

OBSAH

Z domova i z ciziny	54
O reproduktorech	56
Zásady návrhu odpor. zesilovačů	58
Diagramy pro návrh odporových zesilovačů	60
Příspěvek k otázce regionálních vysílačů	60
O suchých usměrňovačích	62
Přijímače a vysílače pro 60 Mc/s	64
Vinutí na jádro neznámých vlastností	67
Superhet se čtyřmi elektronkami řady D	68
Zesilovač ke krystalce	70
Superhetový směšovač s pentodou	70
Pásmový filtr s proměnnou vazbou	71
Výroba stupnic pro měřicí přístroje	72
Gramofonová deska rozhodlím v muzikantském sporu	74
Schönberg, Debussy a jejich posluchači	74
Na krátkých vlnách	76
Z redakce, Obsahy časopisů	77
Koupě - prodej - výměna	78

Chystáme pro vás

Dvoulampovka na baterie a stavebnice DKE, s elektronkami RV2,4P700. ● Prostý rázový generátor s vf. pentodou. Theorie a návod ke stavbě magnetického stabilizátoru napětí.

Plánky k návodům v tomto čísle

Superhet se čtyřmi elektronkami řady D, schema v původní velikosti, výkres kostry a detaily převodového mechanismu v měřítku 1:1 za Kčs 26,— kromě pošt. výloh. ● Plánky objednávejte jen poštou v redakci Radioamatéra, Praha XII, Stalinova 46, a k objednávce připojte příslušnou částku v platných poštovních známkách nebo v bankovkách. Použijete-li k úhradě poštovní poukázky nebo vplatního listku poštovní spořitelny, vypište svou objednávku na rubu složenky a neposílejte objednávku zvlášť. Z účetních důvodů nemůžeme posílat plánky na dobírku nebo se složenkou k dodatečnému placení.

Z obsahu předchozího čísla

Atomická energie. ● O frekvenční modulaci. ● Nejprostší oscilograf s obrazovkou. ● Malý standardní superhet. Vibrační měnič pro malé přijímače. Tři převody pro jemné ladění. ● Původní zapojení přístroje DKE.

Několik minut před polednem dne 10. ledna 1946 podařilo se vědecké skupině podplukovníka Johna DeWitta zachytit ozvěnu radarového impulsu, vyslaného k Měsíci. Stalo se to v pokusné stanici armádního radiotechnického oddělení v městečku Belmaru ve státě New Jersey, nedaleko pobřeží Atlantického oceánu. Krátký impuls o výkonu 4 kilowatty vrátil se přesně podle výpočtu za 2,4 vteřiny s výkonem necelé kvadrilontiny wattu a ukázal se jednak zřetelným zvýšením světelné stopy pozorované na stínítku obrazovky radaru (viz titulní obrázek), jednak krátkým houknutím v připojeném reproduktoru. Protože se v okamžiku pozorování Měsíc blížil Zemi rychlostí asi 1200 km/hod., musil mít ozvěnný signál kmitočet o něco málo větší než vyslaný. Tento důsledek Dopplerova zákona byl také pozorován, a potvrdil tak ještě jednou, že jde o odraz měsíční plochou. Pokus byl poté několikrát opakován a ověřen.

Oním památným okamžikem nastupuje lidstvo novou cestu za poznáním Vesmíru. Jím také došly naplnění skvělé vidiny zasvěcených i pouděných fantastů moderního věku, Julia Vernea a H. G. Wellse. Člověk po prvé překonává až dosud neprostupnou hranici, která oddělovala Zemi od světového prostoru, dopřávajíc jen zraku závrtných možností poznání. Uvažme, že před půlstoletím přelétly po prvé tři krátké značky --- prostor Atlantického oceánu, a čeho jsme se mezitím dočkali. Není pochyby, že Měsíc, mrtvá družice naší Země, je jen první stanicí; i když jsou následující vesmírové body neskonalé vzdálenější, má dosažený výsledek zásadní význam a blízká budoucnost nepochybně ukáže další možnosti.

Zde je stručná historie této jedinečné události. Krátce po skončení války s Japonskem přidělilo radiotechnické oddělení americké armády podplukovníku Johnu DeWittovi úkol pokusit se o dosažení radarového styku s Měsícem. Již dlouho před válkou pracoval DeWitt — známý americký radioamatér — pokusně s nejkratšími vlnami a pokoušel se, tehdy s nezdarem, o totéž, co se mu nyní podařilo. Vybral si několik spolupracovníků, mezi nimi odborníka českého původu dr. Kinga Stodolu, sestavili standardní radarovou kombinaci vysílač-přijímač SCR 271, připravili ji danému úkolu prodloužením periody impulsů na pět vteřin, použili kmitočtu 112Mc/s při trvání impulsu 0,5 vteřiny. V obyčejném radaru pro vzdálenosti pozemské je podstatně kratší impulsy opakuje zhruba tisíckrát za vteřinu; zde ovšem bylo nutné ponechat dostatečně dlouhou přestávku, aby se ozvěna měla kdy vrátit. Protože pak přichází velmi zeslabena, použili velmi citlivého přijímače, a výsledek již známe.

Sotva byste čekali, že se tímto pokusem uskutečnil původní záměr badatelů, pracujících s ozvěnnými impulsy. Sir Robert

Watson-Watt začal před válkou experimentovat v tomto oboru s úmyslem využití výsledků pro „sondování“ Vesmíru. Jeho pokusy byly pravidelně rušeny; po delším pátrání zjistil, že příčinou poruch je letadlo, létající pravidelně v noci na croydonské letišti u Londýna. Od té chvíle, pod tlakem nadcházejícího mocenského konfliktu začala se horečná vývojová práce pro zjišťování možností využití náhodně odhaleného zjevu pro lokalizaci letadel za noci a mlhy a, jak víme, její úspěšný výsledek byl z nevýznamnějších zbraní této války. Teprve nyní jimi dokončili záměr Sira Roberta v rozsahu nečekaném.

„Pracujeme teď na nových přístrojích,“ řekl pplk. DeWitt zástupcům tisku, když se ho ptali na mínění o významu objevu,

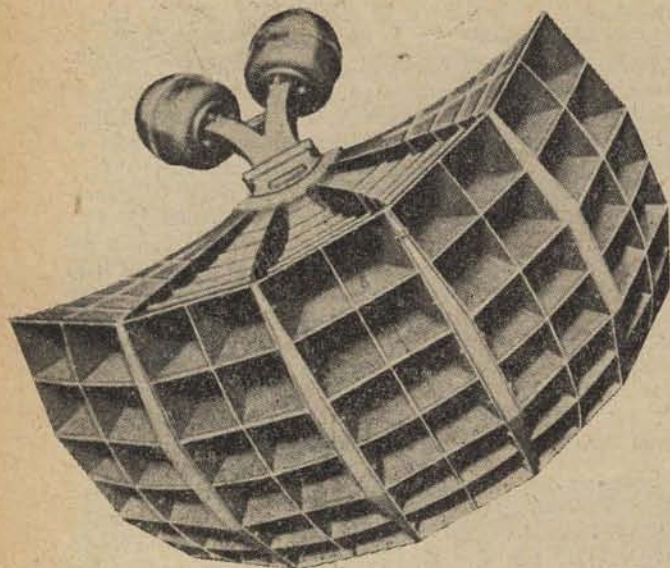
„zatím však nečkáme, že bychom vbrzku pronikli dále než na Měsíc. Naše vysílače stice dosáhnou již až k Marsu, avšak přijímač není dost citlivý, aby zachytil ozvěnu. Odraz od Měsíce by mohl posloužit ke spojení oklikou na př. mezi dvěma světadily, kdyby spojení přímé ne-

bylo z nějakého důvodu možné.“

Američtí vědci živě přijali výsledky DeWittových pokusů, i když zatím pokládají dosavadní techniku za příliš hrubou k získání informací, které by nebyly již získány metodami staršími. F. L. Whipple, profesor astronomie z harvardské university, vidí možnost nově potvrdit tímto způsobem Einsteinovu teorii relativnosti. Burton, šéf námořní observatoře, slibuje využití k podrobnějšímu mapování Měsíce. Nejcenějším a pro začátek bohatě postačujícím poznatkem je zjištění, že elektromagnetické vlny mohou proniknout ionosférou, mohou pomoci při jejím prozkoumání, mohou řídit let a vyznačovat dráhu stratosférovým raketám, usnadní předpovídání počasí meteorologům, mohou pomoci při studiu šíření vln ionosférou. A kdo z nás, oslněný výboji techniky a vědy, jichž jsme právě svědky, může předpovídat, co vše jim připadne jako běžný úkol za několik nejbližších let?

PRÁTELE „RADIOAMATÉRA“, kteří se chtějí zúčastnit vytváření jeho obsahu, necht nám napiši, který druh přijímače nebo jiného přístroje by si přáli nalézt v nové rubrice „Osvědčená zapojení“, kterou chystáme. Budou v ní schemata s vepsanými hodnotami a se stručným popisem, odvozená z návodů v dřívějších ročnících t. l. — Druhá otázka se týká naší příští knižní přílohy: má to být pokračování Fys. základů s návodem k použití elektronek v zesilovačích nebo přehledka radiotechnických zkušebních a měřicích metod a přístrojů od zárovkových indikátorů až k popisu a použití oscilografů s obrazovkami a p. ? K sdělení vašeho názoru stačí dopisnice, na niž nalepíte také ústřížek poradního kuponu z tohoto čísla. Redakce.





MULTICELULÁRNÍ REPRODUKTOR

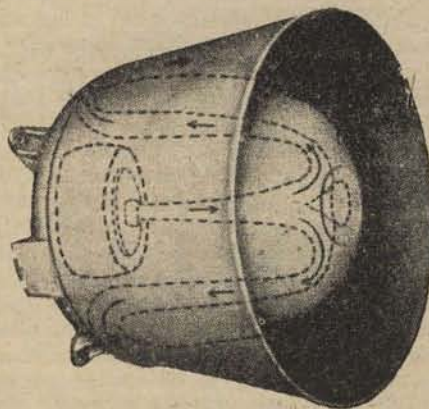
Další zvláštní úprava reproduktoru. Na systémy s malou a lehkou membránou se připojuje osm nebo patnáct hlavních trychtýřů, každý se čtyřmi komůrkami, aby bylo dosaženo rovnoměrného rozdělení zvuku. Soustava s 32 otvory ústí vyzařuje v úhlu $90^\circ \times 45^\circ$, větší, se 60 otvory (viz obrázek), v úhlu $110^\circ \times 60^\circ$. Dolní mezní kmitočet je 220 c/s. Soustavy lze použít buď samotné pro přenos, kde nezáleží na hloubkách tónech, nebo ve spojení s hloubkovým reproduktorem s velkým dřevěným trychtýřem pro celé zvukové pásmo. K tomu dodává výrobce — Jensen Radio Mfg. Co, Chicago —

příslušné elektrické výhybky s kmitočtem rozdělení 400 nebo 800 c/s, vstupní odpor 500 Ω , výstupní 8 nebo 16 Ω , zajímavé použitím vzduchových toroidálních cívek. Vysoké tóny je možné zeslabovat vůči hlubokým vestavěným stupňovým regulátorem. Ceny jsou 265,— dolarů za větší ozvučnici a 135,— dolarů za menší. Cena filtru 80,— až 113,— dolarů. (Čti také RA čís. 1/1946, str. 28.) Příslušné reproduktorové systémy jsou označovány jako nová konstrukce s malou a lehkou kovovou membránou tvaru prstence, pro výkon 15 W, odpor 16 Ω , cena dolarů 125,—.

Auri-phone, drobné radiofonní sluchátko britské firmy Ceia, dává podle výrobcova sdělení velmi věrný přednes hudby a řeči. Podobá se malému válečku o průměru 17 mm, spolehlivě drží přímo v ušním boltci a nepotřebuje těžké mušle a těsnivé náhlavní pásy. Okolnost, že se prodávají dva druhy, s odporem 10 nebo 1000 Ω , nasvědčuje tomu, že jde o magnetický, nikoliv piezoelektrický princip. Používá se tu patrně nových magnetů ze zvláštních slitin. Hodí se pro kapesní radio i pro krystalku. Cena je na naše poměry dosti značná, téměř dvě libry sterl. Tvar nasvědčuje tomu, že se používá vedení zvuku ušním chrupavkou, což je, jak jsme slyšeli, z nejlepších způsobů vedení zvuku do sluchového centra. — Půjde-li vývoj sluchátek dále tímto směrem, přibude pp. zkoušejícím profesorům nutnost prozkoumávat ušní boltce svých žáků, zda se v nich neskryvá podobný „zdroj vědění“, doplněný nějakým „pocket-talkie“ v rukou nejlepšího třídního napovědy.



Zlikvidovaných válečných zásob nabízí se americkým amatérům množství cenných a zajímavých věcí z různých oborů techniky: Z optiky na př. soustavy čoček a hranolů pro mikroskopy, dalekohledy, spektroskopy, surové optické sklo korunové i flintové, celý tankový periskop atd. Ceny nejsou tak nízké, jako při výprodeji neorganizovaném, kde se zákazník nedoví přesně, co vlastně kupuje a k čemu by mohl věci použít. — V jiných případech se prodává radiotechnické zboží všeho druhu v zajímavé směsi na váhu a poměrně velmi levně. V listě Popular Mechanics nacházíme na př. sugestivní inserát s hromádkou odporů, potenciometrů, elektroněk a objímek, mechanických součástí, cívek, krytů, kondenzátorů a tak dále, celkem prý osm liber váhy za pět dolarů.



Obří reproduktory s lomenými ozvučnicemi

V několika zahraničních filmech jsme zahlédli zvláštní, na pohled malé reproduktory pro hlášení na velikých prostranstvích, nádražích, letištích atd. Z prospektu Racon (New York) se o nich dovídáme, že se hodí až pro 50 W el. výkonu, jsou ulity z hliníku, nezvukají ani při plném výkonu, odolávají povětrnosti i vlhkosti, odřezávají exponentem trychtýřového zvukovodu kmitočty pod 125 c/s. (Jiné menší reproduktory odřezávají při 250 c/s.) Mají značný směrový účinek a působí na velikou vzdálenost. Vestavěný systém pracuje zřejmě s malou a lehkou membránou a využívá předností tlakové komůrky (rychlostní transformace).

Novou úpravu malých proměnlivých kondenzátorů má patentovanou fa Mullard. Keramické dielektrikum, na př. na podkladě kysličníku titaničitého, obsahuje asi 30 % vodivých součástek, na př. kovových nebo uhlíkových částic v průměru asi 0,04 mm. Podle hustoty těchto částiček dosáhne se různé efektivní dielektrické konstanty.

Bell Telephone Magazine přináší odvážné proroctví: do roku 1955 bude lze vytvořit kteroukoliv účastnickou stanicí ve Spojených státech skoro stejně rychle, jako dnes stanicí místní. Zdokonalení a zautomatizování

Z DOMOVA

provozu umožní zjednodušit obsluhu mezi-městských ústředn. Území USA bude rozděleno na 60 nebo více oblastí, každá označená třímístnou skupinou číslic. Další dvě číslice provedou spojení na místní telefonní ústřednu, nadto ještě číslo účastníkového, celkem ne více než deset číslic. Tak budou moci účastníci dosáhnout spojení po celém území USA za necelou minutu.

Černé světlo, totiž zdroj ultrafialových paprsků s filtrem, který odstraní světlo viditelné o němž jsme již psali v letošním 1. čísle, bude zdobit nové luxusní americké přijímače. Jejich stupnice budou tištny fosforeskující látkou a za obvyklého osvětlení budou nezřetelné. Teprve po spuštění přístroje rozehne se „černá žárovka“ a rozzáří stupnice pestrými barvami. Nová úprava se zvláště hodí pro televizní přístroje, kde přístroj musí zůstat v šeru.

Thermoplastické látky s nízkou teplotou tání, jako na příklad trolitul, lze spojovat svářením teplem, které vzniká třením. Připojovaná část se upevní do rychle se točícího vřetene, jím se po roztočení přitlačí k druhé části a když se třením styk rozehlál, vřeteno se zastaví a spojení je po vychladnutí provedeno. Je velmi pevné a z lehce tavitelné hmoty může být jen jedna ze spojovaných částí, druhá může být kovová, dřevěná i keramická.

První poválečná radiotechnická výstava v Evropě

Třídenní výstava Fysikální společnosti, otevřená počátkem ledna t. r. v Londýně, působila svým obsahem dojem, který vystihl náhodně zachycený projev jednoho návštěvníka: fysika se dnes zdá být jen jiným jménem pro radiotechniku. Vskutku také podle zpráv, čerpaných z únorového čísla časopisu Wireless World, nebylo na výstavě stánků s výjimkou firem optických, v nichž by se nebyly vyskytovaly — zpravidla ve značné převaze — radiotechnické přístroje.

Prohlídka výstavy ukázala mnohé z objevů a zdokonalení válečných let, které nyní zaměřily své působení k využití mírovému. Jádrem přístrojů měřicích zůstávají měřidla s otočnou cívkou, vyráběná v robustní úpravě i pro 50 mikroampérů plně výchylky (20 tisíc ohmů na volt), zdokonalená vestavěnou pojistkou, která při přetřetí spolehlivě chrání celý přístroj. — Zkoušeč elektroněk AVO dovoluje měřiti strmost, proudy všech a napětí většiny elektrod, izolaci mezi elektrodami jediným vestavěným přístrojem. Je vidět, že pro novější úkoly nepovažují Angličané dosavadní pouhou zkoušku emise za dostatečnou. Celá řada můstek pro měření odporů, kapacit a indukčnosti, porovnávacích přístrojů, měřičů indukčnosti, vlastní kapacity a jakosti cívek, pomocných vysilačů s frekvenční i amplitudovou modulací, až do

Od prvního ledna t. r. platí v USA nové rozdělení kmitočtů 40 až 125 Mc/s. Televisnímu vysílání bylo přiděleno sedm pásem (šířka 6 Mc/s), pro frekvenční modulaci pásmo 100 Mc/s. Toto nové rozdělení bylo přijato převážně příznivě, ač to znamená přeladění všech tří sta padesáti FM-stanic a úpravu všech FM-přijímačů, protože jenom pro přechodnou dobu je povoleno vysílat současně ve starém (42 až 50 Mc/s) i v novém pásmu. Technikové si slibují od této úpravy značné zlepšení příjmu a menší možnost rušení televizních pořadů. —rn—

Ohebné a pružné keramické vlákno Cerox 200, které snese trvale teplotu 200° C a tím umožní stavět elektrické přístroje s větším výkonem při daných rozměrech, vyrábí firma Sprague v USA. —rn—

Přijímače, velké jako balíček hracích karet, chystá několik výrobců v USA. Aparáty jsou osazeny miniaturními elektronkami, sestavenými pro automatické stěly (radio proximity fuse). —rn—

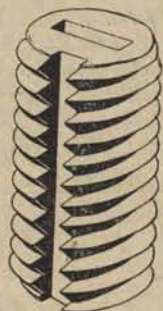
kmitočetů řádu 1000 Mc/s, elektronkové voltmetry pro největší kmitočty, až do napětí 10 kV, jiný se vstupním odporem 10^{10} ohmů a vstupní kapacitou 1 pF, to vše otvírá nové rozsáhlé obzory laboratorní měřicí technice. Pomocný vysilač 100 až 30 000 kc/s se souběžně laděným vř. zesilovačem umožňuje vyhledávat chyby v přístrojích s malými vř. napětími. Oscilografy pro nejpomalejší kmitočty, ale i pro velmi rychlé (až do 5 Mc/s), zařízení pro zkoušení lineárnosti obrazovek, jsou spíše zapojením než vnější úpravou úplnými novinkami (řízení zisku zesilovače zápornou zpětnou vazbou). Z nových hmot je tu mag-

ICIZINY

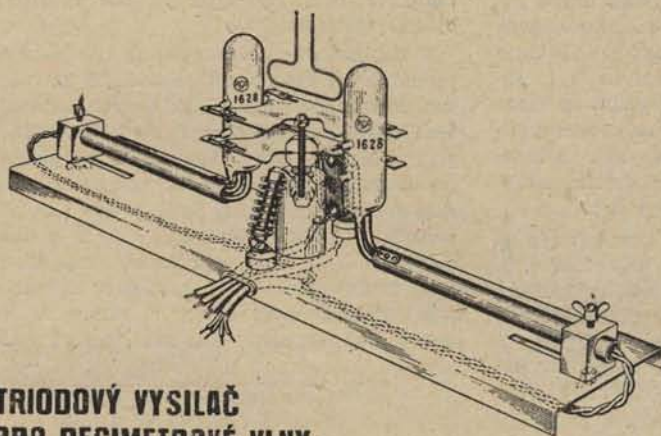
netová slitina alcomax II s třikrát větší magnetickou energií než dosud nejlepší magnetická slitina alnico; telcothen, nový termoplastický izolant na podkladě polythenové. Snímací magnetická přenoska s frekv. křivkou od 25 do 9000 c/s v mezích ± 3 dB, určená malou vahou pro přenosy z měkkých acetátových folií. Používá saffrové jehly. Westinghouse vyrábí suché usměrňovače tak dokonale odolávající vlhkosti, že mohou pracovat i pod vodou. Miniaturní elektronky, zdokonalená zařízení pro nedoslýchavé, elektronické přístroje k měření vlhkosti sypkých hmot (obilí), hledače trhlin v kovových součástkách až na vzdálenost 3,5 m (používají ozvěny impulsů, vyráběných a přijímaných křemenovým krystalem 2,5 Mc/s), přístroje pro měření alkality nebo kyselosti potenciometrickou titrací (pH-metry) tak jednoduché, že k měření stačí jen zacvičený pracovník, elektrokardiografy, elektronový mikroskop, a mnohé jiné ukázky z britských továren a laboratoří. Ač dosud trvají válečná tajemství, přece mohli návštěvníci shlédnout průřez speciálním magnetronem pro radar. — Výstava potvrzuje význam radiotechniky pro dnešní technickou práci a doloží to nepochybně ještě náročnější její opakování příštího roku.

Zde ještě několik věcí mimořádně zajímavých. Známý výrobce kondensátorů vystavoval kondensátor o kapacitě 0,012 farada. Jeho jalový odpor pro 50 c/s je asi 0,25 Ω . Tinsby nabízí vícerozsahový měřicí přístroj s odporem 100 000 ohmů na volt, t. j. se základním rozsahem 10 mikroampérů pro plnou výchylku. Ohmmetr s možností měřit do 5 000 000 megohmů. Oscilograf s citlivostí 5 mV/cm pro kmitočty 1 c/s až 2 Mc/s. Křemenový krystal se základním kmitočtem 40 Mc/s (t. j. 7,5 metru vlnové délky).

Připojený obrázek ukazuje je prosté, ale důvtipné a cenné zdokonalení železových jader šroubkových. Část závitu je proříznuta zátezem asi $1,5 \times 1,5$ mm, do něhož se zalepí proužek plsti. Jádro pak velmi těsně sedí ve své kostře a dá se měkce a bez vřle šroubovat. Při otřesech se vůbec neuvolňuje z nastavené polohy, i když není zalepeno. Chvění nemůže působit viklání jádra a tím mikrofonické zjevy v přijímači. Dodatečné dolaďení je snadné, odpor v závitu není tak velký, aby hrozilo odtržení celé kostry. — Než nám tuto úpravu začnou dodávat výrobci, můžeme si výpomocí zapilovaním drážky do želez. jádra kůským, ale nepřilisi jemným pilníčkem nebo kouskem (strojové) pily na kov.



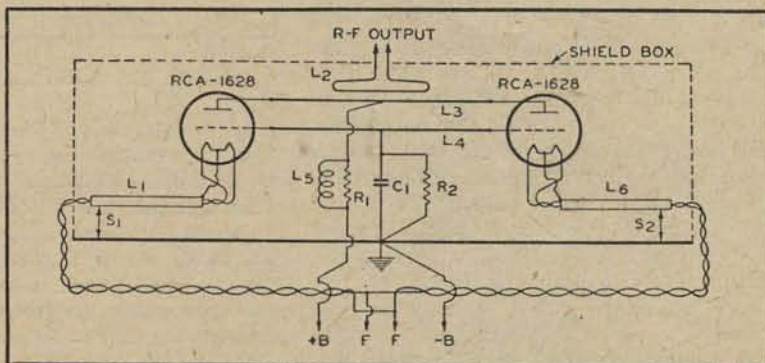
četných nejvř. zajímavých nových úprav elektronek otiskujeme na ukázku obrázků a hlavní vlastnosti triody RCA1628, která dává při 1000 V na anodě až 50 W do 500 Mc/s (vlnová délka 60 cm) a přes 40 W do 675 Mc/s. Má tantalovou anodu i mřížku, aby ani při velikých teplotách netrřpěla uvolňováním plynů, těsný elektrodový systém a proto krátkou dobu letu elektronů. Bifilární vlákno se středním vývodem omezuje



TRIOOVÝ VYSILAČ PRO DECIMETROVÉ VLN

elektronky. Jako ukázku použijeme z katalogu RCA úpravu a zapojení ultrakrátkovlnného vysilače s těmito hodnotami: L1, L6 — linky v žhavicím obvodě, trubky 5/8", délky asi 16,5 cm. — L2 - odběrná smyčka, asi 2,5 cm vysoká a 5 cm široká. — L3 - anodová linka, měděný plech 0,8 mm síly, 102 x 58 mm s výřezy pro elektronky. — L4 - mřížková linka, podobná L3, vzdálená asi 19 mm. — L5

8 záv. drátu asi 1,5 mm, navin. přes R1 = 200 Ω , 2 W. — R2 - 2200 Ω , 2 W. — S1, S2 - zkratové spojky. — Pracovní podmínky: žhavení 3,5 V, 6,5 A; anodové napětí 800 V max. (pro 650 Mc/s). — Anodový proud 120 mA max. — Mřížkový proud 22 mA.



Věčný náboj - elektret

Při zkoumání japonského válečného materiálu zjistili američtí odborníci, že v japonské armádě se používalo zvláštního kondensátorového mikrofonu, který však na rozdíl od obvyklých nevyžadoval zdroje napětí. Při bližším zkoumání se zjistilo, že masivní část mikrofonu je zhotovena z hmoty, podobné vosku, která je stále elektricky polarisována. Věc vypadala na prý pohled záhadně; našlo se však brzy vysvětlení.

Jistě si vzpomínáte ze školy na klasický pokus s rozebírací leydskou lahví. Láhev byla nabita, rozložena na jednotlivé díly (dva polepy a skleněné dielektrikum), které se samostatně zdánlivě jevíly neelektrické; po opětovném složení výboj mezi polepy ukázal, že dielektrikum podrželo po celou dobu pokusu elektrický náboj. Tento úkaz znal již Faraday (1839) a vyslovil jej větou „... dielektrikum podrží elektrický moment i po tom, když vnější elektrické pole bylo zmenšeno na nulu“.

Je jistě zajímavé, že prakticky se snažil využítovat tohoto zjevu až japonský vědec Mototaro Eguchi, který dělal od roku 1922 pokusy v tomto oboru. Snažil se hlavně nalézt materiál, který podrží po dlouhou dobu jednou udělený elektrický náboj. Zjistil, že nevhodnější materiál pro výrobu permanentně elektricky polarisovaného dielektrika — „elektretu“ — je vosk.

Je několik receptů na výrobu elektretu z vosku, principiálně jsou však stejné. Rozpuštěný vosk se vloží mezi polepy s nábojem několika tisíc voltů a nechá se v tomto

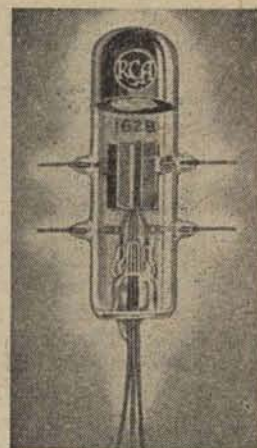
elektrickém poli zvolna vychladnout. Po úplném ztuhnutí odpojí se polepy od zdroje a ztuhlý vosk se vyjme. Stěny elektretu, na které byly přiloženy polepy, mají opačný elektrický náboj — zda trvale nebo jen dočasně, není ještě známo. Soudí se však, že minimální jeho „život“ je asi pět let.

Tento zajímavý zjev studují nyní americké vědecké ústavy a snaží se využít ho pro měřicí účely (na př. statické voltmetry a galvanoměry) i v technice elektronek.

Nakonec poznámku, aby bylo zabráněno omylům: Elektret, který je jakýmsi elektrickým protějškem permanentních magnetů, nemůže ovšem nikdy být zdrojem elektrické energie, protože je jen určitým směrem elektricky polarisovaným dielektrikem a chová se tudíž jako generátor s nekonečným vnitřním odporem. Naprázdno má určité napětí, které však klesne na nulu, připojíme-li jakýkoliv spotřebič — nemůže tedy nikdy dodávat elektrický proud. — Podle Radio Craft O. Horna.

Leptané krystaly

Dodatečně jsme zjistili, že leptání křemenových krystalů, o němž jsme jako o patentovaném procesu americké fy Bliley přinesli zprávu v druhém čísle t. l., má za účel zlevnit výrobu rychlejších dosažením žádaného kmitočtu. Týž výrobce dodává krystaly vestavěné do malého termostatu s bimetalickým dotykem, který je vyhříván topným tělískem pro 6,3 V/1 A přímo ze žhavicího obvodu elektronky a udržuje teplotu v mezích $\pm 2^\circ$ C při vnější teplotě — 55 až 75° C. Kmitočtová tolerance výbrusů pro 3,5 až 11 Mc/s je v tomto termostatu $\pm 0,005$ % nebo méně.



škodlivý vliv indukčnosti. Dvojitý vývody anody a mřížky usnadňují neutralisaci při nejvyšších kmitočtech tím, že vylučují společnou impedanci mezi resonančním a neutralisujícím obvodem uvnitř

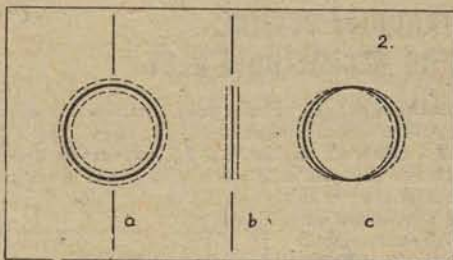
Nejslabším místem při reprodukci hudby nebo řeči bývá za nynějšího stavu při gramofonu *přenoska*, při rozhlasu a zvukovém filmu však *reproduktor*. Všechny ostatní články soustavy mohou být poměrně snadno sestrojeny tak, aby znatelně neskreslovaly i při velkých výkonech. Běžný reproduktor je však zařízení s velmi malou účinností a s mnoha nedostatky co do skreslení všeho druhu.

K vysvětlení akustických poměrů reproduktoru vyjdeme od zdroje kulového, t. j. membrány tvaru koule, která by kmitala radiálně celým povrchem současně (gumový míč, který se střídavě zvětšuje a zmenšuje) a tím vnucovala kmity — periodická zhušťování a zředování — i v zduchu, který ji obklopuje. Zvukové pole této koule je prostorově souměrné k jejímu středu; ze změny objemu této koule lze vypočítat tlak a rychlost ve vzniklé kulové vlně v libovolné vzdálenosti od středu koule, a ovšem i rychlost a tlak na povrchu koule, t. j. sílu, kterou vzduch odporuje kmitání membrány. Rychlost vzduchových částic v akustice může odpovídati *proudu* v elektrotechnice a tlak (síla na jednotku plochy) odpovídá zase elektrickému napětí. Měřtkem tlaku v akustice je *mikrobar* (v akustice někdy označovaný též *bar*, rovný však jedné miliontině baru fyzikálního) či dyn/cm^2 , a rozumí se jím ovšem nikoli tlak atmosférický, nýbrž přetlak či podtlak proti klidovému stavu. Rychlostí v je pak mírněna rychlost kmitání na rozdíl od postupné rychlosti šíření zvukových vln (kolem 344 m/sek.). Poměr tlaku a rychlosti v akustice odpovídá pak poměru napětí a proudu, t. j. odporu v elektrotechnice, a značí *akustický odpor*, jehož jednotkou je *akustický ohm*. Podobné srovnání platí i pro hodnoty mechanické, kde místo tlaku nastupuje síla, která s rychlostí kmitání určuje mechanický odpor, měřený mechanickými ohmy.

Z výrazů pro tlak a rychlost na povrchu zmíněné koule plyne, že obě hodnoty nejsou spolu ve fázi, takže jejich poměr nepředstavuje čistý odpor vzduchu na kouli, nýbrž obecně impedanci, t. j. komplexní výraz, složený z části reálné a imaginární. Tak jako v elektrotechnice výkon je dán výrazem $i^2 r$ (kde r je odpor), je zvukově vyzářený výkon dán odpovídajícím výrazem $v^2 \cdot r_z$. Tak zv. zářivý odpor r_z představuje pro daný zdroj zvukových vln asi totéž, jako tak zv. vyzářovací

odpor anteny pro zdroj vln elektromagnetických, kde opět je dán vyzářený výkon výrazem $i^2 r_v$.

V dostatečné vzdálenosti od středu, kde původně kulovou vlnu možno již považovat za rovinnou, jsou tlak a rychlost kmitání dány jen vztahem $P/v = \rho \cdot c$, kde ρ je specifická váha vzduchu. Za obvyklých poměrů je součin $\rho c \doteq 42$, tak zv. *vlnový odpor* vzduchu (pro jiné prostředí než vzduch je ovšem součin ρc jiný). Reálná a imaginární část vyzářovací impedance pro uvažovanou kouli radiálně kmitající má průběh, znázorněný v obraze 1. Na osu x není nanášen kmitočet, nýbrž hod-



Obraz 2. Tři druhy akustických zdrojů.

nota $2\pi R/\lambda$, kde R je poloměr koule a λ délka zvukové vlny (t. j. $344 : f$, kde f je příslušný akustický kmitočet), takže diagram platí obecně. Jak je patrné, stoupá z počátku zářivý odpor r_z se čtvercem kmitočtu. Nemá-li pak akustický výkon záviset na kmitočtu, musí v součinu $v^2 \cdot r_z$ být v^2 nepřímo úměrné f^2 , tedy rychlost kmitání nepřímo úměrná kmitočtu.

Membránu reproduktoru nelze ovšem nahradití takovou koulí, ale blíží se tomu případ, kdy zvukové pole této koule rozdělíme nekonečnou pevnou deskou na 2 části (obraz 2a), nebo případ ploché kruhové desky, kmitající jako celek (jako píšť) v otvoru nekonečné stěny (obraz 2b). Průběh zářivé impedance takové desky je znázorněn v obraze 3.; je podobný průběhu impedance pro zmíněný kulový zdroj. Zřejmě i skutečný případ obvyklé kuželové membrány reproduktoru ve velké ozvučné desce bude mít stejný charakter. Odlišný však bude případ reproduktoru bez ozvučné desky; ten je možné přibližně nahradit koulí, kmitající na 2 strany (obraz 2c), kde ovšem nastává pohyb vzduchových částí od přední strany k zadní při pohybu koule. V obraze 4. je pro srovnání zobrazen průběh reálné části zářivé impedance (t. j.

zářivého odporu) koule, kmitající na dvě strany. Je patrné, že zářivý odpor (a tím akustický výkon) reproduktoru bez ozvučné desky u počátku klesá mnohem rychleji než v obraze 1. a 3., a to s f^4 , kdežto u reproduktoru s ozvučnou deskou s f^2 .

Při výpočtu zářivé impedance pro kouli, kmitající na všechny strany, vychází se ze změny jejího objemu, či ze změny jejího poloměru R , tedy z posuvu membrány x . Pro λ velké proti R dostáváme výraz pro vyzářený výkon

$$N = \frac{2 \pi \rho \omega^4 R^4 x_0^2}{c}$$

kde $\omega = 2 \pi f$.

Pro dané R je to $N = \text{konstanta} \cdot \omega^4 x_0^2$. Má-li tento vyzářený výkon být konstantní při různých kmitočtech, musí ovšem být výchylka membrány nepřímo úměrná čtverci kmitočtu. Této podmínce je vyhověno, má-li mechanický systém reproduktoru, daný hmotou kmitajících částí (což odpovídá indukčnosti) a poddajností upevňovacího zařízení membrány (pojem odpovídající kapacitě), svůj resonanční kmitočet pod nejnižším přenášeným akustickým kmitočtem, t. j. pracuje-li v t. zv. oblasti setrvačnosti. Proudem, který protéká kmitací cívku, vzniká síla $P = B l i$, která působí pohyb membrány. Tato síla $P = m \cdot a$, t. j. hmota krát zrychlení. Je-li tato síla harmonicky proměnlivá, je zrychlení jí způsobené

$$a = \frac{P}{m} = \frac{P_0}{m} \sin \omega t$$

a rychlost membrány

$$v = \int a \, dt = - \frac{P_0}{\omega m} \cos \omega t$$

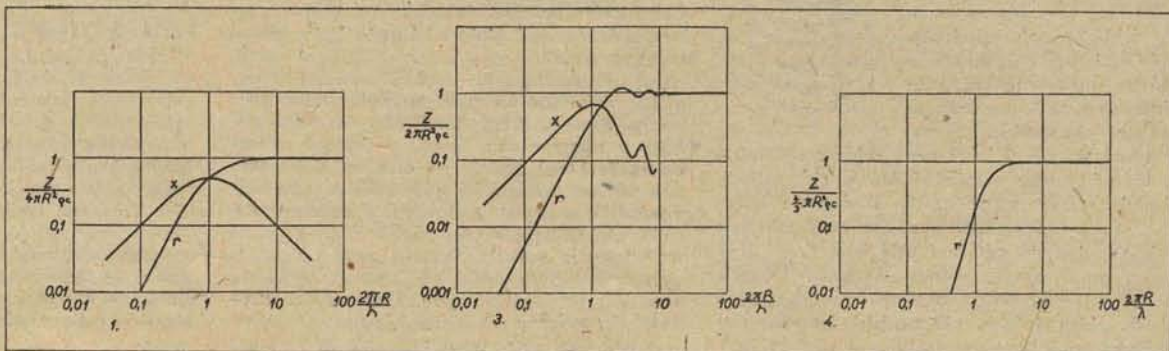
a z toho výchylka membrány

$$x = \int v \, dt = - \frac{P_0}{\omega^2 m} \sin \omega t$$

Uvedeným požadavkům $v \sim 1/\omega$ a $x \sim 1/\omega^2$ je vyhověno. Má-li tedy reproduktor pro určitý proud kmitočtu 50 výchylku membrány na př. 5 mm, je při tomtéž proudu kmitočtu 500 výchylka jenom 0,05 mm. Z výrazu pro N také plyne potřeba velkého poloměru R membrány, mají-li být vyzářeny velké výkony při malých kmitočtech a při omezené výchylce membrány. Měl-li by mechanický systém reproduktoru (schema 5.) vlastní resonanci v přenášeném pásmu, pak pod tímto kmitočtem je amplituda konstantní, omezená jen poddajností (t. zv. oblast poddajnosti), v oblasti resonanční pak je amplituda omezena jen tlumením. Takový reproduktor by tedy pro kmitočty odpovídající mechanické resonanci systému měl výchylku velkou, danou jen ztrátami a zářivým odporem, avšak pod resonancí, kdy je amplituda konstantní, ač má stoupat s čtvercem klesání kmitočtu, by výkon

Obraz 1. Akustická impedance jako funkce kmitočtu a poloměru membrány pro zdroj typu na obr. 3. — Totéž pro pístovou membránu (obraz 2b).

Obraz 4. Akust. odpor zdroje typu na obr. 2c.



klesal s čtvercem kmitočtu. To vše platí za předpokladu nekonečné ozvučné desky. Pro reproduktor bez desky však, jak znázorněno v obr. 4., zářivý odpor klesá nikoliv s f^2 , nýbrž s f^4 , takže i pro mechanický systém s rezonancí pod nejnižším kmitočtem klesá vyzářený výkon s čtvercem kmitočtu.

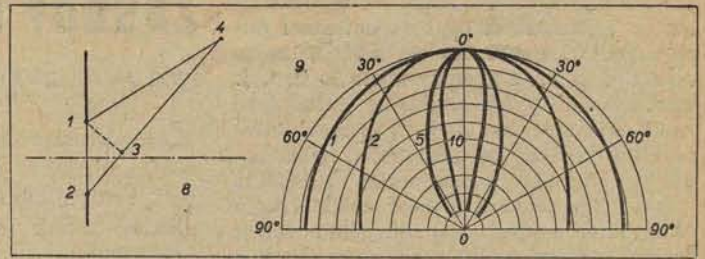
Uvedené úvahy týkaly se té části křivky zářivého odporu, kde $2\pi R/\lambda$ je malé, t. j. oblasti hlubokých, příp. středních kmitočtů. Při vyšších kmitočtech však (pro běžný reproduktor na př. nad 1000 c/s); jak se vidět z křivek, je r_z konstantní a proto by vyzářený výkon klesal s čtvercem kmitočtu. Má-li se tedy dosáhnouti konstantního výkonu nad kmitočtem, při kterém je pro daný průměr membrány dosaženo maxima zářivého odporu, musila by odtud být rychlost membrány nezávislá na kmitočtu pro konstantní pohybovou sflu. Tento kmitočet zlomu křivky je tím vyšší, čím menší je průměr membrány, a tedy jen reproduktory s malou membránou by zachovávaly frekvenční nezávislost vyzářovaného výkonu až do vysokých kmitočtů.

Podle těchto theoretických úvah by se zdálo, že elektrodynamický reproduktor s kuželovou membránou nebude vůbec hrát hluboké tóny, nebude-li mít velkou membránu v nekonečné ozvučné desce, a že nebude vůbec hrát výšky, nebude-li mít rozměry membrány velmi malé. Ale jako obvykle v nejlepší teorii bývá vynechán nějaký skrytý činitel, který věc případně i podstatně mění, tak i v teorii reproduktorů je mnoho činitelů, s kterými se v nejzákladnějších vysvětleních činnosti reproduktorů nepočítá a které působí, že zdánlivě nepotřebné zařízení přece jen dobře pracuje. V tomto případě je to okolnost, že membrána při vysokých kmitočtech nekmítá jako tuhý celek, a pak to, že potom je záření směrové. Bylo dosud uvažováno, že celá plocha membrány kmítá současně, jako v případě první koule. Při vysokých kmitočtech však vlivem poddajnosti stěny membrány vyzáruje jen vnitřní část koule u kmitací cívky. Hmotu kmitající části membrány se zmenšuje, rychlost této vnitřní části neklesá a vyzářený výkon se udržuje. Tato činnost bývá uměle napomáhána: podobně jako v elektrotechnice použití vícenásobných rezonančních obvodů je prostředkem k rozšíření frekvenčního pásma, je i zde rozdělení mechanického vibračního systému cestou k udržení konstantního výkonu až do vysokých kmitočtů. Kužel je dělen na části hmot m_1 , m_2 atd., oddělených poddajným zviněním (obraz 6.); znázorněno schematicky v obraze 7. Součet výstupních energií částí m_1 , m_2 atd., daný součinem zářivého odporu té části a čtverce její rychlosti, musí být konstantní. Dá se tak dosáhnouti rovnoměrného působení až do kmitočtů kolem 4000 c/s.

Při prvním kulovém zdroji je zvukové pole prostorově souměrné k středu. Pro kmitající desku v nekonečné ozvučné stěně to však platí jen pokud $R \ll \lambda/2\pi$; pro vyšší kmitočty však tu nastává usměrnění vyzářeného výkonu. Uvažujme bod 4, který leží mimo osu x kruhové membrány v pevné desce (obraz 8.). Tento bod 4 je blíže okraji 1 membrány než okraji 2, takže původně stejný zvukový popud z obou okrajů dojde do bodu 4 v různé době, s fázovým rozdílem $\frac{2\pi(1-3)}{2}$. U hlubokých kmi-

Obraz 8. Vznik směrového účinku.

Obraz 9. Směrové charakteristiky pro různé $2\pi R/\lambda$.



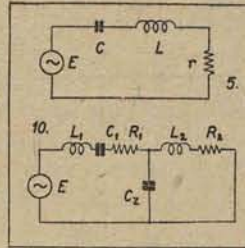
točtů je λ veliké proti vzdálenosti 1—3, takže rozdíl není patrný. S rostoucím kmitočtem je však vzdálenost 1—3 stále větší proti délce vlny λ . Činí-li vzdálenost 1—3 právě $\lambda/2$, vyruší se navzájem záření od okrajů membrány 1 a 2 v bodě 4. Výsledkem je, že záření takové desky se se zvyšujícím kmitočtem stále více zaostruje do osy reproduktoru. V obraze 9. je znázorněn průběh zvukové intenzity v různých úhlech od osy desky pro různé velikosti poměru $2\pi R/\lambda$ (vedlejší větve křivek vyšších kmitočtů nekresleny). Když pak při vyšších kmitočtech kmítá jen vnitřní část

(někdy dokonce i naopak — domnívají se, že právě ta jejich skříňka obsáhne vše); chybí totiž většinou možnost porovnání s originálem nebo s jinou, dokonalou reprodukcí. Malá skříňka přijímače nenahradí velkou ozvučnou desku; kromě toho bývá přijímač často přistaven blízko ke zdi, takže se spíše blíží malé, vzadu uzavřené skřínce. Za určitých okolností může však skutečně být lepší uzavřítí zadní stěnu reproduktoru. Mnohé přijímače mají zadní stranu reproduktoru uzavřenou t. zv. akustickým labyrintem, pohlcujícím zvuk od zadní strany membrány, nebo dutinou s rezonátory, fázovými invertory a pod. Uzavřená dutina za zadní částí membrány odpovídá akusticky svými vlastnostmi kapacitě v elektrotechnice, otvor ústící z dutiny do vzduchu má charakter indukce. Vzduch v skřínce těsně vzadu uzavřené by přidával svou tuhost k tuhosti zavěšené membrány (čili zmenšoval by poddajnost čili kapacitu) a posunul by vlastní rezonanci mechanického systému výše, což je nežádoucí. Otvory v této dutině nastaví se rezonance na př. na 80 c/s, která sice omezí výchylku membrány, ale zvuk vycházející z otvorů (umístěných na př. vpředu dole) má složky ve fázi s přední částí membrány a zesiluje tak účinek. Vlastní rezonance systému, která se sníží hmotou pohybovaného vzduchu pod rezonancí dutiny, doplňuje nejspodnější okraj pásma, kde velikost odpovídající ozvučné desky nestačí. Příslušné elektrické náhradní schema je na obraze 10., kde L_1 , C_1 , R_1 odpovídá obrázku 5., L_2 a C_2 značí poddajnost a hmotu vzduchu v dutině a v otvorech, a R_2 zářivý odpor otvorů. Při konstantním napětí na vstupu (odpovídá konstantní síle) dá se sledovat proud v R_2 (odpovídající rychlosti).

Dosud byl uvažován akustický výkon membrány a velikost síly působící pohyb membrány. Tím jsou již dány podklady pro úvahy o elektroakustické účinnosti reproduktoru (obvyklého elektrodynamického s volnou kuželovou membránou). Výpočet však vede k zjištění, že dosažitelné účinnosti jsou velmi malé, jen několik málo procent. Hmotu membrány je totiž velká proti hmotě zvukového prostředí a zdroj a spotřebič nejsou, elektrotechnicky řečeno, přizpůsobeny. Síla překonává kromě užitečného odporu r_z velké zátěže neúčinné dané mechanickou reaktancí hmoty membrány, cívky, centrování, reaktancí vzduchu uváděného do pohybu (newatťová složka) a i různými ztrátami. Většina síly se tedy spotřebuje na pohyb těchto hmot. Rychlosti kmitání těchto hmot odpovídá elektrický proud, který by tekla náhradním elektrickým systémem. Tento proud však musí procházet odporem kmitací cívky, kde způsobuje velké ztráty wattové.

Proberme možnosti zlepšení takto vzniklé malé účinnosti. Hmotu membrány není možné libovolně zmenšovat, brzy nastává omezení vzhledem k požadavkům pevnosti

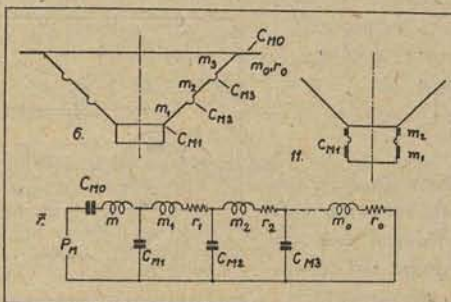
Obraz 5. Náhradní schema mech. systému reproduktoru. Obraz 6. Náhradní schema mech. systému a připojení ozvučné skříňky s otvory.



membrány (malé R), posunuje se tím počátek „směrování“ až k nejvyšším kmitočtům. A i když pak u těchto kmitočtů celkový vyzářený výkon klesá, udržuje se vlivem usměrnění alespoň v užším prostrovém úhlu přece. Při nejvyšších tónech je usměrnění příliš ostré a proto se mu čelí různými šikmými plochami před membránou, které mají rozšířit zvukové pole (rozptylovače zvuku, difusory).

U hlubokých tónů nepomáhá bohužel skoro nic pozměnití teorii v požadavku na nekonečné (nebo aspoň velmi) velkou ozvučnou desku a o systém s rezonancí pod přenášejícím pásmem. Běžně se však nežadá plná reprodukce nejnižších kmitočtů, na př. pod 100 c/s, a tak vystačíme s deskou poměrně malou, buď rovinnou, nebo vytvořenou v podobě skříňky. Neočekává se jistě, že i obyčejný levný rozhlasový přijímač bude věrně reprodukovat všechny tóny a všechny jejich kombinace, ale je pozoruhodné, že se posluchači spokojují i s velmi omezenou reprodukcí a že si tuto nedokonalost většinou ani neuvědomují

Obraz 6., 7., a 11. Dělená membrána; její náhradní schema; dělená kmitačka.



ZÁSADY NÁVRHU ODPOROVÉHO ZESILOVAČE

ING. M. PACÁK

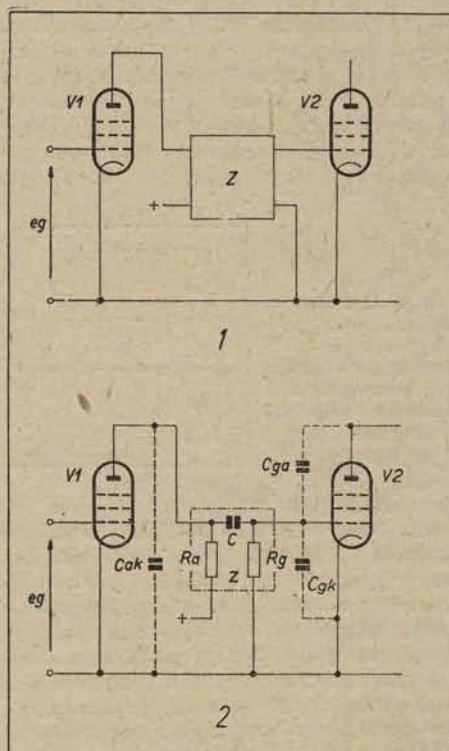
Dt. 621.396.645.21.001.2.

a tuhosti membrány. Zdálo by se, že nejlepším prostředkem by bylo zmenšení odporu kmitací cívky. Nikoliv ovšem prostým použitím na př. 1 Ω cívky místo 10 Ω, t. j. užitím méně závitů silnějšího drátu (pro tutéž sílu, úměrnou $B \cdot l \cdot i$, je zase potřeba větší intenzity při menším l), nýbrž použitím stejného počtu závitů silnějšího drátu. Tím se však jednak zvětší hmota cívky, kterou musí pak síla pohybovat, a jednak prostor, který v mezeře zaujímá, a tím se zmenšuje magn. indukce B . Dá se však nalézt pro danou membránu nejvýhodnější váha kmitací cívky, pro kterou účinnost bude maximální, avšak jen pro určité frekvenční pásmo. Vychází-li pro nízké kmitočty, kde membrána kmitá jako celek, nejvýhodnější váha cívky rovná váze membrány, bude při vyšších kmitočtech a při zmenšující se kmitající části membrány zapotřebí, aby i váha kmitací cívky se zmenšovala. Pro reproduktory, které mají pracovat ve velmi širokém frekvenčním pásmu se takové zařízení skutečně provádí: obraz 11. znázorňuje cívku, rozdělenou na dvě části, m_1 a m_2 , oddělených poddajností C_{M1} . U nízkých kmitočtů membránou pohybují síly, tvořené v m_1 a m_2 , u vysokých kmitočtů je hlavní pohyb od sil v m_2 . Rovněž zvětšování poloměru membrány R (při dodržení optimální váhy cívky) nezvyšuje valně účinnost, za to však zhoršuje frekvenční křivku u vysokých tónů při příliš velkých průměrech, takže zas docházíme po dosažení průměru 20–30 cm brzy ke konci. Zbývá jako jediný účinný prostředek zvětšení magnetické indukce B použitím co nejsilnějšího magnetu. Při úvahách o účinnosti nepočítá se s rezonancí mechanického systému; požaduje se totiž rovnoměrná frekvenční křivka a větší účinnost v rezonanci by znamenala značnou nepravdivost. Mohlo by se využít tohoto zvýšení položením resonance právě na počátek požadovaného pásma k vyrovnání poklesu křivky, způsobeného jinými nedostatky (malý průměr membrány, malá ozvučná deska), kdyby jinak nebylo důvodů k posunutí resonance pod požadované pásmo. (Dokončení.)

Zesilovačem rozumíme zařízení s elektronkami, jehož účelem je z malého napětí vstupujícího e_1 vyrobti průběhem shodné, avšak větší napětí výstupní e_2 podle vztahu

$$e_2 = z \cdot e_1 \quad (1)$$

kde z je zisk (zesílení). Jde zpravidla o napětí střídavé, dané kmitočtem f , po případě průběhem v časovém rozvinutí, není-li přivedené napětí jednoduché, si-



Obrázek 1. Obecné zapojení zesilovače. — Obrázek 2. Zjednodušené zapojení zesilovače s vazbou odporovou.

zpracovávat kmitočty asi od 50 do 10 000 c/s. Je to sice pásmo stejně „široké“ jako u předchozí, je však jinde umístěno a proto dává zesilovači jiné pracovní podmínky. I zde rozhoduje poměr a nikoli rozdíl. Zesilovač s širokým pásmem je tedy ten, u něhož poměr největšího a nejmenšího kmitočtu přeneseného pásma je mnohem větší než 1; když je tento poměr blízký 1, jde o zesilovače selektivní. V prve uvedených příkladech je $543 : 633 \approx 1,015$, kdežto $10\,000 : 50 = 200$. Pro měření, televizi, frekvenční modulaci a jiné potřebujeme zesilovače s pásmem ještě širším; nejsou vzácností případy s pásmem až do 1 000 000 c/s a tedy se zmíněným poměrem 50 000. To však jsou zesilovače s pásmem velmi širokým, pro něž následující základní úvaha také platí.

Zapojení (zjednodušené vypuštěním podrobností) na obraze 1 ukazuje jeden stupeň zesilovače. Zesilovací elektronky $V1$ a $V2$ jsou navzájem spojeny či vázány vhodným obvodem Z . Nepřihlížíme-li ke kmitočtům velmi vysokým, kdy má svůj význam doba letu elektronů mezi řídicí mřížkou a anodou, závisí kmitočtové vlastnosti zesilovače právě na tomto obvodu Z . Pro zesilovače selektivní bývá jeho podstatou rezonanční obvod z indukčnosti a kapacity, kdežto pro zesilovače s širokým pásmem takové obvody, jejichž vlastnosti se v požadované kmitočtové oblasti prakticky nemění. Takové obvody jmenujeme aperiodické. Mohou mít odpory, kondensátory a také indukčnosti v různém uspořádání; na rozdíl od zesilovačů selektivních je však resonance většinou nežádoucí, s výjimkou obvodů pro opravu průběhu charakteristiky.

Vlastnosti odporového zesilovače

Nejběžnějším zapojením aperiodického zesilovacího obvodu je tak zv. vazba odporová, obraz 2. V anodovém obvodu první zesil. elektronky je pracovní odpor R_a , na němž vzniká zesílené napětí. To jde na říd. mřížku následující elektronky přes kondensátor C , který musí od ní oddělit kladné anodové napětí anody. Mřížka dostává potřebné záporné napětí přes tak zv. mřížkový odpor R_g .

usové, nýbrž složené. Zesilovače v radiotechnice jsou pak dvojitá. Tak zvané selektivní mohou nebo i musí zpracovat jen úzké pásmo kmitočtů; na př. vf. stupeň přijímače při naladění Prahy s kmitočtem 638 kc/s má zesilovat napětí o kmitočtu 638 ± 5 kc/s, t. j. 633 až 643 kc/s, kdežto kmitočty ostatní, větší i menší, zesilovat nesmí. Naopak, tónová část téhož přijímače je zesilovačem s širokým pásmem, neboť má

Časový signál z Greenwich

Do 31. března vysílá greenwickská observatoř časové signály na těchto stanicích a kmitočtech (greenwickský standardní čas):

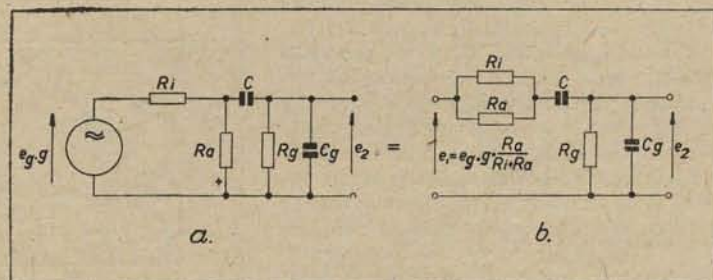
- 9.55—10.00: GBR 16 kc/s.
GKU.4 4,025 Mc/s.
GIC 8,640 Mc/s.
GYB.8 19,080 Mc/s.
- 17.55—18.00: GBR 16 kc/s.
GIC 8,640 Mc/s.
GKU.3 12,455 Mc/s.

Od 1. dubna do 30. září je rozdělení posměněno:

- 9.55—10.00: GBR 16 kc/s.
GIC 8,640 Mc/s.
GKU.3 12,455 Mc/s.
GYB.8 19,080 Mc/s.
- 17.55—18.00: GBR 16 kc/s.
GKU.3 12,455 Mc/s.
GKU.2 17,685 Mc/s.

Xenon v usměrňovací výbojce

Nejméně běžný z pětic vzácných plynů, doprovázejících vzduch, xenon, pomáhá sestavit jednocestnou usměrňovací výbojku o rozměrech asi 5×16 cm, která snese při kmitočtu až 500 c/s 10 000 V a 0,25 A usměrněného proudu při 6500 V již 0,5 A usměrněného proudu.



Obrázek 3. Náhradní schéma (a) a zjednodušené náhradní schéma (b) odporového zesilovače.

Kromě těchto zjevných členů jsou tu ještě kapacita C_{gk} , dílem v přívodech vně elektronky, dílem uvnitř (zvláště elektronky s velkou strmostí mají řídní mřížku těsně u katody a tím velkou kapacitu mezi oběma); dále kapacita mezi řídicí mřížkou a anodou C_{ga} , a konečně kapacita mezi anodou předchozí elektronky a její katodou nebo nulovým vodičem (zemí), C_{ak} . Kapacitu mezi anodou a mřížkou řídicí můžeme nahradit tak zv. *dynamickou kapacitou*, připojenou mezi mřížkou a katodou. Protože mezi řídní mřížkou a anodou je střídavé napětí¹⁾ $(Z + 1)$ krát větší než mezi katodou a řídní mřížkou (Z jest zisk v elektr. V2), musí být dynam. kapacita $(Z + 1)$ krát větší, aby při menším napětí mřížka-kathoda brala též proud, jako na místě původním. Je tedy

$$C_{dyn} = C_{ga} \cdot (Z + 1). \quad (2)$$

Elektronky vstupní můžeme pokládat za zdroj napětí s nulovým vnitřním odporem a napětím

$$ea = eg \cdot g \quad (3)$$

(kde g je zesilovací činitel elektronky), který má v serii vnitřní odpor elektronky R_i . Pro lepší přehled nakresleme náhradní schema tohoto obvodu (obraz 3), kde $C_g = C_{ak} + C_{gk} + C_{dyn}$. R_a a R_g ve skutečnosti nejsou spojeny galvanicky, pro kmitočty střídavé jsou však spojeny filtračními kondensátory s kapacitou tak velkou, že její vliv můžeme zanedbat a nahradit ji přímým spojením. Tento obvod dále zjednodušíme použitím Théveninovy poučky v zapojení na obraze 3b a v této podobě je snadné vypočítat, jak závisí výstupní napětí e_2 na kmitočtu při stálém vstupním napětí e_1 . Vynechme však tento výpočet a uvažujme, jak se dá tento obvod dále zjednodušit při kmitočtu velmi malém, středním a velmi vysokém.

Vyjděme z kmitočtu středního. Pro ten má kapacita C tak malý jalový odpor vůči $R_i || R_a$ v serii s R_g , že ji můžeme vypustit a nahradit přímým spojením. Naopak poměrně malá kapacita C_g má jalový odpor tak veliký, že jej můžeme zanedbat vůči $R || R_g$ a kondensátor C_g smíme pak prostě vynechat. Pro nějaký střední kmitočet přejde tím obvod 3b v zapojení 4a. Pro střed přenášeného pásma tedy platí

$$e_2 = e_1 \cdot \frac{R_g}{R + R_g} \quad (4)$$

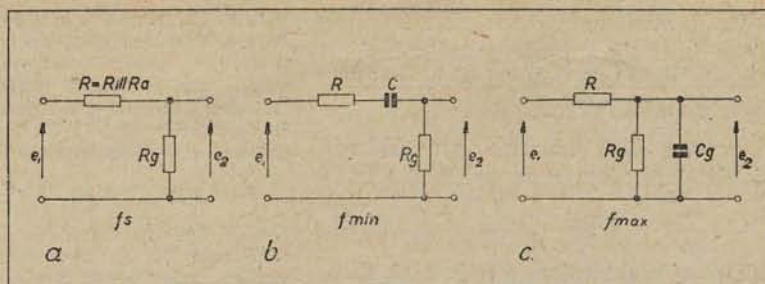
Je-li, jako obvykle, R_g mnohem větší než $R_i || R_a$, je

$$e_2 \doteq e_1 \quad (4a)$$

Pro kmitočet velmi hluboký lze zane-

¹⁾ Napětí řídní mřížky proti zemi je eg . Napětí anody proti zemi je $e_a = -z \cdot eg$ (eg a e_a mají fázi opačnou). Napětí mezi mřížkou a anodou je $e_{ga} = eg - e_a = eg - (-z \cdot eg) = eg(1 + z)$.

Obraz 4. Další zjednodušení pro střední (a), dolní (b) a horní (c) mezní kmitočet přenášeného pásma.



dbat kapacitu C_g , z téhož důvodu jako prve, zůstává však C , takže docházíme k náhradnímu obvodu 4b a pro ten platí vzorec

$$e_2 = e_1 \frac{R_g}{R + R_g + 1/j\omega C} \quad (5)$$

Dokud je poslední člen jmenovatele malý proti prvním dvěma (velké C a ω), lze jej zanedbat a zůstane tu zase vzorec (4). Když je však

$$1/\omega C = R + R_g, \quad (6)$$

je absolutní hodnota jmenovatele rovna $\sqrt{2} \times (R + R_g)$ a napětí e_2 proti hodnotě podle (4) v témž poměru menší, t. j. činí 0,707 (je menší přibližně o 30 procent). Tak docházíme k dolnímu meznímu kmitočtu, který z podmínky ve vzorci (6) vychází

$$f_{min} = 1/2\pi \cdot C \cdot (R + R_g). \quad (7)$$

Pro kmitočty vysoké je možné v původním zapojení 3b jako prve nahradit kapacitu C přímým spojením; zůstává však C_g , neboť její jalový odpor je již srovnatelný $R || R_g$. Tak docházíme k náhradnímu obvodu 4c a z něho snadno odvodíme vzorec pro výstupní napětí²⁾

$$e_2 = e_1 \frac{R_g}{R + R_g} \cdot \frac{1}{\frac{R R_g}{R + R_g} + \frac{1}{j\omega C_g}} \quad (8)$$

Výraz $R \cdot R_g / (R + R_g)$ není než hodnota paralelně spojených odporů R a R_g , kterou budeme dále označovat R_p . První zlomek je podle toho roven R_p/R . Pro malé kmitočty je $1/\omega C_g$ veliké proti zbylému členu, který pak smíme zanedbat. Tím se druhý zlomek krátí v jedničku a zůstává zase vzorec (4). Pro jistý kmitočet je

$$1/\omega C_g = R \cdot R_g / (R + R_g) = R_p, \quad (9)$$

čímž podle zásad počítání z vektory vyjde absolutní hodnota druhého zlomku rovna 0,707 a tedy mezní kmitočet u výšce, pro nějž výstupní napětí klesne asi o 30 % proti středu pásma, je dán vzorcem:

²⁾ Tento na pohled složitý výsledek lze přímo psát, převedeme-li zapojení 4c podle Théveninovy poučky v obvod s R a R_g paralelně. I původní forma vede však při výpočtu snadno k cíli. Výklad použití Théveninovy poučky je ve „Fyzikálních základech radiotechniky, část I, odstavec 21.

$$f_{max} = 1/2\pi \cdot C_g \cdot R_p \quad (10)$$

Výsledek, obsažený ve vzorcích (7) a (10), můžeme vyslovit takto:

Při odporové vazbě určují rozsah pásma

směrem dolů: vazební kapacita C a součet odporů R_i paralelně s R_a a k tomu v serii R_g . Čím jsou tyto hodnoty větší, tím níže sahá přenášené pásmo. Směrem k vyšším kmitočtům rozhoduje výsledná kapacita mřížky proti zemi C_g spolu s výslednou hodnotou paralelně spojených R_i , R_a a R_g . Čím jsou větší, tím níže sahá přenášené pásmo.

Možnosti rozšíření pásma směrem k vyšším kmitočtům

Co máme činit, aby nějaký zesilovač přenášel co možná nejširší pásmo? Ze vzorce (7) vidíme, že zvětšením vazební kapacity C dosáhneme zmenšení f_{min} a tím rozšíření směrem dolů. Jde o to, aby C nepropouštěl na mřížku V2 kladné napětí, resp. aby jeho svodový odpor byl mnohonásobně (na př. aspoň stokrát) větší než R_g . Toho je možné s dobrými výrobky snadno dosáhnout a směrem k nízkým kmitočtům je tedy možné pásmo rozšířit takřka libovolně, rozhodně dále, než běžně potřebujeme.

Méně šťastni jsme na straně kmitočtů vysokých. Vzorec (10) ukazuje, jak f_{max} závisí nepřímo na C_g a na $R || R_g$. I když se budeme usilovně snažit zmenšit kapacitu C_g , nemůžeme ji přece zmenšit libovolně a s jistou hodnotou řádu pikofaradů musíme počítat vždy. Abychom dostali vysoké f_{max} , musíme zmenšovat R_p . A tu zase: na R_i nemáme vlivu, chceme-li zůstat u pentody s velkým zesílením a malou C_{dyn} ; R_g musíme mít velké, nechceme-li ohrozit přenos malých kmitočtů, stačí však zmenšit R_a , abychom cíle dosáhli. Jenže jaký to má následek? Víme, že zisk stupňů s elektronkami o velkém vnitřním odporu je dán velmi přibližně součinem strmosti a pracovního odporu

$$Z \doteq S \cdot R_a \quad (11)$$

Zmenšíme-li R_a , zmenšíme v témže měřítku i zisk. Pak nezbyvá než použít elektronek s velkou strmostí. To jest právě důvod, proč vznikly tak zv. televizní pentody s velkou strmostí a tedy i s poměrně velkou katodou a anodovou ztrátou, takže se v celku podobají

malým pentodám výkonovým. „Television“ se jmenují, protože právě televizní přístroje vyžadují, jak jsme se zmínili, pásem velmi širokých.

Úpravou (10) můžeme pro žádaný nejvyšší kmitočet f_{max} vyjádřit R_p :

$$R_p = 1/2\pi \cdot f_{max} \cdot C_g \quad (12)$$

Zisk, daný elektronkou V_1 , je však dán, tentokrát zcela přesně, vzorcem

$$Z = S \cdot R_p \quad (11a)$$

a po dosazení z (12):

$$= S/f_{max} \cdot C_g \cdot 2\pi \quad (13)$$

Vidíme odtud, že zisk elektronky v odporovém zesilovači s daným přenášejícím pásmem určují:

strmost, mřížková kapacita následující elektronky a

požadovaný kmitočet, při kterém teprve smí nastat pokles o 30 %³⁾

Praktické použití

Podle uvedených vztahů je snadné navrhovat zesilovač s danými elektronkami tak, aby splňoval podmínky stran širší pásma, nebo vypočítat zisk elektronky pro danou šířku a mřížkovou kapacitu atd. Jako ukázkou použití uvedeme několik příkladů:

1. Z běžné praxe přijímačů. Vypočítáme horní mezní kmitočet u vstupního zesilovače s EF6, která má v anodě odpor 0,3 M Ω , na mřížce koncové elektronky odpor 1 M Ω a mřížkovou kapacitu výslednou 50 pF. To je asi takový případ, jaký máme v běžném přijímači.

Nejprve určíme složky R_p . Vnitřní odpor je u EF6 $R_i = 2$ M Ω ; $R_a = 0,3$ M Ω ; $R_g = 1$ M Ω . Odtud výsledný odpor paralelní $R_p = 0,206$ M Ω . (Protože EF6 má anodový odpor 0,3 M Ω a při běžných podmínkách strmost asi 0,9, je zisk $s = 206\,000 \cdot 0,0009 = 186$.) Z této hodnoty a z C_g můžeme vypočítat (kapacitu dosazujeme ve faradech, R_v v ohmech, strmost v ampérech na volt):

$$f_{max} = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 10^{-12} \cdot 0,206 \cdot 10^6 = 15\,500 \text{ c/s.}$$

Výsledek: s elektronkou EF6 lze dosáhnout v běžném zapojení zisku asi 180 při pásmu 15 000 c/s.

2. Vypočítáme zisk s touž elektronkou, chceme-li se dostat k $f_{max} = 100\,000$ c/s na př. pro malý oscilograf. Tentokrát použijeme vzorec (13) a za strmost dosadíme 0,001 A/V.

$$Z = 0,001/100\,000 \cdot 50 \cdot 10^{-12} \cdot 6,28 = 32.$$

Kolikrát zde klesl zisk proti předešlému příkladu? Zhruba tolikrát, kolikrát výše jsme posunuli horní mez pásma: $100\,000/15\,500 = 6,5$, $186 : 6,5 = 29$. Rozdíl působí přípuštěná větší strmost, neboť i R_a bude menší a tím příznivější podmínky. Podle (11a) vypočítáme ještě $R_p = Z/S = 32/0,001 = 32\,000$ a při stejných hodnotách jako prve vyšlo by

$$R_a = 33\,500 \text{ ohmů.}$$

³⁾ Pokles výstupního napětí o 30 % pro mez pásma zavádíme jednak pro jednoduchost vztahů, které k němu vedou — viz odvození vzorce (6) — jednak protože právě ještě tento pokles poměrně snadno vyrovnáme opravnými obvody.

3. Kolika stupňů s elektronikami o strmosti 10 mA/V a vnitřním odporu 0,2 M Ω je potřeba pro dosažení celkového zisku 1000, mají-li mít jednotlivé stupně horní mezní kmitočet 1 000 000 c/s a jsou-li celkové mřížkové kapacity 30 pF? Opětne podle (13) vypočítáme zisk jednoho stupně:

$$Z = 0,01/10^6 \cdot 30 \cdot 10^{-12} \cdot 6,28 = 53.$$

Stačily by dva stupně, a ještě bychom dosáhli zisku $53 \times 53 = 2650$, tedy podstatně většího. Avšak pozor! Zvolené elektronky mají $C_{gk} = 5,5$ pF; $C_{ga} = 0,65$ pF; $C_{ak} = 7,5$ pikofaradu, t. j.:

$$C_g = 5,5 + 7,5 + 0,65 (1 + 53) = 13 + 35 = 48 \text{ pF.}$$

Spoje zaokrouhlí tuto hodnotu na 50 pF, počítáme tedy znovu:

$$Z = 53 \cdot 30/50 = 32$$

a odtud celkový zisk dvoustupňového zesilovače $32 \times 32 = 1024$. Vidíme jasně, jak člověk mluví a mřížková kapacita uvádí na pravou míru. Zajímá-li nás odpor R_p , dostaneme výsledek z (11a):

$$R_p = 32/0,01 = 3200.$$

Vidíme, že anodové odpory vycházejí velmi malé (a tím tedy malý zisk), máme-li posunout vliv mřížkové kapacity k vyšším kmitočetům, a znovu vidíme, proč zesilovače s velmi širokým pásmem potřebují velké strmosti u elektronky.

Tím jsme probrali zesilovače samotné. Jsou však ještě další jejich části, které mají vliv na šíři pásma, a to jsou regulátory zisku a korekční obvody. Tuto jednoduchou úlohu si ponecháme na příště.

■ V novější době převládá v americkém rozhlasu kratičkový reklamní pořad nad dlouhým. Za minulý rok bylo vybráno 100 milionů dolarů za pořady o délce 10 až 20 vteřin. Odborníci uvádějí, že se mnohé vyplatily lépe než mnohaminutové pořady.

Příspěvek k otázce

REGIONÁLNÍCH VYSILAČŮ

Ing. Josef Beňa

Po osvobození naší vlasti se u nás objevily intenzivněji, než dříve snahy rozhlasové regionalistické. Jak se jeví regionalismus v rozhlasu? Jednotlivé kraje nebo města požadují vlastní vysilače s vlastními pořady. Tím vznikají nové úkoly jednak čs. poštovní správě, jednak rozhlasové společnosti. Poštovní správě přísluší stavba a provoz vysilačů, rozhlasové společnosti pak zřizování rozhlasových studií a starost o pořady.

Omezíme se na otázku zřizování vysilačů regionálních. Podněty ke zřízení vycházejí jednak v podstatě z potřeb kulturně politických, za druhé z ohledů technických; podle toho regionální stanice dělíme ve dvě skupiny.

Do první skupiny klademe také zvláštní potřeby sociální, pozoruhodnosti národopisné a zajímavosti krajové. Do druhé skupiny náleží technická stránka rozhlasové služby.

Všimněme si nejprve skupiny druhé, jež je nám, jako technikům, bližší. Také naše poštovní správa se v budování sítě rozhlasových vysilačů řídila dosud převážně,

Diagramy pro návrh vazebních členů odporových zesilovačů

V připojených diagramech A a B jsou obsaženy výpočty vazebních prvků odporového zesilovače, a to v A pro oblast dolního mezního kmitočtu, vzorec (5) z článku „Základy návrhu odporového zesilovače“ v tomto čísle, v B pro oblast horního mezního kmitočtu, vzorec (13) téhož článku. Diagramy jsou doplněny údaji pro různý stupeň přípustného útlumu p , od 0,5 do 0,99 podle článku „Výpočet prostých obvodů C-R a L-R“ z 4-5. čísla ročníku 1943 tohoto listu. Proti výpočtu má použití diagramů výhodu jednoduchosti a rychlosti; jejich omezená přesnost zpravidla zcela postačí. Použití vsvitne nejlépe z příkladů.

A1. Odporový zesilovač má mít mezi elektronikami takovou vazbu, aby přenášel kmitočet $f_0 = 30$ c/s s útlumem 0,95 (t. j. při 30 c/s smí napětí klesnout o 5 % proti hodnotě při kmitočtu 1000 c/s, kdy se už vliv vazebního kondensátoru neprojeví). Použitá elektronka EF6 má vnitřní odpor $R_i = 2$ M Ω ; anodový pracovní odpor je $R_a = 0,3$ M Ω ; mřížkový svod $R_g = 0,5$ megohmu. Máme vypočítat vhodnou velikost vazebního kondensátoru C. Nejprve hledáme $R = R_i || R_a + R_g = 2 \cdot 0,3 / (2 + 0,3) + 0,5 = 0,261 + 0,5 = 0,761$ M Ω . Z diagramu A jdeme ze svislé stupnice od hodnoty 30 vodorovně až k čáře $p = 0,95$ a odtud svisle na stupnici $R \cdot C$, kde čteme výsledek 16. Abychom zjistili C, provedeme dělení $C = (R \cdot C) : R = 16 : 0,761 = 21$ nF = 21 000 pF.

A2. U téhož zesilovače chceme zmenšením vazebního kondensátoru odstranit hluboké tóny tak, aby při 200 c/s nastal pokles o 3 dB, t. j. $p = 0,7$. Jdeme od $f = 200$ c/s k čáře $p = 0,707$ a poté svisle dolů k hodnotě 0,8. Pro hodnotu R jako

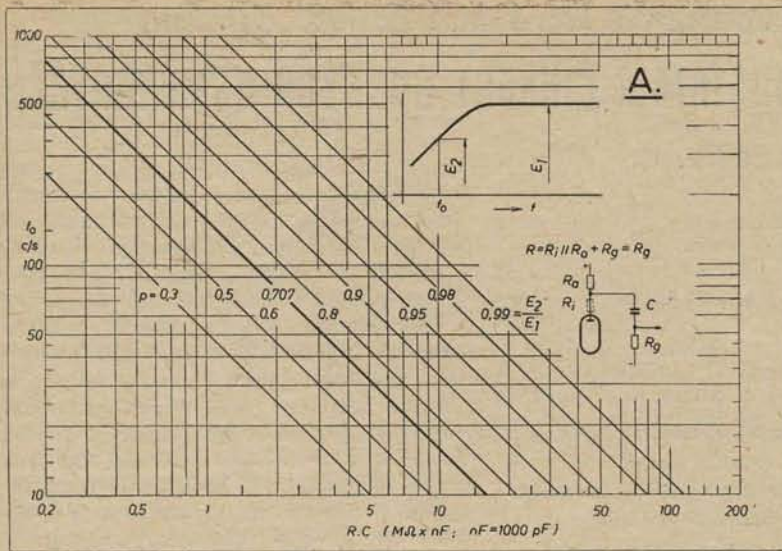
až na vzácné výjimky, právě ohledy technickými. Hlavním argumentem v této skupině je technická jakost dosavadní rozhlasové služby, totiž hlavně otázky:

1. Kolik čs. vysilačů je možné přijímat v daném místě a

2. jak silný je příjem těchto vysilačů (jak vyniká nad úroveň poruch a v jakém poměru je k cizím vysilačům, sousedním at' frekvenčně nebo zeměpisně).

Uznávaná mezinárodní směrnice stanoví, že každé místo státu má nárok na dobrý příjem alespoň jednoho domácího vysilače. „Dobrý příjem“ je ovšem pojem široký. Označíme těmito slovy příjem, po většinu dne nerušený poruchami atmosférickými, ani průmyslovými, ani interferencí cizích vysilačů, ani pronikavým fadingem (zvláště selektivním) uvažovaného vysilače, jestliže přijímáme na průměrném a dobrém lidovém přijímači s řádnou venkovní antenou.

Zajistiti každému místu v hranicích státu dobrý příjem alespoň jednoho domácího vysilače není dnes snadné. Všichni víme, že éter je vysíláním v některých rozsazích přeplněn a poptávka po přidělení frekvencí je větší než fyzikální možnosti. Jde zvláště o pásmo rozhlasových vln dlouhých (1000 až 2000 m) a střed-



prve vypočteme $C = 0,8 : 0,761 = 1,05 \text{ nF} = 1050 \text{ pF}$. Výsledky ovšem vhodně zaokrouhlíme.

Zajímá-li nás průběh frekvenční charakteristiky (který je v tomto případě ovšem vždy podobný), zjistíme pro vyšetřené $R \cdot C$ hodnoty f pro různá p a můžeme si frekvenční charakteristiku nakreslit. Od hodnoty $p = 0,3$ klesá napětí na polovici na každou následující oktávu směrem k menšímu kmitočtu (t. j. pro poloviční kmitočet než byl pro $p = 0,3$ je $p = 0,15$; pro čtvrtinový $p = 0,075$ atd.).

B. Poněkud složitější je výpočet oblasti horní, ač není vcelku obtížný.

B1. Odporový zesilovač s pentodou o strmosti $S = 1 \text{ mA/V}$ má mít takový anodový odpor, aby přenášel kmitočet $f_{\text{max}} = 15 \text{ kc/s}$ s útlumem $p = 0,95$. Máme zjistit velikost anodového odporu a zisku při těchto hodnotách R_a a R_g , jako prve a při výsledné kapacitě v mřížkovém obvodu $C_g = 50 \text{ pF}$. Vypočteme výraz

Diagram A pro zjištění velikosti vazebního kondensátoru. — Diagram B pro vyšetření buď přípustného pracovního odporu, mezního kmitočtu nebo mřížkové kapacity.

$S/\omega_m C_g = 1/6,28 \cdot 15 \cdot 50 = 1/4710 = 2,12 \cdot 10^{-4}$. Od této hodnoty na svislé stupnici diagramu B jdeme až k čáře $p = 0,95$, a odtud svisle dolů: najdeme tam zisk $Z = 67$. Ze vzorce, uvedeného v diagramu, vypočteme

$$R_p = Z/S = 67 : 1 = 67 \text{ k}\Omega.$$

Protože $R_g \parallel R_i = 0,5 \parallel 2 = 0,4 \text{ M}\Omega$, najdeme R_a z upraveného vzorce pro paralelní odpory:

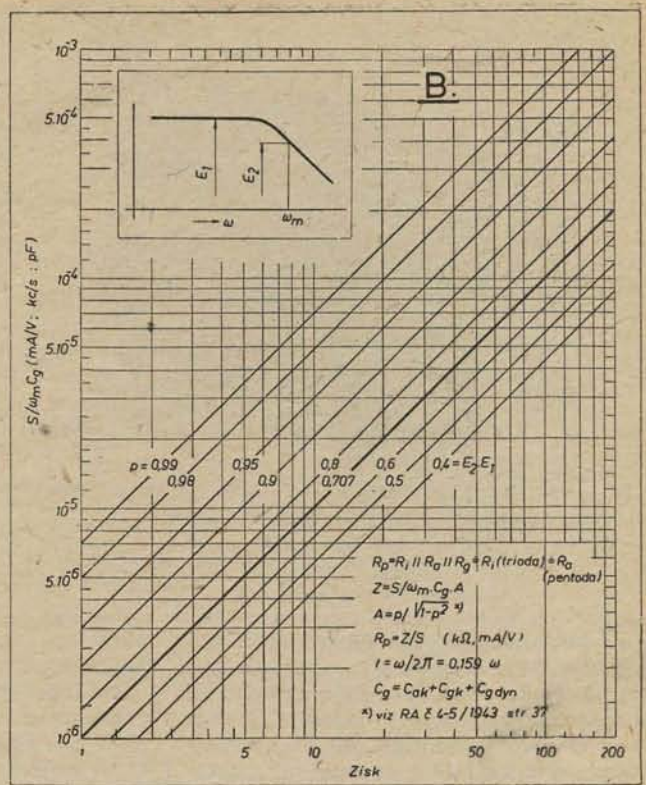
$$R_a = R_p \cdot R_g \parallel R_i / (R_g \parallel R_i - R_p) = 67 \cdot 400 / (400 - 67) \approx 80 \text{ k}\Omega.$$

B2. Vypočteme zisk jednoho stupně ze-

silovače s $R_i = 0,2 \text{ M}\Omega$, $C_g = 20 \text{ pF}$ a $S = 6 \text{ mA/V}$ má-li mít při $f_m = 1000 \text{ kc/s}$ útlum 0,707.

Vypočteme $S/\omega \cdot C_g = 6/6,28 \cdot 10^3 \cdot 20 \approx 4,8 \cdot 10^{-5}$, odtud jako prve z diagramu $Z = 50$, odtud (protože $R_p \approx R_a$) vyjde $R_a = 8 \text{ k}\Omega$.

Uvedenými příklady není použití diagramů vyčerpáno; ve zvláštních případech můžeme hledat kteroukoliv hodnotu, jež je obsažena v použitých vztazích. Při práci dejme jen pozor na správné jednotky, jichž máme použít a které jsou vždy uvedeny vedle hodnot v diagramu. P.



ních (200 až 600 m). Z toho plyne, že každý stát, který žádá v těchto pásmech o jistý počet rozhlasových vln, jich dostane při mezinárodních přidělování značně méně. Mezi rozhlasovými vlnami jsou však také rozdíly v kvalitě, ve vhodnosti pro rozhlasovou službu: čím delší je vlna, tím větší je dosah přízemního vyzařování a tím větší území je jím obsluženo. Čím kratší je vlna, tím větší je útlum povrchového záření, obslužená oblast je menší, zpravidla ohraničená čarou, kde interferenční fading nabývá nesnesitelné síly. Kratší vlna může být sice dobře zachycena i ve vzdálené cizině, díky záření prostorovému, ale pro vnitřní službu je méněcenná.

Československo nepatří, bohužel, mezi šťastné státy, kterým byla pro rozhlas přidělena alespoň jedna vlna delší než 1000 m. (Nynější vysílání na vlně 1571 m je pouhý pokus o získání vlny dlouhé, nová fáze zápasu o vlnu, vedeného již dlouho před touto válkou na mezinárodních konferencích). Ani jediná z vln, jež jsou nám přiděleny, není tak dlouhá, aby bylo možno na ní zajistiti poslech rozhlasu v celém státním území z jediného vysílače. Stupňování výkonu nemá zde smyslu (maximální dovolený výkon je

ostatně mezinárodně stanoven), neboť dosah na kratší vlně je zpravidla omezen — jak jsme uvedli — čarou fadingovou, označovanou v mezinárodní terminologii jako „čára příjemného poslechu“, nikoliv tedy nedostatečnou intenzitou pole.

Ani když všechny vysílače na dnešním území Československé republiky byly v činnosti, nedostávalo se každému místu v dnešních hranicích státu vysílání alespoň od jedné zdejší stanice. Tím hůř je dnes, kdy nebyly dosud napraveny škody z doby války. Zdá se nasnadě jakési revoluční řešení: nestačí-li dnešní vysílače, nelze-li velké stanice rychle rekonstruovat, stavme ve vhodných místech stanice malé a přidělujme jim vlny, třeba cizí, na kterých možná tou dobou žádná stanice nepracuje.

Vypadá to jednoduše, ale domysleme do konce: I malá stanice může rušit na velikou vzdálenost stanici jinou, pracující na téže vlně. Vlna dnes volná jí nebude možná již za týden, pravý majitel se jí opět ujme a právem nás požádá, abychom ji opustili. Přeladíme vysílač na jinou vlnu. Zakrátko se historie bude opakovat i na ní. Nakonec nezbude než vysílač zastavit: vždyť jednou — a snad brzy — dojde k mezinárodní konferenci, na které

budou vlny rozděleny znovu, a není pravděpodobné, že tam bude Československu dovoleno používat desítek středních rozhlasových vln, když jich mělo před válkou jen sedm.

Československo již dnes připravilo své požadavky, pokud jde o rozhlasové vlny, pro mezinárodní konferenci, a poštovní správa vede předběžná jednání s velmocemi. Výsledek konference nelze však dnes ani odhadnout: nezapomeňme, že zvláště letecká a námořní radioelektrická služba se tak rozmohly, že možná část dnešního rozhlasového pásma připadne jim, takže rozhlas na tom bude v pásmu vln stometrových a kilometrových možná ještě hůř, než dosud. Mnohému jistě napadne myšlenka: vítězné státy si rozeberou rozhlasové vlny států poražených, a tak i Československo získá nějakou vlnu. Ani to se nestane, neboť aspoň v Evropě daly velmocí najevo, že si přejí zachovat vlny poražených států pro obsazená území, aby mohly také rozhlasem působit k převýčově jejich obyvatelů.

Zbývá tedy připravit se na budování sítě tak zv. synchronovaných vysílačů, pracujících na téže vlně, nebo na několika společných vlnách, ovšem při zachování

(Dokončení na str. 76.)

O součástce, které dnes často používáme

PODSTATA A ČINNOST SUCHÝCH USMĚRŇOVAČŮ

MILOŠ HANSA

Dt. P 621.314.634.63.

Ukázka moderního provedení kuproxového usměrňovače o výkonu 24 V/1,5 A, s deskami okysličenými po obou stranách, Graetzovo zapojení, k montáži na stěnu.

Problém usměrňování čili proměny střídavého proudu v stejnosměrný vyvstal patrně současně s konečným vítězstvím střídavého systému proudového. Přes všechny své přednosti přece střídavý proud vždy nestačí a v mnohých odvětvích elektrotechniky se bez stejnosměrného proudu neobejdeme.

Technikové i fyzikové řešili zmíněný úkol různými způsoby a tak vznikla rozsáhlá technika usměrňovačů. Náš článek by nabyt katastrofální rozměrů, kdyby se měl zabývat všemi druhy usměrňování. Omezíme se proto na přehled tak zv. suchých usměrňovačů, přehled docela stručný, neboť podrobný a vyčerpávající by opět vydal objemný svazek.

Překvapí především označení suchý usměrňovač. To je přece každý, ze kterého nic neteče i když jím sebe více udeříme, tedy elektronkový, rotační, vibrační (budiž mu země lehká), obloukový, doutnavý atd. Naopak ty, ze kterých teče, a to se vždy po čase děje i bez drsného zacházení, těch už je dnes velmi málo a nikoho to nemrzí.

V době zrodu „suchých“ byly „mokré“ ještě v módě, a poněvadž se původně mechanismus usměrňovacího efektu zdál podobný elektrolytickému, byly nazvány tyto suchými. Dnes víme, že to není výstižný název a proto také odborníci v literatuře, kde se nechce ujmout pojmenování „kontaktní“ nebo „kóvové“, říkají zdrženlivě, že by se měly jmenovat „suché usměrňovače s hradicí vrstvou“, to by však bylo dlouhé a proto že zůstanou u těch jen „suchých“. A my také.

Tak, a teď si jich povšimneme blíže. Je tu zajímavý zjev; obvykle destička z několika materiálů, s možností připojení přívodu a vývodu proudu, která se vyznačuje nesouměrnou vodivostí. To jest, stejnosměrný proud tímto systémem jedním směrem prochází poměrně snadno, opačným velmi těžko. Málokdo si uvědomí, kolik práce a zkoušek se skrývá za předešlou větou, kolik jich bylo a stále je vynakládáno, aby ona věta platila co možná nejúplněji.

A další požadavek měli odběratelé: trvanlivost, odolnost, dobrou účinnost, nízkou cenu, malou váhu, malé rozměry. Všem tomu vývoj postačil a suchý usměr-

ňovač má dnes pevné postavení a skvělou budoucnost.

Snad byste chtěli slyšet, proč destička vůbec usměrňuje. Nechtějte, vážení, to totiž prozatím neví nikdo. Lépe řečeno, ví to mnoho lidí, ale každý jinak, a my, bohužel, nevíme, kdo z nich to ví správně. Nejpřednější fyzikové světa vysvětlují zjev různými teoriemi a je možné, že jedna z nich je správná. Tyto teorie budí skutečnou úctu, představují veliké vědecké výkony, dobyté těžkými zbraňemi matematiky. Každá z nich se zdá správnou, studujete-li ji samotnou. Konečné přesvědčení je však jen to, že v širokých mezích mají stejnou tendenci a snad se někdy sejdou. Asi tak, jako ve známém sporu, zdali je světlo elektromagnet. vlněním nebo proudem fotonů.

Jsou tři základní druhy suchých usměrňovačů:

sírníkové (resp. jodidové),
kuproxové,
selenové.

Sírníkové snad jsou u našich starších čtenářů dosud v paměti. Prováděly občas velmi divoké kousky: prskaly, páchly, pálily (200° C provozní teplota), zkrátka radost pohledět.

Roku 1904 ohlásil F. Pawlowsky z Vidně vynález „usměrňovací buňky s pevným elektrolytem“ a dostal naň patent. Byl to v záru v sírných parách vytvořený

Porovnání charakteristik usměrňovače selenového a kuproxového. Ostrý náběh u malých napětí dokládá vhodnost kuproxu pro měřicí přístroje.

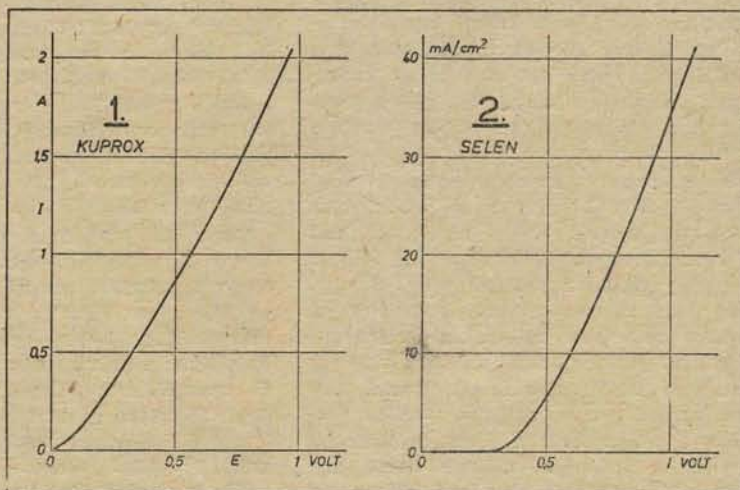
sírník mědi na měděném plechu. Hliníková sběrací deska naň přitisknutá tvořila druhou elektrodu. Prakticky při výrobě se hotový sírník nebo jodid lisoval na hliníko-magnesiovou desku. Ovšemže hned poté stíhal jeden patent druhý, až dnes jsme z toho šťastně venku. Vyráběly je firmy německé (Khunke, Elna) a z části Američané (Elkon).

Asi v roce 1924 přišli Američané, Grondahl a Geiger, se svým klasickým usměrňovačem z kysličníku měďného, Cu_2O , a skoro současně byly objeveny i fotoelektrické vlastnosti tohoto systému. V podstatě je to oxid, vytvořený na měděné desce termickým zpracováním, který dovoluje elektronům v obvodu vystupovati z mědi, ale opačně nikoliv.

Ovšemže je třeba upravit na oxydu sběrací vrstvu, protože sám je jen polovodičem a bylo by nepříznivé odvádět proud jen z jediného místa jeho povrchu.

U kuproxu, jak se těmto usměrňovačům říká, najdeme kladný pól vždy na mědi. Zmíněný název kuprox (cuprous oxide — kupferoxydul — kysličník měďný) je tedy výstižný jenom pro usměrňovače tohoto druhu, které se skládají z oxydované mědi. Zdůrazňujeme to, protože se dnes běžně, ale chybně říká kuprox každému suchému usměrňovači, tedy i selenovým, což vede k nedorozumění.

Kuprox je nejvíce probádán co do podstaty usměrňovacího zjevu a proto o něm uvedeme jednu přijatelnou teorii. Ta říká: mezi mateřskou mědí a na ní vzniklým oxydem je několik stotisícin milimetru tenké *nic*. To bylo naměřeno kapacitně za předpokladu, že ono *nic* má dielektrickou konstantu jako vakuum, tedy 1. Jelikož se dá dokázat, že oxyd sám neusměrňuje, měď pak teprve ne, nezbyvá, nežli příčinu zjevu hledat v záhadné mezivrstvě. Elektrostatickým ssáním vzniká v tak malé vzdálenosti mezi oběma materiály takový „průvan“, že elektrony dosti ochotně z mědi vystupují, neboť ta je jimi bohatá, a jdou do oxydu, polovodiče, na elektrony chudého. Kdo rád počítá, podiví se, jak silně elektrostatické pole vzniká při vzdálenosti elektrod ně-



kolik stotisícin milimetrů, i když je přiložený potenciál jen 3 až 5 voltů. A takové mocné elektrické pole dovede ssát elektrony i z katody studené (viz obrazovka se studenou katodou a j.). Pochod je podobný onomu v usměrňovači elektronece.

Jinak z praxe víme, že dobře udělaný kuprox je usměrňovač k neutahání. Za svého vývoje, t. j. během asi 22 let, byl dokonale vypracován a bylo zjištěno, že 50 000, 80 000 i více hodin provozu jsou zcela běžné doby jeho života. Není na něm nic, co by se mohlo opotřebovat. Pracuje tiše, bez výparů, bezpečně. Podrží své hodnoty, zvláště při malém zatížení; je tedy stabilní a proto se hodí ideálně pro měřicí účely, ponejvíce jako usměrňovač k přístrojům s otočnou cívku.

Ovšem žádný podobný fyzikální zjev neprobíhá ideálně, t. j. beze ztrát, a tedy i v našem případě si usměrňovač za svoji činnost něco vyžaduje. Je to část celkového výkonu, která se v něm mění v teplo, takže desky usměrňovače se provozem zahřívají. To platí o všech druzích suchých usměrňovačů bez rozdílu, někdy více, někdy méně. Toto zahřívání u kuproxu má také svou kladnou stránku, neboť teprve při správné provozní teplotě dosahuje se plného výkonu. Studený, právě zapnutý usměrňovač, dává po několik minut výkon menší. Ale i zde platí: všeho s mírou. Přílišné zahřívání usměrňovače vede k jeho zkáze a proto se musíme snažit, když už ne jej lépe chladit, tedy aspoň neztěžovat odvádění vyvíjeného tepla. Nesmíme umísťovat usměrňovač v blízkosti jiných tepelných zdrojů a montujeme jej na chladných a suchých místech.

A teď o selenu. Stal se svými údivnými výkony modlou posledních let. Při menší váze a rozměrech se zdál být nepřekonatelným. Podíváme se na něj zblízka.

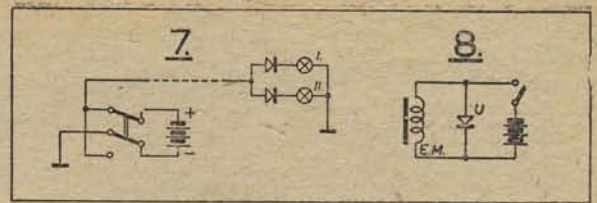
Vyrábí se asi tak, že se na železný, měděný nebo hliníkový plech, obvykle tvaru kotouče, nataví selen s určitými přísadami, čímž vznikne tenká souvislá skelná vrstvička. Ta nemá ještě vodivou strukturu a musí se nyní termickým zpracováním převést na šedý krystalický stav, který proud vodí. Pak se známým shoopování nastříká na selen lehce tavitelná slitina, která tvoří stříbrný povlak. Teprve mezi touto sběrací vrstvou a pod ní se nacházejícím selenem vzniká usměrňovací efekt. Ne tedy mezi selenem a nosnou deskou. Sběrací vrstva dává kladný pól, tedy opačně než u kuproxu.

Různé způsoby nanášení selenu, přidávání přísad k němu a celé zpracování jsou předměty mnoha patentů. Asi do roku 1932 nebyly selenové usměrňovače schopny delšího provozu a již po stu hodinách se jevílo rychlé stárnutí. Teprve mísením selenu s tellurem a ještě jinými prvky se dosahovalo postupného zlepšení, takže dnes průměrný selen klesne až tak za 10 až 12 tisíc hodin na 50 % původní hodnoty, nezničí-li se ovšem jinak do té doby. Zlepšovací snahy se nezastavily a tak se stále hledá pro selen elixír života.

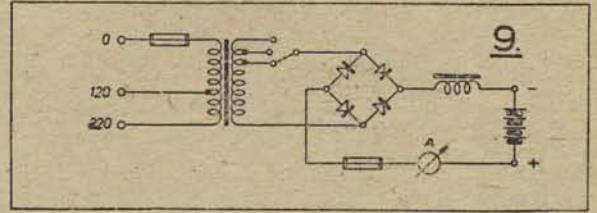
Dá se spíše vyčítit nežli dokázat, že tak, jako je siřnkový usměrňovač charakterově bližší elektrolytickému, je selen bližší emisnímu, thermionickému, tedy elektronkovému.

Seleny byly ideálními usměrňovači do válečných strojů, ponejvíce letadel a lodí. Malé, lehké, výkonné, avšak bez záruky

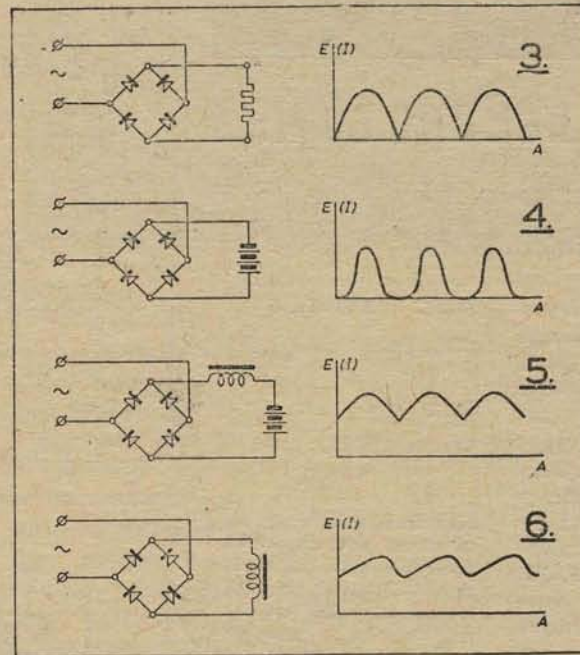
Obraz 7 a 8. Dvě ukázky použití usměrňovačů pro zvláštní úkoly: k selektivnímu rozsvícení návěštních žárovek, k ochraně před zvětšeným napětím na indukčnosti. (V obrázku 7 má být horní usměrňovač zapojen obráceně.)



Obraz 9. Obvyklé zapojení kuproxového nabíječe akumulátorů.



Obraz 3—6. Oscilogramy průběhu napětí a proudů v různých úpravách obvodů s usměrňovači. Křivky jsou (s výjimkou 3) vyznačeny markantněji; u obrázků 5 a 6 je mezi proudem a napětím fázové posunutí, které není značeno.



trvanlivosti. Pro měřicí účely se selen zvláště dobře nehodí, jednak pro svůj nestálý odpor, a pak proto, že při nižších napětích, asi do 0,3 voltu, vlastně neusměrňuje. Je to podmíněno jeho charakteristikou, která z počátku velmi pomalu stoupá. A právě citlivé měřicí přístroje, ke kterým měřicí usměrňovače připojujeme, mají obvykle jen několik desítek nebo set milivoltů na plnou výchylku.

Obraz 1 a 2 udávají závislost proudu na příkládaném napětí na jednotlivé desce usměrňovače, a to ve směru průchodu proudu. V hradicím směru závislost neudáváme, ježto je u obou druhů tak nepatrná, že činí pro desky s výkonem řádu ampérů jen několik miliampérů na volt. Každá z obou uvedených charakteristik se týká různě veliké desky, takže je nelze co do proudu kvantitativně srovnávat.

V obraze 3 až 6 jsou uvedeny oscilogramy proudů, které vycházejí ze známého Graetzova můstkového spojení při různých druzích zatížení usměrňovače.

Upozorníme na některé zvláštní případy použití suchých usměrňovačů, kde by se jiný druh sotva osvědčil. Jsou to v prvé řadě malé usměrňovače k měřicím přístrojům, pracující i při vyšších kmitočtech. Zde by se daly nahradit jen žhavenou diodou, ale při čtyřcestném usměrňování by to bylo poněkud těžkopádné.

Jiný případ: obraz 7. Jediným vedením (třeba na lodi) s místa A podle potřeby rozsvítit v místě B jednu nebo druhou žárovku k signálním účelům. — Nebo na obrázku 8 usměrňovač paralelně připojený k elektromagnetu utlumí škodlivé přepětí, vznikající při přerušení proudu. Usměrňovač je samozřejmě při provozu tak orientován, aby čelil přiváděnému napětí. Přepětí má pak opačnou polaritu a usměrňovač je spojuje do krátka.

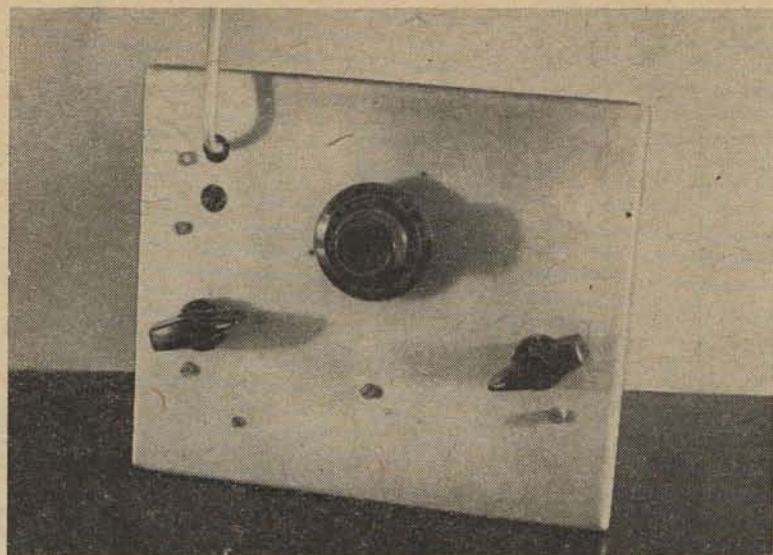
Je možné nahradit usměrňovačem i kolektor stejnosměrných strojů. Vyvedeme-li na příklad u stejnosměrné dynamy z kotvy jen sběrací kroužky, dostaneme střídavý proud, v mnohých případech žádoucí. Tím však magnety budit nelze a zde pomůže tedy usměrňovač. Jde to i obráceně. Střídavý proud lze odebrat ze statoru, je-li ovšem stator z plechů, a rotor budít

z usměrňovače.

Nakonec k užítku četných zájemců předkládáme nástin běžného usměrňovače k nabíjení akumulátorů, k elektrolyse a jiným účelům v amatérské praxi (obraz 9). Je to síťový transformátor se sekundárním vinutím voleným tak, aby odpovídalo požadovanému stejnosměrnému napětí. Podle druhu a velikosti vlastního usměrňovače bývá napětí na sekundáru při 4 voltech ss. asi 6 až 8 voltů vyvedených v odbočkách. Při větším odběru proudu je totiž vhodné zvětšit st. napětí, protože ztráta na usměrňovači se zvětší. Při 6 voltech = má být napětí asi 9 až 12 V stř. U menších proudů stačí ovšem i méně. Transformátor je vyměřen na proud asi o 20 % větší než je žádaný proud usměrňovaný.

Ve stejnosměrném obvodu je v serií se spotřebičem tlumivka. Pojistky je účelné vřadit do sítě i do stejnosměrného obvodu. Vypínač není ve schématu kreslen, ale je výhodné použití třípólového, který vypíná dvoupólově síť a jedním pólem ss. obvod, aby trvale připojené akumulátory nekazily články usměrňovače zpětným proudem.

Velikost tlumivky není kritická; přirozené je jen, že větší induktivita uhladí proud lépe. Je třeba však volit průřez jejího drátu tak, aby snesl procházející proud.



PŘIJIMAČE A VYSILAČE PRO 60 Mc/s

Ukázky několika úprav, pracovní náměty a opakování pro zájemce o nejkratší vlny*

Přijdou dny, kdy oživnou amatérská pásma, dny, na které se všichni tolik těšíme. Zkusíme to opět i na ultrakrátkých vlnách, a tak pro zopakování vám ukáží několik pěkných přístrojů pro tento obor.

Na obr. 1. a vlevo nahoře vidíte malý vysílač-přijímač, neboli transceiver. Jeho detekční stupeň a při vysílání oscilátor, je osazen moder. triodou, na př. EBC3, nf. zesilovač (při vysílání modulátor) koncovou devítivattovou pentodou, na př. EL3. Při vysílání vyzařuje tento přístroj více energie do antény, nežli většina podobných transceiverů, protože v něm můžete použít těsné antenní vazby. Při příjmu pak vyzařuje mnohem méně do antény proti jednodušším přístrojům, poněvadž má samostatný kmitací obvod pro pomocnou „přerušovací“ frekvenci ($L_3-L_2-C_4$). Cívky L_3 a L_2 navineme jakýmkoliv způsobem; důležité je jen, aby obvod L_2-C_4 rezonoval asi na 100 kHz (kontrola harmonických na přijímači pro stf. vlny), a L_3 měla asi třetinu až čtvrtinu počtu závitů L_2 . Kmitočet 100 kc/s je přibližně optimální přerušovací frekvence při práci na 56 a 112 Mc/s; pro pásmo 224 Mc/s volíme tento kmitočet o něco vyšší. Superreakční detektor takto zapojený pracuje při menším anodovém napětí zdroje a při těsnější antenní vazbě nežli přístroj bez tohoto zvláštního kmitacího okruhu. Přesto musí mít C_1 velmi malou počáteční kapacitu. Výstupní výkon vysílače na 5 m je asi 0,5 W až 1,25 W podle napětí zdroje (135 až 200 V), rozhodně tedy větší, než výkon jiných transceiverů. Pro 2,5 m doporučujeme anodové napětí vyšší (200 až 250 V). Vf. tlumivky navineme z drátu 0,1 až 0,2 mm silného, 2krát hedváb. opředěného, a to na trubičkách z hodnotného vf. mate-

* V době, kdy chystáme pro tisk tento článek, není ještě amatérské vysílání povoleno ani někdejšími koncesovaným amatérům-vysílačům. Připomínáme proto, že použití popisovaných vysílačů musí být odloženo až do doby, kdy bude amatérské vysílání uvolněno a i potom bude třeba řídit se vydanými předpisy.

MUC. J. STANĚK
OK2EL

Dt. P

621.396(61+62):025.6.

Na snímku nahoře: přední strana nkv. superhetu podle schematu na obrázce 5. Používá principu tropadynu, velmi malého mf. kmitočtu a jeho odporového zesílení.

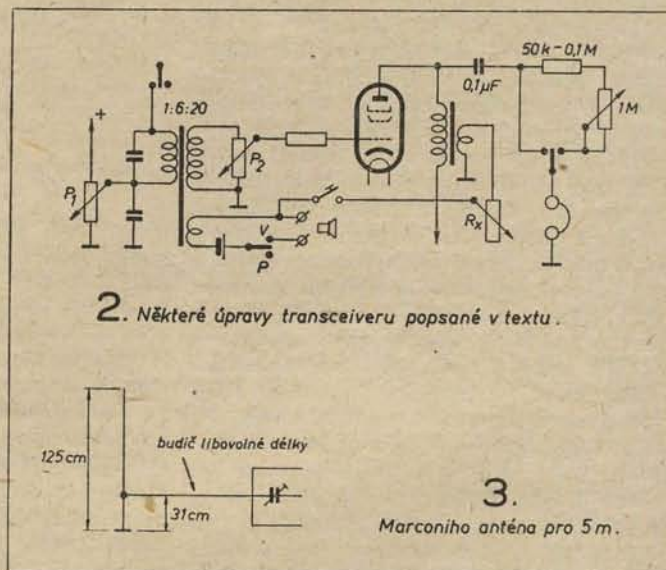
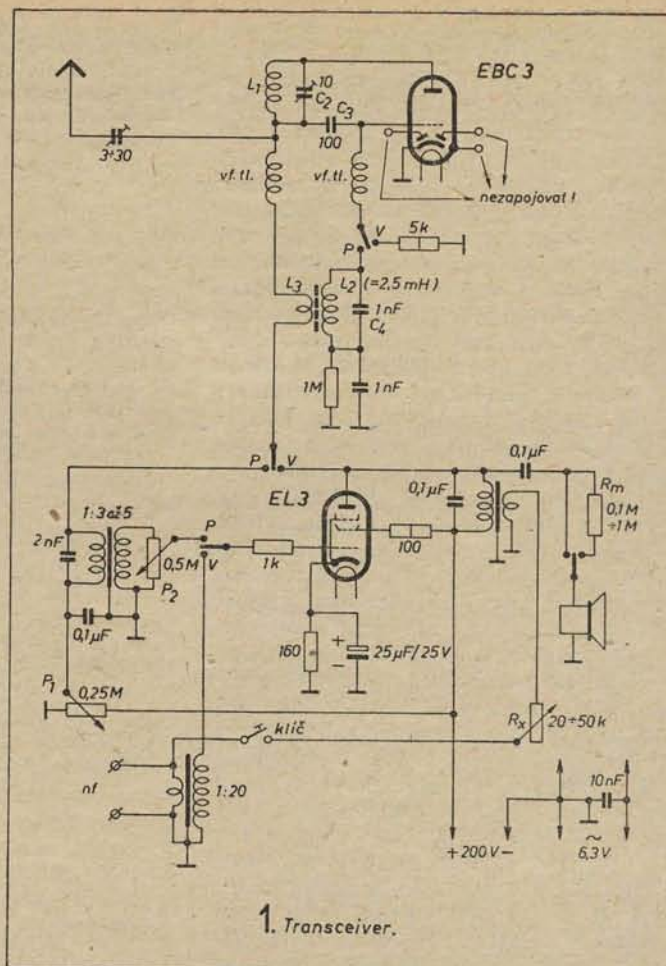
(Obr. 6.)

Obraz 1. Zapojení přijímače-vysílače (transceiveru), který je z nejprostších přístrojů pro metrové vlny.

Obraz 2. Úpravy transceiveru podle obrázku 1. Vysvětlení je v textu. — Obraz 3. Nejjednodušší antena pro délku vlny 5 metrů (Marconiho antena).

riálu (trolitul) o průměru asi 10 mm, těsně závit vedle závitů nebo raději s nepatrnými mezerami. Navineme vždy přibližně tolik drátu, kolik činí polovina minimální pracovní vlnové délky. Má-li přístroj pracovat na 2,5 m i 5 m (výměnné cívky), je nutné zhotovit vf. tlumivky přesně o takové indukčnosti, aby v žádném z obou pásem nedošlo k absorpčnímu vysazování. Podle Jonese i podle autorových pokusů vyhovely tlumivky o 75 závitů drátu 0,16 mm 2krát hedv., těsně na trubce průměru 9 mm.

Cívky ladicího obvodu je nejlépe navinout samonosně z holého měděného drátu, nebo z drátu smaltov., nikoliv však z drátu pocínovaného (ztráty). Pro 5 m navineme 9 závitů drátu 1,5 mm, $d = 1,25$ cm,



délka vinutí 3,75 cm. Pro 2,5 m: 3 záv., drát i průměr cívky stejný, 1 = 2,5 až 3,75 cm podle délky vf. přívodů v ladicím okruhu. Ladicí kapacita se předpokládá 10 pF max.

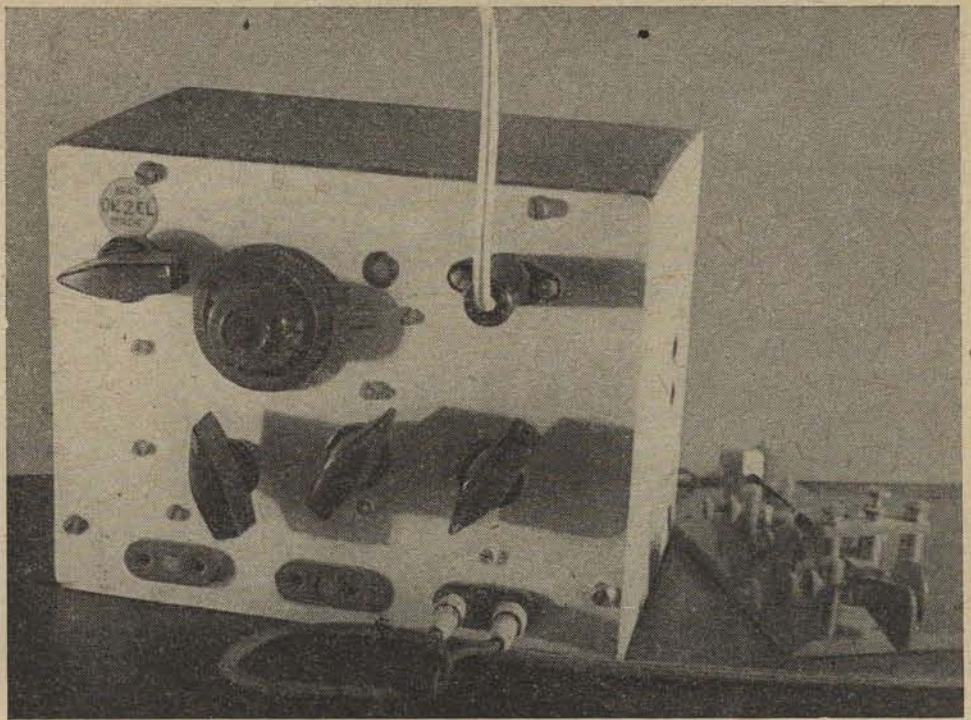
Jinak je přístroj jednoduchý, takže se při stavbě patrně nesetkáte s potížemi. Autorova modifikace Jonesova přístroje se týká vysílání modulované telegrafie. V anodovém obvodu pentody EL3 je obyčejný výstupní transformátor (jako pro reproduktor), jehož sekundárního vinutí lze použít k zavedení zpětné vazby, takže se stupeň může změnit v nf. oscilátor modulující nosnou vlnu. Získané nf. modulační napětí nemá sinusový tvar; jeho kmitočet však můžeme snadno nastavit na frekvenci nejlepší slyšitelnosti nebo

největší amplitudu (pozor na přemodulování!) proměnným odporem R_x . Řízení pracuje dokonale v rozmezí od několika set do několika tisíc cyklů/s. Nf. oscilace nasazují snadno, nikoliv jako u obvyklého způsobu zavádění kapacitní zpětné vazby od anody k řídicí mřížce. Jen je nutné najít správnou polaritu sek. vinutí výstupního transformátoru a dbát, aby osy (všech) transformátorů byly mimooběžné.

Přepnutí z příjmu na vysílání provádíme jakýmkoliv spolehlivým čtyřpólovým dvoupolohovým přepínačem. Jestliže pojme mikrofonní baterii do přístroje, bude výhodné použít přepínače pětipólového, který bude vypínat mikrofonní baterii při příjmu (viz obr. 2). Týž obrázek ukazuje zjednodušení přístroje použitím transformátoru o třech vinutích, (Poměr závitů 1:4 až 6:20, počet závitů na jádře asi 3 cm³ bude asi 300:1200 až 2000:6000, průměry drátů 0,45:0,1:0,1 mm). Při tomto zjednodušení musíme, bohužel, vytáčet potenciometr pro kontrolu hlasitosti (resp. hloubky modulace) při příjmu a při vysílání do různé polohy. Na štěstí je zde pamatováno i na monitor, který nás v případě zapomětivosti na chybu okamžitě upozorní ve sluchátkách. Žádoucí hlasitost při kontrole vysílání nastavíme buď jednou pro vždy zvolením odporu R_m v rozmezí 0,1 až 1,0 megohmu, nebo vřazením pevného odporu 50 až 100 k Ω a proměnného v hodnotě 1 M Ω do serie se sluchátky (znázorněno na obraze 2). (Při monitorování reproduktorem pozor na akustickou zpětnou vazbu!)

Antenní systém, vhodný pro tento transceiver, je velmi jednoduchý. Obrázek 3 ukazuje takovou čtvrtvlnnou vertikální antenu pro 5 m dlouhým koncem uzemněnou nebo připojenou na kostru auta a ve čtvrtině od spodu buzenou libovolně dlouhým buďčem.

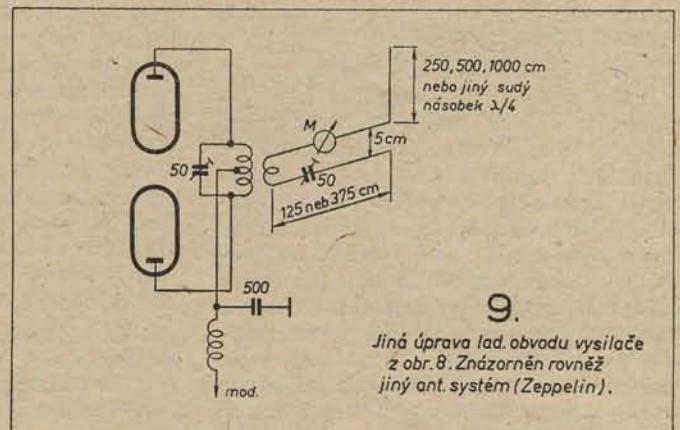
Jakkoliv je popsán přístroj neobyčejně prostý, má mnoho dobrých vlastností. Přesto však se budeme snažit o dokonalejší přístroj. Popíšeme dobrý a velice jednoduchý ultrakrátkovlnný superhet se čtyřmi elektronkami a jen jedním ladičím obvodem, který je daleko citlivější nežli superreakční přijímače s dvěma nebo třemi elektronkami. Schema je na obraze 5, foto-



Na snímku obr. 4. Transceiver podle obr. 1 a 2. Nahoře P_1 , ladičí kondens., Cant., antena. — Pod tím R_x ; přepínač P-V; P_2 . — Zdíčky zleva: mikrofon, sluchátka, klíč. Vpravo od přístroje aut. klíč.

Obrázek 9. Jiná úprava ladičím obvodu vysilače na schématu obraze 8. Je tu také znázorněno použití jiného antenového systému (Zeppelin).

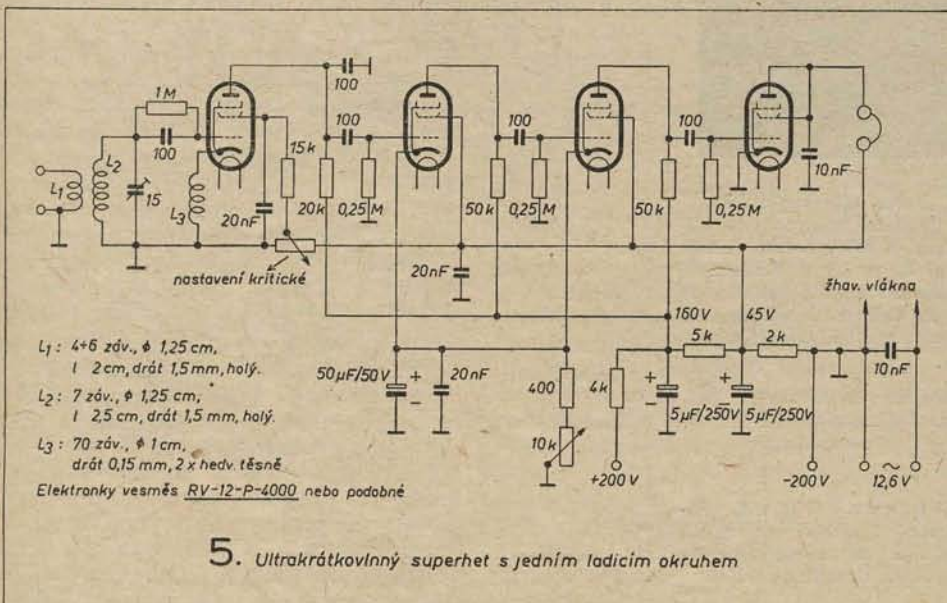
Vlevo dole. Obrázek 5.



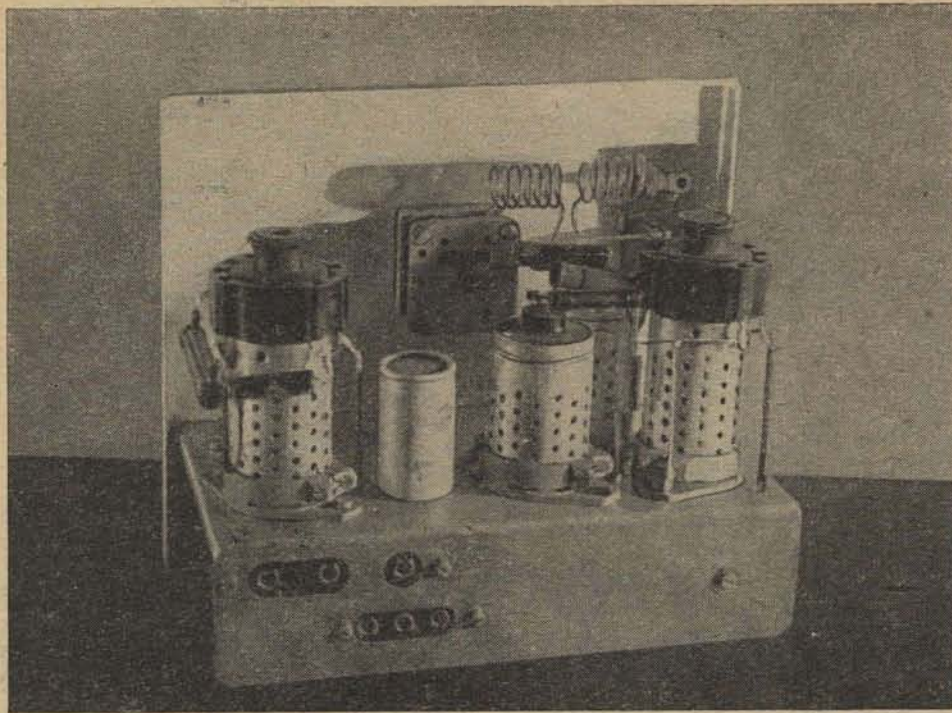
9. Jiná úprava lad. obvodu vysilače z obr. 8. Znázorněn rovněž jiný ant. systém (Zeppelin).

grafie na obrazech 6 a 7. Směšovač je vlastně „staříčkový“ tropadyn, jehož ladičí okruh osciluje (ale, prosím, slabě; nevytáčejte P_s k bodu začínajícího vytí nebo superreakce!) na kmitočtu poněkud odlišném od vstupního signálu. Rozdílový kmitočet, vzniklý smíšením, je poměrně malý

a je zesilován dvěma vf. pentodami a nakonec usměrněn triodou. Problém mf. obvodů je zde vyřešen odporově — kapacitními vazbami mezi stupni, při čemž hodnoty odporů a kapacit jsou voleny stejné (nebo spíše obdobné), a to tak, aby byla propouštěna a zesilována jen vysoká frekvence a nikoliv kmitočty nízké (jinak by byl první stupeň vlastně jen detektorem se zpětnou vazbou). Zmíněné vazební prvky pečlivě vybereme tak, aby byly hodnotné a stejných velikostí. Antenní vazbu nastavíme změnou vzdálenosti obou vstupních cívek na optimální příjem slabých signálů. Tato vazba nesmí být přílišná, jinak detektor nebude oscilovat a přístroj nebude pracovat jako superhet. Theoreticky je z horních řádků snadno pochopitelné, proč uslyšíme každý signál při ladění dvakrát těsně vedle sebe. Resonanční křivka tohoto superhetu je značně široká, takže lze přijímat i pětimetrovou telefonii, která se právě většinou vyznačuje velmi širokým pásmem. Při stavbě tohoto přístroje bude velikou výhodou použití elektronek typu RV12P4000, které umožňují pohodlnou montáž řídicí mřížkou dolů, takže vzdálenost anody a následující řídicí mřížky se zkrátí na několik málo centimetrů. Všechny odpory až na dělič napětí jsou půlwattové; tři



5. Ultrakrátkovlnný superhet s jedním ladičím okruhem



odpory děliče je nutné vyměřit na větší zatížení (aspoň 8 W).

K popsanému citlivému přijimači rozhodně náleží *výkonnější vysílač*. Proto si popíšeme v dalších odstavcích dva takové vysílače. Obraz 8 ukazuje přístroj malých rozměrů a jednoduché obsluhy o střídavém výkonu několika wattů. Je v něm použito *knoflíkových vf. pentod* typu RV12P2000, je však možno osadit jej libovolnými jinými knoflíkovými pentodami nebo triodami. Je to obyčejný souměrný tříbodový oscilátor. Střední vývod ladičního obvodu nemusíme získávat kapacitně, nemáme-li po ruce kondensátor se dvěma statory; obraz 9 ukazuje změnu, které je v tom případě třeba. V témže obrázku je označen ladičí kondensátor hodnotou 50 pF, které lze opravdu s výhodou použít, neboť — má-li kondensátor nepatrnou počáteční kapacitu — překryjeme vysílačem hlade široký rozsah od dvou do šesti metrů, v němž jsou obsažena dvě amatérská pásma. Ladičí cívku volme o malém průměru, aby příliš nevyzařovala (7 záv., drát 1,5 mm, $d = 1,25$ cm, $l = 20$ mm). Antenní cívka má 1 až 2 závity stejného drátu, její průměr je o něco větší, je dobře připevněna a navinuta nad středem cívky kmitacího okruhu. Z obrázku 8 je rovněž zřejmý antenní systém, zahrnující proměnnou kapacitu 50 pF, tepelný ampérmetr (do několika málo set mA) nebo dvouvoltovou žárovečku pro 100 mA a svislý radiátor o délce libovolného počtu lichých násobků čtvrtvln (tedy pro 5 m: 125, 375, 625, ... cm).

Lepší je antenový systém podle obrazu 9, složený ze stejné cívky, kapacity a měřiče vf. proudu, který se však liší délkou radiátoru a *nevysazujícími budiči*. Budiče jsou tvořeny dvěma rovnoběžnými dráty, vzdálenými navzájem o 5 centimetrů, z nichž jeden končí volně a na druhý navazuje vertikální nebo i horizontální radiátor. Délka jednoho budiče (na př. do cívky k radiátoru) je rovna libovolnému *lichému* násobku čtvrtvln, délka radiátoru budiž rovna libovolnému

sudému násobku čtvrtin (pro 5 m: 250, 500, 750 cm). Antenní kapacitu nastavujeme na *maximální antenní proud* (viz tepelný ampérmetr nebo žárovečku). Jest důležité, abychom nepřekročili hodnoty maximálního anodového napětí a katodového proudu (220 V a $2 \times 7 = 14$ mA pro uvedené elektronky RV12P2000). Změříme si proto anodový proud (na př. v bodě X za modulační tlumivkou), a je-li veliký, zmenšíme jej zvětšením obou mřížkových odporů. Modulátor je osazen devítiwattovou koncovou pentodou v podobném zapojení jako na obraze 1. Je zde opět použito Heisingovy modulace. Jako modulační tlumivka také zde dobře vyhoví běžný výstupní transformátor, jehož sekundár může zůstat nezapojen, nebo může sloužit k přívodu jiného nf. modulačního napětí — z rozhlasového přístroje nebo pro vysílání reprodukováné hudby nebo



Obraz 10. Oscilogram modulační přístroje na obraze 8 sinusovými kmity při $E_a = 2,5$ V. Nelineární časová základna působí mírnou deformací obrazu, na níž vysílač nemá viny.

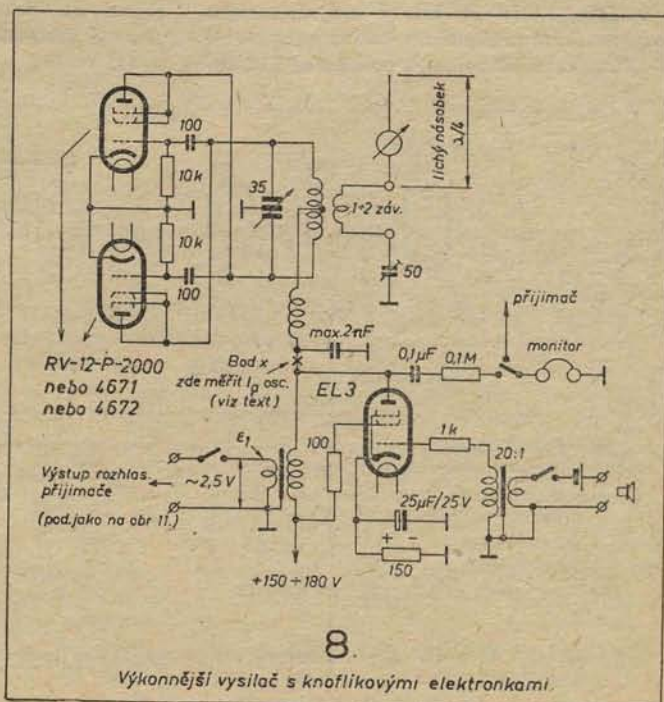
Na hoře. Obraz 7. Snímek ultrakrátkovlnného superhetu ze zadu.

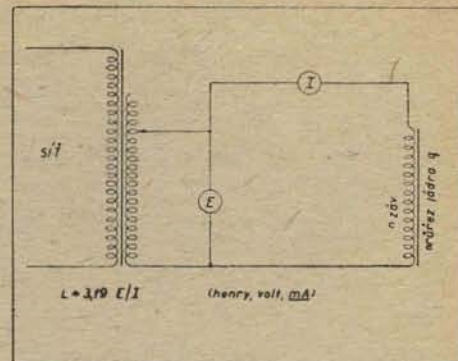
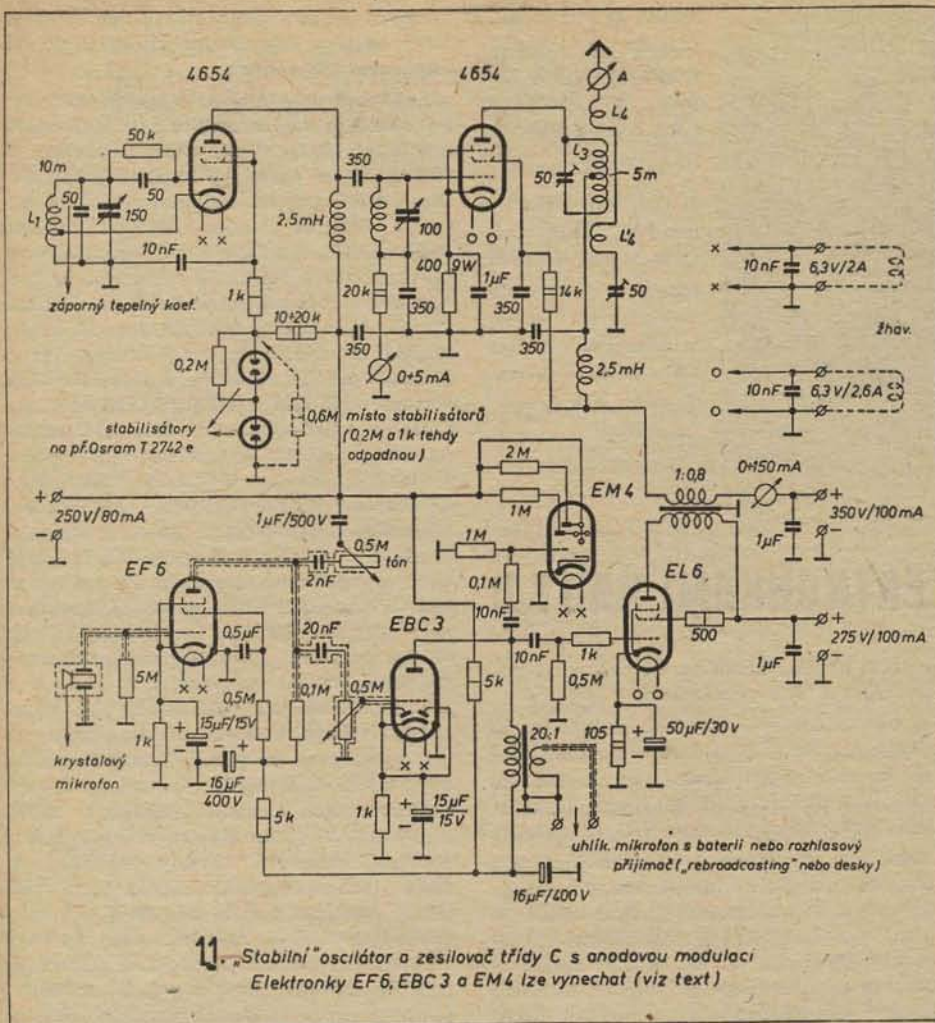
Vpravo. Obraz 8. Výkonný zesilovač metrových vln s knoflíkovými elektronkami.

přenos). Je-li vstupní napětí na těchto zdílkách 2,5 V, dosáhneme při $E_a = 150$ voltů takřka 100% modulace (viz obr. 10).

Právě popsaný vysílač je sice mnohem lepší (hlavně výkonnější), nežli vysílač obsažený v transceiveru obraz 1, přesto je to však opět anodově modulovaný oscilátor, který se vyznačuje také nežádoucí frekvenční modulací. Příjem takového signálu je pak moderním superhetem nebo obyčejným audionem nemožný. Opravdu stabilní signály obdržíme jedině tehdy, postavíme-li samostatný stabilní oscilátor jako budič jednoho nebo více vf. zesilovačů, následujících za oscilátorem, a modulováním posledního (koncového) stupně. Úkolem tedy je najít oscilátor dostatečně stabilní a výkonný, a jím vybudit výkonnou koncovou elektronku. Použitím dvou pentod typu 4654 se věc dosti dobře povede. Předpokládám, že postačí 8 W nosné vlny a „stabilita“ elektronově vázaného oscilátoru, osazeného elektronkou 4654. Děk příteli OK2XF (congrats!) víme dnes, co si myslit o *přežitku* zvaném ECO, přežitku z doby, kdy konstruktéři neměli elektronek typu ECH. Nuže, osadíme-li tento pětimetrový vysílač elektronkou 4654 v zapojení ECO, budiž nám omluvou, že tak činíme ani ne tak pro jednoduchost přístroje, jako spíše proto, abychom dali podnět k stavbě *alespoň dvojestupňových* pětimetrových vysílačů (kterých bylo na našem území mezi amatéry sotva pět nebo deset).

A nyní několik podrobností: oscilační obvod první elektronky 4654 musí být proveden mechanicky naprosto pevně; k stabilitě oscilátoru přispívá použití co možná nejmenšího poměru L/C, rozdělení ladičí kapacity na dvě části, z nichž jedna má záporný teplotní součinitel. Dále je nutné uložit tento obvod z dosahu součástí, které se zahřívají (hlavně elektronek — tedy pod kostru). K stabilitě rovněž přispívá použití poměrně malého anodového napětí (pokud možná stabilizovaného doutnavkami) a ladění anodového obvodu oscilátoru na druhou harmonickou. Samozřejmým předpokladem jsou doko-





Vinutí na jádro neznámých vlastností

Zejména dnes často potřebujeme zjistit magnetické vlastnosti transformátorového jádra, které jsme náhodou dostali do rukou. Jde-li o běžný úkol a jádro vypadá jako obyčejný materiál, navrhneme tlumivku nebo transformátor podle Hannova diagramu, otištěného na str. 167. v 9. čísle roč. 1942 t. l. Ten platí pro obyčejné transformátorové plechy, a bude-li jádro lepší, zisk je nám zpravidla jen vítán. — Potřebujeme-li naopak přesnou hodnotu indukčnosti a nasvědčuje-li plech svým zevnějškem tomu, že jde o zvláštní slitinu, na př. permalloy a pod., můžeme postupovat takto: Na jádro navineme 1000 nebo 2000 závitů drátu co možná silného tak, aby okénko bylo co možná plné. Pak vypočteme výraz.

$$E = n \cdot q/45 \quad (1)$$

kde n je navinutý počet závitů a q je průřez jádra. Tím dostaneme napětí o kmitočtu 50 c/s, které můžeme na cívku přivést při $B = 10\,000$ gaussů. Pak připojíme cívku na stř. napětí, odebrané ze sítě 50 c/s, a to postupně od 0,05 E do E (t. j. od $B = 500$ až 10 000 gaussů) a měříme proud, který vinutí odebrává (jádro složeno střídavě, bez vzduchové mezery). Zanedbáme-li ztráty, můžeme zjištěné I považovat za magnetující proud a vypočítat z něho pro různá B počet ampérzávitů na centimetr tím, že změřený proud v ampérech násobíme počtem závitů a dělíme délkou cesty v železe (stř. délka siločáry). Z vypočtených hodnot můžeme nakreslit magnetující křivku daného materiálu $B = f(Az/cm)$.

Můžeme však také pro zvolené B z měřeného I pro dané E vypočítat jalový odpor cívky a z něho indukčnost podle zjednodušeného vzorce:

$$L = E/314 I \quad (\text{henry, volty, ampéry}) \quad (2)$$

Z navinutého počtu závitů a z vypočteného L vypočítáme dále čísel

$$k = L/n^2 \quad (3)$$

a jestliže požadujeme jinou indukčnost L_z , najdeme pak snadno potřebný počet závitů n_z podle vzorce

$$n_z = \sqrt{L/k} \quad (4)$$

Při tom pro vstupní a vazební transformátory vycházíme od $B = 500$, t. j. I měříme při dvacetině napětí E podle (1), pro výstupní a výkonové transformátory s $B = 2000$ g., t. j. I měříme při 0,2 E . Při tom pozor na vlastní spotřebu voltmetru nebo na úbytek na ampérmetru při měření a dále na to, že dosud je kmitočet sítě často menší než někdejší, přesně udržovaná hodnota 50 c/s. P.

nalé součásti a izolanty, jakož i pevná montáž a stínění jednotlivých laděných obvodů. Oscilátor je také napájen z jiného zdroje než zesilovač.

Mezi oběma vř. stupni je pro jednoduchost kapacitní vazba. Mřížkový proud zesilovače (pracujícího ve třídě C) za uvedených podmínek činí asi 3 mA. Jeho měření zjistíme jednak část předpětí, vznikající na odporu 20 kΩ, jednak zjistíme rezonanci mřížkového obvodu. Cívka L_2 má malý průměr, aby co nejméně vyzařovala; tato okolnost spolu s dobrým stíněním anodového obvodu od mřížkového učiní neutralisaci zbytečnou. Není-li mezi oběma okruhy vazba, nepohne se ručička miliampérmetru v mřížkovém svodu při ladění anodového okruhu (za odpojeného napětí na anodě a stínící mřížce tohoto stupně). Část mřížkového předpětí vytváříme odporem v katodě (asi 25 V; celé předpětí je asi 80 V), aby nebyla ohrožena druhá elektronka 6654, kdyby náhodou nedostávala budící napětí a kdyby pracovala bez tohoto odporu. — Vhodné anténí systémy byly popsány u přístroje na obrazech 8 a 9.

Vysílač je modulován v anodě a ve stínící mřížce. Pro udané anodové napětí (350 V) a přibližně 50 % modulace je zapotřebí 2,5 W střídavého výkonu modulatoru. Osadíme-li koncový stupeň modulatoru pentodou EL6, která při uvedených hodnotách a 10% skreslení je schopna dodávat 9 W střídavého výkonu, budeme mít dostatečnou zásobu a EL6 bude moci pracovat s mnohem menším skreslením. Dů-

ležitý je ovšem řádný modulační transformátor; poměr primárních závitů k závitům sekundárním je roven

$$\sqrt{3500/2250} = 1,251 = 1:0,8$$

Předpokladem je dostatečně velké jádro z dobrých a tenkých plechů. Prakticky vyhoví síťový transformátor, který se v poslední době objevil na trhu a který má tato vinutí: 220 V, 2×290 V, 12,6 V. Zapojíme jeho primár a polovinu sekundárního vinutí 1×290 V. — Před pentodou EL6 může být prostě transformátor 1:20, spojený s uhlíkovým mikrofónem a mikrofónní baterií, nebo s výstupním transformátorem rozhlasového přijímače (pozor na přebuzení a ohrožení EL6!). Chceme-li však „světlu“ ukázat věrný přednes hlasu a jiných zvuků, použijeme zajisté lepšího mikrofónu, třeba krystalového, a to s náležitým zesilovačem (jinak elektronky EF6 a EBC3 odpadnou). Jako indikátor hlasitosti je za předzesilovačem zařazena EM4, magické oko s dvojnásobnou citlivostí.

Na zakončení těchto odstavců se jen zmíním o důležitosti Lecherových drátů, které umožní přibližně oceňovat kterýkoliv z popsaných oscilátorů, a současně absorpční vlnoměr. Ten pak uchová výsledky měření Lecherovými dráty pro dobu, kdy dráty budou dávno strženy a dovolí „měření“ i v místech, kde bychom Lecherovy dráty nemohli natáhnouti. K přesnému zjištění vyslané frekvence pak je nutný, stejně jako na jiných pásmech, interferenční vlnoměr nebo snad ještě lépe oscilátor pro 1000 kHz.

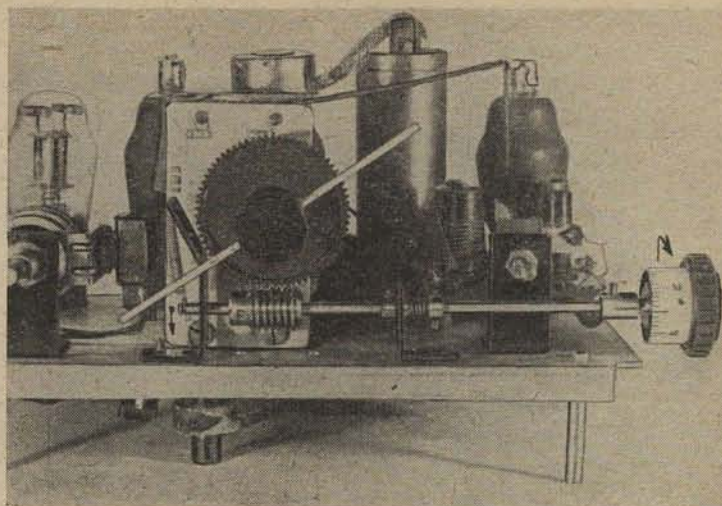
tek, které dávají kratičké živé spoje a vyžadují stínění jenom na jediném spoji. K ladění jsme tentokrát nepoužili převodu šňůrkového, nýbrž období šroubového převodu z čísla 2 letošního roč. t. 1. Osvědčil se tak dobře a jeho výroba je tak snadná, že jej doporučujeme každému, kdo chce úspěšně „lovit“ na krátkých vlnách a vždy znovu snadno najít jednu zjištěnou stanicí.

Na hřídeli ladicího dvojitého kondensátoru je upevněn prodlužovací nástavec, který je současně nábojem ozubeného kolečka téhož druhu, ale menšího průměru, než jsme uvedli v předchozím čísle. Prodlužovací nástavec má v přístroji nasazen malý knoflík s dvoustrannou ručkou z ocelového drátu síly 1,5 mm, který jsme nabarvili bíle. Pod ozubeným kolečkem je bez osové vůle uložen hřídelík, směřující vodorovně a rovnoběžně s čelní deskou vpravo. Na něm je asi 15 mm dlouhý jednochodý šroub se stoupáním rovným rozteči zubů, v našem případě 2,2 mm. Dva stavěcí šroubky jej připevňují ke hřídelíku. Otáčením šroubu otáčíme i ladicím kondensátorem, ovšem mnohem pomaleji, jak to udává veliký převod šroubu a kola. Aby šroub a kolo neměly boční vůli, je tu zadní konec hřídelíku tažen vzhůru a šroub vtlačován mezi zuby kola.

U jednochodého šroubu je převod zvláště veliký: v našem případě je zapotřebí třiceti otáček šroubu na půlotáčku ladicího kondensátoru. To sice dává velmi jemné a snadné ladění na krátkých vlnách, avšak zdoluhavé ladění na vlnách středních. Proto jsme upravili šroub tak, aby se dal vysunout ze záběru s kolem, a pak můžeme ladit bez převodu přímo knoflíkem na nástavci hřídele kondensátoru. Aby nebylo potřeba hřídelík držet zvednutý chceme-li trvale ladit bez převodu, má levý konec hřídelíku šroubu háčkovitý

Tak vypadá levný, snadný a velmi účelný ladicí převod zblízka. V nouzi je možné nahradit šroub tuhou spirálou z drátu síly asi 1,5 roztaženou na rozteč 2,2 mm a navlečenou na váleček prům. 10 mm.

Dole. Náčrtek kostry a podrobnosti jemného převodu.



výřez v úhelníčku a může být zaklesnut do jeho vybočení tak, že trvale zůstává mimo záběr s kolem. Pak můžeme, jak jsme naznačili, ladit na středních vlnách bleskurychle bez převodu, ale i na rozsahu kv. rychle najdeme pásmo, zvedneme šroub do záběru, jedním pohledem na bubínek nastavíme na něm dílek, kde hraje žádaný vysílač, a máme vyladěno. Platí totiž i zde, jako u dříve popsané jednoduché úpravy, že převod je neměnný, dbáme-li pevným zavrtáním stavěcích šroubků o nehybné spojení kola s nábojem a hřídelem lad. kondensátoru, šroubu s hřídelem jemného ladění a ladicího knoflíku s jemně rozděleným papírovým bubínkem s týmž hřídelem.

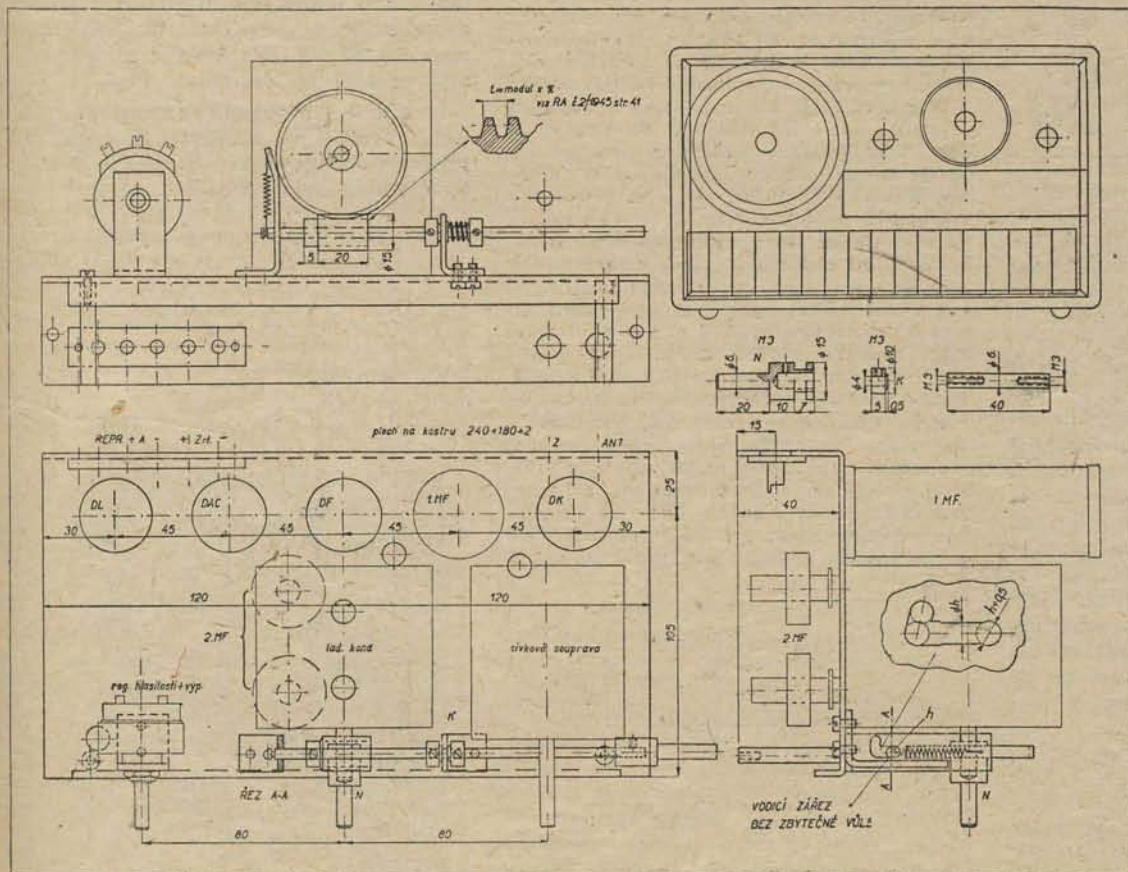
Papírový bubínek získáme tak, že na válcovou část knoflíku navineme proužek silného kreslicího papíru, tím změníme obvod, zjištěnou délku rozdělíme na 50 nebo 100 dílků (nevadí, když nejsou docela stejné), očíslováme je od 0 do 50 nebo

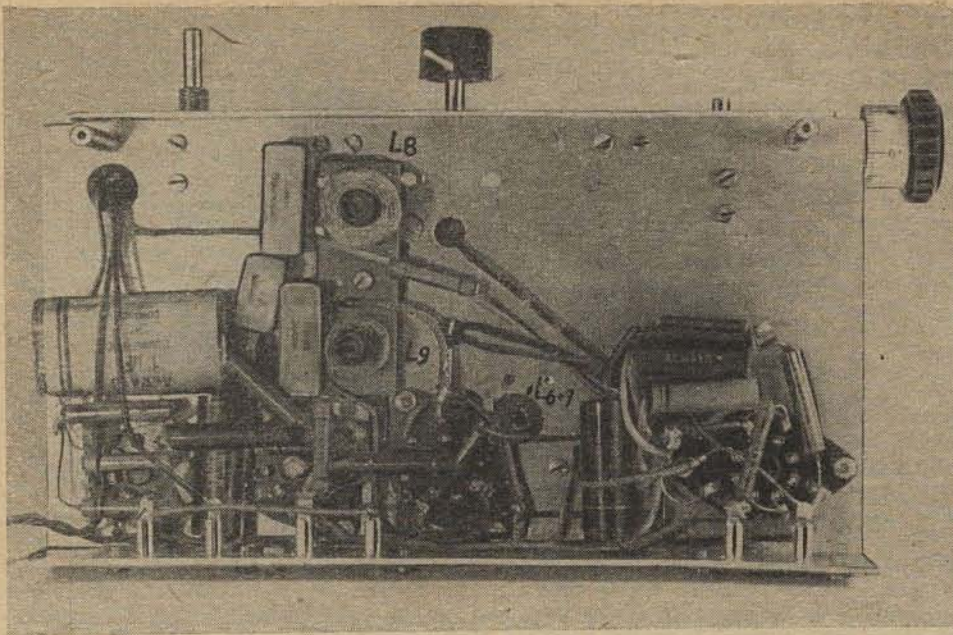
do 100 (každý 10. nebo 20.), pak tento pásek navineme a rozpuštěným celuloidem nalepíme na zmíněnou válcovou část knoflíku a chráníme proti ohmatání proužkem čirého filmu nebo celofánu.

V hotovém přístroji upevníme pod ručkami ladicího knoflíku vhodnou nakreslenou stupnici a proti bubínku na boku skřínky jemný hrot jako ukazatel, který nesmí bránit vychýlení knoflíku při zvedání šroubu ze záběru. Tím je hotov přesný a jemný ladicí převod, jakým se nemůže pochlubit žádný běžný rozhlasový přijímač, a který činí hledání stanic, jejich zjišťování podle sousedních vysílačů a odhad jejich kmitočtů hravě lehkým. Věříme, že naši přátelé budou vbrzku získání jeho předností a dají podobným úpravám přenosť před všemi jinými u každého dálkového přijímače.

V otázce sladčování odkazujeme zájemce jednak na návody předchozí v číslech 3-4 a 9-12, roč. 1945, jednak na pomoc zkušených kolegů, která je v tomto případě pro začátečníka skoro nezbytná. Protože na krátkých vlnách nemusíme sladčovat vstupní a oscilátorový obvod, jestliže jsme dali pozor, aby cívky byly co možná shodné, můžeme i při mírně rozladěných pásmových filtrech se pokusit zachytit nějaký kv. vysílač a pak se snažme zlepšit jeho příjem doladěním pásmových filtrů. Poté přejdeme na vlny střední a tam doladíme vstupní obvody. Jestliže se při ladění ozve v okolí 330 m hvízd, zkusíme jej zeslabit nebo potlačit doladěním mf. odlaďovače v antenním obvodu (v našem přístroji chyběl bez podstatné újmy). Slučování s pomocným vysílačem jest ovšem snazší a přesnější.

I tento přístroj jsme zkusili napájet vibračním měničem podle návodu v čísle 2. roč. 1946, a dával velmi dobrý poslech bez rušení na krátkých vlnách, i když napětí, pro něž jsme svůj vzorek vibrátoru vyměřili



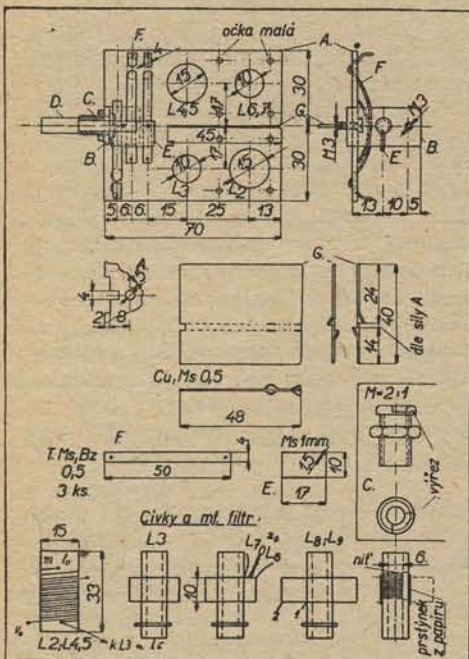


15 wattů, druhý pro 8 wattů. Rozumí se, že můžeme tyto hodnoty sestavit na př. spojením několika odporů menších do serie, na což, kupodivu, nepřišla celá řada konstruktérů zmíněné dvoulampovky. Můžeme na př. 2900 ohmů sestavit z pěti odporů 500 ohmů a jednoho 400 ohmů, vesměs pro 3 wattů, a podobně pro 120 V. Při stejných hodnotách odporů rozděluje se na ně celkový výkon rovnoměrně, kdybychom tedy použili pro 2900 ohmů na př. 6 odporů po 500 ohmech v serii, stačilo by volit každý z nich na $15 : 6 = 2,5 \text{ W}$. — Jinak není v zapojení zvláštnosti a svede i je každý začátečník, který dovede pozorně a pečlivě pracovat. Zapojení a hodnoty elektronky RV 12 P 2000 jsou v RA č. 7.—8./1944 na str. 72.

Superhetový směšovač s pentodou

Dostí často a v nejbližší budoucnosti asi ještě častěji, budeme musít hledat náhradu za směšovací triody-hexody. Přinášíme proto zapojení, které pro směšování přijímaného a pomocného signálu používá pentody s modulací na třetí (brzdící) mřížku, a k výrobě pomocného signálu druhé podobné pentody, zapojené jako trioda. Zvláštností je nutnost dát třetí mřížce směšovač pentody značné záporné napětí. Proto je katodový odpor značný, mřížka první dostává napětí jen z malé jeho části obvyklé velikosti, jehož nevhodnější velikost vyzkoušejme, kdežto zbytek vytváří předpětí pro třetí mřížku. V tomto zapojení není možné přivádět napětí pro samočinné řízení citlivosti i na směšovač, neboť jeho první mřížka je značně kladná proti nulovému vodiči. To však nevádí, protože můžeme dobře řídit ostatní stupně. — Oscilátor má zapojení obvyklé, rozumí se, že můžeme použít i přepínacích cívek pro několik rozsahů a vázaných ladičích kondenzátorů. Oddělený oscilátor zpravidla lépe pracuje než sloučený se směšovačem, jak vidíme na komunikačních přijímačích, kde bývá vždy oddělen. Domníváme se, že toto zapojení prospěje zájemcům o stavbu superhetu z vojen. elektronky RV12P2000, resp. RV12P2001, kdy bude moci být celý přístroj z těchto elektronek.

Jsou známa zapojení, kde se i pomocný signál vyráběl ve směšovací pentodě. Pro přístroje s více rozsahy, a zejména s krátkými vlnami, se však nehodí.



(sedmdesát voltů), jest už poněkud malé. Pro vibrátor ovšem potřebujeme akumulátor; normální baterie tříčlánková nestačí pro malou kapacitu k hospodárnému napájení vibrátoru. Nejčastěji ovšem sestavíme anodku pro tento přístroj z 20 až 25 norm. baterií, spojených v serii, a pro žhavení použijeme jediné, kterou častěji vyměňujeme, při čemž ji po částečném vyčerpání vždy ještě můžeme zařadit mezi anodové baterie. Můžeme také použít několika norm. baterií spojených paralelně, je-li však mezi nimi některá slabší, škodí v tomto zapojení ostatním. S přístrojem jsme zachytili kromě řady stanic na všech pásmech krátkých vln 47 vysilačů vln středních. Dosud se ovšem některé vzájemně silně ruší a mají poměrně malé výkony. Toho musíme dbát při hodnocení výsledků, které nepochybně i s tímto omezením plně uspokojí.

Cívky.

L₁, L₈, L₉, L₁₀, L₁₁: 275 záv. vř. kablíku s 20 drátky síly 0,05 mm nebo pod., na cívkové kostře Palaba 6362 s jádrem 6364, vinuto v šíři 8 až 10 mm, křížové nebo divoce mezi pert. čela. Místo kostry stačí pertinaxová trubka světlého průměru 7 mm, zčásti

seřiznutá a převinutá silnou nití, v níž se po zašroubování vytvoří pružící závit pro železové jádro (viz výkres vpravo dole).

L₂, L₁: 10 záv. drátu 0,6 mm, vyžíhaného a vyleštěného, vinuto s mezerami asi 1 mm na pert. trubku prům. 15 mm.

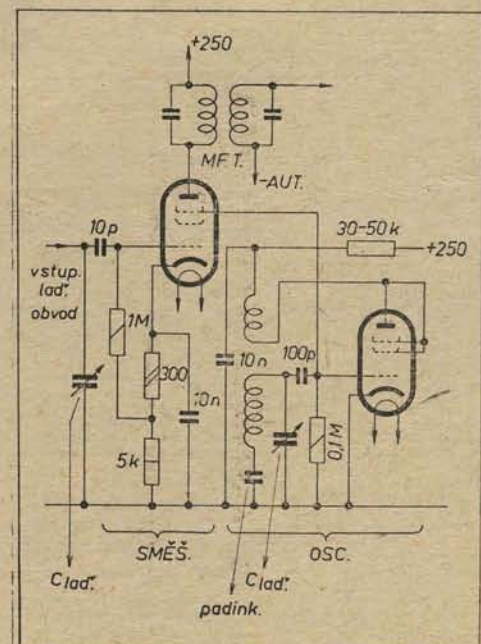
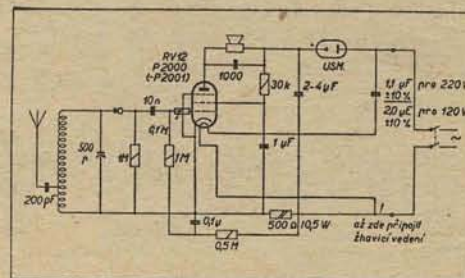
L₃: mezi záv. L₄ nebo lépe přes papírový prstýnek, 7 závitů drátu asi 0,3 mm, izol. smalt a hedv. Vzájemný směr vinutí L₄ a L₃ vyznačen ve schématu.

L₄: 120 záv. vř. kablíku 20 X 0,05 mm, úprava vinutí jako L₁.

L₈, L₇: 30 + 72 záv. drátu asi 0,2 mm, izol., vinutí jsou přímo na sobě, mezi nimi je odbočka. Úprava vinutí jako L₁.

ZESILOVAČ KE KRystalce

Nemůžeme přeslechnout stále volání z kruhů mladších zájemců o jednoduchý přístroj, který by dovolil zesílit sluchátkový poslech z krystalky na poslech reproduktorový. Proto přinášíme zapojení síťového zesilovače, účelně sestaveného z vyřazených vojenských součástek a s elektronkou RV 12 P 2000 (nebo jinou podobnou pentodou), která se osvědčila jako malá koncová pro dvoulampovku o spotřebě 5 W z čísla 9—12 loň. roč. Vlevo je obyčejná krystalka, která má tentokrát detektor vyveden z horního konce ladičícího obvodu, protože zde je tlumení podstatně menší než u sluchátek. Kondenzátor 10 000 pF je tu proto, aby nepropustil na říd. mřížku elektronky stejnosměrnou složku napětí po usměrnění vř. signálu. Zapojení elektronky je tak upraveno, aby bylo lze vystačit s běžnými součástkami; místo usměrňovací elektronky je tu zase známý tyčinkový usměrňovač 053/32 n. pod. a filtrování stačí poměrně malými kondensátory, neboť odběr proudu je jen několik miliampérů. Bude-li přístroj pracovat jen na střídavém proudu, použijeme pro omezení žhavicího proudu papírového kondenzátoru, jehož kapacita pro běžná napětí sítě je ve schématu. Přístroj, určený pro stejnosměrnou síť, nebo pro možnost pracovat s oběma, bude mít namísto kondenzátoru odpor, při 220 V to bude 2900 ohmů, pro 120 V 1500 ohmů, první pro výkon



PÁSMOVÝ FILTR S PROMĚNNOU VAZBOU

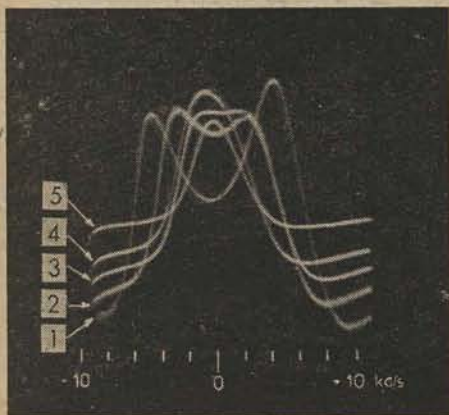
Tato součástka, na které závisí selektivnost superhetu, není z těch, jejichž domácí výrobu bychom doporučovali, kdyby bylo lze koupiti ji hotovou. To však zatím možné není a ani hned nebude, a proto se dáme do práce. — Popisovaný filtr je určen pro superhet s mř. kmitočtem 463 kc/s, má železová jádra laditelná a pevně slídové nebo keramické kondensátory; vzdalováním nebo sblíčováním měníme vazbu a tím šíří propouštěného pásma.

Připomeňme, že tento způsob je jen přibližně správný. Odvodili jsme ve 4. čísle ročníku 1937 tohoto listu, že má-li zůstat střed pásma přesně na témž kmitočtu, mají se, současně se změnou vazby, dolaďovat oba rezonanční obvody. Přesto dobře vyhoví tam, kde proměnné pásmo potřebujeme, tedy zejména u superhetů s vyššími požadavky na přednes a selektivnost, jak v brzké budoucnosti také chceme stavět.

Nosnou konstrukci tvoří dvě tyčinky z mosazi průměru 3 mm, zašroubované v miskovém dnu krytu, které vytlačí kovotlačitel z mosazného plechu v rozměrech a tvaru podle obrázku. Potřebujeme dvě na každý filtr. V témže dnu je maticemi z dobrého pertinaxu s dvěma trojicemi vývodů. Do dírek asi 1 mm narazíme kousky měděného drátu síly 1,2 mm, takže tam pevně vězí a na obou stranách vyčnívají asi 10 mm. Nosné tyčinky mají závit i na horních koncích a maticemi tam přitáhneme kryt, sbalený a spájený z plechu, a opatřený připájeným víčkem, podobným dnu. Víčko i dno mají otvory ve středu k protlačení dolaďovacího klíče; ve dnu jsou ovšem také podélné otvory pro vývody z naražených kousků drátu.

Ladící otvory filtru, každý z cívky a kondensátoru, jsou na pertinaxových kotoučcích B, po stranách seříznutých, aby tu bylo místo pro svedení spojů k vývodům. Na jedné nosné tyčince jsou destičky upevněny klouzátka o z mosazi průměru 6 mm, jež jsou výstředně provrtána rovnoběžně s osou. Výstředním vrtáním dosáhneme po jedné straně větší tloušťky stěny klouzátka pro zavrtání stavěcího šroubku M3, jímž jsou horní klouzátka a destička připevněny k tyčince.

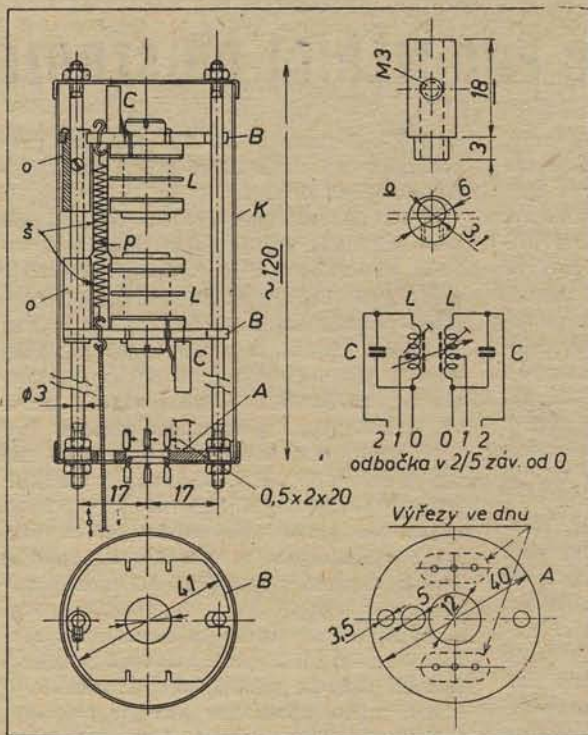
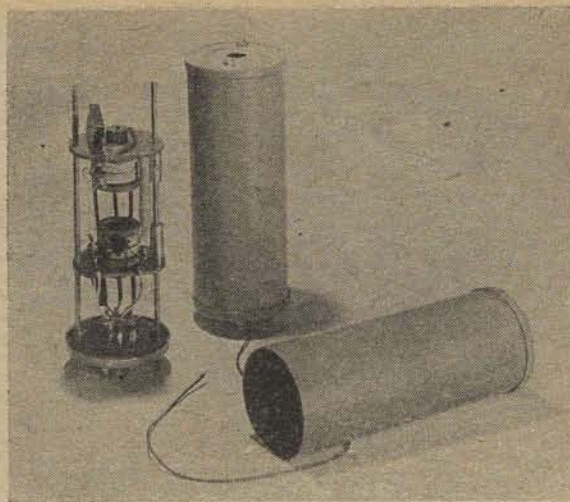
Dolní souprava po tyčince volně klouzá a je vedena zářezem v desce B, který volně, ale bez zbytečné vůle objímá druhou nosnou tyčinku. Obě destičky jsou k sobě taženy měkkou pružinkou z ocelové struny



Dt. S 621.396.611.31.

Na snímku ukázka provedení filtru bez krytu i s krytem. — Dolejší oscilogram ukazuje rezonanční křivky pro různé stupně vazby; optimální (kritická) vazba je naznačena pod číslem 4; křivka 2 ukazuje asi největší, účelně použitelnou šíři pásma (asi ± 5 kc/s).

Dole výkres pro stavbu s označením hlavních rozměrů. Táž úprava se hodí (event. s malými změnami) pro jiná jádra a i pro kmitočty 125 kc/s.



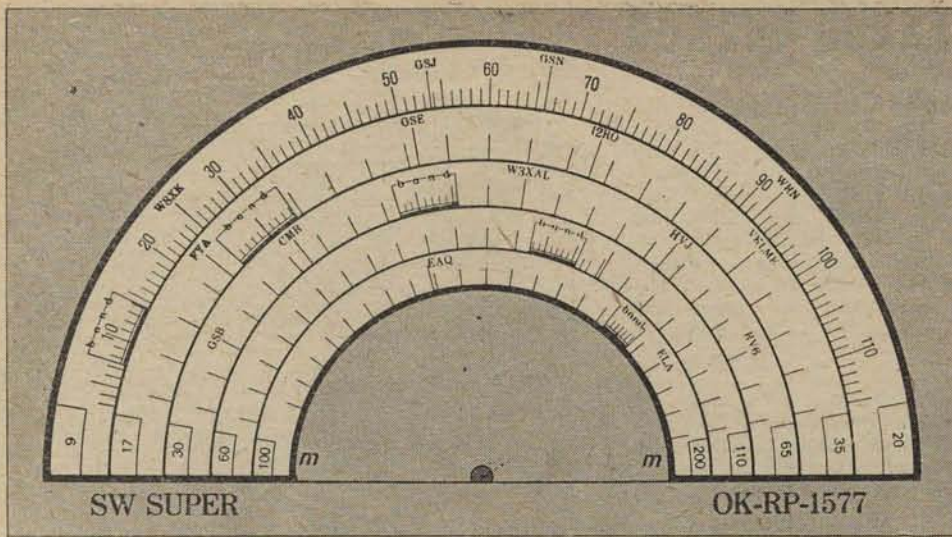
asi 0,4 mm silné, navinuté jako hustá šroubovice na tyčinku průměru 2 mm a zachycenou na háčcích, zavlečených do otvorů v nosných destičkách co možná těsně u klouzátek (vylučuje přičení). Za protější háček dolní tyčinky zachytíme smyčku šňůrky, která pak prochází otvorem dna a vede ke kladce na hřídelku řízení šíře pásma, který může být pro případě spojen s vhodnou tónovou clonou. Průměr kladky bude tak velký, aby dával zdvih asi 25 mm, což je oblast mezi rezonančními křivkami 2 a 4 na oscilogramu. Ty představují vhodné meze rozsahu řízení šíře pásma.

Nosné destičky mají zářezy nebo dírky, jimiž provlékáme vývody slídových nebo keramických kondensátorků a přímo na ně připájíme konce vinutí cívek. Odtud je vedeme k vývodům ve dně spojovacím drátem od cívky horní. Té budeme vždy používat pro obvody anodové, zatím co dolní, jež musí být svedena k vývodům ohebnými kablíky a má přece jen možnost přelomení a zkratu na kryt, použijeme pro vývody mřížkové, kde by případný zkrat nezpůsobil takovou nehodu. — Vhodně zkrácená silná a tuhá špageta, navlečená

na spirálku, brání jejímu dotyku s jádrem a tím chrasnění, a zároveň určuje nejmenší vzdálenost, na niž se jádra mohou sblížit. Dbejme, aby i v této poloze pružinka ještě táhla, aby se cívky spolehlivě vracely do správné polohy. Dostatečná délka, která při této úpravě pro spirálku vychází, zaručuje její malé namáhání a měkký, poddajný chod. Hřídelík řízení šíře pásma musí být ovšem přiměřeně brzděn, aby jej pružinky nevracely do polohy největší šíře.

Nejvhodnější jádra pro tento filtr jsou otevřená, s kotoučky po stranách a se šroubkem k dolaďování. Šroubek podélně vypilujeme v šíři a hloubce asi 1,5 mm a do zářezu vlepíme celuloid. lakem proužek plsti jako účinnou brzdu a utěsnění jádra v závitě. Počet závitů závisí ovšem na druhu jádra a velikosti kondensátorů. Pro jádro Palaba 6346 a kondensátory 150 pF vychází 185 závitů, odbočka na 80. závitě. Pro jiná jádra bude podle okolností odlišné a návod k přibližnému přepočítání přineslo 1. číslo letoš. ročníku t. l. Vinutí musí být z vf. kablíku, vhodný druh má 20 drátků po síle 0,05 mm. Můžeme ovšem použít i kablíku odlišného, na př. 10x0,07 mm až 30x0,05 mm a pod. Použitá jádra měla v kostře málo místa pro vinutí, proto jsme vylámali první a třetí přepážku v kostře. V jednom novém anglickém přístroji jsme našli v mř. transformátorech pro 465 kc/s kondensátorky jen 90 pF, místo 150 pF. Tím se dosáhne většího rezonančního odporu a tím i většího zisku, asi v témž poměru, jako byla zmenšena kapacita. Stoupne i rozlaďující vliv kapacit elektronky, patrně však ne o tolik, aby to rušilo dosažené zlepšení. Proto je malá ladící kapacita zvláště vhodná pro superhety na baterie, jejichž elektronky mají zisk poměrně malý.

● Koncem listopadu měla Velká Británie a Severní Irsko 9 884 300 rozhlasových koncesionářů.



VÝROBA STUPNIC PRO MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

nejdokonalejší domácí výrobek mívá tu slabou stránku, že svým vzhledem nemůže soutěžit s výrobky továrními. Největším kamenem úrazu bývají stupnice: konstruktér, který chce mít vzhledný přístroj, musí pak použítí stupnic továrně vyrobených, i když se k přístroji nehodí třeba ani provedením, ani nevhodným dělením škály. Popíšeme proto způsoby, kterými si zhotovíte při dostatečné péči dobré a přesné výrobky. Dobří kreslíři mají už předem částečně vyhráno, avšak při pečlivosti dojdeme vždy dobrého výsledku. V dalším předpokládáme nejpožívanější tvar stupnice půlkruhové.

1. Poměrně nejsnazší jsou *stupnice, kreslené na papíře*. Dosavadní provedení však měla tu vadu, že papír se dále nepřipravoval a po čase se škála vlhkostí zbotčila, nepřiléhala k panelu, ohmatala se a znečistila častým používáním. Zkrátka celá práce přišla v nišeč. Vše to zamezíme tím, že tvar navržené stupnice vyřizneme z hliníkového plechu síly 0,5 až 1 mm, jednu jeho stranu zdrsíme hrubým smirkem, na ni nalepíme silný kladivkový papír hustým škrábem a pak dáme do knihařského lisu nebo jinam pod značný tlak uschnouti aspoň na dva až tři dny. Nato obrousíme okraje jemným skelným papírem, připevníme na čelní desku přístroje a přesně cejchujeme. Poté sejme budoucí stupnici a provedeme kresbu načisto. Použijeme dobré tuše i dobře nabroušeného rýsovacího pera, pak budou jednotlivé čáry kresby jemné a ostré.

Dokud kreslíme s pomocí kružidla a pravítka, jde o práci běžnou, normální, jakmile však máme kresbu popsati čísly a jmény, přicházíme k dalšímu problému. Pro nevalný vzhled popisu provedeného necvičenou rukou, je výhodnější provést popis lepením. Písmo zvoleného typu, natištěné na slabém křídovém papíře, vyřizneme a jednotlivá čísla nebo jména lepíme, kam potřebujeme. Takovou stupnici chráníme před poškozením celuloidovou folií, kterou i se škálou stáhneme několika šroubky do kovového rámce tvaru stupnice. Popis šablonou je dobrý, ale při drobném písmu nevyhovuje. Poměrně nejlepší je natištění popisu přímo na stupnici tiskacím způsobem popsáním v RA

č. 5-6/1945 na str. 36. Při účinném provedení a po nezbytném cviku bude výsledek velmi dobrý.

2. Kresbu můžeme provést též na silném celonu, který je velmi dobrým kreslicím materiálem a je vzhledný. Výhodou je možnost kresby na rubu budoucí stupnice, protože celon je průhledný, a tím i zároveň chráníme kresbu před poškozením. Popis opět nalepíme nebo natiskneme na rub. Kreslití musíme však zrcadlově, neboť písmo pozorujeme ze zadu. Pro lepší viditelnost kresby vložíme mezi panel a stupnici slabý bílý papír, na kterém je černá nebo barevná kresba jasnější. Na panel připevníme škálu rámcem, vyřiznutým z hliníkového plechu (zinek, mosaz) síly 0,8 až 1,2 mm, a několika šroubky.

Při tisku se stává, že nápis není sytý černý nebo má jiné „tiskové chyby“. Z toho důvodu místa, kam chceme tisknouti, mírně navlhčíme a papír pak lépe přijme tiskařskou barvu. Jiné nedostatky musíme pak „vyretušovat“ tak zv. dámským perem, jehož hrot ještě ostřeji nabrousíme na jemném kameni (arkansas), tak, aby psalo slaboučké čárky. Pak můžeme snadno opravovat i nejslabší, vlnové čárky a obloučky, které při tisku nevyšly.

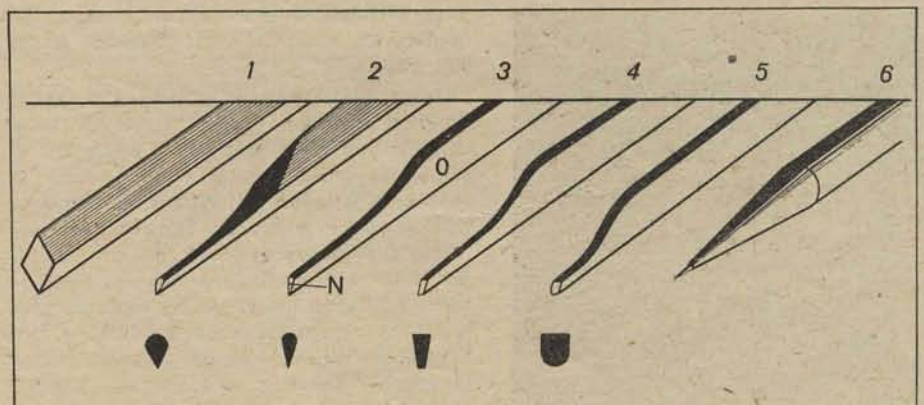
3. Stupnice na kovu. Dobrým materiálem je rovný, hladký pakfonový plech

0,5 až 1 mm (hliník, mosaz). Dbejme, aby neměl zbytečné hluboké šrámy a kazy. Připravíme jej vybroušením kouskem dřevěného uhlu, namáčeného v oleji. Uhlu dáme struhákem tvar šikmo seříznutého čtyřbokého hranolu a ploškou, vzniklou seříznutím, pak brousíme krouživými pohyby a za mírného tlaku po celé ploše plechu. Netlačíme však příliš, neboť bychom nadělali nové šrámy a čáry, které se těžko odstraňují. Brousíme, až zmizí veškeré stopy po šrámech a kazech. Pak plech omyjeme, odmastíme benzinem a vyleštíme jemnými leštícími prostředky až do zrcadlového lesku. Je to práce pomalá a musíme dbát opatrnosti. Lze však také v reprodukčních ústavech chemigrafických (výroba štočků) koupiti zbytky štočkového zinku s dokonalým hladkým povrchem. Kresbu provedeme dobrou nesmazatelnou tuší. S písmem se musíme spokojiti šablonovým. Při kresbě drobného popisu použijeme dámského pera, což při troše citu a znalosti různých typů písem dá dobrý výsledek. Můžeme však i zde použiti písma přímo natištěného. V tomto případě musíme je více opravovat popsáním způsobem, neboť tvrdé typy tiskařské špatně lnou k tvrdému kovu. Hotovou kresbu fixujeme zaponovým lakem, nebo slabou celuloidovou folií.

4. *Stupnice v kovu*. Jistě jste měli příležitost podívat se skvělým stupnicím na amerických komunikačních přístrojích. Jsou ryty nebo leptány do kovu (pakfon a pod.). Jsou přesné, trvanlivé i velmi vzhledné. Při částečném přizpůsobení pro amatérovu dovednost přinášíme návod na zhotovení podobných stupnic. Vhodným materiálem je opět pakfon, hliník, mosaz, zinek. Po důkladném vybroušení a vyleštění plechu (desky) přistoupíme k vlastní práci.

Ze zvoleného středu opíšeme odpíchovátkem (kružidlo s dvěma bodci) potřebné kružnice podle navržené stupnice a provedeme cejchování popsáním způsobem. Ostře nabroušenou litografickou jehlou (v úloze tužky) a kovového pravítka lehce vrváme rysky dělení stupnice. Po zakončení těchto přípravných prací zabarvíme kresbu práškovým indigem (pro lepší viditelnost). Pak vryjeme hlavní kružnice silným odpíchovadlem (strojnické kružidlo) s ostrým hrotem, tím, že prodjedeme několikrát touž kružnicí za většího stejnoměrného tlaku, až dosáhneme žádané hloubky (0,1 až 0,3 mm) a vrytý kov vystoupí na obou stranách čáry. Rov-

Vlevo nahoře obraz 1. Ukázka stupnice s lepeným a přímo natištěným písmem, určená pro amatérský superhet pro krátké vlny. — Dole obraz 2. Různé tvary rydel (popis v textu).

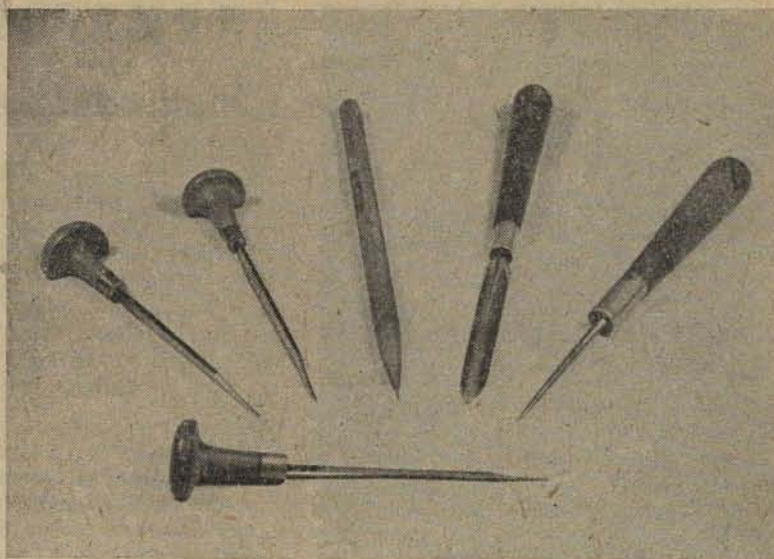


né čáry vyryjeme opět jehlou, avšak sbrušenou do značně tupého úhlu (až 90 stupňů), aby snesla velký rycí tlak (používáme kovového pravítka). Pak odstraníme přebytečný kov (zvednutý na okraji rýh) ryteckým škrabákem (viz snímek), nebo jej břitkým nožem seškrábeme, avšak jen tolik, co skutečně přečnívá přes rovinu plechu, abychom kresbu nepoškodili. Toto je nejjednodušší způsob rytí.

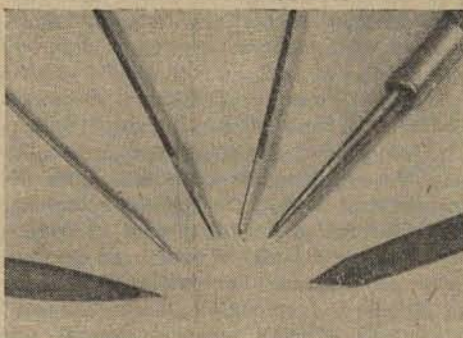
Dokonalejší výsledek dají skutečné rytecké nástroje; práce je ovšem značně obtížnější, ač se mezi amatéry jistě najdou všemělové, kteří věci přijdou na kloub. Základní druhy rydel jsou na výkrese i na snímku. Tvarem a profilem napovídají svůj účel. Číslo 1 je rydlo v polohotovém stavu, jak je dostaneme koupit (fa Rott) pod jménem „kosočtverečné rydlo“. Číslo 2 ukazuje již rydlo opracované, vybroušené. Brousíme obě spodní plošky, aby ostří bylo čisté a hladké a bylo po délce mírně prohnuté. Rycí špičku (N) nabrousíme na karborundovém brousku a celé rydlo zasadíme do ryteckého držadla. Pro rytí normálních čar od síly 0,08 až 0,1 mm užíváme tohoto rydla. Chceme-li čáru hlubší, ale slabou, použijeme rydla číslo 3, zv. nožové. Pro široké čáry používáme rydel plochých (číslo 4). Podle různosti čar musíme mít i různá plochá rydla. A konečně rydel půlkulatých (číslo 5) používáme při rytí písma. Jeho tvar usnadňuje rytí pro menší odpor kovu proti rydlu plochému.

Ryjeme tak, že uchopíme rydlo tak, aby jeho držadlo se opíralo o dlaň a palec s ukazováčkem stiskne nůž rydla (pevně) a tím udržuje rydlo ve směru rytí. Pak rydlo nasadíme špičkou na předkreslenou čáru, zabodneme je do žádané hloubky, nato je sklopíme k plechu a tlačíme zvolna kupředu. Snažíme se udržeti co možno stálou hloubku (poznáme to podle odporu při rytí a řídíme různým sklonem rydla), při čemž kov rozhrnujeme a před špičkou se uvolňuje kovová tříška v podobě spirály, viz obrázek. Čáru zakončíme opět ným postavením rydla, jak to ukazuje i naše kresba, aby čára byla ukončena kolmo a pravidelně. Protože začátek čáry je nyní slabší (mělčí) musíme rydlo nasadit na hlubším konci a vyrýtí konec

Vpravo obraz 5. Rytecké náčiní s držadly. Dole a vlevo rydla různé šíře, dále jehla, škrabka a kladívko.



Dole obraz 6. Detaily hrotů.



slabší do žádané hloubky a zakončiti. Pak odstraníme vyrytý kov a jsme hotovi s první čárkou. Takto musíme postupovati při každém rytí.

Plochá rydla kladou značný odpor při rytí širších čar než 1,5 mm, proto při jejich používání si práci ulehčíme tím, že žádanou čáru ohraničíme dvěma hlubokými čarami nožovým rydlem a plochu mezi nimi vybereme plochým rydlem. Hrany takové čáry jsou pak krásně rovné.

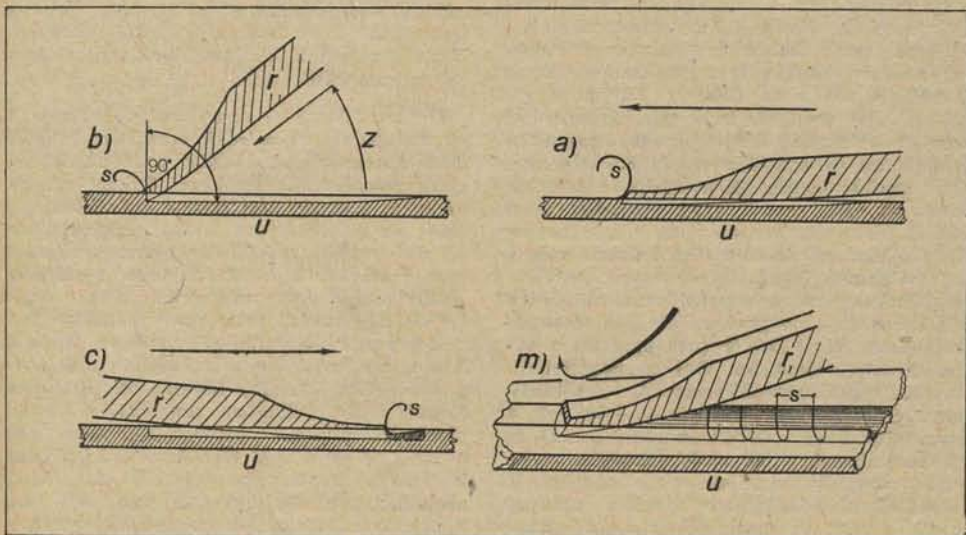
Rytí písma vyžaduje jeho důkladnou znalost a cvik. Dbáme především jeho přesné výšky, šířky a tvaru. Rozdělení písmen (slov) ve vzájemné vazbě je amatérskou bolestí, která zkazila mnohou dob-

rou stupnicí. Musíme být až puntičkářsky pečliví a jen tak budeme mít zdar. Písmo předkreslíme jehlou (kdo není jist, použije šablony) a půlkulatým rydlem podle zvolené šíře vyrýváme. Kulatá písmena neryjeme najednou (S, R, C) nýbrž po malých úsecích, a vždy vyrýpneme kov z rytiny ven. Rytí písma je nejobtížnější částí ryteckého oboru a klade značné nároky i na rytce, takže amatér stěží by mu mohl konkurovati. Je proto výhodnější provedení popisu pantografickým rycím strojem podle RA. Po dohotovení práce rytinu oškrábeme, jemně obrousíme a vyleštíme do lesku nebo zmatujeme pemzou (smirkem). Kresbu pak zabarvíme zatřením práškového asfaltu a plech zahřejeme mírně nad plamenem, aby se asfalt rozpustil a přilnul na kov. Poslední prací je vyříznutí navrženého tvaru lupenkovou pilkou, vybroušení okrajů a upevnění na panel. Před oxidační ochranou kov fixováním odolným, neoprýskajícím lakem, na př. dobrým zaponem.

Celé rytí spočívá na citlivé pravé ruce a dobrém odhadu, proto jsme svůj technický popis omezili na základní rytecké prvky. Podrobnosti pozná každý po chvíli práce s ryteckým náčiním. — Popsané způsoby můžeme také účelně sdružovati (rytá škála s kresleným popisem a p.).

Jaroslav Slížek.

Obraz 3. Rycí technika. a) rytí čáry. — b) ukončení čáry. — c) zpětné prorytí čáry. — m) rytí křivek (silných), kov vyhazujeme po malých úsecích „s“ z ryté čáry. Šipka ukazuje rozdělení tlaku a dráhu rydla. Postup se podobá dloubání.



Pantografový popisovací stroj v továrně?

Prostá „gravírka“, jejíž popis našli naši přátelé v prvním a druhém čísle t. roč., hodí se i do továrny, která má podobný dokonalý stroj tovární. Musí-li továrna vyrábět větší počet rytých štítků, pak jediný stroj nestačí a naopak, jednoduchý a levný strojek, doplněný účelnými přípravky pro upevňování štítků nebo popisovaných předmětů a řízený lacinou zručivou silou, stačí pro řadu prací docela dobře. Šablony pro speciální rytí (části schemat stupnice a p.) stačí vyrýt buď normální gravírkou s křížovým stolem nebo ručně ryteckým způsobem, a to do mosazi, zinku, ale i do pertinaxu a p. Že si průmyslový podnik může dovolit různá zdokonalení, která naše ohledy na amatérskou dílnu nepřipouštěly, je ovšem zřejmé. — Budeme rádi, prospěje-li náš návod i našemu průmyslu a dokonalejšímu vzhledu jeho výrobků.



GRAMOFONOVÁ DESKA ROZHODČÍM

v muzikantském sporu

a znovu. Vyžaduje-li i poměrně jednoduchá skladba častějšího opakování, aby byla pochopena, tím více je to potřebí u komplikovaných moderních děl. Je známo, že je to dědičná kletba, která lpi na novější hudbě. Její odpůrci ji nechťejí poslouchat a dostatečný počet ctitelů si může získat právě jen soustavným prováděním a nezbytným opakováním.

Arnold Schönberg

Arnold Schönberg je ovšem v dějinách moderní hudby kapitolou mimořádného významu. Je v dobré paměti, že právě jeho hudba byla v Německu v uplynulých 10 letech prohlašována za odstrašující příklad „zvrhlého umění“. Schönberg (* 1874), byl vídeňský rodák a po dlouhých desítketletí svého života vedl bédnou existenci. Vydělával si na živobytí instrumentováním různých operet a pořádným kapelníčením. Se svých uměleckých cílů však nikdy neslevil. Začal jako hudební romantik. Svoje inspirační popudy čerpal ze soudobé literatury a hudebně vycházel z chromaticky prolamované harmoničnosti Richarda Wagnera. Jeho sextet „Noc vykoupení“ (Verklärte Nacht), opus 4. psaný pro smyčcové nástroje, nezapře svoje hudební přibuzenství s harmonickou strukturou „Tristan“; k této sourodosti asi přispěl i obsahový podklad skladby, totiž stejnojmenná báseň Richarda Dehmela.

Malířství ovlivňuje hudbu

Jedním z impulsů, který odvedl Arnolda Schönberga s cesty původně nastoupené, byla jeho záliba v malířství a přátelské sblížení s osobami a s dílem výtvarníků Klimta a Oskara Kokoschky. Debussy se

„morálního rozhořčení“ odcházeli ostentativně z divadla, místo aby použili jedinečné příležitosti a poslechli si toto architektonicky krásně zbudované drama několikrát za sebou. v. f.

Zima 1921—22. Nedělní odpoledne. Ve Smetanově sňu se koná abonentní koncert České filharmonie. Václav Talich diriguje Schönbergovu symfonickou báseň „Pélléas a Mélisande“, opus 5, dává jí na program zjevně jako pendant k Debussyho stejnojmenné opeře na Maeterlinckův text, za kterou Otakar Ostrčil bojuje v té době v Národním divadle. Večer v sobotu byla veřejná generální zkouška a značná část abonentů poslouchá Schönberga se zaujetím po druhé. Na mou věru, není to hudba, při které by se dalo lelkovat po sále, chce-li z ní posluchač něco mít. A jde o dlouhou skladbu, což je pocho-pitelné, když někdo celovečerní drama vtěsná do symfonické básně. Přede mnou sedí dva nažehlení, navonění, napomádovaní mládenci. Přišli sem dnes po prvé, někdo jim postoupil svoje lisky. Mají sice v ruce program s výkladem, ale nečtou ho. Oni to nepotřebují, protože hudbě zjevně rozumějí. Schönberg (aby nebylo nedorozumění, je to ještě mladý mistr, plující ve vodách novoromantismu) se jim nezamlouvá, a oni si k pohoršení svého okolí polonahlas vyměňují svoje názory. Je to průběhem skladby horší, než si představovali, a tak se mezi sebou s hodinami

ve svých skladbách inspiroval u francouzských impresionistů a zachycoval ve svých dílech především dojem a z dojmu tvar. Skladatel „Noci vykoupení“ se pod účinkem expresionistické tvorby, ke které se hlásil i jako malíř, úplně odpoutal od skutečnosti a theoreticky dokazoval, že nové krásy je možno dosáhnout jenom úplným přetvořením nebo popřením reálné závislosti. Schönberg tvrdil, že veškeré výrazové možnosti uzavřeného kruhu známých stupnic a jejich akordů, založených na omezených možnostech dvanácti pevně fixovaných pátónů, jsou prakticky vyčerpány a že je tedy nutno uvolnit rytmický, melodický i harmonický základ hudby, má-li se dospět — řečeno slovy Dehmelovými — k novým vznětům a novým metám. Po tomto uvolnění jsou nové výrazové prostředky, čerpané z našich dvanácti pátónů, takřka nevyčerpatelné. Na posluchače má působit především primární melodie a nová harmonie, nikoli vertikální, nýbrž horizontální.

Jestliže doposud všichni skladatelé dbali výsledného dojmu svého mnohohlasu, neužívajíc přes míru nebo jen v odvážené míře dissonančních souzvuků, moderní hudba musí vycházet z přímočaré logičnosti svých hudebních myšlenek a nesní se při tom nikterak ohlížet na dosavadní představivost hudebního obecnstva. To bylo doposud vychováváno jen ve vertikálním, t. j. v souzvukném vnímání hudby, kdežto na atonální produkci, kde hlasy jsou vedeny v samostatné znějící souběžnosti, si musí teprve zvykat. Schönberg, jako theoretik, si záhy získal značný vliv a nakonec byl povolán po F. Busonim na mistrovské oddělení berlínské vysoké školy pro hudbu. Po pádu výmarského režimu v Německu odešel do Rakouska a brzy potom odjel do Ameriky.

v ruce vsázejí, že teď (nejdéle za minutu) bude konec. Syčících posluchačů kolem hrozivě přibývá. Mládenci se asi pětkrát zklamali, ale vsázejí se dál, teď již jen o půlminuty. Každá nová minuta zvětšuje jejich utrpení. Kam se to jen dostali: na Slavii je dnes takový krásný zápas! Po desáté zájce jsem to nedodržel a zašeptal jsem jim se zdánlivě lícenou účastí k jejich mukám do ucha: „Já byl včera na generální zkoušce. Bude to trvat ještě čtvrt hodiny!“ Zůstali ohromeni, hlava jim zoufale klesla a do závěru skladby již nepromluvíli.

Debussy, který se za uplynulých pětadvacet let stal jedním z miláčků pražského koncertního obecnstva, to tehdy v Národním divadle neměl o nic lepší než Schönberg. Při premiéře tleskala Ostrčilovi a zpěvákům, většinou na galeriích, jen hrstka věrných, Ostrčil také pro jistotu hrál devět obrazů za sebou bez přestávky, a účastníci toho památného představení kolportovali vtip, který nebyl daleko od pravdy, že v prvé přestávce tleskali v parteru Národního divadla — tři lidé: životopisec našeho nejnárodnějšího skladatele dr. Zdeněk Nejedlý, filosof dr. František Krejčí a Karel Burian, tenorista, o kterém bylo kdysi veřejně řečeno, že měl nejen hlas, nýbrž také mozek. V těch časech, kdy hodný král Arkel z této opery strašil část našich abonentů (ne všechny) i v noci, stál jsem v přestávce, nevím již které Fibichovy ope-

Nic nemůže lépe dokázat význam, kterého se domohla gramofonová deska v kulturním životě našich dnů, než zpráva došla z Ameriky, že tamější Svaz hudebních skladatelů dal na svůj náklad nahrát známé průbojné dílo Arnolda Schönberga „Pierrot lunaire“, op. 21, o které v Evropě i za oceánem po všech jeho provedeních byly vedeny veliké spory. Američtí hudebníci také výslovně prohlašují, že chtějí tímto počinem usnadnit hudební vědě i výkonným umělcům zhodnocující soud, ježto jsou si vědomi, že ani posluchači hudebně nejpokročilejší nebyli po ojedinelém provedení této skladby s to, aby si utvořili spolehlivý úsudek. Rozhodovali se obyčejně pro nebo proti spíše podle osobního založení, podle ideového přesvědčení nebo i chvilkové dispozice; kdyby chtěli proniknouti hlouběji do podstaty díla, byli by je musili slyšet znovu

Schönberg, Debussy a jejich posluchači nevýznamní i slavní

Hudební Praha se zabývala osobou a dílem Arnolda Schönberga poměrně často. Mělo to svoje příčiny nejen v hudebních souvislostech, vytvářejících se v rakouské monarchii; dílo vídeňského rodáka a bouřliváka nemohlo zůstat v Praze utajeno. Ale nemalý vliv měla i skutečnost, že prvním a vlastně jediným učitelem Arnolda Schönberga v hudební skladbě byl pozdější dlouholetý šéf pražského Německého divadla Alexander Zemlinsky, který se nakonec stal Schönbergovým švagrem. Odtud častá provedení různých skladatelových děl buď v Německém divadle nebo v České filharmonii. Monodram „Očekávání“, vlastně scénická sólová kantáta, měl v Praze roku 1924 svou premiéru. Stojí za zmínku, že Arnold Schönberg vždy velmi pozorně sledoval českou hudbu a nejednou se jí dovolával. Je znám jeho výrok, že Smetanův druhý smyčcový kvartet byl pro něho objevem a že v této skladbě je vlastně předjímán vývoj k moderně, a účastníci přednášky dr. Jana Huttera v předvečer premiéry Ostrčilovy „Legendy z Erinu“ na Národním divadle v roce 1922 se snad ještě upamatují na Schönbergův obdivný výrok, citovaný na závěr přednášky: „Takové dílo bych si přál napsat!“ Však si také dodnes vzpomínáme na abonenty, jak po prvním a druhém aktu „Legendy z Erinu“, plní

Hudba budoucnosti nebo slepá ulička?

„Pierrot lunaire“ je nejmarkantnějším vyjádřením těchto teorií. Je to melodram na jedenadvacet básní Alberta Girauda, v překladu E. O. Hartlebena, rozdělených do tří oddílů. Deklamace básní je melodicky fixována a je doprovázena komorním orchestrem, sborem smyčců, flétnou a klarinetem. Jeho první recitátorka, Albertine Zehme, která jej již od roku 1912 uváděla na podiu různých koncertních sál, by byla mohla napsat celou knihu o svých smíšených pocitech z těchto produkcí. Stoupenci Arnolda Schönberga (musíme čtenářům prozradit, že Richard Strauss byl pro ně od počátku jejich činnosti hudebním reakcionářem) tvrdili, že novodobá hudba, nechtěla-li se ve svém vývoji zastavit, musila jít touto odvážnou cestou, musela vyústit v atonalitu, a dovolávali se pro horizontální rozvíjení svých myšlenek příkladu bachovské polyfonie. Jejich odpůrci naproti tomu vášnivě dovozovali, že pokračování v této cestě by znamenalo neodvratně konec hudby, že produkce tohoto druhu by zůstaly vyhrazeny nepatrným skupinkám spíše ideově zaujatých než hudebně přesvědčených lidí, a konečně že odkazy na Bacha jsou nepochopením velkých děl tohoto mistra a staré hudební polyfonie vůbec. U starých polyfoniků, a zvláště u velkého lipského kantora je řád, vyšší jednotu, které se všichni bohatě finoucí hudební proud podržuje, kdežto Schönbergova hudba je příliš egocentrická, vytržená z dobové společnosti, normálním uchem nepostřehitelná a ve svých vývojových možnostech a zvláště v účincích na širší obecenstvo prozatím nezjistitelná. V tomto posledním tvrzení se oba tábory značně sblížovaly: vyznavači setrvali v přesvědčení, že častější provádění této hudby by rozšiřovalo — třebaš pomalu a vždy jen v jistém, vybraném kruhu — její účinek a platnost, čili že jde o hudbu budoucnosti; skeptikové prohlašují podnes, že Schönberg při hledání nových

ry, v přízvisku Národního divadla a bezděčně poslouchal tento rozhovor svých sousedů: „Tak jsem vám viděl, pane oficiále, v poslední době několik oper: ‚Toscu‘, ‚Sedláka kavalíra‘ a ‚Komedianty‘, ‚Dalibora‘, ‚Aidu‘, ‚Rusalku‘ a teď chci jít také na to ‚Pelléas a Mélisande‘.“ Soused ihned reagoval: „Pane kolego, to bych vám ani neradil, to vám nedoporučuju.“ (Zbystřil jsem sluch.) „A pročpak, pane oficiále, já to slyšel chválit, je to prý krásná hudba?“ Ale tázaný nepříšel do rozpaků: „Nevěřte tomu! Já nevím, jak bych vám to řekl, ono se to dá těžko vyložit, pane kolego — jak bych vám to jenom objasnil, počkejte, víte, to je.... to je.... taková učná opera!“

Claude Debussy nepochodil však se svým „lyrickým dramatem o pěti aktech a dvanácti obrazech“ ani u autora této hry, básníka Maurice Maeterlincka. Když po předcházejícím písemném svolení byl hotov s komposicí své opery, rozjel se jednoho krásného dne k slavnému autorovi „Modrého ptáka“, aby mu svou skladbu přehrál. Byl básníkem a jeho chotí velmi vlídně přijat a po několika zdvořilostních větách usedl ke klavíru a dal se do hraní. Při tom zároveň zpíval všechny zpěvné party, soprán zrovna tak jako bas. Zabral se do svého muzicování tak důkladně, že na manželskou dvojici úplně zapomněl, a hrál obraz za obrazem, většinou docela ve volném tempu, přibližně tři ho-

cest zabloudiv do slepé uličky a že není naděje na další vývoj této hudby.

Ponechme rozhodnutí tohoto sporu těm, kdož dnes mají možnost ověřovat si správnost či nesprávnost svého stanoviska dostatečně častým poslechem současně oslavovaného i vysmívaného „Pierrota“, a povšimněme si v naší gramofonové rubrice dřívějších nahrání Schönbergova díla. Je zajímavé, že Schönbergovo dílo vzbudilo pozornost již v dobách neelektrického nahrávání desek; National Gramophone Society v Anglii zachytila původní znění sextetu „Noc vykoupení“. Skladatel svůj sextet napsal později i v orchestrální verzi; v té je zachováno na deskách HMV DB 2439-2442 Minneapolským symfonickým orchestrem pod řízením Eugena Ormandyho. Snímek je technicky vynikající. Nahrán je i rozměrný baladický cyklus na slova básníka Jacobsena „Gurrový písně“ („Gurrelieder“), psaný pro pět sólistů, pro tři čtyřhlasé mužské sbory, pro smíšený osmihlasý sbor a pro velký orchestr; toto dílo, které Schönberg počal komponovat v roce 1900 a které dokončil teprve roku 1911 (proto nemá opusové vřadění), nahrál již roku 1932 Filadelfský symfonický orchestr s několika americkými zpěváckými spolků pod řízením Leopolda Stokowského. Dílo je zachyceno na deskách HMV DB 1769-1782 a zaplňuje 13 oboustranných a jednu jednostrannou desku. Na rubu této poslední desky dr. Stokowski podává krátký rozbor skladby a doprovází jej klavírními ukázkami. (Nestálo by někdy za napodobení? Živé slovo působí.) V Německu byly kdysi nahrány i Schönbergovy orchestrace dvou Bachových chorálových předeher (Polydor 95295) a Preludia a fugy Es-dur na deskách Telefunken - E 463-464 pod řízením Ericha Kleibera, ale musely být vyřaděny z prodeje. V Anglii ovšem obě chorálové přede hry „Příjeď, Bože, Stvořiteli“ a „Zdob se, milá duše“, jsou v provedení Berlinského filharmonického orchestru pod řízením J. Horensteina na desce Decca CA 8056 prodávány podnes. Václav Fiala

diny. Maeterlinck byl velký mistr slova a scény, ale hudebními buňkami obdařen nebyl, hudbě, zvláště pak moderní, naprosto nerozuměl, a prožíval následkem toho při produkci Claua Debussyho škálu neposatelých citů. Chodil za zády hrajícího skladatele nervosně po pokoji, vrhal na paní Maeterlinckovou, která se ve svém křesle tvářila velmi vlídně a projevovala zdánlivě porozumění, jednou zlostně a jindy zoufalé pohledy, naznačoval své choti známým gestem na čele, že ten chlap u klavíru je blázen, a ve třetím aktu již občas hrozil za jeho zády zatatými pěstmi. Když Debussy skončil, obrátilo se všechno v dobré, neboť Maeterlinck měl upřímnou radost, že je opravdu konec a dokonce prý při rozloučení se svým návštěvníkem poněkud dvojsmyslně poznamenal, že se na úspěch Debussyho opery velmi „těší“. Je známo, že se netěšil nadarmo, neboť provedení slavného díla Debussyho dne 30. dubna 1902 bylo jedním z mnoha skandálů divadelní historie a opera byla vysyčena a vypískána. Tleskajících nadšenců bylo málo. Dnes ovšem původní činohra je jevištně zapomenuta, kdežto Debussyho „Pelléas a Mélisande“ se znovu a znovu objevuje v repertoaru různých světových divadel. Zrovna tak podnes žije v koncertních sálích scénická hudba Gabriela Fauré a Jeana Sibelia, psaná na počátku století rovněž k Maeterlinckovu textu.

Nové gramofonové desky z Anglie

His Masters Voice uvedl na anglický gramofonový trh několik významných novinek. Po prvé byla nahrána „Koncertní symfonie“ od čtyřiačtyřicetiletého Williama Waltona, který od svého velkého úspěchu na Mezinárodním festivalu soudobé hudby ve Vídni v roce 1931 se octl v popředí zájmu moderních hudebníků. Skladba je psána pro klavír a orchestr; její sólový part hraje pianistka Phyllis Selick a doprovází ji „City of Birmingham Orchestra“ pod osobním řízením skladatelovým. „Koncertantní symfonie“ zabírá pouze pět stran ze tří desek, takže šestou stranou bylo možno doplnit Waltonovu „Smrtí Falstaffa“. I tuto skladbu diriguje skladatel. Dílo je nahráno opět na levných deskách C 3478-80. — Osmdesátiny Jeana Sibelia byly podnětem k novému nahrání Sibeliova Houslového koncertu d-moll. Sólistkou je slavná francouzská houslistka Ginette Neveu, kterou známe s gramofonových desek mezi jiným i jako šifitku skladeb Josefa Suka, a orchestrální part pod řízením Waltera Süsskinda hraje „Philharmonia Orchestra“. Číslo desek jsou DB 6244-47. Sir Thomas Beecham s orchestrem britského rozhlasu (B.B.C. Symphony Orch.) nahrál dvě věty z mladistvé Sibeliovy suity „Karelia“, a to „Intermezzo“ a „Alla marcia“ (DB 6248).

Další desky Columbia ve Švýcarsku

Jak oznamují švýcarské listy, došla do Švýcar další zásilka matric z Anglie, vesměs nahrání firmy „Columbia“. Jde i tentokrát o klasickou hudbu. Sir Thomas Beecham nahrál s Londýnským filharmonickým orchestrem G. F. Händela „The faithful Shepherd“ („Dobry pastýř“), Felix Weingartner s Orchestrem pařížské konservatoře (pro informaci našeho čtenáře poznamenáváme, že tím není míněn orchestr posluchačů konservatoře) baletní hudbu a sen z Händelovy oblíbené „Alciny“, a Constant Lambert s Hallé orchestrem v Manchesteru baletní suntu „Comus“ od H. Purcella. V zásilce je také W. A. Mozart. Felix Weingartner s Londýnským symfonickým orchestrem znovu nahrál „Malou noční hudbu“ (těžko vypočítat, kolikrát již byla tato rozkošná suita pro smyčcový kvintet zachycena na gramofonové desky) a slavný anglický „lesorožec“ — jak v žertu nazýval své přátele Babora a Makovského, dlouholeté členy orchestru Nár. divadla, Karel Burian. Dennis Brain nahrál na desky Mozartův Koncert Es-dur č. 4 pro lesní roh a orchestr a pochvilbil se v něm svými jedinečnými pianisimy, vyluzovanými z tohoto, ne vždy ušlechtilé troubičího nástroje. Ale ani na Mozartova současnika, slavného Itala Domenica Cimarosa (1749—1801), nebylo zapomenuto: Leon Goossens nahrál jeho koncert pro hoboj s průvodem orchestru.

Sibelius v pražském rozhlase

Nejeden čtenář naší gramofonové hlídky uvítal asi s povděkem, že pražský rozhlas vysílal ve čtvrtek 21. února v 21,15 hodin večer na vlně Prahy II (269,5 m) po předcházející ouvertuře dánského skladatele Nielse Gada Sibeliova houslový koncert d-moll, dílo 47. Dirigoval dr. Václav Smetáček, sólistou byl Karel Šroubek. Bohužel, požitkem poslechu byl silně pokazen: právě v polovině poslední věty bylo vyslání přerušeno, což je asi tolik, jako by recitátor krásné básně vynechal její závěr a klidně přestal.

Dají-li si již rozhlasoví umělci práci s nastudováním jistě nikoli lehké skladby, která je zřídka kdy u nás slyšána, neměla by být respektována jejich námaha a neměla by zde být i úcta k tvůrci? Kdož za války čekávali na zprávy z Beromünstru, dobře vědí, že hlasatel nejednou omloval zpovědné vyslání švýcarského zpravodajství o válečném dění na frontách prostým poukazem na to, že nebylo možno přerušit a zkomolit vyslání právě hraneho uměleckého díla.

Příspěvek k otázce regionálních vysílačů

(Pokračování se str. 61.)

co největší přesnosti nosné frekvence. To je řešení, k němuž sáhly již před válkou některé státy v Evropě a k němuž jsme se chystali i my, učinivše již první kroky stavbou vysílačů menšího výkonu. Má-li provoz sítí synchronovaných vysílačů vyhovovat, předpokládá co nejdokonalejší nastavení a stabilitu frekvence jednotlivých vysílačů, kterých nelze dosáhnout bez speciálních zařízení synchronizačních, nákladných, u nás dosud nevyráběných a z ciziny prozatím nedosažitelných.

Snad by se našlo další řešení, že bychom stavěli vysílače pro vlny těch pásem, kde dnes není takový „nával“. K vlnám nad 2000 metrů nelze přejít, neboť tam není pásem, vyhrazených rozhlasu. Je tedy možno uchýlit se k vlnám zvaným krátkým, též desítmetrovým, kde v rozmezí od 10 do 60 metrů je rozhlasu vyhrazeno několik pásem. Ty se však nejméně hodí pro vnitřní rozhlasovou službu, jsouce naopak přímo předurčeny pro dálkovou propagační rozhlasovou službu do daleké ciziny a do zámoří. Což tedy vlny ještě kratší, pod 10 m, zvané metrové? Správně, to je řešení, jehož se v poslední době přidržují zvláště v USA i jinde. Útlum přízemního záření na těchto vlnách je sice ještě rychlejší než u vln desítmetrových; tyto vlny se však již nešíří do velikých vzdáleností, neboť jich ionisované vrstvy neodrážejí, neohybají zpět k zemi. Pro dálkovou službu se tyto vlny nehodí, není tedy třeba se také obávat rušení, působeného kdesi v zámoří. Základní vlastností těchto vln je dosah zhruba jen do těch míst, kam sahá přímá viditelnost od vysílací anteny. Mlha nebo mraky, které brání dohledu, nejsou překážkou. Vážnými překážkami jsou však v cestě stojící hory, lesy, domy, proto je nutné budovat vysílací stanice a hlavně jejich anteny pro tyto vlny na místech co nejvyšších, stejně i anteny přijímací. V pásmu těchto metrových vln je vskutku ještě volných frekvencí dostatek.

Použití těchto vln u nás však přináší velkou nesnáz: snad ani jeden přijímač z těch, které jsou u nás, není zařízen na příjem těchto vln. Bylo by tedy nejprve třeba uvést na trh přístroje s potřebným vlnovým rozsahem, nebo alespoň vhodné adaptory. Sotva by měl dnes náš průmysl na to čas, když nemůže postačit poptávce po obyčejných přijímačích. V cizině však zpravidla používají na těchto vlnách místo obvyklé modulace amplitudové výhodnější modulace frekvenční. Znamená to však další komplikaci všech přijímačů, a poznámka o možnostech našeho průmyslu tu pak platí dvojnásob.

Zdá se, že v blízké budoucnosti jsou vyhlídky na splnění základního požadavku rozhlasové služby u nás jen v budování středovlnných vysílačů synchronovaných. Připomeňme, že Československo se domáhá jedné dlouhé rozhlasové vlny nad 1000 m; podaří-li se ji získati, bude možné vybudovat někde na Moravě nejsilnější náš rozhlasový vysílač, jehož činností by byla základní podmínka vnitrostátní rozhlasové služby rázem a dokonale vyřešena. I pak bychom přistouplili k budování středovlnných vysílačů synchronovaných, které by se tak staly pra-

vými regionálními vysílači. Nepodaří-li se však získat dlouhou rozhlasovou vlnu, pak se musí především dostat i každému místu v republice dobrého příjmu alespoň jednoho vysílače, a to za použití sítě synchronovaných vysílačů, které se uplatní jako nezbytný doplněk soustavy velkých vysílačů, a jejich zřizování bude zcela určeno pohnutkami technickými. Ty jsou v takovém případě závažnější a rozhodující proti námětům skupiny druhé — jak jsme uvedli na počátku svých úvah — totiž kulturně-politické.

Vracíme se tedy zase k regionálním vysílačům; teď se jeví jako eventuelní nezbytný doplněk existující soustavy stanic, aby se rozhlasového Československého vysílání dostalo všem u nás. Kdo má smysl pro spravedlnost vůči svým spoluobčanům v zapadlých koutech naší republiky, jistě nebude proti naznačenému postupu, aby totiž přišly regionální synchronované vysílače v první řadě tam, kam nedosáhne vysílání ani jediného našeho vysílače.

Snad na to namítnou rozhlasoví regionalisté druhu kulturně-politického: Neupíráme spoluobčanům práva na poslech alespoň jednoho čs. rozhlasového vysílače, jsme pro to, aby jim byly vysílače postaveny, ale žádáme, aby byly stavěny regionální vysílače zároveň také tam, kde toho vyžaduje svéráz krajů nebo měst.

Ve slově „zároveň“ je kámen úrazu. Může se totiž stát, že na očekávané mezinárodní konferenci, kde se všechno rozhodne, pokud jde o rozhlasové vlny, dostane ČSR těch středních vln značně méně, než očekává. Možná že pro synchronizaci zůstane jen jedna jediná vlna. Ke špatným výsledkům by se pak dospělo, jestliže na této vlně by mělo v Československu pracovat vysílačů třeba deset, místo pouhých dvou nebo tří. Čím jsou totiž synchronované vysílače k sobě blíže, tím menší je území, které každý z nich obsluhuje, neboť ve větší vzdálenosti od vysílače se již uplatňuje rušení, přece jen působené nejbližším vysílačem, byť pracoval sebe přesněji na téže vlně. Pokud synchronované vysílače mají týž pořad, je rušení mezi sousedy nepatrné, oblasti jimi obslužené jsou poměrně veliké. Stejný pořad je však v rozporu s požadavky regionalismu kulturně-politického, který vidí jediný smysl celého počínu právě v odlišnosti vysílaných programů. Tu se však ukáže, že se oblast, obslužená každým takovým vysílačem, zredukuje na místo o průměru několika málo kilometrů, neboť v dalším území je již rušení odlišným programem ostatních vysílačů nesnesitelné. Jen tam, kde intenzita pole jednoho synchronovaného vysílače převyšuje intenzitu pole vysílače nejbližšího nejméně stokrát až dvěstěkrát, lze očekávat dobrý příjem, pracují-li vysílače s odlišnými programy.

Z toho je vidět, že zřízení četných regionálních vysílačů „kulturně-politických“ na téže vlně, jako vysílačů reléových, doplňujících stávající síť, by mělo nepřiznivou odezvu právě u těch nejpotebnejších spoluobčanů, kterým by se takovouto sítí nepomohlo, leda v nejbližším okolí vysílače. Přihlédneme-li k ceně nákladných synchronizačních zařízení, uznáme, že zřízení vysílače může být účelné jen tam, kde se jím obsluhuje aspoň území jistěho

Ve znamení slunečních skvrn

Praha, 20. února 1946.

V tomto měsíci byl příjem na krátkých vlnách ve znamení rozpadu ohromné skvrny na povrchu slunečním a průvodních elektrických zjevů. Starou zkušenost, že sluneční skvrny nesvědčí krávkým vlnám, mohl si v únoru ověřit každý na vlastní uši. A jak jsme mohli my, ubozí smrtníci, s našimi, na krátkých vlnách nepravě nejvýkonnějšími přístroji, chytit Ameriku, když ji nechytili 8. února ani technické londýnské BBC na své komunikační přijímače, které jsou jistě nejlepší, jaké radiová přijímací technika dovedla vytvořit. Tento den, místo obvyklého hlášení přenosu „Amerika volá Československo“ ve 14.00 hod. omluvila se hlasatelka, že z technických důvodů není možno přenos z Ameriky uskutečnit. Den před tím sice ještě přenos proveden byl, ale bylo slyšeti velmi silné šumění a mnoho poruch.

V den, kdy v Londýně neslyšeli USA a kdy opravdu na pásmech nebylo slyšeti z velkého počtu jinak silných amerických stanic ani jedinou, zkoušel jsem jen tak více ze zvyku vyladit v 16.15 SEČ Australii na 30,99 m. A můj údiv neznal mezí. Tak silně jsem tuto stanici ještě neslyšel. Za příjmových podmínek toho dne nechtělo se mi to ani věřit a první myšlenka byla, že to asi bude nějaké zkušební vysílání z Londýna na stejné frekvenci. Hlášení však potvrdilo, že jde skutečně o Australii, a že tedy příjem s této strany alespoň odpoledne slunečními skvrnami netrpí. Druhý den chtěl jsem zkusit, nejdě-li také australská stanice VMA6 ze Sydney, která byla dobře slyšitelná loni na podzim na 19,74 m (15,195 kc) v 9.30 hod. ráno, když zahajovala anglická vysílání. Bohužel, vedle této stanice se nyní usadila silná anglická stanice GOS 19,76 m (15,180 kc), a ta stačí se svým výkonem úplně zakrýt příjem slabších signálů stanice VMA6.

minimálního rozsahu. Z toho je vidět, že reléové doplňující synchronované vysílače musí mít přednost před regionálními vysílači rázu kulturně-politického. Mají-li však vysílače, budované z pohnutek technických, přednost, pak nelze budovat synchronované vysílače rázu kulturně-politického zároveň s oněmi, pokud není jistoty, že budou i pro tento druh rozhlasové služby přiděleny potřebné vlny. Předbíhati pak událostem a předkládati bona fide, že to s vlnami pro Československo na mezinárodní konferenci jistě „nějak dobře dopadne“, není logické, když posoudíme situaci rozhlasové služby se světového hlediska a s ohledem na ostatní odvětví radioelektrických služeb.

Není tedy jiného východiska, pokud nemají být vydávány státní peníze za nákladná zařízení s nebezpečím, že třeba několik vysílacích zařízení bude nutno vyřadit z činnosti, než vyčkat výsledků mezinárodní konference a počtu vln, které se podaří Československu získat, teprve po ní přizpůsobit plán další výstavby malých rozhlasových vysílačů.

Situace v přehledu na pásmu 31 m vypadá asi takto (u každé stanice je uvedena délka vlny, frekvence, a v závorce je uvedena doba v SEČ, kdy je stanice určitě slyšitelná):

Pásmo 31 m:

Délka vlny (m)	Kmitočet (Mc/s)	Stanice a doba vysílání (SEČ)
30,26	9,915	GRU Londýn (-19.45—)
30,40	9,897	WBOS Boston (-24.00—)
30,45		Vídeň (-13.30—)
30,53	9,825	GRH Londýn (21.00—)
30,77	9,750	WNRA (-24.00—)
30,99		Rio de Janeiro (21.00—)
30,99		Australie (16.15—16.45)
31,01	9,675	GWT Londýn (-20.00—)
31,06	9,660	Vatikán (20.15—)
31,09	9,650	WCBN (-22.45—)
31,12	9,640	GVZ Londýn (-21.00—)
31,15	9,630	CKLO Kanada (18.15—)
31,19	9,620	Rio de Janeiro (23.00—)
31,19	9,620	Paříž (19.30—)
31,20	9,615	Australie (15.35—16.00)
31,25	9,600	GRY Londýn (21.00—)
31,28	9,590	PCJ Huizen (21.00—)
31,30	9,585	Delhi (21.00—)
31,32	9,580	Australie (15.35—16.00)
31,32	9,580	GSC Londýn (17.00—)
31,41	9,550	Singapur (-16.50—)
31,41	9,550	Paříž (22.30—)
31,48	9,530	Oslo (-18.00—)
31,50	9,525	GWJ Londýn (-17.00—)
31,51	9,525	Paříž (22.30—)
31,55	9,520	GSB Londýn (-18.00—)
31,58	9,500	OIX 2 Lahti (16.00—)
31,70	9,465	TAP Ankara (19.00—)
	— 9,450	Brazzaville (-19.00—)
	— 9,420	Bělehrad (-15.00—)
31,88		Londýn (19.00—)
31,98		Leopoldville (19.00—)
32,20	9,320	Madrid (22.45—)
32,30		Sofia (-19.30—)
33,03		Radio Maroc (20.00—)

Tento přehled ovšem není úplný, je to vlastně jenom seznam stanic, zachycených na tomto pásmu v únoru. Novinkou je kanadská stanice CKLO na 31,15 m. Tato stanice vysílá současně se stanicí CHOL na 25,60 m v 18.15 SEČ české zpravodajství kanadské rozhlasové společnosti. Je u nás i za dnešních špatných podmínek slušně slyšitelná. Stanice PCJ Huizen na 31,28 m byla slyšena 10. února mezi 21.00 až 21.30 SEČ, při pokusném vysílání. Podle hlášení vysílá v této době vždy ve středu a v neděli. Ve 21.30 ohlásil hlasatel anglicky, francouzsky, rusky a holandsky, že pokračování zkušebního vysílání bude za 45 min., ale ten večer se už stanice neozvala.

Singapur vysílá denně mezi 16.15 až 16.50 SEČ. Volá BBC a má obyčejně nějaké zprávy pro Londýn.

Z Bělehradu (asi 9420 kc) hlásí pravidelně dopisovatel ČTK české zprávy ve 14.45. Upozornil nás na tuto relaci také p. M. Staněk z D. Těšic, který zachytil toto hlášení na svou zpětnovazební dvoulampovou.

Ve 22.45 má Madrid (32,20 m) německé zprávy. Denně se v nich zuby nehty brání proti obviňování Španělska ostatním světem z fašismu.

Poruchy, způsobené zvýšenou činností sluneční, byly příčinou nesnází švýcarského amatéra HB9AA, který podle zprávy RP2157 při fonickém spojení s HB9CD (10. února 1946, 21.50 SEČ) na 3,50 Mc vyprávěl, že nechybělo mnoho a byl by hledal chybu ve svém přijímači, když si vzpo-

mněl, že špatný příjem by mohl býti zavinen hlášenými slunečními skvrnami.

A skutečně, večer byl jeho příjem opět normální. V době, kdy HB9AA chtěl rozebrat svůj špatně hrající přijímač, bylo zaslechnuto marné volání všeobecné výzvy (CQ) amatérů OZ6XX (457) a OZ7K (568) na 7,0 Mc.

A když už v dnešní zprávě mluvíme většinou o poruchách, je nutno se pro úplnost zmínit o zajímavém zjevu, doprovozájícím středem (21. II. 46) odpolední vánici. Měl jsem na svém přijímači vyladěnou leteckou vlnu 4,25 Mc a poslouchal jsem rozhovor amerického vojenského letounu 2547 s kontrolní věží letiště Praha. S prvním nárazem silné sněhové bouře objevilo se v přijímači šumění, jehož intenzita vzrůstala současně se vzrůstající hustotou vánice tak, že hlasy obou operátorů vbrzku úplně zanikly. S koncem vánice přestaly i poruchy. Že nebyly způsobeny vysavačem ve vedlejším bytě nebo podobným zdrojem poruch, bylo mi potvrzeno zaslechnutými dotazy leteckých stanic na letištích v Toulonu, Mnichově a Berlíně, které se nemohly v době trvajících sněhové bouře pražské stanice dovolati. RP1658.

Dne 20. ledna 1946 ustavila se v Prostějově odbočka ČAV. Předsedou byl zvolen prof. Ing. J. Voitl (OK2YY), místopředsedou Fr. Hradečný (OK2HP), jednatelem F. Wolkner (RP-1241). — Odbočka připravuje kurs teorie a kurs Morseových značek.

Z REDAKCE

K dnešní knižní příloze.

Jako ukončení 2. dílu Fysikálních základů radiotechniky otiskujeme titulní list a obsah této knihy. V příštím čísle dojde na rejstřík a opravu několika chyb, které se v tisku přihodily. — Druhé dva listy jsou samostatné, obsahují anglicko-český radiotechnický slovníček, jehož dokončení bude také v příštím čísle. Ne p ř i p o j u j t e j e p r o t o k F y s i k á l n í m z á k l a d ů m r a d i o t e c h n i k y .

Na obálce tohoto čísla najdou čtenáři kupon, který opravňuje k jedné technické poradě v redakci t. l. a zároveň uvádí, které podmínky je třeba splnit, aby vyřízení dotazu bylo snadné a rychlé: k dotazům kratším než dvacet slov stačí připojit frankovanou dopisnici se zpětnou adresou, k dotazům delším frankovanou obálku se zpětnou adresou a částku Kčs 10,— na režijní výlohy. Rádi chceme pomáhat radou těm, kdo to potřebují. Prosíme je však, aby i oni nám usnadnili práci dodržováním těchto podmínek. Jen tak budeme moci včasné dotazy vyřizovat.

Čtenáře ze Slovenska prosíme, aby neposílali na úhradu poštovního nebo plánek a pod. československé stříhané poštovní známky, které podle výnosu min. pošt přestaly platit dnem 1. února t. r.

V rámci technických porad nemůžeme zatím navrhovat zapojení celých přístrojů nebo provádět výpočty transformátorů, i když zájemce projeví ochotu hradit zvětšený náklad takové porady. Zato postupně otiskneme zapojení dnes méně běžných přístrojů a elektronek tak, aby se s nimi mohli seznámit i čtenáři, kterým chybí čísla starších ročníků, kdy byla tato zapojení probrána podrobně.

Na výzvu v předchozím čísle ohlásil se Jan Lerch z Prahy VIII, Kališnická 930, že by byl ochoten vyrobit, resp. opatřit součásti pro větší počet zájemců o pantografový popisovací stroj. Zájemci mohou se obrátit přímo na něho. (Bez záruky se str. red. RA.)

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

K asynchronnímu motoru na gramofon, v čísle 1/1945, str. 20.

Na výkrese statorových plechů upozorovali čtenáři zářezy na okrajích pólových nástavců; mezi nimi je nakreslen prohnutý plech bez dalšího vysvětlení. Doplňujeme text návodu sdělením, že jsou sem naraženy prohnuté pásky z železného plechu síly 1 mm a šíře rovné šíři statoru. Tvoří prodloužení nástavců, vhodné pro činnost motoru, a zajišťují správnou vzdálenost u dvojčinných plechů statoru.

Pojednání „Podstata soustavy radar“ otištěné na str. 53 v 7-8 č. Radioamatéra loňského roku, bylo zpracováno podle článku „Radar techniques“ v 4. a 5. č. časopisu „Q S T“.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY.

Č. 1-2, 1936. — Amatér, propagátor světového míru a státní bezpečnosti, prof. V. Vopička. — Pásmový single signal super. — Krátkovlnní amatéři na Slovensku. — Montážní štítky. — Stabilisace napětí. — Absorpční vlnoměr. — Amatérské radio po drátě. — Zapojení usměrňovačů. — Nové kmitočty krátkovlnních vysílačů BBC. — Spolkové zprávy.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 1-2, leden 1946. — Atom, budoucí zdroj energie, Dr. K. Mouric. — Zkoušení jemné struktury hmoty roentgenem a jeho výsledky. Referáty: Hospodářské meze mechanisování. Dielektrické teplo v léčení, v kuchyni a v průmyslu. — Inženýr v poválečném období. — Oběhové čerpadlo. — Nejdůležitější úkoly tepelné techniky. — Dodávka energie pro vlastní spotřebu v elektrárnách. — Stroje se stálými magnety. — Tvrzení umělých hmot ve vf. poli. — Ochrana vodičů před účinkem síry ve hmotě izolace z vulkanisovaného kaučuku. — Co si přeje od výrobce elektrických spotřebičů. — Poznámky o indukčních elektromech. — Princip radaru. — Racionalisace rolnictví elektrisací a traktorem.

WIRELESS WORLD

Č. 2, únor 1946, angl. — Amatérský komunikační přijímač, náměty k využití dvojí transposice s mf. kmitočtem 1800 a 100 kc/s, H. B. Dent. — O záporné zpětné vazbě. — Výklad podstaty impulsově modulace. — Vývoj měřicích přístrojů 1939 až 1946, M. G. Scroggie. — Přehledka výstavy Fysikální společnosti v Londýně. — Základy radaru, V. Míšení signálů z krystalových mikrofonů, G. N. Patchet. — Sdělovací soustava pro policejní službu. — Radar na obchodním loďstvu, S. T. Allsop.

LA TÉLÉVISION FRANÇAISE.

Č. 9, leden 1946, franc. — Barevná televise podle soustavy CBS. — Nejběžnější poruchy u televizního přijímače. — Tabulka hodnot francouzských a ve Francii používaných obrazovek. — Obnovení učebních běhů o televizi v „Conservatoire des Arts et Métiers“. Americké novinky. — Typické zapojení televizního přijímače. — Impulsová technika, R. Lemas. — Generátor signálů a impulsů, popis amerického přístroje. — Televizní anteny.

RADIO CRAFT

Č. 2, listopad 1945 (angl.). — Měsíční přehled novinek. — „Zamrzlá“ elektřina: Elektret. — Betatron, rozbíječ atomů. — Radar, zbraň pro mír. — Elektrický kompas pro letadla. — Radarové indikátory. — Radio na

plyn. — Licenční problémy a radiotechnik. Instalace radia ve člunech. — Tabulka pro náhradu elektronek, V. díl. — Zdržlivý odpor kondensátoru. — Přijímač pro všechny vlny. — Malé (amatérské) elektrické varhany. — Výsledek zkoušek gramofonních jehel. Správná regulace hlasitosti. — Frekvenčně modulující přenoska. — Příruční zkoušeč s dynamikem. — Zkoušeč vibrátorů. — Elektronkový voltmetr a signální generátor. -rn-

Č. 3, prosinec 1945. — Válečná radiotechnika v míru. — Měsíční přehled novinek. — Bomby s rozbuškou, ovládanou radiem. — Impulsová modulace (mnohonásobný telefonní přenos na 1200 Mc.). — Radar v americké námořní dopravě. — Nová FM pásma. — Německý radar. — Součásti radaru. — Rozhlas a televize v boji se zločinem. — Poválečný obchod v radiotechnice. — Koncový stupeň přijímače. — Přestavba starších bateriových přijímačů na síťový provoz. — Měření na velmi vysokých frekvencích. — Čtyrelektronkový superhet na kolo. — Přijímač pro UKV. — Nahrávací zařízení na film. — Nové myšlenky v poválečných nahrávacích zařízeních. -rn-

RADIO NEWS

Č. 6, prosinec 1946, USA. — Použití plastických hmot v radiotechnice, L. Laeden. — Návod ke stavbě superhetu pro frekvenčně i amplitudově modulované kmitočty 115 až 140 Mc/s. — Zkoušecí přístroj pro tónové kmitočty (audio-kanalyst), popis továrního přístroje, A. Liebscher. — Trubkové vodiče pro velmi krátké vlny, S. J. Mallory. — Použití nových zařízení pro amatérství, Washburne, Williams. — Vlastnosti měřičů kapacity na principu obyčejných a diferenciálních stř. ohmmetrů. — Radiová roznětka (proximity fuse).

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Ceny a návod k zadávání inserátů pro tuto hlídku byly otištěny na tomto místě v předchozím čísle 1/1946

Rádioamatérom odborně posluží ERAFON, Bratislava, Gunduličova 1/a. (pl.)

Koupím Multavi II. Ant. Macháček, Praha XIII, Tř. kr. Jiřího 866. (pl.)

Prodám: el. gramo s amer. motor. 120 V, s amer. magnet. přenoskou, celé zamont. ve spec. skříni. Superhet 6obv. s elektr. ECH4, ECH4, EBL1, EM4, AZ1, v luxus. proved. Zvětšov. přístr. s obj. 1:4,5 na všechny form. do 6x6. Vše nové. R. Holas, Praha I, 559. (npl.)

Prodám amer. super. Osazení: EF13, ECH11, EBF11, EF12, EL12, EM11, AZ1 za 4000 Kčs. Stavebnici na super včetně lamp ECH11, EBF11, ECL11, AZ1 za 2100 Kčs. K. Černý, Praha XV, Pod Pekařkou 573. (pl.)

Dynamické reproduktory permanentní s výst. trafo pro 9 W za Kčs 500,—, náhradní dtto trafo Kčs 100,—, převodní stupnice-škály se jméno vysilačů, velik. 9x14 stojaté s ukazovacíky do kruhu Kčs 78,—, dodává Svat. Kubíček, M. Ostrava-Mar. Hory, Opavská tř. č. 208. (pl.)

Prodám bater. 3lamp. Potřebuji DAF21 a KC1, příp. vyměn. za jiné. M. Bartůněk, St. Boleslav 105. (pl.)

Prodám nebo vyměním: ECL11, UCH11, EF11, EF22, VL1, EL3, AL5, RL24P2, am. 93, elektroměr 220 V, drát 1,5 mm, radiogramo skříně, tlumiv. HQ 500, stopky Jung-hans a j. Potřebuji: CK1, CBC1, CF3, CL4, EUVI (omezovač), EBL 21, výbojku pro hor. slunce. J. Burián, Kunratice u Prahy 22. (pl.)

Za Multavi II nebo podob. mavometr dám el. svářečku Siemens 220/110 V, sek 6 až 40 voltů/50 A. J. Solar, Písek, kraj. soud. (pl.)

Prodám rotační měnič stejnosm. 24/250 V. Rud. Turčan, Trnava, Linčianská 26. (npl.)

Elektrosvářečku Siemens, stř. typ pro radiotechniku prodám. J. Šauer, Litomyšl 391. (pl.)

Kúpim jednotl. čísla i celé ročníky RA od roku 1935. K. Fucker, Bratislava. (npl.)

Koupím nebo vyměním za cokoli bezvadnou elektronku Telefunken UCL11. Dr. Velebil, Ústí n. Orli. (pl.)

Koupím AM1, nebo AM2, AF7, AZ1 nebo dám dobr. C2, CY1, CF7, CL2. V. Hnilica, telegr. děl. Kyjov-Boršov 71. (pl.)

Vyměním 4krát RV12P2001 za UBF21, UCH21, UCL21-UY21. Po příp. rozdíl v ceně doplatím. Karel Barot, Školní 426, Holešov. (npl.)

Elektronky DCH11, DAF11, DF11, DL11 koupím nebo vyměním za cokoli z oboru. Radio Studecký, Praha I., Revoluční 23. (pl.)

Prodám dva dynamiky o prům. 18 a 15 cm s výstup. trafo, W-metr 150A/500 V, mA-metr 15 mA dva V-metry do 500 V, A-metr k nab. 15 A/15 V, vesměs o prům. 58 mm. V. Roučka, Vinoř 159. (pl.)

Koupím elektronky 6K7G, 6Q7G, 6E8MG, 25Z6G (Mazda) a 25L6-GT (Visseaux). Nabídky s cenou. Boh. Pour, Záběhlíce, Zahradní město, Hlohová 32. (pl.)

Prodám nové věci za nízké ceny: krystalový mikrofon, kryst. přenosku, síť. tlumivku, 400 m měř. káblu se silnou izolací 24x0,2 mm, geom. ocel. pásmo 20 m v kož. pouzdře, bater. jednolamp. v dřev. kufříku, DF22, pér. silič. svař. prakt. zdravotvědu. Hájek, poste restant. Tišnov. (pl.)

Přijmu zručné hodináře nebo hodinářky za dobrý plat a jednoho jako vedoucího dílny. Možnost zapracování na elektr. hodinách. A. Minster, Krnov, Masarykova 9. (pl.)

Krátkovlnný bater. super většího výkonu, nejmodernější konstrukce, prodám. L. Ženíšek, Praha-Smíchov, Žižkova 7. (pl.)

Prodám telefon Mikrofona aut., fotoaparát Voigtländer Brillant 7,7 a malý super Tungsram O. Horna, Na růžku 6, Praha XIX, telefon 710-67. (pl.)

Prodám KBC1, KC3, KDD1, CBC1, triál, dva vstupy, oscilátor, 2 mf. trafo bez krytů, přepínač. Potřebuji permanent, síť. trafo. J. Milfajt, Brno, Smetanova 10. (pl.)

Kúpim ročníky RA, 1938, 1939, 1940, 1941 a 1944. M. Paulík, uč., Štrba, Slovensko (pl.)

Prodám DG7-2 Kčs 600,—, neslaď. reflexní super, ECH4, EBL1 Kčs 1500,—. Doležal, Praha XIV, Horní 4. (pl.)

Rtuťové výbojky Hg 500/120, 20 kusov, dodá Ing. J. Zachar, Bratislava, Račisdorfská ul. č. 610. (npl.)

Kúpim duše a pneu 2,25x26, příp. vyměním za zvětšovák a doplat. Mayer, Ružomberok, Rotapír. (pl.)

Dám EK3, VY2, EB11, RV2P800 za obraz nebo pod. F. Louda, Praha XI-Jarov 163. (pl.)

Řídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařská, nakladatelská a novinářská společnost akciová v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon 519-41*; 539-04; 539-06. Telegramy: Orbis-Praha.

„Radioamatér“, 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 půl roku Kčs 82,—, na čtvrt roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovné; výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplátním lístkem Poštovní spořitelny, číslo účtu 10.017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Radioamatéra“.

Otisk v jakékoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. — Nevyžádané 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 odpovědnosti za eventuální následky jejich aplikace.

Příští číslo vyjde 3. dubna 1946. Redakční a insert. uzávěrka 20. března 1946.



**POLOAUTOMATICKÉ
NAVÍJECÍ STROJE**

**AUTOMATICKÉ
NAVÍJECÍ STROJE**

**POČITADLA
OBRÁTEK**

← Jednoduchá navíječka transformátorů pro amatéry

ELEKTROTECHNICKÁ TOVÁRNA

GUIDO ČERNÝ

PODMOKLY-HORNÍ GRUND