk, Morava. 690
Prod. tov. gramozesil. s EBL1, bez repro (2800), s tr. p. 220 V - s 2× 280 V, 50 mA, 4 V, 1 A, 4 V, 3 A (200), el. AL4 (280), AF7 (180), AZ11 (48), EF22 (180), AC2 (100), n. vym. za chromatiku nejm. 2 okt. 12 bas. L. Coufal, Ostrovačice 82. 691
Koup. větší množství elektr. RV2, 4P700, RL2, 4P2, n. 3, DL21, DLL21, DF22, KF3, KL4, KL2, 95% dobré. Jos. Zajac, „Obuva“, n. p., Tužovka, Slovensko. 692
Prod. novou obrazovku DG3-2 (560). J. Jelínek, Ostrava III, Západní 1. 693
Philoscop a j. měř. přístř. prod. za 7000,—. Neuman, Karlín, Palackého 25. Tel. 36959. 694
Zesil. 30 W gramostř. Paillard desk. řepo 100/80 cm, věrné reprodu. vhod. pro záv. rozhlas n. pod. prodá za 18 000,— Kčs. Neuman, Karlín, Palackého 25, tel. 36959. 695
Prod. vel. super Radione 740 W/1940, obs. EF13-v. f. st., ECH11, EBF11, EB11, omez. poruch, EF11, EL11, EM11, AZ11 s kompl. náhr. obsaz. (15 000,—). J. Ondejčík, B. Bystrica, vysílač. 696

Prod. dyn. perm. reproduktory v kov. kryt. pro místní rozhlas. 3× 6 W (po 1500), 6× 12 W (po 2800,—). J. Ondejčík, B. Bystrica, vysílač. 697
Koupím KBC1 a KL2, Václav Bulín, Vínof II, 383, p. Satalice. 698
Prod. 2MF7 468 kc (300), B443 (190), LV1 (160), 6J7 (150), 12A8 (200), ECH11 (255), EBF11 (215), ECL11 (265) ss Mavoměr 1 (1200), potenciometr 500 Ω drát. (120), S. Nečásek, Praha XII, Bělehradská 64. 699
Kúpím DCH11, DAF11, DL11 i jednotl. příp. vymen. za DDD25, DLL21, DM21, UCH21 a iné. D. Královic, Štúd., Čáry 294, p. Kúty 2. 700
Koup. n. za radiosouč. výměn. tato čís. RA roč 1942 čís. 4 a 12, roč. 1943 čís. 1, roč. 1944 dvojčís. 11/12, roč. 1947 čís. 2. Nab. p. zn. Nár. podnik, do adm. t. l. 701
Vyměn. nové el. EBL1 (220), 2× ECH4 (po 210), EBF2 (200), EM11 (220), za magn. repro. Ø 18 cm a tlumiv. 5H60 mA n. prodám. V. Růžička, Pševos č. 42, p. Kopidlno. 702
Kúp. el. DCH11, DAF11, DF11 a DL11, al. vymen. za různé el. rady K., kúp. i jednotl. Pav. Chropovský, Horný Bar, okr. Dunajská Streda. 703
Vyměn. DG7 n. LB8 za ECL11, případ. prod. s krytem za 800,—. A. Švub, Kolšov 63, p. Postřelmov. 704
Prod. el. gramo (3800), vst. trafo. Dosedř. 1192 (350), auto-trafo 120/220 V 1KVA (950), fotočlán. (1500), 3 ks. st. vřb. 4687 (500), el. ACH1, KCH1, KB2, am. um. 5Z3 (po 200) vše nové. J. Volf, Pyšely 214. 705
Prod. zes. 10 W (2× AD1) cit. 6 mV (4000), zes. 25 W citl. 4 mV (6000), 3 el. síf. kvl. přij. (1500), 71. 10 přij. (1300), úpl. souč. oscilogr. vč. chassis (2600), sup. cívk. soupr. (600), 4× RL12P35 (250), J. Rychtera, Hořice v P., Husova 15. 706
Kúp. starš. jazdné kolá na súciast. al. aspon zadnie hlavy, šijacie stroje starš., na súciast. al. aspon lodičky (dlhé člny). Gonda, Detva 1469, okr. Zvolen. 707
Vyměn. měnič el. pr. ze stř. na stejn. n. opáč. sk. nový, 2 i 3fáz. 1.5KVA, 5 Amp. 3000 obrát. d. 3fáz. spoušť. motoru za nové AL4, AB2, 2× AL5, AF7, AZ1, AZ12 a různ. rad. souč. n. prod. za 5000,—. Jos. Neruda, Karl. Vary, Chelčického 14. 708
Koup. skříní a skl. stupnici pro Empo Poem, neb vym. za radiomat. J. Dostál, Olomouc, Masarykova 19. 709
Prod. fotočlán. (600), konc. triodu 40 W (500), RGN 1404 1000 V (350), proj. žár. 1000 W (500), oblouk. kinolampu zrcadl. (800), kinotransf. 65 V 2 kW (800), filmy 35 mm (500), O. Pakr, Sobotín, okr. Šumperk. 710
Koup. KBC1, AK2, AF3, AB2, AF7, AD1, vyměn. starší typy elektr. seznam zašlu. S. Tesař, Prostějov, Tusarova 8. 711
Prod. Voltmiliampérmetr UKA9—2, rozs. ss, st. (3500), kapes. přijim. s 2× RV2, 4P45 se sluch. (800). Růžička, Řevnice 391. 712

Prod. několik LS50 (360), RL12P35 (200), LV3, LV13, RL12T15 (180), RL12T2, RV2P800, LG3 (120), LG6 (100), LG1 (70), RV65 (150), RL12P10 (200), vibr. měn. W. GL. 2, 4a (150), Václ. Matějka, Žel. Brod. 713
Prod. kříž. navij. dle RA 1945 za 1500,—. Ant. Stratil, odb. uč., Brodek u Přer. 249. 714
Koupím el. RV2, 4P700. J. Haratický, Lomnice n. P. 378. 715
Potřeb. nutně 3× EF22 i jedn. Němec Z., Rudolfovo 203 u Č. Budčovic. 716
Koup. 2 el. A441 N (RE074d) n. 3× RV2, 4P700 j. zachov. Příbor, schr. 28. 717
Prod. aku Nife 1,2 V (70), 2,4 V (200), rotač. měnič 12 V ss/130 V ss (250), vibr. měnič 12 V ss/220 V st (300), Siemens elim. a nabij. b. lampy (300), 2× RV2P800 (po 100), DCH25 (250), DK21 starší (150), LD1 (150), 2× RFG5 (po 120) E444 (100), J. Venclovský, Frýdlant v Č. 961. 718
Prod. radiogramu (950), stříbr. cigar. tašku (1400), LS50 (450), DCH21 (90), DF25 (60), V. Sokl, Ksov 32, p. Hoštejn. 719
Prod. obrazovku AEG-HR2 (100) 1,5 A (2800), selen. usměrň. 220 V—480 MA (350). J. Dušek, Řepy 370. 720
Prod. nf. lamp. voltm. Philips (8000,—). J. Hausmann, Praha II, Jenštejnská 4. 721
Prod. el. P4000 (120), kryst. Telef. 1876 kc/s (250), elyt. 1000 μF 35 V (120), trafo kv. vibr. 12 V sek. 300 V (350), usm. šváb (120), ampl. 1000 ma. th-el. (250), bloky 16 μF 500 V (90), Torn fuG (3850) elim. ss Siemens (1200), modul díl k tornu b. el. nov. (650), K. Kováč, Olomouc 2. 722
Koup. 2 nové n. bezvadné VL4, Gust. Sikora, Č. Těšín, Trinecká 11. 723
Vym. nov. UCH21, UBL21, UY11 za ECL11, ECH11, EBF11. Fr. Augustin, pošt. úřed., Prostějov 2. 724
Prod. bat. torn 8 roz. hraj. lampy EF25, DAC25, vše (5000) n. vyměn. nabídněte. J. Vavřík, Petržalka, Štefánikova 1. 725
Prod. nové ECH4, ECL11, ECH21 (po 255), EL3 (250), EF22 (200), AZ11 (50), dyn. s výst. 13 cm (300), 2 el. mok. 16+16 a 1 16 μF (390), trafo a vibr. WG1, 2.4a (300), 1 st. trafo 4, 6.3, 2×300 V (250), i jedn. B. Bouček, Praha V, Josefovská 10. 726
Kúp. elektr. DCH, DAF, DF, DL11, al. vymen. za různé K al. D. kúp. kufr. voj. aparát NORA. Frant. Pastucha, Horý Bar, okr. Dunajská Streda. 727

NÁRODNÍ PODNIK

pro výrobu radiopřijímačů ve
východ. Čechách přijme miadší

RADIOMECHANIKY

s praxí k nástupu zn. „Ihned“ a. t. l.