

## OBSAH

„Vidění“ zvukem . . . . .	82
Elektrické náhradní obvody akustických a mechanických systémů . . . . .	84
Kompensátor bručení . . . . .	87
Měření impedancí při tónových kmitočtech . . . . .	88
Elektronické stabilizátory napětí . . . . .	89
Malá škola radiotechniky, 5. Audion se zesilovačem . . . . .	90
Rozhlasový adaptor k zesilovači s hodnotným přednesem . . . . .	92
Technické pomůcky pro laborator i dílnu . . . . .	96
Probírka deskami . . . . .	98
Muzika půl zdraví . . . . .	98
Z redakční pošty:	
Náhrada mikroampérmetru u sací metody . . . . .	100
Zdokonalení navíječky . . . . .	100
Neobvyklý elektromotor . . . . .	101
Zkratky u kondensátorů . . . . .	101
Nejjednodušší přepínání rozsahů . . . . .	101
Úprava povrchu želez. předmětů . . . . .	101
Co se považuje za vysílač . . . . .	101
Z klubů - Z redakce - K předchozím číslům . . . . .	102
Nové knihy - Obsahy časopisů . . . . .	103
Koupě - Prodej - Výměna 104 a XV	

### Chystáme pro vás

- Zajímavý dvoubodový oscilátor
- Elektronický komparátor
- Jednoduchý ní zesilovač pro gramofon
- Přestavba výprodejního měřiče
- O kreslení stupnic u měřicích přístrojů
- Universální ampér-volt-ohmmetr
- Vrtačka z výprodejního motoru
- Malá škola: síťové napájení přijímačů.

### Z obsahu předchozího čísla

- Návody: O použití kmitočtového modulátoru
- Zesilovač s hodnotným přednesem; úpravy, zkoušky, výsledky měření
- Bruska s ohebným hřídelem
- O zpětné vazbě, anteně a uzemnění
- Theorie: Radiotechnika ve službách soudobé fyziky
- O tenkých vrstvách a jejich významu
- Fantastron, sanatron a sanafant
- Ladění indukčnosti
- O varhanách, hrací stůl, traktura, náhražky varhan.

## 52. Pražský veletrh

Ve dnech 20. května až 5. června bude v Praze otevřen 52. veletrh. Předvede zájemcům z domova i z ciziny bílanci naši výroby. Záštitu převzala vláda Československé republiky. Jako obvykle bude prohlídka bohatých expozic všemožně usnadněna zlevněním jízdného na drahách i autobusích, pořádáním hromadných výprav, odbornými výklady a zejména náhornou úpravou expozic samých. Podrobné, aktuální informace o novinkách, chystaných pro PV, přinese denní tisk.

### Nevylitelný akumulátor

Nejvhodnějším zdrojem žhavicího napětí pro přenosné přijímače, vysílače a některé měřicí přístroje je stále akumulátor a jeho největším problémem pro tyto účely je zamezení vylití kyseliny. Během let bylo nalezeno několik řešení, která však plně nevyhovovala. Nyní přichází na trh další řešení, provedené závody „Exide“. Mezi olověnými deskami akumulátoru jsou umístěny separátory, zhotovené z vysoce absorbujícího dřevitého fibru, které pohltí skoro všechnu kyselinu, potřebnou pro chod akumulátoru. Při obrácení akumulátoru nemůže vytéci ani volný zbytek kyseliny; tomu zabráňuje zvláštní konstrukce uzávěru. (Wireless World, březen 1951, str. 119.)

## Z DOMOVA I Z CIZINY

### Výstava součástek v Paříži

Výstava radiotechnických součástek byla pořádána na začátku února jen pro domácí výrobce. Byla až příliš bohatá, protože obsahovala veliké množství modelů; proti tomu protestují odborníci, neboť je to neúčelný přebytek. Nalezli jsme zde při nejmenším 70 modelů reproduktorů; při účelném řízení stačilo by jich mnohem méně. Značný počet vzorů s poměrně omezenými možnostmi odbytu se pak projevily zbytečně vysokými cenami.

Výrobci elektronek vyrábějí vesměs miniaturní elektrony série rimlock. Pro televizi přišla do prodeje řada speciálních elektronek. Značně pokročil vývoj v oboru a cívkových souprav ale i kondensátorů pevných, otočných i elektrochemických. Velký zájem vzbudily oscilátory k výrobě vysokého napětí 7000 až 15 000 V, potřebného k televizním obrazovkám. — Televise je technicky i programově dosti pokročilá. V Paříži pracují souběžně dva vysílače na 441 a 819 řádek s poledním a celovečerním programem. Výrobci také drží krok s vysílacími stanicemi a nejméně 10 známých značek má v prodeji přesně, snadno laditelné přístroje. Odborníci se snaží o vysílání 819 řádek na vlně 6 m (46 Mc/s) místo 2 m, protože tato vlna se dá přijímat s velkými obtížemi.

Jiří Špánek

### Radiofrekvenční můstek pro vvf

General Radio vyvinula nový můstek pro měření impedancí v rozsahu 10 až 165 Mc/s. Můstek měří odpor 0 až 200 Ω a reaktance 0 až 230 Ω s přesností ± 2 % ± 1 Ω. Na můstek je možno připojit obyčejné feedry, koaxiální vodiče i vlnovody a měřit pohodlně charakteristické vlastnosti anten a jiných rozložných i stažených obvodů. K přístroji je potřeba pouze generátor a citlivý přijímač. (Proc. I.R.E., prosinec 1950, str. 98A.) oh.

### Vodící pomůcka pro nevidomé

Vojenská zdravotní služba v Británii vyzkoušela novou vodící pomůcku pro nevidomé. Zařízení pracuje na ozvěnovém principu, kterého používají k orientaci na př. netopýři. Použivatel drží v ruce

pouzdro s parabolickým reflektorem asi jako větší elektrická svítidla. V ohnisku je krystal, rezonující na 8 kc/s v pravidelných intervalech vybíjí se do krystalu přes plynovou triodu kondensátor, nabitý asi na 150 V. Tím se krystal rozkmitá do tlumených oscilací a vyšle zvukový impuls. Původní impuls i jeho ozvěnu od překážky zachytí ucho nevidomého přímo (bez použití sluchátek a zesilovačů) a podle jeho intenzity a rychlosti může nevidomý po několika hodinách cvičení určit vzdálenost a velikost překážky. Zařízení je jednoduché a lehké, a jak ukázaly pokusy, zvyšuje podstatně jistotu a rychlost, s jakou se nevidomí mohou pohybovat v neznámém okolí.

Pokusy s tímto zařízením osvětlily také původ tak zv. šestého smyslu slepců. Podle tvrzení „cítí“ prý překážku na vzdálenost několika metrů. Pokusy vysvětlily, že tento „cít“ má také ozvěnovou podstatu. Místo tónu zvláštního zařízení poslouchají nevidomí prostě ozvěnu svých kročejů a podle toho zjišťují překážky. To potvrdila i skutečnost, že po nějaké době odkládají nevidomí popsané akustické zařízení a tvrdí, že se nadále obejdou bez něho. Zařízení je totiž naučilo orientovat se podle ozvěny přesněji než dříve. (Electronic Eng. Jan. 1951, s. 2.) O. Horna.

Mělo by se uvažovat o konstrukci podobného jednoduššího přístroju s ručním vyvozováním zvuk. impulsu, na př. drnkáním na pružinu nebo cvakáním na známou dětskou hračku „žabku“. Místo reflektoru bylo by lze použít exp. trychtýře s takovým exponentem, aby potlačil hlubší tóny, a s takovým výstupním otvorem, aby měl dosti ostrý směrový účinek. P.

### Tyčová rámová antena

Firma Croloy vyvinula pro rozhlasové přijímače nový typ rámové anteny se značným činitelem jakosti (Q = 250) a s velmi malými rozměry. Antena je z tyče jakostního železového materiálu (délka asi 20 cm, průměr 1,2 cm), která je ovnitá takovým počtem závitů z vř. lanka, aby bylo dosaženo potřebné indukčnosti pro vstupní obvod. Namontuje-li se tato rámová antena vodorovně, má vyslovený a velmi ostrý směrový účinek, při vertikální montáži je všesměrová.\* Přesné doladění lze pohodlně provést odtržením posledních závitů, které jsou přilepeny pomalu tvrdnoucím lepidlem. Účinnost anteny je až čtyřikrát větší než u malých rámu, které se vestavují do bateriových přenosných přijímačů. (Electronics, Dec. 50, str. 150.) -m-

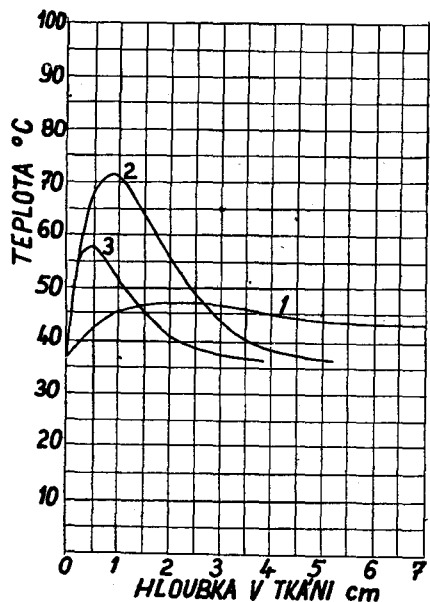
### Působení silného mikrovlnného záření na živé organismy

Škodlivý vliv Roentgenových paprsků, paprsků gama a neutronů na živý organismus je obecně znám. Také intenzivní ultrafialové nebo infračervené záření může živý organismus poškodit. Poněvadž lidé, kteří obsluhují radarová a jiná ultrakrátkovlnná zařízení, pohybují se v dosahu intenzivního mikrovlnného záření, bylo třeba zjistit, může-li i toto záření způsobit poruchy lidského organismu. Tímto problémem se zabývali spolupracovníci fy Collins Radio a zkušebními na zvířatech dospěli k těmto poznatkům.

Mikrovlnné záření nemá podobných destruktivních následků, jako na př. roentgenové záření, byl však zjištěn škodlivý vliv na orgány snadno zranitelné teplem

\* Je zajímavé, že běžná rámová antena je při svislé ose všesměrově němá, protože magnetická složka vř. pole ve svislém směru je nula.  
Red.

# „VIDĚNÍ“ ZVUKEM



a na orgány, které se zvláště snadno zahřívají. To jsou na příklad oči, některé vnitřní dutiny a zárodečné orgány, a to vlivem tepla, vzniklého pohlcováním elektromagnetické energie ve tkáních těla.

Výkon 100 wattů při vlnové délce 12 cm způsobil po 10 minutách šedý zákal v oku králíka; při uvedené vlnové délce vznikne nejvyšší teplota blízko zadní strany čočky. Tento druh zranění má tu zvláštnost, že se zákal objeví někdy až po několika hodinách anebo dnech a dále se zvětšuje. Působením mikrovlnného záření byla teplem porušena vnitřní struktura varlat krysy, takže tento druh záření může způsobit dočasnou nebo trvalou neplodnost. Někteří genetické soudí, že i mikrovlnné záření o malé intenzitě, které nezpůsobí žádné fyziologické poruchy, může způsobit genetické poruchy, které se objeví až po několika generacích.

Byla vypracována theorie rozdělení teploty v tkáni při absorpci mikrovlnné energie za určitých zjednodušujících předpokladů. Výsledky získané theoreticky dobře souhlasily s hodnotami naměřenými. Při měřeních byla živočišná tkáň nahrazena slanou vodou.

Připojený obrázek ukazuje vypočítané křivky rozložení teploty v tkáni pro hustotu výkonu 1 watt na čtvereční centimetr po čase působení 625 vteřin při třech různých vlnových délkách, a to 50 cm, 8 cm a 4 cm. Je vidět, že při větších vlnových délkách nastává maximum teploty hlouběji v tkáni, čímž se obecně zvýší tělesná teplota, nastane umělá horečka, tkáň se však nepoškodí. Z uvedeného obrázku je také patrné, že nejvyšší teploty dosahuje křivka pro vlnovou délku 8 cm. Skoro stejně účinné jsou vlnové délky od 6 do 12 cm, jsou proto nejnebezpečnější. Při kratších vlnových délkách přibližuje se maximum teploty k povrchu, kde následkem ochlazování je její hodnota menší. Může proto záření o krátkých vlnových délkách způsobit popáleniny kůže, aniž se přilíží ohřeje tkáň pod ní. (J. W. Clark, Proc. I.R.E., vol. 38, č. 9, 1950, str. 1028—32.) Čajka.

## Olajový selenový usměrňovač

General Electric vyvinula a uvedla na trh nový typ selenového usměrňovače; je hermeticky uzavřen v plechovém krytu, naplněném isolačním olejem. Usměrňovač je určen pro použití v přístrojích, které jsou vystaveny těžkým povětrnostním podmínkám nebo korozivním plynům. (Proc. I.R.E., leden 1951, str. 11A.) —rr—

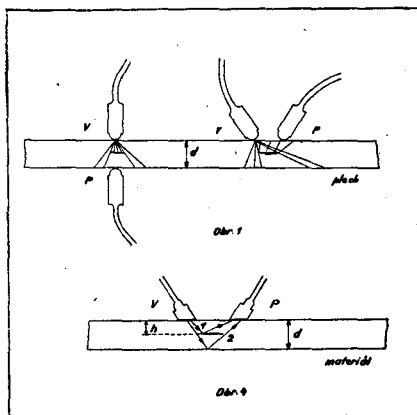
V lidské existenci vytyčila příroda již dávno světlu a zraku funkci vidění, to je vnímání existence, vzhledu nebo tvaru, rozměrů a jiných podobných vlastností materiálního světa kolem nás, kdežto zvuk a sluch se rozvinuly k účelu sdělování. Ale i zvuk je vlnění, a při větších kmitočtech má vlastnosti paprsků, které mohou zastoupit paprsky světelné. Povědomost o tom poskytla nedávno analogie s ozvěnovými metodami elektronickými, t. j. s radarem, když bylo zjištěno, že na př. netopýr létá bezpečně i za tmy podle orientace, získané krátkými ultrasonickými zvuky, které vydává, a jejich ozvěnou, kterou vnímá speciálně vybaveným sluchem. Že i člověk může vy-

tečným zdokonalením. — Pro úplnost zopakujeme nejprve fyzikální základy svého námětu.

Ultrazvukem obvykle míníme hmotné (tlakové) vlnění, jehož frekvence je nad horní hranici slyšitelnosti lidského ucha. Tato hranice je individuální, kolísá v mezích od 8 do 20 kHz, a náš údaj je proto nepřesný. Důležitá oblast ultrazvuku je však tak vysoko nad mezí slyšitelnosti, že její neurčitost nemá významu. — Je to tedy vysoký kmitočet, kterým se liší ultrazvuk od obvyčejného zvuku i když má společně ostatní vlastnosti. Význam použití vysokého kmitočtu spočívá v tom, že energie zvuku roste s jeho čtvercem, takže ultrasonické kmity, i když je neslyšíme, mají energii mnohem větší než slyšitelný zvuk. Vysokofrekvenční technikou můžeme vyrobit ultrazvuk o veliké intenzitě. Na př. intenzita ultrazvukového generátoru středního výkonu je milionkrát větší než intenzita plně obsazeného orchestru České filharmonie při fortissimu. — Tím je dána možnost, užít této obrovské energie pro technickou praxi.

Nejzajímavější je kontrola sourodosti (homogenity), kdy ultrazvuk svými krátkými vlnami vyhledává nepatrné závady v odlitcích, hluboko skryté pod povrchem, trhliny v svářech, zdvojení plechů při válcování a pod. Ultrazvuk nastupuje tam, kde roentgen přestává „vidět“.

Jako zdroje ultrasonických kmitů se nejčastěji používá piezoelektrického výbrusu. Vyřizneme-li vhodným způsobem z krystalu křemene tenkou destičku a podrobíme-li ji mechanickému namáhání (tah, tlak, ohyb), vznikají na jejích plochách elektrické náboje. Pro zkušebníctví

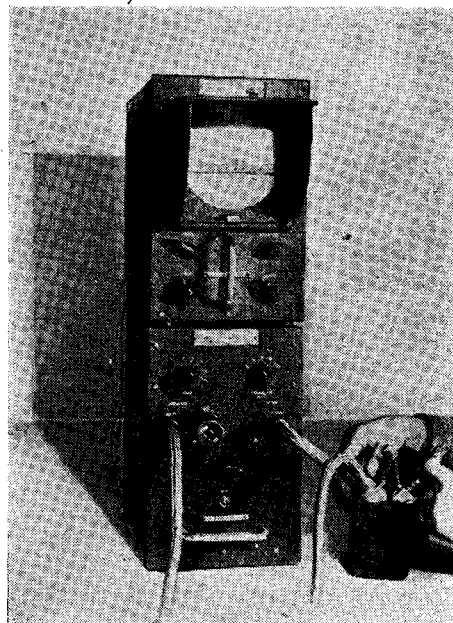


Obráz 1. Způsob kontroly plechů ultrasonickými kmity přístrojem Ultrasonell. — Obráz 4. Zjišťování vad v materiálu přístrojem Hughes na ozvěnovém principu, s indikací na obrazovce.

užívat sluchu k náhradě zraku, zejména když zrak je vyřazen z činnosti, bylo už také zjištěno. — Přímocará šíření, odrazu, lomu a pohlcování zvuku využila v posledních letech i technika průzkumu materiálu. Zkouškami, při nichž není zapotřebí vyšetřovaný předmět porušit, je možné „prosvítit“ ultrasonickými paprsky na př. kovové součástky a zjistit nerovnoměrnost struktury, mázdry, pecky, bubliny v odlitcích, mikroskopicky tenké trhliny, a to i tam, kde jiné podobné metody (roentgen, paprsky gamma, beta-tron, magnetické zkoušky) selhávají. Při správném použití je „vidění zvukem“ znamenitou pomůckou v kovoprůmyslu. Není ovšem nástrojem universálním a jeho omezení je nutno znát, aby výsledky bylo přiměřeně využito. V podstatě je omezení dáno tím, že ultrasonické paprsky zaznamenávají jen takové překážky, které jsou větší než délka vlny, nebo na nichž nastává odraz zvukových vln.

Pojednáme o dvou soustavách přístrojů pro ultrasonické vyšetřování materiálu s tím hlavním záměrem, aby z porovnání jejich vlastností a nedostatků vynikla možnost, jak je zlepšit účelnou kombinací metod. Jde totiž o poměrně jednoduché laboratorní principy a i zájemce s nevelkými možnostmi má tu příležitost k už-

Obráz 3. Ultrasonický zkoušecí přístroj Hughes II B, který pracuje na ozvěnovém principu a udává vadu v materiálu na oscilografu, podobně jako radarový přístroj udává překážku.



Podstata a porovnání dvou metod zjišťování vad materiálu nadzvukovou ozvěnou

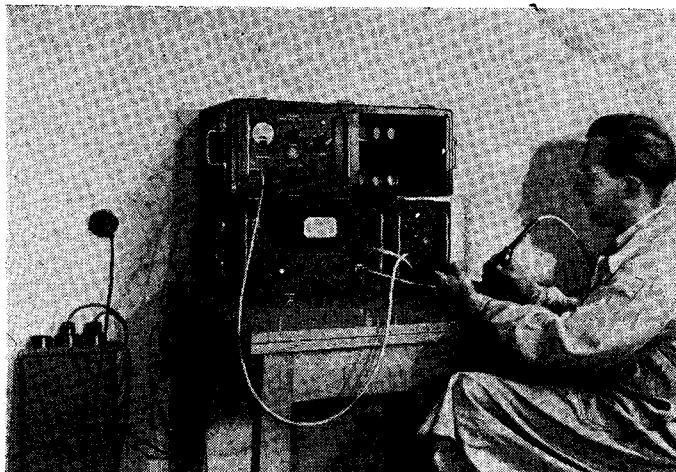
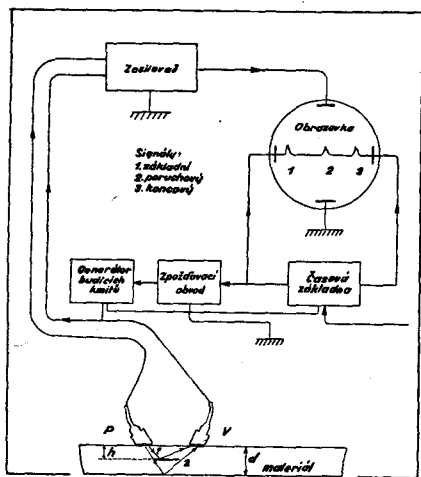
Dr. JOSEF KUBA

KAREL DALEŠICKÝ

je důležitý obrácený zjev, kdy elektrické napětí, které přivedeme na plochy křemenné destičky, působí její smrštění nebo prodloužení. Vzniklé objemové změny jsou úměrné elektrickému napětí. Používané destičky mají vlastní rezonanci při kmitočtu 200 až 20 000 kHz. K dosažení největšího účinku je nutné, aby proud z elektronového generátoru měl kmitočet blízký nebo rovný rezonančnímu kmitočtu destičky. Resonanční kmitočet je ne přímo úměrný tloušťce výbrusu; tak při 0,056 milimetru bylo dosaženo 50 000 kHz; to je však mezní hodnota, neboť pak se křemem značným namáháním snadno probíjí a praská. Destička je po obou stranách povlečena kovem a pracuje jako část rezonančního okruhu (kondensátor). Čím větší je kmitočet, tím více se ultrazvuk blíží přímočarému šíření, tím méně ruší ohyb na hranách a krajích předmětů; jinými slovy, čím kratších zvukových vln použijeme, tím více se blížíme ke charakteru „paprsků“.

Pro kontrolu materiálu jsou nejdůležitější vlastnosti „ultrazvukových paprsků“ při přechodu z jednoho prostředí do druhého, na př. z pevné látky (velká rychlost zvuku) do plynu (malá rychlost), kdy nastává lom a odraz. Pro lom platí zákon Snellův: poměr sinu úhlu dopadu k sinu úhlu lomu se rovná poměru rychlostí v prostředích. Při šikmém nebo i kolmém dopadu ultrazvuku na hranici dvou velmi odlišných prostředí nastává odraz (trhlina v plechu, díra v odlítku).

**Obrázek 5.** Schema přístroje Hughes II B, který indikuje vady v materiálu ozvěnovým způsobem na obrazovce. Generátor časové základny působí jednak na horizontální destičky obrazovky, jednak přes zpožďovací vedení na generátor pulsů, které působí přes vysílací kopýtko V na zkoušený materiál. Odražené pulsy snímá přijímací kopýtko P a zachycené signály působí přes zesilovač na vertikální destičky obrazovky. Na jejím stínítku vzniknou obrazy signálů vyslaného (1), odraženého na konci materiálu (3) a odraženého na vadě v materiálu (2). Z jejich vzájemné polohy je možné vypočítat vzdálenost kazu od povrchu.



**Obrázek 2.** Snímek ultrasonického zkoušecího aparátu Ultrasonell při laboratorním použití.

Z oceli do vzduchu přechází sotva 0,2 % energie, takže stačí trhlina o síle 0,02 milimetru, aby prošla jen tisícina původní energie. Pohlcování v kovech je tedy značně menší než v plynech. V drátech byly ultrazvukové kmity zjištěny ještě několik set metrů od zdroje. Je-li však slitina heterogenní (grafit u šedé litiny), pak je útlum podstatně větší, takže šedou litinu nelze zkoušet stejným zařízením jako ocel.

Pro usnadnění přenosu ultrazvukových kmitů na zkoušený předmět se používá tekutin (voda, glycerin). Máme proto povrch kontrolovaných předmětů, a to jak u vysílače, tak i u přijímače. Schematické znázornění zjišťování vad plechů (zdvojení) je na obr. 1. Ultrazvukové „paprsky“ při průchodu materiálem narazí na trhlinu a dále neprojdou, takže se utvoří „ultrazvukový stín“, který se snadno určí přijímačem (průchodová metoda).

Na povrchu trhliny (vzduchová mezera) se ultrazvukové kmity odrazí a lze je zjistit přijímačem na téže straně, jako je vysílač (odraz. metoda). Přijímač ultrazvuku také používá piezoelektrického zjevu: ultrazvukové mechanické kmity se krystalem mění na elektrické, které se pak indikují rozličnými způsoby.

Belgický přístroj Ultrasonell (ACEC) se skládá (obraz 2) z vysílače, přijímače a indikátoru. Vada materiálu vytvoří zvukový stín, který se v přijímači a indikátoru projeví zvukově (tón amplitudou se zeslabí nebo zmizí), světelně (signální žárovky určí zhruba velikost vady) a na ručičkovém ukazateli (velikost absorpce). Posouváním přijímače (gumový dotykový palec) po předmětu lze zhruba vyšetřit i rozlohu poruchy a odhadnout hloubku. Předností toho přístroje jsou pružné gumové palce vysílače a přijímače, které umožňují vyšetřovat i nerovné a neopracované plochy bez podstatných ztrát ultrazvukové energie. Rovněž zvukové a světelné návěstění poruch je velmi praktické v dílenské praxi. Při indikaci však snadno ruší odrazy od stěn.

Tuto závidu odstraňuje anglický ultrazvukový přístroj Hughes II-B (obraz 3), který je založen na principu radaru. Zjišťování hloubky vad v materiálu je zřejmé z obrázku 4. Ultrazvukové vlny (pulsový signál), odražené na trhlině, přijdou do přijímače dříve než vlny, odražené na spodním okraji, protože vykonají kratší cestu. Změřením doby, po-

třebné k proběhnutí ultrazvukové vlny od vysílače k trhlině a zpět k přijímači, se určí poloha trhliny. Tato velmi krátká doba, která leží v mezích 20 až 3000 mikrosekund, se určí zvlášť upraveným katodovým oscilografem, podobně jako u zařízení radarových.

Obrazovka oscilografu má obvyklý dvojitý vychylovací systém. Na horizontální destičky se přivádí napětí časové základny, takže se stopa elektronového paprsku na stínítku pohybuje určitou, téměř přesně stálou rychlostí od levého okraje stínítky k pravému, pak se paprsek zrcadlí a pohybuje se opět k levému konci. Tento děj se periodicky opakuje (opakovaný výboj kondensátoru buď přes prostý ohmický odpor, přes řídicí pentodu nebo přes indukčnost). Na vertikální destičky působí napětí různých impulsů (při vstupu ultrazvuku do materiálu, při vstupu odražených vln do přijímacích kopýtek). Při vysílání ultrazvukových vln objeví se na stínítku oscilografu první puls, tak zv. „základní signál“, který odpovídá okamžiku vstupu ultrazvukových vln do zkoušeného materiálu (obraz 5). Vlny prostupují materiálem, při dopadu na trhlinu se část odrazí zpět do přijímače, a na oscilografu vidíme „poruchový signál“. Ultrazvuk, který postupuje kolem trhliny, se odrazí až na konci materiálu a na stínítku se projeví jako „koncový signál“. Děj se opakuje padesátkrát za vteřinu, takže na stínítku je klidný obraz, kde se dá změřit vzdálenost jednotlivých signálů i jejich velikost. Takto se při známé tloušťce materiálu pohodlně určí hloubka vady a její rozsah.

Oscilografická indikace poruch odstraňuje takto některé obtíže, se kterými jsme se setkali u přístroje Ultrasonell. Objevují se však nesnáze nové. Přístroj Hughes totiž přenáší a snímá ultrazvukovou energii pomocí kovových kopýtek, které vyžadují rovný a hladký povrch zkoušeného předmětu, což nelze vždy splnit. Rovněž indikace je podmíněna stálým pozorováním stínítky, takže práce v dílně není tak pohodlná jako s belgickým přístrojem.

Ideální řešení by bylo kombinovat oba uvedené přístroje: vysílání a snímání gumovými palci, indikace zvuková a světelná a oscilografické určování hloubky vady. To je právě úkol, který čeká na vyřešení.

# ELEKTRICKÉ NÁHRADNÍ OBVODY

## akustických a mechanických systémů

Přibližnost a neúplnost, s nimiž bývají řešeny akustické a mechanické nebo kombinované součásti radiotechnických přístrojů, jsou do značné míry způsobeny tím, že nejsou běžně známy metody, jak tyto obvody proměnit v přehledné a snáze řešitelné obvody jednoduché, nejlépe elektrické. Stať, která následuje, podává k tomu návod pokud lze přístupně. V příštím čísle bude doplněn přehledem způsobů měření mechanických veličin, a později ukázkou praktického použití.

Elektrickou energii je možno proměnit (transformovat) na všechny známé druhy energie a naopak, i když některé transformace mají význam jen theoretický. Proměny mohou probíhat buď *nezvratně* (jenom jedním směrem: žárovka, napájená proudem, svítí, ale žárovka, na níž něčím jiným svítíme, nedodává elektrický proud) nebo *zvratně* (motor může pracovat také jako dynamo). V radiotechnice se nejčastěji setkáváme se *zvratnými* proměnami elektromechanickými (měřicí přístroje, galvanoměry), a elektro-mechano-akustickými (reproduktor).

V tomto článku se budeme zabývat vlastnostmi a způsobem znázornění a výpočtem takových soustav.

### Základní pokus.

Činnost a vlastnosti elektro-mechanického a elektro-mechano-akustického transformátoru vysvitnou z pokusu s reproduktorem.

a) Zapojíme reproduktor podle obrazu 1 a kmitačku upevníme, zaklinujeme v mezeře, aby se nemohla pohybovat. Měříme-li závislost mezi proudem  $I$  (ampérmetr  $A$ ) a kmitočtem  $f$  (generátor 0 až 2 Mc/s), dostaneme v ideálním případě čerchovanou křivku v obraze 2. Dolík v průběhu, označený 3, je způsoben rezonanční indukčností kmitačky s rozptýlenými kapacitami  $C_r$  (náhradní schema 3).

b) Stejně zapojený reproduktor upevníme pod zvon vývěvy, kmitačku uvolníme vyčerpáme vzduch. Tím vyloučíme vliv jeho akustických vlastností. Nyní se objeví v průběhu proud další rezonanční špička 1 (obraz 2, charakteristika vytažena plně), jako by do serie byl zapojen další rezonanční obvod  $L_m-C_m-R_m$  (náhradní schema 4). Měříme-li současně závislost rozkmitu  $A$  kmitačky na kmitočtu napájecího napětí, dostaneme křivku, která je vyznačena na obraze 5 plně. V okamžiku elektrické rezonanční špičky 1 je také kmitání největší a proto špičku 4 nazýváme *mechanickou rezonanční*.

Tabulka I.

Elektrické, akustické a mechanické veličiny a jejich převodní činitele.

ELEKTRICKÝ OBVOD				AKUSTICKÝ OBVOD				MECHANICKÝ OBVOD							
NÁZEV	SYMBOL	JEDNOTKA		DEFINICE	NÁZEV	SYMBOL	JEDNOTKA		NÁZEV	SYMBOL	JEDNOTKA				
		ABSOL.	KOEF.				MKS	ABSOL.			KOEF.	MKS	ABSOL.	KOEF.	MKS
VÝKON	$N$	erg/sec	$= 10^{-7}$	watt	$N \approx e \cdot i$	VÝKON	$N$	erg/sec	$= 10^{-7}$	watt	VÝKON	$N$	erg/sec	$= 10^{-7}$	watt
NAPĚTÍ	$I \odot$	abvolt	$= 10^{-8}$	volt	/	AKUST. TLAK	$p$	dyn/cm <sup>2</sup>	$= 10^{-1}$	$\frac{\text{newton}}{\text{m}^2}$	SÍLA	$\vec{f}_m$	dyn	$= 10^5$	newton
PROUD	$\vec{i}$	abampér	$= 10$	ampér	$i = \frac{dq}{dt}$	OBJEMOVÝ PROUD	$U$	cm <sup>3</sup> /sec	$= 10^6$	$\frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$	RYCHLOST	$u$	cm/sec	$= 10^2$	$\frac{\text{m}}{\text{sec}}$
ODPOR	$\overline{R}$	abohm	$= 10^9$	ohm	$R = \frac{de}{dt}$	AKUST. ODPOR	$\overline{R}_a$	$\frac{g}{\text{cm}^4 \text{sec}}$	$= 10^{-5}$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^4 \text{sec}}$	TLUMENÍ	$\overline{R}_m$	g/sec	$= 10^3$	$\frac{\text{kg}}{\text{sec}}$
INDUKČNOST	$\overline{L}$	abhenry	$= 10^9$	henry	$L = \frac{L}{di/dt}$	AKUST. HMOTA	$\overline{M}$	g/cm <sup>4</sup>	$= 10^5$	$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^4}$	HMOTA	$\overline{m}$	g	$= 10^3$	kg
KAPACITA	$\overline{C}$	abfarad	$= 10^9$	farad	$C = \frac{q}{e}$	AK. PODAČNOST	$\overline{C}_a$	$\frac{\text{cm}^4 \text{sec}^2}{g}$	$= 10^5$	$\frac{\text{m}^4 \text{sec}^2}{g}$	PODAČNOST	$\overline{C}_m$	cm/dyn	$= 10^3$	$\frac{\text{m}}{\text{newton}}$
NÁBOJ	$Q$	abcoulob	$= 10$	coulomb	/	OBJEM POSUKNUTÍ	$X$	cm <sup>3</sup>	$= 10^{-6}$	m <sup>3</sup>	VÝCHYLKA	$x$	cm	$= 10^2$	m

určena a záleží na několika okolnostech, které členy nejvýhodněji zvolíme za analogické. Dnes se nejčastěji používá soustav analogii, které vypracoval Firestone (3) (napětí = rychlost) a Olson (1) a (2) (napětí = síla). Nadále se přidržíme Olsons a použijeme také jeho symboliky.

### Elektrický obvod.

Výkon elektrického obvodu je dán tak zv. skalárním součinem vektoru napětí  $e$  a vektoru proudu  $i$  (efektivní hodnoty)

$$N = e \cdot i \cdot \cos \varphi, \quad (1e)$$

kde  $\varphi$  je úhel, který spolu svírají vektory  $e$  a  $i$ . Další členy elektrického obvodu lze definovat pomocí  $e$  a  $i$  a času  $t$ , který je ovšem ve všech soustavách stejný. — *Ohmický odpor* je dán Ohmovým zákonem  $R = e/i$ , který lépe vyjádříme poměrem diferencíálů, protože většina mechanických i akustických odporů má nelineární charakter

$$R = de/di \quad (2e)$$

Indukčnost  $L$  a kapacita  $C$  je definována vzorci

$$e = L di/dt \quad (3e)$$

$$i = C de/dt \quad (4e)$$

Elektrické množství vyjádříme pro náš účel nejlépe staticky i dynamicky

$$q = C \cdot e \quad i = dq/dt \quad (5e), (6e)$$

### Mechanický obvod.

Základní veličiny mechanického obvodu jsou síla  $f_m$  a rychlost  $u$ . Rychlost  $u$  je poměr přírůstku dráhy ( $x$ ) k přírůstku času, čili.

$$u = dx/dt \quad (6m)$$

Síla  $f_m$  je definována podle druhého Newtonova zákona zrychlením  $a = du/dt$ , které udělí hmotě  $m$ .

$$f_m = m \cdot a = m \cdot du/dt \quad (3m)$$

Výkon je v mechanice skalární součin vektoru rychlosti  $u$  a síly  $f_m$  (efektivní hodnoty):

$$N = f_m \cdot u \cdot \cos \varphi \quad (1m)$$

kde  $\varphi$  je úhel mezi vektory  $f_m$  a  $u$ .

Poddačnost  $C_m$  (převratná hodnota tuhosti) mechanické soustavy (poddačnost pružiny, gumového uložení, „brýlí“ nebo okraje membrány reproduktoru) je číselně úměrnosti mezi výchylkou  $x$  z rovnovážné polohy a silou, která výchylku způsobila (obraz 13):

$$x = C_m \cdot f_m \quad (5m)$$

Odpor mechanické soustavy proti změně

rychlosti  $u$ , čili mechanický odpor nebo také tlumení, je poměr změny síly ke změně rychlosti:

$$R_m = df_m/du \quad (2m)$$

Olson zvolil ve vzorci (1m) (logicky podle definice napětí) analogii  $f_m = e$ , takže porovnáním vzorců elektrického a mechanického obvodu vyšly analogie ostatních (v závorce příslušná rovnice):

$$u = i \quad (1m); \quad R_m = R \quad (2m);$$

$$m = L \quad (3m); \quad C_m = C \quad (5m);$$

$$x = q \quad (6m).$$

Tyto analogie shrnuje tabulka I.

Upozorňujeme, že vlečné a valivé tření při mírných rychlostech nezávisí na rychlosti (Coulombovo tření) a má proto rozměr síly  $f_m$ . Podle Olsonovy analogie musíme je tedy v náhradním schématu znázornit jako generátor s nulovým vnitřním odporem, jehož elektromotorická síla působí proti napětí (síle), kterým je obvod buzen.

#### Akustický obvod.

Zvuk, v nejširším významu, je mechanický rozruch (posun, pohyb nebo kmitání hmotných částic [4]), který se šíří hmotným prostředím, v akustice nejčastěji vzduchem. Pro nejčastější případ šíření zvuku ve volném prostoru by se měly hledat elektroakustické analogie spíše na základě rovnic Maxwellových, platných pro elektromagnetické pole, než na základě vztahů, platných pro uzavřený proudový okruh, a to tím spíše, že alespoň v určitém rozmezí kmitočtů jsou všechny členy akustického obvodu, souměřitelné s vlnovou délkou rozruchu (zvuku), právě tak, jako spojitě obvody (vlnovody, dutinové rezonátory a pod.) v technice ukv. To je třeba si uvědomit, i když pro jednoduchost, právě tak, jako v ukv technice, jsou analogie akustických veličin vyjadřovány elektrickými veličinami soustředěnými, jejichž rozloha je zanedbatelná proti vlnové délce. Uzavřený proudový obvod můžeme v akustice nejlépe napodobití trubici naplněnou plynem, kterou se zvuk šíří.

Mechanický rozruch (zvuk) se šíří tak, že se prostředí v určitém místě střídavě zhušťuje a zřeďuje (přetlak a podtlak v plynu a v kapalině, tlaková a tahová deformace v pevném prostředí).

Přetlaku nebo podtlaku, tedy rozdílu proti tlaku v rovnovážné poloze říkáme *akustický tlak*. Jeho maximální hodnotu označujeme  $P$ , okamžitou hodnotu  $p_0$  (obraz 6), efektivní hodnotu  $p = P/\sqrt{2}$

Zhuštění nebo zředění v plynu je možné jen tehdy, když se část plynového sloupce (A-B, obraz 7) posune o vzdálenost  $x$  do polohy A'-B'. Součin dráhy  $x$  a průřezu trubice  $S$ , nazýváme objemové posunutí  $X = x \cdot S$ . Součin rychlosti  $u$ , kterou se průřez  $S$  posunul po dráze  $x$  a plochy  $S$  se nazývá objemový proud nebo průtoková zvuková rychlost

$$U = S \cdot u = S \cdot dx/dt = dX/dt \quad (6a)$$

(Rozdíl mezi průtokovou zvukovou rychlostí  $U$  a rychlostí zvuku je stejný, jako rozdíl mezi proudem a rychlostí šíření elektromagnetických vln prostorem, což uvidíme dále.)

Akustický výkon uzavřeného akustického obvodu (zde trubice) je skalární součin vektorů  $U$  a  $p$  (ef. hodnoty)

$$N = p \cdot U \cos \varphi \quad (1a)$$

Částice akustického prostředí jsou spolu vázány určitými silami (viskozita plynů a kapalin), kladou proto odpor proti vychýlení z rovnovážné polohy, tedy proti šíření zvuku. Tento *akustický odpor* lze vyjádřit analogicky podle mechanického obvodu (2m) jako

$$R_a = dp/dU \quad (2a)$$

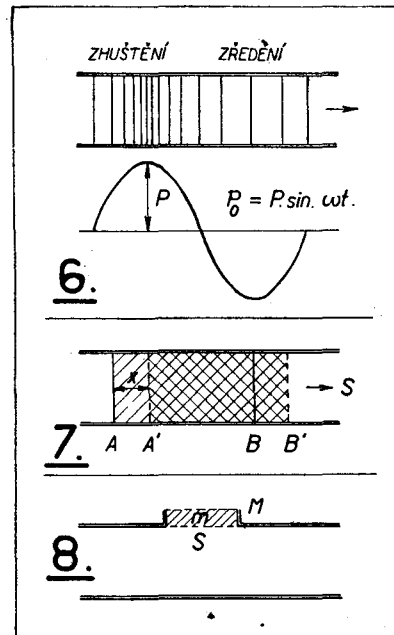
Přijde-li akustický rozruch do uzavřeného prostoru, ze kterého nepostupuje dále, může se akustický tlak vyrovnávat jen vlastní poddajností prostředí  $C_a$ , které se analogicky podle (5m) definuje

$$X = C_a \cdot p \quad (5a)$$

Vychází-li zvuk z uzavřeného prostoru do volného prostředí otvorem, jehož rozměry jsou značně menší než vlnová délka (obraz 8), je určité množství plynu střídavě otvorem vytlačováno do prostoru a nasáváno zpět. Zde se uplatní setrvačná hmota plynu, která se v akustice nazývá *akustickou hmotou* a definuje se analogicky podle (3m)

$$p = M dU/dt \quad (3a)$$

Stanovíme-li podle Olsona v rovnici 1a analogii  $p = e$ , mají ostatní členy akustického obvodu tyto analogie:



$$U = i \quad (1a); \quad R_a = R \quad (2a);$$

$$M = L \quad (3a); \quad C_a = C \quad (5a);$$

$$X = q \quad (6a).$$

Přehled obsahuje tabulka I.

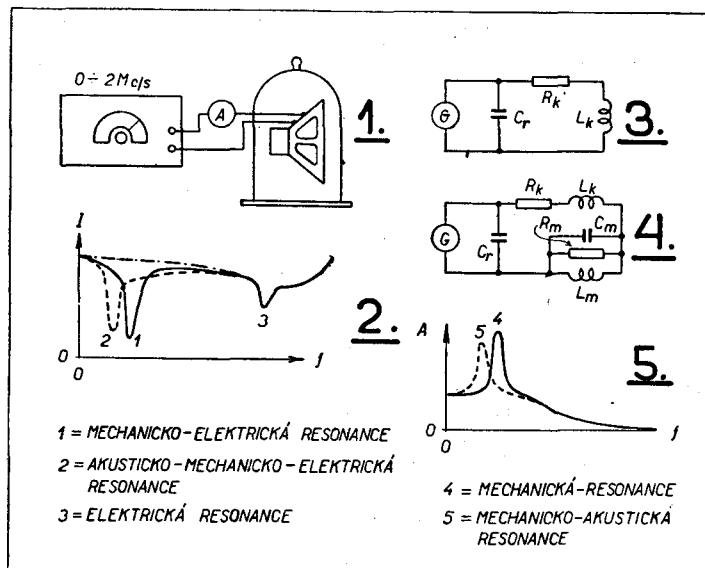
#### Volba jednotek.

Protože hodnoty akustického a mechanického obvodu se dosud nejčastěji vyjadřují v gramech a v centimetrech, vyjde rozměr výkonu  $N$  erg/sec. Nemá-li se transformace komplikovat převodními činiteli, musí se také členy elektrického obvodu vyjádřit v tak zv. absolutních jednotkách. Protože elektro-mechanická transformace se nejčastěji provádí elektrodynamicky (vodič v magnetickém poli), používáme pro elektrický obvod absolutních jednotek elektromagnetických. Pak je možno vyjádřit hustotu magnetického toku  $B$  (magnetické „sycení“) v gausssech.

Použije-li se v elektrickém obvodu jednotek MKS (volt, ampér), je výkon vyjádřen ve watech a je nutno vyjádřit rozměry mechanického a akustického obvodu v kg a v m a hustotu magnetického toku  $B$  (magnetickou indukci) v jednotkách weber/m<sup>2</sup> = 10 000 gaussů. Veličiny a jejich převodní činitele jsou rovněž seřazeny v tabulce I.

#### Transformace.

Z tabulky I vidíme, že odpovídající členy elektrického, mechanického a akustického obvodu mají různé rozměry. Není proto možné ve složeném obvodu uvažovat při výpočtu jejich velikost takovou, jaká byla v té které soustavě vypočtena nebo naměřena, nýbrž je nutno velikost a rozměr všech veličin přepočítat (transformovat) a vyjádřit jedinou soustavou jednotek (ať elektrickou, mechanickou nebo akustickou). Na př. indukčnost  $L_m$  v pokusu b) (obraz 4) tvoří hmotu kmitajícího systému  $m$ . Při výpočtu charakteristiky reproduktoru podle schématu 4 (elektrického) nelze vyjádřit na př.  $L_k$  v abhenry (cm) a  $L_m = m$  v g, ale  $m$  je nutno vyjádřit rovněž v abhenry. To platí i o ostatních veličinách (napětí, proud, kapacita, odpor). Jak tyto transformace provedeme, to vyplývá z rozbo-



#### Nahoře:

Obrázek 6. Odvození veličin zvuk. energie.

Obrázek 7. Objemové posunutí.

Obrázek 8. Akustická hmota, která představuje prostředí v otvoru.

Obrázek 1 až 5. Základní pokus s reproduktorem k demonstraci vlastností a činnosti elektro-mechano-akustického transformátoru.

ELEKTRICKÝ ČTYŘPÓL		AKUSTICKÝ ČTYŘPÓL		MECHANICKÝ ČTYŘPÓL	
NÁZEV	SYMBOL	NÁZEV	SYMBOL	NÁZEV	SYMBOL
SERIOVÝ ODPOR		SERIOVÝ ODPOR AKUSTICKÝ		MECHAN. ODPOR (TLUMENÍ)	
PARALELNÍ ODPOR		PARALELNÍ ODPOR AKUSTICKÝ		MECHAN. ODPOR (TLUMENÍ)	
SERIOVÁ INDUKČNOST		INERTANCE		HMOTA	
PARALELNÍ INDUKČNOST		INERTANCE		HMOTA	
SERIOVÁ KAPACITA		SERIOVÁ AKUSTICKÁ KAPACITA		PODAVNOST	
PARALELNÍ KAPACITA		AKUSTICKÁ KAPACITA		PODAVNOST	
SERIOVÝ OBVOD RLC		RMC		$r, m, C_m$	
PARALELNÍ OBVOD RLC		$r, m, C$		$R_m, m, C_m$	
PARALELNÍ SERIOVÝ OBVOD RLC		$r, m, C$		$R_m, m, C_m$	
TRANSFOR- MÁTOR		AKUSTICKÝ TRYCHTÝŘ		PŘEVOD	

Tabulka II. Přehled ekvivalentních elektrických, akustických a mechanických čtyřpólů. Dole: obraz 9 až 15. Ukázky transformací podle výkladu v textu. (Patří zčásti k pokračování článku, které bude otištěno v příštím čísle.)

trodyynamický (dynamický reproduktor, motor). Vodič délky  $l$ , kterým protéká proud  $i$ , je v kolmém magnet. poli s indukci  $B$  (obraz 10) vychylován kolmo na směr proudu i toku silou

$$f_m = B \cdot l \cdot i \quad (12)$$

Ze vzorců elektrického a mechanického obvodu (1) a (6) vyjdou pro jednotlivé členy tyto převodní poměry:

$$u = e / (B \cdot l) \quad (13)$$

$$R_m = (B \cdot l)^2 / R \quad (14)$$

$$C_m = L / (B \cdot l)^2 \quad (15)$$

$$m = (B \cdot l)^2 \cdot C \quad (16)$$

Protože jsme zvolili analogii  $f_m = e$ , zjistiíme prohlídkou vzorců (12) až (16), že obvod se nechová jako transformátor, nýbrž jako tak zvaný *gyrátor* s gyračním poměrem  $1 : Bl$  [viz (6)].

Tento obvod, který „transformuje“ seriový odpor na paralelní, indukčnost na kapacitu a kapacitu na indukčnost, nemá v elektrotechnice praktickou analogii, je však theoreticky možný a má analogii v mechanice (gyroskop; odtud pojmenování).

Poznámka: Ze vzorce (12) také vyplývá, proč *Pixstone* zvolil transformaci  $f_m = i$ ; elektrodynamickou soustavu je potom

možné nahradit transformátorem s převodem  $1 : Bl$ .

*Elektromagnetický mechanický gyrátor.*

Ferromagnetický předmět (na př. membrána telefonního sluchátka) je přitahován k pólovým nástavcům magnetu (obraz 11) silou  $F_m$ , úměrnou ploše  $A$  pólových nástavců a čtverci magnetické indukce [7]

$$F_m = A \cdot (B + B_1)^2 \quad (17)$$

kde  $B$  je indukce permanentního magnetu a  $B_1$  je indukce, vzniklá průchodem telefonního proudu  $i$  vinutím magnetů. Hodnota  $B_1$  je úměrná  $i$ , a je-li  $B_1 \ll B$ , můžeme vzorec (17) upravit pro střídavou složku síly  $F_m$  (vyloučením ss členu a zanedbáním druhé mocniny) ve tvar

$$f_m = \text{konst.} \cdot A \cdot B \cdot i \quad (18)$$

Čili obvod, působící jako gyrátor, mění proud, jehož analogií v Olsonově soustavě je rychlost, v sílu; gyrační poměr je  $1 : \text{konst.} \cdot A \cdot B$ , kde konstanta závisí na vzduchové mezeře, tvaru nástavců, materiálu a pod. Převodní vzorce jsou analogické (13) a (16).

*Elektrostatický mechanický transformátor.*

Elektrostatické mechanické transformace používáme v některých měřidlech (elektrostatický voltmetr) a někdy také pro konstrukci mikrofonů a sluchátek (8). Schema je na obraze 12. Je-li  $E_s \gg e$ , je síla  $f_m$ , vzniklá od napětí  $e$ , dána výrazem

$$f_m = C \cdot E_s \cdot e / d \quad (19)$$

kde  $C$  je kapacita pevné a pohyblivé elektrody;  $d$  jejich vzdálenost;  $E_s$  je polarizační napětí. Podle vzorců (1) až (6) elektrického a mechanického obvodu vyjdou tyto převodní poměry:

$$u = \frac{d}{C \cdot E_s} \cdot i \quad (20)$$

$$R_m = \left( \frac{C \cdot E_s}{d} \right)^2 R \quad (21)$$

$$C_m = \left( \frac{d}{C \cdot E_s} \right)^2 C \quad (22)$$

$$L = \left( \frac{C \cdot E_s}{d} \right)^2 L \quad (23)$$

Obvod působí tedy jako transformátor s převodem  $1 : (C \cdot E_s) / d$  (obraz 12).

ru vlastností jednotlivých elektromechanických nebo mechano-akustických transformátorů, čili zařízení, která proměňují jeden druh energie v jiný.

*Mechano-akustický transformátor.*

Mechanickou energii lze proměnit v akustickou (tlak) pístem (membránou s pístovým pohybem), který silou  $f_m$  stlačuje akustické prostředí (obraz 9.). Je-li  $S$  plocha styku soustavy mechanické se soustavou akustickou — s akustickým prostředím — t. j. plocha pístu, je tlak, vyvozený silou  $f_m$  v akustickém prostředí, dán vzorcem:

$$p = f_m / S \quad (7)$$

Ze vzorců (1) až (6) vyjdou pro jednotlivé členy tyto převodní vzorce ( $N$  má pro všechny soustavy stejnou velikost a stejný rozměr!):

$$U = u \cdot S \quad (8)$$

$$R_a = R_m / S^2 \quad (9)$$

$$C_a = C_m \cdot S^2 \quad (10)$$

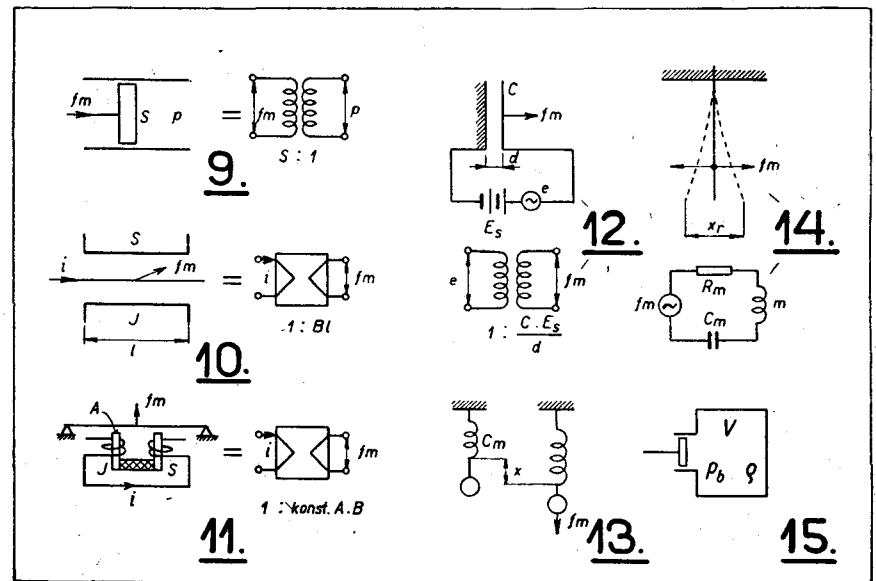
$$M = m / S^2 \quad (11)$$

$$X = x \cdot S \quad (11)$$

Píst (mechano-akustický transformátor) je možno podle vzorců (7) až (11) nahradit v elektrickém schématu transformátorem, který má převod  $S : 1$ , kde  $S$  je plocha styku mechanické a akustické soustavy (obraz 9). Převodní činitel  $S$  a  $S^2$  lze také stanovit přímo porovnáním rozměrů analogických veličin mechanické a akustické soustavy.

*Elektrodynamický mechanický gyrátor.*

Proměna elektrické energie v energii mechanickou se nejčastěji provádí elek-





## Piezelektrický mechanický transformátor.

Deformace piezelektrického krystalu a tedy i síla  $f_m$  je úměrná napětí  $e$  na polepech:

$$f_m = k_p \cdot e \quad (24)$$

kde  $k_p$  je číselník úměrnosti (dyn/abvolt, newton/volt) závislý na tvaru, velikosti a materiálu krystalu. Soustava působí tedy jako transformátor s převodem  $1:k_p$  a převodní vzorce jsou podobné jako (20) až (23).

### Tabulka čtyřpólů.

Na základě odvozených analogií a transformačních vztahů je možno prakticky každý obvod mechanický i akustický zobrazit elektrickým náhradním schématem. V tabulce II jsou nejčastější případy mechanických a akustických útvarů a jejich elektrická schémata.

Jako rovnocenný elektrickému čtyřpólu zvolili jsme podle (1) jednoduchý pákový převod bez hmoty a bez tření v soustavě mechanické, a trubici, naplněnou plynem v soustavě akustické. Protože není přesné analogie pro seriovou kapacitu v akustickém obvodu, použili jsme k znázornění lehké membrány s vysokou tuhostí, která při uvažovaném kmitočtu pracuje pod vlastní resonancí. Rovněž tak není přesné akustické analogie pro ideální transformátor. Transformaci lze v akustice provést nekonečně dlouhým exponenciálním trychtýřem, jehož vzorec je [1]

$$S_x = S_t \exp(-\alpha x) \quad (25)$$

kde  $S_x$  je průřez trychtýře ve vzdálenosti  $x$  od výstupu trychtýře, který má průřez  $S_t$ . Platí to pro kmitočty  $f$ , mnohem větší než  $f_0$ :

$$f_0 = \alpha \cdot c/4\pi \quad (26)$$

kde  $c$  je rychlost šíření zvuku v prostředí. Nekonečně dlouhému exponenciálnímu trychtýři se přibližuje trychtýř konečný, je-li  $S_t$  větší než  $(\lambda/3)^2$

$$S_t > \lambda^2/9 = c^2/9f^2 \quad (27)$$

Převod takového akustického transformátoru je potom dán

$$p = S_d/S_t \quad (28)$$

kde  $S_d$  je průřez vstupu do trychtýře. Pro kmitočty blízké meznímu kmitočtu  $f_0$  a pro rozměry trychtýře menší než udává (27) je transformační poměr dán složitým výrazem s Besselovými funkcemi (viz [9]).

### LITERATURA:

- [1] L. S. Goodfriend: Dynamical Analogies, Audio Eng. 1950, Sept., str. 20, Oct., str. 36.
- [2] H. F. Olson: Elements of Acoustical Engineering, II. ed., D. Van Nostrand Comp., New York 1947.
- [3] B. H. Smith a W. T. Selsted: A Loudspeaker for Range from 5 to 20 kc/s, Audio Eng. 1950, Jan., str. 16.
- [4] Ing. Dr. J. B. Slavík: Akustika kinematografu, II. vyd., Praha 1945.
- [5] Ing. Dr. J. B. Slavík: Elektromechanická analogie (cyklostylovaná pomůcka pro laboratorní cvičení v ústavu Technické fyziky při ČVUT. v Praze), Praha 1949.
- [6] B. D. H. Telegen: The gyrator, a new electric network element, Philips Research Reports č. 3, 1948, str. 81—101.
- [7] Technický průvodce IX: Elektrotechnika I., str. 91, Praha 1946.
- [8] Kondenzátorové sluchátko, Radioamatér 1948, č. 4, str. 113.
- [9] H. F. Olson: High-Efficiency Loudspeakers for Personal Radio Receivers, RCA-Review 1950, č. 1, str. 80—98.
- [10] L. L. Beranek: Acoustic Measurements, J. Wiley and Sons, New York 1949.
- [11] Dr. F. Nachtkal: Technická fyzika, str. 152 a další, J. Č. M. F., Praha 1937.

# KOMPENSÁTOR BRUČENÍ

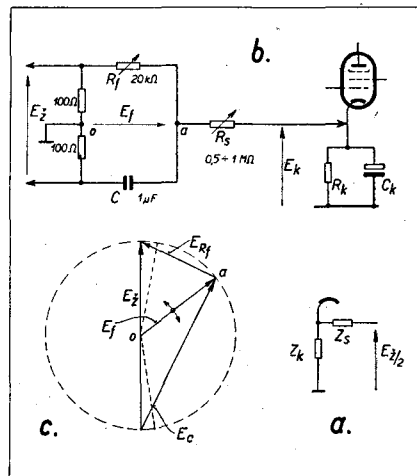
působeného přenosem do kathod

Při stavbě zesilovače s hodnotným přednesem bylo dosaženo chodu tak tichého, že jediné bručení, které bylo slyšet, byl přímý akustický projev síťového transformátoru; byl ostatně velice slabý. Oscilograf však prozradil stav méně ideální: při plné citlivosti a bez signálu udával totiž asi 60 mV prakticky sinusového napětí 50 c/s na výstupním odporu 5  $\Omega$ , kde bylo při plném výkonu asi 6 V napětí tónového. To je sice skoro 40 dB pod úrovní a protože kmitočty je hluboký, bylo bručení sotva slyšet; když však byly korekčním obvodem hluboké tóny zesíleny, vzrostlo i bručení na 300 mV a bylo — ovšem bez signálu — zřetelně slyšitelné. Okolnost, že vstupní napětí předzesilovače pro plný výkon 5 W bylo 12 mV, tedy zbytečně mnoho, ubírá závažnosti tohoto nedostatku, a když byla citlivost zmenšena regulátorem asi na 100 mV, kleslo i bručení osmkrát. Kdo by však chtěl přístroje používat pro mikrofon, byl by přece jen postižen.

Prakticky sinusový průběh bručení osvětloval původ: pronikalo ze žhavicího víčka do kathod citlivých stupňů, t. j. první a druhé elektronky způsobem podle obrázku a. Potvrdila to i zkouška se žhavením předzesilovače z akumulátoru: bručení zmizelo. Ukázalo se, že „odbuzovač“, použitý v zapojení, nestačí závalu odstranit. Zkoušeli jsme proto zavést přímo do kathod vhodný díl žhavicího napětí přes fideletní dělič. Tím bylo sice možné bručení zmenšit, ale průběh nastavení s plochým minimem místo s potlačěním na nulu prozrazoval, že přiváděné napětí není ve fázi s napětím, které dostává kathoda.

Připomněli jsme si obvod, který dovoluje měnit nejen velikost, nýbrž i fázi kompensčního napětí; je vyznačen na obrázku b. Dva stejné odpory tvoří umělý střed, není-li získán uzemněním středu příslušného vinutí transformátoru. Přes napětí je zapojen dělič z kapacity  $C$  a reostatu  $R_f$ . Vektorový diagram na obrázku c ukazuje, že když měníme hodnotu  $R_f$  mění se fáze napětí mezi body 0—a, ale nemění se jeho velikost. Potřebujeme ještě obvod, který by dovoloval měnit velikost, ale ne fázi. K tomu stačí reostat s hodnotou 0,5 až 1 M $\Omega$ , zapojený podle obrázku. Kompensční napětí je účelné nnuocvat téže kathodě, která ulovila napětí bručivé.

Tímto způsobem bylo snadné vykompenzovat bručivé napětí 50 c/s na praktickou nulu, takže na oscilogramu zbyl jen obyčejný šum. (Kdyby se to nedařilo, zaměníme postavení  $R_f$  a  $C$ .) Protože přístroj měl dvě citlivé elektronky, improvizovali jsme kompensátory pro první i druhou elektronku předzesilovače, a pak i při hlubokých tónech zesílených o 17 dB byl bručivý zbytek řádově 10 mV, t. j. asi o 60 dB pod plným výkonem. — Naštěstí je kompensátor dosti rozměrný a nákladný a proto jsme nakonec ponechali původní úpravu, aniž se při posledních zkouškách projevila podstatná újma. Podotkneme ještě, že bručení, složené z různých vlivů, na př. statické a magnetické indukce, nedostatečné filtrace a pod. nedá se touto kompensací vyloučit. I když potlačíme zbytek o 50 c/s, jsou vyšší harmonické, uvedenými cestami vždy lépe přenášeny, mnohem škodlivější, protože je reproduktor lépe přenáší a sluch lépe vnímá. — Stupeň bručení byl různý u různých elektronek EF22, které jsme na choullostivých místech zkoušeli, a kdybychom jich měli více, bylo by lze závalu z největší části napravit jejich výběrem. V některých případech, kde je nezbytné omezit bručení vinou kathody,



může však popsán způsob značné prospět, a proto jej uvádíme.

Podle zahraniční zprávy jsme zkoušeli zmenšit bručení odmaagnetováním elektronkového systému cívkou se 100 závitů drátu 1 mm, napájenou proudem asi 5 A z pomocného transformátoru. Cívka byla na elektronku navlečena, zapjat proud, a za tohoto stavu povlovně odtažena až do velké vzdálenosti. Bručení se nepodařilo tímto způsobem zmenšit, ale ukázalo se, že i tak je možné injikovat kompensční napětí do elektronky. Jeho velikost není pak nutno měnit, stačí vzdalovat cívku od elektronky, a postačí vhodný obvod k nastavení fáze proudu, který protéká cívkou.

## Boridové kathody

Ve výzkumných laboratořích závodů General Electric byly podrobeny zkouškám emisních vlastností boridy kovů vzácných zemin (lanthanidy) a thoria. Všechny tyto sloučeniny mají stejný vzorec  $MB_3$  a skládají se z třírozměrné kostry boru, v jejíž mříž jsou uloženy atomy kovů. Komplex  $B_3$  nepůsobí změnu nasycení valenčních elektronů atomů kovů, což má za následek přítomnost volných elektronů a dodává sloučenině povahu kovu.

Touto okolností a silnou vazbou mezi atomy boru vzniká řada spojení s vysokou elektrickou vodivostí a vysokou teplotou a chemickou stabilitou, což jsou ideální vlastnosti suroviny pro kathody. Jakmile je taková elektroda zahřáta na dostatečně vysokou teplotu, nastává vypařování atomů kovu s povrchových vrstev, ale difúzí atomů spodnějších vrstev jsou povrchové atomy ihned nahrazovány. Kostra boru není při tomto pochodu vypařována a zůstává intaktní.

Zkouškami emise bylo dokázáno, že boridy kovů vzácných zemin jsou pro kathody mnohem výhodnější, než jiné sloučeniny. Nejvyšší stupeň emise byl zjištěn u boridu lanthanu. Jeho emisní konstanty pro Dushmanovu rovnici jsou tyto:  $\phi = 2,66$  V,  $A = 29$  A/cm<sup>2</sup>/K<sup>2</sup>. To jsou větší hodnoty než obvykle vykazují sloučeniny s thoriem. Kathody, zhotovené z boridu lanthanu, se uplatní nejvíce v případech, kde je zapotřebí velké hustoty proudu a jsou velmi způsobivé pro vysoká napětí, kde dobře odolávají bombardování pozitivních ionů. Jelikož nejsou porušovány vzduchem a vlhkostí a dají se snadno aktivovat, jsou zvláště vhodné pro pokusné systémy a nalezy v tomto směru již hojně použiti. (Radiotechnik, XXVII.-2., str. 62.)

# MĚŘENÍ IMPEDANCÍ

při tónových kmitočtech

Ing. Dr. A. BOLESLAV

prakticky plně napětí generátoru, čímž přístroj trpí.

Obě popsané metody se hodí jen pro měření impedancí, jejichž velikost nezávisí na úrovni měřicího napětí, a dovolují stanovit jen absolutní velikost impedancí, nikoliv jejich fázi.

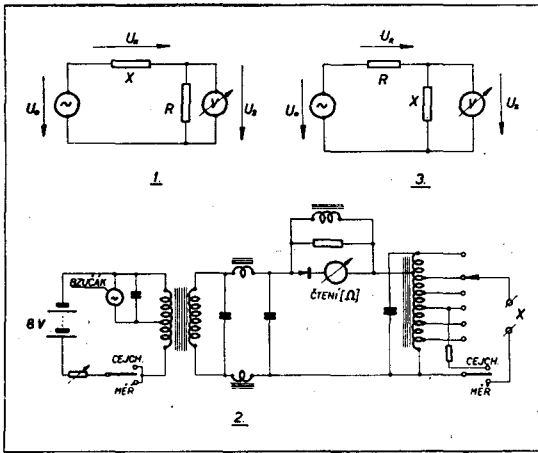
Chceme-li změřit i fázový úhel, použijeme srovnávací metody, která vznikne sloučením uvedených způsobů, obraz 4. Elektronický voltmetr měří napětí na impedanci ( $U_x$ ) a na nastavitelném ocejchovaném odporu ( $U_R$ ). Hodnotu odporu  $R$  nastavíme tak, aby obě měřená napětí byla stejná. Pak  $X = R$ . Fázový úhel můžeme zjistit způsobem podle obrázku 5, známe-li — jak tomu zpravidla je — napětí generátoru,  $U_0$ . Nakreslíme nejprve vektor  $U_0$ , nad ním sestrojíme rovnoramenný trojúhelník, jehož strany mají délku rovnou napětí  $U_x = U_R$ . Úhel  $\varphi$  který vektory svírají, je hledaný fázový úhel impedance. Jeho velikost lze jednoduše stanovit z trojúhelníku  $cda$  anebo  $bda$ .

$$\cos \varphi/2 = U_0/2U_R$$

Tímto způsobem je možno s dostatečnou přesností měřit fázové úhly větší než  $30^\circ$ . Úhly menší lze určit již obtížněji, protože napětí  $U_R$  se velmi blíží hodnotě  $U_0/2$  a malá chyba v měření hodnoty  $U_R$  znamená značnou odchylku fázového úhlu.

Přesněji by bylo možno určit trojúhelník  $acd$  a tím i fázový úhel, kdyby bylo možno změřit délku  $ad$ . To je možné tehdy, vytvoříme-li střed mezi body  $b, c$  (obraz 4) rozpůlením napětí generátoru  $U_0$  (bod  $d$ ). Napětí mezi bodem  $a$  a  $d$  je hledaná hodnota  $U_{ad}$ , která umožní stanovit s dostatečnou přesností hledaný fázový úhel  $\varphi$  v rozsahu od  $0$  do  $90^\circ$ .

Zapojení podle popsaného principu je známo pod jménem *Grützmacherův můstek* a neobvykle se hodí pro konstrukci měřiče impedancí, který velmi dobře splňuje požadavky, kladené na podobný přístroj. Zapojení i obsluha přístroje je



Obrázek 1 a 3. Měření impedancí obvodem se stálým napětím a stálým proudem v měřeném objektu. — Obrázek 3. Zkoušečka impedancí, podstatou shodná s obrázkem 1.

$$X = U_x \cdot R/U_0$$

Velikost impedance je přímo úměrná napětí  $U_x$ , které odečítáme na voltmetru. Zvolíme-li vhodné poměr  $R/U_0$ , můžeme použít škály voltmetru pro přímé odečítání měřených veličin.

Chceme na příklad měřit impedanci do  $100 \Omega$ ; přitom připustíme chybu  $1\%$  při plně hodnotě měřené veličiny pro případ, že měříme čistě ohmický odpor. Jinak bude chyba značně menší. Máme k dispozici kromě generátoru elektronický voltmetr, cejchovaný v milivoltech. Chceme, aby napětí  $U_x$  v milivoltech udávalo přímo velikost impedance měřeného objektu v ohmech. V tomto případě je nutno, aby poměr  $R/U_0$  byl roven 1. Napětí generátoru udává vztah  $U_0 = U_{xmax} \times 100/\Delta\%$ , kde  $U_{xmax}$  je napětí při největší hodnotě měřené impedance,  $\Delta$  maximální přípustná chyba při  $U_{xmax}$ . Hodnoty obou napětí dosazujeme v milivoltech. Napětí generátoru má pak být  $U_1 = 100 \cdot 100/1 = 10 \text{ V}$ .

Velikost odporu  $R$  stanovíme tak, aby poměr  $R/U_1 = 1$ . Z toho:

$$R = 10 \text{ k}\Omega$$

Pak při měření odpovídá údaj voltmetru v mV velikosti měřené impedance.

Uvedené zapojení je velmi výhodné svou jednoduchostí obsluhy i odečítání. Nevýhoda je v tom, že je-li odpojena měřená impedance, dostane voltmetr

**S**nad je užitečné upozornit na několik jednoduchých způsobů měření impedancí při tónových kmitočtech, zvláště pak na měření *Grützmacherovým můstkem*, které je dosud málo známé. Ostatní můstkové měřicí metody byly již z větší části popsány v dřívějších ročnících tohoto listu.

Nejsnáze můžeme stanovit impedanci z daného napětí, které je na svorkách měřeného objektu, děleného proudem, který jím při onom napětí protéká. Proud můžeme buď přímo změřit anebo jej vypočítáme ze změřeného úbytku napětí na známém odporu, zařazeném v sérii s měřenou impedancí, obraz 1. Je-li napětí  $U_0$  generátoru stálé, je možno cejchovat měřicí přístroj přímo v hodnotách impedance. Zvolíme-li odpor  $R$  asi 100krát menší než měřená impedance, je napětí na ní stálé a prakticky rovné napětí generátoru. Pak je hledaná hodnota impedance dána vztahem

$$X = R \cdot U_0/U_1$$

Na tomto principu je možno zhotovit jednoduchý měřič impedancí, vhodný pro informativní měření. Takový je na př. výrobek fy Siemens, obraz 2. Používá pro měření proudu jednoduchého střídavého miliampérmetru a zdrojem střídavého napětí je bzučák o kmitočtu  $800 \text{ c/s}$ . Jeho napětí je několikrát filtrováno, aby byly odstraněny všechny vyšší harmonické, které by mohly značně skreslit výsledky měření. U zapojení podle obrázu 2 je zajímavé přepínání rozsahů. Děje se přepnutím měřené impedance na různé odbočky autotransfornátoru  $T_2$ . Tím se její hodnota převádí se čtvercem převodu a přístrojem protékají stále proudy vhodné velikosti. Zařízení podle obrázu 2 je jednoduché, pohodové a má snadnou obsluhu. Protože však není možno nastavit a kontrolovat napětí generátoru ve větším rozsahu měřicích úrovní, dále protože kmitočtet není dostatečně stabilizován a nelze jej měnit v potřebném rozsahu, hodí se popsané zařízení pouze jako zkoušečka impedancí.

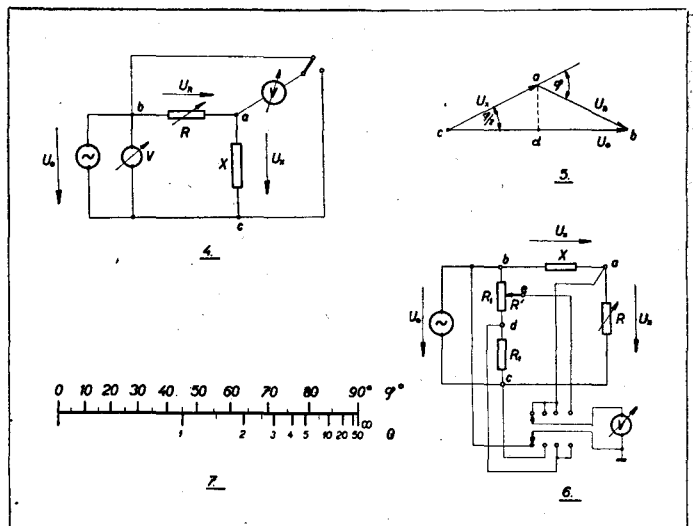
Velmi jednoduše lze improvizovat měřič impedance podle zapojení na obráze 3. V tomto případě musíme volit odpor  $R$  tak značný, aby se celkový proud prakticky neměnil při spojení nakrátko měřené impedance  $X$ . Vstupní impedance elektronického voltmetru  $V$  musí být alespoň o dva řády větší než měřená hodnota; pro tu pak platí:

Obrázek 4. Sdružením metod podle obrázků 1 a 3 vzniká způsob, který dovoluje určit jak absolutní velikost, tak fázi impedance, je-li aspoň  $30^\circ$ .

Obrázek 5. Vektorový diagram k odvození fázového posunutí  $\varphi$ .

Obrázek 6. Grützmacherův můstek ke zjištění velikosti i fáze od nuly.

Obrázek 7. Stupnice  $\varphi$  a  $Q$  na odporu  $R^1$  v obr. 6, je-li průběh odporu lineární.





jednoduchá při dostatečné přesnosti a stálé kontrole napětí na měřeném objektu. Lze měřit i při velmi malých úrovních napětí, kdy již není dobře možno použít běžných můstků.

Postup měření je tento: odpor  $R$  nastavíme tak, aby napětí, které na něm vzniká, se rovnalo napětí na měřené impedanci ( $U_R = U_X$ ). Pak  $R = X$ . Voltmetr přepínáme s impedancí na odpor přepínačem (poloha 1 a 2). Ve třetí poloze přepínače měříme napětí mezi umělým středem, vytvořeným odpory  $R_1$  (bod  $d$ ), z nichž jeden je vytvořen jako potenciometr, a společným bodem odporu i impedance ( $a$ ). Fázový úhel je dán výrazem

$$\operatorname{tg} \varphi/2 = U_{bd}/(U_o/2).$$

Ve čtvrté poloze přepínače je voltmetr zapojen mezi umělý střed  $d$  a běžec potenciometru. Nastavíme nyní běžec tak, aby napětí, měřené v této poloze, se rovnalo napětí mezi body  $a$  a  $d$ . (Ve třetí i čtvrté poloze přepínače má být výchylka voltmetru stejná.) Toto napětí, nastavené na potenciometru má hodnotu:

$$U_{ed} = U_{bd} = U_o/2 \cdot R'/R_1.$$

Dosadíme-li tento výraz do vztahu pro  $\operatorname{tg} \varphi/2$ , vyjde

$$\operatorname{tg} \varphi/2 = R'/R_1$$

čili fázový úhel je dán polohou běžce potenciometru. Je tedy možno oceňovat potenciometr přímo v hodnotách fázového úhlu, nebo také ve faktoru  $Q$ , protože

$$Q = \omega L/R = \operatorname{tg} \varphi$$

Použijeme-li potenciometru lineárního, je stupnice pro úhel  $\varphi$  dosti rovnoměrná (obraz 7).

Pro správné měření je důležité, aby generátor ani měřený objekt nebyly uzemněny, se zřetelem k tomu, že je uzemněna jedna žíla elektronického voltmetru. Aby nevznikaly chyby, je vhodné oddělit generátor od můstku stíněným transformátorem. Pak je přesnost měření dána přesností porovnávací dekády a potenciometru pro odečítání fázového úhlu. Úplně se zde eliminuje nepřesnost elektronického voltmetru (nastavujeme vždy na stejnou výchylku).

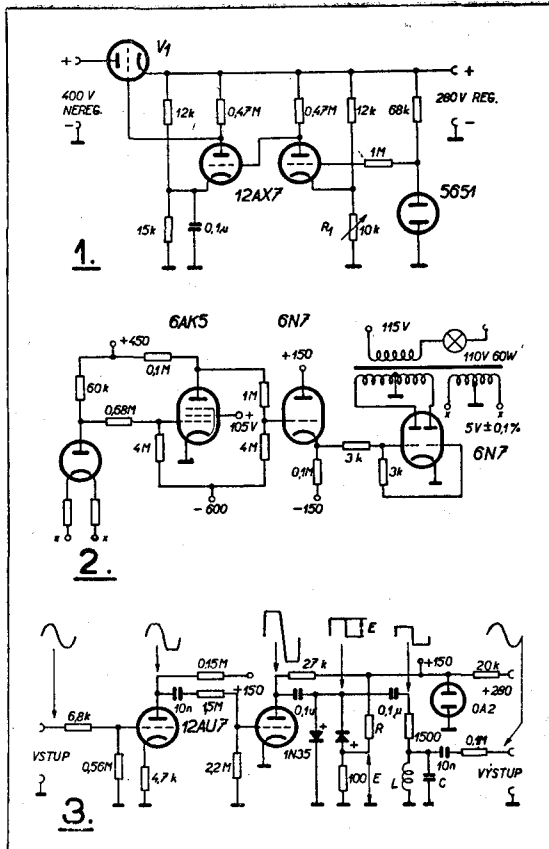
Při měření impedancí je ve většině případů jasno, o jaký fázový posuv jde, zda o předstih nebo dostih. U obvodů složitějších není to vždy zřejmé, a pak je nutno zjistit znaménko měřením. To se stane zařazením kondensátoru do serie s měřenou impedancí. Klesne-li při vhodném kondensátoru výsledná impedance a zmenší-li se fázový úhel, je jasné, že měřená impedance je induktivní: jde o dostih. Stoupá-li však impedance i úhel při libovolném kondensátoru, má měřený objekt charakter kapacitní a běží zde o předstih.

Měření Grützmacherovým můstkem je jednoduché, dostatečně přesné a hodí se velmi dobře pro stanovení impedancí v oboru tónových kmitočtů. Ve vzorcích, které tu byly uvedeny, kmitočet nevstupuje; stačí tedy všechny konstanty a parametry generátoru, dekády a voltmetru učinit nezávislými na kmitočtu, a můžeme měřit tímž způsobem a s týmiž stupnicemi při libovolném tónovém kmitočtu. Také přístroj sám je poměrně prostý, a proto se zvláště dobře hodí pro domácí dílnu i laboratoř.

## ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ

### Elektronické STABILISÁTORY NAPĚTÍ

Obraz 1. Jednoduchý stabilisátor anodového napětí; elektronka V1 působí jako seriový odpor, řízený výstupním ss napětím přes dvojitupňový ss zesilovač 12AX7. K porovnání se používá stálého napětí z přesné výbojky 5651. — Obraz 2. Obvod pro získání stálého žhavicího napětí. Podžhavicí dioda dává napětí, přímo závislé na žhavicím, a toto napětí po zesílení řídí vnitřní odpor dvojitriody, která působí jako zátěž žhavicího traťoru. — Obraz 3. Zapojení zdroje tónového kmitočtu, který dává stálé tónové napětí.



Pro napájení elektronických měřicích přístrojů s přímou indikací nebo s registrační měřené veličiny je potřeba anodového, žhavicího a budicího (nf napětí pro napájení můstků, měřicích článků T a pod.) zdroje, jehož výstupní napětí v širokých mezích nezávisí na zatížení a změnách napětí sítě s přesností řádu 0,1 %. Ukážeme na třech zapojeních, jak je možno dosáhnout potřebné stability zdrojů.

#### Anodový zdroj

Na obraze 1 je schema stabilisátoru anodového napětí, které udrží výstupní napětí 280 V s přesností lepší než 0,2 %. Zapojení je podobné známým schematům, až na to, že jako zdroje normálního napětí používá tak zv. referenční elektronky. Je to výbojka, jejíž svorkové napětí je neobyčejně pečlivou konstrukcí stabilní s přesností 0,01 voltu.

Řídící část stabilisátoru je sestavena z dvoustupňového ss zesilovače se ziskem asi 500. Elektronka V1 se volí podle velikosti odebraného proudu, pro proudy do 10 mA postačí běžná nf trioda, pro větší proudy koncová elektronka s přiměřenou anodovou ztrátou. (Electronics, listopad 50, str. 82.)

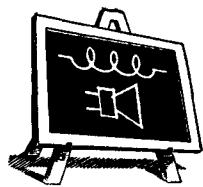
#### Žhavicí zdroj

Žhavicí zdroj, který dodává 5 V s přesností 0,1 %, je na obraze 2. Zapojení umožňuje použít i na vstupu citlivých ss zesilovačů obyčejných elektronek, protože při konstantním žhavicím napětí je stálý potenciál mezi mřížkou a katodou a stálý mřížkový proud, takže nenastává posunování pracovního bodu elektronky. Ústřední součástí stabilisátoru je přímo žhavicí dioda, jejíž žhavicí napětí je odpory zmen-

šeno tak, že dioda pracuje v oblasti nasyceného anodového proudu. Se změnou žhavicího napětí mění se i sytný proud diody a tím i úbytek napětí na anodovém odporu 60 k $\Omega$ . Změna napětí se zesílí ve ss zesilovači 6AK5 a pak působí na mřížku elektronky 6N7; ta zatěžuje síťový transformátor, v jehož primárním obvodu je v serii žárovka. Stoupne-li napětí sítě a tedy i žhavicí napětí diody, zvětší se její sytný proud a napětí na diodě klesne. Na anodě 6AK5 napětí stoupne a tím se také zmenší záporné předpětí 6N7 a elektronkou prochází větší proud. Transformátor odeberá tedy také větší proud ze sítě a proto spád napětí na žárovce stoupne a napětí na primáru poklesne tak, až se žhavicí napětí a sytný proud diody (a tedy i žhavicí napětí ostatních, z transformátoru napájených elektronek) vrátí skoro na původní hodnotu. Regulační vlastnosti tohoto zapojení podporuje charakteristika žárovky, jejíž odpor se zvětšuje s procházejícím proudem. Místo speciálních diod pro tyto účely je možné použít starých nožičkových usměrňovaček nebo přímo žhavicích elektronek s wolframovou (thoriovou) katodou. Nehodí se však elektronky moderní, které mají katody kyslíčnickové, u kterých nelze prakticky dosáhnout oblasti nasyceného anodového proudu bez zničení katody. (Electronics, listopad 50, str. 120.)

#### Zdroj nf budicího napětí

Pro napájení některých měřicích obvodů (můstků, článků T a pod.) potřebujeme zdroj nf kmitočtu s konstantní frekvencí a napětím. Stálý kmitočet v oblasti 50 až 5000 c/s lze snadno získat z osci-



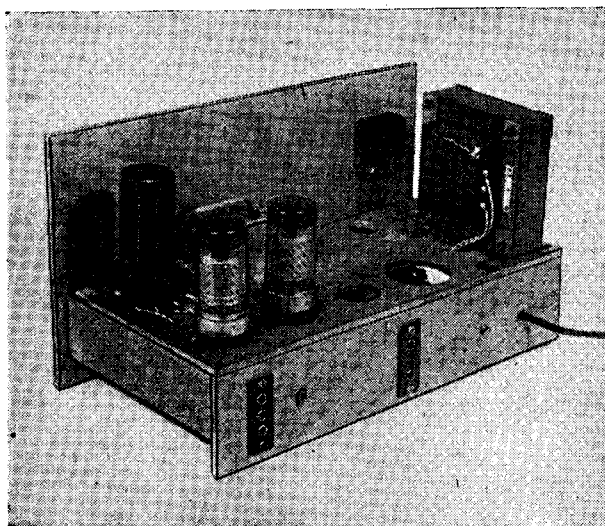
# Malá ŠKOLA RADIOTECHNIKY

(Několik čtenářů se ptá, zda místo přeepsaného síťového transformátoru s napětím sekundáru  $2 \times 250$  V mohou použít transformátoru s napětím  $2 \times 300$  V, který je v prodejních Elektry běžný. Redakce odpovídá, že těchto transformátorů mohou použít, a až na to dojde, upozorníme na malé změny, které si větší napětí vyžadá v zapojení.)

## 5. Audion se zesilovačem

V části 3 jsme po prvé dosáhli možnosti dálkového příjmu tím, že jsme předchozí nevykonné přístroje nahradili přijímačem se zpětnou vazbou. V části 4 jsme poznali, v čem spočívá onen značný přínos zpětné vazby, a jak rozšířit příjmové možnosti dobrou antenou a uzemněním. Čtenáři jistě využili času a vyzkoušeli dosti podrobně jak možnosti při-

jímače na všech vlnových rozsazích, tak různé úpravy, na př. použití odboček pro připojení anteny, rozdíl příjmu ve dne a večer, správný postup při ladění tak, aby nebylo mnoho hvízdů, připojení reproduktoru, pokud jej měli, atd. — Měli nepochybně dost důvodů ke spokojenosti, když porovnávali to, co dovede přístroj se zpětnou vazbou, s tím, co bylo lze zachytit na krystalku samotnou, nebo doplněnou zesilovačem. Když však byl náš aparát posuzován s hlediska moderního superhetu, tu přece jen zůstával dosti pozadu, a to zejména co do hlasitosti. Výkon stačil právě pro sluchátka, a i to leckdy dosti skoupě. Doplníme proto svůj přístroj jednostupňovým zesilovačem nízkých kmitočtů, abychom dostali větší hlasitost.



Audion se zesilovačem stupněm; pohled na kostru zezadu. Vlevo cívka, vedle ladicí kondensátor a obě elektronky EF22. Vpravo síťový spínač a transformátor.

### 5.1. Zapojení audionu se zesilovačem.

V podstatě pracujeme podle návodu v části 2, v letošním 1. čísle t. l.: doplníme audion další elektronikou s účelem zesílit poměrně slabou energii tónovou tak, aby dávala ve sluchátkách větší hlasitost. Činnost elektronky i většina součástek je nám známa, a tak jen stručně popíšeme zapojení.

V anodovém (výstupním) obvodu elektronky V1 jsme měli původně zařazena sluchátka, přemostěná kondensátorem  $C_1$ ,  $1000$  pF. Místo nich přijde pevný odpor  $R_2$  o hodnotě  $20$  k $\Omega$ . Když tímto odporem protéká střídavý proud, který v elektronce vznikl její zesilovací činností, vznikne na  $R_2$  napětí souhlasného průběhu. Kromě toho je tam i kladné napětí stejnosměrné. Střídavé napětí z odporu  $R_2$  chceme převést na řídicí mřížku následující elektronky V2. Protože však řídicí mřížka má mít proti kathodě malé napětí záporné, nemůžeme spojit anodu první elektronky s mřížkou druhé elektronky přímo, nýbrž přes kondensátor  $C_4$  o kapacitě  $10\,000$  pF, t. j.  $10$  nanofaradů (nF). Takový kondensátor propustí střídavé napětí ale zadrží napětí stejnosměrné. Aby pak mřížka měla napětí, jaké má mít, je spojena s kathodou přes veliký odpor  $R_3$ , který má  $3$  megohmy.

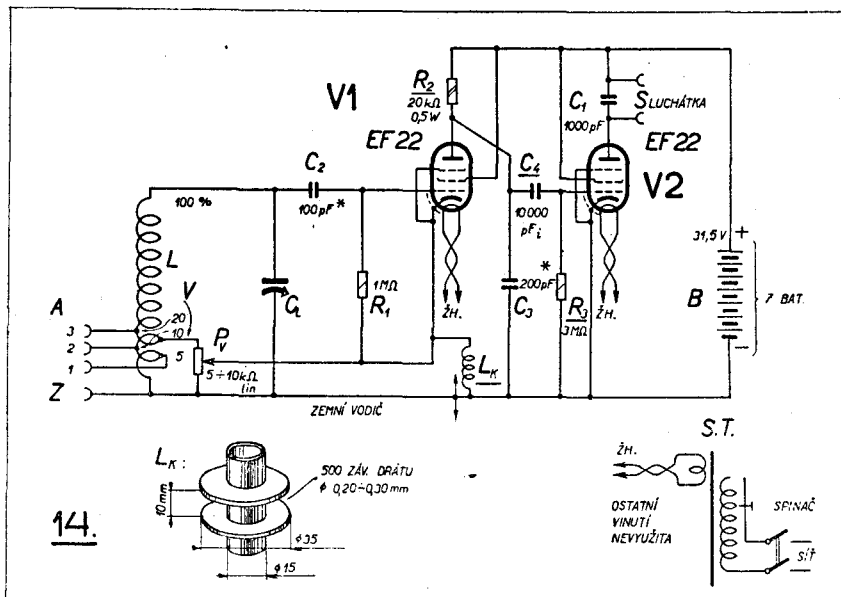
Všecko, co následuje směrem ke sluchátkům ve výstupním obvodu druhé elektronky, je obvyklé a známé: v anodovém obvodu jsou zařazeny zdičky pro připojení sluchátek, paralelně k nim je připojen kondensátor  $C_1$  s kapacitou  $1000$  pF, který odstraní vř proud, pokud by se do koncového stupně ještě dostal. Druhá či stínící mřížka elektronky je opět spojena s plným kladným napětím anodové baterie, kathoda je spojena se zemním vodičem a vývody žhavicího vlákna jsou připojeny podobně jako tytéž vývody u první elektronky. — To všechno zřetelně vidíme ve schématu na obrázku 14.

### 5.2. Nové součásti.

Jsou ve schématu podtrženy:

$R_2$  — pevný odpor  $20\,000$  ohmů či  $20$  kilohmů, pro výkon  $0,5$  wattu (nebo více; větší výkon smí mít odpor vždy);

← latoru, jehož kmitočť řídí ladička (viz na př. RA 1940, č. 12, str. 287). Konstantní výstupní napětí udrží obvod podle obrázu 3. Sinusové vstupní napětí z oscilátoru se zesílí ve dvou částech triody 12AU7 a omezí se postupně (mřížkovým proudem a zlomem charakteristiky) na obdélníkový průběh, který je dále omezen na konstantní hodnotu  $E$  krystalovými diodami 1N35. (Vyhoví snad i dobré sirutory nebo žhavené diody typu EB4.) Z nich jedna má předpětí  $+E$ , odvozené ze stabilisovaného zdroje anodového napětí. Obdélníkové napětí (po odstranění ss složky kondensátorem  $0,1$   $\mu$ F) přivede se na laděný obvod LC, který odfiltruje vyšší harmonické, takže na výstupu je prakticky sinusové napětí konstantní amplitudy, nezávislé na kolísání napětí oscilátoru. Tímto napětím lze potom napájet stabilisovaný zesilovač, na jehož výstup se připojí měřicí obvod. Velikost napětí lze regulovat předpětím  $+E$ , tedy velikostí odporu  $R$ . Stabilita tohoto zapojení je lepší než  $0,5$  %. (Electronics, listopad 50, str. 83.)  
Ing. O. Horna.



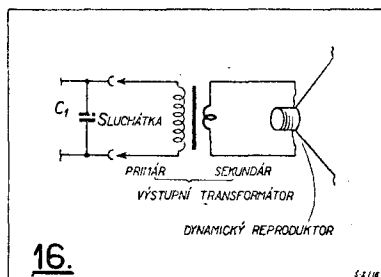
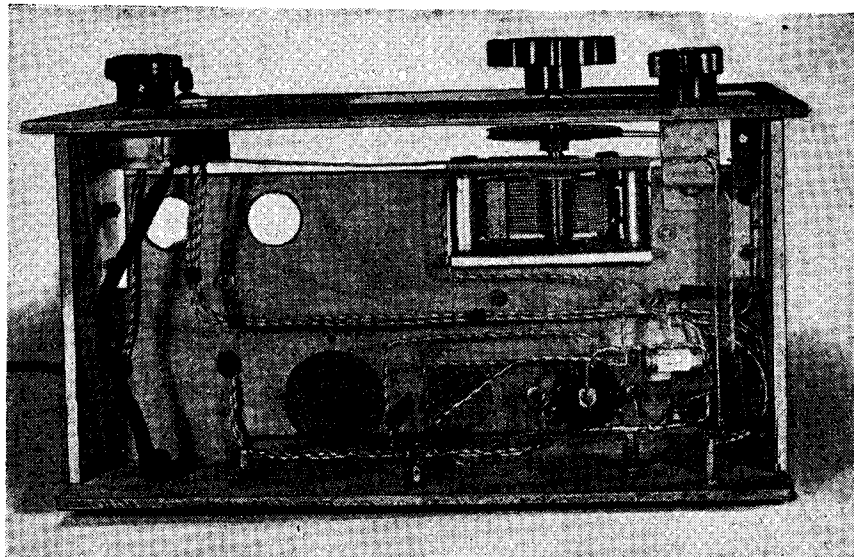
- R3 — pevný odpor 3 megohmy pro výkon 0,25 wattu nebo více;
- C4 — pevný kondensátor 10 000 pF = 10 nF, s dokonalou izolací;
- V2 — elektronka EF22, s příslušnou obímkou;
- Lk — katodová tlumivka, popis v dalším textu.

Reproduktor, průměru 16 až 20 cm, s běžným výstupním transformátorem pro síťové přístroje. V prodejnách jej označují: pro devítiwattovou pentodu, přizpůsobení 7000 ohmů. Reproduktor zatím nepotřebujeme nezbytně.

### 5.3. Odstranění závad zpětné vazby.

V části 3. v odstavci 3.12 byla zmínka o tom, že řízení zpětné vazby v původní úpravě mělo dvě nečnosti: Především při manipulaci s potenciometrem Pv bylo ve sluchátkách slyšet šramot, který sice zmizel, jakmile byl Pv ponechán v klidu, ale přesto činil práci dosti nepříjemnou. Za druhé, při vyladění místní stanice, kdy mohl být Pv vytočen docela doleva, při točení doprava nejprve poslech značně zeslábl a teprve, když už nasazovala zpětná vazba, ozval se přednes zase v plné síle. Šramot způsobil nedokonalý dotyk potenciometru mezi běžcem a jeho odporovým páskem; pokles hlasitosti působil záporná zpětná vazba (opak vazby kladné, která nám tolik prospěla), která vzniká tím, že v katodovém obvodu přibývá odpor, zařazovaný běžcem Pv. Obě nesnáze spolehlivě vyloučí tlumivka Lk, která pro nízké kmitočty působí jako zkrat čili pro tyto kmitočty vyřazuje odpor Pv ale pro vysoké kmitočty jeho vliv zachovává, a tím také ve všech rozsazích zachovává možnost zavést a řídit zpětnou vazbu.

Tlumivku Lk snadno vyrobíme. Opatříme si trubičku o průměru 15 mm z pertinaxu, z papíru nebo z keramiky, nikoli z kovu. Na ni navlečeme dva kotoučky buď také z pertinaxu síly asi 2 mm, nebo z lepenky, tak, aby mezi nimi zůstala mezera asi 10 mm. To všechno je vykresleno v obrázku 14 dole. Mezi kotoučky navineme 500 závitů měděného drátu síly 0,2 až 0,3 mm, izolovaného smaltem nebo opředení nebo obojí, podle toho, jaký drát získáme. Počet závitů ani síla drátu nemají přílišný vliv. Takové cívice, která není součástí nějakého laděného obvodu, říkáme tlumivka. Je-li taková, jako naše, uplatňují se její vlastnosti při vysokém kmitočtu a jmenujeme ji proto tlumivkou v y s o k o f r e k v e n ě n í.



Pod kostrou vlevo nahoře Pv, vpravo C<sub>L</sub> s převodem. Obímký elektronky v pravém rohu dole. Katodová tlumivka Lk nebyla vestavěna při fotografování tohoto snímku.

Obrázek 16. Připojení výstupního transformátoru a dynamického reproduktoru.

Obrázek 15. Spojovací plánek s hodnotami součástek. Rozložení součástek se neřídí skutečnou úpravou přístroje.

Později poznáme cívku s jádrem ze železných plechů, podobně, jako mají síťové a výstupní transformátory, a to jsou tlumivky nízkofrekvenční používané v napájecí části síťových přístrojů.

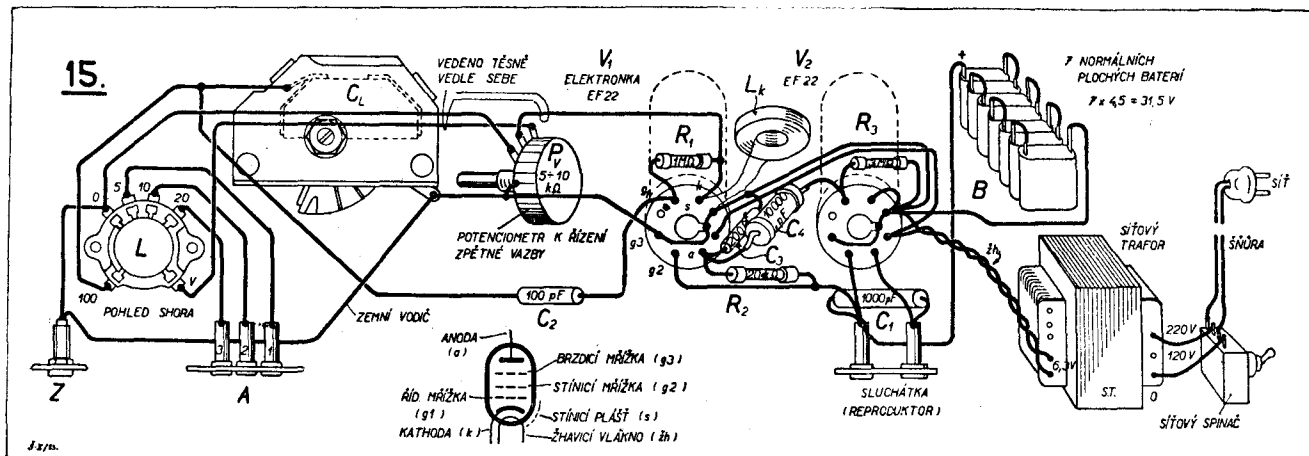
Tlumivku zapojíme způsobem, vyznačeným v obrázku 14 nebo 15 mezi katodu a zemní vodič. To můžeme učinit ještě dříve než náš přístroj zapojen jako audion s jedinou elektronkou, a můžeme se přesvědčit, jak závady zpětné vazby mizí jako kouzlem. Ověříme si ještě, zda zpětná vazba i potom nasazuje na všech rozsazích. Není vyloučeno, že někde budeme muset posunout odbočku v na ladící cívce poněkud výše, ale v našem přístroji to nebylo potřeba. V případě katastrofálním by se mohlo stát, že by na krátkých vlnách nechtěla zpětná vazba nasazovat. Pak bychom zapojili do serie s Lk ještě

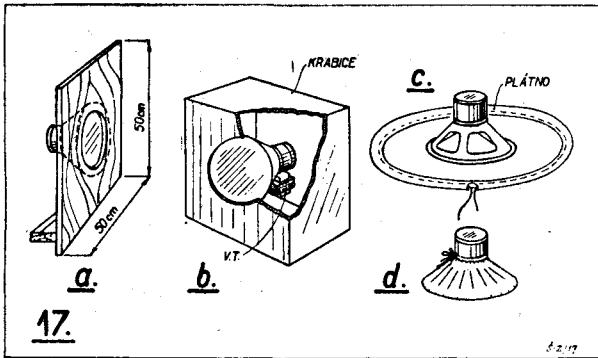
cívku s 50 závitů na trubce 15 mm v průměru, vinutými těsně vedle sebe, nikoli divoce, jako je původní Lk. Ani tento zákrok však nebyl u nás nutný, a kdyby snad někde vznikla domněnka, že je nezbytný, ověřme nejprve, zda zpětná vazba nevsadila vinou příliš těsné vazby s antenou. Vůbec kontrolujeme chod zpětné vazby nejlépe při odpojené anteně, a vyhoví-li v tom případě, postačí obyčejně použít volnější vazby s antenou, abychom dosáhli dobrého výsledku.

### 5.4. Několik pokusů.

Protože jsme dnes brzy hotovi s výkladem, poďejme návod na několik užitečných pokusů, kterými si naši čtenáři mohou ověřit význam a funkci některých součástek.

C2. Zkusme hodnotu značně větší, na





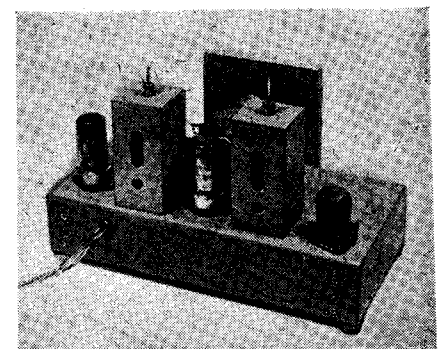
Obrázek 17. a - reproduktor namontovaný na ozvučné desce, která v přednesu zachová basy. — b - pro též účel je možno použít krabičky nebo skřínky (pro názornost je krabice nakreslena s jedním rohem odříznutým; v skutečnosti je vcelku). — c - příprava a upevnění plátěné košilky, která chrání reproduktor před prachem.

# Rozhlasový ADAPTOR

Je známo, že kromě příjmu místních stanic poskytuje rozhlas jen omezené příležitosti k hodnotnému poslechu. Předně jsou to poruchy přírodní i umělé, které postihují slabší signály vzdálených vysílačů, dále omezený kmitočtový rozsah, daný všeobecnou tísní na rozhlasových pásmech, a konečně stále častější využívání záznamových metod v rozhlasových pořadech místo přímého přenosu spolu s tím, že metod nevhodnějších se používá poměrně málo, zatím co průměrné desky převládají. Když přijímáme takový pořad s kmitočtovým rozsahem, omezeným na 4000 až 5000 kmitů a musíme tónové clony zesilovače značně utáhnout, aby poruchy nebyly doprovodem příliš tíživým, dospíváme k přednesu, jaký poskytuje běžný přijímač. Nákladná aparatura speciálního zesilovače je pak využita jen ve svých negativních možnostech, totiž v tom, že dovoluje podstatně zeslabení výšek i basů, kdežto široký kmitočtový rozsah — základní přednost každé jakostní úpravy — zdaleka využít není.

To je souhrn důvodů, pro něž k jakostním mnohaelektronkovým n. aparaturám stavíme často jednoduché rozhlasové adaptory, buď jen ladicí obvod s detektorem, nebo přímo zesilující přijímače s jediným stupněm, určené jen pro poslech nejbližších vysílačů, kde odpadá nebezpečí poruch a interferenčních hvizdů. Ahi taková úprava není ideální, protože jednak zhušta nestačí citlivost (když si dnes většina posluchačů zvykla na příjem bez venkovní anteny), jednak občasný lov stanic vzdálenějších přece jenom bývá úspěšný, zcela prosté přístroje jej však nedovolují. Pak je vhodným řešením rozhlasového adaptoru jednoduchý superhet: u něho dva stupně mají zesílení zaručí více než dostatečnou citlivost, pevně laděné mají pásmové filtry dají dobrou

Pohled na adaptor zezadu. Vlevo zdířka pro antenu a zemi, vedle nich přívody z napájecí části, vpravo výstup. — Podélné otvory v krytech mají obvodů umožňují doladění jádry horních cívek při změnách jejich polohy.



př. 1000 pF. Zjistíme na pohled malý rozdíl v činnosti, ale pozorný poslech ukáže, jak v předěšlém ubylo výšek. Hodnota 1000 pF je už přílišná; dříve se používalo hodnoty asi 250 pF, dnes sestupujeme na 100 i jen na 50 pF, a i pak, jak odborníci dovedou vypočítat, odřezává obvod výšky ve spojení se svodem 1 MΩ asi od 3000 kmitů za vteřinu. Nejvyšší tóny hudebních nástrojů, a zejména ony tóny, které přednesu dodávají barvu, jsou tím tedy zeslabeny. — Příliš malá hodnota C2, na př. pod 50 pF, působí neochotně nasazování zpětné vazby, zejména tam, kde je jí namálo, t. j. na krátkých vlnách při uzavřeném ladicím kondensátorem.

R2. Zkusme hodnotu 100 kΩ místo předepsaných 20 kΩ. Přitom se obvykle změni nasazování zpětné vazby a nejednou úplně zmizí. Větší hodnoty R2 použijeme, až bude náš přístroj dostávat podstatně větší anodové napětí ze sítě. Pak tím dosáhneme většího zisku v detektorovém stupni.

C3. Vynechat jej nesmíme, pravděpodobně by vysadila zpětná vazba, aspoň v těch stupních, kdy jí není nazbyt. Zvětšíme-li jej nad 1000 pF, zjistíme zase podobné ubývání výšek, jako při zvětšování C2. Můžeme jít pro zajímavost až do 50 000 pF, kdy už z přednesu mnoho nezbuďe, jen temné huhňání. Je to tak zv. tónová clona, s kterou se ještě jednou potkáme. U některé elektronky nastává účinek clony už při kapacitě 50 pF, zde asi až při 2000 pF.

C4. Zvětšováním se nic nezmění, aspoň pokud použijeme jakostního kondensátora. Zmenšíme-li jej však pod 100 pF, poznáme i ve sluchátkách zřetelný úbytek hlubokých tónů v přednesu. Nejsnáze to posoudíme, můžeme-li k zapojení 100 pF rychle připojit paralelně původních 10 nF. Až budeme používat dynamického reproduktoru, který přenáší hluboké tóny podstatně lépe, poznáme vliv zmenšení C4 už při 1000 pF. — Podobný vliv má zmenšení mřížkového svodu R3, to však zde nebudeme dělat, protože by to porušovalo činnost elektronky (s menší hodnotou by neměla správně mřížkové předpětí).

C1. Jeho zvětšováním až na 50 000 pF dosahujeme téhož účinku jako změnami C3, jenže zde nastávají jaksi později, totiž až při větších kapacitách. Také toto ubírání výšek se projevuje zřetelněji při použití dynamického reproduktoru, který také výšky hraje lépe než sluchátko.

Některé, právě popsané pokusy, můžeme kombinovat. Zařadíme na př. C1 = 20 nF a C4 = 100 pF. Dostaneme přednes zbarvený hlubokými i vysokými tóny, tedy prázdný, bezbarvý. Ponecháme-li ubrané basy a nedotčené výšky, projeví se to jasnou, jakoby šeptavou řečí, dobře sro-

zumitelnou, ale ne zcela věrnou. Pro poslech hudby se takto upravený přednes nehodí, řečí však někdy prospívá. — Další kombinace a odstupňování naznačených pokusů provede si čtenář sám.

### 5.5. Připojení dynamického reproduktoru.

Kdo mohl zatím používat sluchátek, přesvědčil se, že přednes mnohých vysílačů byl už teď skoro nesnesitelně hlasitý, takže bylo účelné buď uvolnit zpětnou vazbu, nebo použít volnější vazby s antenou. První zákrok vynesl přednes s větším podílem vysokých tónů; druhý zase poskytne větší selektivnost. I když necháme sluchátka ležet na stole, slyšíme většinu pořadů, i rozumíme slovům. To je dokladem, že už výkon přístroje natolik stoupl, aby bylo lze pomýšlet na připojení reproduktoru. Stane se to podle obrázku 16. Reproduktor s výstupním transformátorem připojíme tak, že primár výstupního transformátoru, vinutý z tenkého drátu a s mnoha závity, zapojíme do zdířek pro sluchátka, kdežto na sekundár, obvykle vně cívkou výstupního traťaru, připojíme vlastní reproduktor, totiž jeho kmitací cívku, jak je zjednodušeně vyznačena v obraze 16. Některé reproduktory mají výstupní transformátor již na sobě připevněn a sekundár zapojen. Jiné jej mají samostatně a pak dějme, abychom neopatrno prací neutrhli jemné závody kmitací cívky.

Necháme-li reproduktor ležet na stole jen tak, jak jsme jej koupili, bude sice hrát, ale ne tak, jak jsme prve přislíbili. Budou mu totiž chybět hluboké tóny. Abychom je získali, musíme reproduktor připevnit buď na lepenkovou nebo dřevěnou desku rozměrů nejméně 50×50 cm s otvorem uprostřed, tak, jako jsou upraveny už montované reproduktory v prodejních Elektrky (obraz 17a). Nebo snáze a s menšími nároky na prostor použijeme nějaké papírové krabice, třeba té, v níž byl reproduktor zabalen; v jejím dnu vyřízeme kruhový otvor asi o 2 cm menší než je vnější obrys koše s membránou, a reproduktor na tento otvor přiložíme a vhodně, třeba jen prozatímně, upevníme. Hned se v přednesu ozvou také hlubší tóny. Později vestavíme reproduktor do společné skřínky s přijímačem.

Jestliže jsme koupili reproduktor holý, ušijeme si naň z tenkého plátna košilku, která by zabalovala koš zepředu až po magnet. Je to kruh plátna, odstřížený původně asi s dvaapůlnásobným průměrem než jaký má koš; na okraji je obrouben a lemem je provlečena tkanice. Reproduktor položíme na střed kruhu, tkanici sdrhneme, takže se látka přimkne ke koši a magnetu, a choulolistivé ústrojí reproduktoru je chráněno.

Příště: Napájení přijímače ze sítě.

# K ZESILOVAČI

## s hodnotným přednesem

selektivnost i příhodný průběh rezonanční křivky. Nemí-li potřeba nf zesílení nad hodnotu asi 1 volt, kterou dává demodulační obvod superhetu, stačí pro takový adaptor dvě elektronky a přiměřeně malý počet ostatních součástek, takže smí být označen jako jednoduchý a poměrně levný.

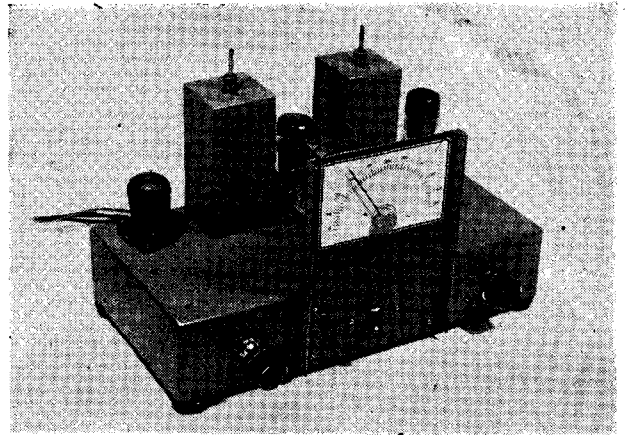
Takový přístroj chceme popsat. Jeho návrh řídily tři zřetěle: zájem o jednoduchost, požadavek stability ladění a konečně příhodné vlastnosti s hlediska přenosu pokud lze širokého tónového pásma při zachování dostatečné selektivnosti. Zájem o velikou citlivost ustupoval přitom do pozadí, aniž však byl zanedbáván.

Zapojení představuje vf a mf část standardní jednoduché úpravy, s elektronkami ECH. a EBF.; místo vzácnější EBF můžeme použít buď EF22 a EB4, nebo druhé ECH, jejíž triody využijeme jako demodulační diody. Přístroj má jednoduché ladící obvody pro rozsah krátkých a středních vln, vyrobené doma. K přepínání rozsahů stačí v tomto případě prostý dvoupólový spínač; zvláště vhodný je výproječní druh se stříbrnými kontakty. Vazba s antenou je přes malou kapacitu pro vlny střední, a spolu s kapacitou ještě připojení na odbočku ladící cívky pro krátké vlny. Oscilátor využívá neméně jednoduchého zapojení, o němž byla zmínka v letošním 1. čísle na str. 23. Protože napájecí napětí je 300 V místo obvyklých 250 V, je anodový odpor triody oscilátoru 50 kilohmů místo obvyklých 30 kilohmů.

V zapojení mf obvodů není zvláštností; o některých odchylkách proti běžné praxi při volbě součástek se zmíníme později. Demodulace diodou je napojena na odbočku druhého obvodu, a získaného napětí je využito jak pro nf výstup, tak pro automatické řízení citlivosti. Aby elektronky dostávaly přiměřené napětí a aby jejich vf proud nemusel obíhat až k napájecí části, společně pro celý zesilovač,

Vpředu zleva: regulátor hlasitosti; přepínač rozsahů; ladění.

Vzadu EB4; MF2; EF22; MF1; ECH21. Rozměry kostry 300X150X60 mm. Přístroj má prozatímní stupnici.

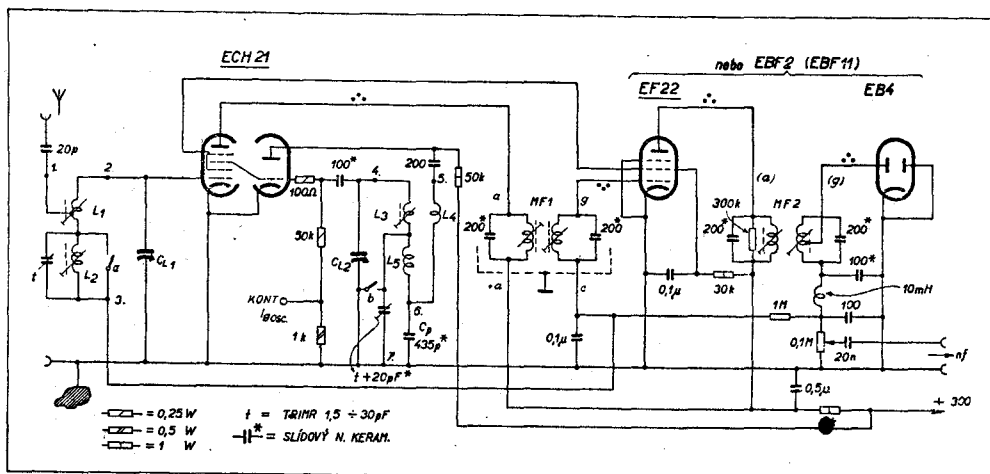


je v přívodu anodového proudu odpor 2 k $\Omega$ , který přiměřeně zmenší napětí, a spolu s kondensátorem 0,5  $\mu$ F zabraní vf složce putovat mimo přístroj. Oscilátor je však zapojen přes tento odpor, aby kolísání napětí, které na něm vznikne, při zásazích automatyky během proměnného fadingu, nepůsobilo posouvání kmitočtu oscilátoru a tím rozlaďování signálu.

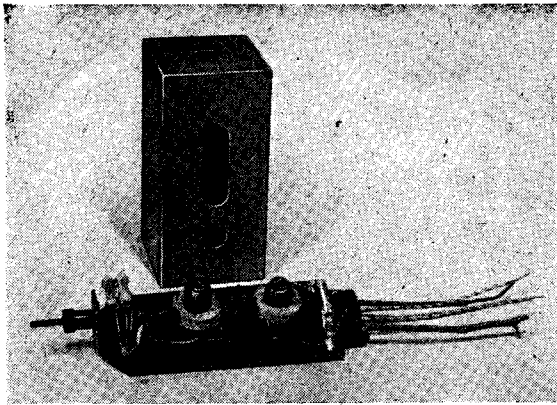
Zvláštnosti v zapojení jsou v mf filtrech a v obvodu demodulační diody. Abychom dosáhli stabilního nastavení mf obvodů a omezili vliv kolísajících kapacit elektronek při zásazích automatyky, použili jsme mf obvodů s kapacitami 200 pF, místo obvyklých 150 pF. Pro zaručený účel je to rozdíl poměrně malý, ale šlo také o zachování dostatečné velké poměru L:C a tedy rezonančního odporu a zisku. Obvod MF 1 byl vytvořen s cílím jakosti pokud lze značným; s běžnými součástkami jsme dosáhli hodnoty 200. Druhý obvod, jehož sekundár je tlumen demodulačním odporem a primár pomocným paralelním odporem 300 k $\Omega$ , má za účel doplnit rezonanční křivku obvodu MF 1 s poměrně výrazným sedlem na vhodnější průběh, s rovným vrcholem. Aby bylo možno nastavit žádoucí souhrn průběhů, mají oba obvody měnitelnou vazbu induktivní, řízenou sbližováním nebo vzdalováním cívek, jejichž vnější polohy závitů jsou spojeny s místy bez vf napětí. Tím je kapacitní vazba omezena na míru snad přijatelnou, ačkoli na nás prozradí oscilogramy, že

výsledná rezonanční křivka mf stupňů není tak souměrná, abychom mohli zcela vyloučit možnost, že kapacitní vazba přece jen trochu ruší.

Obvyklý demodulační obvod u diody má hlavní část svodu tvořenu potenciometrem 0,5 M $\Omega$  logaritmického průběhu, před ním odpor 50 až 100 k $\Omega$  s kondensátory 100 až 200 pF na obou koncích pro odfiltrování vf složky. Takový obvod však už citelně omezuje vyšší tónové kmitočty: kdybychom předpokládali, že obvod má ohmický odpor rovný 0,5 M $\Omega$  a souhrn kapacit je jen 200 pF, vychází pro pokles o 3 dB kmitočty 1600 c/s. Odtud dále by výšek ubývalo o 6 dB na oktávu, čili obvod by působil jako vydatná tónová clona. Ve skutečnosti je odpor obvodu menší než odpor svodu vlivem diody, která je k němu paralelně, ale rozdíl je stěží podstatný, a zanedbané kapacity přivodů a stínění jej mohou anulovat. Abychom omezili clonový účinek, pozměnili jsme obvod tak, jak udává zapojení. Svod diody tvoří potenciometr 0,1 M $\Omega$  a odpor 50 k $\Omega$  ve vf filtru je nahrazen vf tlumivkou s indukčností 10 mH. Aby malý svod příliš netlumil sekundár MF 2, je dioda napojena na odbočku 0,4 celkového počtu závitů, která násobí hodnoty tlumivých odporů  $(1/0,4)^2 = 6,25$ krát. Vezmeme-li jako hodnotu tlumivého odporu polovici svodu, t. j. 50 k $\Omega$ , přeneseme se na celý sekundár jako hodnota  $6,25 \times 50 = 312,5$  k $\Omega$ . Má-li samotný obvod  $Q = 200$ , vyjde jeho rezonanční odpor při 460 kc/s  $R_0 = Q/2\pi f \cdot C = 200/6,28 \cdot 460\,000 \cdot 220 \cdot 10^{-12} = 315\,000 \Omega = 315$  k $\Omega$ . Přibližně stejný odpor tlumicí, který si představíme připojený paralelně, zmenší rezonanční odpor a tedy i  $Q$  na polovici. Primár MF 2 má paralelně připojen odpor 300 k $\Omega$ , takže i on má  $Q$  přibližně 100, jak je to v souladu se záměrem prve odůvodněným.



Schema s hodnotami součástek. Tři tečky nad spojem značí choullostivý spoj, který má být krátký nebo stíněný. — Přístroj je napájen ze síťové části zesilovače. Žhavicí obvod není kreslen.



Mf filtr s odňatým krytem. Kondensátory 200 pF jsou složeny ze dvou hodnot 100 pF. Krajní (živé) vývody jsou stíněny.

s železovým jádrem délky 12 mm, závit M7. L1 má 12 záv. drátu 0,5 mm smalt, vinuto těsně vedle sebe. Pro připojení anteny vyvedeme pozorně připájeným drátem odbočku na 1. a 2. závit od toho konce, který je ve schématu dole, a po sestavení vyzkoušíme, která je vhodná. — L2 vstupní ladičcí cívka středních vln má 120 záv. z vf. kablíku s 20 až 30 drátky průměru

0,05 mm, vinuto křížově nebo dvoice v šíři 6 mm. — Ladičcí vinutí oscilátoru pro krátké vlny L3 je stejné, jako L1, bez odbočení; přes ně nasuneme papírový prstýnek blíže dolního konce, a na něj navineme L4 s 10 závitů drátu 0,15 až 0,3 mm, smalt, těsně u sebe, jako vinutí pro zpětnou vazbu krátkých vln. — Ladičcí vinutí oscilátoru pro střední vlny má 78 závitů drátu 0,15 mm (možno-li opřádaného), vinuto křížově nebo dvoice v šíři 6 mm. Úprava cívek je dosti zřetelně vy-

Výkres kostry a rozložení součástek s hlavními rozměry. — Nahore uprostřed náčrtek cívkové soupravy vstupu a oscilátoru. — Dole vpravo mf filtr (stejný pro MF1 i MF2).

stižena snímky a výkresem. Cívky i trimry jsou upevněny na pertinaxové destičce, 45×80 mm, síla 2 až 3 mm. Na jedné úzké straně je připevněn dvoupólový spínač rozsahů. Pro připájení vývodů upravíme na okraji drátová očka, provlečená drobnými dírkami. Je to snazší a méně rozměrné než obvyklá spájecí očka.

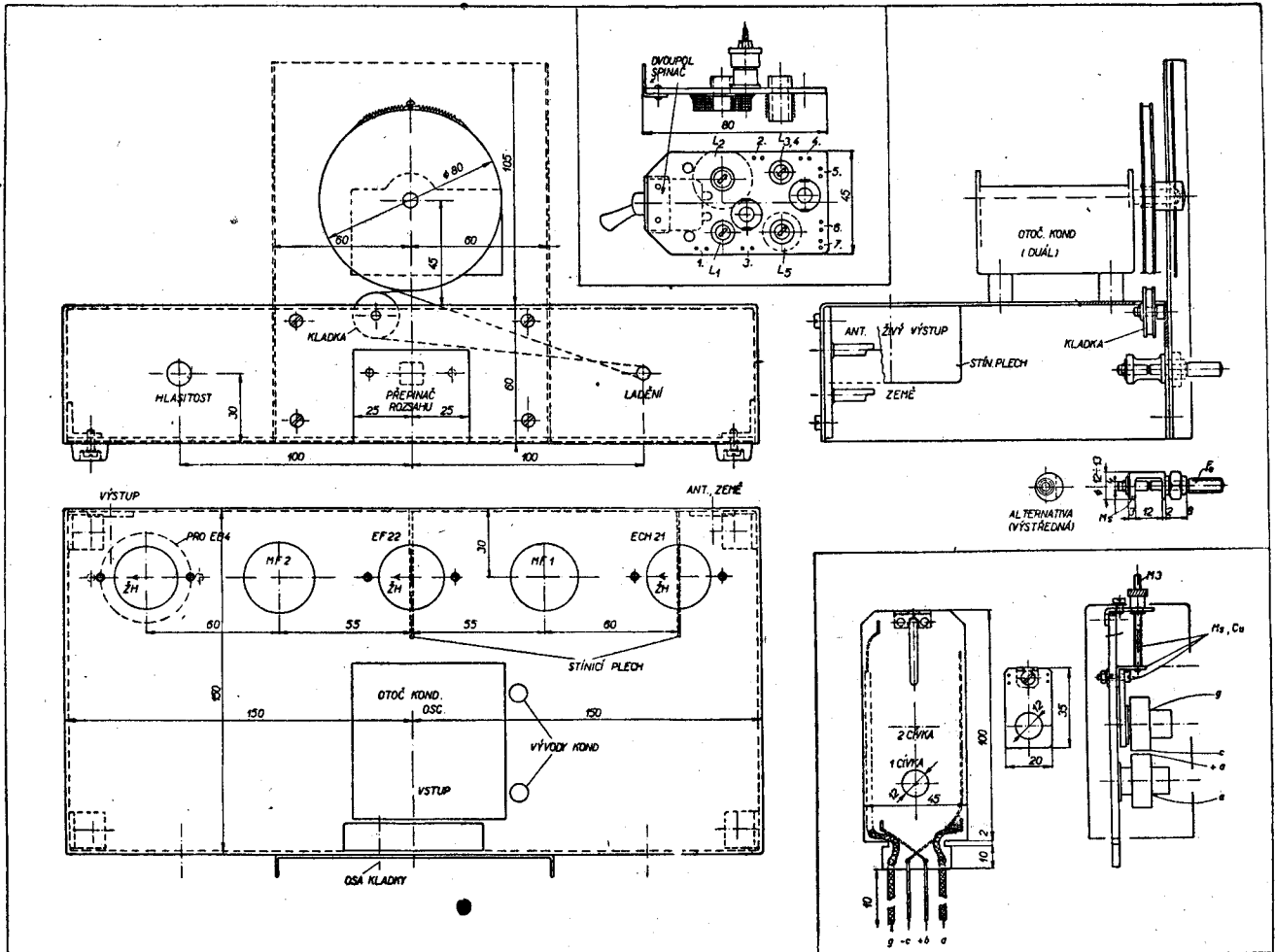
Souprava je velmi malá a výrobně snadná; dolaďování trimry stačí jen u středních vln. U oscilátoru má trimr připojen ještě kondensátor 20 pF.

Vf tlumivka 10 mH má 1000 záv. drátu 0,1, vinuto křížově v šíři 6 až 8 milimetrů na trubce průměru 10 mm a je připevněna na pertinaxové destičce rozměrů 30×55 mm, s očky pro vývody.

Mf filtry mají cívky na trubkách průměru 12 mm, se závitem M10 pro šroubkové železové jádro délky 15 mm. Dávají zřetelně větší činitel jakosti Q, než jakého bychom dosáhli s prve použitými jádry menšími. Můžeme ovšem použít také jiných jader, po případě i hrnečkových. Cívky mají vesměs 160 závitů vf kablíku 20×0,05 nebo 30×0,05 mm, jedna cívka má vývod na 96. závit od vnitřního (živého) konce. Dolní cívka je uložena pevně v základní pertinaxové desce, horní je nesena malou destičkou, kterou je možno posouvat jednoduchým mechanismem, zobrazeným na výkresu. Pro dosažení kritické vazby potřebujeme možnost vzdálit osy cívek aspoň 50 mm, čemuž výkres neodpovídá. Postačí však posunout osu horní cívky o 5 mm nahoru. Na posuvnou destičku je připevněn úhel-

Adaptor má vlastní regulátor nf (potenciometr 100 kΩ), ačkoliv jím nemusíme řídit hlasitost, když pro týž účel je regulátor v nf předzesilovači. Je však užitečné, můžeme-li regulátor v adaptoru nastavit tak, aby regulátor vstupního zesilovače byl využit a aby také nebyla přetížena jeho první elektronka, na niž přichází nf napětí přímo. — Zmenšený výstupní odpor adaptoru umožňuje také použít poněkud delšího přívodu k zesilovači; dbejme však, aby jeho kapacita nepřesáhla 50 pF.

Cívky adaptoru jsme sice vyráběli sami, je však možné aspoň vstup a oscilátor obsadit dobrým výrobkem továrním. Tyto cívky jsou na trubkách prům. 10 mm

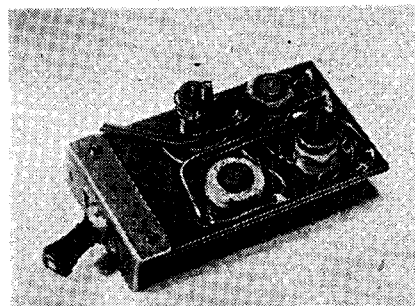
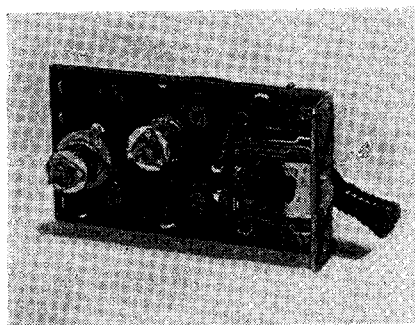
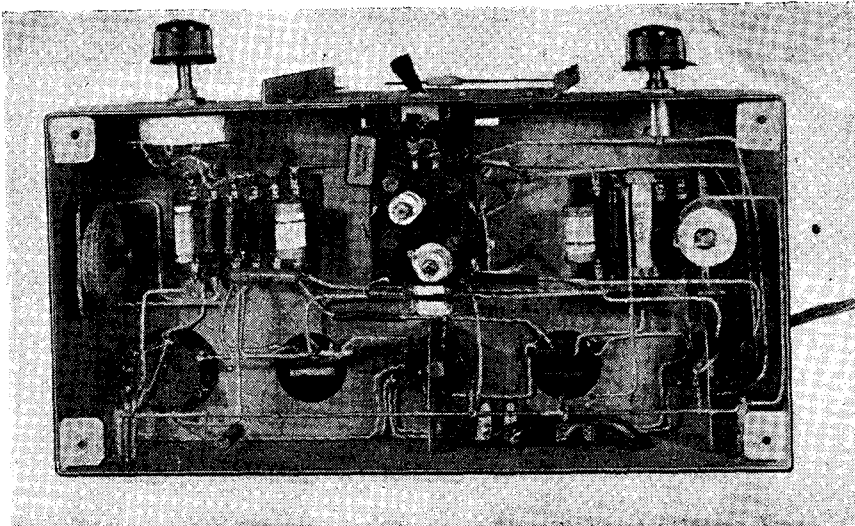




níček a v něm je zanýtován svorník M3. Na něm se šroubuje vroubkovaná matka, osazená v úhelníku na horním okraji základní desky, do níž je také zašroubován šroubek, který drží kryt. Úhelníček posuvné destičky je přitažen dosti dlouhým šroubkem M3, který má závit v úhelníku; zbývající část šroubku prochází výřezem v základní desce a na druhé straně je podložka a matka mírně sevřená, aby se destička mohla bez viklání posouvat. Všechny kovové součástky dělejme z kovů o dobré vodivosti, nejlépe z mosazi, aby zbytečně nezhoršovaly činitele jakosti. — Vývody z izolovaného vodiče jsou vedeny dírkami v destičce a na koncích obnaženy a zavlečeny do dvojice dírek, takže na ně můžeme připojit jak kondensátory, tak vývody cívek. Cívka posuvná má vývody z ví kablíku zavedeny k pomocným očkům na posuvné destičce, odtud jsou kablíky odolnější, které se tak snadno nepřelámu. Základní destička je zavlečena do kruhových otvorů v kostře a zajištěna mírným nadzvednutím té části jejích okraje, o níž se její dolní výstupky opírají. Po nasazení krytu a utažení horního šroubu je poloha soupravy zajištěna dostatečně pevně. — Kryty spájíme ze zinkového nebo mosazného plechu asi 0,5 mm síly, nebo použijeme vhodných, třeba válcových krytů z výprodeje. — Zkušenější konstruktér může si práci usnadnit obměnami, zachová však snadnou nastavitelnost vazby, která je důležitá pro dosažení přiměřeně široké rezonanční křivky, a také dobrého činitele jakosti, který u hodnot nad 150 závisí hlavně na dostatečně velkém krytu a jakostním vinutí i kablíku.

Kostra má též půdorys, jako dříve popisované části zesilovací soupravy. Výkres je snad dostatečně instruktivní a montáž tak prostranná, že nehrozí nebezpečí z nežádoucích vazeb. K ladicímu mechanismu jen to vysvětlím, že kladka, která vede převodové lanko jedné strany prakticky opačným směrem než lanko s druhé strany bubínku, téměř vylučuje jednostranný tah za kondensátor. To má vliv na stabilitu ladění. Hnačí hřídelík průměru 4 mm dává s bubínkem 80 mm převod dostatečně jemný a lehce otočný.

Vyvažování vstupních obvodů je běžné a čtenář je najde podrobně probráno na př. v RA č. 3/1947, strana 60. Nastavení mf obvodů je snadné s použitím kmitočtového modulátoru. Nemáme-li jej, nastavíme cívky MF1 tak, aby jejich osy byly od sebe 35 mm, u MF2



42 mm. Vyvažujeme obvyklým způsobem při současném utlumení obvodu, který není právě vyvažován, odporem 50 kΩ a kondensátorem 1000 pF v serii, zapojeným mezi živý pól a kostru. Máme-li pomocný vysílač s dostatečně rozestřenou stupnicí

Pohled pod kostru. Vlevo na boční stěně ví tlumivka 10 mH, uprostřed cívková souprava s přepínačem rozsahů, dole svorkovnice převodů napájecích proudů. — Vlevo dva pohledy na cívkovou soupravu. Pro úsporu místa jsou vinutí na opačné straně destičky než trimry. Doplněk 20 pF u trimru oscilátoru a pading nejsou na snímku.

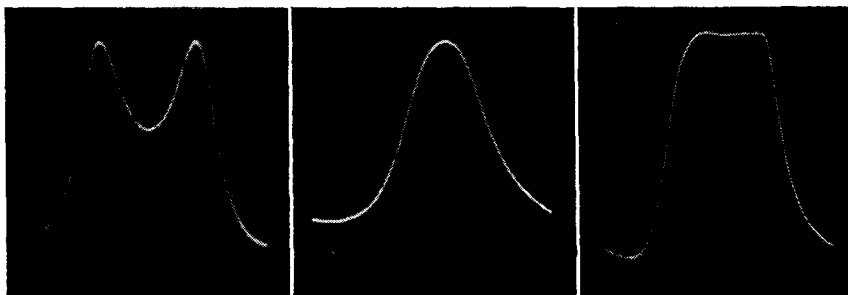
mf, můžeme se poté pokusit o změnění výsledné rezonanční křivky. Na mřížku směšovače zavedeme nemodulovaný signál mf, signál z p. v., výstupní napětí měříme citlivým ss voltmetrem paralelně na regulátoru hlasitosti (viz E 2/1951, str. 43), a pak rozlaďujeme p. v. po 1 kc a zaznamenáváme výchylky výstupního voltmetru. Z hodnot nakreslíme diagram výchylek voltmetru v závislosti na kmitočtu. Po několika pokusech se podaří dosáhnout křivky dostatečně blízké ideálu.

Připojené oscilogramy ukazují výsledky nastavování s kmitočtovým modulátorem. Zjistili jsme nejprve křivky samostatných obvodů MF1 a MF2, a poté křivku celého mf zesilovače. Je vidět, jak se původní sedlovitá křivka obvodu MF1 doplní nepatrně nadkriticky vázaným obvodem MF2 na průběh s prakticky plochým vrcholem a strmými boky. Nesouměrnost křivky na odběhové straně se nám nepodařilo odstranit, a přičítáme ji nedokonalému přenosu nízkých kmitočtů v zesilovači oscilografu, který se uplatňuje, když se zobrazovaný průběh blíží obdélníkovému.

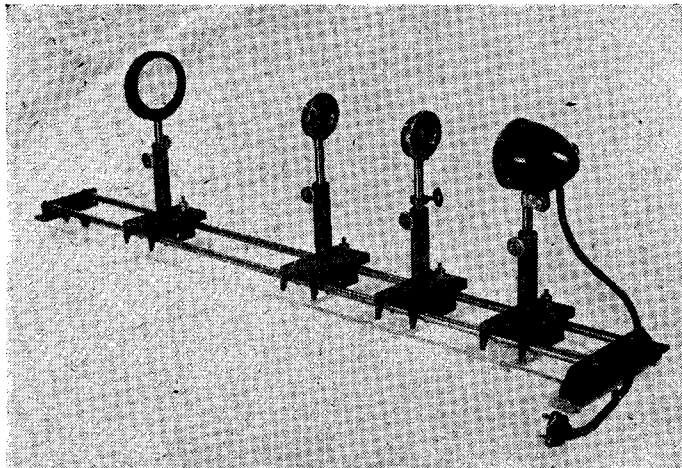
Je to průběh dosti zajímavý; poslechová zkouška potvrdila jeho přednost. Při ladění na signál se brzy objevil normální přednes, jehož barva se jen málo měnila v rozmezí širší rezonanční křivky, a síla zůstávala táž. Přednes byl příjemně šťavnatý, pokud si ovšem záznejí stálé výšky 9 až 10 kc/s mezi stanicemi nevyntily zásah tónové clony.

Přes poměrně širokou rezonanční křivku byla poslechovou zkouškou ověřena i dobrá selektivnost, a ani citlivost nezůstávala pozadu za běžným přístrojem. Tónové vlastnosti vůbec připomínaly spíše přístroje s malou selektivností, na př. přímo zesilující přístroj, popsáný zde loni v květnu na str. 116, ale citlivost i selektivnost je zřetelně „superhetová“. Věřme proto, že adaptor splní svůj účel a poskytuje hodnotnému zesilovači prakticky všechny možnosti při použití jako rozhlasového přijímače.

Oscilogramy rezonančních křivek rozhlasového adaptoru, zleva: MF1, MF2, celý mf zesilovač. Všechny jsou v témž měřítku kmitočtů: šíře rovné části pravého oscilogramu je 14,5 kc/s. — Oscilogramy byly původně „vzhůru nohama“ (oscilograf respektuje polaritu a křivky jsou kresleny záporným napětím). Pro názornost jsou reprodukovány obrácené, časová základna pak postupuje zprava nalevo.



# TECHNICKÉ POMŮCKY



## Jednoduchá optická lavice

Materiál snadno získáme v každé jen trochu slušné zásobě starého železa. Na obrázku 1 nejsou udány rozměry, protože je nutno vycházet z daného materiálu, a to hlavně z železa profilu U. Může to být stará konsola pro izolátory nebo část nějaké konstrukce. Dvě paralelní vodiče tyče volíme v zájmu stability dosti silné, aspoň padesátina délky, a musí být přesně rovné a hladké. Nařezané kousky konsoly nejprve na povrchu opilujeme a pak přesně ořýsujeme nádrhem a kružítkem. Dbejme hlavně, aby úhlové zářezy v posuvných dílech (1) měly stejný úhel a byly přesně protilehlé. Stranový posun optického systému lze jemně nastavit šroubkem (2), zajištěným stavěcí matkou.

Pro fixování jednotlivých stojanů je tu malá páčka (3) na hřídelku (4), který prochází středem šířky základny (1), se šroubem v půli délky (4). Ten působí jako vačka s nastavitelnou výstředností. Hrot šroubu (po natočení páčky) přiléhá k vodičím tyčím železnou pružinu (5), dostatečnou silou. (Zdálo by se, že popis optického zařízení nepatří do tohoto časopisu. Ale právě v elektronice často využíváme zjevů elektrooptických, při nichž optická lavice přijde vhod: fotočlánky, Kerrův clánek, projekce elektrooskopu, zrcátkové galvanometry a pod.)

## Upevnění pér přepínače

Opět uvádíme jen podstatu bez rozměrů, které si každý přizpůsobí podle potřeby. Zhotovení podle obrázku 2 je snadné, jen přesnost je potřeba při nařezávání pertinaxových destiček, a to jak co do hloubky, tak co do směru. Je výhodné, že úzká pára nemusíme vrtat. Větší počet takových zmytovaných soustav je možno navléci na svorníky a vytvořit i složitý přepínač.

## „Pohotovostní“ usměrňovač.

Malý selen v Grätzově zapojení je uložen v pertinaxové trubce, a to tak, že jeho svorník, který po přepadě nahradíme poněkud delším, stahuje pertinaxová čela.

Opická lavice při použití. Vpravo je světelný zdroj (ze svítilny na kolo), dále dva držáky s filtry a čočka - objektiv. (Stojánky na snímku nemají ještě aretační zařízení, popsané v textu a na výkresu 1.)

Miloš HANSA,  
Tesla, Elektronik,  
národní podnik.

## Přesné pilování na svěráku

Tuto práci usnadní malá pomůcka, připevněná k přední čelisti. Ohnutým pásovým železem prochází tyčinka stříbrné oceli s navlečenou mosaznou silnostěnnou trubličkou. Pilník je po ní bezpečně veden a obrobená plocha nemůže jevit stopy houpání pilníku, kterému se aspoň v malých mezích i nejzručnější pracovník sotva ubrání. Pilovaný předmět je ovšem nutno upnout tak vysoko, aby d o k o n ě n á plocha byla kolmá k jeho podélným hranám.

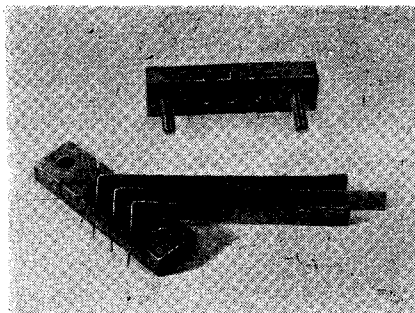
## Elektromagnetická upínka

Při různých mechanických pracích je často potřeba upnout tenký nebo malý předmět bez nebezpečí deformace. Způsob takového upínání je dobře znám u paralelních brouscích strojů (brousek na plocho). Silný, stejnosměrný elektromagnet s mnoha pólovými nástavci, vytváří rozčleněné pole, které se ochotně uzavírá přes každý přiložený železný nebo ocelový předmět a pevně jej přidržuje při obrábění. Upínky pro tento účel jsou dost rozměrné a těžké.

Pro lehčí práci stačí i menší provedení, které poměrně snadno získáme „přeskolením“ vyřazeného dynamického reproduktoru s buďící cívkou. Hodí se lépe tak zv. hrncový typ, protože cívka je chráněna před poškozením a pilinami. Nejprve zkrátíme odsoustružením trn (1); obraz 5; k tomu není nutno jej z hrncového tělesa pracně dobývat ven, dokážeme-li celek do soustruhu upnout. Na trnu je několik zapuštěných šroubů (nezakresleny) připevněna železná kruhová deska (2) a na té jsou přinýtovány pólové nástavce (3), nejvýhodněji v soustavě šesti kolem jednoho, tedy sedm. Každý z nástavců má kolem sebe těsně naraženou trubličku z nemagnetického materiálu, nejlépe mosazi, ale hodí se také měď, hliník, zetal nebo umělá hmota. Síla stěn trubčičky nemá být menší než 2 mm.

Nástavce procházejí ještě patřičně vrtnou kruhovou deskou (5), opět z nemagnetického materiálu, která čím celek kom-

V jednom čele jsou upevněny zástrčkové kolíky o normální rozteči 20 mm, ve druhém dvě zdírkové svorky, označené (+) a (-). Usměrňovač se vsazuje do zdírek laboratorního transformátoru; jsou-li uspořádány podle obrázku 3, poskytnou všechna napětí od 0 do 10 V, odstupňovaná bu dvou voltch. — Odebírané proudy nemohou ovšem být velké; kdyby měl být usměrňovač zatěžován více nebo déle, je radno trubku opatřit větracími otvůrkami.

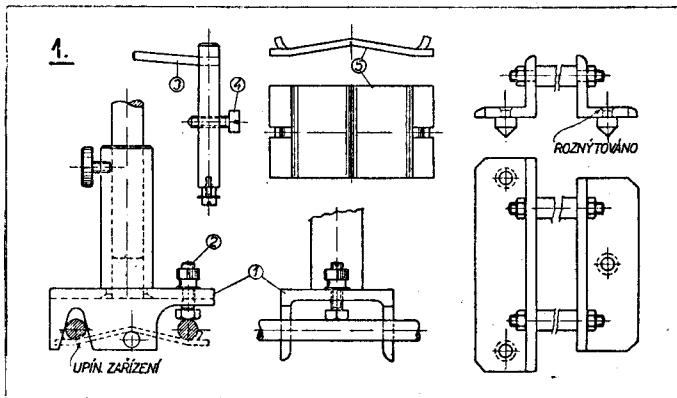


Na snímku způsob upevnění kontakt. pér bez vrtání a nýtování.

Obrázek 1. Detaily optické lavice.

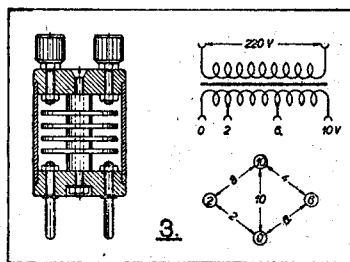
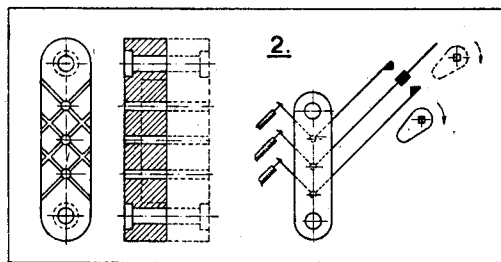
Obrázek 2. Vysvětlení způsobu upevnění pér.

Obrázek 3. Příruční usměrňovač.



paktnějším. Železná čelní deska (4) má stejné vrtnání jako deska (5) a je po sestavení celého systému co nejlépe vybroušena do roviny i s konci nástavců 3 a oddělovacího materiálu.

Protože tu jde o dosti velkou přesnost v rozdělení polohy nástavců (3), vrtné desky (4), (5) a (12) současně a jejich vzájemné polohy důležitě poznáme. Desky (4) a (5) mají však otvory větší, takže je převrtáme společně ještě jednou, a to přesně symetricky broušeným vrtačkem, aby nenastala úchyłka od osy. Kdy-



# PRO LABORATOŘ A DÍLNU

by se přesto vyskytly nějaké nepravidelnosti, t. j. mezery mezi magnetickými trubičkami a deskou (4), pomůžeme si naklepáním trubiček, pokud jsou kovové, nebo spáry zalijeme pájkou, po případě i nějakým tvrdým lakem. Pracovní plocha musí být úplně hladká, bez mezer, aby nezachycovala piliny.

Magnetovou cívku napájíme podle odporu jejího vinutí buď z lampového, nebo suchého usměrňovače. Celý „svěrák“ je zespoju upevněn šrouby k pracovnímu stolu tak, jako svěrák šroubový. Obsluha spočívá v pohybu páčky spínače napájecího zdroje. Síla, kterou jsou ploché magnetické předměty přidržovány, je velmi značná, odtržení je nemožné. Možný je snad při větším namáhání malý posuv předmětu, ale tomu se dá zabránit tím, že předmět opřeme o kolíky nebo lišty připravené na ploše upínky. Blízko při obvodu v různých místech vyvrtáme několik dírek (7) a do nich podle potřeby kolíky vsazujeme. O ty se buď opírají lišty nebo předmět sám, takže i v tomto směru je o fixaci postaráno.

Upínání není omezeno jen na magnetické materiály; je možno upnout na př. i tenký nemagnetický plech jednoduše tím, že přes něj v neexponovaných místech přeložíme dvě železné lišty a případné kolíky zajistíme. — Při práci s upínkou odložíme náramkové hodinky, aby se nezagnetovaly. Činíme to ostatně vždy, když ruce vykonávají práci, spojenou s otřesy, nárazy a prudkými pohyby.

## Levné laboratorní čerpadlo

Před lety bylo v tomto listě popsáno čerpadlo, kde se dřevěný kužel valí přes spirálově stočenou gumovou hadici a postupně ji přitlačuje k podložené desce. Na obraze 7 přinášíme jinou úpravu tohoto principu; využívá jen krátkého kusu hadice, takže ji po opotřebení delším použitím snáze nahradíme. Tlaky, které čerpadlo při použití kvalitní gumy dává, mohou být dosti veliké. I vakuum asi 30 mm Hg lze jím dosáhnout, a navlhčujeme-li hadici uvnitř vodou, glycerinem nebo pod., ssaje ještě lépe. Pro přečerpání silných kyselin nebo žiravin je toto čer-

padlo při své laci bez konkurence. Rotor při průměru asi 15 cm koná 100 ot./min. Na kotouči rotoru, nasazeném letmo na hřídeli, jsou upevněny čtyři lehké otáčivé válečky; výborně se hodí opotřeбенá dvojřadová kuličková ložiska. Deska s drážkou pro hadici je vysoustružena z tvrdšího dřeva, náběhové konce zhotoveny zvlášť. (Čerpadlo bylo popsáno v časopisu „Review of Scientific Instruments“ 1950/II.)

## Rychlé spojení do serie

na př. u dvou síť. spotřebičů, motorku a reostatu a pod., dá se bezpečně provést běžnou rozvodkou a tak zvanou banánovou spojkou. Je to izolovaná mosazná trubička s vrtáním 4 mm, s obou stran otevřená. Ostatní naznačuje snímek. Pro rychlou manipulaci se toto zařízení velmi osvědčuje.

## Kleště k dotahování dutých nýtů

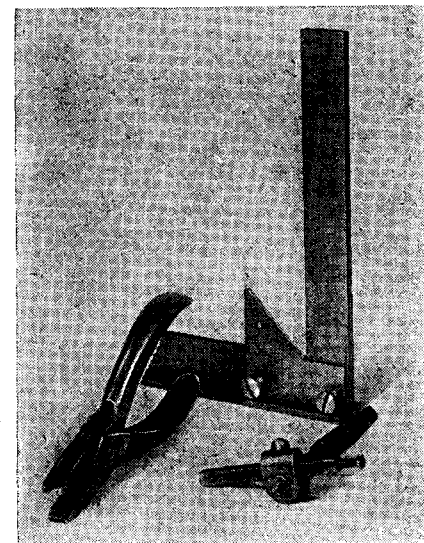
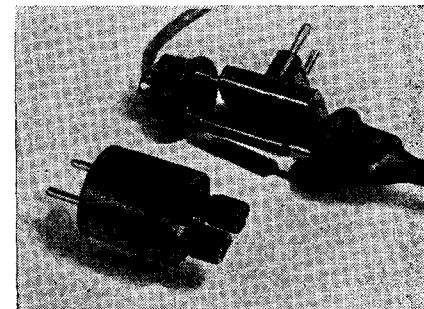
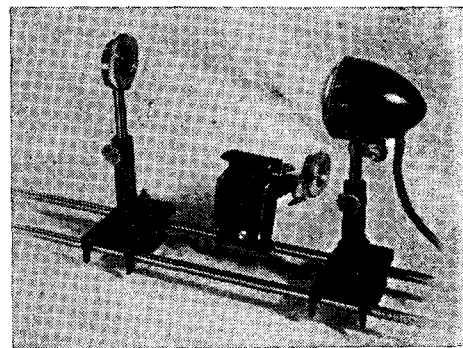
ukazuje další náš snímek. Otvory pro nýtky mají se vrtatí dosti těsně, aby zamezily deformaci nýtu do strany, a proto je nutno použít větší síly k jeho nasazení. K tomu se dobře hodí upravené kleště; jejich jedna čelist má proříznutou drážku, kterou nýtek po prostrčení projde.

## Středící pomůcka

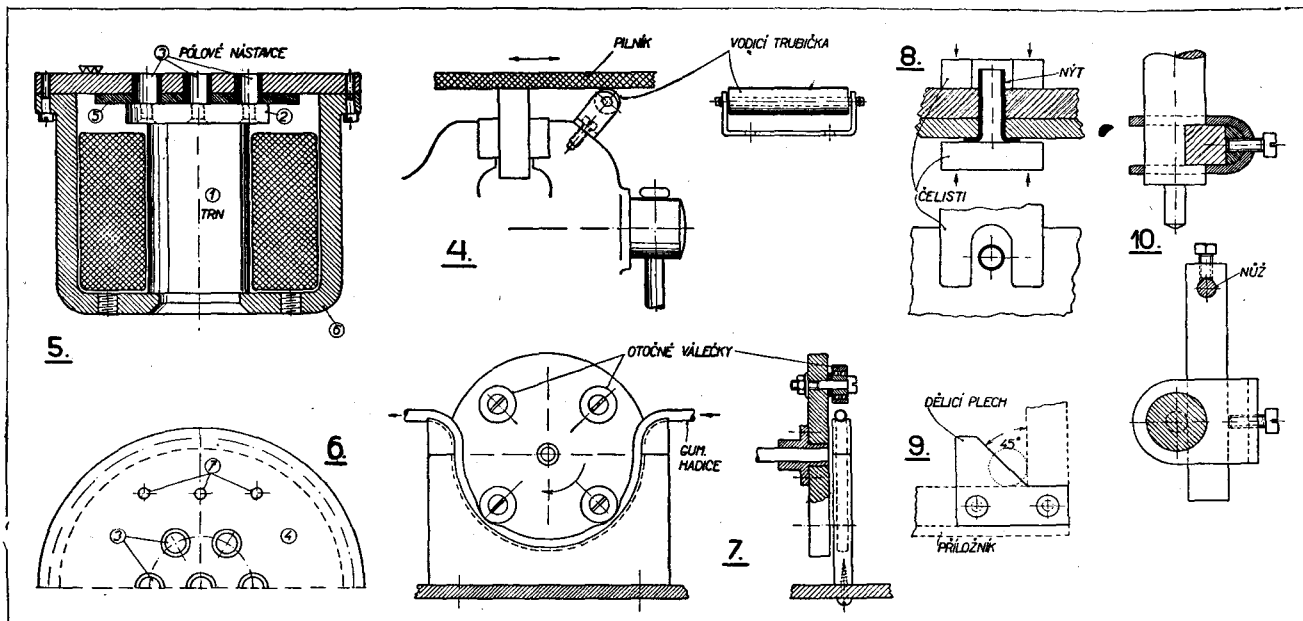
K obvyklému ocelovému příložníku dvěma šrouby s vroubkovanými hlavami připravené plech tvaru, naznačeného v obrázku 9. Plech je upevněn tak, aby přesně dělil pravý úhel příložníku. Celý přípravek nasadíme na kulatinu libovolného průměru (je zatečkována v obrázku 9) a dvěma přibližně kolmými ryskami podle šikmé hrany pomocného plechu stanovíme střed. Při menší nepřesnosti v usazení plechu otáčíme kulatinou o 180° pro každou rysku, takže případná chyba je eliminována.

## Kruhový vrták

Jeho provedení je jedním z mnoha již známých, ale je výhodné pro snadné zhotovení a velkou pevnost. Podrobnosti vysvětluje obraz 10 a snímek. Má-li být použit k hrubší práci, je lépe k přidržení čtyřhranné nožové tyče použít dvou šroubů místo jednoho.



Na s ním cích: detail optické lavice; pohotovostní usměrňovač a seriová spojka; kleště na nýtky; kruhový vrták a příložník se středící pomůckou. — Obraz 4 až 10. Náčrtky přístrojů k popisu v textu.



# PROBÍRKA DESKAMI

*Bedřich Smetana: II. smyčcový kvartet d-moll. — Smetanovo kvarteto (Jiří Novák, Lubomír Kostecký, Jaroslav Libenský, Antonín Kohout). — Supraphon 229-231-V (šest stran).*

Smetanovo Druhé kvarteto d-moll je jednou z posledních skladeb Bedřicha Smetana, neboť bylo dokončeno 12. března 1883 v Jabkenicích, tedy necelý rok předtím, než jeho tvůrce navždy odložil péro ze své ruky. Zprvu se nehrálo vůbec, protože bývalo považováno a dokonce i nejednou veřejně označeno za výplod těžce churavého mozku a již narušeného hudebního myšlení; teprve novější doba nalezla k němu kladný, ba nadšeně obdivný postoj a vidí v něm přímé pokračování prvního kvarteta e-moll, které pod názvem „Z mého života“ prošlo celým světem. Je to záslužným činem naší gramofonové produkce, že toto kvarteto znovu nahrála a že přispívá k jeho rozšíření a lepšímu poznání jak doma, tak v cizině. Ve své druhé autobiografii Smetana líčí svoje duševní stavy v době hluchoty: je to smutek nad těžkým osudem, fyzické utrpení, které mu jeho nemoc nepřestávajícím šumem a změtí vnitřně slyšených zvuků působí, ale také utušující síla radostného i teskného rozpomenutí na minulost, radost z hudebního tvoření, o němž Smetana ví, že mu je lékáři důrazně zapovídají a že bude příčinou jeho nového fyzického utrpení, a snad právě proto i hymnická, přímo extatická tvůrčí rozjasnanost, kterou skladatel vítězí nad tělesně se lámajícím životem. Výsledný dojem tohoto kvarteta je pocit síly lidského ducha, který nemůže být zlomen žádným neštěstím, žádným zármutkem.

Vede-li cesta kvarteta e-moll z někdejšího šťastného života a slastných vzpomínek do tušeného království velkého osobního smutku a jsou-li všechny jeho věty jakoby pokryty lehkým závojem rozsmutnělé melancholie, druhý kvartet se loučí navždy se smutkem bědného života a mříí někde do elysejských dálek s jejich kýženou blažeností. Hrající umělci podtrhli svým provedením právě tento hrdinsky laděný rys skladby a dopracovali se v ní nádherného účinku. Nemůžeme zde jít do detailů. Ale aspoň jediný příklad toho velkého umění: nádherné vystupňování grandiosnosti třetí věty. Ta čtyři jména: Jiří Novák, Lubomír Kostecký, Jaroslav Libenský a Antonín Kohout bude asi nutno si dobře pro budoucnost zapamatovat. Mají ve své skvělé hudebnosti, mimořádné u všech čtyř, i ve své neúmorné pili všechny předpoklady k tomu, aby vyrostli na jedno z nejlepších komorních sdružení současné doby. Nemálo jim v jejich pronikání do světa bude pomáhat i významná okolnost, že svůj pořad přednášejí z paměti. Nejde přece o slově založená díla, tvořící vlastní uzavřené ústrojenství, nýbrž o zvládnutí jednotlivých dílčích partů, které je prakticky nemožné bez dobré znalosti ostatních hlasů. Proto také jsem za účtyhodně dlouhou dobu svých návštěv v koncertních sálahách viděl jenom jedině kvarteto, které po této stránce naší hudební čtveřici předešlo, světově známé kvarteto Kolischovo ve složení: Kolisch, Khuner, Lener a Heifetz. Přitom proti našemu Smetanovu kvartetu měli velkou nevýhodu: Kolisch držel housle v pravé ruce a smyčec v levé, tedy obráceně než obvykle, takže pohybová souhra mezi ním a sekundistou a vlastně i ostatními dvěma hráči byla porušena. Teprve u Sme-

tanova kvarteta vystupuje markantně před oči častý soulad tahů smyčcem. Tento optický dojem ze hry z paměti není potřeba přeceňovat, protože pro mnohé posluchače nemá významu, ale u jiných, a těch je tuším stále značná většina, může toto zrakové sledování hry napomáhat sluchovému ústrojí a tak znásobit umělecký požitek z dobrého přednesu. Členové Smetanova kvarteta říkají, že jim z paměti hraje daleko lépe a že tím pronikají postupem doby stále hlouběji do prováděných skladeb. Nesmýšlejí tak jenom oni. I početná obec jejich citelů si již počíná být vědoma toho, že hra nazzpaměť zde není záměrným toužením po nějakém oslnivém efektu (byl by ostatně draze vykoupen), nýbrž skutečnou uměleckou potřebou a ovšem i štědrým darem každému posluchači. Gramofonovým závodům patří nesporná zásluha, že nečekaly na žádné další úspěchy a že si našeho, věkově nejmladšího kvartetního souboru povšimly poměrně brzy po zahájení jeho umělecké dráhy. Věříme, že se jménem kvarteta Smetanova, jménem zakladatele naší národní hudby, kterému svým výkonem noví kvartetisté dělají opravdu čest, budeme se v seznamech gramofonových novinek setkávat stále častěji.

Q

*Petr Iljič Čajkovskij, op. 11. — Andante cantabile — zo sláckového kvarteta — Komorný orchester Slovenskej filharmónie — Vede Václav Talich.*

Kdo hrál na nějaký smyčcový nástroj, skoro každý to zkusil: sdružil se s několika přáteli, tónem jejich houslí znásobil svoje a naslouchal s vnitřním radostným vzrušením, jak docela jinak, krásněji, tajemněji zní sólová skladba, kterou zatím znal jenom z vlastních tahů jedním smyčcem. Proto není divu, že

**D**ostal jsem nedávno dopis od mladého přítele: „Mezitím jsem se oženil, ale přes nastalé starosti rodinné zůstává mi nadále gramofonová hudba nejmilejší. Má diskotéka se velmi rozrostla přesto, že moje paní dosud nemá pochopení pro vážnou hudbu. To je jediná moje bolest, ale stále doufám, že se mi časem podaří vzbudit u ní větší zájem.“ S podobným posteskutím potkal jsem se často. Naříkaly si na nehudebnost svých mužů nejednou ženy, jindy zase muži, a vím, že to končovalo leckdy i špatně, když jedna strana, a to právě ta proti hudbě předpojatá, začala se druhé pro její zálibu posmívat nebo dokonce této zálibě bránit.

Máme známé přísloví: „Čistota — půl zdraví.“ Slychal jsem i jeho námou obměnu, uvedenou v nadpise. Žila v mnohých českých končinách a na potvrzení těchto slov můžete si ji vyhledat i v „Mudrosloví“ Františka Ladislava Čelakovského. A nelze se této podobě našeho překada divit. Což není hudba přímo fyziologickou potřebou každého zdravého člověka, není to opravdová očistná lázeň, kterou lidská mysl potřebuje zrovna tak, jako tělo vodu? Jsou ovšem lidé, jimž

i při veřejných produkcích mnozí dirigenti v koncertech i operních divadlech nejednou nahrazují předepsaná sóla smyčců jejich unisonem, neboť účinek bývá podstatně větší.

Děje se to někdy i s provozováním hudby kvartetní, která občas bývá hrána orchestrálně. Ukázkou takového hudebního pojetí máme na této desce, kde Václav Talich diriguje volnou větu z prvního kvarteta Petra Iljiče Čajkovského. Kdo by neznal toto „Andante cantabile“, a kdo by se znovu nepodivoval jednoduchosti, s jakou je vytvořeno! První thema je velkoruská národní píseň. Milostně toužení vzpomínajícího mládence Čajkovskij ovšem doprovodil nevýslovně sladkou harmonisací. Pak nad ostinatní figurací se ozve druhá melodie. Ta je již vytvořena skladatelským. Poté první a druhé housle s violou hrají opět velkoruskou národní, tentokrát v unisonu, a pak přijde zase druhá melodie, hraná v prvních houslích na struně G za drakavého doprovodu ostatních nástrojů. Následuje krátká koda, a je konec. Kompoziční rozbor nám tedy nepoví skoro nic; poslech nás očaruje ale zároveň nás poučí (po kolikáté již) o tom, že kouzlo nejpůsobivějších skladeb, mezi něž patří i Andante cantabile, je ve své podstatě vlastně nepozitív. Již antický myslitel půl století před Kristem věděl, že zdar uměleckého díla závisí sice na mnoha číselných vztazích, ale že nakonec rozhoduje jediná maličkost. Ta maličkost je ovšem velmi často nezbadatelně tajemství. — Provedení pod Václavem Talichem je dokonalé a má krásnou uslechtilost melodického frázování a zvukové ostnínosti. Není pochyby, že tato deska bude mít velký úspěch. Opravdu každému je svou hudbou přístupná a její majitelé často po ní sáhnou do své diskotéky. Sám bych však přece dal přednost předepsanému kvartetnímu provedení před sebelepším orchestrem.

Q

*Antonín Dvořák, op. 67. — Husitská. — Dramatická předehra. — Česká filharmónie. — Řídí Karel Šejma. — Supraphon 676-677-V (4 strany).*

## M U Z I K A

osud odepřel možnost hudebního vnímání. Nedal jim vůbec hudební sluch, to jest schopnost rozeznávat kvantitu a kvalitu tónů, nebo jim odňal podstatnou část z celku vrozené lidské vnímavosti. Nutit tyto lidi do vážné hudby je ovšem zbytečno, ale řekneme si hned, že těchto postižených (neboť jde skutečně o jistý defekt lidského ústrojí) je neobyčejně málo. Mnoho lidí si totiž jenom namlouvá, že nemá smysl pro hudbu, protože instinktivně cítí, že její poslech vyžaduje určité duševní námahy, ba přímo rozšíření jejich obzoru, a jim se nechce stoupat do kopců a dokonce již ne na strmé hory, odkud je tak daleko vidět, když přece v té hospůdce pod kopcem se tak příjemně sedí. Ale jako lidem se zdravým srdcem můžeme jenom doporučovat, aby se nebáli chodit po horách, nebo na nich provozovat nějaký sport, tak lidem s normálním sluchem vřele radíme, aby se naučili vnímat dobrou hudbu.

Bez hudby je vzdělanost naší doby tak-



Vstupujeme letos do Dvořákovy jubilejního roku a gramofonové závody se chystají použít tohoto jubilea k tomu, aby nahrály na desky vskutku reprezentativní výběr ze skladatelova díla. Při obecné lásce k tomuto mistru doma a při neuvěřitelné popularitě Dvořákovy v cizině je nutno jenom uvítati takový počín, neboť zkušenost s nahráváním Dvořákových děl mimo Československo nás poučuje, že v profilu dostatečně výrazném a rozložitosti skladatelova umění odpovídajícím jsme s to pořídit takový soubor desek jenom u nás. Velký počet Dvořákových děl, a to i docela mimořádných, nedočkali se v cizině vůbec nahrání. I díla kdysi tak populární a hrané po dlouhá desetiletí pomalu po celém hudebním světě, jako je právě „Husitská“, byla mimo Československo, pokud vím, nahrána jenom jednou, a to známým Boston „Pops“ Orchestrem pod řízením Fiedlerovým.

Gramofonové závody tedy ohlásily příchod Dvořákovy jubilejního roku novým nahráním jmenované ouvertury a nahradily jím dřívější zástupně provedení pod řízením Otakara Jeremiáše na deskách „Esty“. Je známo, že Antonín Dvořák napsal svoje dílo na přímé vybidnutí ředitele Národního divadla, spisovatele Františka Adolfa Šubrtu, jako zamýšlenou předehru k jeho připravované a potom nikdy nedokončené divadelní trilogii z husitských dějin, která měla obrazit vznik husitského hnutí, jeho vítězné boje o konečně po válkách i nastalý smír. U Dvořáka program ouvertury byl koncipován šife a samostatně: jako obdivné ocenění husitského boje pro pravdu a jako pevné přesvědčení, že husitství bylo svatým zápasem jak za velkou myšlenku, tak za udržení a posílení národní existence — bojem, jehož připomínka bude slížit národ svěťce Václava v celé jeho existenci. Dvořákovy se v této dramatické ouvertuře vyvíjelo spojením dvou temat: husitské písně „Kdož jste boží bojovníci“, a svatováclavského chorálu jako ideově nesourodé a tím protismyslné a naivní. Dnes ovšem víme, že spojení obou těchto písní, tak památných pro českou historii, je logické a že je výraz-

nou ukázkou Dvořákovy bystré intuice. Je dnes obecně známo, že mistr Jan Hus nikdy nepřestal být velkým citelem českého svěťce, a stejně dobře víme, že ve vášnivém manifestu, jež rozeslali na jaře roku 1420 husité do českých měst, dovolávali se pomoci sv. Václava. Nejpamátelnější sloka svatováclavského chorálu „Nedej zahynouti“ vzniká pod dojmem velkého, přímo existenčního zápasu, který Čechové vedou proti mocnému nepříteli. K dvěma uvedeným citátům připojil Dvořák tři vlastní motivy a z těchto pěti temat, z nichž jedno je lapidárnější než druhé, vytvořil dílo, o kterém napsal německý kritik po prvním provedení ve Vídni, že je to velkolepě založená skladba mohutné, až zdrcující energie a že „zní tak fanaticky, jako by byla misty instrumentována kosami, cepy a palcáty“. Zní ovšem také vroucně a v hobojevém pastorele maluje štěstí míru, který se za husitských válek vždy jen nakrátko rozhostil nad těžce zkoušenou zemí. Česká filharmonie hraje pod Karlem Šejnou „Husitskou“ s opravdovým zápalem a technickou dokonalostí, a protože nahrání samo je mimořádně zdařilé, máme před sebou dvě desky, které jsou dobrým příslibem ostatních nahrávek při letošním jubileu.

Q

*Houslový koncert D-dur, op. 77. — Johannes Brahms. — Hraje prof. G. Kulenkampff a Berlínský filharmonický orchestr pod řízením Dr. H. Schmitta-Isserstedta. — Supraphon f 22556-60 (automat.). Desátá strana: Andante sostenuto. — Max Reger. — Ze sólové sonáty, op. 91, č. 1. — Hraje prof. G. Kulenkampff.*

Se jménem Brahmovým setkali se čtenáři této rubriky v posledních letech již častěji a jsme rádi, že jim můžeme tohoto velkého symfonika a přítele Dvořákovy znovu připomenout. Gramofonové závody převzaly — jistě k velkému potěšení všech ctitelů hamburského mistra — do svého nákladu vzorně nahrání Brahmsova Houslového koncertu D-dur, který patří k nej-



Antonín Dvořák diriguje orchestr světové výstavy v Chicagu roku 1893 (Kresba E. V. Nádherného.)

krásnějším, ale zároveň nejnepřehlednějším stránkám celé houslové literatury. Překonat technické potíže, které na houslistu klade tento náročný part zvláštní, často nehousový povahy, splynout s orchestrem jednou při sólovém, jindy při kontrapunktickém vedení hlasu ve vyrovnaný celek, sladit s ním všechny hudební myšlenky, které se v sólovém hlasu a v orchestru tak nebo onak doplňují a vzájemně spolu souvisí, dobrat se svým výkonem všech tvrdých hloubek, jimiž se toto dílo vyznačuje, a dát mu zafit i v čisté kráse dokonalých forem, to dovede jen velký umělec. Je dosud v dobré paměti, že strhující provedení právě tohoto koncertu při absolutoriu pražské konservatoře vlastně založilo slávu Jana Kubelíka, Georg Kulenkampff, který již před rokem 1938 pohostinsky hrával v Praze, je houslistou neomylné techniky a také velkého, mužného tónu. Ukazuje-li ve virtuózních Joachimových kadencích svoje technické umění a v těžkých dvojhmatových figuracích v různých částech skladby sílu a jistotu svého hmatu, dá ve vedlejších idylickém tematu prvé věty nebo v kontrapunktických figuracích věty druhé promluvit krásou svého smyku nejinternějšímu Brahmsovi, jako by na potvrzenou známého francouzského rčení, že duši houslí je smyčec. Též orchestrální part má všechny znaky dokonalé přípravy a slohového provedení. Nahrání je ve zvuku houslí i ostatních orchestrálních nástrojů překvapivě věrné. Protože dílo Brahmsovo se věšlo na devět stran, je desátá strana doplněna Regerovým Andante sostenuto, které je výjimkou z jedné jeho sonáty pro sólové housle. Tuto krásně stavěnou, hudebně hluboko zabírající větu hraje Kulenkampff se zjevným citovým zaujetím. Technické zachycení houslí je zde opět obdivuhodné. Srovnáte-li si při domácím přehrávání desátou stranu s předcházející devátou, přesvědčíte se názorně na vlastním reprodukcijním přístroji, jaký při tomto dvojnásobném nahrávání byl pro tytéž housle dynamický rozdíl v záznamu jejich zvuku. V. F.

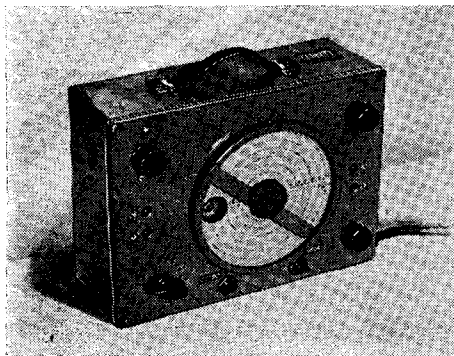
## PŮL ZDRAVÍ

řka nemyslitelná a hudební odkaz posledních několika staletí je snad nejkrásnější, co lidstvo v umění vůbec vytvořilo. Je známo, jakým odsuzovatelem skoro všech projevů moderní kultury byl Lev Nikolajevič Tolstoj, a stojí za přečtení ta ironická pasáž v jeho díle, kde mluví o nadávajícím dirigentu při zkoušce na velkou operu a kde se posmívá tomuto hudebnímu bláznění a úmorné práci stovek, ba tisíců lidí, kteří dávají dohromady podobné produkce nebo představení. Ale týž Lev Nikolajevič Tolstoj, který vyslovil tolikrát výhrady k dílu Beethovena, Berlioz, Schumannova, Wagnera a Musorgského, abychom o jiných nemluvíli, řekl jednou jmenému ruskému spisovateli, svému velikému příteli a ctiteli, že si dovede představit zánik vši naší kultury a vši civilizace a že by se s ním dovedl smířit bez valné lítosti, kdyby vedl k obrození člověka; dodal však k tomu, že se mu při jednom pomyslení zachvívá srdce úzkostí a jedno že by asi nepřechlil: kdyby se zánikem vši lidské kultury

měla vzít navždy za své hudba, právě v těch formách, v kterých nás dnes obiazuje.

Jedná tedy správně náš přítel, když se nevzdává naděje, že zájem o hudbu je možno probudit. Dodejme k tomu, že není možný opak. Lásku k hudbě nelze nikdy uhasit a běda divce nebo mladému muži, kteří by se o to mermomocí chtěli pokusit. Mohli by se snadno přesvědčit o tom, jak mocným vládcem je Apollo se svými Musami, a ke své škodě mohli by dospět i k poznání, že platonovská erotika rytmu a harmonie bývá někdy trvalejší než každá jiná.

A závěr tohoto říkání? Patří do naší rubriky? Myslím, že o tom nebude pochyb. Při dnešním rozšíření rozhlasového přístroje a při stále vzrůstajícím odbytu gramofonových desek stává se otázka probuzené hudebnosti problémem nesčetných rodin a jednotlivců, kterým se dříve ani nezdálo o tom, že by hudba a osobní vztah k ní mohli být nějakým problémem, dokonce hospodářským nebo mravním. Můžeme vám jenom přát, abyste ve vzájemném soužití si jej dovedli vyřešit k prospěchu obou stran. Václav Fiala.

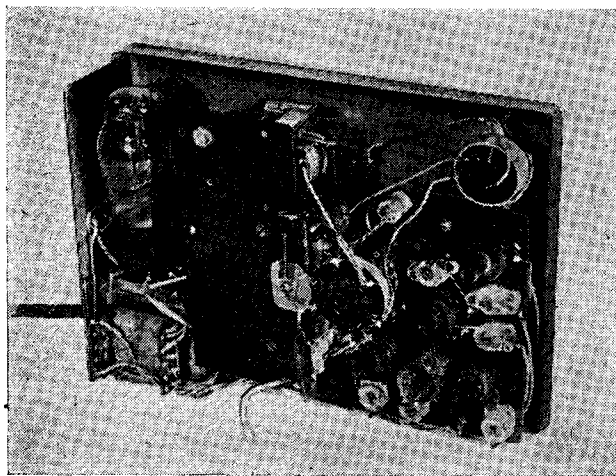


### Ssací metoda bez mikroampérmetru

Několikrát bylo v tomto listě referováno o ssací metodě (E č. 9/1949, str. 200; č. 11/1949, str. 245 a j.), a jistě mnozí čtenáři už přednosti způsobu ověřili. Popsaný způsob však potřebuje mikroampérmetr nebo miliampérmetr se základním rozsahem nejvýše 1 mA. Výprodej těchto přístrojů je vyčerpán a citlivé přístroje jsou v domácích dílnách vzácné. Ve snaze, obojité nezbytnost vzácného měřiče, sestrojil jsem „ssací“ přístroj, osazený jedinou elektronkou EM4 nebo EM11, která pracuje jako indikátor i generátor. Přístroj lze použít jako měrného oscilátoru. Spotřeba proudu je nepatrná, k usměrnění stačí tyčinkový usměrňovač 5 mA.

Jak udává obraz zapojení, používá přístroj elektronového indikátoru s dvojitou citlivostí. Citlivější systém pracuje jako oscilátor s tak zv. elektronovou vazbou. Anoda tohoto systému je napájena přes odpor 0,8–1,2 MΩ a je uzemněna přes kapacitu 50 až 100 pF. Současně z této anody lze odebírat přes zeslabovač napětí a používat ho k vyvažování přijímačů. Druhá, méně citlivá anoda je rovněž napájena přes odpor 0,8 až 1 MΩ, a z této anody je vyveden přes jakostní izolantní kondensátor 10 nF asi 20 cm dlouhý vývod pro připojení zkoušeného obvodu.

Při činnosti oscilátoru vznikne na mřížkovém svodu 0,1 M záporné napětí a citlivější výseče se zúží, což je kontrola činnosti oscilátoru. Připojíme-li na druhou anodu zkoušený obvod a oscilátor naladíme na jeho kmitočet, vznikne na anodě a vychylovacím křídélku velké vř napětí a výseče méně citlivého systému se téměř uzavrou matnějším jasem (výhoda proti popsanému přístroji v E 2/1949, str. 32, kdy nastalo jenom mžknutí). Je to vlastně laděná anoda a přes nevýhodný malý vnitřní odpor této elektronky je ladění velmi ostré. Jenom na kmitočtech krátkých vln je vř napětí malé a uplatní se ssací metoda (kapacita, anoda, mřížka) nepoužitelná na ostatních rozsazích.



Podstata zapojení magického oka jako oscilátoru pro obměněný způsob měření ssací metodou. Místo jediné cívky má přístroj několik cívek pro rozsahy, přepínané obvyklým způsobem.

Snímky na této straně: Pohled zepředu a zezadu na přístroj, který pro ssací metodu nahrazuje miliampérmetr magickým okem.

Přístroj může být malý a dá se vyrobit s malým nákladem (sám jsem použil starších součástí); jeho použití je rozsáhlé a práce s ním radostná.

Josef Průša,  
Lesná č. 42, p. Želetava.

(Při použití této úpravy jistě čtenář nepřehlédne tu okolnost, že se ke zkoušenému obvodu připojuje paralelně kapacita přívodu, kondensátoru 10 nF a anody proti zemi. Tato kapacita bude jistě větší než 5 až 10 pF, obvyklých při původních úpravách. Ostatně je pravděpodobné, že i po obvyklém vyvedení tykadla z ladicího obvodu přes malou kapacitu by se projevilo na stínítku indikátoru nastavení kontrolovaného obvodu do souhlasu s kmitočtem oscilátoru změnou šíře křídélka. — Red.)

### Zlepšená navijedka

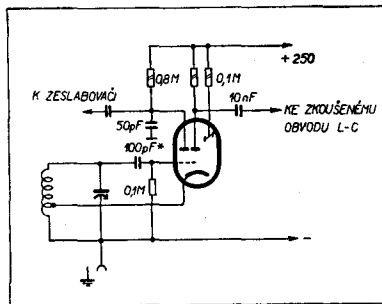
V Elektroniku č. 11/1949, str. 257 popsal J. Ruml z Prahy velmi vtipně obojitého požadovacího převodu u křížové navijedky tím, že

## Z REDAKČNÍ POŠTY

hnací ozubené kolečko mělo podle potřeby odstraněno několik zubů.

Poněvadž jsem měl k dispozici jen kolečka o 32 zubech, stalo se mi, že příliš značné zpoždění, zejména při více vypilovaných zubech, způsobovalo propadávání vinutí v místě zpoždění, a sesouvání závitů. Zkoušky podle návodu nepomohly. Vypiloval jsem proto při žádaném zpoždění dvou zubů po jednom zubu na dvou protilehlých místech, při zpoždění o tři zuby jsem odpiloval po jednom zubu třikrát s roztečí 120°. Tím vzniká zpoždění rozdělené na dvě, resp. tři místa, což je nezřetelné a cívka je zcela rovnoměrná. S takto upravenou navijedkou vinul jsem i cívky široké 5 mm na průměr 4 cm, a na kostru 10 mm vinu cívky se zpožděním 1:10, aniž si nezasvěcený povšimne, že by byla navijedka „ošizená“.

Dále je možno zjednodušit konstrukci tím, že na hlavní hřídelkě nasadíme pevně vše-



chna kolečka s vypilovanými zuby, a plně kolečko na druhou hřídelku upravíme posuvně, aby mohlo zabírat s kterýmkoliv protějším kolečkem. Odpadne tím převod podle obrázku v návodu, je možno i při vinutí měnit poměr zpoždění, klika může být umístěna pevně a kolečka se zaručeně neztratí. Přes jednoduchou konstrukci prokazuje navijedka velmi dobré služby; vinul jsem několikrát na zkoušku cívku 700 závitů úplně bez závad. Jaroslav Jelínek, Tachov.

(Pisatel této zprávy doložil přednosti své úpravy vzorně navinutou cívecou asi 100 závitů šíře 6 mm na průměru 10 mm. — Při kolečkách s jemným ozubením, kde je současně větší počet zubů v záběru, je snad nutno odpilovat vždy tento počet plus jeden zub. — Red.)

×

Křížovou navijedku, popsanou v 5. č. RA 1948, je možno výhodně doplnit. Původní navijedka má vřeten se závitem M8, který nedovoluje, aby bylo možno na ně našroubovat nejběžnější kostičky se závitem M7. Kromě toho je závitem zmenšena pevnost vřetene, jehož druhý konec není uložen. Proto jsem svou navijedku opatřil koníkem, takže celek připomíná malých soustruh.

Navijedka sama je autogenně svářena. Tím odpadá děláni modelu a shánění odlitku a kostra je lehká než litinová. Vřeten je zkráceno tak, aby vyčnívalo jen 12 až 15 mm a na konci má závit M8, na němž je našroubován 6 mm silný unášecí kotouček U. Mezi kotoučkem a krytem ložiska je silná mosazná podložka P, neboť osový tlak může být značný a stavěcí kroužky by se mohly posunout. Jinak na navijedce není změn.

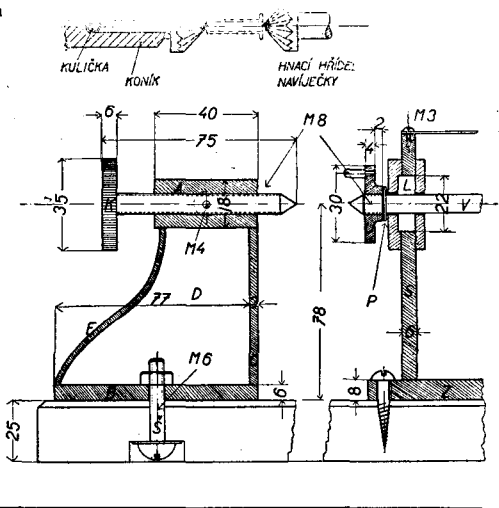
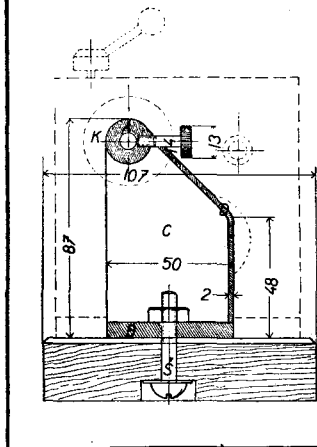
Konstrukce koníku je zřejmá z obrázku: Na základní destičku B rozměru 6×50×80 milimetrů přivaříme 2 až 3 mm silnou stěnu C, nesoucí váleček A průměru 18 mm. Potom postupně přivaříme stěny D a E. Je třeba dbát, aby váleček byl rovnooběžný se základnou B; menší diference napravíme při vrtání otvoru pro šroub K. Stěnu E zhotovíme napřed zkusmo ze silného papíru, obkreslíme na silný plech, vysekáme a po ohnutí přivaříme. Přivaření musí být důkladné, protože potom sváry zpilujeme a hrany mírně zkulatíme. Na tvaru koníku příliš nezáleží; důležité je jen, aby špičky koníku i vřeten byly stejně vysoké, a aby šroub K a vřeten V byly sousedé.

Hlava šroubu K. je ovroubkována a našroubována. Hrot koníku je kalen; hlavu zajistíme proti uvolnění zaletováním cínem a proto je nutno hrot při letování chladit, aby kalení nepopustilo. Koník je šroubem S upevněn na základní prkénko z tvrdého dřeva, silné 25 milimetrů a široké 107 mm. Jeho délka závisí na maximální vzdálenosti špiček, kterou zvolíme podle vyzdílení. Bohatě postačí vzdálenost 120 až 130 mm. — Funkce zařízení je zřejmá: Mezi špičky upínáme šroub se středními konusy, který má po celé délce závit M7, na koncích jsou vyvrtány dírky 2,5 mm do hloubky asi 4 mm a na jednom konci je našroubována a zaletována kruhová destička 3 až 4 mm silná, průměru 30 mm, s otvorem pro kolík unášecího kotoučku U. Při práci namažeme hrot koníku kapkou oleje. — Chceme-li vinout cívky pro trafo, upínáme do špiček hranol z tvrdého dřeva, na němž je těsně nasunuta kostra cívky. Na čelech hranolu vyrazíme důlkem jamky a na jednom konci vyvrtáme podélný otvor opět pro kolík unášecího kotoučku. Vodicí tyčku odstraníme, protože by při práci překážela. Protože hranol je pevně uložen, můžeme vinout i cívky veliké, silným drátem a utahovat vinutí bez nejmenších obav. Pod šroub M4, kterým se zajišťuje šroub K proti samovolnému uvolnění, dáme malý kotouček měděného plechu, aby se závit šroubu K nemačkal.

Popsaným doplněním získáme hodnotný strojek, kterým můžeme vinout stejně dobře křížové cívecy průměru menšího než deseti-haléř, i velké cívky transformátorů. Dokonce bychom mohli unášecí kotouček nahradit ma-



**Úprava navijčky přidáním koníku.  
Vpravo nahore: použití unášecích  
středicích hrotů.**



lou upínací hlavičkou, místo klíky řemeničku, na šroub K upevnit podávací stoleček, a z navijčky by byla obratem malá horizontální vrtáčka. J. Slavíček, Praha-Pankrác.

(A ještě jedno zdokonalení: Místo unášecí destičky a upínání vrchu na hřídel je možné použít hrotu s vrcholovým úhlem 70° až 90° s vypilovaným ozubením. Na koník upevníme podobný hrot, lehce točně uložený ve šroubu koníku. Použijeme vhodného axiálního ložiska. Mezi hroty je možné upnout jakoukoli trubičkovou kostru, bez hřídele, s průměrem téměř libovolně malým, neboť jsou i kostry menší než M7. Obrázek je připojen k výkresům předchozí zprávy. — Red.)

**Podivný elektromotorek**

Zkoušel jsem podle návodu v Elektroniku přestavět na st proud výprodejní motorgenerátor s dvěma kolektory a s dvojitým vinutím na magnetech (pravděpodobně kompondní strojek; jedno vinutí bylo slabé, druhé ze silného drátu). Náhodou jsem při zkoušení připojil přívod proudů z převodního transformátoru na kartáčky, při čemž vinutí magnetů nebyla zapojena. K mému překvapení se strojek roztočil a běžel. Opakoval jsem pokus s magnetovým vinutím vyňatým z motoru, a opět se motor točil. — Pokoušel jsem se vysvětlit tento neobvyklý úkaz tím, že snad druhé vinutí kotvy (motorgenerátoru) pro vysoké napětí má částečný zkrat. Upravil jsem proto zkrat dokonale převážáním druhého komutátoru, ale tak se motorek netočil. Motorek pracoval tímto způsobem s dosti značným výkonem a s poměrně stálými otáčkami, při libovolném natočení držáku s kartáčky. — Byl bych vděčen, kdyby některý čtenář nebo redakce mohli zjev vysvětlit a zejména sdělit, zdali by tak nebylo možné dosáhnout účelného chodu motoru.

V. Boudník,

Předonín 110, u Roudnice.

**Zkraty v ladicích kondensátorech**

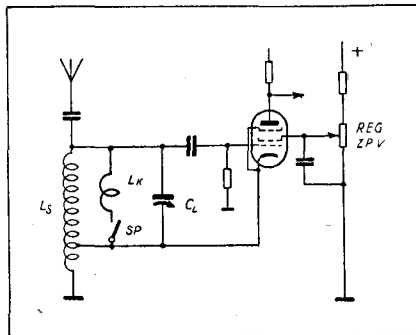
Zkraty nebývají vždy způsobeny vyběhaným ložiskem, nýbrž častěji kovovou pilinou, Zvláště u zaprášených kondensátorů, nebo u kondensátorů miniaturních ji těžko nalezneme, a její mechanické odstranění je vždy spojeno s nebezpečím, že u duálu podstatně zhoršíme souběh.

Ke svým pracím používám nízkovoltového pajedla pro napětí 24 V. K odstranění zkratu používám traťu pro pajedlo. Podle stupnice na přijímači si zapamatuji místo zkratu, potom odpojím přívod ke statoru a zavedu naň napětí z traťu. Kondensátor je přitom vytvočen tak, aby ještě nebyl ve zkratu. Nyní otáčím kondensátorem do zkratu a zpět tak dlouho, až se zkrat vznikajícími jiskrami upálí. Jediným otočením do zkratu se mi nepodařilo kondensátor opravit. Cívky je nutno

odpojit, abychom je nespálili. Tímto způsobem se mi podařilo opravit i válcový zasuvací kondensátor, který byl prohlášen za neopravitelný. Podobně se dají někdy odstranit i zkraty mezi elektrodami v elektronkách. Stejnoseměrný proud není vhodný, protože drží oblouk. V nouzi by snad stačilo žhavičce vinutí trafa v přístroji po vytažení elektrotnek.

Je-li zkrat tvrdošíjný, prozradí se místo poruchy silným jiskřením, takže kondensátor není nutno z přístroje vyjmát a prosvěcovat. Použil jsem tohoto způsobu již několikrát a vždy s úspěchem.

V. Sotorník, Praha.



**Nejjednodušší cívka pro jednoobvodové přístroje**

Při zkoušení jednorampky pro střední vlny, zapojené podle připojeného obrázku, jsem omylem spojil nakrátko horní část cívky Ls, od mířky k obdoce pro katodu. Střední vlny zmizely ale dostavil se uspokojivý příjem na krátkých vlnách a co více, zpětná vazba nasazovala po celém rozsahu. Upravil jsem si pak dvourozsaňovou cívku soupravu podle obrázku tak, že jednoduchým spolehlivým spínačem připojuji k cívce Ls velký půlzávit o poloměru asi 3 cm, který jde od horního konce Ls ke spínači a odtud ke katodě. Při jednoduché vazbě s antenou získal jsem tak nejjednodušší přepínání rozsahu střední-krátké, které znám, a jistě se osvědčí i jiným. — Princip sám není nový, byl v Radioamatérův snad po prvé v č. 1-2/1945, str. 6, u jednoduchého krátkovlnného superhetu, ovšem jen ve spojení s mf kmitočtem a s jiným způsobem řízení zpětné vazby. Přepínání rozsahu jediným spínačem je také známo na př. DKE, viz RA č. 2/1946, str. 50, ovšem jen pro přechod s dlouhých na střední vlny; u krátkých bylo jinak vždycky nutno přepínat vinutí zpětné vazby, a jediný spínač tedy nestačil.

Luboš Kudrnáček, Náchod.

**Povrchová úprava železných předmětů**

Železo patří mezi nejpoužívanější konstrukční materiál pro drobné mechanické součásti v radiotechnických přístrojích. Jeho odolnost proti atmosférickým vlivům je velmi malá. Rychle se potáhne vrstvičkou kyslíčnicku, zrezaví. Proto železné předměty chráníme buď nátěrem barvou, nebo galvanickým povlakem odolného kovu (zinek, chrom, nikl, kadmium). Pro drobné železné součásti hodí se velmi dobře také moření a chemické černění, které jim dává vzhledný a odolný modročerný povrch. Podstata tohoto způsobu povrchové úpravy spočívá v tom, že povrch se promění ve vyšší kysličníku železa, které odolává vlivu kyslíku. Sami jsme tento způsob mnohokrát s úspěchem vyzkoušeli.

**Očištění.** Nejprve pečlivě zčavíme předmět stop rzi a mastnoty. Rez se odstraní smirkovým papírem a železným kartáčem. (Povrch potom můžeme vyleštit kašičkou z vídeňského vápna a oleje). Mastnota se nejprve odstraní kartáčem, namáčeným do benzínu, a nakonec předmět řádně omyjeme v tetrachloru (samotný benzin nestačí, bývá mastný). Tetrachlor koupíme v prodejně Chemodrogy. Pak už předmět nesmíme vzít přímo do ruky, nejlépe do kousku čistého filtračního papíru, který jej také osuší.

**Mořící roztok.** Ve skleněném nádobě z ohnivzdorného skla laboratorního, připravíme tento roztok:

- Sodný lough 400 g,
- Dusičnan sodný 10 g,
- Převařená voda 600 cm<sup>3</sup>.

Nejprve opatrně rozpustíme lough, a to ve studené vodě, a teprve po úplném rozpuštění přidáme dusitan a dusičnan. Roztok je prudkou žřávninou, pozor na oči, pokožku i bytové zařízení. Poté jej opatrně zahříváme až do varu, který nastává kolem 130° C (teplota je důležitá, zkontrolovat pokud možno teploměrem). Do vařící kapaliny ponoříme železné předměty na 25 až 40 minut za stálého varu, až se na povrchu vytvoří modročerná vrstva.

**Konečná úprava.** Potom předměty opatrně vyjmeme (kleštěmi nebo pincetou), osušíme je v dřevěných pilinách a zbytek loughu neutralisujeme omytím v kuchyňském octě (5% až 8%). Po řádném opláchnutí v teplé vodě a po osušení v pilinách hodíme předměty do horkého strojního oleje, kde je ponecháme asi po dobu jedné hodiny. Tím se vrstvička kysličníků stabilizuje a zachová si pěknou barvu i odolnost proti mechanickým poškozením po dobu skoro neomezenou. Objeví-li se však na povrchu světlá místa, ukazují to, že předmět nebyl řádně zbaven mastnoty nebo rzi. Postup je nutno potom opakovat. Přejeme hodně radosti z výsledku, ale pozor na oči! Ing. O. Horna

(„Vstříkne-li do oka koncentrovaná kyselina nebo lough, musí být okamžitě oko promyto silným proudem studené vody. Nejlépe rychle skočit k vodovodu, nahnout hlavu dozadu, oko důkladně rukou otevřít a vpouštět do něho delší dobu proud studené vody. Potom na zavřené oko přiložit kus vaty, přes ni čistý kapesník a okamžitě odejít k lékaři nebo na záchranou stanici k ošetření. Zameškání i několika vteřin může zavinit vážnou poruchu zraku nebo oslepnutí. Stejně postupujeme, když nebezpečná kapalina vstříkne do oka spolupracovníkovi.“ Citováno z knihy „Základy laboratorní praxe“, Ing. K. Anderlik, Práce, Praha 1950. — Jednoduché brýle omezí podstatně nebezpečí vstříknutí.)

**Co se považuje za vysílací radioelektrickou stanici**

Úřední list republiky Československé, díl I, částka 13 z 20. ledna 1951, obsahuje vyhlášku ministerstva pošt o vymezení pojmu vysílací radioelektrické stanice. Podle ní

(par. 1) se za takovou považují zařízení, vyzařující na dálku (t. j. zpravidla mimo budovu, kde jsou instalována), elektromagnetické vlny o kmitočtech větších než 20 kc/s. — Par. 2, odst. 1. Za vysílač stanic se nepovažují: a) telekomunikační zařízení, která používají pro přenos na drátě nosných frekvencí (včetně zařízení pro vř telegrafii a telefonii po drátě); b) lékařské a průmyslové vř přístroje s podmínkou, že nepůsobí na dálku; c) přístroje, jimiž se sice úmyslně vyvolávají vř kmitky k účelům měřicím, zkušebním, vyučovacím, bezpečnostním a pod. (na př. signální generátory, vlnoměry) avšak pod podmínkou, že nejsou spojeny s vyzařovacím systémem (anténou) a že nepůsobí na dálku; d) přístroje a zařízení, u nichž vř kmitky vznikají nebo mohou vzniknout mimovolně jako vedlejší a nežádáný účinek, na př. zvonky a přerušovače, motory, elektrické spotřebiče a elektrické domácí přístroje, ručtově usměrňovače, roentgenové lampy a pod. — 2. Působením na dálku rozumí se v odst. b) a c) takové vyzařování, které buď ve vzdálenosti 1 km elektromagnetické pole nejméně 10 mV/m. — 3. Zařízení v odst. 1 musí být upravena tak, aby nerušila škodlivě radioelektrický příjem (Předpisy ESC, část XXI, hlava C). Par. 3. 1. Ke zřízení a provozování vysílacích stanic ve smyslu předch. ustanovení je třeba povolení, které uděluje poštovní správa, u stanic amatérských ministerstvo národní bezpečnosti. — Par. 4. Vyhláška nabývá účinnosti dnem vyhlášení, t. j. 3. lednem 1951.

## Z KLUBŮ

### Připravujte se na Den radia.

Den 7. května, který je od roku 1945 oslavován v Sovětském svazu jako Den radia, byl letos po prvé zařazen ministerstvem informací a osvěty do státního kalendáře. Stalo se tak z iniciativy radioamatérů v závodních klubech ROH.

V tento den oslaví všichni čs. pracující lid výročí prvního použití radia A. S. Popovem roku 1895. Vzpomeneme přitom také velké práce, kterou pracovníci radia v Sovětském svazu spolu se všemi čestnými radiotechniky ve světě konají pro věc míru.

Čs. rozhlas vzpomene Dne radia zvláštním pořadem. Bude vysílána rozhlasová hra ze života A. S. Popova a přednášky o Dni radia v SSSR, o vývoji sovětské radiotechniky a o práci radioamatérů. Čs. státní film připravuje na tento den v řadě měst předvádění filmu První depše, který pojednává o životě A. S. Popova a o historii odcizení Popova vynálezu Marconim. Čs. pošta bude v době okolo 7. května orážet poštovní zásilky razítkem, upozorňujícím na Den radia. Národní komitét pro vědeckou radiotechniku spolu s fakultní skupinou ČSM na vysoké škole elektrotechnického inženýrství uspořádají v Zengerově posluchárně ČVUT slavnostní večer k tomuto dni. Pořad bude tento: 19.00—19.05 Zahájení (předseda NKVR prof. Ing. Dr. Josef Stránský).

19.05—19.20 A. S. Popov, vynálezce radia (Ing. Dr. Djadkov, Tesla-Elektronik).

19.20—19.55 Vývoj a úspěchy sovětské radiotechniky (Ing. Dr. Miroslav Joachim, tajemník NKVR).

19.55—20.00 Závěr (prof. Ing. Dr. Josef Stránský).

Národní technické museum zahájí v tento den rozhlasovou výstavu, které se zúčastní také radioamatéři zvláštní expozicí. Zde budou předváděny původní Hertzovy pokusy a jejich moderní analogie (o uspořádání těchto pokusů a o odborný výklad se postarají vědecktí pracovníci z oboru radiotechniky a fysiky: RNDr. Josef Beněš, Ing. Jiří Datlov a RNC Emanuel Klier).

Na všech školách, vysokých, středních i průmyslových bude v hodinách fysiky, resp. radiotechniky vzpomenu tohoto dne. Ná-

stěnky na školách budou věnovány Dni radia.

Ve výkladních skříních n. p. Elektra budou uspořádány výstavky prací radioamatérů a propagační skřínky ke Dni radia. Také v radiových továrnách vzpomenu života a díla A. S. Popova, vývoje a úspěchů sovětské radiotechniky.

U jednotek vojska, které se zabývají radiovým provozem, bude Dne radia vzpomenu a budou vyznamenáni vynikající radiisté.

Jaká bude účast radioamatérů na Dni radia? Ústředí radioamatérů je iniciátorem Dne radia u nás a je třeba, aby všichni radioamatéři v závodních klubech ROH ve svém okolí zasahovali, aby přípravy na Den radia byly úspěšné. Postarají se, aby v místě jejich bydliště byli ředitel školy, vedoucí prodejny n. p. Elektra, správce místního kina, výbor skupiny ČSM i výbor ZS ROH informováni o významu tohoto dne. Je to zejména povinností vedoucích funkcionářů kroužků radioamatérů v ZK ROH. Vedoucí funkcionáři krajských sborů radioamatérů ROH budou informovat Krajské odborové rady (jejich KPO) o významu Dne radia a dohodnou s nimi akci Dne radia v krajském měřítku.

Všichni koncesovaní amatéři vysílají a všechny kolektivní stanice se zúčastní závodů ve spojení se sovětskými amatéry, pořádaných v den 7. května. Operátoři nabídnou a zapůjčí propagační materiál (staniční lístky s mírovým námětem, informace o sovětských radioamatérech, životopis A. S. Popova, ukázky svých prací) všem zájemcům. Podle možnosti předvedou ukázky spojení na krátkých vlnách na závoděch, ve školách nebo při veřejných přednáškách. Kde to bude možné, uspořádají veřejné přednášky sami nebo ve spojení s masovými organizacemi SČSP, ROH, ČSM a pod.

Odbočky Svazu sovětsko-československého přátelství využijí Dne radia zejména k propagační posluchu českého vysílání z Moskvy. Časopis Svět sovětů přinese zvláštní dvoustránku, pojednávající o sovětském Dni radia a SČSP vydá zvláštní serií obrázků v seriálu „Šestina světa“ a věnuje Dni radia zvláštní číslo publikace „Poznáváme SSSR“. O tento materiál se mohou naše kroužky a ostatní zájemci přihlásit v odbočkách SČSP nebo přímo v ústředí v Praze I, Masarykovo nábřeží 18.

Všechny zprávy o přípravách Dne radia zašlete do 1. dubna komisi Dne radia, Ústředí radioamatérů ROH, Václavské náměstí 3, Praha II. Udejte podrobnosti o pořádaných podnicích, aby mohl být sestaven přesný program Dne radia do 15. IV. t. r. Tento program bude uveřejněn v tisku.

Je povinností všech funkcionářů referátu radioamatérů v ZK ROH, aby ihned po skončení Dne radia podali ústředí přesnou zprávu o průběhu dne s dokumentárním materiálem, aby mohl být co nejdříve uveřejněn v tisku.

×

Kurs stavby měřicích přístrojů, pořádaný Čs. radiosvazem v jeho dílně v Praze II, Karlovo nám. 318/4, byl skončen v únoru. Kursu se zúčastnilo 25 pokročilých amatérů, kteří si poříдили ze stavebnice n. p. Elektra hodnotný měřicí přístroj. Tento univerzální přístroj byl též v dílně vyzkoušen a oceňován a bylo dosaženo přesnosti v některých případech až jednoho procenta. Svaz nyní provádí technické školení dívek, které odcházejí do výroby, a připravuje stavební kurs lidového superhetu. Školení dívek se děje ve formě mírového závazku.

## Z REDAKCE

Ačkoliv jsou naše výtažky ze zahraničních odborných časopisů stručné, snaží se ti, kdo je připravují, aby obsahovaly všechno podstatné; chemické vzorce, data součástek nebo celé zapojení atd. Často přetiskujeme stejné stručnou zprávu cití, jež nebyla sestavena tak důkladně, nebo v níž byly úmyslně vynechány podrobnosti. V obou případech je ani my nemůžeme zjistit, a proto ani nejme s to

vyhovět těm čtenářům, kteří nás o ně žádají. V některých případech bylo by to nemožné i pro přílišnou speciálnost nebo obsírnost námětu. Doporučujeme zájemcům, aby si v naléhavých případech ten časopis vyžádali ve veřejných knihovnách a pokusili se vypátrat potřebné informace sami.

×

Desetinná třídění chybí řadě čtenářů Elektronika a ochotně přiznáváme, že se právem o ně hlásí, když už tu jednou bylo zavedeno. Vynasnažíme se vyhovět jim v souhlasu s některými pisateli jen u článků závažnějších, jakmile získáme spolehlivý moderní katalog Dt. našeho oboru.

×

Nedopatřením vypadl z přehledky skladových starších čísel našeho listu, která tu byla minule otištěna, celý ročník 1949, který také ještě máme. — Naopak opravujeme sdělení o slavnostním čísle 1/1951 t. roč.: není t. č. na skladě ani pro nové abonyty. Stejně i letošní číslo 2. — Ti, kdo je snad mají dvojmo a mohli by přebytečné výtisky přenechat administraci výměnou za kterékoliv jiné číslo z těch, která máme na skladě, zasloužili by si vděčnost postižených, kterým chybí do úplného ročníku.

## K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Autorem vysvětlení k článku „Vakuum nebo termická emise?“, které bylo otištěno v č. 3, na str. 76, je Ing. Dr. Mir. Lupinek.

## NOVÉ KNIHY

M. I. Kontorovič: Operacionnoje isčislénije i néstacionarnyje javlénija v elektrických cepjach. (Operátorový počet a přechodné zjevy v elektr. obvodech.) Fyziko-matematičeskaja bibliotéka inženěra. Gosudarstvennoe izdatélstvo téchniko-téoretičeskogo literatury, Moskva 1950. 214 stran, šitý a ofsetný svazek 140×210 mm stojí u nás Kčs 32,50.

Kniha je určena hlavně inženýrům, elektrotechnikům, aspirantům a studentům elektrotechnických ústavů, kteří chtějí studovat operátorový počet. Výklad je doprovázen vhodnými příklady. V prvních šest kapitolách je látka vyložena způsobem srozumitelným i těm, kdo neovládají teorii funkcí komplexní proměnné. Poslední tři kapitoly vyžadují příslušnou předběžnou přípravu čtenáře; uvádějí základy úplnější teorie, která spojuje operátorové metody s Fourierovým integrálem, který má rovněž široké využití při studiu nestacionárných pochodů v elektrických obvodech a obsahuje některé speciální využití Laplaceovy transformace.

×

Spravočnik po radiotěchnikě (Radiotechnická příručka). Pod hlavní redakcí B. A. Smirěnina. — Gosenergoizdat, 1950 Moskva. Form. 270×210 mm, 784 strany, tenký křídový papír, velmi hustá sazba, velké množství schémat a obrázků. Vázáno v plátně. Cena 100 rublů, u nás 375 Kčs.

Na rozdíl od běžných příruček nedává „Spravočnik“ jen hlavní vzorce a tabulky pro výpočet obvodů nebo součástí, nýbrž doprovází vzorce a tabulky odvoděním fyzikálním a v některých případech i matematickým. S tohoto hlediska může být užito příručky v mnohých případech pro studium na školách a kurzech. Nadto jsou vzorce uváděny se zřetelem k užitečnosti v praxi. Jsou zdůrazněny hlavně principy použití při výpočtu a konstrukci problémů. Protože však tato příručka vyšla roku 1943 a za posledních sedm let bylo učiněno mnoho nových poznatků a objevů, bylo nutno značné přepracování a doplnění. Při spisování

doplňků bylo užito po příslušném přepracování prací jak ruských, tak i cizích autorů. V příručce je uvedena obšírná literatura u každé řešené otázky. Příručka je určena pro široký kruh inženýrů, techniků zaměstnaných ve výrobě, laboratorních, konstrukčních kancelářích. Některé části mohou být užitečné i radioamatérům.

Látka je v příručce rozdělena takto: V první části jsou základy, často potřebné tabulky mat. funkcí, vzorce a vzájemné vztahy mezi různými systémy jednotek.

V druhé části jsou základy řešení obvodů v radiotechnice a dělí se na čtyři části. Odpory a děliče, indukčnost a vzájemná indukčnost, kapacita a kondensátory, stínění. V této části je značně obšírná sbírka vzorců pro výpočet skůnu, indukčnosti, vzájemné indukčnosti, kapacity. Vysvětlení jsou rozličné typy: vinutí bez reakt. odporu, ztrát a tepelné koeficienty indukč. cívek a ztráty v kondensátorech. Látka této části je volena tak, aby byla užitečná nejen inženýrům, ale i fyzikům. — V třetí části je teorie obvodů; dělí se na tyto části: Resonanční obvody, dlouhé linky, obecná teorie obvodů a filtrů, vlnovody, rezonátory; je tu množství vzorců pro výpočet linek. Zobecněné grafy značně zjednoduší techniku výpočtů obvodů. Čtvrtá hlava podává názor o základních vlastnostech přístrojů vysokého vakua (elektronky, výbojky a pod.). Základní zákony elektrotechniky, elektronky, elektrooptika, obrazovky, doutnavky. Je tu i množství údajů o elektronických článcích, po první vložení dostatečně systematicky.

Pátá část jedná o zesilovačích a má tyto stati: Základní pojmy, zesilovač napětí a výkonu nízkých frekvencí, televizní zesilovače, rezonanční zesilovače. Bohatý grafický materiál značně ulehčuje řešení obvodů s elektronkami.

V šesté části jsou generátory kmitů. Obsahuje části o generátorech dlouhých, středních, krátkých a ultrakrátkých vln, stabilizátory frekvence, základní principy zvláštních generátorů.

Šestá část jedná o modulaci a demodulaci. Je v ní vyřešena amplitudová modulace, detekce, frekvenční a fázová modulace. V osmé části jsou uvedeny zdroje proudu (eliminátory) a základy jejich výpočtu.

Devátá část si všímá teorie vysílání a přijímání pro amplitudovou modulaci a frekvenční modulaci, základní myšlenky pulsové techniky.

Desátá část je věnována šíření vln, vlivu země a ionosféry. Vlastnosti anten jsou uvedeny v části jedenácté. Má tyto stati: Základní vztahy, charakteristiky antenních systémů. Parabolické antény, vysílání a přijímání anteny pro různé vlnové rozsahy, širokopásmové antény. Dvanáctá část, poslední, je věnována měření v radiotechnice. — V redakci jednotlivých částí a oborů, a v doplnění odkazů literatury pracovali: Ing. V. V. Markov, S. A. Smirnov, A. V. Azafjan, B. L. Jakson, A. D. Frolov, E. A. Selin a D. A. Konašinskij. Hlavní redakci provedl B. A. Smirněnin. Kniha mimořádného rozsahu a hodnoty, jakých je málo ve světové literatuře. Jan L u d v í k

×

Otakar A. Horna, Odporové tensometry. Jako 30. svazek Sbírký zvláštních otisků Vysoké školy inženýrského stavitelství, vyd. Vědecko-technické nakladatelství, Praha, 1951. Formát A5, 76 stran, 39 obrázků, cena 50 Kčs.

Odporové tensometry jsou drátové odpory, přizpůsobené k upevnění na povrch vyšetřované části stroje nebo stavby. Odporový materiál tensometru sleduje deformace povrchu a změnami svého odporu dává možnost měřit jak tyto deformace, tak napětí materiálu. — Autor pojednání referuje o svých pracích s odporovými tensometry v Kloknerově výzkumném a zkušebním ústavu hmot a konstrukcí stavebních (přednosta prof. Ing. Dr. techn. B. H a c a r). Zpráva je rozdělena ve čtyři části: úvod; fyzikální vlastnosti; vnější vlivy při měření; tensometrické můstky; a je doplněna obšírným soupisem literatury. P.

## OBSAHY ČASOPISŮ

### KRÁTKÉ VLNY

Č. 1.-2., leden-únor 1951. — Teorie negativní zpětné vazby v zesilovačích, Ing. J. Čermák. — Výpočet nabíječe akumulátorů, St. Vojtášek. — Oscilograf jako měřicí přístroj, RNDr J. Forejt. — Pohybové mechanismy v radiotechnice, B. Hynek. — Měřený úrovň, A. Rambousek. — Ústředny pro místní rozhlas, J. Maurenc. — Veličiny střídavých proudů, J. Pazderák. — Grafické výpočty v elektronice, RNDr J. Forejt. — O ionosféře, J. Mrázek. Z.

### ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 24, prosinec 1950. — Nekmitající transformátorové vinutí bez stínění, Ing. Dr. B. Heller, Ing. Dr. A. Veverka. — Homopolární alternátor, Prof. Ing. Dr. J. Kučera. — Magnetická vodivost vzduchové mezery synchronního stroje, prof. Dr. J. Režněček. — Indukčnost odporových drátů kruhového profilu v meandrovitém uspořádání, Ing. Z. Křesadlo. Z.

### ELEKTROTECHNIK

Č. 1, leden 1951. — Ovládnutí techniky k vyšší produktivitě. — Novými formami práce do třetího roku pětiletky, J. Jirásek. — Úrazy elektrinou v průmyslu, J. Adamus. — Sběrací uhlíky, Ing. Dr. A. Vamborský. — Závislost a rušení posluchu rozhlasu, Ing. Fr. Handschuh. — Miniaturní a subminiaturní elektronky, Ing. J. Hrdlička. — O telefonní mikrofonu a jeho konstrukci, Ing. L. Procháčka. — Výkresy ve sdělovací technice, prof. Ing. O. Klika. — Použití radiového přenosu při filmování. — Zlepšovací námety. Z.

### RADIO

Č. 1/1951, SSSR. — Vážné úkoly. — Veliký účenec vynálezce radia (k 45. výročí úmrtí A. S. Popova). — Nové volby v organizacích Dosarmu, F. Višněveckij. — Vsesvazové porady radioklubů. — Radioamatéři se připravují k 9. všesvazové radiové výstavě. — Rozhlas ve státech lidových demokracií v roce 1950, L. Evsjěv. — Indukční radiové spojení, V. Nělepec. — Dočlaňování obvodů v železovými jádry, A. Istomin. — Napájení „Moskviče“ z baterií. Pluh ke kladení kabelu pro podzemní linky radiových oblastí, M. Ušenko; V. Něvižin. — Superhet na baterie, Tallin B 2, A. Komarov. — Zlepšení jakosti reprodukce zvuku, A. Matvějenko. — Přijímač s pevným laděním na čtyři možnosti příjmu, B. Smetanin. Krátké i ultrakrátké vlny, přípravy k amatérským soutěžím v roce 1951, A. Kamaljačin. — Organizování výroby přijímačů pro kv spojení, G. Davidov. — Ukv přijímač na baterie. — Charkovská televizní ústředna, V. Vovčenko. — Generátory pro magnetofony, B. Braginckij. — Dvoulampovka na síť, M. Davidov. — Novinky odborné literatury v roce 1951.

Č. 2, únor 1951. — Svátek sovětského národa, I. T. Peresyňkin. — Radiotelegrafistické sovětské armády. — Průkopníci radiotechniky v ruské armádě, A. Dubnov. — Vést a pomáhat radioamatérům. — Leningradská městská radioamatérská výstavba. — Výpočet charakteristik pentody, A. Kuzněcov. — Přístroj s univerzálním napájením (baterie a síť). Dvojčápnový nf zesilovač, V. Isajev. — Data a schema přijímače Leningrad 50, C. Pekarskij. — Čtvrtá všesvazová soutěž amatérů-vysílání v organizaci Dosarm. — Zesilovač pro modulaci do anody i stínící mřížky, N. Kazanskij. — Generátory pro magnetofony, V. Braginckij. — Dálkový příjem televizních pořadů. — Měření kapacity elykt. kondensátorů. — Telesior TV-2, G. Bilkov. Potlačení harmonických u vf generátorů, V. Kriksunov. — O radiovém vysílání a příjmu, prof. S. Čajkin.

### GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 7, prosinec 1950, USA. — Oscilátor pro můstkovou měření. (Tři pevné zvukové kmito-

čty a osm průběžných pásem od 5 Kc do 50 Mc.) Z.

Č. 8, leden 1951, USA. — Koncový zesilovač pro laboratoř (od 20 c do 3 Mc.). — Pneumatický pohon regulačního transformátoru. Z.

### TELEVISION ENGINEERING

Č. 1, leden 1951, USA. — Hromadná výroba součástí a obvodů ražením, R. G. Peters. — Perspektivní skreslení v televizi, E. C. Lloyd. — Dvoukanalové zvukové zařízení pro televizi, R. A. Isberg. — Zapojení kontrolních obvodů v tv studiích, C. R. Monro. — Zkoušení jakosti ve výrobě tv přijímačů, C. L. Gartner. — Novinky v průmyslu. Z.

### WIRELESS WORLD

Č. 3, březen 1951, Anglie. — Stereofonický přenos zvuku, J. Moir. — Elektronická fotografie. — Pásky pro magnetický záznam zvuku, H. G. M. Spratt. — Spolehlivost elektronek. — Spojení s letadly několika společně modulovanými vysílání. — Vektorové diagramy. — Podmínky krátkovlnného příjmu v březnu. — Radar v přístavním provozu. — Zkoušení elektronek s velkou strmostí, J. C. Finlay. — Ionosféra v roce 1950, T. W. Bennington. — Stabilisace zesilovačů se zpětnou vazbou, Th. Roddam. — Zesilovač s řízením pro řeč ve velkých shromaždištích, D. W. Pipe. — Novinky průmyslu. Z.

### L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 287, únor 1951, Francie. — Vývoj elektromagnetického zjišťování v námofnictvu E. Giboin. — Přístroj pro seriovou kontrolu permeability magnetických obvodů, M. Andrieux, M. Fraize. — Teorie trojitého rozkladu elm. vln v ionosféře, O. E. H. Rydbeck. — Modulační elektronky pro zpochťování signálu, E. Labin. — Elektronické podmínky konstrukce radaru, pracujícího se světelnými paprsky (pro měření výšky mraků), A. Baude. Z.

### REVUE TECHNIQUE PHILIPS

Č. 6, prosinec 1950, Holandsko. — Nové elektronky pro přenosné přístroje, E. G. Dorogelo a P. Zijlstra. — Výroba výbrusů krystalů pro oscilátory, W. Parrish. — Měření doby deionisace diod a triod, K. W. Hess. Z.

### DAS ELEKTRON

Č. 2, únor 1951, Rakousko. Elektronický dalekohled pro vidění ve tmě (Sniperscope). Přijem fm, prof. Dr Ing. F. Benz. — Vlastnosti a výroba suchých usměrňovačů, Ing. Riz. Z.

### RADIO SERVICE

Č. 85-86, leden-únor 1951, Švýcarsko. — Elektronickébleskové světlo, G. E. Kern. — Nové metody zkoušení reproduktorů, Ing. R. Hübner. — Kmitočtové omezení činnosti obrazovek, Ing. H. Richter. — Televize ve Spojených státech, P. L. Tissot. — Hospodářské problémy televise ve Francii. — Zapojení reflexního klystronu pro jednoduché pokusy, Dr J. Dürrwang. — Dynamika hudby a zvyšování kontrastů, A. Moles. Z.

## PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Podmínky pro zařazení inserátů byly otištěny v únorovém čísle na straně 56.

Pred. viac. RL2P3 (150), RV2P800 (100), kúp. prenos. bat. apar. s D11 a el. DCH11. Kodifik. Partyzánské, „Obuna“, Výplat. oddelení. 1666  
Koup. DL - DF11, mám DK21. F. Sacher, Č. Brod 863. 1667  
Koup. bimetal. rozpoj. tep. relé 0,1 až 0,5 A. M. Suk, Mirošovice 83, p. Senohraby. 1668  
Prod. LV1 (180), LS50 (300), P35 (220), LD1 (180), RL2,4T1, (180), Ant. Kocian, Olomouc, Pitsburská 14. 1669  
Kdo navine trafo (drát prům. 0,4 a 1 mm nemám) a změní předřadné odpory 290 Ω, 2,7 kΩ a 27 kΩ. Jos. Horák, Ostrov u Karl. Varů, Sídliště-Svobodárna 4. 1671

Vym. foto 6x6. sv. 3,5, Brillantar za jakýkol. super do 50 m, příp. koup. J. Novák, Beňátky n. J. I, Smetanova 129. 1672

Mám vsetké amatér. a tov. přístroje, různé elektr., xtal, UKV prist. a súč. a iný hodn. materiál, vymen, pre rod. dôvody. Podrobný soznam zašlem. R. Vítkovič, Prešov, pošt. schr. 37. 1673

Koup. receptní knihu Turmix. A. Čermáková, Holíč, Štefánikova 36, Slov. 1674

Prod. nové 2krát ECH4 (po 250), EBL1 (240), UY1N (70), RV12P2000 (90), nov. trial (150), dyn. 12 cm (100), WGL2,4 (700), vibrační měnič Philips, 120—220 V. Koup. drát prům. 0,11—0,18 smalt, hedvábí. M. Richter, Prostějov, Masaryk. n. 13. 1675

Prod. benz. nabíj. agregát 12 V, 400 W zn. Auto-Union, v dobrém stavu (4000). J. Švarc, Slivence 259. 1676

Prod. odliatky a komplet. výkresy jemnomechanického sústruhu (2800). Veselský, Trnava, Kollárova 12. 1677

Prodám TKK2, KF3, KF4, KB2, KL4, RL12T15 (600), mf trafo 125 (80), kond. trial (150), dyn. 12 cm (100), WGL2, 4 (160). Ant. Řezníček, Lubětice 44, u Olo-mouce. 1678

Prod. Sonoretu (1700), P10 (180), J. Sokolíček, Olomouc, U hradeb 1. 1679

Koup. ihn. obrazovku LB8 (DG 7-2), tří-krát P2000 a 2krát P 700. Jos. Švidrnoch, Dolní Lhota 101, okr. Bílovec. 1680

Za Torna n. Emilia dám Siemens EŠrgl 250 VA a rot. měnič 12/130 V nebo prod. CBL1 (250), AC2 (120), LG7 (150), AF100 (200), DAC25 (160), CY2 (120), vibr. měnič, 2,4/160 V (500), rot. měnič 12/130 V ve skř. DKE (500). J. Eiselt, Plzeň, Žižkova 45. 1681

Prod. P2000, P4000 (100), RL2T2 (120), RV2P800, RV2,4P700 (150), nové: A409 A415, RGN1064 (30), 1805 (40), 1803 (60), B2099, E499, 1876 (160), VC1, UF21 (180), B2046 (200), 4673 (400), DN-7-2 (1500). Ing. St. Haderka, Náměstí na Hané, 67. 1682

Prod. n. vym. za různý radiomat. DDD25, DF25, DC25, 2krát DCH25 a vstupa výstup. trafo (1000). Z. Kramář, Chromotechna, Vyškov na Moravě. 1683

Prod. n. vym. dual 2x500 (220), kryst. mikrofon (800), AL4 (180), P4000 (130), tři síf. tlum. (po 80). Mejchar, Plzeň, Proko-pova 15. 1684

Vym. příj. Torn EB se zdrojů za kuffík., bat. super nebo autoradio. Vl. Novotný, Chomutov, Husova 9. 1685

Prod. nové agregáty Eфона (800), AS4 (650), trial Philips (320), push-pull výst. trafo (300), velkou radioskříní a chasis (1400). M. Prchal, Pardubice, Česková 1582. 1686

Prod. ruč. dyn. 300 V/100 W a 6 V/20 W (1200), měř. 0—300 V ss, 0—10 V ss, st 0—0,2, 2—0,6 A ss (1600), síť trafo sek. 2x450 V/100 mA (350), výst. trafo 2x5000 ohmů (180), CF50 (650), 3krát EF14 (po 150). Švehla M., Žatčany u Brna. 1687

Mám různý radiomateriál i pro autoradio, měř. přístr., tlamp., nepouž. elektr. i LB13 a LS50, vyměn, nabídn., zašlu seznam. K. Mi-hula, Přerov, Bratrská 7. 1688

Koupím Sylvania 7C5 a 7B6 pro rádio Aga 1751. Berger, Praha I, Kotce 11. 1689

Koup. RA roč. 38—48, měř. př. V, A, mA-metry, dynamo 10—60 V, 20—80 A a velmi citlivá relé. Jan Boháč, Kozlovice u Frenštátu. 1690

Prod. Ia SM3AC s napáječ. 10, 20, 40, 80, 160 m (2800), pův. něm. 3 metr. (šuple), kompl. (2500), RL12P35, LS50 (280). Lad. Fiala, Želetava. 1691

Koup. bat. kuff. radio i bez elektr., popis, cena. Sýkora, Č. Těšín, Tovární. 1692

Koup. selén. usm. na 120 V, 1 A, dvoucest. Mareček Praha XIV, U smyčky 9. 1693

Kúp. B228 (KC1), 2krát KF2 (KF3), 2krát KL4, KBC1, oddel. (izol.), trafo 220/220 V, 100 W a mA 0,1. J. Popelka, Námestovo. 1694

Koup. bedny od UKWEE a pod. Prod. xtal 125 kc (600), EZ6 (3500), 6-V autovibr. (750). Vym. MWEC za SX40, n. j. kom. super. a doplat. O. Šibrava 75/C Pardubice. 1695

Prod. kr. vl. 3lamp. na 20—80 s ampl., prům. 20 cm (2500). K. Frola, Praha XVIII, Na větrníku 1533. 1696

Koup. gram. mot. nejr. švýcar. autom. zast. Paillard, vln. přepín. k Phileté. J. Sadilek, Žižkov, Biskupcova 39. tel. 824-92. 1697

Prod. několik LG4 (75), dvě dají při 1000 V 150 mA. J. Španihel, Vizovice, Slušovská. 1698

Prod. E10ak (3000), koupím MWEC. J. Fährich, Praha II, Washingtonova 17. 1699

Koup. několik usměr. RG62. V. Nemrava, Tábor, Sezimova 2063. 1700

Koup. DF25, dám RL12T15 a dopl. Václav Příbyl, Petrovice u Rakovníka. 1701

Mám přijim. části přijim. radioamatér, vhod. pro krátkovlnné i rozhl. amatéry. Známu na odp. Frant. Vondráček, Pl. Újezd 22, p. Unhošť. 1702

Kúp. elektr. D21, D11, K, RL1P2, RL2,4P2, RES164, přír. Universum vešk. hodn. a zapojení tu i cizozem. elektr. Slivka, Vinica 1703

Prod. radio 3+1, skoro všechny souč. (2000). M. Hrouda, Praha-Záběhlíce 2229. 1704

Koup. LB8 (DG2-7), n. vym. za 6J5, 6H6G, 75, RV4000, zbytek dopl. Matal A., Blansko. Dobrovského č. 1043. 1705

Prod. nový zkouš. el. Philips Kartomatic III (15000) n. vym. za tov. komun. příj., event. foto Leica II, n. pod. J. Trška, Rychnov n. Kn., 640. 1706

Prodávám a kupuji starší čas. Elektronik, Masopust, Praha II, Palackého náměstí, stánek 1604. 1707

Kúp. RA, 1945 č. 7—12, 1946 č. 1 a 7, 1947 č. 1—5, 5x RV12P2000, LB8 a meriace přístroje. D. Kodaj, Bratislava, Urbánkova č. 9. 1708

Koup. EDD11 se vstup. a výstup. transf., kompl. vibr. měnič se 6 V až 150 V. J. Vávra, Velveta 03, Varnsdorf. 1709

Koup. holicí strojek Philips. F. Hubáček, Praha XI, Kubelíkova 36 1710

Prod. gramof. (3000), nov. n. vym. za SON, RV, nov. V-metr 0—400 V, Depréz, na ss i st pr. (890). Potř. mf trafo 1:3 nebo 1:4. Jos. Procházka, Svob. Ves 31, p. Žehušice u Čáslavě. 1711

Koup. Praktická škola radiotechniky. V. Svoboda, Kolín V, Tumlířova 1163. 1712

Koup. magnet. přenos., příp. jen hlavičky. J. Řezníček, Praha 16, Křořtova 9. 1713

Koup. el. KK2, 100% emise. Potřeb. nutně. Koloman Didiáš, Bzovík, okr. Krupina. 1714

Koup. obrazovku LB13/40. F. Louda, Praha XI, Jarov 2003. 1715

Za trafo 220/42 V, 100—200 W i spál. dám nov. VCL11, n. koup. V. Košťál, Frenštát p. R., Rožnovská 1016. 1716

Koup. el. 100%: DCH11, DF11, DAF11, DL11, n. vym. za jiné běžné n. vojenské i vzácné druhy. Oldřich Kalandra, Broumov I/16. 1717

Prod. 4krát RV2P800 (po 150), RL2P2 (150), RL12T2 (150), LD5 (250), stlač. trial Phil. (300), vibrátor Phil. válec (400), rot. měnič U30-12/330 V (450), RENS1894, RENS1923d (po 100). G. Turek, Chomutov, Mozartova číslo 6. 1718

RL2,4P3 nutne potreb. a kúpi E. Švec, Piešťany, Partizánská 12. 1719

Prod. elektronk. V-metr pro ss, st vř na síť (3200), s elektromagn. stabilisát. do 60 W pro kolísání síť 150—260 V, výstup. 220 V (2500). Kovářík, Praha XVI, 877. telefon číslo 480-33. 1720

Prod. směr. reprodu. 25 W (3000), oscilogr. tov. výr., nový, R12/46 (2500), Stal. Ráfil, Jindř. Hradec, autodiána. 1721

Koup. 2krát RV2,4P700 a RV2,4P3, DL21, DAF21, Oldř. Kadlec, Žitč 101, p. Chlum u Třeb. (1722

Pred. dve sady el. UF8, UCH4, UF9, UBL1, UY1N (1000), cievk. agreg., zlad. dva mf 468 kc s triálom (1200). Ing. Nečas Jar., Bratislava VII, Svätovojtešská 11. 1723.

Prodám nabíječ 6—12 V/4 A (1000), koup. DCH11, DAC11, DF11. A. Kostelecký, Třeboň II/525. 1724

Který z amat. mi zhot. trafor o výk. 300 W, prim. 220 V, sek. 120 V se zapoj. po 6 V. Vešk. výlohy hradím. Jar. Měšťák, Záluží, p. Roudnice n. L. 1725

Prod. Pacák: Fys. zákl. radiotechn. I. a II. (130), Němec: Zákl. radiotechn. (80), sel. prům. 35, 24 desek, 3 ks (po 100), prům. 45, 24 desek (po 100), agreg. Radieta, kr., st., dl. (150), 1krát EF22 (100), zkoušеч Vadas (350). Skalický, ulice Setniny Nazdar 632/7, Praha XIX. 1726

Koup. drát. potenciom. od 200 Ω výše. Prod. 2krát LG2, 1krát LS50 (po 250), měnič SEUAl: vstup 12 V ss/4 A, výst. 127 V ss/65 m4 (1000). K. Mudruněk, Ústí n. Orli. tř. Čs. legií 755. 1727

Kúp. AH1, AB2, lebo vym. za EF22, EBL21, EM11 ako i roz. rad. mat. P. Richter, Ne-dožery 33 Slov. 1728

Kúp. el. K, D, RV i pod., bat. super bez elektr., moto motor 1525 Hp, vym. rôz. rad. mat. Marcik, Kiarov, p. Vrbovka, okr. M. Kameň, Slov. 1729

Prod. bat. dvoulamp. s P-45 (1000), 4krát P-70C, P-2 (po 120), ppor. M. Štecher, Senica n. Myj. P. V. 1730

Mám. rúz. bat. el. řady K, K, n. též 4 V prod. dom. elektr. s rozv. des. a měř. zn. Philips o výk. 12 V/20 A (9500) a 2plot. vař. Elektro-Ekono na 150 V (1500), koup. el. ECH11, EBF11, ECL11. J. Kopecký, Ústí n. O. 1731

### Řidi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

ELEKTRONIK, časopis pro radiotechniku a příbuzné obory. Vychází dvanáctkrát ročně. Vydavatel ORBIS, nakladatelské, vydavatelské knihkupecké a novinářské závody v Praze XII, Stalinova číslo 46. Tiskne ORBIS, tiskařské závody, národní podnik, základní závod 1, adresa vydavatelství, redakce, tiskárny, administrace, expedice: Stalinova 46, Praha XII. Telefon vydavatelství, redakce, tiskárny, administrace, expedice 519-41 až -46; 539-04 až -06; 551-39; 539-91; 520-05; 561-65; 525-28 525-48; 571-45 až -49. Toto číslo vyšlo dne 4. dubna 1951.

Cena výtisku 15 Kčs, předplatné na celý rok 160 Kčs, na ½ roku 82 Kčs, na ¼ roku 42 Kčs. Do ciziny k předplatnému poštovné: vyšší sdělí administrace na dotaz. Předplatní lze poukázat vplatným lístkem poštovním spořitelny, čís. útu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složení uveďte číselnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

Otisk v jakékoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. ● Nevyžádané příspěvky vrací redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Ze původnosti a veškerá práva ručí autoři příspěvků. ● Otiskované články jsou připravovány a kontrolovány s největší péčí; autoři, redakce, ani vydavatel nepřijímají však odpovědnosti za event. následky jejich aplikace. ● Křížkem (+) označené texty zařadila administrace.

Příští číslo vyjde 2. května 1951. Redakční a insertní uzávěrka 12. dubna.

Drátové potenciom. 0,2 a 1  $\Omega$ , 1, 2, 3, 5, 10, 30 k $\Omega$ , 20 W uhlík. s kroužk., odb., 15 nF, 3 kW vše koup. Jan Líma, Gottwaldov  $\ddagger$ , Štefánikova 458. 1732

Prod. nov. skříň Largo se stup. plát. a dyn (1200). Doleček, Vyš. prům. šk. Liberec. 1733

Prod. 2volt. bater. osazení pro super SB242, SB244, UB240, 2K2M (450); koupím 2krát DAC25. A. Pešek, Praha XX, Na Primasce č. 33. 1734z

Koup. ihned elektr. DK21, DF22, DAC21, DL21 i jednotl. V. Vošta, Tábor Ústecká číslo 485. 1735

Kovové skříně, El. č. 7/1950 koup. i jiné, Váchovké. Zadám zhot. síť. a jiných transf. J. Líma, Gottwaldov I, Štefánikova 458. 1736

Prod. výlisky vibrační pračky (200). F. Král, Praha XX, U hranic 1458. 1737

Koup. více el. EF50 nebo vyměn. M. Romaniuk, Lány, p. L. Bělohrad. 1738

Vyměn. dvě UCH21 za dvě ECH21. V. Dostál, Brno, Leninova 45. 1739

Avomet, elektr. vrtačku, radioliteraturu a zařízení radioam. dílny i jednotl. prodá (7000). Z. Frýda, Praha XIV, Oldřichova 35. 1740

Super s el. ř. 21 v záruce, podle RA 48, č. 11 bez skříně prodám (2800). B. Mareš, Praha X, Urxova 1, 3 p. 1741

Potř. mot. 250 ot. asi 40 W, el. LV1, LD1, LS50, RD12TA-GA, RA č. 2, roč. 48, KV č. 7, r. 48, nabíz. el. RS237, RS282, RV258 a několik usměr. 40 V/1,5 A a rtuť. Siemens 380/0,2, 0,3 A n. jiná vyměn. Vilém Zdražil, Gottwaldov, Murzinova 118. 1742

Prod. MVEc (7000), mēn. (600), 2krát 12P50 (300), 2krát 12P35 (200). A. Hezká, Kvíč č. 88, p. Slaný. 1743

Prod. el. 2krát F410 (po 800), 6 el. univ. bat. super. WR/1P s D25, tří roz. (4000), 10 el. 3m super (suple) (1000), potř. Čs. norm. Panelové přístroje 214-47, 215-47. V. Nemrava, Tábor, Sezimova 2063. 1744

Prod. nové P2000 (140), LV1 (220), LG1 (90), doutnavky s obj. a odp. na 120 V (100). Potř. EBF11. J. Valík, Mohelnice, Lékárnická 7. 1745

Prod. přij. Torn. Eb. kompl. (3000). M. Pacas, Brno, Střední 9. 1746

Prod. rot. měnič 12/130 V ss (400), mag. repr. DKE (80), 3krát 500 USA s mikrom. přev. (150), 6J7 (180), souč. pro univ. super včet. chassis (350). J. Zajíc, Praha II, Černá 13. 1747

Koup. 2krát RL1P2, 2krát RG12D60, sel. 220 V/30 mA, přepín. Philips TA, mA-metr 0—1 mA, trafo jádra E/I 2x3,5 cm n. p.od. Prod. aku Nife 2,4 V větší (390). V. Kyloušek, Pavlova 14, Karlovy Vary. 1748

Vym. RL2, 4P2, LC1, LK199, 1LH4, 3D6, AF100, T15, RES964, 2krát KC1 za P2000, P700, 12D2. Koup. přij. EL a spál. P2000. Ruský, Olšany, p. Ruda n. Mor. 1749

Vyměn. měř. drát smalt. 4 kg 0,4, 3kg 0,35 mm, potř. vibrátor 2—12 V, 150—200 V, součást. pro autoradio. K. Barwik, Karvinná 2, Doly, Borovcova ul. 1750

Prod. 2krát EL51 (1000). St. Tomeš, Ořechov 34, p. Polešovice. 1751

Prod. spec. ponor. čerpadlo s mot. 24 V ss (600), 2krát VG12, 4a (180), 5krát P4000 (120), osc. část. z Feldfu. B bez T1, KV, UKV kondens., oktant (250) a j. L. Votava, Brno 29, Vrbí 35. 1752

Prod. amat. komun. super 0,15—30 Mc, 10 el. (9000), Doležal, Praha-Michle, Leninova číslo 502. 1753

Koup. obraz. DN 9-3 nebo AEG HRP1 (100); 1,5 a více EF14. Fr. Macoun, Praha II, Na poříčním právu 4. 1754

Prod. ss volt-mA-metr zn. Fusek, přep. s rozs. 1—100 mA, 5—300 V (1200). Zoufálek, H. Maršov, Stalinova 3. 1755

Prod. E442 (200), 2krát REN904 (po 100), 506, PP415, B409 (80), E. Krajčír, Sulany, p. Vyčapky. 1756

Koup. 10. svaz. Z, Měření v radiotechnice, prod. roč. 23, č. 1—12, r. 24 č. 3—12, r. 25 č. 1—4, 6—12, r. 26 č. 1, 2, 5, 7, 8, 9, r. 27 č. 2, 3, 6, 9—12. Mir. Záček, Strakonice II, Hallova 359. 1757

Vyměn. autoradio 12 V, el., zn. Modrý bod za růz. měř. přístř. pro elektro. V. Kloz, Č. Lípa, Partyzánská 1029. 1758

Prod. rotač. měnič 12 V/350 V ss (1200). J. Koukl ml., Kralovice u Plzně. 1759

Za lož. pravítko dám sadu D11. J. Šroubek, Ústí n. L.-Střekov I, Litoměřická 824. 1760

Potř. 2krát ECH11 a EBF11 bat. K n. D serie. Mám amp.-metr, motor na 220 V, aut. sbík. 380-25 amp. Al. Mohyla, Kunčičky 8, okr. Místek. 1761

Kto mi opraví bater. radio starš. typu odbor. a svedom.? Ján Gonda, Detva 1469, okres Zvolen. 1762

Kúpim nútné el. serií K a D11 aj jednotl. Ján Gonda, Detva 1469, okr. Zvolen. 1763

Koup. někol. selenů 125/0,075 A, 500/0,005 A a RV12P2000, RV2,4P701. B. Pavelka VPSP, Hranice. 1764

Prod. nové RV2,4P700 (180), RV2P800 (120). Fr. Pešl, Telnice 8, p. Sokolnice. 1765

Prod. elim. Philips (400), měřidla prům. 80 mm, 50  $\mu$ A (1500), 400  $\mu$ A (1200), 50-0-50 voltů ss (800), trafo sek. 2x600 V, 150 mA a tlum. (650). Fabiánová, Lužice u Hodonína. 1766

Prod. trafo sek. 2x350, 2x2, 2x2,5 (150), dva el. vlaky, kompl. rychl. soupr. s větš. množst. kolejí, výhyb., hradlo, 20 V, 15 A (6800), radioliteraturu. Napiš, přilož. známku. Fabianová, Lužice u Hodonína. 1767

Prod. MwEc (4000), trafo, prim. 220 V, sek. 2x500 V/350 mA, 3x12,6 V/5 A, 6,3+6,3 voltu/5 A, 30 V/0,3 A (1500), tlačít. super Philips (7000), Jiří Bacák, Praha XII, Sarajevská 11. 1768

## NOVINKY Z ELEKTROTECHNICKÉ LITERATURY

B. Dobrovolný, Elektrotechnika v theorii a praxi

*VIII. vydání. Přehled elektrotechniky jako úvod ke podrobnějšímu studiu. Probírá látku od základů až po radar a televizi. 450 obrázků . . . Kart. asi 60 Kčs*

Raoul M. Larsen, Mikrovlny, srdce radaru

*Moderní popis funkce a praktického použití krátkých vln v radarové technice a průmyslu. 130 obrázků  
Kart. 48 Kčs*

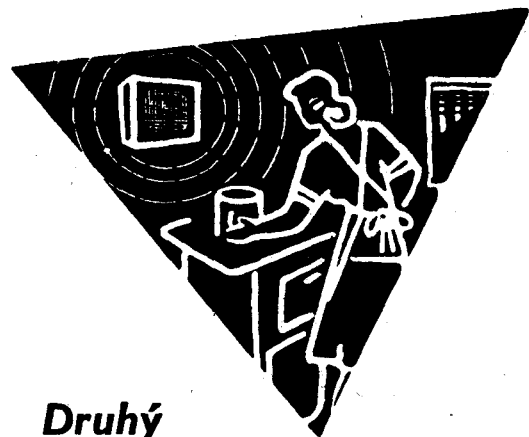
Raoul M. Larsen, Theorie a praxe elektrických měničů

*Příručka pro praktiky pojednává o měničích proudů, napětí a o speciálních přístrojích, které slouží k výzkumu hmoty a atomové energie . . . Kart. 26 Kčs*

Ing. Dr. J. Trůněček, Radiotechnika

*Příručka seznámí začátečníka s celkovým stavem dnešní radiotechniky, od nejjzákladnějších pojmů až po přijímače, rozhlas, zvukový film atd. 303 obrázků  
Kart. 50 Kčs*

PRÁCE, vydavatelstvo ROH, Praha II, Spálená 15



## Druhý REPRODUKTOR

dvojnásobná radost z přijímače

Zatím co v pokoji nasloucháte zábavnému pořadu, hraje druhý reproduktor vaší ženě při práci v kuchyni.

NÁRODNÍ PODNIK

**ELEKTRA**