

OBSAH

Vakuové vypařování a naprašování kovů	129
Výpočet křížového vinutí	132
Počítací elektronika	133
Zajímavé zapojené měř. přístroje	134
Nezahazujte pokladní lístky	136
Grafické počítání s vektory	136
Odstraňování smaltu s kablíku	137
Malá škola radiotechniky, Audion s dvěma nf stupni	138
Přípravek pro kreslení stupnic	140
Přenosný superhet na baterie i na síť	142
Předřadný obvod k měření střídavých napětí	146
Malý přenosný přijímač	147
Probírka deskami	148
Události ke Dni radia	149
Povrchová úprava hliníku	150
Z redakční pošty	150
Z redakce; Obsahy časopisů	151
Prodej - koupě - výměna 152 a XXIII	

Chystáme pro vás

Asynchronní motorek pro gramofon domácí konstrukce • Skřínka na přijímače nové úpravy • Elektronkový milivoltmetr pro laboratoř • Náhradní schéma dynamického reproduktoru • Elektronkové komparátory • O kreslení stupnic bez pomůcek • Kathodové rozprašování kovů.

Z obsahu předchozího čísla

Ná v o d y: Universální voltampér-ohmmetr z výprodejního měřiče. • Audion se zesilovačem; na síť • Zdokonalená přestavba měřiče v přístroj s delší ručkou. • Jednoduchý zesilovač pro krystalovou přenosku • Malá stojanová vrtačka z výprodejního motoru • Theorie: Elektronický spektrograf • Dvoubodový oscilátor Stabilitace zisku zesilovačů žárovkami • Elektrické náhradní obvody akustických a mechanických systémů • Zajímavá zapojení (tónová clona; katodové vázaný invertor; elektronkový voltmetr na baterie).

Vakuové VYPAŘOVÁNÍ I NAPRAŠOVÁNÍ KOVŮ

Miloš HANSA, Tesla-Elektronik

V článku o tenkých vrstvách v 3. č. let. roč. t. l. nebylo možno podrobně se zabývat technikou vytváření vrstev. Jeho doplňkem je toto pojednání o nanášení tenkých vrstev oběma dnes používanými způsoby, t. j. vypařováním a katodickým rozprašováním. Měli jsme už příležitost uvést, jak důležité jsou tyto, zcela moderní technologické obory, a jejich použití se rychle rozrůstá i do výrobních odvětví velmi odlehklých od vyspělých forem, jimiž procházely brzy po svém vzniku. Nejsou to jen optická a hvězdářská zrcadla, antireflexní čočky fotografických objektivů a jiné podobné; i věc na pohled tak banální, jako je bižuterie a výroba nepravých šperků, získává z technologie tenkých vrstev úsporu materiálu a vzhled. Pro tyto a mnohé další slibné možnosti je jisté správné, aby i čtenáři Elektronika poznali aspoň základy tohoto oboru.

Nejvhodnější a vlastně jedinou formou k vytvoření tak jemných útvarů, jako tenké vrstvy, jsou páry kovů ve značně zředěném prostředí.

Oba způsoby, t. j. vypařování a rozprašování se vyvinuly z efektů nevítaných a nepříznivých, jak se v technice často stává. Připomeňme černání baněk prvních žárovek s wolframovým vláknem, které ještě nebyly plněny směsí argonu a dusíku, ale vyčerpány tak vysoko, jak tehdejší vakuová technika dovozovala. Tam byl prvně pozorován úkaz vypařování kovu vlákna, a nebylo už zapotřebí mnoha důvtipu k tomu, aby byly vypařeny i jiné, snáze vypařitelné kovy, které byly na vlákno nanášeny.

Podobně katodické rozprašování elektrod je dodnes neodstranitelným zjevem u výrobových trubic, plněných zředěnými plyny. Neonové reklamní trubice mají po delším provozu vnitřní stěnu trubky kolem elektrody silně pokovenou elektrodovým materiálem (niklem, železem, nebo slitinou obou kovů).

Prvním praktickým zužitkováním zjevu vypařování kovů ve vakuu byly getry (1). Stěžejní zásluhu ve výzkumu getrů má E. I. Langmuir. Podrobně pozoroval rozprašování žárovkových vláken a zjistil, že unikající částice wolframu váží jednak chemicky, jednak mechanicky

zbytky plynů v baňce žárovky, pokud ovšem není přítomna vodní pára. Vakuum v žárovce se sice rychle zlepšilo, ale za cenu černání baňky a tím menší svítivosti.

Na základě tohoto poznání byly hledány lehce vypařitelné kovy, silně reaktivní, které měly ještě zvětšit vakuum, dosažené běžně vývěvami, a po odtavení elektronky toto vakuum dále udržovat. Typickým takovým kovem je baryum.

Dalším vývojem getrů ani jejich dnešní technikou se však zde nemůžeme zabývat; zájemci najdou dosti podrobností v pracích předního odborníka v této otázce, dra W. Espe (2).

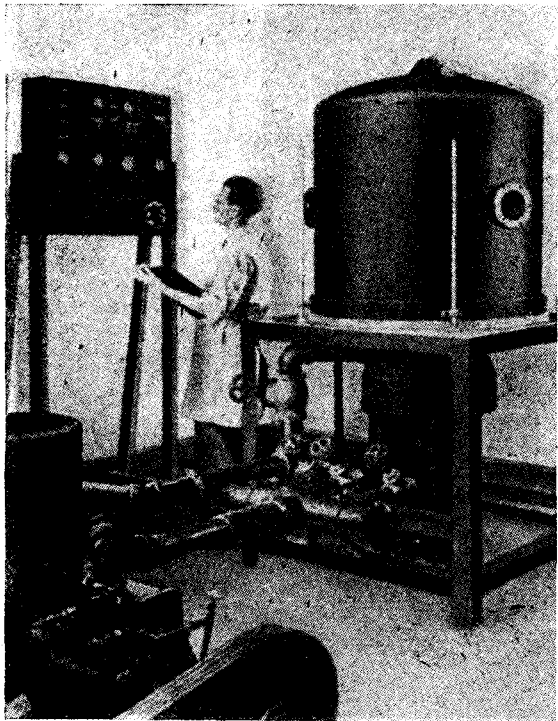
Každý z obou způsobů tvoření tenkých vrstev, vypařování i rozprašování, má své přednosti i nevýhody, a tak podle okolností volíme vhodnější z nich. Termické vypařování kovů je však v průmyslové praxi mnohem častější, a to hlavně pro svou rychlost.

Potřebná aparatura se skládá předně z dokonale herpajícího systému vývěv, tedy z obvyklé rotační olejové a rtuťové, nebo olejové difúzní vývěvy. Pochod probíhá v evakuovaném zvonu; je-li skleněný, musí být chráněn hustou drátěnou sítí, aby v případě implose střepy nezranily obsluhujícího. Obraz 1 ukazuje princip obvyklého uspořádání. Základní deska má být co nejpevnější, aby se vnějším přetlakem vzduchu nedeformovala. Deskou procházejí izolované přívody proudu, dokonale utěsněné vakuovým tmelem. Zvon je na desku těsněn gumou, bunou nebo zvláštním mazadlem, což ovšem předpokládá rovněž zabroušenou základní desku i obrubu zvonu. Každé tvrdší zrno nečistoty znamená nepříznivé namáhání zesílené části zvonu a nebezpečí implose.

Masivní přívody, někdy duté a chlazené vodou, nesou nějaký topný element,

Obraz 4. Malá pokovovací jednotka. Zvon z bezpečnostního skla „Pyrex“, průměru 30 a výšky 45 cm. Čerpací systém je ve spodní skříni, jen ventily jsou přístupné. Hrubé vakuum měří Piraniho manometr, vysoké vakuum Philipsův ionizační manometr. Dosažitelné konečné vakuum je asi 5×10^{-6} mm Hg, tlak 5×10^{-4} je dosažen již v pěti minutách, 1×10^{-4} ve 20 minutách. Vestavěný žhavicí zdroj dodává až 50 A při max. 11,5 V nebo 25 A/23 V.



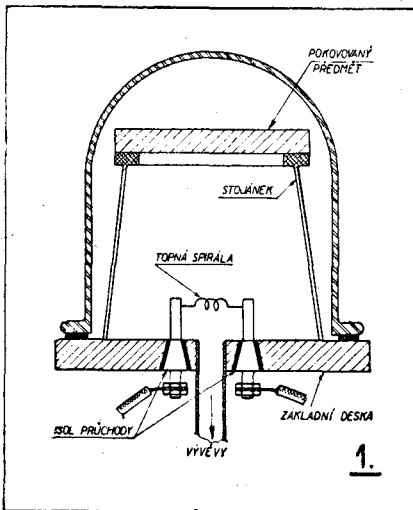


Obraz 5. Větší aparatura pro hromadné pokovení menších předmětů, na př. speciálních skel do brýlí proti slunci, nebo velkých těles (parabol. zrcadla). Průměr ocelového zvonu je 95 cm, výška 120 cm. Pod zvonem je velká dvojitá difusní vývěva. Velký ventil vlevo otevírá se jen z počátku pro hrubé vyčerpání zvonu olejovou rotační vývěvou (vlevo dole).

(Všechny fotografie z prospektu „Distillation Products, Inc.“)

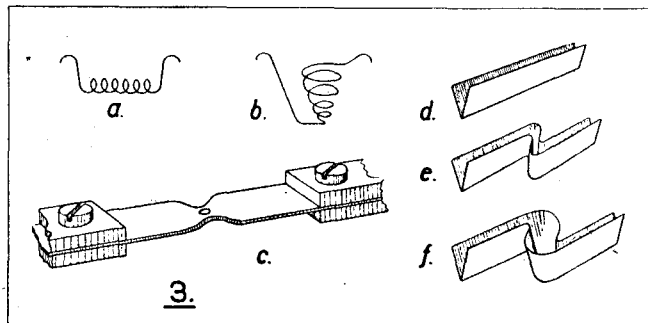
Proti přerušení wolframové spirálky někdy pomáhá, je-li poměr agresivního kovu (železa) k wolframu velmi malý, tedy masivní spirálu ovineme krátkým kouskem slabého železného drátku, nebo dotyčný kov jen elektrolyticky nanese. Tak malé množství nestačí sice spirálku nalepat, ale také se brzy odpaří, a požadujeme-li vrstvu silnější, musíme proces včetně čerpání opakovat několikrát.

Daleko účinnější je pokrytí topnou spirálkou nějakým těžko tavitelným kyslíčnickem, na př. hořečnatým, hliníťným nebo thoričitým, takže tavenina je ohřívána nepřímou. Má-li spirálka tvar kuželovitě-



Obraz 1. Schema obvyklé úpravy pro vakuové odpařování.

Obraz 3. Různé úpravy tavicích elementů: a, b - spirálky, c - plíšek; d, e, f - postup formování ložky z molybdenového nebo tantalového plechu.



ho košíčku (6), vznikne malý keramický kelímek, v němž se kov za snadné kontroly elektricky roztápí.

I tento způsob však selhává, jsme-li nuceni pracovat s teplotami kolem 3000° C. Pak je zatím známo jen jedno řešení, a to velmi elegantní, protože elektronické; navrhl je H. M. O'Bryan (7). Kelímek s taveným a vypařovaným materiálem (křemíkem, platinou, borem) je z čistého grafitu, nasazený na wolframové tyčince (obraz 2) a obklopen wolframovou spirálou asi dvojnásobného průměru než kelímek. Spirála je proudem vyžhavana asi na 2300° C a mezi ní a grafitový kelímek je zapojen zdroj ss napětí 1000 až 2000 V; kladný pól na kelímku. Elektron, emitovaný spirálou, bombardují anodu-kelímek a ohřívají jej po případě na nejvyšší možnou teplotu, kterou grafit snáší, t. j. 3600° C. Při takové teplotě vypařuje se nebo sublimuje už i nevyzdornější materiál.

Provádění této metody přináší však také potíže. I nejčistší grafit, byl-li nějakou dobu na vzduchu, absorbuje totiž různé plyny z atmosféry, které ve vakuu za tepla opět vypouští. Aby nenastal ionizační výboj mezi spirálou a kelímek, je nutno udržovat vakuum při bombardování na hodnotě nejméně 10⁻⁵ mm Hg. Trvá však vždy dosti dlouho, než kelímek při potřebné teplotě již nevydává plyny. Pro tyto účely doporučuje se použít velmi výkonných difusních vývěv a širokého čerpacího potrubí. Dále je potřeba mít na paměti, že dlouhým pozvolným vyhříváním kelímku rozpaluje se celé jeho okolí, takže některé látky, na př. thermoplastické nebo vůbec organické, ani nelze tímto způsobem pokovit. Někaké předběžné odplynění grafitu ve vakuu by nemělo smyslu, protože již při přenášení a montáži na pracovní místo by opět vzdušné plyny materiál znečistily. Netrváme-li na nejvyšších teplotách tímto způsobem dosažitelných, osvědčuje se namísto grafitu kelímek tantalový stejného provedení. Maximální pracovní teplota může být pak až asi 2800° C a uvolňování plynů je daleko menší.

Vysvětlení, proč tavený materiál nezapadá grafit, podal sám O'Bryan zjištěním, že vnitřní stěny pokrývají se tenkou vrstvou karbidu taveného prvku a ta zabraňuje dalšímu rozkladu.

Jak zřejmo, není vždycky snadné splnit u kteréhokoliv prvku základní požadavek vakuového vypařování, t. j. tlak par 10⁻² mm Hg.

Výjimečný způsob vypařování kovů představuje metoda explozovaného drátu (explosion wire), používaná ve spektrální analýze a v astronomii ke studiu tvoření mlhovin, jako jeden z mála po-

nejčastěji wolframovou nebo molybdenovou spirálku, pásek nebo lodičku.

Materiál, určený k vypaření, se na tato topná tělíska vkládá buď jako drátek nebo zrnko, po vyčerpání se zvolna roztaví a odpaří na požadované místo.

V tom je jádro věci; většina literatury a patentních spisů se k němu vztahuje. Jde o to, uvést vypařovaný materiál na teplotu, kdy tlak jeho par stoupne asi na 10⁻² mm Hg, po případě výše. V tom stavu se z ohřátého místa šíří molekulární paprsky, jak jsou páry kovu v tomto stavu nazývány. Částečně se odrážejí od překážek, a většina, a nakonec vlastně všechny, kondensují na nejbližších plochách v podobě dokonale jemného filmu. Protože tento film má přesně též stupeň lesku, jako podložená plocha, není potřeba na př. u zrcadel žádného dalšího leštění.

Zahřátí jednoduchou topnou spirálkou však postačí jen u některých prvků, jako stříbro, měď, cín, zlato, zinek, které smáčejí povrch spirálky velmi dobře (asi jako tvrdá pájka) a postupně se z něho odpařují. Jiné kovy však tvoří se základním materiálem lehceji tavitelné slitiny, napadají jej, a vedou k rychlému jeho zničení.

Typicky se tak chová železo, vypařované z wolframu nebo z molybdenu. Vznikající ferrowolfran nebo ferromolybden se sice odpařují, ale spirálka v některém místě slábne až se přeruší. Tento metalurgický pochod probíhá při teplotách nad 1500° C a proto jeho průběh je rychlý. — Skoro stejně škodlivě působí nikl a kobalt, mírněji hliník.

Tímto problémem se zabývá již řadu let dosti početná řada pracovníků. Máme proto dnes podrobné tabulky (3), (4), (5), které udávají potřebné vypařovací teploty různých prvků, vhodný materiál topných tělísek, lehkost nebo obtížnost vypaření a p.

zemských pokusů v této vědě. V principu je tato věc jednoduchá, ale pro poněkud nesnadnou kontrolu dosud málo používaná. Tenký drátek, napjatý mezi dvěma nosníky, je připojen na baterii kondensátorů velké kapacity, nabitě vysokým napětím. Velkou zkratovou intenzitou je drátek ve vakuu okamžitě rozprášen a kondensuje na vystavených plochách. Je to také jediný způsob, jak vypařovat slitiny kovů, protože při ostatních metodách jednotlivé složky slitiny destilují postupně. Elektrické podmínky však musí být tak voleny, aby nevznikaly také malé kapičky kovu, které by mohly znehodnotit právě se tvořící vrstvu.

Vypařování kovů z wolframových, molybdenových nebo tantalových pásků nebo lodiček (obraz 3), má kvantitativně větší možnosti. Roztápěného kovu může být více a dovoluje nanášet vrstvy silnější. Zrnko kovu, vložené doprostřed pásku, přejímá po roztavení část topného proudu a protože má obvykle menší specifický odpor, je Jouleovo teplo v tomto místě menší. Konec pásku nebo ložky z počátku hřeje více nežli střed a kov se vypařuje postupně od krajů ke středu (8).

Při technice vakuového vypařování se potkáváme se zjevy, které by za obvyklých okolností probíhaly zcela jinak. Naopak povstávají nové analogie. Na př. bod varu stříbra je při atmosférickém tlaku 1950°, ale ve vakuu 10⁻⁴ mm Hg se již vypařuje kolem 1000° C (9).

Podobně je tomu u ostatních kovů, ale obvykle ne s takovým rozpětím teplot. Je zde tedy analogie s body varu kapalin z různých tlaků.

Hořčík se ve vakuu netaví vůbec, ale při teplotě 651° sublimuje. Chrom, který se velmi těžko normálním způsobem vypařuje, přece jen se dá k tomu přinutit, a to vyžeháním na spirálce ve vodíkové nebo heliové atmosféře za normálního tlaku (10). Pak smačí wolfram, ale nepadá jej, a při větším množství rozrušuje.

Změněné vlastnosti materiálů na napájení vedly k všeobecnému názoru, že na př. krystalická struktura je tímto pochodem úplně rozrušena nebo změněna. Fluorescenční a fotokonduktivní vlastnosti krystalů po jich vypaření zmizely. Ačkoli tyto úkazy jsou snadno ověřitelné, přece jen je věc při podrobnějším

zkoumání trochu složitější a nelze ji zevšeobecňovat. Svědčí o tom zpráva (11), kdy byl plynule sledován elektronovým mikroskopem průběh tvoření tenké vrstvy různých kovů, jako stříbra, zlata, kadmia a zinku. Ve všech případech bylo nejprve pozorováno objevení velkého počtu jader (nuclei) a s přibývajícím vypařováním se jen zvětšoval rozměr těchto agregátů, aniž jejich počet rostl. U zinkových a kadmiových vrstev měla jádra nejdříve se objevivší pravidelnou krystalickou formu, která se rušila teprve dalším růstem.

Otázka vypařování slitin zůstává stále otevřena, a kromě metody explodovaného drátu není jiné přímé řešení. Nepřímo lze si pomoci současným vypařováním různých prvků z několika topných elementů. Má-li se však dospět k žádanému složení vrstvy, je potřeba mnoha zkoušek a analýs, nežli je zjištění správné dávkování jednotlivých složek, žhavicích proudů, vzdálenosti a pod.

Podle různých zpráv však přesto snahy o slitinové vrstvy trvají, protože jejich výhody vyvažují námahu. Příkladem může být slitina hořčíku a hliníku (50+50), která ve formě lité je křehká a pórovitá, ale v podobě tenké vrstvy má mimořádnou odolnost proti korozi, stříbrnou barvu a vysokou odrazivost v širokém rozmezí světelných vln.

Je ještě jedna charakteristická vlastnost techniky vakuového vypařování, o níž byla zmínka na počátku tohoto článku. Jsou to molekulární paprsky, které se řídí tímiž zákony, jako světlo nebo zvuk, a patřičně využity nebo respektovány rozšiřují oblast této techniky. Čtenářům jsou jistě známy názorné, plastické stínové snímky elektronových mikroskopů, umožněné jedině přímočarým „ozářováním“ preparátů nebo otiisků parami kovů pod určitým malým úhlem.

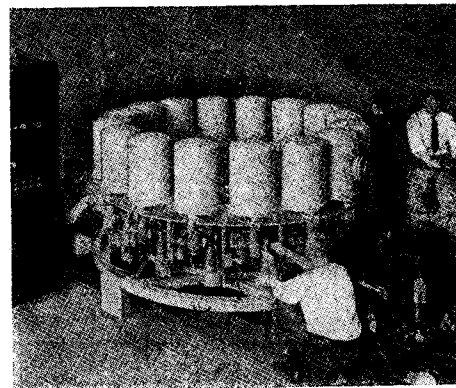
Při hliníkování astronomických dutých zrcadel velkých průměrů je dokonce nutno stanovit složitými výpočty počet, rozložení a vzdálenost spirálce od skla, neboť přesně broušená plocha by mohla nerovnoměrným pokovením doznat opticky nežádoucího tvaru.

(Dokončení příště.)

Použitá literatura:

- (1), M. Littmann: Getterstoffe; 1938.
- (2), Dr W. Espe: Nové hmoty getterů v technice vysokého vakuu, Elektro-technik, listopad 1950.
- Dr W. Espe-Knoll-Wilder: Getter Materials for Electron Tubes, Electronics, oct. 1950.
- (3), Cathode Sputtering and Vacuum Evaporation (Anon.), Light Metals, febr. 1943.
- (4), J. Yarwood: High Vacuum Technique, 1945.
- (5), S. Dushman: Scientific Foundations of Vacuum Technique, 1949.
- (6), C. H. Bachman: Techniques in Experimental Electronics, 1948.

Obraz 2. Ohřívání kelímku s odpařovaným materiálem elektronovým bombardováním. Metodu navrhl H. M. O'Bryan.



Obraz 6. Karuselový automat pro hromadné průmyslové pokovení (bižuterie, výlisků z plastických hmot, kování automobilů a p.). Podobá se automatu k výrobě elektronik; společná olejová rotační vývěva o ke každému zvonu vlastní difúzní olejová vývěva. Jediný ze 16 ocelových zvonů má pozorovací okénko. Až do jedenácté police se zvony stále více čerpají, v dalších je vlákno odplyňováno, vložený kov se taví a konečně vypařuje. V poslední polici je do zvonu vpuštěn vzduch, zvon otevřen a naplněn k dalšímu vypařování. V provozu je automat ovládnán jedinou osobou.

(7), H. M. O'Bryan: Review of Scient. Instr., 5, 1934.

(8), E. v. Angerer: Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen, 1939.

(9), Dr T. Lom: Křemenný oscilátor s přímo nanesenými kovovými elektrodami. Fysika v technice č. 10, ročník II.

(10), J. Strong: Procedures in Experimental Physics, 1946.

(11), Semet-Lauchlan: Continuous Observation on the Formation of Metallic Films in the Electron Microscope, Journal of Appl. Phys. 1950/1.

Vysilací tetroda

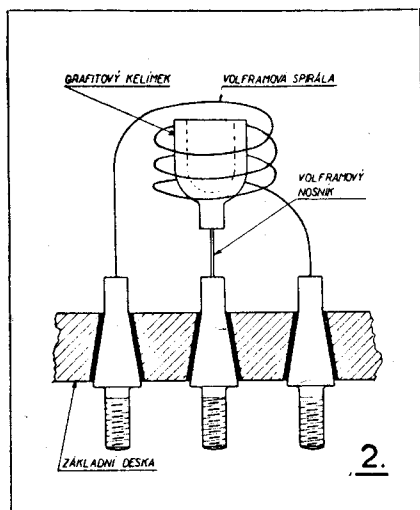
Pro televizní vysílače vyvinula fa. Eitel McCullough zajímavou tetrodu, která může dodat výkon 15 kW při kmitočtech až 216 Mc/s. Elektronka má novou unipotenční katodu, žhavenou elektromovým bombardováním. Vnější tvar elektronky i tvar elektrod je takový, že elektronka může tvořit přímo část koaxiálního dutinového rezonátoru. (Proc. I. R. E., březen 51, str. 298.) O. H.

Plasmatron

Nedávno byla vyvinuta nová elektronka plněná plynem, která se hodí pro koncové stupně ní zesilovačů, servomechanismů a pod. Elektronka byla nazvána plasmatron, protože doutnavý výboj v plynu vytvoří jakási plazma, jehož velikost nebo vodivost lze ovládat a tím řídit anodový proud elektronky. Hlavní výhodou této výbojky jest, že i při nízkých anodových napětích může odevzdat výstupní výkon několik desítek nebo i set wattů při účinnosti, která se blíží theoretické hranici. (Proc. I. R. E., březen 51, str. 304.) H.

Tantalový kondensátor

Fa. Mallory vyvinula a uvedla na trh novou serii miniaturních tantalových kondensátorů elektrolytického typu, které snesou teploty od -60 do +200° C. Kondensátory jsou určeny pro přístroje, které jsou vystaveny mimořádným teplotním změnám. (Electronics, březen 1951, str. 135.) H.



VÝPOČET KŘÍŽOVÉHO VINUTÍ

Křížové vinutí i strojky k jeho výrobě jsou běžným zařízením v radiotechnických továrnách. Ani domácím pracovníkům nejsou jejich přednosti odepřeny, díky řadě stavebních návodů prostších i mechanicky náročnějších, které byly otištěny v tomto listě i jinde. Početní zásady nejuběnějšího vinutí se zřetelem k výhodným vlastnostem elektrickým a zejména mechanickým — snadnost navíjení a stabilita vinutí — nejsou však dosti podrobně známy ani mnohým odborníkům. V pojednání, které následuje, uvádí proto autor stručně odvozené jednoduchých vzorců pro výpočet převodu navijedčky s prve uvedených hledisek a uzavírá svůj článek několika příklady.

V obvodech střídavého proudu vyšších kmitočtů je potřeba přihlížet na cívky jako na kombinace indukčnosti, odporu a kapacity. Zjednodušené náhradní spojení je na př. na obraze 1.

Induktčnost L , kterou obyčejně jen přibližně počítáme a poté upravujeme podle měření, je vlastností žádanou; kapacita vinutí, C , složená z kapacit mezi závitů, a úhrnný odpor, R , složený z ohmického odporu vinutí zvětšeného skínem a z vlivu útlumu blízkých kovových předmětů nebo stínění, jsou vlastnosti nežádané. Obojí se snažíme zmenšit tam, kde potřebujeme cívky jakostní: odpor zmenšujeme použitím praménkového vodiče, železových jader, a účelnou konstrukcí i umístěním. Kapacitu zmenšujeme vhodnou formou vinutí. Historie vývoje radiotechnických součástek obsahuje řadu zajímavých způsobů, jimiž byla zmenšována kapacita vinutí. Šlo vždy o to, aby částí se značným potenciálním rozdílem byly oddáleny, a aby dielektrikem mezi závitů a vrstvami byl pokud možno vzduch. Z různých, dnes již historických konstrukcí, vzpomeňme cívek pavučinových, košíkových, voštinových, vinutí Burndeptova, Lorenzova, hrázového a j. Společnou jejich nevýhodou byla nutnost vinout cívky na šablonách, obvykle kolíkových. Tovární, přiměřeně rychlá výroba cívek byla umožněna automatizací vinutí cívek voštinových: drát, navíjený na trn požadovaného průměru, je střídavě posouván rovnoběžně s osou cívky. Čtenářům t. l. je tak zv. křížové vinutí dobře známo. Rozeznáváme obyčejné křížové vinutí, a křížové vinutí postupné. První druh je vyznačen tím, že posuv drátu zabírá stále plnou šířku vinutí. Druhý typ má posuv menší než šířka vinutí, přitom však krajní body zdvihu unašeče (t. j. ohyby drátu) se posouvají v rozsahu celkové šířky vinutí. To vysvětluje obrázek 2, kde jsou schematicky nakreslena rozvinutá vinutí.

Je-li použito dostatečně ohebného a měkkého drátu, a je-li navíjecí zařízení v pořádku, je vinutí cívek bezpečné a snadné. Často se však vyskytují různé provozní potíže, jako je spadávání závitů, borcení hotových cívek, jejichž společným znakem je špatná mechanická stabilita vinutí. Nejčastější příčinou potíží je nevhodný převod mezi navíjecím trnem a hřídelem vačkovým, který pohybuje unašečem drátu. Výrobci navijedček pro křížová vinutí obvykle dávají podrobné návody, jak mechanismus upravit. Často však konstruktéři cívek spoléhají na zkušenosti dílen a pro výrobu cívky předepíší jen průměr drátu, průměr navíjecího trnu (tělíska a pod.) a šířku vinutí včetně požadovaného počtu závitů. Tyto hodnoty sice dostatečně určují indukčnost

i rozměry cívek, ale neříkají nic o volbě převodu a stabilitě vinutí. Účelem tohoto pojednání je stanovit směrné hodnoty pro volbu převodu navijedčky pro křížové vinutí.

Protože způsob postupného křížového vinutí je méně obvyklý, omezíme se na studium obyčejného křížového vinutí.

Ing. Zdeněk TUČEK,
Tesla-Elektronik, n. p.

Předpokládáme, že se drát navíjí na rovnoměrně se otáčející trn, při čemž je současně posouván unašečem v rozsahu, daném šířkou vinutí, takže se v průběhu jednotlivého kroku ukládá na trn v přesné šroubovici. Unašečem drátu pohybuje vačka, jejíž otáčky jsou převodem r vázány s otáčkami navíjecího vřetene. Označíme-li x lineární posuv drátu v jistém okamžiku ve směru osy navíjecího trnu (obraz 3), pak této hodnotě přísluší pořadnice y na rozvinutém pláští válce, na který se drát navíjí. Šířku vinutí označíme c a úhly otáčení navíjecího trnu ω_d a vačkového hřídele ω_c . Jejich poměr ω_d/ω_c je převod r mezi hřídeli trnu a vačky.

Z obrázku 3 lze odvodit vztahy

$$x/c = \omega_c/\pi \quad (1)$$

$$y/\pi d = \omega_d/2\pi \quad (2)$$

Spojením (1) a (2) obdržíme

$$y/x = \frac{\pi d}{2c} \cdot (\omega_d/\omega_c) = (\pi d/2c) \cdot r \quad (3)$$

Označíme-li úhel, který svírá navíjený drát s osou navíjecího trnu, písmenem φ , obdržíme další vztah

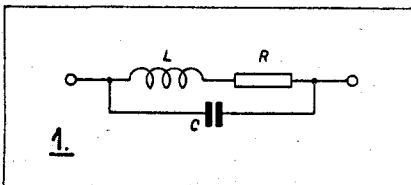
$$y/x = \operatorname{tg} \varphi = (\pi d/2c) \cdot r \quad (4)$$

Další veličiny, potřebné pro výpočet převodu, uvedeme v přehledu.

Krok vinutí — část vinutí, resp. úhel pootočení navíjecího trnu mezi dvěma sousedními ohyby téhož vodiče.

Cykl vinutí — část vinutí, resp. úhel pootočení navíjecího trnu, po němž se vo-

Obraz 1. Náhradní schema cívky při vyšších kmitočtech. R a C jsou nežádoucí odpor a kapacita vinutí.



dič dostane do výchozího bodu za předpokladu, že předstih je nula.

Celkový předstih H , kladný nebo záporný — úhel o němž vodič předstihne výchozí bod po jednom cyklu vinutí.

Poměrný předstih h — totéž na jeden krok.

Počet kroků pro cykl q .

Poměrný počet kroků n — počet kroků na jednu otáčku navíjecího vřetene za předpokladu, že předstih je nula.

Většina těchto hodnot, nebo jejich ekvivalentů, jsou vyznačeny v obrázcích 2 a 3. Z nich jsou odvozeny další vztahy.

$$c \cdot \operatorname{tg} \varphi = (\pi d/n) + h \quad (5)$$

$$s = H \cdot \cos \varphi = q \cdot h \cdot \cos \varphi \quad (6)$$

Kladné znaménko značí vinutí s prodlouženým krokem, záporné je pro vinutí se zkráceným krokem. Vyloučením hodnoty φ a h ze vzorců (4) a (6) obdržíme vztah

$$r = \frac{2}{n} \cdot \frac{1 \pm \sqrt{a^2 + b^2} - a^2 b^2}{1 - a^2} \quad (7)$$

kde značí

$$a = s/qc \quad (8)$$

$$b = ns/q \cdot \pi d \quad (9)$$

Protože hodnoty a a b jsou malé, může být vztah (7) upraven ve tvar

$$r = (2/n) \cdot (1 \pm \sqrt{a^2 + b^2}) \cdot (1 + a^2) \quad (10)$$

Také hodnota b je mnohem menší než a ; proto můžeme (10) dále zjednodušit:

$$r = (2/n) \cdot (1 + a) \quad (11)$$

Mechanikou křížového vinutí se podrobně zabývali *Simon* a *Hershey*, kteří v časopisech *Proceedings I.R.E.* a *Electronics* publikovali řadu pojednání o křížovém vinutí. Oba autoři použili rozdílné symboliky ve svých výpočtech, takže na pohled existují dva postupy pro výpočet převodu křížové navijedčky. Konečné výsledky podle obou autorů se však shodují. Z prací *Simonových* a *Hersheyových* se omezíme na praktické důsledky.

Pokusy ukázaly, že stabilita vinutí závisí na poměrném počtu kroků n a na velikosti úhlu φ . Pro dobrou stabilitu vinutí má být úhel φ aspoň 7°. Dále bylo prakticky zjištěno, že nejlepší výsledky lze dosáhnout, zvolí-li se hustota vinutí tak, aby vzdálenost os dvou sousedních drátů byla 1,25násobkem tloušťky použitého drátu. Dosadíme-li tento poslední poznatek do vzorce (11), získáme vztah

$$r = (2/n) \cdot (1 \pm 1,25t/qc) \quad (12)$$

Toho použijeme pro potřeby běžné praxe; podle vzorců (7) až (10) budeme počítat jen když je žádána větší přesnost.

Snadno vypočteme, že úhel φ dosáhne spodní meze pro

$$n = 2d/3c \quad (13)$$

Tím je dáno vodičko pro stanovení největší přípustné hodnoty n . K podílu $2d/3c$ najdeme nejbližší číslo celistvé nebo smíšené, které obsahuje jednoduchý zlomek, a to tak, aby to byla hodnota menší nebo rovná vypočtené ze vztahu (13).

Nyní lze stanovit další potřebné hodnoty, především počet kroků na jeden cykl vinutí q . Tuto veličinu lze získat buď pracnější cestou grafickou tím, že nakreslíme obraz vinutí a spočítáme všechny kroky v rozsahu jednoho cyklu vinutí, nebo jednoduchým výpočtem. Zvolíme pro známou hodnotu $n/2$ pomocný výraz

$$n/2 = i_1/i_2 \quad (14)$$

kde hodnoty i_1, i_2 jsou nejmenší celistvá čísla. Hledané q je pak

$$q = 2i_1 \quad (15)$$

Na př. pro vinutí, kde $n = 1$ je $n/2 = 1/2 = i_1/i_2$. Z toho vyplývá, že $i_1 = 1$ a $q = 2$. Pro $n = 2$ je $n/2 = 2/2 = 1/1$ (zlomek musí obsahovat nejmenší možná celistvá čísla), což dává $i_1 = 1$ a $q = 2$. Pro $n = 1,5$ je $n/2 = 3/4, i_1 = 3$ a $q = 6$. V závěru lze shrnout vodítko ke zjištění hodnoty q v toto jednoduché pravidlo:

- pro liché celistvé n je $q = 2n$,
- pro sudé celistvé n je $q = n$,
- pokud hodnota n je dána jednoduchým zlomkem, je nutno použít metody rozkladu podle vzorců (14) a (15).

Shrneme činitele, na kterých závisí hodnota převodu r u křížových navijeky. Převod je dán průměrem trnu (tělíska), na který je cívka navijena, šířkou vinutí (souhlasí se zdvihem vačky), tloušťkou drátu a požadovaným obrazem vinutí. Nejprve zjistíme hodnotu n ze vzorce (13) a zaokrouhlíme na nejbližší menší celistvé číslo, nebo smíšené číslo, obsahující jednoduchý zlomek. Pak určíme hodnotu q z (15) a dosadíme do vztahu (12) spolu s ostatními hodnotami. Ve výjimečných případech použijeme přesnějších vzorců (7) až (10). — Posledním úkolem je převedení číselné hodnoty převodu r v počty zubů použitých kol. Pro tento postup stačí logaritmické pravítko nebo tabulky převratných hodnot.

V další tabulce jsou sestaveny připravené vzorce k výpočtu převodu pro nejčastější hodnoty n (počet kroků na jednu otáčku navijecího bubnu); stačí jen dosadit šířku vinutí a tloušťku drátu.

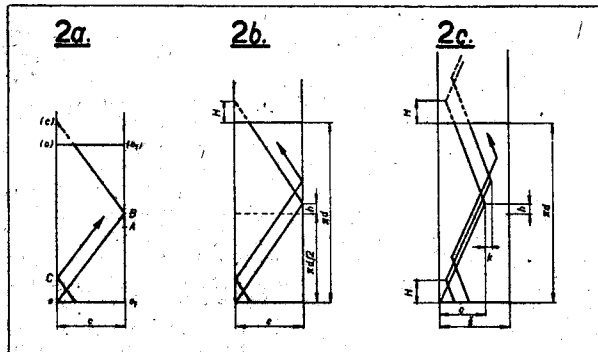
n	převod $r = \omega_d / \omega_c$	q
1	$2 \cdot (1 \pm 0,625 t/c)$	2
2	$1 \cdot (1 \pm 0,625 t/c)$	2
3	$(2/3) (1 \pm 0,208 t/c)$	6
4	$(1/2) (1 \pm 0,313 t/c)$	4
1,33	$(3/2) (1 \pm 0,313 t/c)$	4
1,5	$(4/3) (1 \pm 0,208 t/c)$	6
2,33	$(6/7) (1 \pm 0,089 t/c)$	14
2,5	$(4/5) (1 \pm 0,125 t/c)$	10

Jednoduchost řešení ukáže početní příklad. Máme stanovit převod navijecy pro křížové vinutí cívky drátem vnějšího průměru $t = 0,5$ mm, na tělísko průměru $d = 10$ mm, při šířce vinutí $c = 8$ mm.

Počet kroků drátu na jednu otáčku navijecího včetně je

$$n = 2d/3c = 20/24 = 5/6.$$

Počet kroků na jeden cykl vinutí



$$q = 2i_1$$

$$n/2 = 5/12 = i_1/i_2$$

$$q = 10.$$

Vzorec pro výpočet převodu

$$r = (2/n) \cdot (1 \pm 1,25 t/q c)$$

můžeme snadno vyčíslit dosazením známých hodnot.

$$r = \frac{2}{5/6} \cdot (1 + 1,25 \cdot 0,5/10 \cdot 8)$$

$$r = 2,42.$$

Dosažený výsledek říká, že vačkové hřídel bude mít ozubené kolo s 2,42krát větším počtem zubů než má kolo na navijecím hřídeli, čili že se vačkové hřídel bude otáčet 2,42krát pomaleji. Použitím logaritmického pravítka nebo tabulek pro stanovení převodu ozubených kol, získáme hledané poměry počtu zubů, t. j.

$$75/31, 87/36, 95/23, 108/43, 116/48,$$

$$121/50, 138/57, 160/66, 167/69,$$

ze kterých snadno zvolíme dvojici, která je ve výbavě navijecy. Zvolený příklad byl vybrán nahodile, šířka vinutí je poměrně značná, vzhledem k průměru cívky a proto při zachování mezní hodnoty úhlu φ dostáváme složitý obraz vinutí. Nejjednodušší vinutí vzniká pro $n = 1$, z čehož vychází poměr $d/c = 1,5$. Další podrobnosti si čtenář již snadno odvodí jednoduchou aplikací uvedených závislostí.

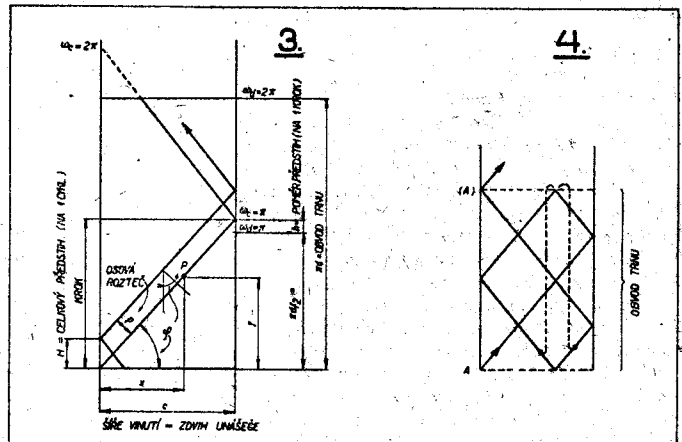
K dosažení větší přizpůsobitelnosti mlvají navijecy ještě druhou dvojici převodových kol, takže se výpočet zubů trochu komplikuje uvažováním dvou dvojic ozubených kol. Tato úprava má však velké přednosti v manipulaci s ozubenými koly, neboť na navijecím i vačkovém hřídeli zůstávají stále táž kola a vkládá se jen dvojice kol s vhodně zvoleným počtem zubů. Pokud jsou počty zubů kol na navijecím i vačkovém hřídeli stejné, je jejich podíl na celkovém převodu rovný

Obraz 2. Základní vztahy křížového vinutí: c - zdvih unášeče; OB - krok vinutí; AB - poměrný předstih; OC - celkový předstih; OBC cykl vinutí; O(O) rozvinutý obvod navijecího trnu. — Obraz 2b. Obvyklé křížové vinutí s prodlouženým krokem. — Obraz 2c.

Postupně křížové vinutí s prodlouženým krokem: c - zdvih unášeče; s - šířka vinutí; k - poměrný osový posuv (na jednu otáčku trnu).

Obraz 3. Schema křížového vinutí s hodnotami pro výpočet základních vztahů.

Obraz 4. Jeden cykl křížového vinutí
s $n = 1 1/3$,
 $q = 4$.



jedné a zbývá zase jen poměr počtu zubů vložených kol.

Nebylo-li možno probrat podrobnosti tak důkladně, jak by si zasloužily, věříme přece, že uvedený postup výpočtu pomůže rozřešit většínu případů a přispěje tím ke zlepšení výsledků práce na křížových navijecích.

Počítací elektronka.

Standard Telephones and Cables Ltd. vyvinula novou elektronku pro počítací pulsy G10/24OE, která se hodí pro jednoduché elektrické počítací stroje a pro detektory záření. Elektronka se skládá z katody, deseti anod a deseti pomocných elektrod, a je plněna neonem. Úprava je taková, že v učitém okamžiku může hořet jen jedna anoda. Přivede-li s na společnou katodu kladný puls, posune se doutnavý výboj na další anodu. Po deseti pulsech se výboj vrátí na původní elektrodu. Elektronka tedy působí jako dělič kmitočtu (pulsů) 1:10 a zjednodušuje podstatně konstrukci počítačů, nahrazuje totiž pět dvojitých triod, jež dosud byly nutné pro zpomalení počítání 10krát. Maximální počítací rychlost je 20 000 za vt. K elektronce je možno připojit další výbojku se studenou katodou G1/370k, jejíž zapálení lze ovládat pulsem s jedné pomoc. elektrod G10/24OE; působí buď jako vazební člen mezi jednotlivými počítači, nebo jako koncový stupeň, který může svým anodovým proudem ovládat citlivé relé nebo signalisační doutnavku. To se uplatní hlavně v zařízeních pro měření času (pre-determined counter) nebo rychlosti. (Electronic Eng., duben 51, str. 15A).

Akustické čočky

Pro ukv telefonní spojovací stanice (Hertzovy kabely) zkonstruovaly výzkumné laboratoře firmy Bell zvláštní elektrické čočky, které usměrňují elektromagnetické vlny do velmi úzkých svazků, právě tak, jako to činí optické čočky s paprsky světelnými. Tyto elektrické čočky se skládají z tenkých kovových proužků, které jsou uspořádány tak, jako atomy v krystalové mřížce skla. Při pokusech s nimi byla objevena další zajímavá vlastnost: Pro zvuk, jehož vlnová délka je stejná, jako elektromagnetické záření, působí čočky jako „akustické čočky“, totiž jsou s to soustředit dopadající zvukové vlnění do úzkého svazku. Tohoto zjevu lze dobře použít pro konstrukci různých ultrazvukových zařízení a naopak, výzkum elektrických čoček je možno pohodlně provádět pomocí akustického vlnění, protože akustické vlnění je mnohem snáze a přesněji měřit než elektromagnetická pole na ukv. (Proc. I.R.E., Feb. 1951, strana 4A.)

Zajímavě zapojené MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Sestavil Ing. O. A. HORNA

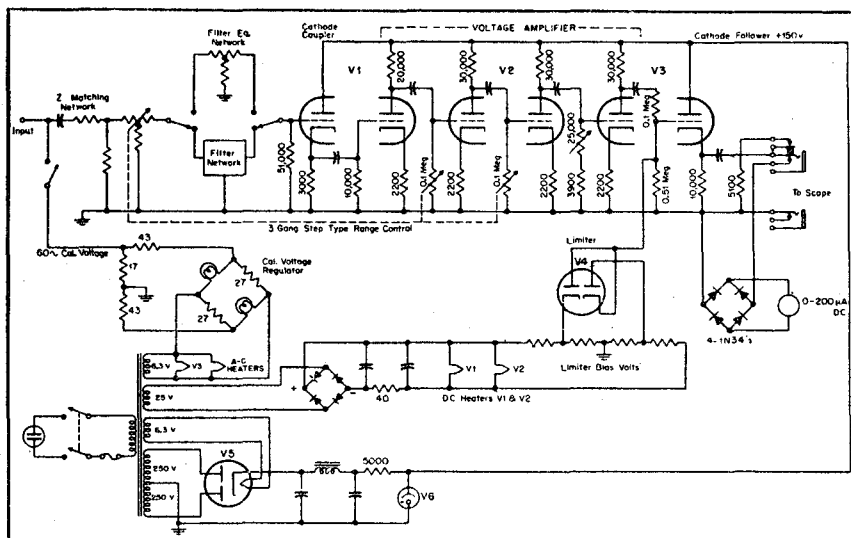
Stejnoseměrný elektronkový voltmetr.

Tak zv. stejnosměrných elektronkových voltmetrů používáme hlavně při zkouškách a pokusech se zesilovací odporově vázanými a „stejnoseměrnými“, se zařízení s obrazovkami (osciloskop, televizní přístroje), fotonkami a ionizačními detektory zařízení. Tedy vesměs pro měření ss napětí zdrojů s velkým vnitřním odporem. Požadavky, kladené na tato měřidla, jsou: a) velký vstupní odpor (řádu 10^8 megohmu); b) lineární stupnice, aby bylo možno použít přímo stupnice měřiče; c) stabilita a nezávislost na napětí sítě; d) jednoduchá obsluha (nastavení nuly se nemění přepnutím rozsahu); e) rozsah asi 5 až 1000 V. Velmi jednoduchý přístroj tohoto druhu je na obraze 1. Je to proudový zesilovač s velkou zápornou zpětnou vazbou, osazený dvojitou triodou 6SL7 (trioda s velkým zesilovacím činitelem; asi jako triodová část ECL11, nehodí se k napětí typu EBC3 nebo ECC40). Kathodový odpor R_1 je zvolen tak, aby negativní vazba zmenšila dynamickou strmost elektronky na hodnotu, potřebnou pro plnou výchylku mikroampérmetru 150 μ A. Anodové napětí je nastaveno přepínačem S_3 tak, aby elektronka pracovala v lineární části charakteristiky.

Zajímavá je kompenzace klidového proudu náběhovým proudem druhé polovice triody, zapojené jako dioda. Velikost náběhového proudu řídí odpor R_2 pro každý rozsah zvlášť. Protože náběhový proud značně závisí na žhavicím napětí, kompenzuje se tím také závislost nulového nastavení na změnách napětí sítě. Přístroj je velmi stabilní, má rozsahy 5 až 750 V a nemá zvláštní regulační nuly. Odpory R_2 jsou nastaveny jednou provždy, malé odchylky nulové polohy přístroje během provozu se vyrovnají nulovou korekcí mikroampérmetru. Vstupní odpor je dán hlavně isolačním odporem svorek a objímky elektronky, protože odpor mezi mřížkou a kathodou (isolační, náběhové i iontové proudy) je mnohonásobně zvětšen zápornou zpětnou vazbou. (Žurnal Technické Fyziky 51, č. 1, str. 90.)

Jednoduchý diodový voltmetr.

Diodový voltmetr je nejpřesnějším elektronkovým měřidlem střídavých proudů. Jeho nevýhodou je poměrně malý vstupní odpor. V jednom továrním tónovém generátoru nalezní jsme zapojení, které se hodí pro měření n napětí. Zachovává přesnost diodového voltmetru a má vysoký vstupní odpor (řádu 20 $M\Omega$). Nadto je zapojení velmi jednoduché (obraz 2) a vyžaduje jedinou elektronku typu EBC3, nebo i ECH4, mřížka hexody zapojená jako dioda. Jeden systém elektronky tvoří zesilovač s uzemněnou anodou, použitý jako impedanční transformátor. Druhý je zapojen jako diodový usměrňovač pro měřicí přístroj 100 μ A/2 $k\Omega$. Stupnice je zcela lineární, základní rozsah asi 5 V. Náběhový proud diody se kom-



Obraz 3. Zapojení jednoduchého měřiče tvarového skreslení. (Podle Audio Engineering, 11/1950, str. 22.)

penzuje mechanicky přímo nulovou korekcí měřidla, které proto při vypnutých zdrojích ukazuje „za roh“. (Beat-Frequency Oscillator, typ 1011, firmy Brüel & Kjaer, Naerum, Dánsko.)

Měřič skreslení.

Tvarové skreslení (tak zvané lineární) měříme obvykle tak, že na vstup zesilovače přivedeme čistě sinusové napětí, na výstup je připojen filtr, který potlačí základní kmitočet. Elektronkový voltmetr, připojený za filtrem, měří jen vyšší harmonické, tedy skreslení. Z poměru celkového napětí k napětí vyšších harmonických se stanoví činitel skreslení K (podrobný výklad o skreslení viz E-50, č. 8, str. 176).

K potlačení základního kmitočtu se používá buď tak zv. rezonančního můstku, nebo přemostěného článku T. Obě zapojení sice potlačují ostře, ale výsledky měření jsou skresleny tím, že na výstupu

zbudou bručivá a šumová napětí, která nelze od vyšších harmonických základního kmitočtu oddělit. Práce je poměrně nesnadná, protože vyžaduje velmi přesné naladění filtru (nebo kmitočtu oscilátoru).

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení měřiče na obraze 3. Ústřední částí je hornopropustný filtr (obraz 4). Filtr je kreslen pro kmitočet 400 c/s a z charakteristiky jest vidět, že základní harmonickou (400 c/s) potlačuje o 70 dB (čívky L mají vysoký činitel jakosti $Q = 200$), zatím co vyšší harmonické, včetně druhé 800 c/s, propuští bez zeslabení. Protože rezonanční špička je plochá v rozmezí $\pm 3\%$, není nastavení generátoru příliš kritické. Z obrazu 4 je také vidět, že kmitočet sítě 60 c/s a jeho vyšší harmonické (120 a 180 c/s) jsou zeslabeny o 40 decibelů, takže bručení neovlivňuje výsledky měření.

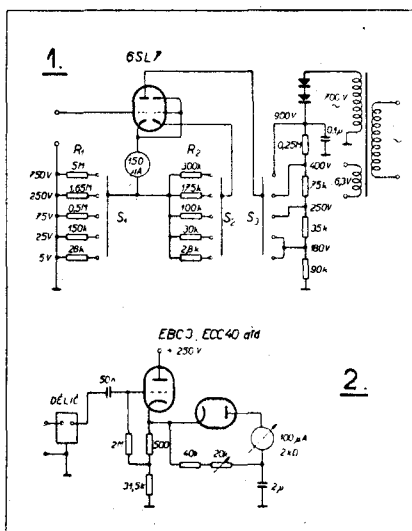
Takových filtrů je v přístroji osm, a to pro kmitočty 50, 100, 400 a 100 c/s, 5, 7,5, 10 a 15 kc/s, a lze je zařadit tlačítky. Aby měření nebylo ovlivňováno, je filtr zapojen na zdroj jen přes odporový dělič, který vhodně zeslabí vstupní napětí a přizpůsobí impedanci vstupu vlnové impedanci filtrů (50 $k\Omega$). Elektronkové zesilovače jsou až za filtrem, kde případná skreslení neovlivní příliš přesnost měření.

Elektronka V_1 je zapojena jako zesilovač s uzemněnou anodou, aby se neuplatňoval vliv dynamické kapacity triody na filtr. Druhá polovina V_1 , V_2 a první polovina V_3 pracují jako n zesilovač s charakteristikou rovnou od 10 c/s do 45 kc/s $\pm 0,4$ dB. V_3 je zesilovač s uzemněnou anodou; na jeho výstupu je měřicí přístroj s Graetzovým usměrňovačem z krystalových diod IN34, aby také měřič byl kmitočtově nezávislý. Elektronka V_4 je zapojena jako omezovač napětí, který chrání měřicí přístroj před poškozením při nesprávném nastavení zeslabovačů.

Abyste vyloučili bručení, jsou první dvě elektronky žhaveny ss napětím. K omezení vlastního šumu přispívá to, že dělič napětí není jen na vstupu, ale i v zesilovači, takže při větším vstupním

Obraz 1. Zapojení elektronkového voltmetru pro ss napětí 5 až 750 V.

Obraz 2. Jednoduchý elektronkový voltmetr pro n napětí.



napětí se omezí současně zisk a tedy i šum zesilovače.

Použití je velmi jednoduché. Vstup připojíme na výstup zesilovače, který je buzen sinusovým napětím a kmitočtem shodným s jedním z rezonančních kmitočtů filtrů. Místo filtru se zapojí odporový členek (Filtr Eq. Network), potenciometr 25 kΩ, přepínací v obvodu mřížky 1. triody V3, se nastaví na stupeň nejmenšího zisku (30 %), a zesilovač (3 gang step type range control) se nastaví vstupní napětí tak, aby přístroj ukázal plnou výchylku. Potom se přepne na vstup příslušný filtr a stupňový zesilovač 25 kΩ v mřížce V3 se nastaví tak, aby výchylka přístroje byla dobře čitelná. Na stupnici čteme procenta skreslení (stupnice jsou pro tři rozsahy 3, 10 a 30 %).

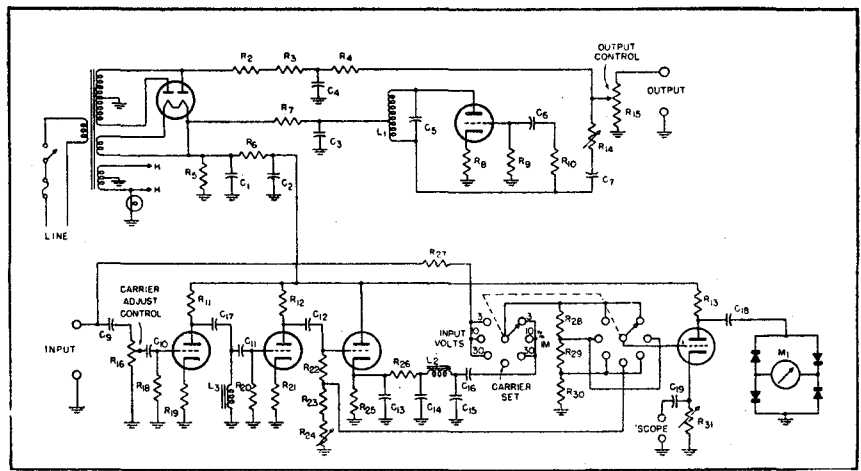
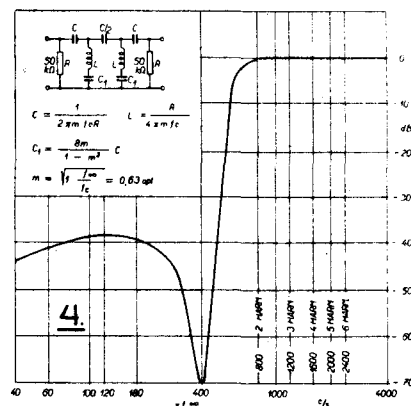
Přístrojem je možno dobře měřit i šum a bruchení zesilovače. Při měření šumu se na vstup zesilovače nepřivádí žádné napětí a v přístroji se zařadí filtr 50 c/s, který odstraní bruchení síťovým kmitočtem. Výchylka přístroje a údaje cejchovaných zesilovačů udávají potom, o kolik je šum pod max. výstupním napětím, které se zjistí před měřením. Po odpojení filtru a připojením odporového článku zvětší se výchylka přístroje o bručivé napětí, takže z rozdílu obou čtení na přístroji po případech na zesilovačích, je možno vypočíst bručivé napětí.

Přístroj je možno kdykoliv oceňovat známým napětím síťového kmitočtu, které se odeberá z malého můstkového stabilizátoru se dvěma žárovkami (control voltage regulator). Konstrukce je jednoduchá, pečl však vyžaduje konstrukce a stínění filtrů a vstupního zesilovače. (Audio Eng., listopad 1950, str. 22.)

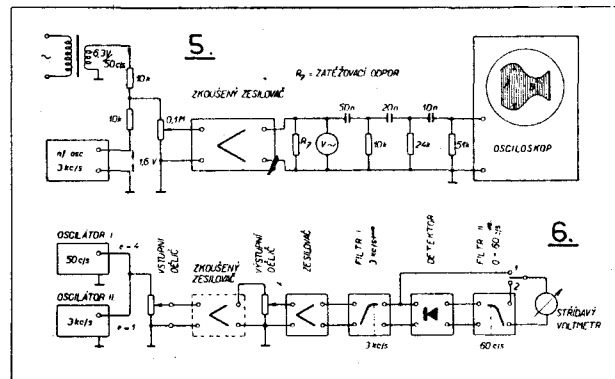
Zjištění intermodulace.

Je-li charakteristika zesilovače nelineární a je-li zesilovač buzen několika napětími s různým kmitočtem, vzniká kromě tvarového skreslení také tak zvaná intermodulace. Příčina skreslení spočívá v tom, že napětí s vysokým kmitočtem jsou částečně amplitudově modulována napětím nízkého kmitočtu (viz E-50, č. 8, str. 176). Intermodulace je mnohem citlivější než skreslení tvarové, protože vzniklá „postranní pásma“ nejsou v harmonickém vztahu k základnímu kmitočtu. Proto se v poslední době stále častěji

Obráz 4. Zapojení filtru, jeho charakteristika a vzorec pro výpočet. Q cívky musí být větší než 1/10.



Obráz 7. Schema jednoduchého přístroje pro měření intermodulace.



Obráz 5. Zapojení pro informativní měření intermodulace.

Obráz 6. Blokové schéma měřiče intermodulace.

udává jako charakteristická vlastnost zesilovače.

Pro měření intermodulace byly vyvinuty speciální přístroje (viz dále). Informativní měření lze však lehce provést zapojením podle obrázku 5, s přístroji, které jsou skoro v každé laboratoři: tónový generátor a osciloskop.

Zkoušený zesilovač se buď dvěma sinusovými napětími. Jedno má kmitočtem 40 až 100 c/s, zde síťový kmitočtem 50 c/s, druhé 1 až 10 kc/s, zde 3 kc/s z tónového generátoru. Poměr napětí se obvykle volí 4:1. Obě napětí se spojí v odporovém děliči. Na výstup zesilovače se zapojí místo reproduktoru zatěžovací odpor R_z , po případě se střídavým voltmetrem, kterým se kontroluje výkon zesilovače. Jednoduchý čtyřpól R-C odřízne nízké kmitočty asi pod 350 c/s, takže na výstupu filtru zůstane jen napětí 3 kc/s, amplitudově modulované kmitočtem 50 c/s. To se přivede na svorky osciloskopu, jehož časová základna je nastavená na 50 nebo 100 c/s, takže se vytvoří na stínítku známý obraz amplitudově modulované nosné vlny. Hloubka modulace a tedy i činitel intermodulace vyjde ze vzorce

$$k_i = 100 \cdot (A-B)/(A+B) (\%) \quad (1)$$

kde A a B se změní z obrázku na stínítku (obraz 5).

Měřič intermodulace

Přesnější měření lze provést velmi pohodlně přístrojem, jehož blokové schéma je na obrázku 6. Skládá se ze dvou oscilátorů, jeden s 50 c/s (napětí sítě), druhý 3 kc/s. Poměr napětí je také 4:1 a napětí přicházejí na vstup zesilovače přes jednoduchý odporový dělič.

Výstupní napětí zesilovače jde přes další dělič na jednostupňový zesilovač, v jehož anodovém obvodu je filtr, který odstraní kmitočty pod 3 kc/s, takže na

jeho výstupu zůstane jen „nosná vlna“ 3 kc/s, modulovaná amplitudově kmitočtem 30 c/s. Tato nosná vlna se usměrní v detektoru, takže na výstupu je kromě složky napětí s kmitočtem 3 kc/s (nosná vlna) a napětí s kmitočtem 50 c/s (modulační kmitočet). Jednoduchým filtrem se odřízne kmitočty nad 50 c/s, takže na výstupu filtru II je pouze napětí 50 c/s, které bylo vmodulováno „nosné vlně“ 3 kc/s. Velikost tohoto napětí je mírou intermodulace a měří se střídavým voltmetrem, jehož stupnice je cejchována v procentech intermodulace.

Úplné schéma je na obrázku 7. Jednoduchý elektronkový oscilátor s negativní zpětnou vazbou na neblokováném katodovém odporu dodává do vstupního děliče napětí 3 kc/s, napětí 50 c/s odeberáme z anodového vinutí síťového transformátoru přes odporový dělič a filtr R-C, který odstraní vyšší harmonické síťového kmitočtu. Zesilovač je osazen dvěma triodami. V anodě první je filtr I, anoda druhé je připojena na detektor, v jehož katodě je filtr II. Elektronkový voltmetr je osazen další triodou, na jejíž výstup je připojen měřič přístroj s Graetzovým usměrňovačem ze čtyř krystalových diod 1N34.

Měření je velmi jednoduché. Přepínač elektronkového voltmetru se nastaví do polohy „carrier set“ (přípne se před detektor) a vstupním děličem se nastaví plná výchylka. Potom se přepne přepínač do příslušné polohy pro měření intermodulace (tři rozsahy 3, 10 a 30 procent intermodulace) a na stupnici se odečte procento intermodulace.

GRAFICKÉ POČÍTÁNÍ S VEKTORY

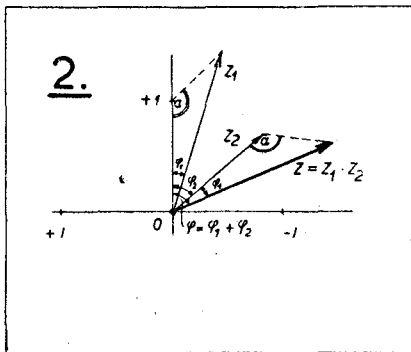
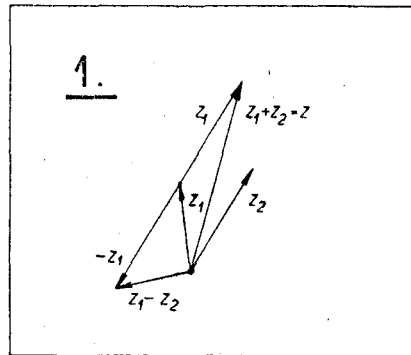
Základní, některé vyšší a z nich zkombinované početní úkony s vektory, prováděné kružítkem a pravítkem

Samotný voltmetr se hodí také pro měření výstupního napětí při přepnutí přepínače do jedné z poloh „input volts“. Rozsah voltmetru je 3, 10 a 30 V. Cejchování voltmetru lze provést odporem R31, na který se také přes C19 může připojit osciloskop a kontrolovat tak tvar měřeného intermodulačního napětí. Ve schématu nejsou hodnoty součástí; nebude však obtížné podobný přístroj sestavit, hodnoty nejsou kritické při tomto druhu měření. Trochu péče a počítání vyžaduje návrh jednotlivých filtrů. (Audio Eng., listopad 50, str. 25).

Nezahazujte pokladní lístky

V nedávných dnech vyzval tisk obchodní a družstevní podniky; aby zavedly pořádek do reklamačního řízení, jak to učinily prodejny TEPU. Vyřizování reklamací zákazníků v n. p. Elektra je poněkud odlišného rázu než v TEPU, což je podmíněno technickým charakterem prodáváného zboží. Velké i malé elektrické spotřebiče, jako ledničky, pračky, dvouvařiče, žehličky a j., mají záruční listy nebo přivěsné štítky výrobního závodu, na kterých je uvedena délka záruční lhůty. Závady zboží, ke kterému není připojena tovární záruka, může zákazník reklamovat do osmi dnů v prodejně, kde je koupil, na základě pokladního lístku. Tento pokladní lístek je nutno přiložit i v prvním případě, neboť datum koupě je dnem, od kterého se počítá záruční lhůta. Je proto v zájmu kupujícího, aby zakoupený předmět nenechal ležet zabalený, ale aby jej vyzkoušel, neboť případná závada se v provozu brzy projeví. Jde-li o výrobní nebo materiálovou závadu, která nebyla zjištěna ani při kontrole ve výrobě, ani v prodejně a která vyšla najevo teprve při používání v domácnosti, je bezplatně odstraněna opravou nebo výměnou vadné součástky. Opravu provede buď Elektra nebo Kovo služba podle rozdělení, které bylo před nedávnem dohodnuto. Veškeré závady přístrojů v záruce hlásí Elektra výrobním závodům, které na opakující se chyby vezmou zřetel při zlepšování dalších serif. Spotřebitel zde přijde ke svému právu opravou nebo výměnou vadného dílce. Zboží technického rázu, na př. instalační materiál, odpory, rádiové součástky a pod. se však nevyměňují a peníze se za ně nevracejí. I toto opatření je v zájmu spotřebitelů jako celku, protože socialistický obchod zaručuje každému kupujícímu výrobek převzatý přímo z továrny, který před ním nikdo nepoužíval. Výjimky jsou činěny jen v případě, kdy jde o výrobní vadu na první pohled. Tehdy se zákazníkovi předmět vymění a vrátí do továrny. Tak je tomu na příklad se žárovkou, jejíž vlákno není přepáleno a ona nesvítil. Při tištění nových pokladních bloků je pamatováno na to, aby na každém z nich byla uvedena lhůta, do které může zákazník zboží reklamovat a aby byl upozorněn, že se při reklamaci v prodejně, kde zboží koupil, musí vykázt pokladním lístkem. Proávající Elektry jsou vedeni k tomu, aby každé zboží před zákazníkem vyzkoušeli a předvedli mu je. Někdy se to nestane pro nával v prodejně nebo proto, že sám zákazník se nechce zdržovat. Při koupi technického zboží je však v zákaznickém zájmu věnovat nákupu více času, vylechnout prodáváče, který každému zákazníkovi ochotně vysvětlí, jak se má s předmětem zacházet. Správné používání elektrotechnických a radiotechnických výrobků zabrání mnohým závadám a sníží počet reklamací, na nichž začasť nenese vinu ani výroba, ani materiál, ale neodborný zásah, kterému by se dalo včasným vysvětlením předejít. ep

Řadu úkolů v technice střídavých proudů je možno řešit velmi jednoduše grafickými metodami. Jsou rychlé a přehledné a jejich přesnost mnohdy postačí. V tomto článku pojednáme o čistě grafickém sčítání, odčítání, násobení a dělení, odmocňování dvěma, vypočtení inverzní hodnoty a o výpočtu výrazu $Z_1 \cdot Z_2 / (Z_1 + Z_2)$ u vektorů, tedy tak, že se všechny početní úkony provádějí jen pravítkem a kružítkem, zcela bez počítání.



Obrázek 1. Grafické stanovení součtu a rozdílu vektorů. Výkon sám nezávisí na systému souřadnic.

Obrázek 2. Grafické vynásobení dvou vektorů. K tomuto a všem dalším výkonům musí být vektory vztaheny k souřadnicové soustavě.

tání s čísly. Uvedeným způsobem lze řešit úkoly, spojené s analýzou lineárních obvodů, se kterými se běžně setkáváme.

Nejlépe věc objasníme na příkladech; v nich probereme nejprve základní úkony početní s vektory.

Součet a rozdíl vektorů provádí se známým způsobem tak, že koncovým bodem prvního vektoru vedeme vektor druhý (obraz 1). Počáteční bod prvního a koncový bod druhého vektoru určují hledaný součet. Jde-li o stanovení rozdílu, nanášíme odečítaný vektor v opačném smyslu. Slučování vektorů, jak je patrné, zcela nezávisí na souřadnicovém systému.

Součin vektorů stanovíme na základě podobnosti trojúhelníků, obraz 2.

Obrázek 3. Grafické dělení vektorů.

Zde potřebujeme systém souřadnic s udatým měřítkem; v něm máme určeny vektory Z_1 a Z_2 , jejichž součin chceme stanovit. Nejprve nakreslíme směr výsledného vektoru $Z = Z_1 \cdot Z_2$. Vyjádříme-li vektory absolutní velikostí a fázovým úhlem, dostaneme vztah:

$$Z = z_1 z_2 e^{j(\varphi_1 + \varphi_2)}$$

Z toho plyne, že směr výsledného vektoru svírá s reálnou osou úhel $\varphi_1 + \varphi_2$, což je součet směrových úhlů obou uvažovaných vektorů. (Úhel mezi tímto směrem a vektorem Z_2 je právě úhel φ_1 vektoru Z_1 .)

Nyní přepíšeme součin $Z = Z_1 \cdot Z_2$ do tvaru: $Z_1/1 = Z/Z_2$. Tato rovnice znamená, že trojúhelník, vytvořený vektory Z_1 , $+1$ a spojnicí koncových bodů těchto vektorů, musí být podoben trojúhelníku, vytvořenému vektory Z , Z_2 a spojnicí jejich koncových bodů. (Obraz 2.) Aby byla tato podmínka splněna, musí se předně rovnat úhly mezi Z_1 , $+1$ a mezi Z , Z_2 . To je splněno, protože na základě tohoto požadavku byl stanoven směr výsledného vektoru Z . Ještě se však musí rovnat úhly u koncového bodu vektoru $+1$ a Z_2 (úhel α). Sestrojíme tedy v koncovém bodě Z_2 úhel α , jehož rameno protne nakreslený směr výsledného vektoru Z v bodě, který je hledaným vrcholem a udává vektor Z co do velikosti i směru.

Podobným postupem se stanoví podíl dvou vektorů (obrázek 3). Rovnici $Z = Z_1/Z_2$ opět přepíšeme do takového tvaru, aby bylo možno hledanou hodnotu stanovit z podobnosti trojúhelníků: $Z/1 = Z_1/Z_2$.

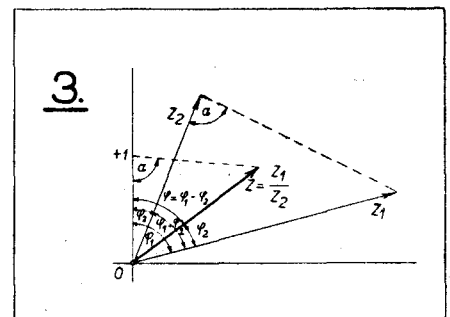
Výsledný směr Z je dán rozdílem úhlů $\varphi_1 - \varphi_2$

$$Z = z_1/z_2 \cdot e^{j(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

Trojúhelník, vytvořený vektory Z_1 a Z_2 musí být podobný trojúhelníku, danému výsledným vektorem Z a $+1$. V bodě $+1$ nanese úhel α , který svírá vektor Z_2 se spojnicí koncových bodů Z_1 a Z_2 . Rameno úhlu α sestrojené v bodě $+1$, protne nakreslený výsledný směr v koncovém bodě hledaného vektoru Z .

Jednoduše lze také stanovit odmocninu dané vektorové veličiny (obraz 4). Výsledný směr bude svírat s reálnou osou poloviční úhel než vektor původní.

$$\sqrt{Z} = \sqrt{z} \cdot e^{j\varphi/2}$$



Obráz 6a. Grafický způsob stanovení výsledné hodnoty dvou vektorových veličin, vázaných vztahem pro paralelní impedance.

Obráz 6b. Táž operace pro vektory, které stojí na sobě kolmo.

Obráz 7 a 8. Příklad grafického řešení jednoduché úlohy vypočítat napětí na výstupu obecného děliče.

Absolutní velikost vektoru můžeme stanovit podle Euklidovy věty. Nad Z_1 opišeme kružnici, v bodě I' vztýčíme kolmici, až protne tuto kružnici. Délka úsečky od počátku O k tomuto průsečíku se rovná hledané výsledné hodnotě.

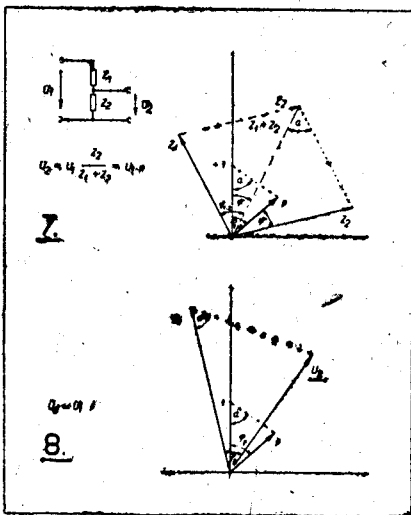
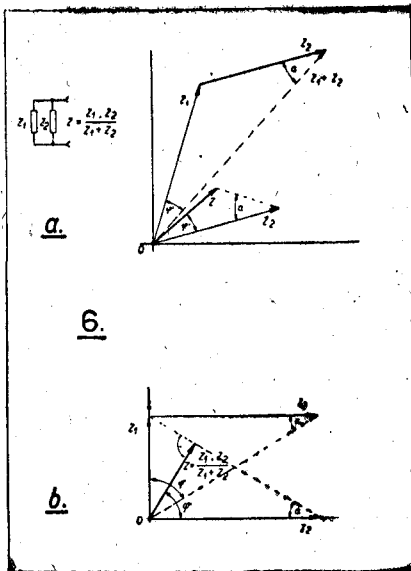
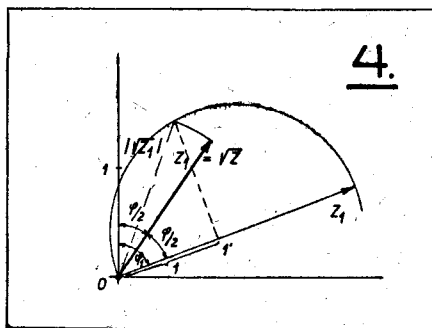
Častým úkolem v elektrotechnice je, stanovit *i n v e r s n í h o d n o t u* vektoru (k určité impedanci je nutno stanovit admitanci nebo naopak). I v tomto případě využijeme s výhodou podobnosti trojúhelníků.

Hodnota, kterou chceme stanovit, je dána vztahem: $Y = 1/Z_1$. Tento výraz opět přepíšeme podobně jako v předěšlých případech, na $Y/1 = 1/Z_1$. Konstrukci provedeme podle obrázku 5.

Dalším, velmi častým úkolem je stanovení výsledné impedance dvou paralelně řazených větví. Hledaná výsledná hodnota je $Z = Z_1 Z_2 / (Z_1 + Z_2) = 1 / (1/Z_1 + 1/Z_2)$. Lze ji stanovit několika metodami: buď bychom vyšli z prvního výrazu, stanovili graficky součin $Z_1 \cdot Z_2$ a vydělili jej součtem $(Z_1 + Z_2)$. Dále bylo by možno stanovit od každé impedance inverzní hodnotu, tyto veličiny sečíst a konečně udělat inverzní výsledné admitance. Oba tyto postupy jsou možné a vedou k cíli, řešení je však dosti pracné a složité. Tuto, tak zv. dvojitou inverzi, lze provést mnohem jednodušeji, a to podle konstrukce, uvedené ve 12. č. Elektroniku z r. 1950, anebo opět na základě podobnosti trojúhelníků. Rovnici pro Z přepíšeme ve tvar: $(Z_1 + Z_2)/Z_1 = Z_2/Z$. Z toho vidíme, že trojúhelníky, vytvořené vektory $(Z_1 + Z_2)$, Z_1 a Z_2 , musí být podobné. Nejprve sestrojíme (obráz 6a) součet vektorů $Z_1 + Z_2$. Směr výsledného vektoru Z je dán ramenem úhlu φ' , naneseného od Z_2 ve směru otáčení od $(Z_1 + Z_2)$ k Z_1 ; přitom φ' je úhel, který svírá vektor $Z_1 + Z_2$ s vektorem Z_1 . Z podobnosti plyne, že se musí rovnat úhlu α . Rameno úhlu α , naneseného z koncového bodu Z_2 , určí v průsečíku se směrem Z vrchol a tím i velikost hledaného vektoru. Tím způsobem lze velmi jednoduše a rychle stanovit hodnotu dosti složitého výrazu pro Z .

Obráz 4. Výpočet druhé odmocniny z daného vektoru grafickou metodou.

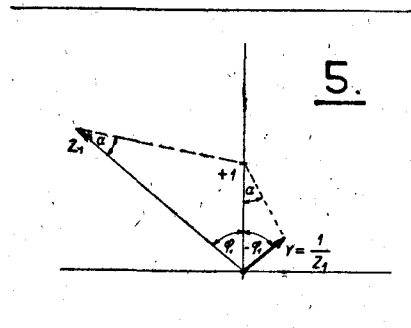
Obráz 5. Stanovení inverzní hodnoty vektoru (t. j. převedení impedance v admitanci a p.).



Práce se zjednoduší, jsou-li oba vektory, Z_1 a Z_2 , k sobě kolmé. Pak, jak plyne z obrázku 6b), je výsledný vektor při paralelním řazení roven co do směru i velikosti kolmici, spuštěné z počátku souřadného systému na spojnici vrcholů obou vektorů.

Jak lze opravdu výhodně použít popsaných řešení, je patrné z jednoduchého příkladu.

Máme stanovit napětí na výstupních



svorkách děliče, sestaveného z obecných impedancí (obráz 7).

Pro výstupní napětí platí:

$$U_2 = U_1 \cdot Z_2 / (Z_1 + Z_2) = U_1 \cdot p$$

$$p = Z_2 / (Z_1 + Z_2)$$

Vektor p stanovíme jako podíl dvou vektorů, Z_2 a $(Z_1 + Z_2)$. Postup byl již popsán a je patrný z obrázku.

V obrázku 8 je sestrojen vektor napětí U_2 jako součin $p \cdot U_1$. V tomto případě byl původní vztah uvažován jako $U_1/U_2 = 1/p$.

Uvedené příklady snad postačí k tomu, aby čtenáři nadále sami graficky vyřešili jiné úlohy tohoto druhu a ověřili si tím, oš snažší, rychlejší a přehlednější jsou grafické způsoby proti metodám číselným.

Ing. Dr. Aleš Boleslav.

Měření skreslení

General Radio vyvinula a uvedla na trh nový analyzátor nesinusových průběhů (měřič skreslení). Analyzátor má záznějový elektronkový voltmetr s velmi selektivním nf filtrem (s plochým vrcholem ± 2 c/s a s útlumem 75 dB při rozladění o 60 c/s) sestavený ze tří křemíkových výbrusů. Kmitočtový rozsah je 20 c/s až 16 tisíc c/s, vstupní napětí může být v rozmezí 300 μ V až 300 V při vstupní impedanci 0,1 M Ω . Přesnost měření amplitud je $\pm 5\%$, přesnost cejchování kmitočtů je $\pm 2\%$. Přístroj se hodí pro veškerá akustická měření i pro vývojové práce na zvukových zařízeních. (Proc. I.R.E., únor 1951, str. 98A.)

Ocel, povlečená sklem

O patentu na povlékání křemíkové oceli sklem referují Sklářské rozhledy číslu 10/1950, str. 168. Ocelový předmět, povlečený hydroxydem vápenatým nebo hořečnatým [Ca(OH)₂ nebo Mg(OH)₂], zahřívá se ve vlhké vodíkové atmosféře na 1500 až 1650 stupňů F. Tím se hydroxyd vypálí a zbaví vody, křemíková ocel ztrácí uhlík a křemík přejde v kysličník křemičitý SiO₂. Poté se předmět zahřeje na 2100° F v suché redukční atmosféře, přitom se kysličník křemičitý slučuje s kysličníkem vápenatým nebo hořečnatým na sklovitou hmotu.

Odstraňování smaltu s vf kabelku

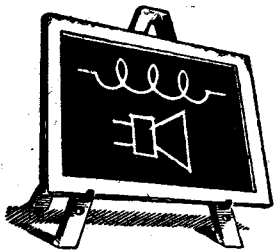
Časopis Journal of Scientific Instruments č. 2, 1951, str. 60, popisuje další nový způsob nadepsané operace takto: Koneček poměkud rozpleteného kabelku ponoří se asi na deset vteřin do chloroacetylchloridu (při pokojové teplotě), při čemž smalt buď opadá sám nebo se dá lehce setřít hadříkem. Pak se obnažený konec opláchne ethylalkoholem nebo acetonem, aby nenastala korozie, ačkoli ani tak není nebezpečí veliké. Zmíněný chloroacetylchlorid rozpouští většinu druhů smaltů. Méně účinné, t. j. pomaleji působící jsou také acetylchlorid, chloroaceton a benzoylchlorid, a to v sestupném pořadí.

Nevíme, zda tyto lučebniny budou čtenářům k dispozici, aby si mohli účinek sami ověřit, ale budeme vděčni za každou zprávu.

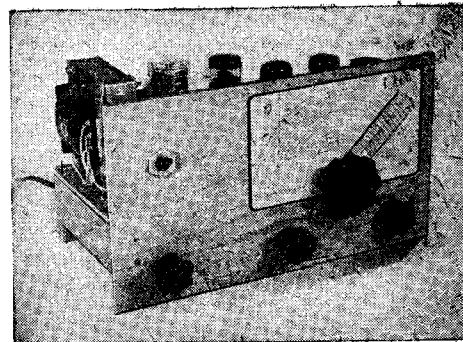
M. H.

Nepřímé žhavené bateriové elektronky

Nové bateriové elektronky, které mají nepřímé žhavenou katodu při žhavicí spotřebě 1,25V/50 mA, vyvinula fa. Kip Electronic. Elektronky jsou v subminiaturním provedení s volnými vývody nebo s malou patkou. Jako první z této serie byla uvedena na trh dvojitá dioda KP53. (Proc. I. R. E., březen 51, str. 304.) -rr-



Mald ŠKOLA RADIOTECHNIKY



Přístroj, který jsme stavěli naposledy, měl už poměrně značný dosah i hlasitost, jež dovolila odpoutat se od sluchátek a použít reproduktoru. Hlasitost však byla přece jen pozadu ve srovnání s výkonem dnešních přijímačů na šit. Je to přirozené: elektronka EF22 není původně určena pro koncový stupeň a nemůže do reproduktoru dodat větší výkon, potřebný pro hlasitý přednes.

7. Audion s dvěma ní stupni

7.1. Anodová ztráta.

Má-li elektronka dávat větší výkon, musí také větší výkon dostat z napájecího přístroje. Zatím co EF22 odebírala z baterie nebo ze síťového přístroje jen asi jeden miliampér, bude EBL21 odebrat celkem 40 mA, a při 250 voltech napětí zdroje bude její spotřeba $250 \text{ V} \times 0,04 \text{ ampéru} = 10 \text{ wattů}$. Jaký význam má tento výkon? V době, kdy do elektronky nevstupuje žádný signál, kdy je tedy v reproduktoru ticho, odebírá stále svých asi 10 wattů, a ty z ní zase odcházejí v podobě tepla. Říkáme, že se ztrácejí, protože jsou proměněny v teplo, které v tomto případě není užitečné. Proto také koncové elektronky bývají označovány svou anodovou ztrátou, a proto také jsou při chodu náležitě horké. Aby totiž trvale přicházející elektrický výkon, měněný v teplo, mohl z elektronky zase ven, musí mít její povrch značnou teplotu;

Přední stěna hotové třílampovky. Zleva: spínač sítě, zpětná vazba, regulátor hlasitosti, ladění.

na EBL21 při chodu sotva udržíme ruku.

Anodová ztráta EBL21 je podle katalogu elektronek 11 wattů. To znamená, že při 250 voltech mezi anodou a katódou může být její anodový proud $11 : 250 = 0,044 \text{ ampéru} = 44 \text{ miliampérů}$. Ztrátu má i její stínící (t. j. druhá) mřížka, a to 1,7 wattu. Její proud smí být při 250 V mezi ní a katódou $1,7 : 250 = 0,0068 \text{ A} = 6,8 \text{ mA}$. S anodovou ztrátou je to celkem 12,7 wattu. Tepelnou ztrátu představuje však i žhavicí vlákno v katodě. Jeho spotřeba je $6,3 \text{ V} \times 0,8 \text{ ampéru} = 5 \text{ wattů}$. To je celkem 17,7 wattu, a proto je EBL21 tak horká; je nutně upozornit na to méně zkušeného, aby tím nebyl překvapen.

7.2. Anodová ztráta a výkon elektronky.

Každá elektronka má stanovenou jistou anodovou ztrátu, i naše EF22, pro niž je v katalogu uvedeno 2 wattu pro anodu a 0,3 wattu pro stínící mřížku. Vlákno má $6,3 \text{ V} \times 0,2 \text{ A} = 1,26 \text{ wattu}$, t. j. celkem 3,56 wattu. Proto je EF22 při chodu také teplá, ale méně než EBL21, ruku na ní vždy udržíme. — Velikost anodové ztráty je dána rozměrem anody, oné trubičky průměru 1 až 2 cm, kterou vidíme jako vnější elektrodového systému v některých elektronkách. Čím je anoda větší, tím větší ztrátu elektronka může mít.

Elektronka má však ještě jedeq významný elektrický výkon. Je to výkon signálu, který z ní po zesílení můžeme odebírat. Přivádíme-li na její mřížku signál, který by elektronku řídil, nebo, jak říkáme, budil, musí mít signál také určité napětí a proud. Napětí bývá různé, od miliontin voltu po několik desítek voltů, ale proud bývá nepatrný. Protože elektrický výkon je **napětí krát proud**, je výkon pro mřížku zpravidla nepatrný, prakticky nulový.

Proto také elektronky, které jsou před mřížkou, o niž jde, mohou dávat výkon prakticky nulový. Potřebujeme od nich jen, aby zesilovaly napětí. To jsou právě elektronky druhu EF22 a jim podobné; jmenujeme je *zesilovače napětí*.

Z řady důvodů jsou i ony s to dodávat výkon nikoli nulový, a toho jsme využili až dosud, kdy byla EF22 využita jako zesilovač výkonu pro sluchátka i reproduktor.

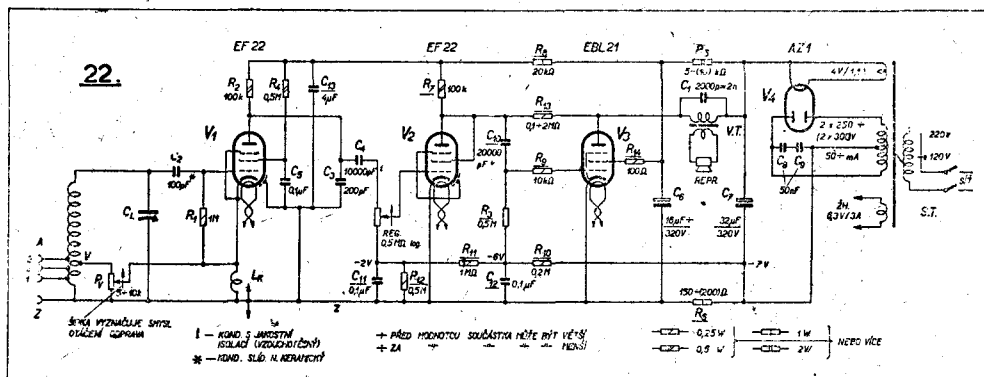
Pro větší výkony máme zvláštní elektronky, které jmenujeme *koncové*. Jsou zpravidla na konci zesilovače, kam připojujeme reproduktor, sluchátka, nebo také jiný přístroj, na př. rýcl přenosku u zesilovače pro záznam zvuku na desky. Tyto elektronky mají vždy větší anodovou ztrátu; dnes nejmenší hodnota u elektronek na síť je 9 wattů, používá se však také elektronky 18 wattů, a pro zesilovače s velkým výkonem ještě více, až několik set wattů.

Je snadné pochopit, že elektronka odezdá do reproduktoru výkon tím větší, čím více energie jí dodáváme, čili čím větší má anodovu ztrátu. Je to totiž tato zv. ztráta, z níž se činností elektronky vytváří zesílený signál. Užitečný výkon elektronky je obyčejně čtvrtina až polovina její anodové ztráty; větší hodnota platí pro koncové pentody, menší pro koncové triody a pro větší nároky na neskreslený výkon. Naše EBL21 může dodat 4,5 wattu střídavého výkonu v signálu.

Obyčejně se však spokojíme s hodnotou menší proto, aby výstupní signál byl pokud lze podobný signálu vstupnímu, čili aby nebyl skreslen. Pro pokojovou hlasitost postačí průměrný střídavý výkon z elektronky 50 miliwattů či 0,05 W. Podle toho, co jsme uvedli, byla by i EF22



Přístroj zezadu. Elektronky jdou v téměř pořadí jako ve schématu a spojovacím plánu. Výstupní transformátor je upevněn na reproduktoru, který je zatím mimo vlastní přístroj.



Obraz 22. Schema zapojení s vepsanými hodnotami. Nové nebo změněné součásti jsou podtrženy.

s to dodat 0,05 wattu, neboť je to pouhá čtyřicetina její ztráty. Mohli jsme se už přesvědčit, že EF22 skutečně stačí pro dosti hlasitý pokojový poslech. Proč tedy dáváme na koncový stupeň svého přístroje tak výkonnou EBL21? Předně proto, že EF22 není upravena pro činnost koncové elektronky, nýbrž celá její stavba je taková, aby dávala pokud lze velké zesílení napětí. Za druhé protože 50 miliwattů je jen výkon průměrný, kdežto řeč a zejména hudba má části tiché i hlučné. Pro tiché vystačí třeba jen 5 miliwattů, ale pro hlučné — chceme-li je slyšet věrně, či jak říkáme v přirozeném rozpětí dynamiky, je i dosažitelných 4,5 wattu málo.

7.3. Nové součásti.

Elektronka EBL21 s objímkou.

R3 — mění se z 1 MΩ na 0,5 MΩ/0,25 W nebo více.

R6 — mění se z 500 Ω na 150 Ω/2 wattů.

R7 — 100 kΩ/0,5 W.

R8 — 20 kΩ/1 W.

R9 — 10 kΩ/0,25 W.

R10 — 200 kΩ/0,25 W.

R11 — 1 MΩ/0,25 W.

R12 — 0,5 MΩ/0,25 W.

R13 — 100 kΩ až 2 MΩ/0,25 W.

Výkon odporů (t. j. jejich rozměry) může vždy být větší než udaný; nesmí však být menší.

C10 — 20 000 pF = 20 nF vzduchotěsný.

C11 — 0,1 μF.

C12 — 0,1 μF.

C13 — 4 μF, papírový.

Reproduktor s výstupním transformátorem. Průměr reproduktoru 16 cm. (Pokud lze ne přes 18 cm, se zřetelem na skříňku zdokonalené úpravy, která bude popsána později). Výstupní transformátor přizpůsoben na 7000 Ω (běžný druh pro síťové přístroje). Ostatní věci z dřívějších přístrojů.

7.4. Prohlídka zapojení.

Zapojení přístroje se jen málo změnilo, ačkoli přibyl další stupeň. Vstupní obvody a první elektronka jsou zapojeny stejně, jako na obrázku 20. Za ní je další EF22, opět zapojená jako trioda, je však připojena přes regulátor hlasitosti, REG. Je to potenciometr, tvarem podobný potenciometru Pv, má však větší odpor, 0,5 megohmu, a průběh odporu není úměrný otočení hřídele, nýbrž odleva počínajíc, roste nejprve pomaleji, nakonec rychleji. Tomu říkáme *průběh logaritmický*; má ten účel, aby regulace hlasitosti působila na sluch jako rovnoměrná.

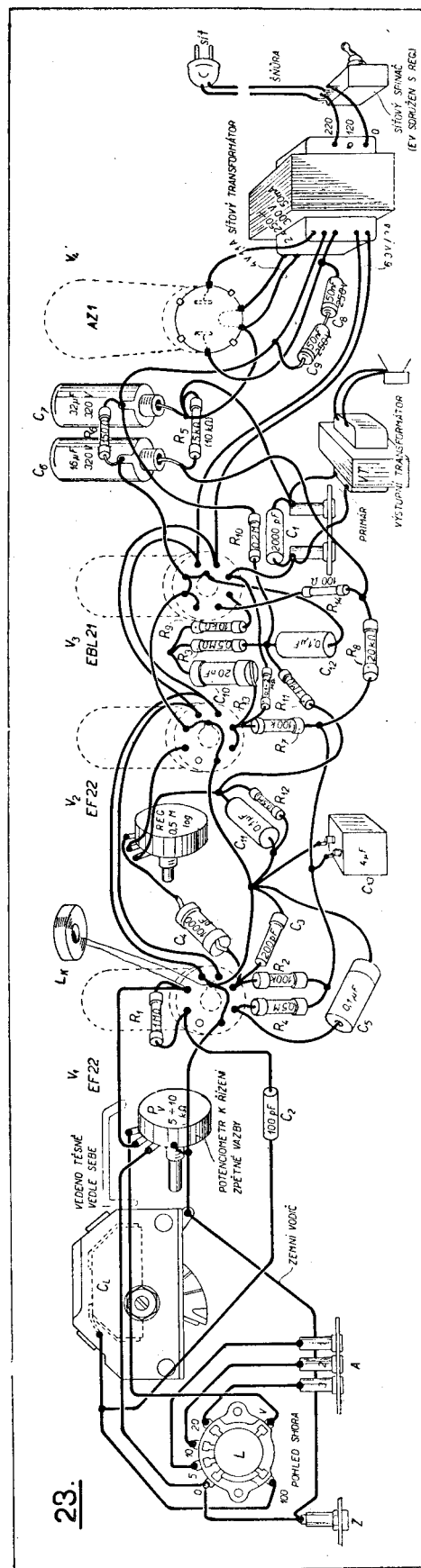
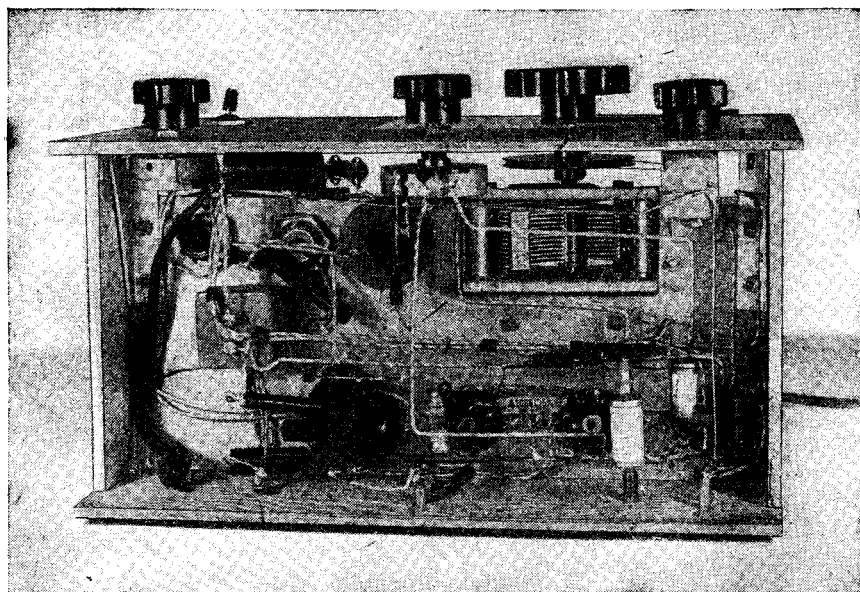
Jako dříve, i zde vzniká na odporu R6 mřížkové předpětí, a to asi 7 voltů, potřebných pro mřížku EBL21. Odpor R10 a kondensátor C12 je filtrují. Pro druhou EF22 potřebujeme jen asi 2 V, proto je tu dělič R11 a R12, a kondensátor C11. Kdyby ten chyběl, nemohli bychom regulátorem nastavit úplné ticho.

Odpor R8 a kondensátor C13 filtrují napájecí proud pro V1 a V2. Zkusíme-li při chodu přístroje vynechat tyto součástky, jistě bude přístroj bublat při REG. vytočeném na větší hlasitost. Taková dvojice je nezbytná u každého nf zesilovače, který má více než dvě elektronky. Odstraňuje totiž kladnou zpětnou vazbu nízkofrekvenční, která by působila uvedený zjev.

Před první a druhou mřížkou EBL21 jsou odpory R9 a R14. Kdyby tam nebyly, mohla by si výkonná elektronka zahanout vyrábět vysokofrekvenční kmitky ke škodě svého výkonu.

Mezi anodami V2 a V3 je odpor R13. Ten zavádí tak zv. *zápornou zpětnou vazbu*. Kladná zpětná vazba nám znamenitě pomohla při zvětšení citlivosti přístroje a seznámili jsme se s ní už v části 3. To byla zpětná vazba vysokofrekvenční, kterou máme i zde. Kladná vazba nízkofrekvenční způsobuje, že nf zesilovač píska nebo bublá nebo bručí jako motocykl, a ještě jiné nevídané důsledky jsou s ní spojeny. Vazba záporná naopak činí zesilovač stálejším, méně závislým na sta-

Spojování a drobné součástky pod kostrou. Vlevo uprostřed výšky kondensátor C13.



Obraz 23. Spojovací plánec přístroje; označení podle schématu.

vu elektronek, přednes je méně skreslen, a podstatný je i pokles zesílení, třeba o něj nestojíme.

Když z počátku R13 vynecháme, bude citlivost přístroje tak značná, že větší nou budeme vytáčet regulátor hlasitosti dosti značně doleva, aby přednes byl snesitelně silný. Když však zapojíme R13 asi 0,5 MΩ, bude při též signálu a postavení REG. přednes slabší, ale bohatší u hlubokých tónů. Kdo má citlivý sluch, rozpozná i jakostnější přednes. R13 můžeme opatrně přikládat i při chodu přístroje; obtočíme jej izolační páskou, abychom jej mohli bezpečně držet v prstech, a ovšem budeme dbát, aby volné vývody nezavinily nějaký zkrat. Víc než leknutí by se ovšem ztěžilo stalo.

Velikost R13 vyzkoušíme tak, aby byl co možná malý, ale aby příliš nepoklesl zisk, to znamená, abychom i slabší vysilače slyšeli dosti silně aspoň večer, když vytočíme REG. naplno, doprava.

Stavba, zkoušení i obsluha se řídí týmiž zásadami, které jsme poznali dříve. Po zkušenostech, které jsme získali dříve, je sotva něco nebezpečného při této konstrukci.

Než dokončí zájemci stavbu tohoto přístroje, uplyne červen a nadejdou školní prázdniny. I naše Malá škola jich dopřeje svým žákům, tím spíše, že učení radiotechnickým základům je tímto návodem ukončeno. Neloučíme se však nadlouho. Pod týmiž záhlavím vyjde po prázdninách popis přijímače v podstatě shodného s tím, o němž jsme dnes jednali, ale zdokonaleného, jak co do zapojení (vestavěná cívka s třemi rozsahy; účelnější zpětná vazba), tak zejména co do zevnějšku. Prostou dřevěnou kostru nahradíme úpravou tak úhlednou, jakou jen amatérský pracovník může stvořit, a připravíme si ji pro další běh našeho učení, totiž pro stavbu superhetu.



Inreduktor

Pracovníkům laboratoře C. G. S. podařilo se vyvinout indukční cívku nazvanou Inreduktor, u kterých lze indukčnost měnit v rozsahu až 1:200. Cívka má zvláštní železové jádro s velikou permeabilitou a s malými ztrátami i při kmitočtech řádu desítek Mc/s. Jádro je umístěno v magnetickém obvodu elektromagnetu. Změnou proudu ve vnitřním elektromagnetu mění se v obvodu magnetický tok a ten způsobuje veliké změny permeability železového jádra a tedy indukčnosti cívky. S touto cívkou byl zkonstruován oscilátor, jehož rozsah je 300 kc/s až 4 Mc/s. Ladí se změnou předpětí elektrony, v jejímž anod. obvodu je buď cívka elektromagnetu. Vhodnou volbou pracovních podmínek elektrony a tvaru magnetického obvodu je závislost mezi mřížkovým předpětím a kmitočtem přísně logaritmická. Oscilátoru bylo použito k řízení velkého synchrocyclotronu, nalezne však upotřebení i v jiných oborech radiotechniky. (Proc. I.R.E., leden 51, str. 74 a únor 51, str. 65A, viz též RA-43, č. 10 až 12, str. 77.) H.

PŘÍPRAVEK PRO KRESLENÍ STUPNIC

Ukázka konstrukce jednoduchého, snadno vyrobitelného zařízení, které umožňuje přesně zvětšit prozatímní stupnici, získanou při cejchování. Po doplnění dělení ji přesně zmenší na žádanou velikost a usnadní úhledné navýsování dílků.

Ing. Josef WEINGÄRTNER

Zabýváte-li se stavbou měřicích přístrojů, jistě jste byli postaveni před problémem, jak opatřit opravené nebo přecejchované měřidlo novou stupnicí. Zhotovit stupnici je samo o sobě již obtížné, ale opatřit přístroj stupnicí přesnou a vzhlednou, která by byla jeho ozdobou, je dvojnásob obtížné.

Kreslit stupnici pro běžné malé přístroje ručně, rýsovacím péro a pravítkem, je úmorná práce a v devadesáti případech ze sta nejste s provedením nakonec spokojeni. A kreslit každou stupnici ve zvětšeném měřítku a pak ji fotograficky zmenšovat na potřebný rozměr, je nejen pracné a nákladné, ale v některých případech nedosti přesně vinou dvojího fotografického procesu a nestejného smrštění papíru v různých směrech. Zhotovil jsem si proto jednoduché zařízení (spíše improvisoval), které umožňuje i malé stupnice kreslit přímo, a při trošce pozornosti je stupnice opravdu vzhledná a navíc je i přesná.

Přípravek pro kreslení stupnic se skládá ze dvou kolejniček, otočných kolem čepu, upevněného v dřevěné rýsovací desce. Po kolejničkách se posunuje mezi dvěma dorazy vozík, který nese hrot, tužku nebo rýsovací pero výměnně upevněné. Stisknutím páčky na vozíku je možno je uvolnit, takže vlastní vahou dolehne na kreslicí plochu. Posunutím vozíku od jedné narážky ke druhé kreslíme jednotlivé dílky stupnice.

Zhotovení tohoto zařízení je jednoduché. Z hlašené železné kulatiny prům. 7 mm upravíme nejprve kolejničky (1) a pak oba pražce (2, 3) z duralu 13×11 mm. Otvory prům. 6 mm vrtáme v obou součástech společně a po vyvrtání opět společně vystroužíme. Také otvor pro čep průměru 7 mm vystroužíme. Montáž vodičů tyček a pražců provedeme přesně, aby kolejničky byly přesně rovnoběžné a vozík hladce a bez viklání pojížděl.

Pak si připravíme základní destičku vozíku (8) a vodičí trubky (9). Obě opatrně svrtneme navlečené na smontovaných kolejničkách a poté sešroubujeme společně s úhelníčky pro ložiska (10, 11).

Z 10 mm silného celoronu nebo jiného vhodného materiálu vyřízneme držák (14), provrtáme asi pod úhlem 30° otvor prům. 6 mm pro upevnění rýsovacího pera a kolmo k němu otvor prům. 5 mm pro hřídelík (13) který narazíme a pojistíme zavrtaným šroubem M3.

Potom upravíme v úhelníčkách otvory pro ložiskové šrouby a připevníme šroubky M2 zvedací páčku (16) a dorazový plíšek (17). Vložíme držák do ložisek a upravíme zvedací pružinu (18), ovinutou kolem šroubku M2, který je otočným čepem pro zvedací páčku, tak, aby páčka zvedala držák a dolehla až k dorazovému plíšku. Po zhotovení čepu (5), na kterém se celé kreslicí zařízení otáčí, připevníme index (4) a přihneme jej tak, aby se při otáčení pohyboval asi 0,5 mm nad nákre-

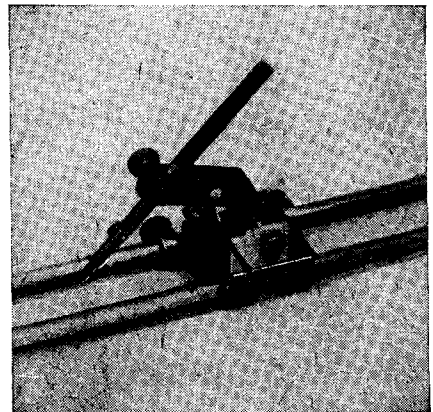
nou. Čep upevníme do rýsovací desky a celé zařízení můžeme vyzkoušet.

Postup kreslení stupnice je tento: Sejmeme s cejchovacího přístroje stupnicový štítek, na nějž jsme předtím vyznačili tužkou stupnici podle cejchování, (na př. desítkovými dílky). Upevníme jej na rýsovací desku tak, aby střed otáčení ručky splynul se středem otočného čepu rýsovacího přípravku. Poté upevníme do držáku rýsovací pero (bez tuše) a prorýsujeme uvedené body stupnice na kruhový oblouk o poloměru 32 cm, kterou opisuje index kreslicího přípravku (pomocná kružnice). Souhlas polohy pera s dílky kontrolujeme po případě lupou, aby stanovení bylo přesné. Vzdálenosti

Seznam součástí

1. Vodičí tyčka; 2 kusy; hlašené železo, průměr 7 mm.
2. Pražec; 1 kus; dural.
3. Pražec; 1 kus; dural.
4. Index; 1 kus; železný plech, tloušťka 0,5 mm.
5. Čep; 1 kus; železo. Matka M5; 5 kusů; železo. Podložka, prům. 12/5,5; 1 kus; železný plech 1 mm. Šroub M3×5; 2 kusy; železo (válcov. hlava).
6. Doraz; 2 kusy; mosaz, prům. 15 mm.
7. Stavěcí šroub M3; 2 kusy; mosaz, (vroubkovaná hlava).
8. Základní destička vozíku; 1 kus; mosazný plech 2 mm.
9. Vodičí trubky; 4 kusy; mosaz, prům. 15 mm.
10. Úhelníček pro ložisko; 1 kus; dural.

Detail sáněk se sklopným držáčkem rýsovacího pera. Stlačením páčky vpředu se pero sklopí k papíru, posunutím sáněk mezi dorazy se získá čárka žádané délky.

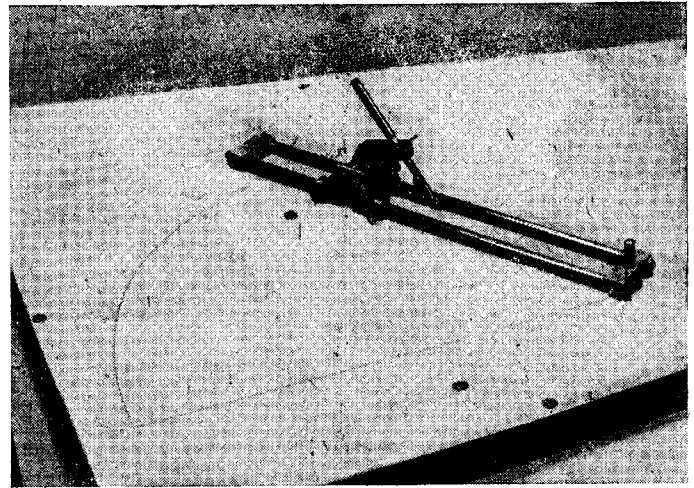


mezi takto přenesenými desítkovými dílky na velké kružnici snadno dále rozdělíme a máme vše připraveno pro nakreslení vlastní stupnice. Používáme dobré tuše po případě mírně rozředěné (ocet; glycerin, ale některá tuš se glycerinem sráží). Jemnost kreslených rysek závisí hlavně na dobrém stavu rýsovacího pera. Délku i polohu čárek si nastavíme dorazy (6), naplníme rýsovací pero tuší, nastavíme index na příslušný dílek na pomocné kružnici a kreslíme dílky stupnice stisknutím páčky (16) a posouváním vozíku mezi dorazy (event. několikrát). Délku kreslených dílků řídíme přestavováním dorazů a je proto výhodné kreslit vždy dílky stejné dlouhé najednou.

Zbývá opatřit stupnici číslicemi. K tomu používám drobných gumových razítek z tiskárničky. Pro běžnou potřebu stačí souprava 0-9, 10-90, 100-900, celkem 28 typů výšky 2 až 3 mm. Tiskařskou černí nebo černou olejovou barvu rozetřeme do tenké vrstvy na skleněnou desku. Přitisknutím razítka nabereme barvu a pak opatrně otiskneme na příslušné místo stupnice. Použité typy očistíme a jsou připraveny pro další použití.

Rýsovací přípravek, sestavený na kreslicím prkne s pomocnou stupnicí. Místo ní přenášme na velký oblouk z cejchovacího základu zvětšenou skutečnou stupnici; po rozdělení ji vyrýsujeme na žádaný rozměr.

Na výkrese dole: součástky a sestavení přípravku.



Popsaného přípravku pro kreslení stupnic používám s dobrými výsledky několik let, a to nejen ke kreslení, ale i k rytí stupnic do měkkých materiálů (plexiglas, pertinax, hliník).

Elektronkový milivoltmetr

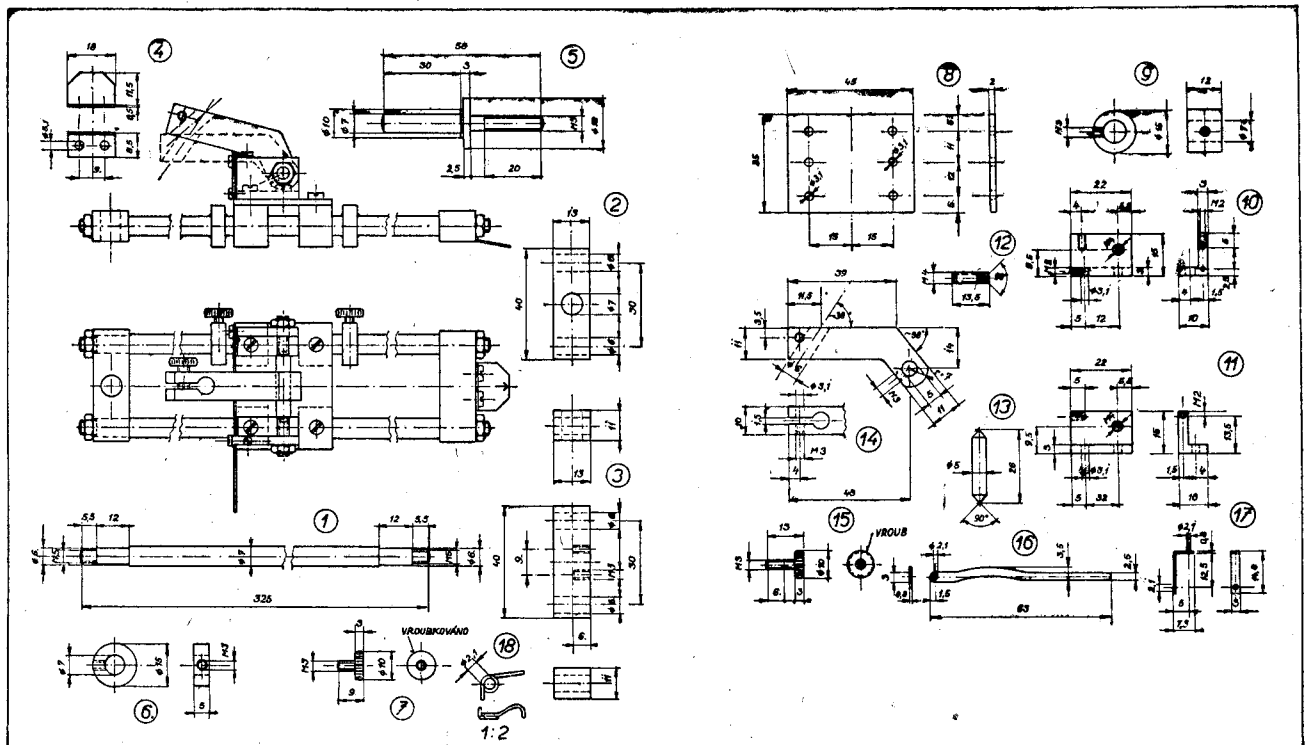
Fa Marconi uvedla na trh svůj nový elektronkový univerzální milivoltmetr, který má rozsahy 0-15 mV, 500 mV a 2 volty. Zapojení tvoří diodový usměrňovač, umístěný v malé sondě, ss zesilovač a „kathodový most“ s citlivým měřicím přístrojem. Kmitočtový rozsah je 50 c/s až 100 Mc/s, přesnost 3 %. Přístroj je napájen ze sítě a zcela nezávisí na jejím kolísání. Způsob, jakým byla dioda zdokonalena, aby usměrňovala napětí 15 mV, se pokusíme zjistit. (Electronic Eng., duben 51, str. 38A.)

Přesné potenciometry

Colvern Ltd. vyrábí pro měřicí přístroje přesné lineární drátové potenciometry pro zatížení až 10 W s odporem v rozsahu 1 až 150 kΩ. Přesnost odporu je až 0,1 %, max. odchylka od linearity je v celém rozsahu menší než 0,04 %. Odpor je rozložen na 315°, hřídelem je však možno otáčet o plných 360°. (Electronic Eng., Apr. 50, str. 40A.)

11. Úhelníček pro ložisko; 1 kus; dural.
Šrouby M3×5; 2 kusy; mosaz (s válcovou hlavou).
Šrouby M3×6; 2 kusy; mosaz (s válcovou hlavou).
Šrouby M3×9; 2 kusy; mosaz (s válcovou hlavou).
12. Ložiskový šroub M4×13,5; 2 kusy; mosaz.
Pojistná matka M4; 2 kusy; železo.
13. Hřídelík; 1 kus; železo prům. 5 mm.

14. Držák; 1 kus; celoron.
Zavrtaný šroub (červík); M3×4; 1 kus železo.
15. Stavěcí šroub M3; 1 kus; mosaz (vroubk. hlava).
16. Zvedací páčka; 1 kus; mosazný plech 0,8 mm.
17. Doraz. plíšek; 1 kus; mosazný plech 0,8 mm.
Šroub M2×5; 3 kusy; železo (válc. hlava).
18. Zvedací pružina; 1 kus; ocelová struna, průměr 0,5 mm.



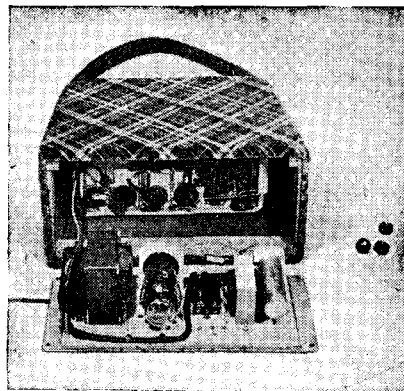
PŘENOSNÝ SUPERHET

na baterie i na síť

v obsáhlém souhrnu zapomeneme některou podstatnou informaci.

Popis zapojení.

Povšimněme si jen věci méně běžných; ostatní najde zájemce v návodě na přístroje síťové i bateriové. — Žhavicí obvod elektroněk je upraven tak, jak to elektronky řady D dovolují, totiž seriově, podle náčrtku dole ve schématu. Předností je především, že můžeme elektronky žhavit z jediné normální baterie 4,5 V a nemusíme ji rozebírat a spojovat paralelně nebo používat jednotlivých velkých článků, které nejsou vždy a všude v prodeji. Druhou výhodou je, že vlákno koncové elektronky je posunuto směrem k +, asi o 3 V, takže získáme „zadarmo“ předpětí pro koncový stupeň. Třetí předností je, že můžeme vlákna napájet z obyčejného síťového přístroje, který z jediné AZI snadno dodá potřebných 50 mA, ale nestačil by s běžnými součástkami pro 150 mA, nezbytných při vláknech paralelně. — Elektronky DK a DL mají vlákna v serii, jejich žhavicí proud je 50 mA. DF21 a DAC21 mají žhavicí proud jen 25 mA, jsou proto spolu paralelně a jako celek v serii s ostatními dvěma. Celkové žhavicí napětí je 3krát 1,4 V, t. j. 4,2 voltu; pracují uspokojivě i s 3,6 V, a smesou i 4,5 V, což je rozmezí životnosti tříčlánkové baterie.



Ve žhavicím obvodu nacházíme ještě další neobvyklé součásti: kondensátor 0,5 μF a odpory 150 a 200 Ω . Kondensátor vylučuje sklon k pozitivní zpětné vazbě, který způsobuje společný žhavicí obvod. Odpory vyrovnávají přiřhazování elektroněk, k jejichž vláknům jsou paralelně, anodovým proudem elektroněk s vlákny na vyšším potenciálu, zejména koncové. Vybrali jsme je tak, aby napětí na vláknech bylo stejné u všech elektroněk. Dokud tu odpory nebyly, měla DL jen asi 1,1 V, DK 1,5 V a DF||DAC dokonce 1,6 voltu napětí na vláknech.

Cívky ladicích obvodů jsou přepínány běžným hvězdicovým přepínačem Tesla Always s 3x3 polohami. Střední vlny mají antenní vazbu cívky o velké indukčnosti; pro krátké vlny používáme vazby kondensátorem. Je tak dosaženo nejlepší citlivosti a nejméně hvizdů. Dělal jsem pokusy s rámovou antenou s železovým jádrem, ale bez valného úspěchu. Rám v nosném popruhu skříně jsme zamítli pro jeho nestabilní naladění. Přístroj však uspokojivě pracuje za příznivých podmínek s náhražkovou antenou z několika dm drátu, a ten snadno přenášíme i umistujeme. Je také možno vřít kousek kablíku do nosného řemenu a jenom nosný šroub upevnit na kostru přístroje izolovaně, takže aspoň krátká antenová náhražka je vždy po ruce. — V původní úpravě měl přístroj samostatnou zdířku pro antenu středních a krátkých vln. Aby nebylo nutno přepínat, můžeme zdířky spojit v jedinou, takže odpadá přepínání anteny. Újma, kterou jsme pozorovali na středních vlnách, byla snesitelná.

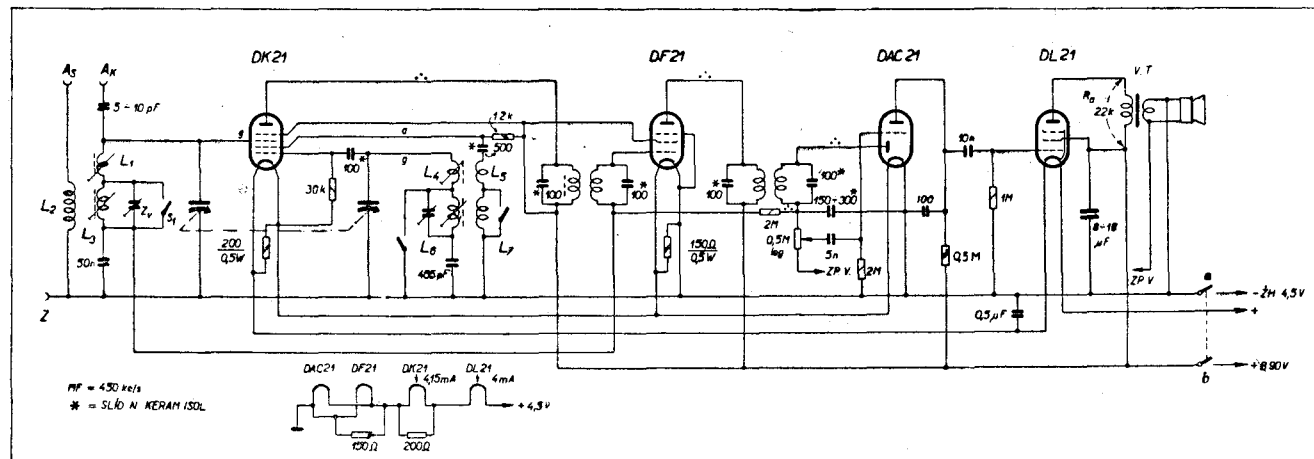
Mezifrekvenční filtry podle snímků mají lad. kapacity 100 pF ve smyslu úvahy o zisku a selektivnosti mř stupňů, otištěné v loňském čísle 7, str. 156. Oba filtry jsou stíněné a vyrobené z běžných jader M7x12 mm a kostříček průměru 10 mm. Kontrola na Qmetru dávala činitel jakosti 140 až 150.

Na snímcích: přístroj při použití a otevřený, s odňatou napájecí částí. Dole schéma s údaji drobných součástek.

Nejenom trvalý pobyt v neelektrifikované oblasti a výlety, ale i časté cestování vytváří požadavek rozhlasového přístroje pokud lze malého a lehkého, který by mohl být napájen z baterií, ale pro úsporu také přes napájecí přístroj ze sítě. Musí mít postačující citlivost, aby vystačil i s antenou náhražkovou. Ani jakost přednesu nesmí být o mnoho pozadu za úrovni, na kterou jsou dnes posluchači navyklí.

Takový přístroj jsme se pokusili sestavit. Skřínka tvaru kabelky je lehká a pevná, a vejde se do ní standardní bateriový superhet s 24 plochými bateriemi, ze kterých je sestavena anodová baterie 90 V pro 200 hodin chodu, a baterie žhavicí (čtyři baterie paralelně) pro 120 hodin chodu. Místo baterií je možno vložit do skřínky napájecí obvod na střídavý proud, který vyrábí jak anodový, tak žhavicí stejnosměrný proud a umožňuje levný provoz přístroje. Zapojení i konstrukce jsou poměrně jednoduché. Rozměry přístroje jsou 30 x 25 x 15 cm, váha s bateriemi 6,75 kg, se síťovým přístrojem 5,80 kg, takže je vsutku přenosný. Přítom je v něm vestavěn poměrně velký reproduktor průměru 16 cm, takže hlasitost i přednes jsou dosti bohaté. Použití běžných baterií činí provoz levným, a jejich opatřování je snadné.

Návod je tentokrát rozsáhlý i rozmanitý, i když chceme vynechat popis věcí všedních a známých z jiných staří. Tím, že probereme podrobněji i ty věci, které nespádají do oboru radiotechniky, chceme ušetřit čtenáře chyb z nezvyklé práce. Naopak se předem omlouváme, jestliže



Demodulační obvod a automatika mají známou zjednodušenou úpravu. Záporná zpětná vazba tónová, závislá na nastavení regulátoru hlasitosti, je také nejednou ověřená jak co do účinku, tak co do stability a působí mírně jako fyziologický regulátor. Jen při blízké silné stanici se objevuje před správným naladěním nf hvizd, který zmizí, když regulátorem nastavíme přiměřenou hlasitost. — Vf zbytek odstraňují kondensátory 150 až 300 pF u regulátoru hlasitosti, a 100 pF z anody DAC. Větší hodnoty použijeme, žádáme-li přednes méně vysoký. Výšky i nepříjemnost poruch však podstatně omezí dosti silná potahová látka, kterou jsme použili pro skříňku, která zakrývá otvůrky reproduktoru. Nespěchejme proto, omezit výšky před vyzkoušením přístroje ve skřínce.

Součásti.

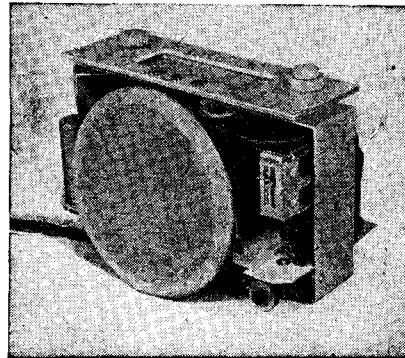
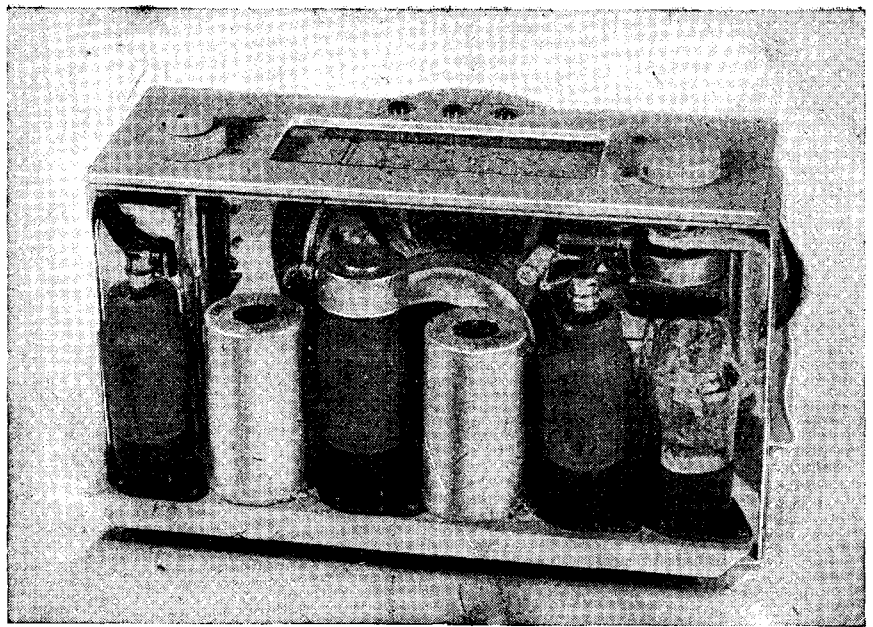
Uvedeme jen ty, které vyrábíme nebo sestavujeme nebo které nejsou běžné.

Data cívek ladicích i mf jsou v připojeném obrázku. O něco větší počty závitů než obvykle jsou nutné proto, že jsme použili miniaturního kondensátoru Tesla s kapacitou asi 400 pF. Všechny cívky mají jádra M7×12 mm v kostrách prům. 10 mm. Krátkovlnné (L1, L4) jsou vinuty přímo na kostře, závit vedle závitů; vazební L5 je na prstýnku, vinutí samo blíže zemního konce. Zapojení oscilátoru je obvyklé; úsporné zapojení, bez vazební cívky na středních vlnách, nepracuje tak obětavě až do polovičního napětí anodové baterie. S tohoto hlediska bylo by snad lépe dát ladicí obvod oscilátoru do anodového obvodu a vazební do mřížkového. Protože však tím působí na směřování větší množství harmonických, nechtěli jsme to učinit.

Poměrně četné cívkové soupravy, které t. č. prodává Elektra, jsou zjevně navrženy pro použití s elektronkami na síť, a není jisté, zda by uspokojivě pracovaly s méně výkonnými elektronkami bateriovými.

Mezifrekvenční obvody mají cívky souosé (dvě jádra sešroubována k sobě šroubkem M7 z izolantu), čela cívek vzdálena 16 mm. Kryty z výprodeje mají průměr 35 mm, výšku 70 mm. Poměrně úzké kryty a ploché cívky vedou k poměrně malé vzdálenosti cívek při vazbě mírně nadkritické. — Souosé umístění cívek dává při malých krytech poněkud větší jakost než úprava s osami rovnoběžnými.

Výstupní transformátor má dávat přizpůsobení takové, aby odpor kmitačky byl převeden na primár hodnotou



Vlastní přijímač tvoří celek s reproduktorem i stupnicí. Kostra, štít stupnice i knoflíky jsou nastříkány nitrolakem barvy slonoviny.

i oprava je snazší. Z téže příčiny je přístroj v kabelce upevněn jen dvěma postranními šrouby, za které současně drží nosný řemen, a jde ze schránky ven jako celek, bez odpojování a odnímání knoflíků. Také samotná kostra je kompaktní a stabilní. Je to výhodné pro stavbu i zkoušení.

Snažili jsme se také o pěknou úpravu. Skříňka je potažena vzhlednou sametovou látkou, takže vskutku vypadá téměř elegantně. Jako nosný řemen jsme upravili dámský kožený opasek, který se dá zkracovat pro nesení v ruce, nebo prodloužit pro rameno. To jsou ovšem práce i věci nákladnější než je obvyklé, zvláště kupujeme-li potahovou látku na volném trhu; není však obtížné dosáhnout pěkného výsledku i s materiálem lacinějším.

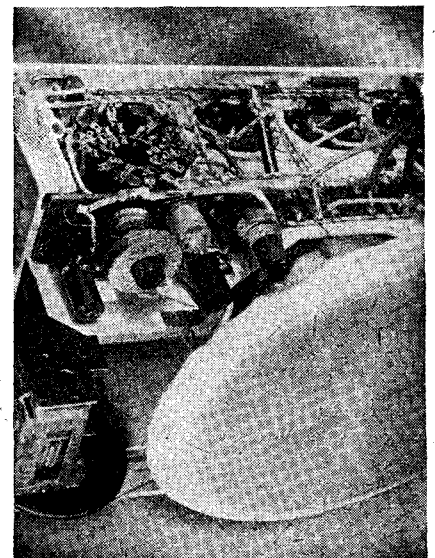
Kostra se skládá z vodorovné plechové desky (Al 1,5 mm) jejíž jeden delší okraj je vyztužen zahnutím, druhý je vy-

22 kΩ. Vyrobili jsme jej sami z jádra průřezu 16×22 mm, okénko asi 300 mm², Primár 3800 závitů drátu 0,1 mm, prokládáno po třech vrstvách. Sekundár 62 záv. 0,6 mm, pro st odpor kmitačky 6 Ω. Mezi primárem a sekundárem bezpečná izolace, asi tři vrstvy olejovaného papíru síly 0,1 mm, nebo modré triacetátové folie, nebo dvě vrstvy impregnované tkaniny. Ostatní součásti jsou běžné a zkušební-ším konstruktérům postačí jejich data, uvedená ve schematu.

Stavba.

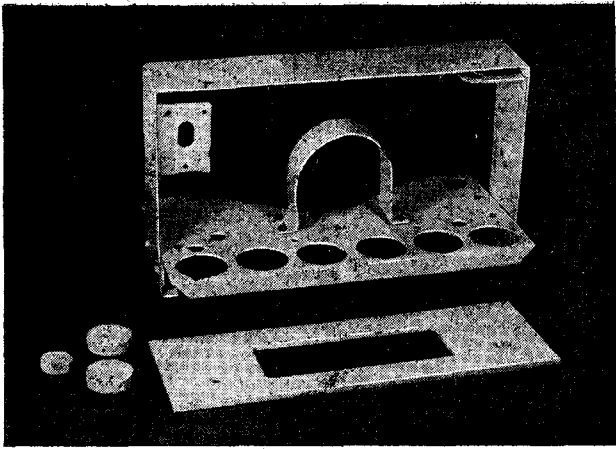
Nejeden přenosný přístroj býval vlastně běžným přijímačem, doplněným ručičkou k přemášení. To však nestačí, aby přístroj byl účelný a vzhledný, a proto jsme navrhli skříňku nahoru mírně sblhavou, podobnou kabelkám, vyrobenou na způsob kufříků, t. j. z lehké dřevěné a lepenkové kostry, potažené látkou. Skříňka se otvírá odněm dna, takže odpadně obtížné a málokdy vzhledné závěsy a uzávěry postranních vík. Řídící orgány jsou na horní ploše, přístroj se dobře obsluhuje, i když spočívá na zemi. Reproduktor je vestavěn do vlastního přijímače, takže jeho nepravidelný tvar nekomplikuje umístování baterií, a stavba

Výkres cívek a data vinutí. — Na snímku vpravo jejich umístění pod kostrou; vedle přepínače, poháněný prodlouženým hřídelem.



NÁZEV	L ₁	L ₄	L ₅	L ₂	L ₃	L ₆	L ₇	LHF
POČET ZÁV.	14	13	11	350	130*	85*	40	280
VODIČ	0,5 mm CuL		0,15	0,1	20/0,05	0,15 CuLH		10-100 pF VF KAB.
VINUTÍ	VÁLCOVÉ		*PRO C _L =460+480 pF	*ŠÍŘE	6 mm			5,007± 10,005

VINUTÍ NA KOSTŘE UKLÁDÁNA V TÉŽE SHYSLU; U MF VNITŘÍ KONCE ŽIVÉ



Součásti kostry před sestavením. I přístroj vymontovaný ze skřínky je mechanicky a elektricky stabilní.

Dole výkres kostry a montáže s hlavními rozměry. Ladění a přepínač mají společnou osu.

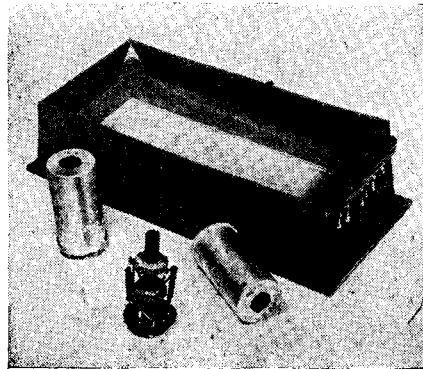
Krabička na baterie s pětizdítkovou zástrčkou, upevněná na dně. Před ní úprava mf filtrů.

krojen pro reproduktor. Na úzké strany se připojuje plechový pás tvaru obráceného U, v jehož bočních stěnách jsou zarytované matky pro upevňovací šrouby. Chceme-li použít jednoho upevňovacího šroubu jako zdíčky pro antenu (abychom do ní snadno zavedli drát, vsítý do nosného řemenu), musíme matku pro šroub přinýtovat na pertinaxovou destičku, aby byl izolován. Dírka ve šroubu (viz obrázek) zastane pak zdíčku anteny; druhý šroub, spojený s kostrou, bude zdíčkou země.

Horní strana onoho U nese všechny řídicí orgány: ladicí hřídel (trubka prům. 6 na 4) je souosý s přepínačem, kterým otáčíme hřídelíkem prům. 4 mm. Přepínač je však vestavěn až dole na základní desce. Na druhé straně je regulátor hlasitosti, sdružený s dvojpólovým spínačem. Uprostřed je stupnice a nad ní drží čtyři šrouby a rozpěrací trubky čelní desku se zaskleným otvorem pro stupnici. Výkres a snímky jsou snad dost zřetelné. — Připonka, která objímá magnet, přitahuje reproduktor ke střední základní desce kostry. Reproduktor je mírně nakloněn, aby přilehl ke skloněné boční stěně skřínky, a je uložen na gumě, aby se kmity při reprodukci nepřenášely příliš energeticky na kostru a nezávinnily mikrofonii. Neučinili jsme s ní u vzorkového přístroje žádné tíživé zkušenosti, ani ve skřínce ne; snad také proto, že přístroj má jen střední hlasitost.

Na základní desce jsou v jedné řadě elektronky a mf filtry. Úhelník, připevněný na boční straně „U“, nese otočný ladicí kondensátor, doplněný jednoduchým šňůrkovým převodem, viditelným z výkresu. Přepínač je spojen s cívkovou soupravou rovněž pod kostrou, kde jsou také ostatní drobné součásti, a jak prokazují snímky, je tu místa dost. Výstupní trať a ellyt pro anodku je na horní straně základní desky. Konstrukci by bylo lze stěsnat ještě značně více, anebo umístit do prostoru ještě jeden elektronkový stupeň navíc. Nesnažili jsme se o to, protože bychom tím nejednoho konstruktéra přivedli do obtížné situace, kdyby použil třeba o málo větších součástí, a úspora na rozměrech byla by stejně nepatrná. Takto můžeme také do dna skřínky postavit ploché baterie, a to dvacet pro anodku a čtyři paralelně pro žhavení, což je účelná a hospodárná úprava.

Výkres ukazuje, jak je vyrobena skřínka. Tvorní ji dvě postranice z překližky, spojené v dolních rozích dvěma prkénky mírně zkosenými, tak aby



boční stěny byly nahoru sbíhavé, ale vnitřek nikoli. Nahore je překližková deska s otvorem pro knoflíky a stupnici, a na jedné straně vyztužující příčka. Větší plochy jsou pokryty hutnou lepenkou, která má v příslušném rozsahu prosekání síť kruhových děrek o průměru 10 mm pro reproduktor. Několik děrek je i na protější straně, aby tudy mohl unikat

oteplený vzduch ze síťového napáječe.

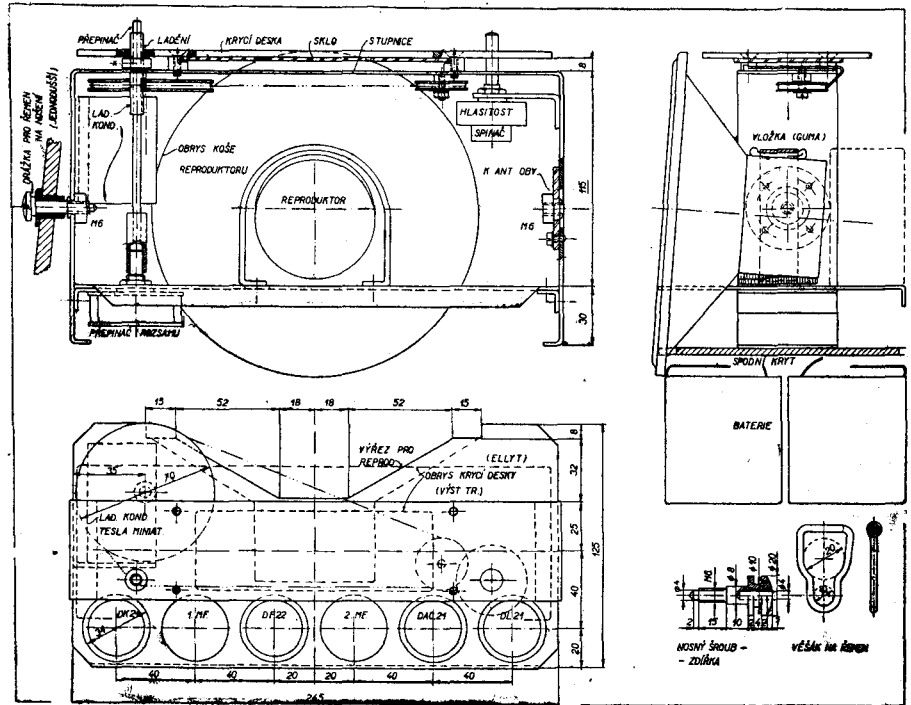
Kostru skřínky sbíjíme a klížíme. Po zaschnutí klišu obrousíme hrany tak, aby vznikla úhledná, pravidelná zaoblení. Z potahové látky dáme si ušít „oblečení“, které těsně padne, a na připravenou kostru je natáhneme. Okraje přehneme jak okolo otvoru, stupnice, tak dole, kam přijde dno s krabičkou pro baterie nebo s napájecím přístrojem. K nalepení použijeme hustého koptního klišu a před uschnutím látku naplnáme hřebíčky, aby potah byl zcela hladký a vzorek látky pravidelný, t. j. látka rovnoměrně napjata. Kliš má zůstat pod látkou, nemá být na ní.

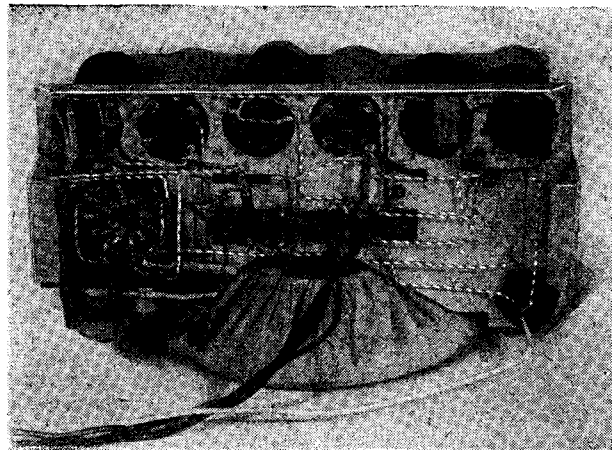
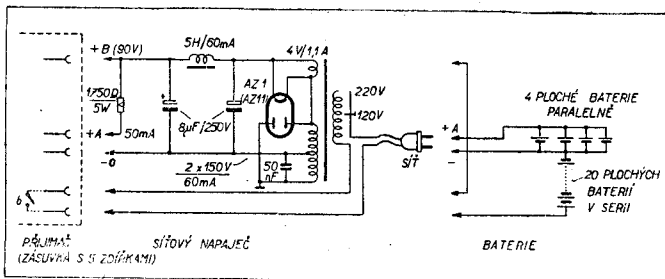
Dna z překližky uděláme o několik mm menší, aby šla do skřínky i když okraj látky mírně zmenší světlost otvoru. Dna jsou upevněna šroubky s gumovými nožkami, pro něž jsou závity v úhelnících, přišroubovaných v překližkových bořnicích v rozích otvoru dna. — Důležitá připomínka: skřínku dělejte až po dokončení kostry, aby se přístroj do ní vešel, a to volně, bez použití lisu. Jinak byste ji třeba vyráběli dvakrát (jako my).

Na krčky upevňovacích šroubů si vyrobíme oka ze silného drátu, tvar podle výkresu. Ústí zúžené části má jít na krčky těsně, aby řemen sám nemohl se šroubů spadnout. — Práci s řemenem každý snad dokáže i bez návodu; budeme-li chtít, aby přeložená část řemene byla vespod a jeho lícová strana vně, budeme muset přezkou odpárat a přišít obráceně. Uvádíme to bez početního důkazu.

Napájení.

Přístroj je upraven buď pro napájení z baterií, nebo jednoduchým eliminátorem ze střídavé sítě běžných napětí. Protože máme vestavěn elektrolytický kondensátor, musíme odpojovat i jeden pól anodové baterie, aby nebyla vybíjena zřátovým proudem ellytu. Proto potřebujeme regulátor se spínačem dvojpólovým. Jeden spínač je v obvodu žhavení, druhý v kladném pólu anodové baterie.





Síťový napáječ vidíme na schématu a na snímku. Je to běžný eliminátor s napětím transformátoru tak voleným, aby přístroj dával 90 V anodového napětí. Elektronky D snesou sice až 120 V, ale není vhodné zvykat je na to, když se z baterií musí někdy spokojit jen s 60 V. Po obvyklém filtračním řetězu z kondensátorů a tlumivky následuje vývod anodového obvodu a vývod žhavení přes odpor 1750 Ω 5 W, který omezuje proud na 50 mA.

Kdybychom místo ellytu měli v přístroji kondensátor papírový prakticky bez ztrátového proudu a mohli vypustit přerušování anodového přívodu, pak by stačil jediný spínač na regulátoru, měl by samostatné vývody a zástrčka, připojující baterie, by jej zařadila do obvodu žhavení, kdežto zástrčka síťového přístroje by jej přeřadila do obvodu sítě. — V našem přístroji jsme měli situaci složitější. Žhavicí spínač *a* je zapojen trvale v příslušném přívodu, spínač *b* je vyveden dole. Vývody přístroje jsou napojeny na pětizdílkovou zástrčku. Napájecí přístroj má pětikolíkovou zásuvku, jejíž tři kolíky zapojují napájecí napětí, a další dva zavádějí ke spínači *b* obvod sítě. U baterií je na spínač *b* zaveden + pól anodové baterie. Jak síťový napáječ, tak skříňka s bateriemi má zmíněnou nezáměnnou zásuvku, takže prostou výměnou skříňky s bateriemi za síťový napáječ přejdeme z jednoho na druhý způsob napájení.

Proč to děláme tak složité a proč síťový napáječ neuvádíme v chod jednodušeji připojením jedné síťové zástrčky? Nejenom proto, aby přístroj měl stále stejnou obsluhu, ale i pro bezpečnost elektronek. Mohlo by se totiž stát, že bychom ponechali spínač žhavení vypjatý a připojili napáječ na síť. Kondensátory jeho filtru by se nabily zhruba na maximální hodnotu napětí, asi 200 V, t. j. přes dvojnásobek provozního napětí. Kdybychom teď zapjali žhavení spínačem na regulátoru, vyblily by se kondensátory s 200 V na obvyklých 90 V prakticky přes vláknina, a to v době asi 0,03 vteřiny a proudový náraz, třebaže krátký a asi jen dvojnásobný proti normálu, mohl by vláknina přepálit. Protože opatření nových elektronek není snadné, vyloučili jsme možnost podobného případu popsanou úpravou.

Zapojení napájecího přístroje a připojovacích zásuvek. — Pohled pod kostru dokládá přehlednost a omezený počet součástek.

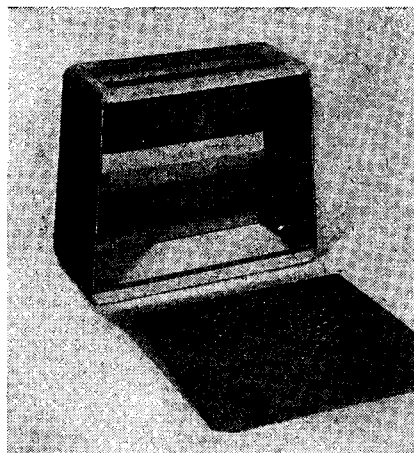
Transformátor napáječe ovšem není běžný; nebylo by vhodné použít transformátoru na př. na 300 V a srážet napětí odporu, protože by transformátor byl zbytečně velký a těžký a stejně nevtaně by přebytečný výkon vytápěl vnitřek přístroje. Proto jsme si transformátor sami navinuli; zde jsou jeho data:

Jádro průřezu 2,4×3,2 cm je 7,7 cm², t. j. 6 závitů na jeden volt; okénko pro vinutí 26×49 mm = 640 mm². Primár 120 voltů: 700 záv. 0,30 mm CuL; doplněk pro 220 V: 585 záv. 0,20 mm — 2×150 V. 2×930 záv. 0,14. — 4V/1,1 A: 25 závitů 0,75 mm. — Místa pro vinutí je dostatek, okénko by mohlo být jenom 500 mm². — Tlumivka je běžný rozhlavový typ, ostatní součástky jsou běžné.

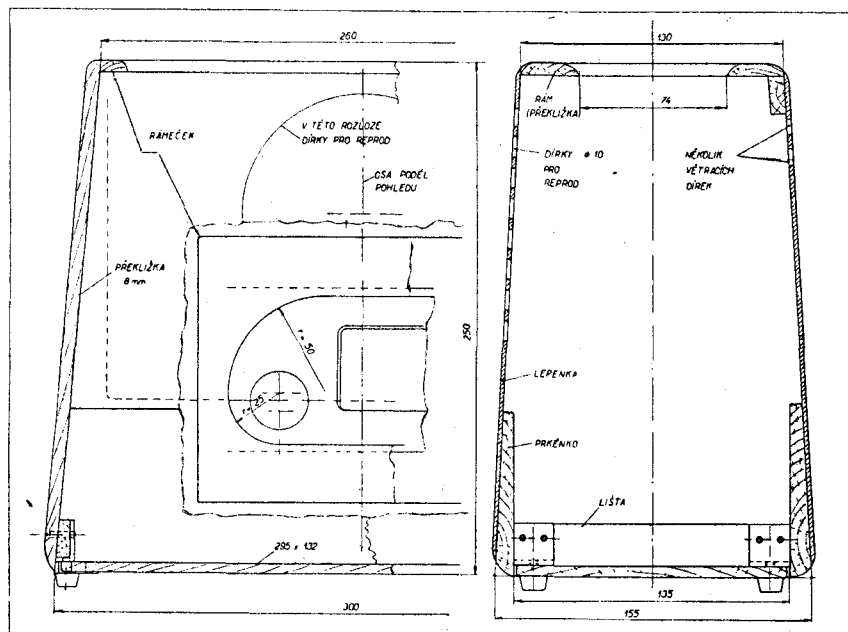
Použití; výsledky.
Po vyvážení obvodů, podobném jako u jiných superhetů, se výkon přístroje co do citlivosti i jakosti přednesu blížil standardním přístrojům síťovým. Hlasitost je ovšem menší, zato i spotřeba anodového proudu je malá, 5 až 8 mA. S provozními přestávkami lze počítat, že anodová baterie vydrží asi 200 hodin, má-li kapacitu aspoň 1,5 ampérhodiny. Žhavicí baterie, složená ze čtyř a tedy s kapacitou 4×1,5 = 6 Ah, vydrží při proudu 50 mA také úctyhodnou dobu 6 : 0,05 = 120 hodin. Obvykle nebyvá nutné vyměnit náraz všechny baterie, výměna jen ty, jejichž napětí kleslo pod 3 V.

Nepoužíváme-li přístroje několik týdnů, vyndejme skříňku s bateriemi, aby jejich salmiakové „dýchání“ neporušilo jemné součásti, zejména dotyky přepínače. Použití na síť také nepřepínáme tam, kde je k dispozici přijímač jiný, protože jemná, přímo žhavená vláknina, nejsou tak životná, jako katody žhavené nepřímou, a zejména také protože elektronky D se obtížně nahrazují.

Jinak věříme, že zájemci o přenosný přístroj mají tu návod účelný a dosti důkladně vypracovaný po stránce činnosti i vzhledu, a že jim aparát nezpůsobí potíže při stavbě, ale přinese mnohou radost při použití.

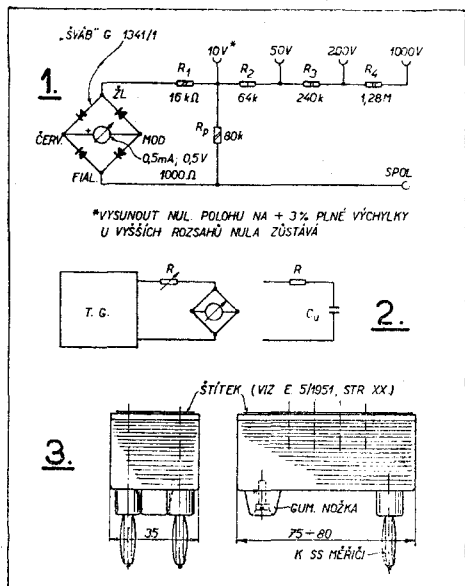


Výkres a snímek skříňky (před potažením látkou).



PŘEDŘADNÝ OBVOD

k měření střídavých napětí univerzálním měřicím přístrojem



K měřiči, popsanému v předchozím čísle, snadno si vyrobíme doplňovací skříňku pro měření střídavých napětí. Kromě několika odporů potřebujeme měřicí usměrňovač, zv. „šváb“, který se před časem vyskytoval ve výprodeji, a to pokud možná nejmenší druh s Graetzovým zapojením, označovaný G 1341. Abychom nemuseli kreslit pro střídavé rozsahy další stupnici, upravíme obvod tak, aby bylo lze použít původní rovnoměrné stupnice s tím jediným omezením, že pro nejmenší rozsah bude ručka měřiče mírně vysunuta nulovou ručkou.

Požadujeme-li, aby od desetiny rozsahu byla stupnice prakticky rovnoměrná, vyjde základní, nejmenší rozsah 10 voltů. To vylučuje použití přístroje jako ampérmetru s obvodem nezávislým na kmitočtu. Můžeme však doplnit přístroj ještě předřadným proudovým transformátorem pro měření proudu; transformátor ovšem vyhoví jen pro omezený kmitočtový rozsah, na př. od 30 do 1000 c/s. Zato obvod pro měření napětí snadno upravíme tak, aby vyhověl až do 20 kc/s, jak to dnes potřebujeme, a současně dosáhneme — aspoň s uvedeným druhem usměr-

ňovače — poměrně malé spotřeby. Náš přístroj měl 1,6 kΩ/V, t. j. základní proudový rozsah byl 1/1,6 = 0,625 mA, podstatně méně, než obvykle bývá.

Kdo chce pracovat přesně a samostatně, může postupovat takto. Nejprve vyšetříme, jaký je vliv kapacity usměrňovače, která je paralelně k usměrňovací dráze jednotlivých článků. Měřič s usměrňovačem připojíme přes proměnný odpor R na tón. generátor a nastavíme R tak, aby při největším kmitočtu, při němž chceme přesně měřit, nastal pokles výchylky měřidla o 30 % plné výchylky. Protože výchylka měřidla závisí na hodnotě R , musíme současně se zvětšováním R zvětšovat i napětí generátoru, a když už nemůžeme, musíme měření provést při menší než plné výchylce měřiče. Zvětšujeme R tak dlouho, až při největším žádaném kmitočtu poklesne původní stálá výchylka o 30 % své hodnoty, tedy ne o 30 procent výchylky plné, nýbrž jenom té, na níž ručka měřiče dospěje a již udržuje při téže hodnotě R , ale při menších kmitočtech. Usměrňovač G 1341 měl pokles o 30 % při kmitočtu 16 kc/s a při odporu $R = 0,7 \text{ M}\Omega$.

Požadujeme-li, aby při tomto největším kmitočtu f_0 nebyl pokles vinou kapacity 30 %, nýbrž jen malá hodnota n %, musíme R zmenšit na hodnotu R' .

$$R' = R \cdot \sqrt{n} / 10$$

V našem případě jsme položili podmínku, že údaj nesmí poklesnout vinou kapacity o více než 2 %, t. j. $n = 2$; dále $R = 700 \text{ kilohmů}$.

$$R' = 700 \sqrt{2} / 10 = 70,141 = 100 \text{ k}\Omega$$

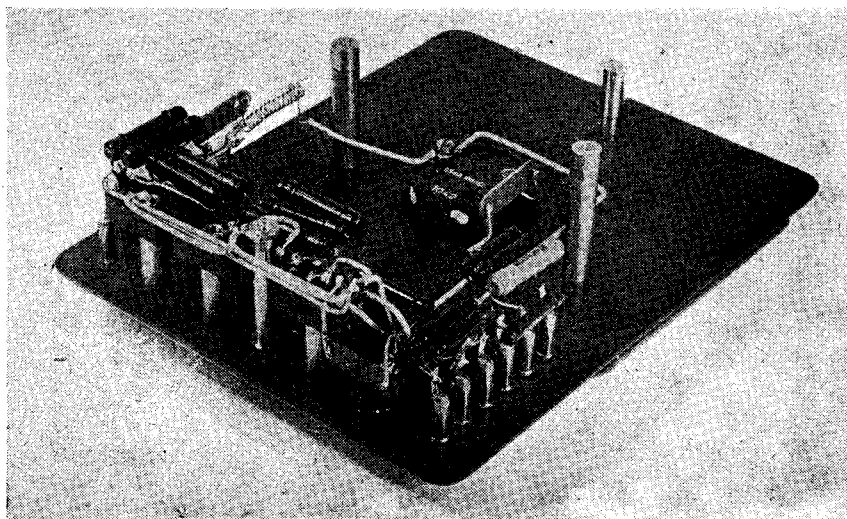
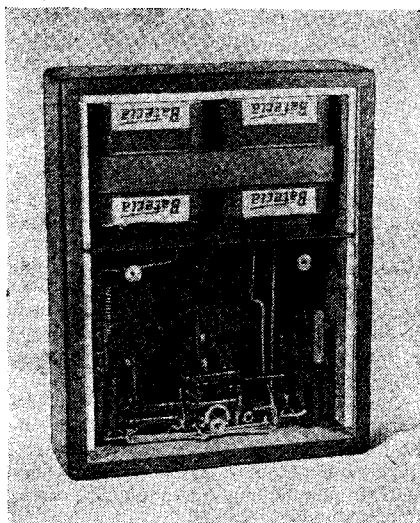
Další postup je tento: Cejchujeme napětím ze sítě, ovšem přes vhodný přepínací transformátor, a používáme k cejchování buďto cejchovacího děliče (RA

Na výkrese nahoře: zapojení předřadného přístroje s hodnotami odporů pro měřič, použitý v původním vzoru. — Dole snímky, na něž se v minulém čísle nedostalo místa. Vnitřek skříňky s viditelným umístěním baterií, a vlastní měřicí přístroj, sestavený na čelné desce, s přepínacími zdířkami a sloupky, které přístroj i dno upevňují ve skřínce.

č. 6/1948, str. 164), nebo nějakého jiného, již cejchovaného voltmetru, který zapojíme paralelně s přístrojem cejchovaným, na zdroj nastavitelného napětí; způsob je snad dostatečně znám. — Nejprve nastavíme odpor $R1$ tak, aby při 10 V měl přístroj plnou výchylku. Pak zmenšíme napětí na 1 V, přístroj ukáže pravděpodobně méně než 0,1 plné výchylky na rovnoměrné stupnici. V našem případě ukázal 0,07 plné výchylky, t. j. sedm dílků. Vysuneme tedy nulovou polohu ručky na $(0,1 - 0,07) = 0,03$ plné výchylky, takže v klidu ukazuje na dílek 3. Připojíme znovu 10 V a zvětšíme $R1$ tak, až ukazuje zase jen 100 dílků. Přejdeme na 1 V a kontrolujeme, zda ručka přístroje ukazuje 10 dílků. Není-li tomu tak, opravíme znovu nulovou polohu tak, aby ručka byla na 10 dílcích, pak přejdeme na 10 V, opravíme $R1$ a postup zopakujeme. Pak bude souhlasit dílek 10 a 100 při napětí 1 a 10 V, a nula bude vysunuta o hodnotu, kterou si zapamätujeme, po případě vyznačíme na stupnici. Kontrolujeme také výchylky při napětí 2, 3, 4 atd. V, při kterých zpravidla s dostatečnou přesností bude přístroj ukazovat na příslušné dílky rovnoměrné stupnice. Zkušenější pracovník snadno vypočítá, jakým způsobem by měl $R1$ opravit, aby odchylky v průběhu mezi 1 a 10 V byly menší.

Poté připojíme Rp takový, aby $R1 + Rp$ bylo menší nebo nejvýš rovné hodnotě R' , kterou jsme prve vypočetli, a aby proud, který měřič odebírá při plné výchylce, měl okrouhlou hodnotu. To kontrolujeme cejchováním měřiče jako ampérmetru. — Rp nemá vlivu na základní rozsah 10 V, nýbrž jen na spotřebu proudu a ovšem na velikost odporů dalších, vyšších rozsahů.

Tím je přístroj připraven pro cejchování dalších rozsahů. Začneme tím, že nulou vrátíme do správné polohy (0 na stupnici). Odpory rozsahů můžeme vypočítat ze známé spotřeby I_0 pro plnou výchylku základního rozsahu, jestliže jsme ji mohli přesně změřit: \rightarrow



MALÝ PŘENOSNÝ PŘIJIMAČ

s rámovou antenou

Především musíme mít dvě elektronky RL1P2 z výprodeje, poměrně vzácné; nemáme-li je v zásobách, bylo by lze je nahradit i jinými podobnými elektronkami. Ty jsou však zpravidla větší a nedovolily by stavbu v popsané malé úpravě (na př. KCl, kterou t. č. prodávají závody Elektry). — Dále potřebujeme malý reproduktor průměru 8 cm, drobný ladičí kondensátor, pokud lze s trolitulovým dielektrikem, a podobný kondensátor s dielektrikem pertinaxovým pro řízení zpětné vazby, dvě miniaturní baterie 22,5 V, výrobek Bateria, z nichž sestavíme anodku 45 V, dále suchý žhavicí článek typu Sioux, bakelitovou krabičku na přesnídávku, kterou prodává Zdar za Kčs 36,50, a trochu běžného materiálu. Přístroj se nosí zavěšen přes rameno na pásu, který skrývá rámovou antenu i s příslušným vnutím zpětné vazby, a umožňuje příjem blízkých stanic v dostatečné hlasitosti skoro kdekoli. Ve městech i za nepříznivých příjmových podmínek je sice příjem obtížnější, ale v přírodě, kde není stínících překážek, se podařilo vyladit hlasitě i vzdálenější vysíláče.

Zapojení je velmi jednoduché: audion se zpětnou vazbou a s rámovou antenou, za ním odporově vázaný koncový stupeň a reproduktor s miniaturním výstupním transformátorem. Polovice vláken elektronky je zapojena paralelně tak, že u první je žhavena vždy jenom polovice, u druhé také, ale zasunutím banánku hlouběji

do zemnicí zdíčky, sepneme obě polovice vláken a elektronku žhavíme dvojnásobným proudem. Tím stoupne její výkon. Téhož používáme, potřebujeme-li poslech hlasitější.

Snímek ukazuje, jak je přístroj sestaven. V jedné polovici krabičky je upevněn reproduktor a pertinaxová destička, která nese objímku elektronky. Za ní jsou řídicí orgány, t. j. ladičí a zpětnovazební kondensátory a spínač žhavení. U reproduktoru je výstupní transformátor, vedle něho je na jedné straně anodová baterie, na druhé žhavicí článek, obojí dobře obalené papírem, aby nemohl vzniknout zkrat. Spoje a přívody jsou z ohebného, izolovaného kablíku, a třebaže je krabička malá, je místa dost a zapojení není choulostivé, takže montáž je snadná. Jistě není třeba popisovat ji podrobně. Zopakujeme jen výrobu popruhov-
vé rámové anteny.

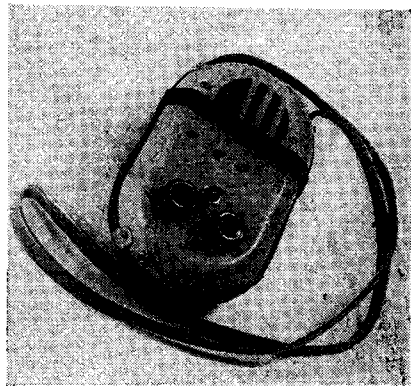
Do vhodné dřevěné desky zarazíme větší hřebíky tak, aby byly ve vrcholech obdélníka 20x60 cm. Tím je určena délka rámu. Přes hřebíky ovíneme bílou náplast šíře 3 cm lepicí vrstvou nahoru tak, aby vznikl uzavřený pás. Konec zajistíme prošítm, protože pouhé slepení přilnavostí pásky by povolovalo. Pak ještě v delších stranách obdélníka vypneme pás tak, aby se strany zkrátily a neprohýbaly.

V jednom rohu pásu uděláme díрку a protáhneme tudy dovnitř začátek kablíku na antenu. Stačí tenký kablík s textilní nebo umělou izolací. Poté navineme 11 závitů těsně vedle sebe, upravíme vývod smyčkou na stejném místě, jako byl začátek, a pokračujeme stejným směrem ještě čtyřmi závitů, které budou zpětnovazební cívkou. Konec vyvedeme opět v témž místě. Závitů umístíme tak, aby byly uprostřed šíře pásu a nezabraly více než asi 12 mm na šíři. Stačí-li šíře základního pásu bílé náplasti, přehneme okraje tak, aby vnutí bylo skryto; kdyby přehnuté okraje nedosahovaly k sobě,

pokryjeme vnutí ještě tkanicí nebo páskem náplasti šíře 1 cm, a přesto teprve přehneme okraje, důkladně je přilepíme tlakem ruky nebo mírně vlahou žehličkou, aby lep náplasti změkkl a dobře přilnul. Hotovou antenu potáhneme ještě ochrannou látkou.

Antena je připevňena příponkami na tutéž část krabičky, která obsahuje přístroj, a vývody zavedeme otvorem dovnitř a zapojíme. Poté můžeme už přístroj vyzkoušet, a jistě s ním budete spokojeni. Protože žhavicí spotřeba je poměrně velká, bereme s sebou na delší výlet jeden nebo dva žhavicí články navíc, abychom uprostřed pořadu nemuseli přerušit poslech.

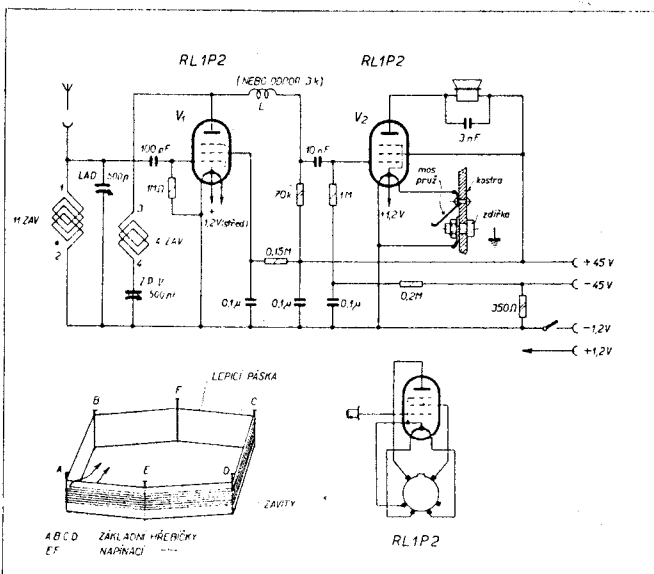
Jiří Palas.



Zaoblená bakelitová schránka dává přenosnému přijímači příhodný tvar; tenké stěny však nutí k opatrnosti a šetření před nárazy.

Nahoře výkres zapojení s hodnotami součástí a způsob výroby rámové anteny.

Vnitřek přístroje. Žhavicí článek je vyňat.



◀

$$R_{1V} = 1 I_0$$

$$R_{E-e} = R_{1V} \cdot (E-e)$$

Na př. náš přístroj měl odpor na volt 1,6 kΩ, takže mezi zdíčkami pro 10 a 50 voltů vyšel odpor

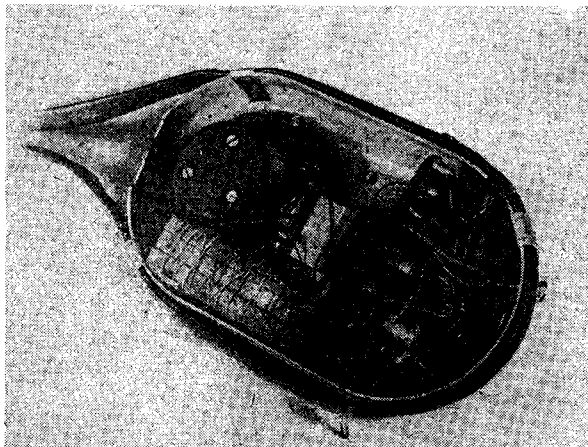
$$R_{50-10} = 1,6(50 - 10) = 64 \text{ k}\Omega,$$

atd. pro ostatní rozsahy. Odporů sestavíme z okrouhlých, odměříme a předběžně smontujeme. Poté ještě přístroj porovnáme s jiným přesným voltmetrem a podle potřeby opravíme odpory tak, aby plně vychýlky souhlasily.

Potom vestavíme odpory i usměrňovač do krabičky podle výkresu a snímků v předchozím čísle. Na její čelní stěnu nalepíme štítek, otiskem na obálce předchozího čísla t. l. Redakční vzor měl k tomu cíli výprodejní krabičku udaných rozměrů. Je poněkud malá, montáž byla proto obtížná a při větších rozsazích, kdy je větší ztráta v odporech, bylo nebezpečí vyhřívání usměrňovače. Proto raději vybereme krabičku prostornější, kterou je možné sestavit z pertinaxových destiček. Ještě se postaráme o dostatečné větrání vyvrtáním nepříliš malého množství otvorů a pokud možno nebudeme větších rozsahů používat trvale, nýbrž jen pro krátká měření.

Ačkoliv je průběh stupnice při větších rozsazích dostatečně blízký lineárnímu, přece musíme počítat s přesností menší než jaké dosahujeme při oboru měření stejnosměrných. Tam jsme poměrně snadno omezili chybu na 1,5 %, zde počítáme s dvojnásobkem. Pečlivá práce a častá kontrola může ovšem vést k hodnotě podstatně příznivější.

Ing. M. Pacák,



PROBÍRKA NOVÝMI DESKAMI

Píše Václav FIALA

Nikolaj Rimskij-Korsakov: Ispanskoe kapriccio (Španělské capriccio) — Orchester leningradské státní filharmonie — Řídí N. Rabinovič — (Vyrobeno ze sovětských matic) — Supraphon 40055-40056-V (4 strany).

„Španělské capriccio“ skládal Rimskij-Korsakov v těsném sousedství se „Šeherezádou“, již jako zralý mistr, umělcí jedině hrát na svůj orchestr. V předmluvě ke své světoznámé učebnici instrumentace napsal skladatel tyto zajímavé věty: „Jak nesprávně myslí ti, kdož říkají: ten a ten skladatel krásné instrumentuje, nebo: ta a ta (orchestrální) skladba je výborně instrumentována. Instrumentace je přece líc nebo rubem duše vlastního výtvoru. Vlastní výtvor je orchestrálně myšlen a již v samém počátku se rýsuje orchestrálními barvami, jež jsou vlastní jen tomuto výtvoru a jen jeho tvůrci.“ A v jednom dopise svému příteli píše: „Ti, kdo se chtějí u mne něčemu naučit, nechtějí pochopit, že tak zvaná instrumentace je mi vším, to jest ona je pro mne totéž, čím je pro mne vlastní výtvor, a já se jí tak stejně silně umášim, jako vlastní harmonicko-melodicko-rytmickým tvořením — kdežto většina skladatelů jenom instrumentuje, t. j. omalovává barvami obraz nakreslený tužkou, a právě z toho důvodu se mi nemohou v koloritu vyrovnat, tedy nikoli proto, že já bych věděl něco, co oni nevědí.“

„Španělské capriccio“ je z těch skladeb, které můžete poslouchat v koncertní síni, v rozhlasovém přístroji nebo na gramofonu, ale které si s uměleckým požitkem nemůžete přehrát na klavíru. Nevyzní na něm, ale příčinou není chudoba invence, jak se někdy říká, nýbrž zvuková chudoba klavíru a ryze orchestrální myšlení skladatelovo. Vždyť v tomto případě to není jen *capriccio*, ale i rozmarň *concertino*, kde většina hudebních nástrojů, třeba jen v hutné zkratce, přímo oslní posluchače svými koncertními možnostmi. Po rozjásaném začátku, vybavujícím jedním rázem dojem temperamentního a slunného španělského jihu, skladba přejde do volnějšího pohybu, ve kterém jako by mluvila rytmická minulost a básnivá tvorba této země, až se rázným přechodem octne opět na pevné půdě radostné přítomnosti. Nakonec skladba vyústí v jednu z těch roztančenejších „festividades“, na které je Španělsko při různých svátečních příležitostech tak bohaté. A je jistě zajímavé si povšimnout, jak Rimskij-Korsakov, zpodobující v ruských operách jednotlivé scény i celé akty s monumentální klidnou epičností, v této skladbě o slunném jihu používá zcela jiného způsobu práce, melodicky zapalujícího a rytmicky vzrušeného. Ani rozloučení se nemůže s těmito výbuchy veselí, neboť vlastní závěr je tu připravován neobyčejně dlouho, jako na př. v ouvertuře „Anacréon“ od Cherubiniho nebo ve Dvořákově „Karnevalu“. Leningradská filharmonie pod A. Rabinovičem dovede také tento závěr vystupňovat do féerie, rozkýfěně všemi barvami a zahrát jej v takovém „con brio“, že by jim roztančila nejen tancechtivou španělskou mládež, ale snad i omšelé portály starých paláců. Přimyslete si k tomu ještě virtuosní ovládní jednotlivých nástrojů, a pravděpodobně se ve vás probudí přání tyto dvě desky si poslechnout. Máte-li dobré reprodukcí zařízení a dovedete-li je správně ovládat, budete i při náročném očekávání tímto záznamem mile překvapeni.

Q

Nikolaj Rimskij-Korsakov: Kavatina Berenděje z opery „Sněгуроčka“ — S. Lémešev, tenor, a orchestr státního akademického Velkého divadla SSSR — Řídí S. Samosud — Druhá strana: Nikolaj Rimskij-Korsakov: Píseň indického hosta z opery „Sadko“ — Titiz účinkující — (Vylisováno z matic, dodaných ze SSSR) Supraphon 40123.

Když na sklonku loňského jara byla po několika dlouhých desítkách opět uvedena na scénu Smetanova divadla v českém provedení „Sněгуроčka“, upoutala posluchače vedle krásné vykreslené postavy titulní i lidská a hudební podoba staříčkého, moudrého Berenděje, ve kterém Rimskij-Korsakov vytvořil jednu z nejkrásnějších postav hudební literatury. „Bez počátku a bez konce“, jak to řekl sám skladatel, je podivná kouzelná říše Berendějova a berendějů, ve které se odehrává poslední akt této jarní pohádky, a proto snad „věčně starý“ a tedy již nestárnoucí car pozoruje s takovou láskou každý kvítek v zapadlém koutku lesa a sklání se s obdivem před mohutností přírody, jež je plna zázraků! Toto stáří, zmouřelé dlouhými zkušenostmi, se srdcem, které jimi však neokralo a nepotáhlo se krunýfem nevšímavosti, stáří, které dovede pochopit nové věci a s činným účastenstvím sleduje rašení všech květů jara a mládí — jak krásný je to symbol vzorného života a jak je mistrovsky skladatelem vyjádřen! Nad stejnoměrně rytmisovaným pohybem rozkvétá klidně se rozvíjející melodie a její okrasné floritury dávají tvůrci umělci velkou možnost, aby na jejich spojení s vlastním nápevem ukázal jak krásu svého hlasu, tak hudebnost svého citění a technické mistrovství. S. Lémešev je tenor docela mimořádných kvalit, jakého hned tak ve svém životě neuslyšíte; kdyby Rimskij-Korsakov nebyl zkomponoval svou „Sněгуроčku“ již před sedmdesáti lety, málem bychom byli v pokušení uvěřit, že psal tyto nádherné stránky své partitury právě pro něho.

Na druhé straně desky je známá píseň indického hosta z opery „Sadko“, která pod názvem „Chanson Indoue“ oblékla takřka celý svět a žije dnes v nesčetných úpravách svým samostatným životem i mimo operu a koncertní síň, ba dokonce mimo svět vokální hudby. Místo abychom se pokoušeli o nějaký rozbor této exoticky zbarvené a při vši „indičnosti“ hluboce ruské melodie, umístíme zde pod sebou slova ruského originálu a slova českého překladu, ve kterém byla

Kavatina Berenděje z opery „Sněгуроčka“.

když tato píseň za Ostrčilova nastudování zpívána před lety na pražském Národním divadle. Poučí to našeho čtenáře jednak o tom, jaké velké chyby se dopouštějí ti, kdož kritizují díla cizích mistrů bez znalosti originálu nebo dokonce i na základě málo zasvěcených a často i umělecky nepostačujících provedení, jednak o tom, jak těžko se dává dohromady překlad, který by vystihl originál v jeho přesném smyslu, celkovém slohovém utváření, shodném rytmu a rýmu, analogickým hláskovým a fonetickým tvaru, nemluvic ani o architektuře této písně, zbudované z klasicky prostých slovních obrátů ruských pohádek: Čtème tedy:

Rusky:*

Ně štěstí almazov v kamenných peščerach,
Ně štěstí žemčuzin v morě poluděnom,
Dalekoj Indii čuděs!
Jest na téplom more
Čudnyj kameň jachont;
Na tom kamně Finiks,
Ptica s likom děvy,
Rajskija vse pěni
Sladko raspěvajet,
Per'ja raspuskajet,
More zakryvajet,
Kto tu pticu slyšit,
vse pozabyvajet.
Ně štěstí almazov v kamenných peščerach,
Ně štěstí žemčuzin v morě poluděnom,
Dalekoj Indii čuděs!

Česky:

Zem naše nesčetně má kovů vzácných
a perel nesčetně je v moři širém,
tot indická
zem čarovná!
Z díli svítí námořské
vzácný kámen jachont,
pták v něm sídlí Fénix,
s dívčím líčkem libezným.
Výmluvně on zpívá
šálivou tu píseň,
pěra zářná spouští,
šírou, námořskou pláň.
Kdo to ptáče slychá,
zapomíná náhle,
že zem je nesčetných kovů vzácných,
že perel nesčetně má v moři širém,
zem indická
že zázrak sám!
Litujeme, že nemáme v „Elektroniku“ tolik místa, abychom zde mohli otisknout i Berendějovu kavatinu ze „Sněгуроčky“ i s překladem, ale zamilujete si ji i bez přesné znalosti textu, pokud vzorně vyslovujícímu S. Lémeševovi nebudete rozumět sami. Poznámám zde na konci se zvláštním důrazem, že tyto dva umělecké vrcholy, vysoko vyčnívajíc nad rovinnou hudební všedností, jsou snadno dostupné i průměrnému posluchači, čili že tato malá deska je deskou pro každého.

Q

Dimitrij Šostakovič: Klavírní trio, op. 67 — David Oistrach, housle — Miloš Sádlo, violoncello — Dimitrij Šostakovič, klavír — Supraphon 11301-11303

Klavírní trio napsal Šostakovič po předcházející VIII. symfonii v tragickém létě válečného roku 1944. Válka! „Jak nás poznamenala“, mohlo by jako motto stát nad tímto hluboce prožitým a rovnomocně vyjádřeným dílem.

Skladba je čtyřvětá. V prvé větě, Andante con moto, housle ve vysokých flazoletových polohách začínají smutně vyprávět. Po chvíli k nim přistoupí teskné violoncello, zatím co klavír zůstává v nízkých, chmurných polohách. Po náhlé rytmické změně se tónová situace promění: klavír přeskočí do vysoké polohy a housle, které již dříve střídaly vysoké polohy s nízkými, sestoupí i s violoncellem

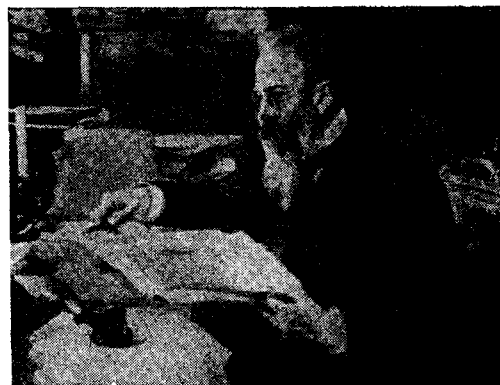
* Ležaté tištěné slabiky jsou přízvucné.

doň. Je mnoho takových změn v této větě, ale výsledný dojem je skoro jednotný, vážný a při vši melancholii, zjevně odvozené ze základu ruských národních nářevů, až přísný. Druhá věta, Allegro non troppo, je na rozdíl od části předcházející plná prudkého, úderného temperamentu; jedna bouřlivá epizoda stihá druhou. Třetí věta, Largo, začíná dissonancemi, ale pak se rozepřívá vroucí melodie houslí a violoncella. Tento chvílemi teskný, chvílemi vzrušený recitativ nad ostinatým klavírním doprovodem v třičtvrtěm taktu passacaglio byl po právu nazván epitafem. Epitafem toho, co bylo a co minulo. Když tato část tiše dozní ve flautolech, cítíme, že její zdánlivý klid, jež vnesla do rapsodické skladby, je jenom tichem před neodvratnou bouří. Ta se pak skutečně rozpoutá ve větě závěrečné, jejíž název Allegretto dobře vyznačuje tempové rozcestí mezi vzrušeným Andante a stále se přihrávajícím Allegrem. Toto finale je přes svou nezvyklost klíčem k pochopení celého díla a já zde pro potřebu našich diskofilů úmyslně cituji zasvěcený výklad sovětského hudebního kritika Martynova, přeložený do češtiny již před několika lety, protože pronikavě osvětluje jak Šostakovičovo skladatelské mistrovství, tak i resonanci tohoto díla v sovětských posluchačích, pro které bylo především tvořeno. J. Martynov o závěrečné větě tria napsal toto: „Začátek je neohrabané, zlověstné thema, mající na Šostakoviče neobvykle orientální tvárnost. Je vystrídáno charakterově příbuznou, ale ještě podivněji znející melodií, hranou klavírem na pozadí ostře zvučících akordů smyčcových. Mechanický rytmus, navrstvení automaticky se opakujících spodních hlasů (způsob, který připomíná rozvítií thematic války v Sedmém), postupné načerpávání zvucnosti skládají obraz nestvůrně nesrovnalý. V tento nepřetržitý pohyb se vplétají nářkavé nářevy nového thematic. Rozvítií přichází do mohutné kulminace, kde se s úžasnou silou rozvírá strašná tvárnost nového thematic. Zdá se, že živel bezduchého automatismu hrozí pohltit vše živé. Ale najednou, jako by se otvírala nevi-

ditelná opona. Z rozsypaných krůpějí klavírních figur vyplouvá thema první části tria. Zní tu vzdušně a vášnivě. Thema se vrací ještě jednou, aby se rozeznělo v hlubinné basů skrytou hrůzou. Poslední připomínka na úvodní thema znovu u houslí a violoncella, hrozné motto — úryvek prvního thematic finale a klavírní akordy passacaglio přivádějí skladbu ke konci. Nelze slovy vyjádřit dojem z tohoto úžasného finale. Je příbuzné s prestem Osmé symfonie, s podivným perpetuum mobile, kde v železném cvakání a úderech je slyšet úpění a sténání, volání o pomoc a vzlykot. To jsou jedinečné stránky v hudební literatuře. Mohly se objevit jen v letech této války. Těsně před zrakem skladatele vstávají strašné, tragické obrazy národního utrpení.“

Došel bych však k tomu, že při posledním jsem mluvil vždy dojem, že s plácem na konci této skladby zní jako spodní základní tón i vira v nepeměřitelnost svého národa a čistého lidství. Když se skladba uzavře několikrát drnknutím smyčcových nástrojů, zní nám to, jako by rapsód dozpíval svou pověst, a bezděčně myslíme na jiného rapsóda, který již před tisíciletími řekl ve dvou hexametrech, že bohové tkají smrtelným lidem třeba i zhoubu, aby jejich potomci mohli slyšet hrdinný epos. Bude-li jednou započítat dramaticko-lyrické svědectví o naší době, nepochybujeme, že příští generace se budou vracet i k tomu hudebnímu zpodobení tragických osudů, o němž právě píšeme.

Není divu, že díla této velikosti si ihned povšimla gramofonová produkce sovětská i naše, rozpoznávajíc jeho velký kulturní dosah. Bylo nejdříve nahráno v Rusku na pěti malých deskách (devět stranách). K jeho provedení se spojili sám skladatel a dva členové moskevského Beethovenova kvarteta: jeho primarius D. Cyganov, který loňského roku byl přitomen v Praze na jarním festivalu jako člen poroty při mezinárodním soutěži o cenu Českého kvarteta, a violoncellista S. Širinskij. Naše domácí nahrání, které je na třech velkých deskách, má pečeť stej-



Portrét Nikolaje Rimského-Korsakova, malovaný Valentinem Sěrovem

né autentičnosti, neboť u klavíru je opět sám Šostakovič a u prvních houslí David Oistrach, takže Miloš Šádlo mohl hrát a jistě také hraje jak v intencích skladatelových, tak v intimním spřiznění s ruským duchem díla. Je to dokonale sehrahaná trojice. Šostakovič-klavírista má úžasný dar rozvíjení a stupňování melodie, je mu stejně vlastní heroičnost jako lyrika a v prudech kvapících částech skladby jako by byl ztělesněním rytmické vitality. O interpretacím umění Davida Oistracha a jeho neomylné technice je v tomto časopise skoro zbytečno psát; věnovali jsme mu již nejednu posudek, a ostatně nemluvíme k uším, jež by byla neslyšela: či snad znáte českého houslistu, který by v Československu nebo alespoň v rozhlasu se byl nepodíval Oistrachově hře? Jestliže Miloš Šádlo se s touto dvojicí geniálních hudebníků dovedl sehrát jako partner, neustupující nijak do pozadí, je to jistě nejvyšší chvála, jaké si mohl vydobýt. Nahrání samému byla věnována všemožná péče. Že nebyla vynaložena nadarmo, to jistě na tomto autentickém snímku ocení i ti, kdož přijdouce jednou po nás.

Ke Dni radia, 7. května, byl závod 2 Tesla-Elektronik v Praze-Strašnicích slavnostně pojmenován na závod Alexandra Stěpanoviče Popova. Při slavnosti, které se vedle spolupracovníků závodu zúčastnili hosté z oficiálních kruhů a tisku, promluvil závodní ředitel Josef Pohanka o závazcích, které pro závod vyplývají z jména, jež nadále ponese; Ing. Dr. Sergěj Djadkov vylíčil život i zásluhy A. S. Popova. Podnikový ředitel Jiří Rada připomněl význam vývoje radiotechniky s hlediska socialistické politiky a hospodářství. Slavnost ukončila prohlídka výstavky, v níž závod sespulil svoje výrobky z oboru telefonní a zesilovací techniky, speciálních vysilačů a zařízení pro řízení a zabezpečování práce v dolech.

×

Československý rozhlas uvedl 7. května ve 21.30 až 22.00 pásmo Jaroslava Moravce, všem, všem, všem. Bylo věnováno objevu A. S. Popova a zejména také podtržení jeho významu a významu radiotechniky a rozhlasu při budování socialismu. Kromě toho byl Den radia uveden ohlášením v pravidelných zpravodajských rubrikách rozhlasových pořadů.

×

Státní film připravil ke Dni radia premiéru filmu První depeše, v němž vynikající filmový umělec Čerkašov představuje A. S. Popova ve stěžejních událostech

Události ke Dni radia

a dějích jeho tvůrčí činnosti. Film je dokumentem vysoké úrovně umělecké i historické.

×

Jak jsme již oznámili, připravil Národní komité pro vědeckou radiotechniku s Fakultní skupinou ČSM na vysoké škole elektrotechnického inženýrství v Praze oslavu památky A. S. Popova slavnostním večerem ke Dni radia v Zengerově posluchárně ČVUT. Večer zahájil prof. Ing. Dr. Josef Stránský. Poté přečetl člen ČSM ukázkou z Ažajevovy knihy „Daleko od Moskvy“ jako životný doklad významu rozhlasu v nejtěžších dobách válečných. Ing. Dr. S. Djadkov promluvil o životě a díle A. S. Popova, v níž shrnul růst osobnosti a vývoj prací učence a objevitele. Ing. Dr. M. Joachim přednesl poté podrobnou a zajímavou přehlídku úspěchů sovětské radiotechniky pozdějších let. — Z večera byl odeslán pozdravní dopis ústředí sovětských radiotechniků.

×

Technické museum v Praze na Letné zahájilo téhož dne výstavu radiotechniky a rozhlasu, která potrvá do dobu veletrhu a později se stane trvalou expozicí museumních sbírek. Obsahuje nejenom cenné ukázky významu historického, ale i nej-

modernější soustavy, které návštěvníkům vysvětlují i předvádějí povolání odborníci.

×

Ke Dni radia se objevily ve výlohách prodejen n. p. Elektry zvětšená schémata a sestavy součástek na amatérský superhet, pojmenovaný Stavebnice 7. května. Je to hodnotný, bohatě vyměřený přístroj na střídavý proud s elektronikami 2krát ECH21, EBL21, EM4, AZ11, s třemi rozsahy a pěknými součástkami, které dovolují poměrně snadno dosáhnout plného výkonu těm pracovníkům, kteří již mají základní zkušenosti. — Větší prodejny Elektry oslavily Den radia výlohami se snímkami vynikajících pracovníků oboru s hesly, která podtrhovala veliký význam jak radiotechniky, tak radioamatérství pro výchovu technických kádru.

×

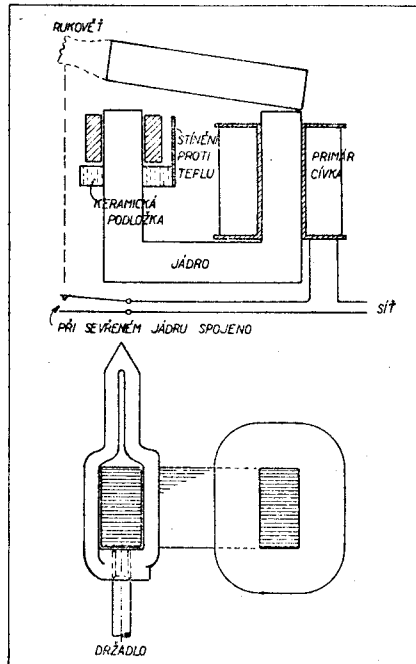
Socialistická akademie v Praze uspořádala 7. května přednášku na thema O základech a významu radiotechniky. Dr. Vladimír Lenský, tajemník radioamatérů ROH, seznámil posluchače se životem A. S. Popova a pokračoval přehlídkou vývoje a růstu sovětské radiotechniky. Uvedl také zásluhy našich amatérů a připomněl příznivé podmínky pro jejich práci v závodních klubech ROH. V diskusí po přednášce zodpověděl Dr. V. Lenský řadu otázek posluchačů. Závěrem předvedli členové ČAV ukázky své práce a přístrojů.

B. Král

Z REDAKČNÍ POŠTY

Pajedlo s přímým ohřevem

S výjimkou letních táborů a neelektrizovaných končin patří snad už minulosti používání pajedla k přímému ohřevu v ohni, jak je znali naši radiotechničtí předkové; dnes je skoro všude vytlačilo pajedlo, ohřívání elektricky odporovým topným vinutím. Pro některé účely je však výhodné pajedlo s ohřevem přímým, ať už protože potřebujeme pájecí tělísko malé, anebo naopak velmi rozměrné, s větší tepelnou kapacitou. I ta-



kové může však být ohříváno elektricky způsobem, který vyznačuje obrázek. Měděné tělísko tvoří plochý závit nakrátko, jehož jedna boční stěna je protažena ve hrot. Závit nasazujeme na jedno rameno jádra, jehož druhé rameno nese primární vinutí pro síťové napětí. Jádro je rozklápecí, takže jeho horní příčnick se dá rukovětí odklopit, aby bylo lze navléci tělísko. Při odklopení příčnicku, kdy je magnetický obvod přerušen, se současně přeruší přívod proudu do primáru, nejlépe automatickým spínačem, jehož podstata je také na obrázku. Tím zabráníme přetížení primárního vinutí. — Při návrhu dbejme, aby celkový průřez primární cívky, t. j. počet závitů, násobený průřezem ($\sigma d^2/4$; d je průměr drátu v mm) byl aspoň třikrát větší než průřez pásku, z něhož je stočeno tělísko pajedla. I tak je vinutí primáru proudově dosti zatíženo, a transformátor nesmí být v chodu trvale. Odtud stanovíme vhodný průměr drátu. Počet závitů se vypočítá z průřezu jádra a napětí sítě, jako u běžného transformátoru. V místě, kde se pásek tělíska uzavírá, musíme provést dobré spojení, nejlépe spájením mosazí nebo stříbrem. Pouhé sevření šroubkem by nestačilo. V též místě se účelně připojuje jednoduchá železná rukovět.

V. Novotný.
(adresa neudána).

Jednoduchý tmel na patky elektronek

V Elektroniku č. 10 a 11/1949 byla řada předpisů na tmely, které se hodí k upevnování uvolněných patek elektronek. Mnohé, ne-li všechny uvedené recepty, jsou snad dokonale, mají však tu nevýhodu, že jejich součástí nejsou docela běžné. Jednou, když jsem takový tmel potřeboval, a neměl jsem

ani roztok celulóidu, ani vodní sklo, jen bílé lepidlo na snímky, což není nic jiného, než škrob, zkoušel jsem s dobrým výsledkem tento prostý recept: na špičku nože lepidla středně hustého jsem důkladně promíchal a utírel s takovým množstvím plavené krídy, až vzniklo tuhé těsto. To jsem vmáčkl do mezery baňky a patky, když jsem předtím odtud vyklepá a vyškrabal všechny uvolněné zbytky původního tmelu. Opravenou elektronku jsem nechal dvě hodiny v klidu, pak jsem ji pozorně zasadil do přístroje a ponechal v obvyklé činnosti. Po několika dnech, když se elektronka několikrát provozem vyhřála, jsem dosti drasticky zkusil pevnost spojení, a ukázalo se, že baňka drží docela spolehlivě.

Antonín Ševčík.
Kvasice, Dolní 194, Morava.

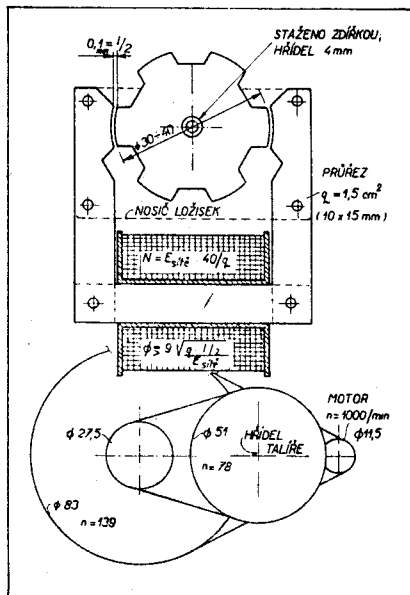
Žárovka-výbojka?

Nedávno jsem byl svědkem zajímavého zjevu. V kotelně ústředního topení upoutal mou pozornost pístitý tón, který připomínal sykot páry, unikající malým otvorem. Zjistil jsem však, že zvuk vydávala osvětlovací žárovka Luma 220 V, 200 W. Vláknko bylo uprostřed přerušeno a viselo vlastní vahou dolů, takže mezi přerušenými konci byla vzdálenost asi 8 mm. V přerušovaném konci bylo vidět slabý sršivý výboj, který vydával zmíněný zvuk. Žárovka svítila skoro naplno, vláknko bylo stejnoměrně rozžhaveno do běla, jen na přerušených koncích se zdálo poněkud jasnější. — Vláknko se přerušilo pravděpodobně v kazovém místě buď přepětím v síti, nebo otřesem; žárovka svítila předtím asi 60 hodin, takže byla značně ohřátá. V okamžiku přerušení pomohla zřejmě termická emise vláknka k okamžitému naskočení výboje, který pak uzavřel proudový obvod. Žárovka svítila asi 8 hodin až do náhodného otřesu, při kterém se vláknko přerušilo na několika místech..

J. Pastyřík,
Doksany nad Ohří 1.

Jednoduchý synchronní motorek

Výkonný motorek, který popsal p. J. Ryšavý v 3. č. t. l., mne pobídl, abych Vám sdělil způsob, jakým jsem synchronní motorek vyrobil sám. Je jednodušší i menší, má však větší otáčky a vyžaduje tedy větší převod. Postup výroby je asi tento: Z odstřížků železného nebo transformátorového plechu vystřiháme tvary kostry statoru, nejlépe v podobě L a I, abychom je mohli skládat do cívky, navinuté předem a nemuseli cívku vinout na hotovém statoru. Ramena



mají krátké obloukové vybrání, která tvoří póly strojku. Mezi nimi se s malou mezerou otáčí rotor, složený z kotoučků plechu, který má vypilováno šest zubů podle obrázku. Rozdělení musí být přesné, aby motorek pracoval klidně. Rotor mám stažen telefonní zdílkou 4 mm a nasazen na hřídelku téhož průměru. Ten je uložen v pánevích, zapájených do štítů, které jsou přišroubovány k nástavcům a upevňovací šrouby je zároveň svírají. Cívka má jádru 1,5 cm² pro 220 V asi 7000 záv. drátu 0,15 až 0,2 mm; pro jiné rozměry a napětí lze použít vzorce z obrázku. Protože za půlperiody, t. j. za 0,01 vt., postoupí rotor o šestinu obvodu, má za 0,06 vt. jednu otáčku a za 60 vt = 1 min. má 1000 otáček. Abychom získali 78 otáček na talíř, potřebujeme převod 1000/78 = 12,84, který může být proveden buď jedinou dvojicí kladek 11 a 141 milimetrů v průměru, nebo dvěma dvojicemi, jak je to na obrázku, nebo třecím převodem na vnitřní obvod talíře. Protože má motorek převod a je poměrně malý, snadno se vyloučí vliv jeho chvění na talíř a přednes. Protože dále převod vnáší jistotu měkkosti, nezastaví se motorek ani když talíř poněkud přibrzdíme při snímání nebo kladení desky, což můžeme dělat bez vypínání motoru. Naopak měkký převod by pravděpodobně nedovolil motorek natočit, kdybychom předem zapnuli proud. Proto nejprve roztočíme talíř o maličko nad správné otáčky a teprve pak zapneme proud.

František Syruček,
Doudleby nad Orlicí č. 6.



Povrchová úprava hliníku

Mnohý domácí pracovník často se závidí prohlíží tovární hliníkové součásti, kostry i panely, jejichž povrch je sklovitě tvrdý, má hedvábný lesk, je nevodivý a je vhodně zabarven. Z článku uveřejněným v tomto časopise (3) seznámili se čtenáři již s teorií i praxí eloxace, jak se povrchová úprava hliníku nazývá. Tentokrát přimášíme vyzkoušený návod ze zahraničních pramenů (1) a (2), který proti (3) je poněkud podrobnější, zahrnuje také úpravu před anodisováním a podrobnější pokyny pro barvení a konečně tvrzení hliníkového povrchu.

Očištění povrchu: Hliníková součást se zbaví nejprve mechanicky (smirkový papír, ocelový kartáč, dřevěné piliny a p.) všech stop barvy, tisku, oleje a pod. Potom se omyje mýdlem a kartáčem v horké vodě a nakonec se zbaví posledních stop nečistoty omytím v benzínu nebo lihu (ne však v tetrachloridu). Nyní se již nedoporučuje brát předmět do holé ruky, nejlépe je vzít jej do čistého filtračního papíru nebo kousku kůže a přenést jej na balík novin, na kterém oschne.

Úprava povrchu. Potom se připraví do vhodné kameninové nebo smaltované (pro malé předměty též skleněné) nádoby 10 až 20% roztok draselného louhu (pozor na oči). Předmět se rychle ponoří a nechá se tam tak dlouho až zmizí drobné škráby a lesklý povrch hliníku se promění v sametovou matný. (Doba závisí na koncentraci KOH, teplotě i vyčerpání roztoku, bývá většinou mezi 3 až 15 min.) Po dokonalém vyprání v horké vodě nechá se předmět uschnout v horké troubě nebo na kameně.

Anodová úprava spočívá v tom, že se povrch hliníkového předmětu promění v kyslíčnick hliníty, který je dobrým izolantem a je dosti tvrdý. Pro anodovou úpravu je zapotřebí asi 10% roztoku kyseliny sírové (1 objemový díl H₂SO₄ + 8 dílů vody — pozor, vždy vlivat kyselinu pomalu do vody, nikdy naopak), kameninová nebo smaltovaná nádoba a akumulátor 12 V nebo jiný zdroj ss napětí 6 až 20 V/1 A (podle velikosti předmětu).

Roztok H₂SO₄ se nalije do nádoby, záporný pól baterie se připojí na kus hliní-

- Prod. zesil. (2krát EF12, EL12) s miliampérmetrem pro záv. nebo rozhlas. vč. mikr. Ronette (5200), 5krát výst. trafo Philips, 6 W, univ. (po 160). Havel, Cheb, Stalinova číslo 50. 1862
- Kúp. bat. prij. s D11 i bez osad. vybr. men. vybr. trafo, proti dám čas spinač Švaic (1500), lov ďalekohled, 8krát, nový, Omega, fah. kov. (3000), lebo pred. P. Richter, Nedožery 33, okr. Prievidza. 1863
- Prod. kondensátory Bosch 4 μ F (po 20), eliminátor 12 V na 130 V (500) a nové elektr. RV12P2000 (po 170). A. Doseděl, Praha XVIII, Bělohorská 44. 1864
- Prod. zesil. 25 W, orig. Phil. v bez. stavu (10 000). J. Kouřim, Luční 1087, Pardubice. 1865
- Prod. zvětšov. vel. (1200) a MWeC kompl. (7000). L. Jankovský, Praha I, Dlouhá tř. číslo 39. 1866
- Koup. elektr. A441N a sluch. 2000 Ω . Josef Hampl, Teplice, okr. Šala n. V. 1867
- Koup. cívky pro HRO amer. (šuplata) 10 m až 80 m, jakýkol. rozsah. Dr. Alois Voráček, Praha XV, Nedvědovo n. 10. 1868
- Prod. el. motor 24 V ss, 120 st, 35 W (300), radiosluch. (100), reprod. prům. 8 cm bez membr. (150), AZ1 se sokl. (60), chassis Sonoreta (50), uhlík. mikrofon (60), skříň na radio s 3 otvory (400). Václ. Dvořák, Kamenné Žehrovice u Kladna 377. 1869
- Prod. trafo 120—220 V/4; 6,3; 4 V, 1,1 A; 2x 300 V (150), výst. trafo pro EBL21 (100), ellyty 16 a 32 μ F (150), tlumivka 5 henry (40), středovlnná cívka (50). Václ. Dvořák, Kamenné Žehrovice u Kladna číslo 377. 1870
- Prod. 200 kondens. 0,5, 2 a 4 nF na 600 až 900 V (po 35 až 40), 24 W gramo-radio zesil. zn. Trafora, push-pull zapoj. (9600). Jar. Trejbal, Nová Dubeč, 309, p. Běchovice u Prahy. 1871
- Koup. skříň, chassis, stupnicí pro 277 WK. R. Tomek, pošt. schr. 12/53. 1872
- Koup. nutně amer. elektr. 6J8G. Bartovský, Jaroměř II. 1873
- Koup. amer. elektr. 6SJ7. Kuča, Brno, Úvoz, číslo 80. 1874
- Kúp. el. rady K, D, RV, MC i pod. E499, EF11, 12, 13, 14, EM4, Pal 6311, 92, 96, 99, T566, nife vibr. 300 V, bat. prij. bez elektr., 2mm plech, kov. čln. moto mot. 15—25 HP, pred. vym. tkací pís. stroj, foto, kolo (8000). Marcik, Kiarov, Vrbovka, okr. M. Kameň, Slovensko. 1875z
- Prod. 4 el. měř. př. 30—20 000 Hz - 0,5+0,2 Neper 4 el. (4500), usměr. sel. 90—260 V, 10—15 V, 8 A ss (2900), 5elektr. super amer., 15—100 m, bez elim. (1000), μ A-metr, 50 μ A, prům. 100 (1900), trafo 110/220 V 2x 300+ +500 V, 110 mA, 2+2 V, 4 V (400). J. Tůma, Třemešná, p. Dražice. 1876
- Prod. Torn Eb (2700), 8krát RV2P800 (560) neb vym. za E26 (Mwec), dále DCH, DF, DAF, DC, DDD11 (1000). Z. Kopic, Neštěmice n. L., 270. 1877
- Koup. 2volt. akum., bater. elektr. K a D, gramoměn. s radiem v moder. skříň, anebo se zesilovačem. Gonda, Detva 1469, okres Zvolen. 1878
- Elektr. DK evěnt. DCH koup. Heyer, Ronov n. D. 1879
- Za LB8 n. DG7 dám vibr. měnič 6/250 V, 2,4/100V a doplatím. Malínek, Praha XII, Rámská 1. 1880
- Prod. 2obvod. 4elektr. Sonoretu sest. s 2000 ampl. prům. 10 cm, ellyt. 32+32 μ F, krát. a stř. vln., precis. proved. velmi dobře hraje (2800), el. mot. 220 V, 40 W (280), křížov. navij. (250), EBL1 (240). Jos. Husek, Zálesná VIII, 1234, Gottwaldov. 1881
- Koup. n. vym. el. REN100 (starší nožič.) za el. REN1104 nebo VY2; mám smaltov. drát 0,14. Boh. Černý, Bílina, Pražská tř. číslo 6. 1882
- Kúp. za: DK, DL LL, DM21, DCH, DF, DE11, DL25, KK2, aku Nife, vibr. men. do 300 V, benz. agreg., kov. čln. dám: DC, DDD11, DAC21, DC, DAC, DF, DDD25, P7, 800, KC1, 2, 3, KF1, 2, 3, 4, KL2, 4, 5, KB2, KBC1, KDD1, tkací stroj. J. Marcik, Kiarov, p. Vrbovka, okr. Mod. Kameň, Slovensko. 1883
- Prod. super 4+1 nový, bez skř., 18 W, tři reprod. (4000), prac. pult nový 25x60x90 cm, síla desky 4,5 cm, s příhr., se svěřákem (3000), rúz. souč. (1000). Z. Frýda, Praha XIV, Oldřichova 35. 1884
- Mám el. RL2,4P2, DF a DAC25, ACH1, kol. AH1, AM2, dvě mf trafo Palaba 6392, „šváb“ 6 1841/1, mA-m, 2 mA, vibr. 6 W 2, 4, sluch. 2000 Ω , dám i jednotl. E. Kazda, Jihlava, Třebízského 18. 1885
- Koup. el. 100 % KF4, KCH1, KK2, které nutně potřebuji, a bater. příj. 8elektr. Jos. Jedlička, Cejslice 28, p. Vimperk, Šumava. 1886
- Koup. konc. elektr. RENS1374D zn. Ant. Jež, Vyškov na Mor., Trpínky 5. 1887
- Koup. poměř. elektrody k el. bodovce AEG, typu ZG 0,3/VI-220 V)6 A. Jar. Presiler, Pardubice, Hronovická 44. 1888
- Koup. skleněné, pryžové, celuloid. nádoby pro elektr. olověné akumulátory. Mir. Lukovský, Kamenice u Jihlavy. 1889
- Koup. citl. sluchátka 4 k Ω , DF21, 22, RV/P45. Prod. RV/P2000, P700 (po 150). Evžen Matula, Holešov, tř. legií 582. 1890
- Prod. radiopříj. 3+1 i skryň dla ing. Pacáka Škola rád. + 45 rozs. rád. sůč (3500), ss voltm. 0—3 V, 0—60 V (400), léčeb. induct. přístroj zn. Indo-Mexikán s přísluší. (1000). M. Mikulík, Trnava, Kamenná 3. 1891
- Prod. fotokopii katalogu 300 elektr. Philips (230), všechny běžné i speciál. typy. Kostelecký, Třebíč, Eliščina 24. 1892
- Prod. Sonoretu E21 novou (1800) 2krát elektr. RV2P800 s obj. (150), elektr. ruč. vrtačku, 4 rychl., dvě hřídele, levý a pravý chod (1900). Jeřábek, Říčany u Brna 38. 1893
- Prod. cívk. superh. soupr. Eřona s mezifrekv., tři rozsahy, úplné nové, se schématem (700). Zikmund PV45/A, Terezín. 1894
- Prod. Multavi II. ss, st 0—3000 V, 0,003 až 6 A, dva shuntů (4000). V. Kurtz, Praha-Hostivař 247. 1895
- Koup. Ing. Baudyš, Čs. přijímače, EBF11, RV2000, DL21, DK21, 1R5, 1S5, 1T4, 3S4, RES164. Vašák, Brno 18, Slámová 15. 1896
- Koup. i jednotl. elektr. Philips 506, C443 a dvakrát E438B na 80 %. Boh. Zmeškal, Ostrava VII, Zengrova 36. 1897
- Koup. P45, P700, KDD, DDD, RD2, 4Ta, LBS. M. Kosík, Křenovice u Brna 201. 1898
- Kop. rotač. holicí strojek Philips. L. Kostelecký, Třebíč, Eliščina 24. 1899
- Koup. nové el. ř. D. V. Ouředník, Volyně číslo 261. 1900
- Třiformát. projektor 8-9-16 mm, perličkové a plátno, mnoho filmů, velká kola, přísluší. prodám (26 000). A. Leiš, Č. Budějovice, Riegrova 3. 1901
- Prod. vf oscil. cejch. (3000), můstek na zkouš. elektr. (6000), díl. Wmetr 3roz., 100-300-1000 (1500), vše úpl. nové, dále smont. ale nezap. vf oscil (2000). Radioelektronik, Praha XV, Podolská 134. 1902
- Koup. el. REN100-Philips E452T, n. vym. za REN1104-VY2. B. Černý, Bílina, Pražská číslo 6. 1903
- Kúp. Torn E10aK alebo MWeC. D. Kodaj, Bratislava, Urbánkova 9. 1904
- Vym. DL1, 21, ECH4, otoč. kond. a rúz. mat. za relé s ot. cívk., typ F, a výprod. mA-m. Pop., cena. J. Klusáček, Kounice u Českého Brodu 52. 1905
- Prod. R-C můstek s mag. okem (3500), 2 roz. Ω metr velk. prům., zákl. rozsah 50 μ A (1500), pom. vysilač E4-50 (4500). M. Kabát, Praha X, Sokolovská 63. 1906
- Potřeb. DL11, vibrátor 2,4 V/150 V; dám, vyměn. též smalt. drát 0,25 nebo 0,14, mA-metr, 1 mA, též podle dohody. Petráš, Kolveč 38. 1907
- Psačí stroj Bar universal, kuff., prod. (8000) a starší typu ČZ complet. motoru na skřta vym. za radio b. gramo. Leiš, Č. Budějovice, Riegrova 3. 1908
- Prod. gram. měnič b. mot (2500), kursmotor (300). Hrachovec, Zašová 356. 1909
- Za Torna dám magnet. stabil. Siemens a rot. mén. 12/130 V, dynamik ve skř., místo pro 2lamp. (700), hrdelní mikrofon (150), kryst. mikrofon Ronette (800), nife, 4krát 1,2 V (po 120), 4,8 V (400), trial 25x25x80 pF (200). J. Eiselt, Plzeň, Čechurov 403. 1910
- Kúp. 2krát civ. Palaf. Mign. 6399 a Kolibri 6111, el. UCH21, i star. Mám poten. kond. 500 pF, A409, B409. A. Jakubička, Sulany, p. Vyčapky. 1911
- Vymen. konc. stupeň 2krát 4654 s osaz. za silný synchron. motor s talif. n. prod. a koup. František Jedon, Úvaly. 1912
- Vyměn. 2krát DL21 a 2krát DF21 za obrazovku. Jos. Mach, Praha XX, Pod vinicí číslo 32. 1913
- Koup. amplion DKE, Pittauer, Vsetín. 1914
- Prod. osc. krystaly 1750, 3505, 3850 kc (po 450), 14 100 (500), 28010 (600), krátkovln. 2lamp. v panc. skř. s elim. 160—10 m (1500), 2krát P35 (po 280), P10 (220), STV280/40 (260), 280/80 (500), 2krát 12T15 (po 200), LS50 (400). Jen pís. J. Eiselt, Plzeň, Čechurov 403. 1915
- Prodám AL4 (210), AF7 (200), AM1 (50), AK2 (240), 2krát 4654 (PO430). B. Pospíšil, Brno, Slepá 31. 1916
- Koupím MWeC v chodu. Dr. Fiala, Praha II, Trojanova 13. 1920
- Koup. rotační měnič 12 V/250 V, 0,1 A. O. Miderla, Brno, Skřivanova 13. 1921
- Prodám šlap. nýtovač. 150 kg v. (2200) a knih. lis. 320x470x100 mm (1000). Vrabec, Kvasiny. 1922
- Vym. zvuk. projektor 16 mm robustní za magnetofon. Prod. nýmý projekt. 16 mm, zárovky do proj. 16 mm, konc. zesil. 16 W Saba (3000). VEřdn. univers. (1500), stolní dyn. mikrofon (1200). J. M. Houdek, Liberec XI/272. 1923
- Prod. kinopřístoj 35 mm „Hahn Goertz“ v salon. skříni s přísluší. vč. zvuku, bezvad. projekce (28 000). Foto zašlu. Potřeb. tov. vysilač pro slařov., elektronik. měř. přístř. Jan Lřma, Gottwaldov I, Šteřánikova 458. 1924
- Vym. silný gramomot. 220 V za 2krát DL21 3krát P45. B. Skořepa, Větrný-Jenřkov číslo 84. 1925z

Prodám: Evrop. elektr.: ECH4, E452T, CF50, CF2, CF7, CC2,, VF7, S434N, ABC1, AD1, B240,, 506, RGN1064, UL41, LS4, LV13, Urdox, EU11, EU1V, KS1320, U2020; železně odpor. Ostram; americké elektr.: 6D6, 6J8, 6X5, 6N7, 6V6, 25L6, 25A6, 6A7 2A6, 6Q7, 1V, 5Y3, 80, 83V, 24, 27, 35, 36, 38, 42, 46, 53, 55, 58, 75, (150) Otočné duřly 2x500 (100), jednoduché kv 100 (120), potenc. 500 Ω s vyp. (60), ruční mikrofon s vp. (350), stavebn. perman. dyn. (200), Nife aku (300), mf krystaly 447 a 456 kc (240), bloky 4 a 6 μ F na 2000 V (300), Torotor superh, tlač. soupr. s mf duřlem a stupň. (2800), záznej. oscil. 447 kc (160), výstup. trafo UTC k nř zesil. (1000), trubici. kondensátory a vícawatové odpor. všech druhů za den. ceny, stabilisovaný elim. 100 až 400 V (2000), kulatě a šipkové knoflíky (5) a ruzný drobný mater. Ing. Ant. Schubert, Praha IV, Belcrediho třída číslo 11. 1140