

## OBSAH

Elektroluminiscence . . . . .	230
Btuřový ampérmetr . . . . .	231
Měření tvarového skreslení . . . . .	232
Zpožďovací relé . . . . .	233
Dva zajímavé přijímače . . . . .	234
Zdroj obdialnkového průběhu . . . . .	235
Zajímavá zapojení . . . . .	236
Malá škola radiotechniky, zdokonalená třílampovka . . . . .	238
Vážka tlaku na hrot přenosky . . . . .	241
Navijedka křížových cívek . . . . .	242
Malý oscilograf . . . . .	244
Probírka deskami . . . . .	248
Dvakrát Haydn . . . . .	248
Edvard Grieg . . . . .	248
Tři události . . . . .	249
Výměna zkušeností . . . . .	250
Dotazy a odpovědi . . . . .	250
Z redakce . . . . .	251
Nové knihy . . . . .	251
Obsahy časopisů . . . . .	252
Prodej - koupě - výměna . . . . .	XXXIX

## Chystáme pro vás

Lehká magnetická přenoska domácí konstrukce, dobrého výkonu • Několik užitečných nástrojů na plyn • O přenášení mechanického výkonu do vakua • Malá škola radiotechniky: superhet • Vliv vnitřního odporu zesilovače na vlastnosti dynamického reproduktoru • Elektrofonické varhany.

## Z obsahu předchozího čísla

**N á v o d y:** Skřínka na přijímač nové jednoduché konstrukce s pěkným vzhledem • Stříbření hliníku a jeho slitin • Využití buzených reproduktorů • Převíjení kolektorových kotev na jiná napětí • Theorie: Molekulární vývěvy • Jak dospějeme k číslu  $e$  • Nová použití magnetofonu • Výpočet paralelních odporů na logaritmickém pravítku • Kapesní reproduktor s účinností 25 % • Rázující oscilátor jako zdroj pilového průběhu • Automatická časová základna • Zjišťování koincidence impulsů • Měření časových intervalů • Generátor pilových kmitů.

## Nadzvukové spájení

Ultrasonické rozbíjení kyslíčnicku, který až dosud prakticky znemožňoval spájení hliníku měkkou pájkou, bylo tu již popsáno. Přístroj k tomu účelu vyvinula nedávno také Siemens-Schuckert v Berlíně a výsledky jsou neobyčejně dobré. Ke spájení se nejlépe hodí ryzí cín, ale i běžné pájky slitinové, speciálních slitin není zapotřebí. Ani chemické čištění není nutné. — Z přístroje nemá prospěch jen použití hliníku, protože i ostatní kovy se ultrasonickým pájedlem letují snáze a dokonaleji.

## Obrazovka z plechu

Používání plechu pro elektronky dávno není novinkou, dokonce ani u televizních obrazovek, kde ovšem jak vlastní stínítko, tak část s elektronovou tryskou musí být skleněné, aby na stínítko bylo vidět a aby bylo možné odchylování a zaostření vnějšími poli. Nový výrobek tohoto druhu je však potud zajímavý, že má prakticky rovinné stínítko o průměru 40 cm. bez zaoblené hrany, při čemž délka obrazovky je jen 44,5 cm. Skleněné, nepatrně vypuklé stínítko je zavařeno do zesíleného okraje plechového kuželu, který u vrcholu přechází v trubkovou část skleněnou, kde je optika a tryska. Obrazovka takovéto konstrukce má pro danou plochu stínítka podstatně menší objem než obrazovka skleněná, je také lehčí a kratší, a to vše se příznivě projevuje v konstrukci tv přístrojů. (Wireless World, září 1951, str. 29.)

## Měřidlo tloušťky nemagnetických vrstev na magnetickém podkladě

Přístrojek má tvar tyčky, ve které je na péru připevněna tyčinka z magnetické slitiny „Alcomax“. Měří se tak, že magnetický konec přiložíme na vrstvu. Nato „tužku“ odtrhneme a sledujeme na stupnici napětí péra až do okamžiku odtržení. Síla, potřebná k odtržení, udává tloušťku nemagnetické vrstvy. (Machinery Lloyd, 1950, č. 21, str. 89–91.)

## Přenoska s výměnnou hlavicí

Se zřetelem na program až příliš rozmanitý pokud se týká způsobu záznamu vyskytují se na zahraničním trhu stále častěji přenosky s možností rychlé výměny buď hrotu nebo celé hlavice. Z nich je i výrobek Connoisseur, kde k jednomu raménku patří tři hlavice: jedna s poloměrem safírového hrotu 0,025 mm pro záznamy s jemnou drážkou, druhá s hrotem 0,075 milimetru pro standardní záznam na moderních deskách a třetí s hrotem 0,09 mm pro běžné desky starší. Kolva má masu 20 mg, převedeno na hrot jehly 4 až 5 mg, a připouští tlak na hrot 10 až 12 g pro běžný záznam, 5 až 7 g pro jemnou drážku. (Wireless World, září 1951, str. 30.)

## Přepínací pajedlo

V Rakousku bylo uvedeno na trh odporové pajedlo na pohled běžné úpravy, které se však přece jen příznivě odlišuje od obvyklých nástrojů svého druhu. Rozdíl je v posuvném přepínači na rukověti, který dovoluje nastavit takový příkon, jakého je právě potřeba. Nejen že se tím používatel může přizpůsobit případnému kolísání síťového napětí, může však také dosáhnout toho, že pajedlo je stále přiměřeně teplé, aniž se pájka a měď zbytečně okysličují. Protože vývody z jemného vinutí topného tělíska jsou obtížné a choulostivé a protože dále proud běžných pajedel je řádu 0,1 A, snad by se pro týž účel dalo použít předradného kondensátoru, který by se vešel do rukověti a dovolil nastavit tři nebo čtyři hodnoty proudu. Kondensátor

nehřeje, zmenšuje příkon hospodárně, jeho poškození není nebezpečné, protože v tom případě pracuje pajedlo jen svým plným výkonem. Ke všemu ještě mírně zlepšuje účinek v síti. V úpravě MP by byl jistě dost malý i při kapacitě 2 až 3  $\mu F$ , jaká by připadala v úvahu. Úprava s thermostatem, po případě říditelným, byla by ještě dokonalejší, a jakost spojů, která dodnes není zcela vyřešeným výrobním problémem, by tím získala. P.

## Nový philoskop

Známý universální můstek tohoto jména dostal souperě u téhož výrobce. Je to můstek podobné koncepce, ale rozměrnější a s větší stupnicí, jejíž hlavní dělení má rozsah jen jedné dekády místo dosavadních dvou. V téměř sledu se také přepínají normály a rozsahy, s výjimkou největšího. Můstek má také kompensaci tg $\delta$  a ss polarizační napětí pro ellyty, 12,5 až 250 V.

## Rámové anteny

Problém venkovních anten je zjevně všude na světě pobídkou k rozmanitým konstrukcím, které by vyloučily stavbu a udržování různých, málo ozdobných a bezpečných konstrukcí střechních a měly přitom lepší výkon než běžné náhražky. Jedním řešením jsou rámové anteny, vestavěné do přijímačů, jež však omezují počet rozsahů i jejich šíři

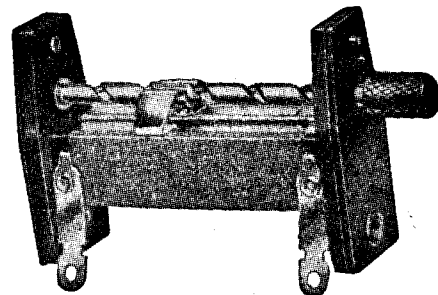
(rám. antena má značnou vlastní kapacitu a nevalný činitel jakosti). Jiný způsob záleží v tom, že se rámová antena spojuje s vř zesilovačem a samostatným ladicím kondensátorem, a připojuje se k běžným přijímačům, které nejsou pro rámovku upraveny. Tak se získá nejenom větší zisk z přístrojů zestárlých nebo pracujících za nevalných příjmových podmínek, ale i dosti vydatný příjem pro výrobce takových zařízení, která jsou v zahraničním tisku jednoduše nabízena jako „nepostradatelný“ doplněk každého přijímače.

## Stethoskop se zesilovačem

Technika pomůcek pro nedoslýchavé, totiž konstrukce drobných zesilovačů i s mikrofonom a zdroji v krabičce o málo větší než tabatěrka, přináší užitek i lékařům. Přístroj o rozměrech běžné kapesní svítilny pracuje totiž jako běžný stethoskop k vyšetřování nemocných poslechem, ale zesiluje ozvy 50krát, takže vyšetřování je usnadněno.

## Říditelný odpor

Drátový odpor jmenně nastavitelný a použitelný jako reostat nebo potenciometr v měřicích a přesných obvodech je možné snadno napodobit v domácí dílně. Konstrukce je jasná ze snímku a strmy závit nemusí být frézován z tyče, jako u tovarního vzoru, nýbrž vyroben stočením přesně odstříženého pásku plechu asi 1 mm síly. I šroubu s obvyčejným závitem asi M4 je možné použít; tím získáme velmi jemný pohyb, výhodný pro některá použití.



# ELEKTROLUMINISCENCE

Nový způsob proměny elektrické energie ve světelnou

V časopise „*Illuminating Engineering*“, Nov. 1950, uveřejňují autoři E. C. Payne, E. L. Mager a Ch. W. Jerome velmi zajímavý článek, doložený několika fotografiemi, jenž svým obsahem ukazuje zcela novou cestu v osvětlovací technice. Jde o využití zjevu luminiscence, který jeví některé chemické sloučeniny ve střídavém elektrickém poli, a o nové přiblížení k ideálu studeného světla.

Vyvození světla zárem je historicky prvním a neznámějším zjevem. Jinou metodou je elektrický výboj v plynech nebo parách. Třetím způsobem proměny energie ve světlo je *elektroluminiscence*, která nemá nic společného s předešlými způsoby. Jsou-li určité materiály umístěny ve střídavém elektrickém poli, vydávají světlo čili jsou vybuzeny k luminiscenci a setrvávají v ní, pokud pole trvá. Tato elektroluminiscence nesmí být zaměňována s kathodoluminiscencí. Není zde zprostředkující zjev, jako doutnavý nebo obloukový výboj, je to přímá transformace elektrické energie ve světlo, nové pole studia a objevů, které nabízí nečekané možnosti s theoretického i praktického hlediska.

Elektroluminiscence může být způsobena v tenké vrstvě luminiscenční hmoty (t. zv. fosforu), umístěné mezi dvěma kovovými deskami. Aby vznikající světlo mohlo vycházet, musí být alespoň jedna z těchto desek pro ně propustná. Takovýto systém může být považován za světélkující kondensátor (luminous capacitor).

Obraz 1. ukazuje schematicky jeho konstrukci. Fosfor, rozptýlený ve vhodném pojidle, je rovnoměrně nastříkan na skleněné, tenké pokovené desce (t. zv. vodivé sklo,<sup>1</sup> viz soupis literatury). Toto fosforové „dielektrikum“ je pokryto kovovým polem, který nedosahuje až ke krajům. Velmi vhodné je také silné vakuové napaření hliníku namísto lepení folie. Příводы ke skleněné desce tvoří kontaktní pásky po stranách, k zadní straně pak jsou vedeny ve kterémkoliv bodě.

Bylo nalezeno dosti velké množství látek, které mohly být více nebo méně tímto zařízením přivedeny k luminiscenci. Některé z nich také září v ultrafialovém světle nebo pod dopadem elektronů, některé fosforeskují a jiné zase těmito druhými způsoby nesvítlí vůbec. Nebyl pozorován žádný vztah mezi luminiscencí fosforů vzbuzenou elektrickým polem, a luminiscencí z kathodového nebo ultrafialového záření.

Bylo zjištěno, že emise světla, tímto způsobem vyvolaná, závisí na intenzitě střídavého pole. Je-li připojen stejnosměrný potenciál, objeví se krátký světelný záblesk; vybitím kondensátoru zazáří dielektrikum znovu, ale pokud působí stejnosměrné napětí, světlo nevzniká.

Byly provedeny zkoušky použitím síťového proudu sinusového průběhu. Při tom byly zjištěny s uspokojivou přesností fázové poměry mezi napětím, proudem a luminiscencí. Graf na obrazu 2. ukazuje, že vyzářované světlo je ve fázi s energií, absorbovanou dielektrikem. Je také zřej-

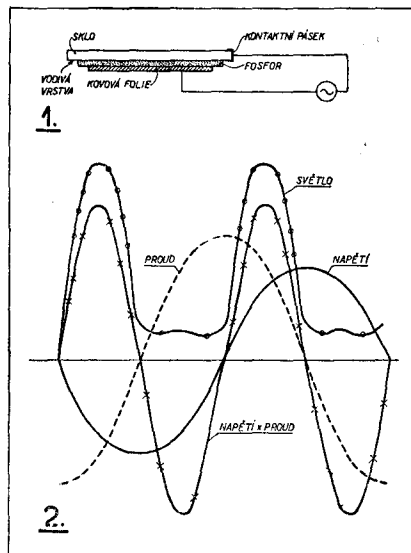
mé, že proud předchází napětí přibližně o 90°. Většina luminiscence nastává, když napětí i proud jsou v téměř směru, třebaže v různých kvadrantech. To je také údobí, kdy kondensátor absorbuje energii. Když napětí a proud je opačných směrů, je emitováno jen velmi málo světla. Jinými slovy, emise světla je ve fázi s kladnou půlvlnou voltampérové křivky.

Na intenzitu světla působí několik činitelů. Tloušťka, odpor a dielektrická konstanta fosforové vrstvy jsou stejně důležité jako napětí a frekvence, kterými je zařízení napájeno.

Obraz 3. ukazuje poměr mezi světelným výkonem a napětím pro typický světélkující kondensátor, pracující na síťové frekvenci. Spodní mez viditelnosti je při napětí asi 25 V. Svítivost lampy vzrůstá rychle s napětím po značném potenciálním rozsahu, až je dosaženo konečného napětí, při němž nastává průraz dielektrika.

Při konstantním napětí roste světelný výkon také s frekvencí, (obraz 4., křivka A). Zkouška, při které byla tato křivka konstruována, probíhala tak, že na přívodní desky světélkujícího kondensátoru, (kapacitní lampy) byl připojen generátor měnitelné frekvence a udržováno konstantní napětí 100 V. Světelný výkon byl měřen od 50 do 3500 c/s. Při frekvencích blízkých 50 c/s byla pozorována určitá nespojitost, způsobená pravděpodobně nějakým rezonančním efektem generátoru, ale jinak světelný výkon s frekvencí stoupal. Křivka B na též grafu je neméně zajímavá a má theoretický význam. Ukazuje totiž poměr mezi světelným výkonem a wattovou spotřebou při různých frekvencích. Lineárnost tohoto poměru téměř přes celé frekvenční pásmo naznačuje, že určité množství světla, emitované kapa-

Obraz 1. Schema podstaty elektroluminiscenčního světelného zdroje, který je dalším podstatným přiblížením k ideálu studeného světla. — Obraz 2. Vztah napětí, proudu a svítivosti elektroluminiscenčního zdroje.



citní lampou v daném čase, je úměrné přiváděnému napětí. Čím vícekrát se toto za jednu vteřinu uskuteční, tím více světla je emitováno, což také souhlasí s kvantovými teoriemi.

Uvedené výsledky se rozcházejí s oněmi, o kterých referuje *Leverenz*,<sup>2</sup> který provedl některé pokusy s fosforovými filmy. Zjistil, že při použití 110 V střídavého proudu jen slabě modře zářily (sotva postřehnutelně i pro tmě navyklé oko). *Leverenz* se domníval, že tato záře je charakteristická ionisačním výbojům atmosférického dusíku za předpokladu, že elektrické pole může způsobit průrazy v tenké vzduchové vrstvě, obklopující částičky fosforu.

Ať byla situace při *Leverenzových* pokusech jakákoliv, výsledky, kterých autoři dosáhli, dokazují, že tyto závěry nejsou upotřebitelné pro zařízení, které jsme zde popsali. Jestliže světlo, vydávané kapacitní lampou by způsoboval doutnavý výboj, bylo by ještě intenzivnější při ss napětí nežli při st. Zatím při ss napětí není světlo emitováno vůbec, ale při stejné vysokém st napětí světlo vzniká. Všechny fosfory, schopné vybuzení ultrafialovým světlem mohly by vydávat nějaké světlo své charakteristické barvy. Elektroluminiscenci vykazují však jen některé fosfory. Kdyby tedy byl příčinou těchto zjevů doutnavý výboj, byla by svítivost ve fázi s proudem. Tak tomu však rozhodně není. Nepřítomnost doutnavého výboje v těchto lampách je také zřejmá z toho, že proud předchází napětí ve velkém fázovém úhlu. Dále, čím větší je dielektrická konstanta a odpor prostředí, ve kterém jsou fosfory uloženy, tím větší je světelná intenzita při daném napětí, nebo jinak, tím menší je napětí, při kterém nastává daná svítivost.

Dokonalejší vysvětlení podal *Garlick*.<sup>3</sup> Tvrdí, že světlo, vzbuzené elektrostatickým polem, je fosforescence, vzniklá vytrháním elektronů z hlubších hladin. Toto vysvětlení se zdá přijatelnější i když ne zcela uspokojivé.

Autoři uveřejňují snímek dezvěřeně knihy, osvětlené jen malou destičkou kapacitní lampy. Jiná fotografie ukazuje kapacitní lampu provedení velmi jednoduchého. Dvojice smaltovaných měděných drátů byla navinuta závit vedle závitů v těsném dotyku na skleněné trubce. Fosfor byl suspendován v isolačním oleji a štětcem nanesen na dráty. Přivedením st napětí asi 200 V do obou drátů vznikla luminiscence, a to v každém ohledu stejná jako u světélkujícího kondensátoru. Také zde zářily jen některé fosfory, muselo být použito střídavého nebo pulsujícího pole a svítivost byla funkcí napětí a frekvence.

Životnost u těchto lamp nebyla ještě úplně určena, ačkoliv některé z nich jsou již v provozu po několik tisíc hodin. Zdá se, že po 50 hodinách činnosti jejich výkon poněkud klesne, ale pak zůstává zcela konstantní po dlouhou dobu. Další data, týkající se obou těchto bodů, jsou ještě shromažďována.

Vlastnosti tohoto nového zdroje světla jsou ideální pro plošné osvětlování, (strop, stěny), neboť odpadají body a plochy s vysokým jasem, který unavuje zrak, a osvětlení je měkké, bez ostrých stínů. Jiná fotografie ukazuje, jak dobře je viditelný nástěnný spinač, je-li jeho krycí

destička provedena jako kapacitní lampa. Je připojena paralelně ke spinači a svítí, je-li rozpojen; odebírá jen zanedbatelný proud.

Svítilní hodinový číselník (čísla a ručičky proti svítícímu pozadí černé), je jinou aplikací elektroluminiscence. Mnoho jiných podobných upotřebení nabízí se samo, jako přijímačové a televizní ladící knoflíky a stupnice, přístrojové panely pro auta, pilotní budky a j. Nespornou předností je, že tato lampa může být snadno a jemně tlumena změnou napětí. Je zajímavé, že při řízení svítivosti změnou napětí se nemění znatelně barva, ale zato byla pozorována změna barvy při různých frekvencích napájecího proudu. Na př. kondensátorová lampa, která svítila při 60 cyklech žlutozeleně, změnila při 3000 cyklech barvu na bledě modrozelenou. Pro toto chování zatím není vysvětlení.

Složení vhodných fosforů článků bezpřetně neudává; je možno, že použité materiály jsou založeny na jiné podstatě než běžné fosfory zářivkové nebo obrazovkové. Jen v diskusi ke článku je mezi různými dotazy Dr. E. G. F. Arnotta z výzkumného oddělení Westinghouse zmínka o sirníku zinečnatém, že totiž na tomto fosforu nebyly záblesky pozorovány. Čtenáři, kteří mají zájem o chemii, by se mohli pokusit o kapacitní lampu, složenou ze dvou smaltovaných drátů, navinutých na skleněné trubce, tak jak byla prve popsána.

Percentuální účinnost kapacitních lamp není také ve článku výslovně uvedena, ale může být značná. Kapacitní charakter luminiscenčního spotřebiče, ujme-li se tento druh osvětlení, mohl by být vítán elektrárnám, jako účinný faktor pro zlepšení  $\cos \varphi$ .

M. H.

<sup>1</sup> Viz článek: O tenkých vrstvách, ve 3. čísle tohoto ročníku Elektronika.

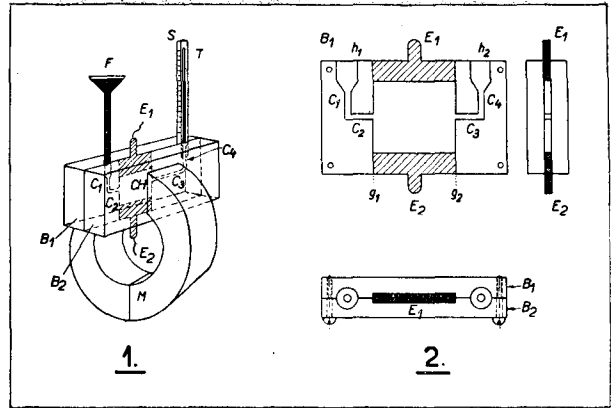
<sup>2</sup> Leverenz, H. W.: An Introduction to Luminescence of Solids, N. Y., 1950.

<sup>3</sup> Garlick, G. F. J.: Luminescent Materials, London 1949.

### Objektiv s proměnným ohniskem

Britská firma Watson and Sons sestrojila objektiv s plynulou změnou ohniskové vzdálenosti z 10 na 50 cm, který dovolí během tří vteřin přiblížit opticky předmět ve filmové nebo televizní kameře, na př. ze 100 na 20 m. Objektiv se skládá z pěti optických částí průměru asi 11 cm, z nichž dvě vnitřní se při změně ohniskové vzdálenosti pohybují, řízeny speciálním ústrojím, jež je spojeno s kličkou pro operátora. (Wireless World, srpen 1951, str. 312.)

## RTUŤOVÝ AMPÉRMETR



Přístroj, s nímž zde chceme obeznámit čtenáře, působí jako lineární ampérmetr o velmi nízkém vnitřním odporu (řádově  $10^{-3}$  ohmů). Je založen na vzbuzování tlaku v tekutém vodiči, kterým prochází proud, a to kolmo k magnetickému poli, které na vodič působí (obraz 1). Dva lúčité (plexiglas) bloky  $B_1$  a  $B_2$ , sešroubované v celek, obsahují úzkou komůrku  $Ch$ , která je nahoře a dole uzavřena elektrodami  $E_1$  a  $E_2$  a je ve spojení s nálevkou  $F$  a s kapilárou  $T$  kanálky  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  a  $C_4$ .

Zřetelněji je to vidět z obrazu 2. Drážka v rozsahu  $g_1$  až  $g_2$  je v bloku vyfrézována nebo vypilována. Její hloubka je několik desetin milimetru. Kanálky  $C_2$  a  $C_3$  jsou provedeny ručně. Elektrody  $E_1$  a  $E_2$  jsou stejné síly, jako obě drážky dohromady a mají přesně lícovat mezi bloky. Jako materiál se hodí nerezavící ocel. Po sešroubování bloků vyvrtají se kanálky  $C_1$  a  $C_2$  a po nich větší otvory  $h_1$  a  $h_2$ , v nichž je zasazena skleněná nálevka a kapilára. Při sestavení jsou mezery utěsněny tmelem. Po zaschnutí se do nálevky nalije rtuť až dosáhne žádoucí výše v kapiláře  $T$ . Celek je pak upevněn v mezeře stálého magnetu.

Protéká-li mezi elektrodami proud, je rtuť podle Flemmingova pravidla hnána jedním nebo druhým směrem kolmo na pole a proud, a to tak dlouho, až nastane rovnováha. Hladina rtuti v široké nálevce zůstává prakticky ve stejné výši. Na popisovaném přístroji bylo dosaženo citlivosti 6 mm pro 1 A při magnetickém toku 2300 gaussů a šířce rtuťové komůrky 0,6 milimetru. Citlivost může být zvětšena volbou užší komůrky, silnějšího magnetického pole nebo nakloněním kapilární trubičky.

Citlivost lze zmenšit magnetickým bočnickem. Odporový bočník není vhodný pro extrémně nízký odpor přístroje. Proto se posunuje plochý kus měkkého železa po magnetu směrem k pólu a označením několika míst, kterým přísluší určité rozsahy, se stává přístroj univerzálnějším.

Sama podstata vyhovuje i pro měření proudů střídavých. Pak ovšem je masivní

stálý magnet nahrazen lamelovým elektromagnetem, zvláště napájeným z téže fáze.

Hlavní předností přístroje je rovnoměrná stupnice.

Jednoduchým zásahem, a to kontaktním drátkem v kapiláře je možné proměnit měřič v relé. Při elektromagnetickém buzení mohl by být přístroj cejchován také jako wattmetr, a to i pro ss proud. — (The Review of Scientific Instruments, 1945, str. 378, autor A. Kolín.)

M. H.

### Citlivý milivoltmetr

Elektronkový milivoltmetr s rozsahem 0,1 mV až 300 V pro kmitočty 20 c/s až 3 Mc/s vyvinula firma Inter Electron. Přístroj má přesnost lepší než 2 %, vstupní odpor 10 M $\Omega$  a vstupní kapacitu 20 pF. Může být rovněž použit jako širokopásmový zesilovač se ziskem 500. Přesnosti je dosaženo silnou negativní zpětnou vazbou a stabilizováním napájecí části. (Electronic Eng., srpen 1951, str. 321.)

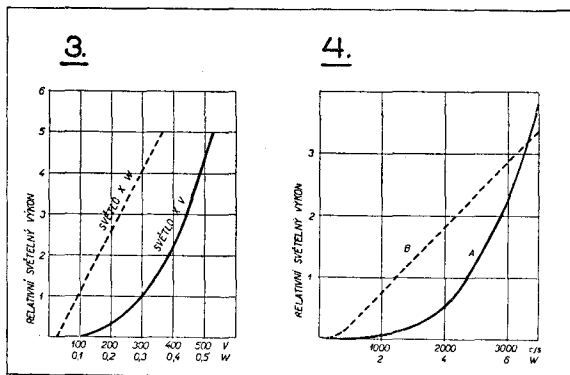
H.

### Kapesní měřič síly nemagnetického povlaku na železe

Přístrojek vyrábí firma Ferro Enamel Corp., Ohio; má tvar větší krabičky od zápalek. Obsahuje permanentní magnet, jehož póly jsou vyvedeny na spodní straně, přikládá k měřenému tělesu. Je-li podkladové železo pokryto vrstvou laku, smaltu nebo nemagnetického kovu (cínovaný nebo zinkovaný plech), zmenšuje se vnější magnetický tok a měřič přístroj v horní části ihned udává na příslušné cejchované škále sílu nemagnetické vrstvy. Prospekt uvádí přesnost měření  $\pm 5 \%$ ,  $\pm 0.0001$ . M. H.

### Frekvenční charakteristiky na oscilografu

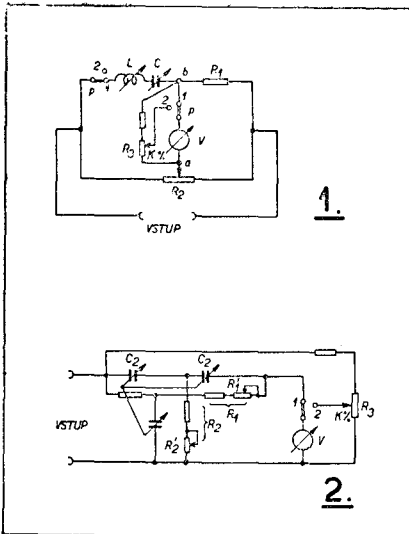
Kreslení kmitočtových charakteristik obvyklým způsobem bod po bodu je pracné a zdlouhavé. Rychlejší metody, při nichž je charakteristika čtyřpólu i celých soustav zobrazena na stínítku obrazovky, jsou také již známy, ale jednou z potíží přítom bylo, že oblast u nejnižších kmitočtů je zkrácena a málo přesná. Obvyklé obrazovky totiž zpravidla potřebují poměrně rychlé opakování snímáčního pochodu, a kmitočty opakování je blízko dolní tónové oblasti, takže se nedá úplně oddělit. Industrial Electronics používá v oscilografu k tomuto účelu poměrně malého postupu: jeden záznam charakteristiky trvá totiž pět vteřin, což je stokrát víc než perioda 20 c/s, takže oddělení je dobře možné. Obrazovka má nepochybně stínítko s dlouhým dozařováním, takže není zapotřebí snímáčního pochodu ustavičně opakovat, nýbrž opakuje se jen, když je nutné mít nový zřetelný obraz. (Wireless World, září 1951, str. 12.)



Obraz 3. Poměrný světelný výkon v závislosti na napětí a na příkonu. — Obraz 4. Poměrný světelný výkon a příkon v závislosti na kmitočtu napájecího napětí.

# MĚŘENÍ TVAROVÉHO SKRESLENÍ

Ing. Dr. Aleš BOLESLAV, Tesla Elektronik n. p.



Obraz 1. Belfistův můstek na měření skreslení. Základní harmonická je v uhlopříčce můstku potlačena vyrovnáním L, C a R2. — Obraz 2. Měřicí obvod s dvojitým můstkem T. — Oba obvody jsou citlivé na stálou kmitočtu generátoru.

Faktor nelineárního skreslení je poměr efektivní hodnoty všech vyšších harmonických složek napětí nebo proudu k efektivní hodnotě první harmonické v případě, že je uvažované zařízení buzeno signálem sinusového průběhu. Skreslení se běžně udává v procentech:

$$k = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} U_n^2}}{U_1} 100 \% = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots + U_n^2}}{U_1} 100 \%$$

(Dále připomeneme, že pro menší hodnoty  $k$  smíme místo  $U$  měřit a počítat s celým skresleným signálem.) Pro věrný přednes požadujeme skreslení pokud možná minimální. Je-li způsobeno pouze druhou a třetí harmonickou, projevuje se při reprodukci jediného tónu rušivě až od hodnot nad osm procent. Vzniká-li početnější řada harmonických, na příklad při přebuzení zesilovače, který začíná limitovat, t. j. odřezávat vrcholky průběhů, je patrné již od značně menších hodnot (4 procenta). Když je zařízení buzeno současně několika signály o různých kmitočtech, nastává *intermodulace*, o níž bude zmínka později. Ta působí nelineární skreslení, která jsou patrná už při hodnotě nad asi dvě procenta. U zařízení pro kvalitní přenos je proto vhodné kontrolovat pečlivě skreslení a udržet je na minimální možné hodnotě.

Úkolem tohoto článku je popsat několik metod, kterými lze jednoduše změřit faktor nelineárního skreslení. Princip je u všech uvedených metod stejný. Nejdříve se změní efektivní hodnota první harmonické analyzovaného signálu. Je-li skreslení menší než 15 procent, úplně postačí změřit efektivní hodnotu celého signálu (t. j. základní a vyšší harmonické), která je prakticky rovna velikosti první harmonické. Dále změříme efektivní hodnotu napětí všech vyšších harmonických (po odfiltrování první). Dosazením do výrazu pro  $k$  můžeme vypočítat hledané skreslení. Při měření je však nutno dbát toho,

aby výsledek nebyl rušen vlastním brucením a šumem měřeného zařízení (brucení lze snadno odfiltrovat členem R-C).

Z nejstarších metod, které se však pro svou jednoduchost stále používá, je měření Belfistovým můstkem (obrázek 1). Jde v podstatě o rezonanční můstek, jehož jedna větev je tvořena indukčností a kapacitou, zapojenou v serií (obě veličiny bývají proměnné), ostatní pak odpory. Při měření nastavíme indukčnost a kapacitu tak, aby nastala seriová rezonance pro první harmonickou přiváděného signálu. Pak při správném nastavení potenciometru  $R_2$  a rezonančního obvodu (elektronkový voltmetr  $V$  ukazuje minimální výchylku), odečítáme na voltmetru  $V$  napětí, které odpovídá efektivní hodnotě vyšších harmonických. To platí za předpokladu, že měření neskrsluje brucením a šum; o tom se snadno přesvědčíme vypnutím buzení zařízení. Pak nemá mít voltmetr výchylku. Dále je nutno změnit napětí první harmonické. To můžeme stanovit buď tak, že zvětšíme kmitočet budicího signálu na dvojnásobek. Napětí, naměřené na voltmetru, odpovídá hledané hodnotě. Celou tuto záležitost lze však provést jednodušeji podle této úvahy. Pro rezonanční kmitočet je impedance větve se seriovou rezonancí velmi malá a dána hlavně odporem tlumivky. Pro kmitočty různé od rezonančního je impedance zmíněné větve velmi značná, takže ji lze s dostatečnou přesností považovat za rozpojenou.

Přerušíme-li ji v nastaveném můstku, přestane být první harmonická vzhledem ke svorkám  $a, b$  tlumena a na voltmetru  $V$  odečteme hledanou poměrnou hodnotu. Skreslení je pak dáno podílem odečteného napětí ve vyladěném stavu k napětí při rozpojení větve  $L, C$ . Aby se zjednodušilo měření a eliminovala chyba voltmetru, je výhodné použít zapojení podle obrázku 1. Při měření vyšších harmonických je přepínač  $p$  v poloze 1. Můstek se vyrovná na minimum nastavením  $L$ , resp.  $C$  a po-

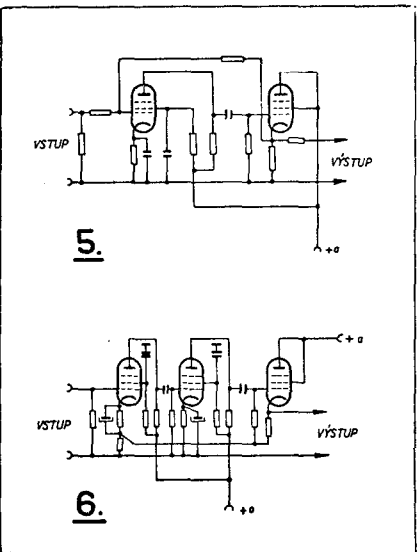
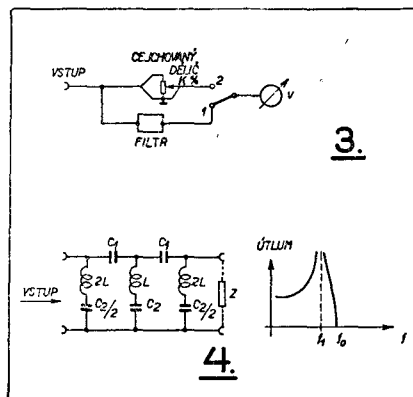
tenciometru  $R_2$  tak, aby výchylka voltmetru byla minimální. Tím změříme souhrn vyšších harmonických. Pak přepínač přepneme do polohy 2; obvod  $L-C$  je přerušen a potenciometrem  $R_3$ , který má stupnici cejchovanou v procentech skreslení, nastavíme na voltmetru  $V$  stejnou výchylku celkového signálu, jaká byla v poloze 1. Velikost faktoru skreslení pak odečteme přímo na stupnici pomocného potenciometru  $R_3$ .

Popsané měřicí zařízení je jednoduché a lze je poměrně snadno improvizovat. Nesmí se však použít cívky s jádrem z obyčejných transformátorových plechů. Třetí harmonická, která vlivem průběhu magnetické křivky vznikne na svorkách cívky, úplně skrslí měření. Nejlépe je řešit indukčnost zcela bez jádra anebo nejvýše s vhodným jádrem z vf. železa (prašku). Použije-li se jakéhokoliv ferromagnetického jádra, je nutno kontrolovat, zda za provozních podmínek nevzniknou na svorkách cívky rušivá harmonická napětí. Konečně je výhodné, aby použitý elektronkový voltmetr měl vstupní transformátor, kdyby výstup měřeného zařízení byl asymetrický. Voltmetr má udávat efektivní hodnotu měřené veličiny. Toho lze snadno dosáhnout buď použitím přístroje s termoelektrickým článkem a s měřicím zesilovačem, nebo vhodným zapojením s kuproxovým článkem, nebo speciální elektronkou s kvadratickou charakteristikou. Pro běžná měření, kdy se spokojíme s menší přesností, stačí použít obyčejného elektronkového voltmetru s lineární stupnicí, který ukazuje střední hodnotu napětí. Pak vznikne v nejpříznivějším případě při měření vyšších harmonických chyba maximálně 10 %, jsou-li druhá a třetí harmonická stejné velikosti. Je-li poměr jiný, chyba se značně zmenší.

Jiné řešení měřiče skreslení je na obrázku 2. Jako filtračního členu se zde používá dvojitý členu  $T$ . Postup měření je podobný jako při měření Belfistovým můstkem. Nejprve se v poloze přepínače

Obraz 3. Obvod s filtrem pásmovým, který není citlivý na stálou kmitočtu a snáší jeho mírné změny. — Obraz 4. Vhodný filtr pro obvod na obraze 3.

Obraz 5 a 6. Dva zesilovače před elektronkový voltmetr. Oba mají zanedbatelné skreslení a výstupní odpor pod 1 Ω.



1 nastaví kondensátory, které jsou na jednom hřídeli, a pomocnými odpory  $R_2'$  a  $R_1'$  minimální výchylka ručky voltmetru. Pak v poloze 2 se nastaví potenciometrem stejná výchylka na voltmetru, při čemž poloha běžce potenciometru udává skreslení.

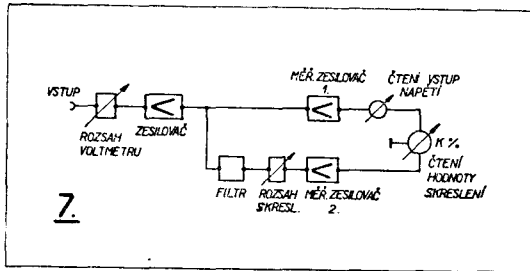
Podmínka pro vyvážený stav dvojitého článku  $T$  je uvedena v časopisu Elektronika, roč. 1951, č. 1, na straně 10:

$$R_1/2R_2 = 2C_2/C_1$$

$$\omega = \sqrt{2/C_1 C_2} \cdot 1/R_1$$

Zařízení podle obrázku 2 má tu výhodu, že lze poměrně snadno obsáhnout celé tónové pásmo. Výhodné také je, že použitý voltmetr nemusí mít transformátorový vstup, což znamená určité zjednodušení. Nastavení dvojitého článku  $T$  je však choulostivé a zapojení vyžaduje dokonalou přesnost souběhu kondensátorů.

U popsaných zařízení je správně nastá-



Obrázek 7. Podstata přístroje, který udává přímo hodnotu skreslení, bez nastavování. Hodí se k plynulé kontrole.

vení kmitočtu velmi kritické. Filtry jsou právě ve vyladěném stavu velmi citlivé na změnu kmitočtu. Je proto nutné, aby měrný generátor měl kmitočet dokonale stálý, s časem neproměnný. Právě pro tuto citlivost na rozladění nehodí se zařízení se selektivním filtrem pro stanovení skreslení, které vzniká při reprodukci zvukového záznamu; u sebe dokonalejší aparatury totiž kolísá poněkud rychlost stroje, čímž se mění i kmitočet reprodukováného signálu. V takovém případě je nutno měřit na zařízení, které není citlivé na přesné nastavení kmitočtu. Nejvýhodnější je použít filtr, který propouští od určité hodnoty napětí o větších kmitočtech a potlačuje napětí kmitočtů menších. Podobné zapojení používá měřič skreslení fy *Albiswerk*, jehož princip je na obrázku 3. Přístroj se hodí pro kontrolní měření skreslení na nejrůznějších zařízeních. Měrné napětí může mít kmitočet v rozmezí  $\pm 5\%$  od jmenovité hodnoty, aniž vznikne při měření rušivá chyba.

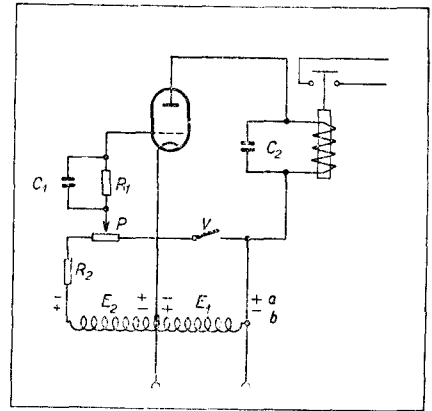
Pro popsané zařízení lze volit filtr podle obrázku 4. Při správném vyřešení postačí úplně dva články řazené za sebou, jak je patrné z příslušného obrázku. Dosáhne se tak v oblasti měřeného kmitočtu zcela postačujícího útlumu. Cívky je nutno ovšem volit a umístit tak, aby v nich nevznikala rušivá napětí indukací.

Všechna popisovaná zapojení mají poměrně nízkohomový vstup a proto dosti zatěžují výstup kontrolovaného zařízení. Často však je zapotřebí měřit skreslení zařízení s vysokohomovým výstupem. Pak je nutno před filtry zařadit vhodný zesilovač s velmi malým skreslením. Máme-li dostatečně veliké vstupní napětí, postačí pro daný účel zesilovač s uzemněnou anodou. Chceme-li ještě signál zesílit, musíme použít většího počtu elek-

tronek. Na obrázku 5 je principiální schéma dvouelektronkového zesilovače, na obrázku 6 zesilovače třístupňového. Zesilovače mají při velmi silné negativní vazbě nepatrné skreslení (pod 1 promile) a malou výstupní impedanci (pod 1  $\Omega$ ).

Jde-li o častá a stále opakovaná měření, lze s výhodou zhotovit přístroj, na kterém se odečítá skreslení přímo, bez nastavování, při současně kontrole úrovně na vstupu zařízení. Blokové schéma je patrné z obrázku 7.

Kontrolovaný signál se vede přes cejchovaný dělič, kterým se nastaví rozsah elektronkového voltmetru, na vstup měrného zesilovače s malým skreslením a nízkou výstupní impedancí. Z výstupu měrného zesilovače se vede signál jednak na vstup filtru, jednak na elektronkový voltmetr, který napájí systém miliampérmetru, udávajícího úroveň vstupního signálu, a jeden systém poměrového měřidla, cej-



záporném potenciálu a anodový proud opět neteče. Řídící mřížka je však připojena na velké kladné napětí  $E_2$  přes odpory  $R_1$ ,  $P$ ,  $R_2$ . Vzniklý mřížkový proud nabije kondensátor  $C_1$  tak, že záporný pól je na mřížce.

V případech a) se ovšem kondensátor  $C_1$  vybíjí přes odpor  $R_1$ , avšak poklesy napětí na něm jsou nepatrné a v příštích okamžicích, půlperiodách, se vyrovnávají novým nabíjením. Anodový obvod je trvale bez proudu, pracovní obvod je přerušen.

2. Spínač  $V$  je spojen. — a) Napětí  $E_1$  je kladné,  $E_2$  záporné. Je-li na př.  $R_2 = P$ , je řídicí mřížka připojena přes člen  $R_1$ ,  $C_1$  na kladné napětí, které je na běžci potenciometru  $P$ . Toto kladné napětí nestačí zprvu k potlačení napětí na kondensátoru  $C_1$  a proud proto neteče, obvod pracovní zůstává rozpojen. Napětí na  $C_1$  pomalu klesá vybíjením přes odpor  $R_1$ . Anodový proud neteče, dokud je výsledné mřížkové předpětí příliš veliké.

b) Napětí  $E_1$  je záporné,  $E_2$  kladné. Anodový proud neteče, poněvadž řídicí mřížka je připojena na záporné napětí, rovněž i anoda. Kondensátor  $C_1$  se však dále vybíjí.

Poklesne-li napětí na kondensátoru  $C_1$  natolik, že mřížkové předpětí se dostane do oblasti průchodu anodového proudu, pak jen v každém případě a) poteče anodový proud. Anodový proud je proto teprve a je uklidňován kondensátorem  $C_2$ .

Schema bylo vyzkoušeno s elektronkou RV12P2000, zapojenou jako trioda. Transformátor s primárem 120, 220 V, použitý jako autotransformátor, byl napájen ze sítě 220 V.  $R_2 = P$  byl 15 k $\Omega$ ,  $C_1 = 4$  mikrofarady,  $E_1 = 4$  M $\Omega$ ,  $C_2 = 1$   $\mu$ F. Místo relé byl zapojen miliampérmetr. Při vypnutém spínači byl katodový proud 0,05 mA.

Po zapojení spínače  $V$  uplyne určitá doba, daná hodnotami  $C_1$ ,  $R_1$  a postavením běžce potenciometru  $P$ , než měřič přístroj ukáže proud, který v několika vteřinách dosáhne maxima, zde asi 2,5 mA. Při udaných hodnotách bylo dosaženo maximálně 25 vteřin od zapnutí spínače po počátek průchodu anodového proudu. Nastavený čas se při opakovaných pokusech nelíší.

Velikost maximálního anodového proudu závisí na postavení běžce potenciometru. Klesá, blíží-li se běžec potenciálu katody. Při zapínacím času 25 vteřin byl anodový proud 2,5 mA.

Delšího zapínacího času lze dosáhnout zvětšením hodnot  $R_1$  a  $C_1$  (elektrolytického kondensátoru nelze použít pro velký svod), zvětšením napětí  $E_2$  až na hranici maximálního mřížkového proudu. Většího anodového proudu lze dosáhnout použitím většího napětí  $E_1$  a výkonnější elektronky, na př. EL11.

Milan Klejn

## ZPOŽĎOVACÍ RELÉ

V jistém americkém patentním věstníku z roku 1950 byl uveřejněn patent číslo 2507 377, od L. H. Mathiase, udělený na elektronické zpožďovací relé, které zpozdí sepnutí pracovního obvodu o jistý říditelný čas, daný hodnotami  $R_1$ ,  $C_1$  a postavením běžce na potenciometru  $P$ .

U kratičké zprávy bylo jen schéma bez údajů. Schema, které otiskujeme, doplnil autor referátu označením a výkladem činnosti relé.

Elektronické časové relé je napájeno střídavým napětím z autotransformátoru. Vinutí primární i sekundární mají na př. stejné počty závitů. Sledujeme schéma a uvažujeme především, že spínač  $V$  je rozpojen. — a) Napětí  $E_1$  je proti katodě elektronky kladné, napětí  $E_2$  je záporné. Na anodě je pak kladné napětí, avšak řídicí mřížka je připojena na totéž napětí záporné, takže neteče anodový ani mřížkový proud.

b) V následující půlperiodě je napětí  $E_1$  záporné proti katodě, anoda je proto na

# DVA ZAJÍMAVÉ PŘIJIMAČE

## Jednoduchý přijímač pro fm

Vývoj rozhlasu s kmitočtovou modulací je v Evropě brzděn hlavně tím, že fm přijímače jsou komplikované a drahé. Proto má doposud v Evropě pravidelné fm vysílání (1) pouze SSSR a pravidelné pokusné vysílání Anglie.

Fm rozhlas právě tak jako am rozhlasové stanice jsou v Americe soukromými podniky, vydržovanými rozhlasovou reklamou. Proto je většina stanic fm i am soustředěna ve větších městech a určena jen pro městský okruh posluchačů. Stanice mohou být a také jsou poměrně malého výkonu (am mezi 500 W až 10 kW a fm mezi 250 W až 5 kW), ale v určitém okruhu pracuje na pásmu řada konkurenčních stanic. To má několik důsledků pro stavbu přijímačů. Anteny musí být všesměrové, s širokým kmitočtovým rozsahem a tedy i s menším výkonem, takže přijímače musí mít dostatečnou citlivost a selektivitu, také se zřetelem na množství stanic na pásmu. Proto americké modely fm přijímačů mají 8 až 13 elektronek, jsou poměrně drahé a pro Evropu nevhodné.

V Evropě je většinou rozhlasové vysílání státním monopolem. Konkurenční boj mezi stanicemi neexistuje a stát se snaží, aby stavbou mohutných vysílačů s velkým dosahem zajistil příjem pro veškeré obyvatelstvo. Tímto směrem se asi bude ubírat i fm vysílání, jak ukazuje příklad SSSR a předběžné úvahy v Británii. Evropský posluchač bude většinou v dosahu jedné silné fm stanice nebo v pozdější době ve větších městských centrech v dosahu dvou stanic, umístěných v pásmu daleko od sebe, aby byla zmenšena možnost rušení. Evropské přijímače budou proto moci použít vysoce účinných laděných směrových anten, jejichž zisk a selektivita umožní stavět méně citlivé přijímače s menšími nároky na potlačení signálů mimo přijímaný kmitočet. Protože přijímač bude určen jen pro jednu nebo dvě stanice, nemusí mít souvislé ladění, čímž odpadne další drahá součást amerických přístrojů. Na tomto základě byl v Holandsku vypracován fm přijímač (8), který není složitější než běžný superhet

**Obráz 1.** Superhet pro příjem rozhlasu s kmitočtovou modulací, jenž má jen čtyři běžné elektronky a při zachování podstatných předností složitých úprav je asi stejně jednoduchý, jako standardní superhet pro amplitudovou modulaci.

**Obráz 2.** Synchrodyn pro jakostní příjem blízkých vysílačů. Předností složitějších přijímačů, zejména selektivnosti a AVC, je dosaženo jednodušeji a levněji.

a obsahuje jenom čtyři elektronky (obraz 1).

Na směšovací stupni je použito ECH21 v obvyklém zapojení. Vstupní obvod je naladěn trimrem 30 pF na střed fm pásma (asi 100 Mc/s), oscilační obvod je dořadován závitem nakrátko. Selektivita nemusí být velká, proto je použito pro mf stupeň s EF50 jednoduchých laděných obvodů s kmitočtem 20 Mc/s. Tato úprava má proti pásmovým filtrům asi 4krát větší zisk, je méně citlivá na rozladění vlivem tepelných změn kapacit a poměrně značně vysoký kmitočet mf dává dobré potlačení zrcadlových frekvencí. Nejzajímavější je demodulační stupeň; používá k omezení, k demodulaci i pro nf zesílení t. zv. fázového detektoru či phasitronnu, který byl již několikrát popsán v tomto časopise (2), (3) a (4). Pro toto zapojení byly vyvinuty i speciální elektronky na př. EQ80 (5). Zde je však použito obyčejné AK2 (hodí se i sovětská 6A1P, nebo americké 6A7, 6SA7 nebo i 6K8 a EK2, které mají poněkud menší zisk). Zapojení bylo zdokonaleno přidáním kondensátoru C (trimr 3 až 40 pF) mezi anodu AK2 a pomocný obvod C1L1, který zavádí tlumení potřebné pro lineární demodulaci bez ztráty citlivosti. V této úpravě je fázový detektor citlivější i s AK2 než obvyklá zapojení s EQ80, FM-1000 nebo s novou 6BN6 (6). Při vhodné volbě pracovních podmínek AK2 (viz schema 1) omezuje již napětí 2V max a při modulačním rozkmitu 75 kc/s dodává na anodovém odporu 220 kΩ napětí asi 20 Veff, takže stačí promodulovat koncovou pentodu EBL21 s neg. zpětnou vazbou i bez použití nf zesílení. Do anody AK2 je možno zařadit mikroampérmetr, který ukáže při správném nastavení minimální výchylku a působí tak jako ladící indikátor (7). Jakost přednesu závisí jedině na dvou součástech, které nejsou ve schématu obsaženy. Na dořím výstupním transformátoru s velkou indukčností primáru a s malými indukčnostmi rozptylovými, a na reproduktoru (nebo soustavě reproduktorů) s velkou účinností

a s širokým kmitočtovým rozsahem. Tyto dvě součásti však nemusí být vyhrazeny jen fm přijímači, své oprávnění naleznou i při reprodukci nových gramofonových desek s širokým kmitočtovým rozsahem. Zdá se, že touto konstrukcí ukázali Holanďané cestu, která by mohla vést k rozšíření fm rozhlasu po Evropě a odlehčené přeplněnému pásmu středních vln.

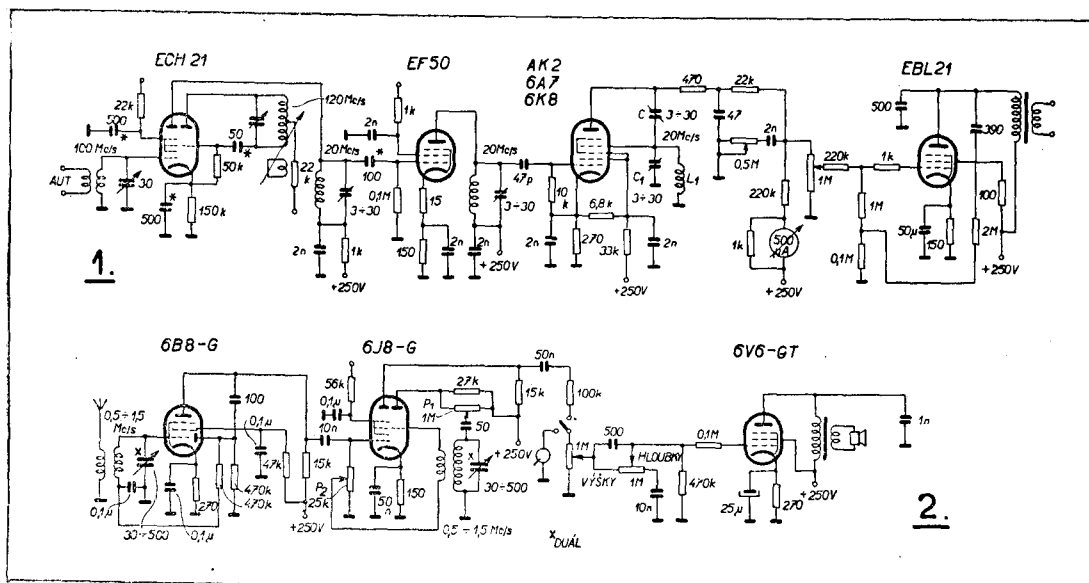
Literatura: (1) Radio SSSR, 51, č. 5, str. 37, (2) E — 48, č. 11, str. 258, (3) E — 48, č. 11, str. 260, (4) E — 49, č. 4, str. 78, (5) Philips Technical Review 49, č. 1, str. 1, (6) Proc. I. R. E. 51, č. 3, str. 85A, (7) RA — 40, č. 7, str. 156, (8) Radio Electronics, květen 51, str. 76 — reportáž z holandského časopisu Radio Bulletin.

## Zdokonalený synchrodyn

S novým typem přijímače, který byl nazván podle funkce detektoru synchrodyn, seznámili se čtenáři našeho listu již před časem (1), (2) a (3). Od té doby bylo toto vtipné zapojení, jehož vf. selektivita je nezávislá na sílce nf pásma, použito v celé řadě komunikačních zařízení, v běžných rozhlasových přijímačích však dosud nalezlo málo uplatnění, snad proto, že v jednoduché úpravě se hodí hlavně pro příjem na středních a dlouhých vlnách a že původní provedení nemělo AVC.

V poslední době se však synchrodyn začíná používat při stavbě jednoduchých přijímačů pro poslech silnějších rozhlasových stanic, protože jeho zapojení je velmi jednoduché a proti standardnímu superhetu má o jeden elektronkový systém méně; navíc odpadá řada přesných součástí (mf. filtry, padingy) a sladění je také jednoduché, takže přístroj se skoro ideálně hodí pro amatérskou stavbu. Příklad takového provedení (4) je na obrázce 2.

První elektronka 6B8-G, vhodná také ECH4 (hexodová část jako pentoda, mřížka triody jako dioda, anoda triody uzemněna) má v mřížce jednoduchý laděný obvod, anodový obvod je aperiodický (odporová vazba). Aby nenastalo přetížení místními silnými stanicemi, je v této elektronce zavedeno zpožděné AVC (zpoždění



# ZDROJ OBĎIALNÍKOVÉHO PRIEBEHU

Najnovšia a najľahšia metóda skúšania frekvenčnej závislosti, fázového posunu a nakmitávania zosilňovačov je metóda používajúca obďialníkový priebeh (1). Je to lákavý spôsob, jednak pre svoju jednoduchosť a efektnosť, jednak preto, že je to akýsi prvý krok do oblasti impulsovej techniky, ktorá hrá významnú úlohu v modernej elektronike. Bohužiaľ, zapojenia továrenských generátorov obďialníkových kmitov, hlavne tých, ktoré majú široký frekvenčný rozsah, sú složité a obsahujú veľa elektroniek. Aj prístroj popísaný v tomto liste, ktorý obsahuje dve elektronky, je ešte príliš „luxusný“ pre prvé pokusy. No, majitelia tónových generátorov môžu dostať priebeh, ktorý sa k obď. pr. tesne blíži tým, že „odrežú“ špičky sinusového priebehu zo svojho generátora, ako vidieť na obr. 1. K tomu účelu možno použiť viacej zapojení, napr. obvod s dvomi diodami, popísaný v (2), kde boli aj spomenuté jeho nedostatky, alebo zapojenie z článku (3).

Najjednoduchší a pritom dobré výsledky dávajúci obvod je na obr. 2. Pracuje tiež na princípe odrezávania špičiek a ak ho budeme vhodne napájať, dá temer čistý priebeh s ostrými rohami a plochým vrchom vo frekvenčnom rozsahu, ktorý pre naše účely plne vyhovie. Tento obvod bol opísaný v článkoch (4) a (5).

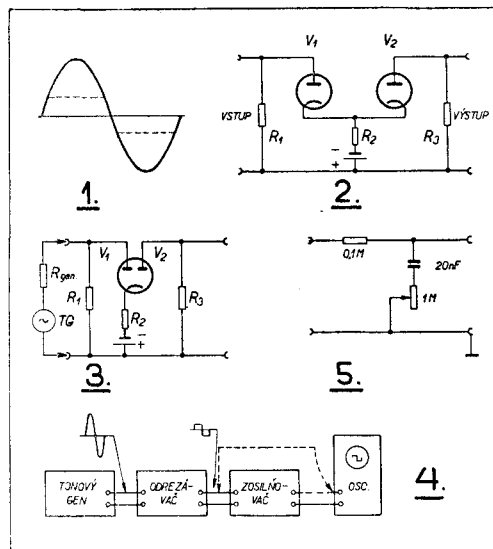
Obvod pracuje tak, že diody  $V_1$  a  $V_2$

je asi 2 V) je dáno mřížkovým předpětím pentodové části na katodovém odporu). Stupeň má zisk asi 30, což s třínásobným nakmitáním vstupního obvodu dává zisk asi 90 (asi tolik, jako jeden stupeň mf zesílení).

Demodulační proces se odehrává v triodě-hexodě 6J8-G (jako ECH3). Trioda působí jako oscilátor, jehož zpětná vazba se nastaví potenciometrem P1 právě za bod, při kterém oscilátor kmitá v celém rozsahu (zásada je, aby vazba byla pokud možno malá). Synchronisace (tedy i selektivita) se nastavuje potenciometrem P2 na vhodnou velikost. Oba tyto členy se nastaví jednou provždy po předběžném sladěním vstupního a oscilačního obvodu. Vlastní směšování nastává (jako u superhetového směšovače) v hexodové části, která působí současně jako nf zesilovač. Proto je možno nf napětí z jejího anodového obvodu přivést přes jednoduchou tónovou clonu přímo na běžný koncový stupeň s 6V6 (asi jako pentodový systém ECL11 nebo EBL21). Přístroj má prý citlivost jako malý superhet (na př. náš Talisman) a při vhodném nastavení zpětné vazby a synchronisace je jeho selektivita asi 2 kc/s (na rozsahu středních vln). Cívky pro antenu, obvod i pro oscilátor jsou stejné — v oscilátoru je antena vinutí použito pro zpětnou vazbu. Do zdířek Q je možno připojit krystalovou přenosku, která dává napětí alespoň 2 V. Naši amatérští konstruktéři se jistě brzy pochlubí svými zkušenostmi a výsledky. O. H.

Literatura: (1) E-48, č. 1, str. 14, (2) E-48, č. 2, str. 44, (3) E-48, č. 2, str. 37, (4) Radio-Electr., duben 51, str. 44.

Obráz 1. Znárodnění vzniku obďialního průběhu. — Obráz 2, 3. Úprava omezovače pro získání obďialníků z průběhu sinusového. — Obráz 4. Schema úpravy při zkoušení obďialným průběhem. — Obráz 5. Opravný obvod pro oscilograf, který má nežádoucí fázový postup u malých kmitočtů.



působia ako odpory, prepúšťajúce každý signál, privedený na vstup. Ale len čo amplitúda vstupného signálu prevýši napätie baterie, potom jedna z diód prestane vodit a pôsobí ako otvorený obvod, zabraňujúc ďalšiemu prechádzaniu signálu a účinne odrezáva vrchol sinusovky.

Pri záporných amplitúdach anoda  $V_1$  je negatívna vzhľadom na jej katódu a preto prestane vodit a pôsobí ako otvorený obvod. Pri kladných amplitúdach dióda  $V_1$  ostáva vodivá, ale katóda  $V_2$  sa vzhľadom k jej anóde stane kladnou a dióda  $V_2$  spôsobí otvorenie obvodu.

Hodnoty odporov  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  sú závislé na vnútornom odpore tónového generátora. Pre t. g. s veľmi nízkym vnútorným odporom (t. j. pod 100  $\Omega$ ),  $R_1$  a  $R_3$  majú byť 20 k $\Omega$  a  $R_2$  2 k $\Omega$ . Pre zdroj so strednou alebo veľkou výstupnou impedanciou treba  $R_1$  a  $R_3$  znížiť a  $R_2$  zvýšiť.

Totíž keď  $V_1$  prepúšťa prúd, je  $R_2$  v skutočnosti paralelne s  $R_1$  a impedancia pripojená na t. gen. sa sníží (obr. 3). Napätie sa rozdelí na vnútornú impedanciu t. gen.  $R_{gen}$  paralelne s ( $R_1 + R_2$ ). Pri negatívnej polovici cyklu, keď  $V_1$  neprepustí napätia, ktoré je vyššie ako napätie baterie, je na odrezávač prívádzané podstatne vyššie napätie ako predtým, nakoľko napätie sa rozdelí iba na  $R_{gen}$  a  $R_1$ . Teda prívádzaný signál nemôže mať rovnakú kladnú a zápornú polvlnu. Výsledný obďialníkový priebeh nemá konštantnú amplitúdu svojej zápornej časti a nie je symetrický. Snížením odporu  $R_1$  a zvýšením  $R_2$  zmenší sa zmena impedance, pritom keď  $V_1$  prepúšťa, na minimum a dostaneme viacej symetrický obďialníkový priebeh. Pre generátor s vnú-

tornou impedanciou medzi 100 až 500  $\Omega$  je podľa (4) výhodná hodnota  $R_1$  a  $R_3$  4700  $\Omega$  a  $R_2$  22 k $\Omega$ .

Prístroj sme vyskúšali s dvojitou diódou EB4. Ako bateriu sme použili jeden článok z baterky. Odpory  $R_1$  a  $R_2$  majú hodnotu 2 k $\Omega$  a  $R_3$  napriek údajom uvádzaným v (4) sa osvedčil najlepšie v hodnote tiež 2 k $\Omega$ . Žhaviace napätie môžeme získať z malého transformátorku, alebo jednoducho ho vyviešť zo skúšaného zosilňovača.

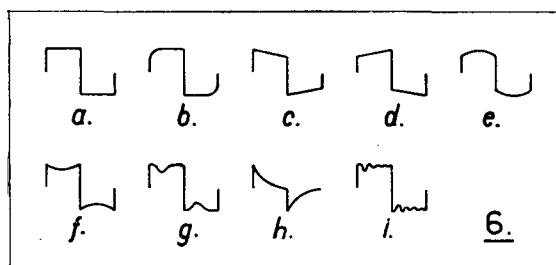
Obvod s uvedenými hodnotami dával perfektný priebeh s konštantnou amplitúdou 1,5 V v rozsahu 20 až 5000 c/s. Na vstup sme prívádzali sinusové napätie 32 Veff z tónového generátora o výstupnej impedancii 600  $\Omega$ .

Ako v každom odrezávajúcim obvode môžeme aj tu zlepšiť tvar zväčšením amplitúdy vstupného sinusového napätia. Užítím signálu o dostatočne veľkej amplitúde získame obď. priebeh s veľmi krátkou dobou zdvihu. Pre získanie dobrého pravouhlého priebehu má byť amplitúda vstupného signálu 50 až 100krát väčšia ako amplitúda výstupného obď. priebehu.

V uvedenom obvode amplitúda obď. pr. ostáva konšt. na úrovni napätia baterie. Ak chceme mať väčšie výstupné napätie, môžeme zapojiť viacej článkov do série. Potom však treba zvýšiť aj vstupný signál, ak chceme dostať kvalitný priebeh.

## Skúšanie zosilňovačov

Pri skúšaní jedného stupňa alebo celého zosilňovača je zariadenie usporiadané podľa obr. 4. Potrebujeme generátor s výstupným napätím aspoň 30 Veff, uvedený obvod, a oscilograf. Treba dať pozor, aby jeho vertikálny zosilňovač mal frekvenčnú



Obráz 6. Typické průběhy při kontrole zesilovače: a - původní průběh; b - pokles charakteristiky ve výškách; c, d, - fázový posuv a pokles, respekt. vzrůst amplitudy u malých kmitočtů; e, f - nepravidelnosti amplitudové charakteristiky na okrajích pásma; g - pokles charakteristiky v omezeném rozsahu f; h - značný úbytek směrem k nízkým kmitočtům; i - nakmitávání.

charakteristiku priamu až po najvyššiu frekvenciu, na ktorú skúšame zosilňovač a ďalej, aby v žiadanom frekvenčnom rozsahu nemal fázový posuv. Ak má vertikálny zosilňovač oscilografu fázový posuv pri nízkych frekvenciách, môžeme túto jeho chybu vykompenzovať obvodom na obr. 5, ktorý zapojíme na výstup odrezávača.

Najprv pozrieme oscilografom obdialníkový priebeh na výstupe odrezáv. obvodu. Potom pozorujeme signál na výstupe zosilňovača a všimneme si každej odchýlky od pôvodného tvaru. Najlepšie je nastaviť časovú základňu oscilografu tak, aby sme na tienidlu mali najmenej dva úplné cykly.

Na obr. 6 vidieť účinok rôznych nedokonalostí zosilňovača na obdialníkový priebeh.

Obr. 6a je pôvodný neporušený priebeh.

Obr. 6b. Zaokrúhlenie čelných hrán obd. pr. Je spôsobené úbytkom zosilnenia v zosilňovači pri vyšších frekvenciách. Zaokrúhlenie je ľahšie pozorovateľné, ak je určitý úbytok zosilnenia pri desiatej (alebo nižšej, t. j. napr. ôsmej) harmonickej základnej frekvencii. Z toho môžeme s primeranou istotou súdiť, že ak napr. ostane 1000 cyklov obd. pr. bez značného zaokrúhlenia, má zosilňovač charakteristiku rovnú do 10 kc/s.

Ovšem takto získame údaj o frekvenčnej charakteristike zosilňovača v rozsahu základnej frekv. obdialníkového priebehu a jeho desaťnásobku. O frekvenčnej závislosti p o d frekvenciou obd. pr. údaje nedostaneme, ale musíme frekvenciu znížiť vždy až na najnižšiu frekvenciu, ktorú má zosilňovač prenášať.

Obr. 6c a 6d. Naklonenie vrcholov obd. pr. Spôsobuje ho fázový posuv v zosilňovači, a s ňou ak fáza predbieha pri nízkych frekvenciách, vrchol obd. pr. sa nakloní ako na obr. 6c. Keď fáza zaostáva, je naklonenie ako na obr. 6d. Veľkosť naklonenia závisí na veľkosti fázového posunu. Pri tónových zosilňovačoch fázové posunutie nevádi, ale v zosilňovačoch pre oscilograf alebo televíziu je nežiadúce a musíme ho vylúčiť.

Obr. 6e. Zosilňovač má väčšie zosilnenie pri dolnej hranici frekv. rozsahu ako v jeho strede.

Obr. 6f. Obrátene, zosilňovač má úbytok na zisku v dolnej časti frekv. pásma. Úbytok na zisku (obr. 6f) je pri základnej frekvencii obd. pr. Predpokladá sa, že v oboch prípadoch nie je prítomný žiaden fázový posuv.

Obr. 6g. Dolina v niektorom mieste priebehu. Je zapríčinená úbytkom zosilnenia v úzkom frekvenčnom rozsahu, príp. pri jednej frekvencii. Ak je táto frekvencia totožná s frekv. obd. pr., rozšíri sa dolinka na celú polperiódu a dostaneme obr. 6f.

Obr. 6h. „Impulsový“ výstupný signál. Spôsobuje ho príliš níзка hodnota väzobného kondenzátoru alebo príliš níзка hodnota mriežkového odporu.

Obr. 6i. Tlmené oscilácie. Spôsobené sú nakmitávaním zosilňovača. Príčina môže byť v prídavných kapacitách spojov a kapacity mriežka-anoda, alebo kmitanie môže spôsobiť nevhodne volená tlmička v anodovom obvode elektronky zosilňovača.

Frekvenciu, na ktorej obvod rezonuje,

# ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ

## Generátor obdĺnikového prúbehu

Pro zkoušky zakmitávací charakteristiky nf a obrazových zesilovačů se dobře hodí generátor obdĺnikových vln. Jednoduchý přístroj s pevnými kmitočty 80, 800 a 8000 c/s je na obraze 1. První strmá pentoda EF50 (hodí se i EF42, AF100 a p.) je zapojena jako transistronový multi-vibrátor. Druhá EF50 pracuje jako přímo vázaný impedanční transformátor (zesilovač s uzemněnou anodou) s výstupním odporem asi 100 Ω a s výstupním napětím 50 voltů. Změna kmitočtu se provádí přepínáním kondensátoru v obvodu stínící mřížky V1. Střída (poměr trvání kladných a záporných obdĺníků) se nastává potenciometrem P1 (předpětí brzdící mřížky). Amplitudu výstupního napětí lze v širokých mezích ovládat potenciometrem P2 (předpětí pracovní mřížky V2). Tvar výstupního napětí je velmi dobrý, protože V2 působí současně jako omezovač, který ostře odřízne kladné (mřížkovým proudem) i záporné (zlomem charakteristiky) obdĺníky a v důsledku malých anodových odporů i při kmitočtu 8 kc/s zanedbatelný vliv rozptylových kapacit. Proto je náběhový čas  $t_1$  (obraz 2, půl periody obdĺnikového průběhu, přehnaně kresleno) řádu zlomku mikrosekund a spád  $S$  během trvání obdĺníku řádu ně-

můžeme přibližně určit tak, že spočítáme jednotlivé kmitůvly v tlmených oscilacích. Ich počtom vynásobená zákl. frekvencia obd. pr. dá přibližně frekvenciu, na ktorej obvod kmitá. Pre prax toto určenie plne postačí.

Obvykle pri skúšaní zosilňovačov nedostaneme priebehy 6b až 6i v čistej forme, ale navzájom kombinované.

V oblasti výšok sa charakteristiky skúšajú tým istým spôsobom. Pri vyšších frekvenciách sa môže ešte ukázať aj nakmitávanie. Viacej o tom viď napr. (6).

Pre bežné tónové zosilňovače stačí obd. priebeh o dvoch kmitočtoch, 50 a 1000 c/s. Pre zosilňovače s veľkou vernosťou môžeme užiť frekvencie 20, 200 a 1500 c/s. Postačí teda tónový generátor, ktorý má niekoľko konštantných frekvencií prepínačom. Je výhodné použiť 5 až 6 frekvencií, lebo vtedy ľahšie určíme presne miesto, v ktorom nastáva na charakteristike nejaká zmena. Lad. O d s t r ě i l

## Literatura.

1. VI. Šádek: Napětí obd. průběhu a jeho aplikace. Radioamatér, 1947, č. 10, str. 272 až 273.
2. VI. Šádek: Zdroj napětí obd. průběhu, Radioamatér, 1947, č. 11, str. 312/314.
3. RNDr. J. Forejt: Základní součásti pro dobrý oscilograf, Krátké vlny 1951, . 5, str. 106/109.
4. L. E. Garner: Wide Frequency Range Square-Wave Clipper, Radio & Television News, Marec 1950, str. 36/37, 152, Júl 1950, str. 124.
5. V. Černjavskij: Uspytanie usilitelej impulsami prjamougolnoj formi, Radio, 1951, č. 6, str. 38/39, 45.
6. B. Carniol: Posouzení stálosti zesilovače zkouškou skokem napětí, Slaboproudý obzor, 1948, č. 4, str. 75/82.

kolika desetin promille. (Radio Electronics, červen 1951, str. 91.)

## Jednopolový dvojitý zesilovač

O jednopolovém dvojitým zesilovači dočetli se naši čtenáři letos v čísle 8, str. 197 t. l. Na obraze 3 je podobné schéma, které vzniklo v laboratořích General Radio. Elektronka V1 je zapojena jako katódy (v anodě i katódě stejné od-pory R1), takže V2 a V3 jsou buzeny stejně velikým napětím opačné polarity. V bodě 1 se napětí V2 a V3 sčítají právě tak jako u obvyklých souměrných zesilovačů. Zátěž (reproduktor, smyčka oscilografu a p.) se připojuje mezi bod 1 a umělý střed 2, vytvořený kondensátory C. Zesilovač má všechny vlastnosti dvojitých stupňů (malé skreslení sudými harmonickými, zátěž neprotéká ss proud), má však s koncovými pentodami typu EBL21 výstupní impedanci asi 200 Ω, takže je možno ve většině případů připojit nízkohmovou zátěž bez použití výstupního transformátoru. Jmenovaná firma předváděla toto zapojení s reproduktorem, jehož kmitačka měla ohmický odpor asi 400 Ω a který byl připojen mezi 1—2 bez výstupního transformátoru. Zapojení bylo pravděpodobně vyvinuto pro subminiaturní elektronická zařízení. Vyloučí se tak největší součást — výstupní transformátor. (Radio Electronics, červen 1951, str. 58).

## Oscilátor pro velmi nízké kmitočty

Stavba oscilátoru RC kmitočtu 0,1 až 10 c/s naráží na několik velkých konstrukčních potíží. Každý oscilátor RC vyžaduje zesilovač s malým fázovým posunem a s konstantním ziskem. To lze nesnadno splnit pro kmitočty pod 10 c/s, protože vazební členy (vazební kondensátor, mřížkový odpor) vycházejí příliš velké (časová konstanta asi 100 vteřin). Stabilisace amplitudy st napětí provádí se většinou obvody podobným AVC nebo nelineárním odporem (žárovka v katódě, termistor a p.) a je také velmi nesnadná. Velmi těžko lze nalézt nelineární odpor, jehož časová konstanta (setrvačnost) by byla dostatečně veliká, aby neměnila zisk během jedné periody, která při kmitočtu 0,1 c/s trvá  $T = 1/f = 10$  vteřin.

Zapojení na obraze 4. bylo vyvinuto pro oscilátor pro cejchování a kontrolu elektrotensometrických a elektrobiologických zařízení a velmi vtipně tyto potíže obchází. Člen, udávající kmitočet oscilací, tvoří t. zv. Wienův můstek, sestavený z odporů R1, R2, R3, R4 a kondenzátorů C1 a C2. Pro kmitočet

$$f = 1/2\pi RC \quad (1)$$

(kde  $R = R_1 = R_2$  a  $C = C_1 = C_2$ ) je fázový posuv v bodě 1 nulový a je-li splněna podmínka

$$R_4/R_3 = 2 \quad (2)$$

je také napětí mezi body 1—2 nulové pro kmitočet  $f$ .

Malým rozdělením poměru  $R_4/R_3$  lze nastavit velikost napětí mezi 1—2. Souměrný zesilovač zapojený mezi 1—2 rozkmitá se proto na kmitočtu  $f$ . Amplituda kmitů se řídí v širokých mezích změnou  $R_4/R_3$  a při dobrém souběhu R1 a R2 mění se jen velmi málo s  $f$ . Oscilátor nepotřebuje proto stabilizační obvod (AVC). Souměr-



ný zesilovač má dále několik podstatných výhod. Jeho přesná souměrnost je udržována společným katodovým odporem  $R_6$ . Protože mřížkový odpor  $R$  je zapojen prakticky mezi katodu a mřížku ( $R_5$  pro získání mřížkového předpětí je mnohem menší než  $R_6$ ), jeví se mezi mřížkou a zemí jako

$$R' = R/(1-A) \quad (3)$$

kde  $A$  je zisk zesilovače s uzemněnou anodou a s katodovým odporem  $R_6$  (bývá mezi 0,8 až 0,9), čili asi jako odpor pět až desetkrát větší. Pro dosažení potřebné časové konstanty  $RC$  je tedy zapotřebí mnohem menší kapacity  $C$ . Malý fázový posun vlivem konečné hodnoty  $RC$  zde nevadí a neovlivňuje kmitočet  $f$ , protože v zesilovači se fázový posun jedné části kompenzuje stejně velikým posunem druhé části. Pokud je fázový posun malý, je také vliv  $RC$  na amplitudu oscilací zanedbatelný.

Tak lze sestavit oscilátor pro kmitočty pod 1 c/s. V původním schématu chybí hodnoty, lze je však lehce vypočítat nebo vyzkoušet. Vhodným nastavením  $R_4/R_3$  lze dosáhnout velmi malého skreslení výstupního napětí a dobré stability amplitudové. Odpor  $R_6$  má mít hodnotu alespoň 50 k $\Omega$  a při návrhu anodového zdroje je proto nutno počítat s úbytkem napětí, který na něm vznikne. (Electronic Eng., červenec 1951, str. 274.)

#### Stabilizovaný zdroj

Pro mřížkové předpětí v zesilovačích a měřidlech často potřebujeme zdroj napětí, nezávislý na kolísání sítě. Jednoduché zapojení, které vyžaduje jen jedinou elektronku typu EF6, je na obraze 5. Funkci zapojení lze vysvětlit stručně takto: Anodový proud pentody závisí hlavně na napětích na mřížkách a poměrně velmi málo na anodovém napětí a tedy i na odporu, zařazeném v anodovém obvodu (až do zlomu t. zv. anodové charakteristiky, který nastává většinou mezi 20 až 40 V). Napětí na řídící a stínící mřížce mají však opačný vliv na anodový proud. Vhodnou volbou  $R_1$  a  $R_2$  lze dosáhnout toho, že vliv kolísání napětí zdroje (150 V) na anodový proud se v dosti širokém rozmezí potlačí, takže proud odporem  $R_3$  je konstantní a tedy i napětí na výstupních svorkách se

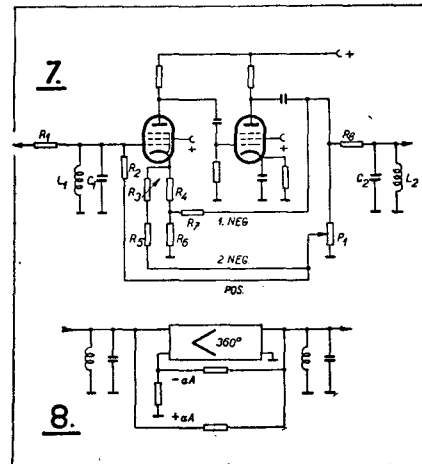
velmi málo mění. Pro jiné elektronky se hodnota  $R_1$  vyzkouší, případně se použije dobrého drátového potenciometru. (Radio Electronics, červen 1951, str. 88.)

#### Generátor pilových kmitů

Zajímavý generátor pilových kmitů byl v poslední době patentován v cizině (obraz 6). Se zdrojem anodového napětí 250 V je s to vyrobit lineární pilové kmitky s amplitudou (od špičky ke špičce) asi 450 V. V okamžiku připojení anodového napětí začne se nabíjet přes  $P_1$  a  $L_1$  kondensátor  $C_1$ . Jelikož  $L_1$  protéká proud, indukuje se stejný proud také do druhého vinutí  $L_2$ , takže kondensátor  $C_2$  se nabije na stejné napětí (opačné polarity) jako  $C_1$ . Při určitém napětí na  $C_1$  započne elektronkou téci proud, který indukuje kladné napětí na mřížku. Tím se opět anodový proud zvětší. Elektronka vybije  $C_1$ , vlivem  $L_2$  také  $C_2$  a zanikající anodový proud vytvoří na mřížkovém členu  $RC$  veliké záporné napětí, které také potlačí anodový proud. Elektromagnetická energie, nahromaděná v  $L_1$  a  $L_2$  po přerušení anodového proudu, promění se v elektrostatickou energii, která nabije  $C_1$  a  $C_2$  napětím opačné polarity, takže v bodě 1 je napětí záporné a v bodě 2 napětí kladné. Tyto náboje pomalu odtékají, až se ze zdroje  $C_1$  zase nabije tak, že v bodě 1 je kladný a v bodě 2 záporný pól. Elektronkou začne opět procházet proud (náboj z mřížkového  $C$  také odtéká) a vybíjecí děj se opakuje. Připojili-li se vychylovací destička na body 1 a 2, je mezi nimi pilové napětí dobré linearity a dostatečného rozkmitu. Kmitočet napětí lze řídit pomocí  $P_1$  jemně, přepínáním  $C_1$  a  $C_2$  hrubě. Pro každý rozsah je však nutno nalézt vhodnou časovou konstantu z mřížkového obvodu  $RC$ . (Radio Electr., červen 1951, str. 86.)

#### Selektivní zesilovač

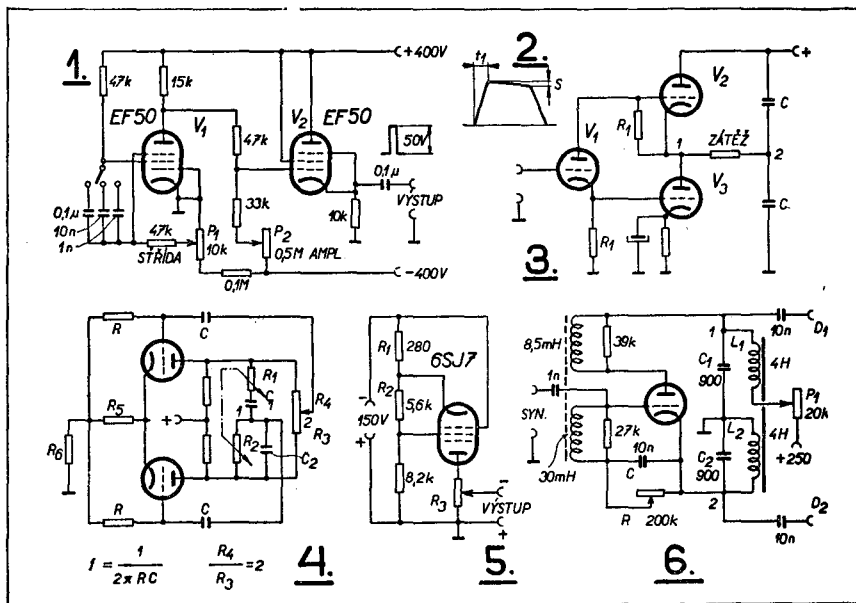
Pro přesný analyzátor nesinusových kmitů byl vyvinut zajímavý zesilovač (obraz 7), který má říditelnou selektivitu při konstantním zisku. Princip zesilovače nejlépe vysvitne z blokového schématu 8. Na vstup a výstup je připojen obvyklý obvod  $LC$  a z výstupu je zavedena neg. zpětná vazba větvi  $-\alpha A$ . Stejně veliká

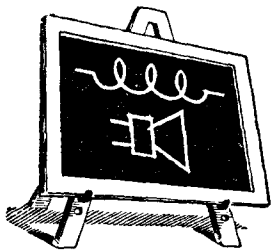


Obraz 7. Selektivní zesilovač s kombinovanou zpětnou vazbou. Obraz 8. Blokový schéma selektivního zesilovače.

pozitivní zpětná vazba je zavedena větví  $+\alpha A$  na vstupní obvod  $LC$ . Tato vazba zmenšuje tlumení vstupního obvodu a současně pro rezonanční kmitočet, kdy je impedance obvodu největší, kompenzuje negativní zpětnou vazbu. Zesilovač má tedy pro rezonanci  $LC$  největší zisk, jako kdyby pracoval bez negativní zpětné vazby. Pro kmitočty mimo rezonanci klesá velmi rychle impedance obvodu  $LC$ , takže kladná zpětná vazba je velmi malá a zisk zesilovače je zmenšen negativní zpětnou vazbou. Tímto způsobem, který zvětšuje činitele jakosti  $Q$  vstupního obvodu a současně zmenšuje zisk zesilovače pro kmitočty mimo rezonanci, je možno dosáhnout selektivity asi 3 c/s pro kmitočet 20 k/c/s, což je srovnatelné s krystalovými filtry. Proti krystalu má obvod tu výhodu, že lze selektivitu pohodlně měnit, aniž se mění zisk zesilovače. Současným zmenšením kladné i záporné zpětné vazby zůstává celkový zisk konstantní, ale uvedený efekt (odtlumení  $LC$ , zmenšení zisku pro kmitočty mimo rezonanci) je menší, tedy i selektivita je menší. Skutečné provedení je na obraze 7. Zesilovač je dvoustupňový, takže polarity napětí na  $L1C1$  a  $L2C2$  je stejná. Nehrozí tedy nebezpečí samovolného rozkmitání. Zisk zesilovače je stabilizován konstantní negativní zpětnou vazbou (1. větev,  $R7R6$ ). Z potenciometru  $P1$  se odebrává napětí pro kladnou a 2. zápornou zpětnovazební větev. Vhodným nastavením  $R_3$  lze dosáhnout toho, že při rezonanci je kladná a záporná vazba stejně veliká. Potom se posunem běžce po  $P1$  nemění zisk zesilovače, nýbrž jen selektivita. Max. selektivita je asi 3 c/s, minimální asi 50 c/s. Zesilovač se hodí pro měřicí účely všude tam, kde je zapotřebí vysoké a říditelné selektivity. (Electronic Eng., červenec 1951, str. 521.) Ing. O. Horna

Obraz 1. Zapojení generátoru obdélníkových kmitů 80, 800 a 8000 c/s. — Obraz 2. Přehnaně kreslený tvar půlvlny obdélníkového napětí. — Obraz 3. Souměrný zesilovač s dvoubodovým výstupem. — Obraz 4. Zapojení oscilátoru s Wienovým můstkem a souměrným zesilovačem, který je vhodný pro kmitočty pod 1 c/s. — Obraz 5. Stabilizátor mřížkového předpětí s vakuumovou elektronkou. — Obraz 6. Nový generátor pilových kmitů, který při anodovém napětí 250 V má pilové napětí s rozkmitem 450 V.





# Malá ŠKOLA RADIOTECHNIKY

Dnes dospíváme k přístroji, který aspoň po vnější stránce uspokojí většinu našich čtenářů. Bude to třístupňový přijímač s přímým zesílením, podstatou jen málo odlišný od návodu v 6. čísle, ale vestavený do skřínky, kterou jsme popsali minule, a svým vzhledem blízký dnešnímu standardu přijímačů. — Dychtivějším žákům Malé školy bude ovšem vadit to, že dosahem, t. j. citlivostí, ale zvláště selektivností zůstává i tento náš výrobek pozadu za výkony standardních superhetů. Byli bychom rádi, kdyby přesto nikdo z účastníků dnešní návodu nepřeskočil. Poskytujete totiž příležitost k seznámení se zapojením a montáží většího přístroje s přepínací vícerozsahovou cívkovou soupravou, a přitom skoro vylučuje možnost nezdaru, protože zapojení podrobně známe z pozvolného postupu dřívějších prací. Přečod k superhetu, který je našim příštím úkolem, nebude pak příliš náhlý.

## 9. Třístupňový přijímač

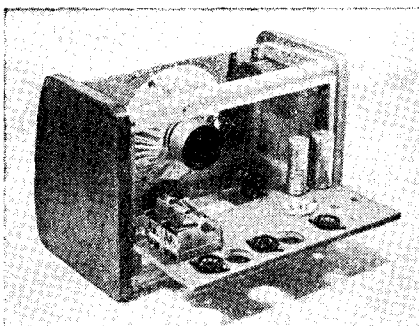
s přímým zesílením a s třemi vlnovými rozsahy.

### 9.1. Zapojení.

Porovnejme obrázek 22 v čísle 6. na str. 138 se schematem na obrázku 26; najdeme tyto podstatné rozdíly:

Místo jediné cívky máme tu nakresleny cívky tři, označené *K*, *S*, *D*, t. j. rozsah krátkých, středních a dlouhých vln. Jsou připojeny k ostatním obvodům nikoli přímo jako dříve, nýbrž přes přepínače 1, 2 a 3. Přepínač 1 připojuje horní konec všech cívek, dříve označený „100“ (rozuměj procent závitů) k ladicímu kondensátoru *CL* a k obvodu řídicí mřížky první elektronky. Přepínač 2 připojuje obvod zpětné vazby, t. j. vřvod, značený dříve *V*, k potenciometru *Pv*, kterým řídíme zpětnou vazbu. Přepínač 3 přepíná vřvod anteny na antenní odbočku jednotlivých cívek. Snadno pochopíme, že všechny tyto tři přepínače

jsou sdruženy v jediné součástce, to jest v přepínači Tesla Always s třemi polohami a třemi obvody. Přepínače 1, 2, 3 pracují současně a ovšem tak, že ladicí kondensátor, zpětná vazba i antena jsou vždy přepojeny na touž cívku, buď krátkovlnnou, středovlnnou nebo dlouhovlnnou. Kdyby zapojení bylo chybné, t. j. kdyby na př. antena byla připojena k cívce *K* a ladicí kondensátor a zpětná vazba k cívce *S*, tu by sice zpětná vazba nasazovala, ale přístroj by hrál špatně, přijímal



Předběžná montáž součástí na základní desku skřínky. Dvojitém kondensátorem bylo ověřeno zda je dost místa pro jeho použití v superhetu. Náš přístroj zatím potřebuje kondensátor jednoduchý.

by jen nejbližší a nejsilnější vysilač. Kdyby lad. kondensátor a potenciometr zpětné vazby byly připojeny každý k jiné cívce, tu by po případě přístroj chytal místní vysilače, ale zpětná vazba by nenasazovala atd. — To je vodítko pro kontrolu správného zapojení; pozorná prohlídka schema-

tu i hotové soupravy je ovšem ještě názornější a pozorná práce takovou chybu předem vyloučí.

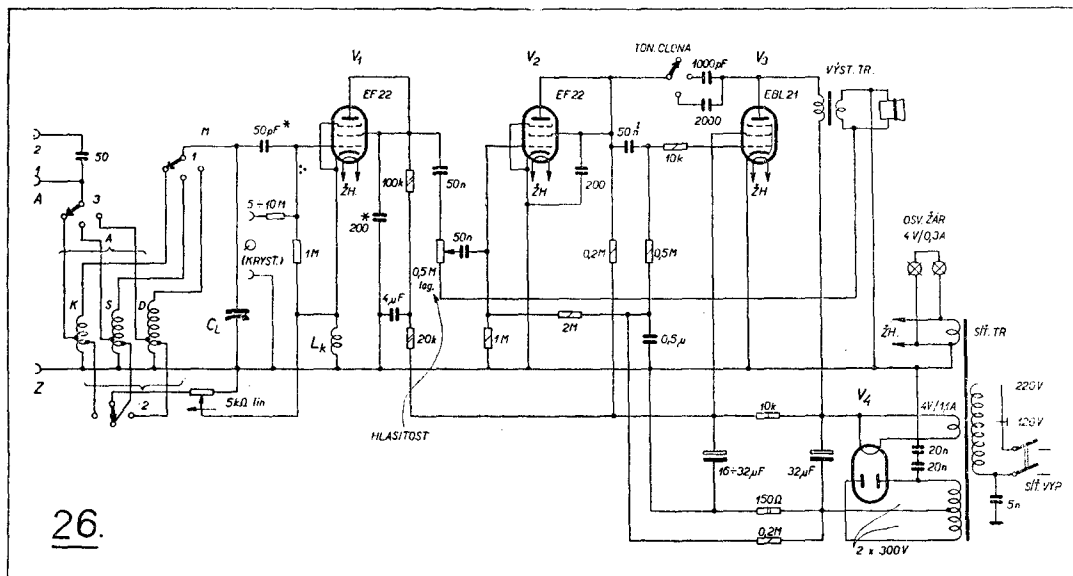
Ve schematu na obraze 22 byla první elektronka zapojena jako pentoda, t. j. její stínící (druhá) mřížka měla vlastní napájecí odpor *R4* a blokovací kondensátor *C5*. V dnešním zapojení jsou obě vstupní elektronky *EF 22* zapojeny jako triody, t. j. tak, jako byla dříve zapojena jenom *V2*. Stínící mřížka je spojena s anodou a její napájecí obvod odpadá. Tím zmenšíme zisk stupně asi pětkrát, ale i tak dobře postačí.

Regulátor hlasitosti byl dříve zapojen svým dolním koncem na kondensátor  $0,5 \mu\text{F}$ , t. j. pro tónové kmitočty byl spojen se zemí. Tentokrát tomu tak není. Dolní konec regulátoru jde na jeden konec sekundárního vinutí výstupního transformátoru, t. j. na ono vinutí, s nímž je přímo spojena kmitací cívka reproduktoru, a teprve druhý konec tohoto vinutí je uzemněn. To je t. zv. záporná zpětná vazba nízkofrekvenční, která několikerým způsobem zlepšuje přednes přístroje. Než o ní pojednáme podrobněji, všimněme si posledního rozdílu v zapojení, a to je —

Tónová clona. Jsou to dva kondensátory 1000 a 2000 pF, zapojené přes třípolohový přepínač mezi anodu koncové elektronky *V3* a anodu elektronky *V2*. Sám název naznačuje účel tohoto zařízení: při použití, t. j. při zapojení jednoho z oněch kondensátorů, jakoby zaclouje přednes přístroje, přesněji řečeno zbavuje jej vysokých tónů, které někdy obsahují jen poruchy, hvězdy, sykot a jiné rušivé zvuky. Čím větší je kapacita zapojeného kondensátoru, tím větší je i clonící účinek, t. j. tím nižší kmitočty jsou zasaženy. Tento obvod působí jako záporná zpětná vazba, ale jen pro větší kmitočty, při nichž zmenšuje zisk přístroje.

Jiné podstatné změny v zapojení nejsou. Mřížkový obvod *V2* má oddělovací kondensátor  $50 \text{ nF} = 50\,000 \text{ pF}$ , a samostatné mřížkové svody 2 a 1  $\text{M}\Omega$ , které dávají mřížce potřebné předpětí. Zde je nemůžeme zavádět způsobem podle schematu 22, protože regulátor hlasitosti musí být přímo spojen se zemí. To však je jen po-

**Obraz 25.** Zapojení jednoobvodového třístupňového přijímače s přímým zesílením a s třemi vlnovými rozsahy. Proti předchozímu přístroji téhož druhu se nová úprava vyznačuje použitím přepínacích cívek, zápornou zpětnou vazbou, tónovou clonou a obvodem pro připojení gramofonové přenosky.



26.

druhá změna, stejně jako rozdílně nakreslená napájecí část. Tím se tedy končí prohlídka změn.

### 9. 2. Záporná zpětná vazba.

Zmínku v odstavci 7. 4. v let. 6. č. t. 1. doplňujeme podrobnějším výkladem.

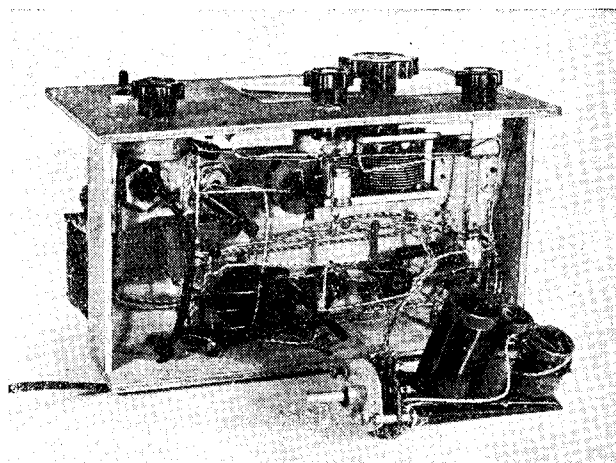
Pojem zpětné vazby není nám cizí. V kapitolách 3. a 4. v let. 2. a 3. čísle jsme poznali zpětnou vazbu kladnou; učinila naše přijímače citlivými a výkonnými. Ušetříme času a práce, zopakujeme-li si čtenář sám odstavec 4. 1, který obsahuje výklad vazby kladné.

Zpětná vazba kladná vzniká tenkrát, když část signálu, kterou po zesílení vedeme zpět do vstupního obvodu, působí souhlasně se signálem, přivedeným zvenčí, v našich přístrojích z anteny. Víme, že v takovém případě způsobí vzrůst zesílení a kdyby byla příliš silná, začne obvod sám vyrábět signál, stane se z něho oscilátor a přijímač píská.

Zavedeme-li část zesíleného signálu zpět na vstupní obvod tak, aby působil proti signálu zvenčí, nastanou v mnohém směru zjevy opačné. Na elektronku bude působit rozdílnou signálů a výsledkem je, že výstupní signál bude menší než dříve, zpětný signál nebyl přiváděn. Záporná zpětná vazba tedy zmenšuje zisk-či zesílení stupně. To je důsledek nežádoucí, ale jsou ještě další, výhodné.

Představme si podle obrázku 12a, že by zisk zesilovače klesl. Takový pokles může být způsoben na příklad tím, že klesne napájecí napětí, nebo v průběhu času zestárnutím a zhoršením elektronky, nebo nějakým umělým zásahem mohou být zeslabeny třeba vysoké kmitočty. V takovém případě nejenže náš zesilovač dodá méně energie do výstupního obvodu, ale dodá jí úměrně méně i zpět na vstup. Signál vnější se však nezmění, to smíme při svém pokusu předpokládat a protože odčítající se napětí je teď menší, zbudě na řídicí mřížku signál větší a elektronka dává vý-

Zkoušení cívkové soupravy ve spojení s přístrojem podle kapitoly 8.



kon větší než kolik by odpovídalo poklesu, se kterým jsme svou úvahu v tomto odstavci započali. Výsledek je ten: uvnitř cesty, kterou prochází signál od vstupu zesilovače k jeho výstupu, nastalo zesílení proti původnímu stavu, přitom však zároveň pokleslo zpětné napětí a tím i ono zesílení, působené zpětnou vazbou. Tyto dva účinky se částečně vyrovnávají, takže výstupní signál klesl méně než kdyby tu záporná zpětná vazba nebyla. — Záporná zpětná vazba tedy vyrovnává, stabilisuje zisk zesilovače, proti změnám, které nastanou uvnitř oblasti, přemostěné zpětnou vazbou. Uvažovali jsme sice jen o poklesu zisku, ale čtenář sám si snadno ověří, že stejný vyrovnávací účinek nastane tenkrát, kdy zisk místo poklesu vzrostl.

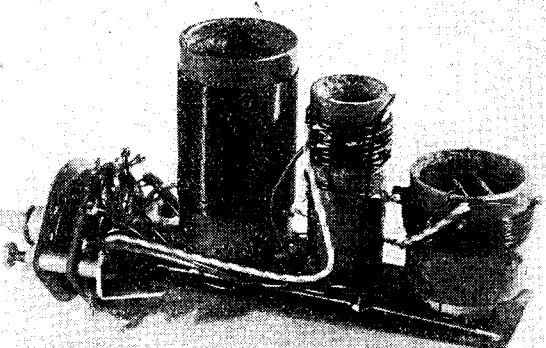
Vyrovnání zisku, jeho udržování na odchylkách mnohem menších než jaké by byly bez záporné zpětné vazby, je tedy její základní předností. Připomeňme, že tato vazba vyrovnává jak kolísání vzniklá časem (na př. stárnutí elektronek), tak

nerovnoměrnosti, závislé třeba na kmitočtu. Bez zpětné vazby by přístroj přenášel na příklad jenom střední část tónového rozsahu, mezi 300 a 3000 kmitů za vteřinu, nižší a vyšší kmitočty by značně zeslabil a hudební nástroje zněly by v přednesu chudě. Se zpětnou vazbou bude tónový rozsah rozšířen. Zesilovač za jistých okolností skresluje, to znamená, že přidává k signálu kmitočty, které v něm původně nebyly. Ty se zpětnou vazbou vracejí na vstup a působí proti, takže ruší ono nežádané přidávání. Zpětná vazba tedy zmenšuje skreslení.

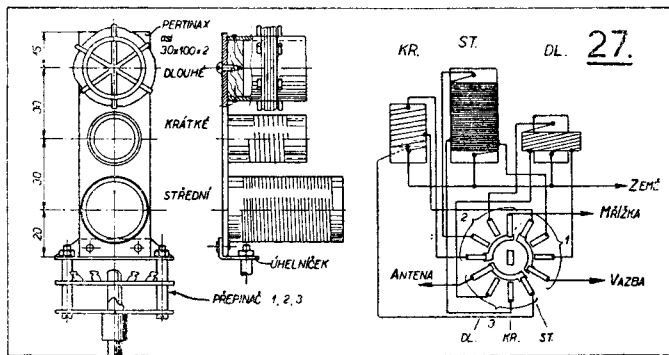
Záporná zpětná vazba, jaké nejčastěji používáme, má ještě ten příznivý účinek, že se snaží udržet stále výstupní napětí, bez zřetele na to, jak velký proud z výstupu odebíráme. Zesilovač s takovou vazbou se pak chová tak, jako by měl menší vnitřní odpor než zesilovač bez vazby, a také to je cenným přínosem.

Zopakujeme a doplníme: záporná zpětná vazba vyrovnává zesílení, zlepšuje přednes zmenšením skreslení a jde-li o zpětnou vazbu odvozenou z výstupního napětí, zmenšuje vnitřní odpor na výstupu zesilovače. To všecko přispívá k jakosti a je vykoupeno poklesem zisku. Uvedené účinky jsou tím větší, čím je zpětná vazba těsnější, t. j. čím větší díl výstupního napětí vedeme zpět; tím více ovšem poklesne zisk.

Připomeňme ještě tu důležitou věc, že všechny zásahy záporné vazby, jak žádoucí tak nežádány pokles zisku, se uplatňují resp. nastávají jen v oněch částech obvodů, které jsou překlenuty cestou signálu, vedeného zpět. V schematu na obraze 26 je to část od řídicí mřížky elektronky V2, ale kromě regulátoru hlasitosti, až po sekundár výstupního transformátoru.



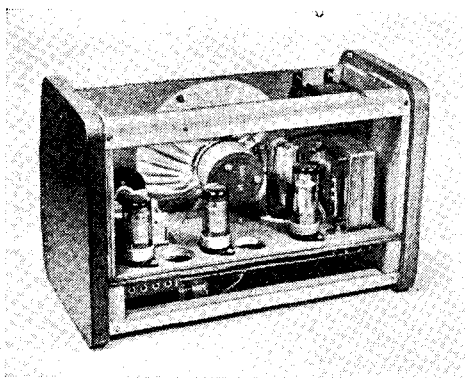
Třírozsahová cívková souprava s přepínačem, sestavená z cívek, použitých u dřívějších návodů. Přebývajících částí pertinaxových trubek byly odříznuty.



### 9. 3. Cívková souprava s více rozsahy.

V odstavci 1. 8. v loňském čísle 12. jsme se po prvé setkali s nezbytností použít více cívek. Většina moderních přístrojů má tři vlnové rozsahy, totiž t. zv. krátké, střední a dlouhé vlny, a pro každý musí být samostatná cívka nebo řada cívek podle toho, kolik ladicích obvodů přístroj má. Pro jediný obvod svých prostších přístrojů jsme věc vyřešili použitím výměnných cívek, protože je to názorné a snadné. Dokonalejší přístroje mají však vestavěny všechny cívky a jsou zařazovány pře-

**Obraz 27.**  
Cívková souprava s třemi rozsahy. Vlevo montáž, vpravo zapojení s přepínačem.



Přístroj sestavený, pohled zezadu. Vedle reproduktoru vpravo je příšroubován výstupní transformátor.

pináčem. Takovou úpravu máme i zde a prohlédneme si ji na výkrese 27.

Naše cívková souprava se skládá ze tří cívek; můžeme použít svých cívek dosavadních, jimž odejmeme patky, použité pro možnost výměny. Cívky jsou na pertinaxové destičce, která je připevněna plechovým úhelníčkem k přepínači. Z obrázku 27 vpravo, kde je úplné zapojení soupravy, je dobře vidět, jak tento přepínač vypadá a jak působí.

Zopakujeme údaje cívek i s úpravami, které se týkají počtu závitů, resp. postavení odboček.

**Krátké vlny:** na pertinaxové trubce průměru 20 mm je 3 závitů drátu 1 mm email, navinuto na délku 15 mm. Odbočka pro antenu je za polovici závitů, pro zpětnou vazbu za 2,5-tým závitěm od dolního konce vinutí, spojeného se zemí. Rozsah je 18 až 6 megacyklů, t. j. 17 až 50 m.

**Střední vlny:** na pertinaxové trubce prům. 30 mm je 100 záv. drátu 0,3 mm email, vinuto těsně, délka vinutí asi 37 mm. Odbočka za 10., pro zpětnou vazbu za 5. závitěm od Z, rozsah 1500 až 500 kc/s, t. j. 200 až 600 m, (podrobnější popis a návod k výrobě v odstavci 1. 3, E 12/1950).

**Dlouhé vlny:** na trubce prům. 30 mm je upravena kostra o světlé šíři asi 8 mm z několika příčně zasunutých tyčinek dřevěných nebo z tužších špaget; mezi ně je dívoce navinuto 220 záv. drátu 0,1 až 0,15 mm email. Odbočka pro antenu za 66., pro zpětnou vazbu za 15. závitěm od Z. Rozsah 350 až 150 kc/s, t. j. 850 až 2000 m. (E 12/1950, odst. 1. 8.)

**Katodová tlumivka Lk:** 500 záv. drátu 0,2 až 0,3 mm, dívoce mezi kolíčky jako předchozí, šíře 10 mm (E 4/1951, odst. 5. 3.).

Cívky pozorně spojíme s přepínačem; závady v cívkové soupravě začátečníka nejvíce matou. Schema a náčrt zapojení práci usnadní.

#### 9. 4. Montáž přístroje.

Tentokrát neuvádíme spojovací plánek, protože předně opakujeme stavbu přístroje už známého, za druhé chceme poskytnout příležitost k práci jen podle schématu, co má každý radiotechnik umět.

Pohled zespodu na částečně sestavený přístroj. Potenciometr zpětné vazby a přepínač s kondensátory tónové clony ještě chybí.

Skříňku s ladicím převodem a osvětlenou stupnicí máme už připravenou; prohlédneme si proto na snímcích a na výkrese 25 v min. čísle t. l. rozložení součástí a začneme je montovat. Pak spojujeme obdobně jako u dřívějších přístrojů a konečně projdeme zapojení podle schématu, abychom omezili možnost chyb. Protože se naše skříňka poněkud liší od výkresu, jak jsme to odůvodnili minule, zastírá lišta na pohledu zespuho objímky elektronek a měděný drát síly 1,5 až 2 mm, který je tažen při zadním kraji základní desky. Tvoří zemní vodič, na něj svádíme všechny součásti, které mají být spojeny se zemí, a také jádra síťového a výstupního transformátoru, což není vyznačeno v schématu. — Nemáme-li dosti silný drát, stočíme úhledně dva nebo tři slabší. — Také úprava pod kostrou je na našem vzorku jiná než na výkrese 25. Montáž řidicích orgánů na společný úhelník z plechu je však účelnější. Kromě toho chybí na snímku potenciometr zpětné vazby, který má místo hned vedle regulátoru hlasitosti, a přepínač tónové clony, kterou umístíme vzadu, protože jí používáme jen občas a vpředu pro ni není místo.

K té jsme dlužni vysvětlení. Uvedli jsme, že záporná zpětná vazba vyrovnává závislosti na kmitočtu, které vznikají u v n i t ř jejího obvodu. Zde takovou závislost vnášíme tónovou clonou, a zdá se protismyslné, že to činíme právě v obvodu, kde záporná vazba účinek ruší. Toto zrušení je však jenom částečné a clona, vybavená většími kondensátory než by jinak musela mít, přesto zřetelně působí.

#### 9. 5. Zkoušky.

Je-li napájecí a tónová část přístroje v pořádku, může při prvním spuštění nastat zjev dosud neznámý, přístroj totiž začne po vyhřátí elektronek vydávat pronikavý hvizd, který nezávisí ani na ladění, ani na regulátoru hlasitosti. Je to důkaz, že naše zpětná vazba není záporná, nýbrž kladná, že tedy výstupní napětí se ke vstupnímu signálu přičítá, místo aby se odečítalo. Závadu snadno opravíme, když zaměníme přívody k primárnímu vi-

nutí výstupního transformátoru; je to totiž snazší než přepojovat sekundár, na který jdou dvě dvojice přívodů. — Po tomto zákroku bude přístroj jistě v pořádku, t. j. nebude aspoň slyšitelně hvízdát.

Další zkoušky jsou již známy z dřívějších statí. Ověříme správnou činnost zpětné vazby na všech rozsazích, činnost regulátoru hlasitosti a tónové clony. Kdyby na některém rozsahu zpětná vazba nechtěla nasazovat, znamená to, že odbočka pro zpětnou vazbu na příslušné cívce je příliš blízko zemního konce a posunuli bychom ji výše. To se může stát na rozsahu krátkých vln; při úpravě pozor, abychom nesletovali dva sousední závity cívky, protože to by zpětná vazba teprve nepůsobila. — V opačném případě, kdyby totiž zpětná vazba nasazovala příliš blízko levé výchozí polohy, tu bychom naopak přemístili odbočku zpětné vazby blíže k dolnímu konci vinutí, t. j. k tomu, který je spojen se zemním vodičem. Vždy je záhodno, aby odbočka pro zpětnou vazbu byla pokud lze nejdoleji. — Změny však budou malé nebo žádné, protože udané hodnoty jsou vyzkoušeny a nejsou příliš kritické.

Podobně byly nastaveny i odbočky pro antenu; protože přijímové podmínky nejsou stejné v různých místech i v různých denních dobách, je pro připojení anteny připravena aspoň ještě jedna zdířka (2), která je s první spojena přes kondensátor 50 pF. Zapojíme-li antenu do druhé zdířky, je to jako bychom ji zkrátili, a dovoluje pak větší selektivnost při menší citlivosti přístroje.

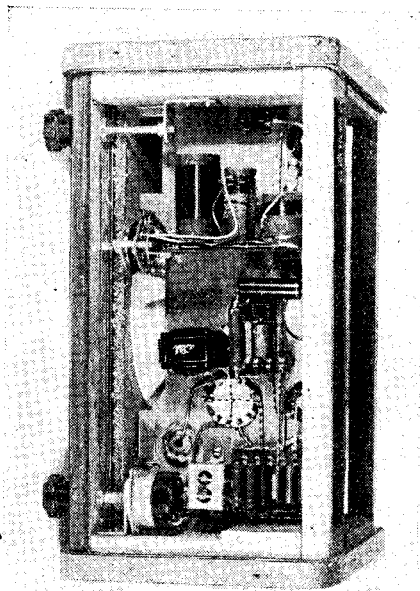
Pak už můžeme přejít k obvyklému používání, při kterém stále pozorujeme přístroj a podle výsledků a dřívějších zkušeností můžeme dálejší pokusy, obměny a zdokonalení.

#### 9. 6. Připojení gramofonové přenosky.

Kdo může použít elektrického gramofonu s přenoskou, doplní zapojení jediným odporem 5 až 10 MΩ a destičkou s dvěma zdířkami, z nichž jedna bude spojena s oním odporem a druhá se zemí. Na ně stačí připojit přenosku gramofonu, abychom ze svého přijímače měli hodnotný zesilovač pro gramofon. Vyhledáme hodnotu odporu tak, aby přenoska hrála přiměřeně hlasitě při regulátoru hlasitosti, vytočeném skoro docela doprava. Druhá závažná věc: zdířky pro přenosku a vůbec celý obvod spojený s mřížkou první elektrony je velmi citlivý jednak na bručení, které chytá od síťových vodičů, jednak na zpětnou vazbu od anody druhé elektrony. Proto umístíme součástky tak, aby ležely daleko od nebezpečného vlivu a aby spoje byly pokud lze krátké. Zejména to platí o té části spojů, která je označena v schématu třemi tečkami. V obtížných případech bychom použili vodiče stíněného, totiž tenkého spojovacího drátu v izolační trubce průměru 3 až 5 mm, kterou obtočíme hustou šroubovicí měděného drátu nebo tenkého plechu, který se dá spájet.

#### 9. 7. Stupnice.

Naše skříňka má skleněnou destičku zdola osvětlenou, která se hodí pro stupnici s názvy vysílačů, jakou mají dnes už všechny přijímače. Nemůžeme ji ovšem vyrobit stejně vzhledně jako továrna, ale i tak může být ozdobou. Když už svůj



přístroj lépe známe, vyznačíme si na čelní stěnu skla tuší tečky a k nim připešíme jména vyslačů, které se tam ozývají. Když se podařilo zjistit jména všech těch, které přístroj dobře zachytí, napíšeme si jména na hladký papír, vyřízneme je ostrým nožem tak, aby vznikly obdélníčky stejné výšky a po případě i stejné dlouhé. Vytáhneme skleněnou desku ze zářezů skřínky, štítky s jmény úhledně rozložíme na zadní stranu, nápisy ke sklu, a přilepíme je troškou zaponového laku. Pro dlouhé vlny obyčejně stačí jediná řada štítků, a na krátkých vlnách si uděláme jen dlouhý pásek přes celý rozsah stupnice s dělením 1–100, podle něhož se při ladění orientujeme. Značky tuší na lici skla potom snadno setřeme.

Jiný způsob: předběžné značky a poznámky píšeme zase na líc skla, před tím však zadní stranu omyjeme mýdlem a po vysušení potřeme několika vrstvami velmi řídkého vlažného roztoku želatiny nebo klišu. Na její vrstvu je možno po zaschnutí pohodlně psát. Protože však musíme zezadu psát zrcadlový obraz písma a to není snadné, nakreslíme si nejprve stupnici na průhledný papír, ten položíme na bílý papír písma dospod, na to položíme sklo stupnice tak, aby zadní, preparovaná strana byla nahoře, a píšeme tak, že obtažujeme na skle obraz nápisů, provedených na podloženém papíře. Při troše cviku vyjde stupnice velmi vzhledně. — Psát můžeme tuší, černou nebo barevnou, nejraději však bílou, jen lehce zatonovanou zeleně. Písmo rovné, hůlkové, jen velká písma o výšce mezi 2 a 3 mm.

Tím končíme práci na svém posledním jednoduchém přístroji a přišť se seznámíme se superhetem, jehož hlavní předností proti dosavadním je téměř vrcholný výkon jak v citlivosti, tak hlavně ve schopnosti odladit sousední vyslače. Budeme potřebovat navíc jednu elektronku ECH 21, dvojitý ladící kondensátor (na př. Tesla), cívkovou soupravu pro superhet s obvodem vstupním a oscilátorovým a s dvěma mř filtry. Ve svém přístroji jsme použili soupravy AS 4 Jiskra, kterou prodává Elektra I-01, Praha II, Václavské nám. 25 za 619 Kčs. Ostatní součásti využijeme ze svých dosavadních přístrojů s výjimkou několika odporů a kondensátorů, které je snadné opatřit.

### Nový styl skříní pro přijímače

Na veletrhu v Bernu byl vystavován přístroj, jehož skříní má přesahující, poměrně jednoduchý rám, podobný rámu na obrazy. Jeho vnitřek vyplňoval brokát a uprostřed byl drobný rámeček se stupnicí. Při dolní části rámu byly knoflíčky. Přístroj je zjevně určen k vestavění do sekretáře nebo do otevřené knihovny, a třebaže neměl ozdob, kromě pečlivě volených proporcí a jemných odstínů barvy materiálu, působil velmi esteticky.

### Záznamové přístroje na pás

Zdá se, jako by ještě nedávno rozšířené přístroje s ocelovým drátem ustoupily přístrojům s páskem z umělé hmoty, které se nyní staví i jako adaptory pro gramofon. Z jeho talíře se odvozuje jak pohon bubínku, tak cívky navijecí i pro zpětný chod. Podstatu vystihuje obrázek, otištěný v Elektroniku číslo 6/1949, str. 120.

## VÁŽKA

### tlaku na hrot přenosky

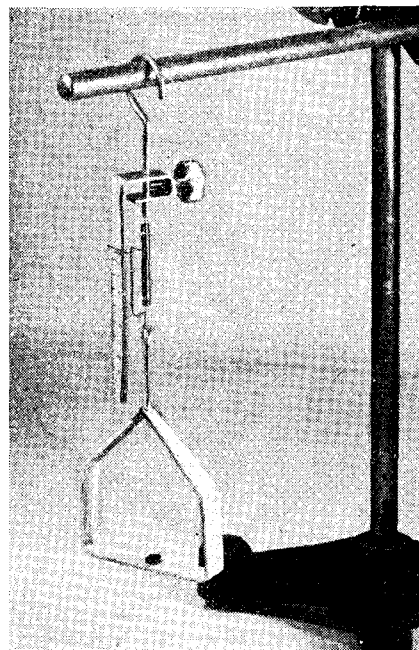
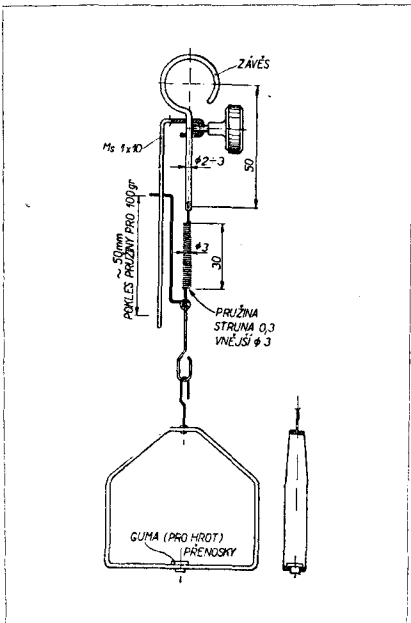
**T**lak, kterým působí přenoska na hrot a na povrch desky v drážce, je důležitá veličina. Čím je větší, tím rychleji se deska opotřebovává, zvláště je-li použito trvalého hrotu safírového nebo diamantového, které se do drážky nezačnují a kde je měrný tlak veliký. Příliš malý tlak zase působí přesakování hrotu v drážkách a jejich poškození, a také vadným přednes tím, že při tlaku příliš malém hrot nesleduje drážky přesně.

K zjištění tlaku na hrot je možné upravit obyčejné laboratorní vážky nebo zkonstruovat vážky speciální, jaké tu už byly před časem popsány. Manipulace se závažími je však zdlouhavá, a protože obyčejně nepotřebujeme laboratorní přesnost, nýbrž postačí tlak zjištěný na 5 až 10 %, je účelnější použít váhy pérové. Vyrobili jsme si takovou s minimální námahou a nákladem, a ověřili jsme prakticky její dobré vlastnosti.

Závěs z mosazného drátu má nahoře oko pro zavěšení na stojánek nebo pro držení v ruce — oběma způsoby můžeme totiž váhy používat. Dolní konec má drůtku pro pružinu váhy; v udaných rozměrech vyhoví pro váhy do 100 g při protažení o 50 mm. Na rovné části závěsu se dá posouvat pásek se stupnicí, vyrobenou zkusmo, kladením závaží na dolní rámeček. Velká hlavice stavěcího šroubu vyvažuje závěs, aby i sám visel přesně visle. Drát pružiny je dole protažen v rovnou část, na ní je připájen kousek silnějšího drátu, který tvoří ruku pro stupnici. Na háček je zavěšen rámeček, který má uprostřed gumovou zátečku, na kterou posadíme hrot jehly měřené přenosky.

Konstrukce má jediný drobný záklud, a ten je v tom, že navineme-li pružinu těsně, táhne se určitou silou k sobě, takže kdyby nenesla přidavné zatížení, začala by se protahovat až od určité váhy

Na snímku nahoře pérová vážka, připravená k použití na laboratorním stojanu. — Dole výkres podstaty vážek s hlavními rozměry. Úpravou rozměrů pružiny je možné upravit různý rozsah vážení; dbejme jen, aby váha závěsu přenosky nebyla příliš velká.

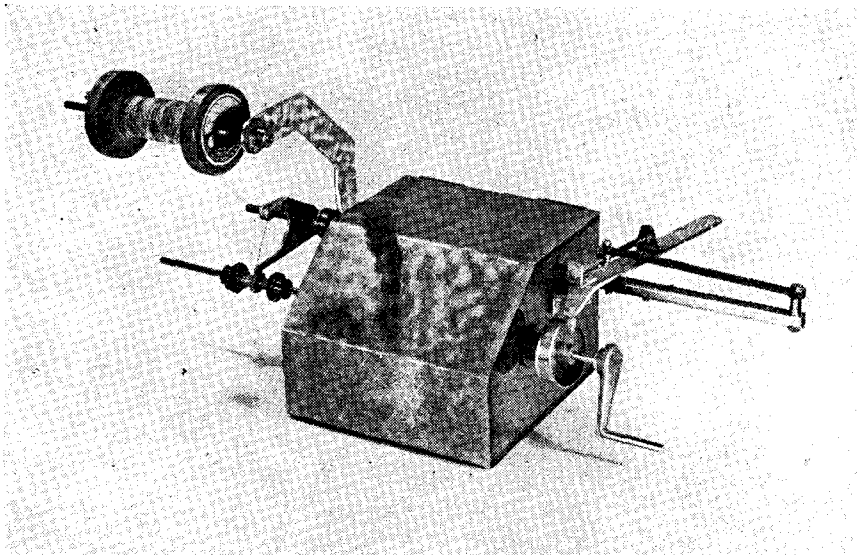


výše. Jevilo se to tím, že stupnice vah byla lineární od 100 g až asi k 20 g, ale pak asi pod 12 g už závit pružiny došedl na sebe a nadále váha nemohla ukazovat. Základu je možné léčit buď tak, že pružinu pozorně vytáhneme, až v klidu budou mezi závity mezerky několik setin milimetru, viditelné proti světlu, nebo tak, že na ni pověsíme nějakou základní váhu tak velkou, aby jí byla překonána ona soudržnost strunové šroubovice. To bylo u nás právě splněno zavěšením rámečku pro vložení přenosky. Potom posuneme drážku stupnice tak, aby ukazatel mířil na nulu, a vážka je připravena k použití.

Pracuje účelně a rychle. Stačí opřít hrot jehly o gumový polštářek a závěsem zvedat vážku tak, až se ukazatel ustálí na některém dílku a hrot přenosky je přitom v téže výši, jako kdyby spočíval na desce. Pak snadno odečteme tlak na hrot. Váha sama sice dosti dlouho kmitá, ale je-li tlumena rámečkem přenosky, je kmitání velmi krátké. Abychom vyloučili vliv tření ve vodorovném kloubu raménka, odečítáme váhu dvakrát: jednou při velmi pomalém pohybu vzhůru, podruhé při pohybu dolů, a z obou hodnot bereme střed. U přenosok odlehčených pružinou, kde tlak velmi závisí na výšce hrotu, nastavíme vážky tak, aby hrot byl ve správné výšce, a pak poklepáme na přenosku, aby se uvolnilo tření v raménku a přenoska se ustálila.

Vážkou lze odečítat asi na 1 gram. Kdybychom potřebovali citlivější zjišťování malých hodnot, musili bychom použít delší nebo širší pružiny, nebo o něco málo tenčí struny. Několik pokusů se závažím snadno pomůže zjistit vhodné rozměry a důležité je jenom to, aby pružina nebyla vytahována více než asi na dvojnásobek až trojnásobek své klidové délky.

Výroba vážky je tak snadná, že se vplatí i tomu, kdo si chce jen ověřit stupnici tlaků u své tovární přenosky, nebo chce vyzkoušet, o kolik by bylo možné tlak zmenšit. — Nahradíme-li rámeček lehkou miskou, hodí se vážka i pro fotografickou laboratoř, kde také postačí její přesnost. Větší množství chemikálií budeme však muset vážit na několikrát.



# NAVIJEČKA KŘÍŽOVÝCH CÍVEK

nové zjednodušené úpravy

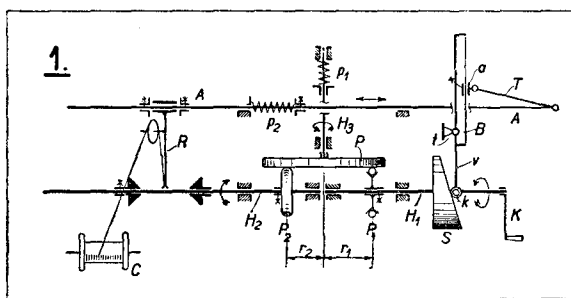
Naviječka křížových cívek, dnes v radio-technice nejčastějších, je už dávno používána i v malých laboratořích a v dílnách domácích pracovníků. Pořizovací náklad je malý ve srovnání s prospěchem, který přináší, a jen nezbytná ozubená kolečka s nestejným počtem zubů jsou někdy tíživou překážkou v práci. Není vždy snadné si je opatřit, a domácí výroba, totiž vyřezání lupenkovou pilkou z pertinaxu, jak byla popsána v jednom starším návodu v t. l., je přece jen pracná a vede k výrobku málo trvanlivému. Proto snad zájemcům přijde vhod popis konstrukce, která má všechny přednosti předchozích úprav a nahrazuje ozubená kolečka jednoduchým, účinným třecím převodem. Nejen že dovoluje vinout cívky všech šířek od nuly počínajíc, ale i převod má plynule měnitelný, takže snadno můžeme vyhovět podmínkám účelného vinutí, jak je obsahuje článek Ing. Z. Tučka v letošním 6. čísle t. l. na str. 132.

Podstatu vysvětlíme podle schematu mechanismu, obraz 1. Hnací hřídel  $H_1$  má kliku, dále bubínek se šroubovicovou vačkou  $S$  a konečně kotouček  $P_1$  s gumovou obroučkou, podobnou té, jaká bývá u šicího stroje k pohonu navijecího strojku na cívky do člunku. Ten převádí pohyb na cívky pomocí kotouče  $P$ , a to na jeho hladkou čelní plochu, a může být po uvolnění stavěcího šroubku postaven na různý poloměr kotouče  $P$ . V téže ose pokračuje druhý, hnaný hřídel,  $H_2$ , který má stejný třecí kotouček  $P_2$  jako prve, také stavitelný. Kotouč  $P$  je na hřídeli kolmo k  $H_1$ ,  $H_2$ , osy se protínají, a aby byly vyrovnány mírné nepřesnosti, je  $P$  tlačěn do záběru pružinou  $p_1$ . — Na hřídeli  $H_2$  jsou kužely pro upevnění cívkové kostry, na níž vineme.

Na šroubovicovou vačku  $S$  doléhá kotouček  $k$ , po případě drobné radiální kulíčkové ložisko svým vnějším vřetenem. Je upevněno na čepu, který je zasazen do kratšího konce vahadla  $V$ , otočného ko-

Alexander ŠPORA

lem ložiska  $t$  na úhelníku, přišroubovaném do boční stěny naviječky. Na vahadle je upevněna tyčka  $B$ , po níž můžeme posouvat klouzátko  $a$  s jedním ložiskem pro táhlo  $T$ , které přenáší kývavý pohyb vahadla v posuvný pohyb tyče  $A$ . Protože vačka  $S$  je jednostranná, je tu pružina  $p_2$ , která tiskne tyč  $A$  vpravo a přes převody, o nichž jsme právě jednali, přenáší tlak až na kladičku  $k$ . Na vahadle je lo-



Obraz 1. Schema k výkladu činnosti mechanismu. Převod je dán poměrem nastavených hodnot  $r_1 : r_2$ .

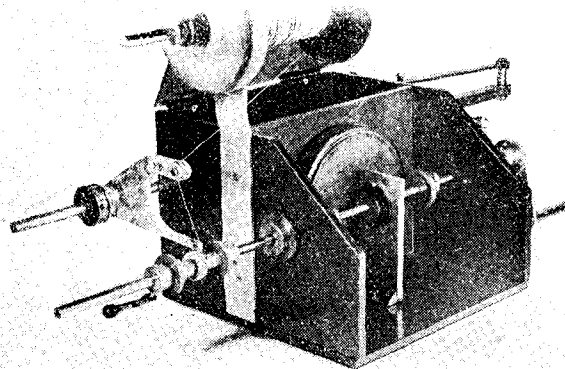
Naviječka se strany vinutí. Cívka s vodičem je na raménku, upevněném na naviječce a nepotřebuje zvláštní samočinnou brzdou.

Ozubené převody obvyklých úprav jsou nahrazeny stavitelným převodem třecím, který umožňuje nastavit krok libovolný, neomezený počtem zubů, jako u převodů s kolečky. Vo-

žisko táhla  $T$  upevněno stavěcím šroubkem a po jeho uvolnění můžeme přesunout ložisko dále od osy vahadla a tím zvětšit šířku cívky od nuly až asi do 15 mm. — Na levém konci tyče  $A$  je stavitelné ložisko vodičného raménka  $R$ , kterým vedeme drát na cílce při vinutí.

Činnost mechanismu je zjevná už z uvedeného popisu; popíšeme ji proto jen stručně. Jsou-li kladky  $P_1$  a  $P_2$  stejně vzdáleny od osy  $H_3$ , tedy na stejné kružnici na kotouči  $P$ , mají hřídele  $H_1$  a  $H_2$  stejnou rychlost a liší se jen smyslem otáčení. Jestliže učiníme na př.  $r_1$  větší než  $r_2$ , vznikne z  $H_1$  převod do rychla na  $H_2$ , nebo opačně, bude-li  $r_1$  menší než  $r_2$ . Tím vznikne „krok“ pro křížové vinutí, a můžeme jej měnit ve značných mezích, jak to vinutí za různých okolností vyžaduje. — Nezaměříme ovšem ani slabinu této úpravy: třecí převod není tak přesně definován jako převod ozubenými koly, a pro možnost smyku při větších odporech při navijení musíme počítat s jeho mírným kolísáním. Protože však hlavní část točivého momentu — pohon vačky a vodičného mechanismu — se odebrává z mechanismu už před třecím převodem a na něj zůstává jen malý odpor třením v ložiskách a navijecího vodiče, je možnost smyku omezena. Dále ji zmenšíme přesným opracováním a sestavením mechanismu; zejména kotouč  $P$  nesmí házet a musí doléhat stejným tlakem na oba kotoučky, které také raději umisťujeme dále od sebe a od osy  $H_3$ .

Abyste byli pokud lze vyloučeni druhotné nepravidlosti mechanismu, t. j. aby byla dráha tyče  $A$  mezi jednotlivými úvratěmi pokud lze přímo úměrná pootočení hřídele  $H_2$ , musí být vahadlo  $V$  ve středním bodu stoupání vačky  $S$  kolmo na osu  $H_1$  (je míněna osa vahadla, daná spojnicí  $t$  a dotykového bodu kladky  $k$ ). Tyč, na níž klouže ložisko  $a$  a táhla  $T$ , má protínat osu ložiska  $t$ , což na schematu pro názornost není, a osa tyče  $A$  má jít pod středem té



dítka drátu je poháněno měnitelným převodem od šroubovicové vačky, takže tvar závitů je dokonalejší a šíře cívky může být nastavena počínajíc nulou asi do 15 mm.

části tyče *B*, v níž se část *a* nejčastěji vyskytuje. Tyto hlavní zásady není však nezbytno dodržovat přísně, mírné odchylky sice poněkud poruší linearitu převodu mezi *H2* a *A*, ale vinutí to neuškodí, aspoň pokud úchylnka není příliš velká.

Vysvětlili jsme podstatu dost podrobně, aby si zájemce mohl sám navrhnout úpravu podle svých přání a možností. Popíšeme proto jen stručně *původní konstrukci* autorovu v důvěře, že nebude obtížné změnit, co se ukáže vhodným. Je zaznamenána výkresem 2 a snímky. — Kostru navijedky tvoří pět desek ze silného pertinaxu nebo z překližky, které jsou pevně sešroubovány. V bočnicích jsou mosazná ložiska hřídelů *H1* a *H2*, společně střední ložisko je nesené úhelníkem uprostřed. Pomaleji se točící hřídel *H3* a tyč *A*, která se jenom posouvá, nemá ložiskové vložky, protože pertinax je dosti hutný, aby je zastal. Při použití překližky vtláčíme do otvorů kousky mosazných trubíček vhodného průměru. — Klika *K* může být vytvořena pouhým ohnutím tyče, z níž je hřídel *H1*. Šroubová vačka *S* je velmi snadná. Vysoustružíme její náboj a bubínek, třeba ze silného pertinaxu nebo z hliníkového odlitku. Proužkem papíru změříme obvod, rozdělíme jej na polovici a nakreslíme tvar podle výkresu. Je celý tvořen přímkami, takže nárys je snadný. Tvar přeneseme na mosazný nebo železný plech síly asi 1 mm a vyplujeme. Poté rozvinutý plášť stočíme tak, aby šel nasadit na bubínek, přitáhneme jej několika šroubky a ve spojení přeplátujeme připájeným kouskem plechu. Vačku vhodně zajistíme proti posunutí a pootočení na *H1*.

Kovové náboje kotoučků *K*, *P1* a *P2* vysoustružíme z mosazi nebo z duralu, předem si však opatříme gumové obroučky, protože nemůžeme vždy předepisovat průměr, který bychom potřebovali. Kotoučky

s obroučky nesmí házet; shledáme-li závadu, musíme obvod gumy jemně obrousit skelným papírem. — Kotouč *P* je ze silného pertinaxu nebo z kovu, a jeho čelní plochu osoustružíme až na hřídeli *H3*, aby bylo jisto, že čelní plocha nebude házet. — Poměrně snadno vyrobíme stavěcí kroužky, kuželky pro upínání cívkové kostry a ložisko vodička *R*. Snímky prozrazují, že není vždycky nutno obtížně hledat možnost k práci na soustruhu, v nejednom z těchto případů stačí důvtipná improvizace. Ložisko vodička *R* je na př. z hřídelové části výprodejněho kondensátoru, jehož rotory byly hojně v odborných závodech. Ložiskem *t* je soustružená zářka telefonní, atd.

Hřídele *H1* a *H2* jsou z hlazeného železa, z oceli nebo z jiného přesného profilu. *H2* nemá závit pro utahování koster, nýbrž postačí sevřít kostru mezi kužely, stlačit je k sobě a poté utáhnout stavěcí šroub. Také úprava, vyznačená v redakční poště v letošním č. 4 na str. 101 by se tu dobře hodila. — Tyč *A* je v autorově navijedce z hřídele výprodejněho kondensátoru; musí být pevnější na ohyb než hří-

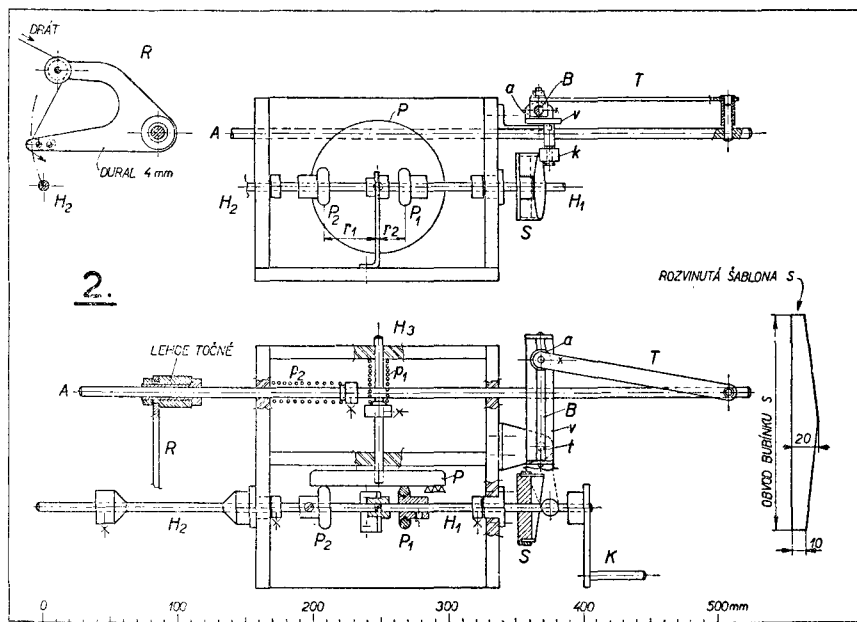
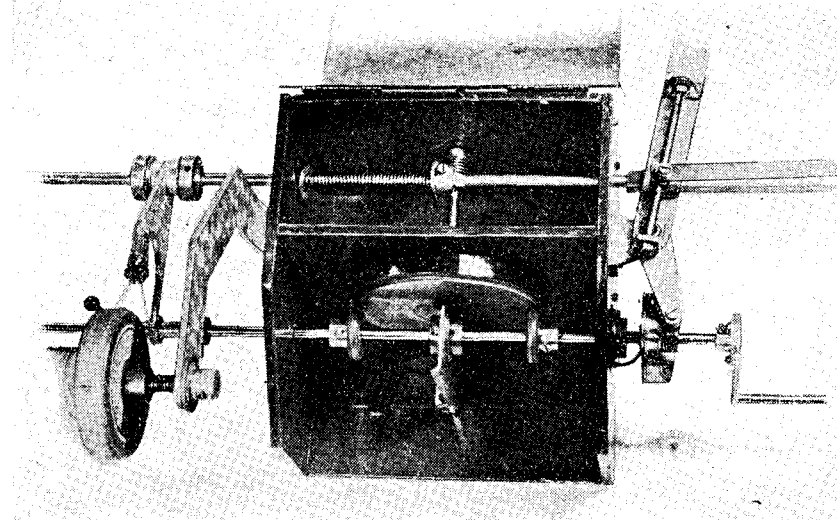
dele, protože ohybání by působilo nepřesné vinutí.

Vahadlo *V* a táhlo *T* jsou vypilovány ze silného hliníkového nebo jiného plechu. Do *T* je na pravém konci zanytované trubkové ložisko, do něhož zasahuje čep, zanytovaný v *A*. Tim je zároveň vyloučeno kolébání tyče *A*. Ložisko *a* je ze staré přístrojové svorky, jejíž otvor pro drát byl rozšířen na průměr tyčky *B*, a stavěcí šroub byl upraven ze strany, aby *B* nemusela být příliš vysoko nad *V*.

Vodící raménko musí být upevněno na *A* tak, aby se poměrně lehce otáčelo a působilo na povrch vinuté cívky jen mírným tlakem, ale nesmí se příliš viklat ani zadržovat, protože to všeho má vliv na jakost vinutí. Kdo může pracovat na soustruhu, ten snadno vyrobí vhodné uložení, které také musí dovolovat nastavení místa vinutí. Jinak nezbude než vymyslet vhodnou úpravu z těch, které tu byly popsány (roč. 1941, str. 38, č. 2; roč. 1945, č. 7—8, str. 64; roč. 1948, č. 5, str. 144). — Pokud jde o zobáček vodička, t. j. část, která vede drát těsně před tím než se ukládá ve vinutí, je vůbec vhodné, aby bylo provedeno několik pokusů co do tvaru, hloubky a vyústění zářezu, aby bylo vinutí snadné a přesné. V autorově vzoru byla cívka s vodičem nesená raménkem, které je spojeno s navijedkou, ale potřebujeme-li cívku jinde, dáme na raménko jen vodící kladku, a cívka pak může být kdekoli. — Ostatní věci snad nepotřebují být popisovány, protože jsou jednoduché a úprava vysvítá z výkresu.

Několik slov o *vinutí*. Nejlépe se vine z drátu nebo kablíku opřádaného. Z drátu jen emailované se vine špatně, vinutí se snadno boří a jen plynulé potřápní rychle schnoucím lakem pomáhá je udržet. Naopak dobře sestavená navijedka dovoluje vinout i úzké a vysoké průřezy vinutí bez lepení, i kdyžž dodatečná impregnace přístrojových cívek je skoro vždy účelná. — Šířku běžného vinutí dělejme nejvýš asi rovnou průměru kostry, jinak obvykle něco přes polovinu této hodnoty. Kdo chce pracovat přesně, najde si podmínky pro

Obraz 2. Zjednodušený výkres navijedky. Jednotlivé drobné části mohou být obměněny podle dílenských možností a výrobních záměrů. — Vpravo dole způsob nákresu šablony šroubovicové vačky.



# MALÝ OSCILOGRAF

## Vlastnosti:

Obrazovka se stínítkem 6 až 7 cm • Dvoustupňové zesilovače horizontální i vertikální se souměrným koncovým stupněm s inverzí společným odporem v kathodě a v obvodu stínicí mřížky • Napětí vstupních obvodů stabilizováno; klidný obraz • Značná citlivost: 4 mV/cm u vertikálního, 7 mV/cm u horizontálního zesilovače • Vstupní odpor 100 kΩ resp. 1 MΩ, vstupní dělič 1 : 10 • Plynulé řízení velikosti obrazu i časové základny • Elektronická lupa roztažením časové základny na několiknásobek stínítka • Časová základna 5 až 50 000 c/s • Vlastní synchronisace • Možnost přepínat přírody k destičkám a přímé připojení větších signálů na destičky • Vyvedená mřížka pro intenzitní modulaci • Malé rozměry; poměrně jednoduchá konstrukce.

Ing. Lubor ZÁVADA

Hotový oscilograf bez skříně. Nad obrazovkou regulátory jasu a bodu, pod ní přepínač funkce a časová základna hrubě a jemně. Doleji regulátory zesilovačů a síťový spínač; zcela dole jsou zdířky zesilovačů.

V oscilografu bylo použito výborné, ale poměrně malé obrazovky HR 1/60/0,5, výrobek AEG (průměr stínítka 6 cm). Pokusy s DG 7—1 a LB8 byly úspěšné; obojí druh se tedy dobře hodí.

Obrazovka DG 7—2 má asymetrické uspořádání destiček horizontálních a je proto méně vhodná, protože zde i horizontální zesilovač je symetrický. Při použití zmíněných obrazovek bude nutno změnit odpor 150 kΩ mezi potenciometry v děliči pro napájení obrazovky na 70 až 100 kΩ.

Pro usměrnění lze použít kterékoli dvoucestné nepřímo žhavené usměrňovačky, na př. RG 12 D 60. Je totiž výhodné, nazhazuje-li se déle než zesilovač elektronky RV 12 P 2000, aby nevzniklo přepětí, které může uškodit elektrolytům nebo elektronkám. Zvláště RV 12 je na přepětí citlivá.

Stabilizační výbojka je typu 150 A 2, ale vyhoví každá, jež udržuje napětí asi 150 V (lépe větší).

## Zapojení.

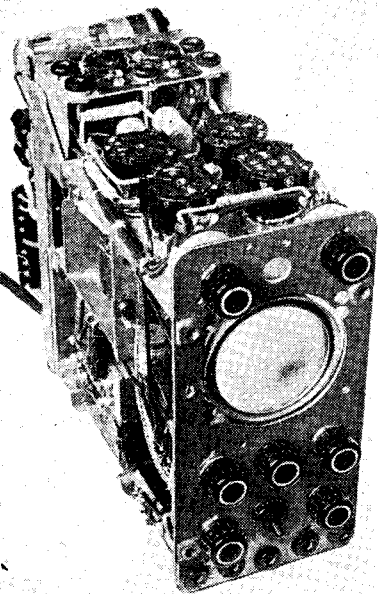
Síťová část má jediný transformátor s dvoucestným usměrněním pro napájení zesilovačů (snadná filtrace) a s jednocestným pro větší napětí pro obrazovku. Záporný pól napětí pro zesilovače a časovou základnu a kladný pól pro napájení obrazovky jsou uzemněny. Pro napájení obrazovky je použito usměrňovacího sloupku 0,53/50 („tužka“), který je zatížen jen asi 1 mA — dělič napětí je totiž jeho hlavním zatížením.

Napájecí část obrazovky je podobná jako v 12. č. t. l. roč. 1948 str. 284, odpory na dolním konci děliče pro získávání předpětí pro zesilovače a synchronizační elektronku jsou vynechány, neboť se zde ukázalo výhodnějším získávat tato napětí jinak. Filtrační kondensátory stačí 1 μF, aniž se projevilo zhoršení filtrace. Použijeme podle možnosti vzduchotěsných kondensátorů s provozním napětím 1000 V.

K řízení jasu a ostrosti bodu použijeme dobře izolovaných potenciometrů; okolo jejich vývodů nakapeme parafin pájedlem. — Pro spojování použijeme dobře izolovaného vodiče.

Pro napájení zesilovačů a časové základny je použito filtrace tlumivkou 15 H a dvěma kondensátory po 16 μF pro 450 V. Větší neškodí, ale i při kapacitě 8 μF je výkon zesilovače nerušený.

Pro vstupní zesilovače je použito stabilizovaného napětí asi 150 V. Napětí větší bylo by vhodnější, ale pro dva stabilizátory v serii nestačilo usměrněné napětí. Se stabilizátorem byly potí-



Touhou každého radiotechnika je dobrý, nepřilíš drahý oscilograf, který by vyhověl pro většinu prací v laboratoři. To předpokládá dosti široký frekvenční rozsah, možnost použít časové základny i horizontálního zesilovače (pro Lissajousovy obrazce), intenzitní modulaci elektronového paprsku (pro měření frekvence), vyvedení destiček a jejich odpojení od zesilovače a konečně přepínání jejich přívodů, aby podle libosti bylo možno mít kladné nebo záporné půlvlny v horní části obrazu; stejně psaní časové základny zleva nebo zprava. Vítána je možnost elektronické lupy, totiž možnosti prohlížet část zobrazovaného napětí ve větším měřítku, i když se smíříme s určitou nerovnoměrností časové základny, což při použití jednoduchých prostředků není ji-

nak ani možno, přece těžce neseme lichoběžníkové skreslení obrazu a hlavně nesymetrii (vlivem pouze přibližné přesnosti charakteristiky elektronky) horní i dolní poloviny při větším obrazu, což lze odstranit jen souměrným napájením destiček.

Autor si postavil oscilografy podle různých návodů, ale protože nároky vzrůstaly se zkušenostmi, dospěl po řadě pokusů k popisané úpravě, která splnila skoro všechny požadavky. Jediná nevýhoda — značnější počet elektronek — je vyvážena dokonalejší funkcí a dnes, kdy jsou levné elektronky NF 2, není tíživá. NF 2 je pro oscilograf vhodnější než autorem použité RV12P2000, oscilograf ovšem vyjde rozměrnější a napájecí trať musí stačit na značný žhavicí příkon NF 2.

## Navijeka křížových cívek

(Dokončení s předchozí strany.)

nejúčelnější vinutí podle článku Ing. Z. Tučka, citovaného v prvním odstavci této stati. Převod  $r$  nastavíme odměřením poloměru, na nichž běží kolečka  $P_1$ ,  $P_2$  na kotouči  $P$ , a ve vztahu k zmíněnému článku je

$$r = r_1/r_2.$$

Se zřetelem na skluz nastavujeme  $r_1$  o maličko menší v těch vzácných případech, kdy by velmi záleželo na přesné hodnotě převodu, a před vinutím uděláme zkoušku.

Začátek vinutí si usnadníme, obrousíme-li hladký povrch cívkové kostry skelným papírem. Boží-li se vinutí už v počátečních polohách, je nejčastější příčinou přílišný tah za vodič; uvolníme proto brzdou na hřídeli zásobní cívky. Nepřekládá-li se vodič správně a tvoří-li příliš táhlé ohyby, je naopak tah příliš malý, nebo žlábek ve vodičku příliš široký. Také přílišný tlak vodička na cívku může hrnout závit ke straně. V některých případech

je nezbytné cívku už během vinutí lakovat, aby závit byly spojeny a vinutí získávalo pevnost. V takovém případě použijeme roztoku trolitolu (ne plexiglasu nebo celuloidu) v čistém benzenu, ale po dokončení vinutí a po zajištění musíme cívku vyhrát asi při 100° C, nejnásze tak, že jí pustíme proud z regulačního transformátoru, aby vznikla proudová hustota asi 10 A/mm<sup>2</sup>. Tím nejlépe zbavíme vinutí vlhkosti a vypálíme trolitol, který jinak v roztoku s benzenem tvoří povrchovou blanku, jež zabraňuje prosknutí vnitřku.

Dobře sestavená navijeka dává cívky „jako ze stroje“, s ostrými hranami, rovnými bočními plochami a přesně, rovně kladeným vodičem, které jsou dost pevné, když jen zakápneme všechna ohbí horní vrstvy pečutím voskem nebo asfaltovou zalévací hmotou. Aby však toto zajištění dobře drželo, je vhodné zahřát tmel přímo na cívce horkým kouskem kovu, nebo jej za tepla zamačknout mezi závit navlhčeným prstem (navlhčeným proto, abychom se nespálili). — Jinak není potřeba obav z nezdraru, a věnujeme-li stavbě navijčky jen prostřední péči, získáme výkonného pomocníka, který problémy cívek jednou provždy rozřeší. ●



že. Byli-li k němu paralelně dekupační kondensátor, pak rázoval a obraz létal po stínitku, nebyl-li, pak se vstupní zesilovače přes něj vážaly. Zlepšení nastalo teprve po zařazení odporu 10 kΩ mezi stabilisátor a dekupační kondensátor. I pak si při zapnutí stabilisátor několikrát „škytne“ a obraz poskočí. Předřadný odpor — ve schématu 50 kΩ — musí být správně vyměřen, aby stabilisátor dobře pracoval, jinak stabilisátor není citlivý, nereguluje správně, což se projeví houpáním obrazu. Kondensátor 2 μF jako dekupační zcela vystačil i pro nízké kmitočty. Nevadí však bude-li větší. Stačí pro napětí 160 V. — Některé stabilisátory mají nectnost, že výboj v nich poskakuje — to se projeví neklidem obrazu. Buď chyba odpadne po nějaké době provozu, nebo je nutno nahradit stabilisační výbojku dokonalejší.

V zapojení obrazovky jsou zvláštnosti jen dva přepínače pro přepínání destiček; je to malý typ pro ovládnání šroubovákem, které prodává Elektra (Mladý elektrotechnik) za 8 Kčs. Jsou ploché a snadno se montují. Dotyk mají velmi dobrý. Autor je rozebral, a do isolační destičky vyvrtal mezi důlky v kontaktech důlky do isolantu, takže získal mezipólu a při otočení o 45° odpojení destiček od zesilovače. Rozebrání není nutné, pak ovšem poloha odpojení destiček není nijak fixována a musí se pozorně vyhledat, ušetří se však piplavá práce.

U objímky obrazovky jsou připájeny svodové odpory 3 MΩ, z nichž jeden je prodloužen o odpor 300 kΩ pro získání synchronisačního napětí — přepínače, zdíčky k destičkám a zdíčka mřížky obrazovky jsou na můstku přímo nad objímkou obrazovky. Značně tím omezíme škodlivou kapacitu. Anoda je uzemněna na kostru přímo u objímky obrazovky.

Zajímavější je elektronková část oscilografu, která má sedm stejných vf pentod, RV 12 P 2000, nebo lépe NF 2. Tuto část tvoří dva stejné dvoustupeňové zesilovače; mají jednoduchý vstupní stupeň, stabilisovaný zápornou zpětnou vazbou neblokovaným kathodovým odporem a napájený stálým napětím. Zpětná vazba linearisuje charakteristiku vstupní elektronky a omezuje její zisk asi třikrát. Vstup tohoto zesilovače nemá oddělovací kondensátor; při střídavých měřeních není nutný, při měření napětí se stejnosměrnou složkou umístíme oddělovací kondensátor mimo přístroj.

Kathodový odpor pro získání předpětí vertikálního zesilovače je nutno spojit přímo se zemním vývodem příslušného potenciometru, aby se zabránilo brucení toulavými proudy v kostře. U horizontálního zesilovače je toto připojení komplikováno přepínačem, ale jak odpor 5 kΩ, tak příslušný vývod od přepínače je možné přivést na příslušný zemnicí vývod potenciometru. Oba tyto zemní vývody jsou připojeny na společnou zemnicí zdíčku a ta je dalším vodičem spojena s kostrou. To je nutné u zesilovače takové citlivosti jako zde. Také odbzučovač je nezbytný. Nastavuje se podle vertikálního zesilovače, až totiž světelná stopa při nastavení časové základny na 50 nebo 100 Hz se přestane vlnit při plném vytočení potenciometru na největší citlivosti.

Další, koncové stupně zesilovačů jsou dvojitě, konstruované jako kathodové inventory. Vazební kondensátor je 0,25 μF, MP na 250 V. Je nutno pečlivě jej vybrat, aby neměl škodlivý svod. Kondensátor visí na spojích, plechovou kostru není možno uzemnit, aby se nezvětšila škodlivá kapacita proti zemi. Výstupní kondensátory jsou po 0,1 μF, a také pokud lze jako kostní, jinak bod putuje po stínitku.

Přívody k destičkám je lépe nestínit, jen opatrně vést, aby nemohly indukovat napětí do vstupu zesilovačů. Tím se také značně omezí škodlivá kapacita.

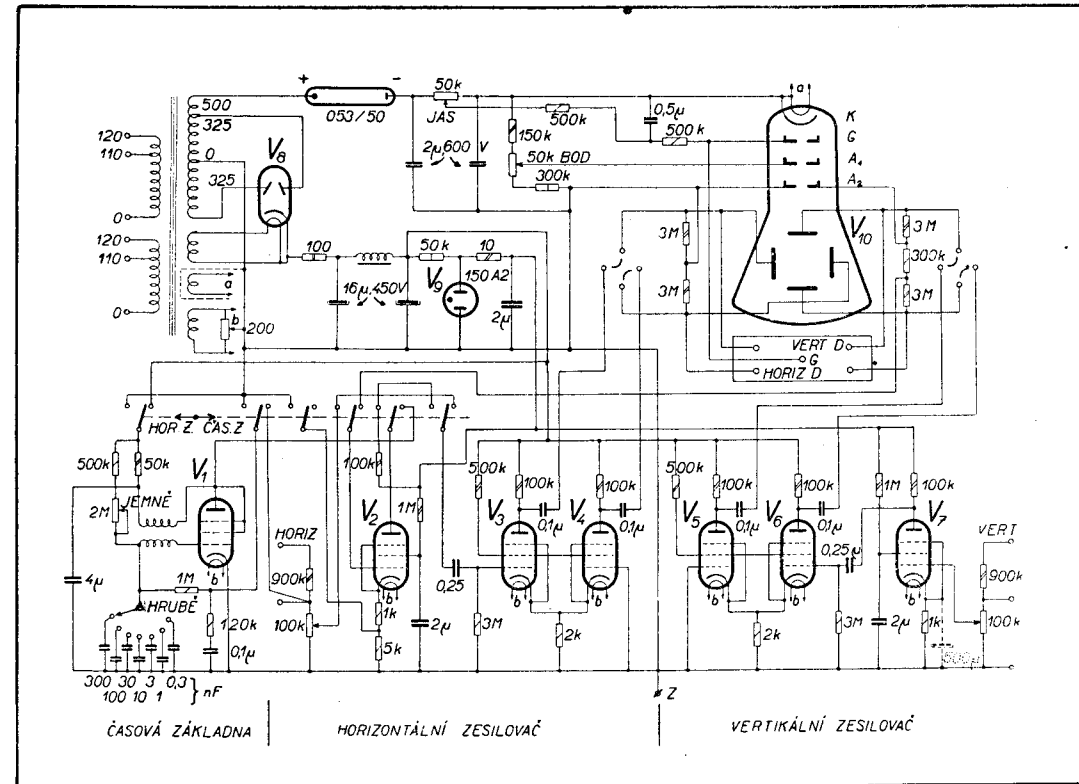
V přístroji je jen jeden stíněný kablík, a to ke vstupní elektronce horizontálního zesilovače, jež je dosti daleko od příslušného regulátoru. Stíněný má průměr 10 mm, vodič 0,5 mm. Jinak je stínění provedeno krabicovým rozdělením přístroje.

V horizontálním zesilovači je koncový stupeň prakticky shodný se zesilovačem vertikálním, ale vstupní elektronka je přepínatelná; pracuje při použití horizontálního zesilovače jako vstupní zesilovač, při použití časové základny jako synchronisační elektronka. To se v praxi osvědčilo, dokonce mohlo odpadnout stínění přívodů k přepínači. Ten musí mít malou kapacitu a dobrou izolaci. V přístroji byl použit dvoudeskový dvoupolohový přepínač Elgiset s osmi póly, který dobře vyhověl. Na jedné desce jsou zapojeny přívody, jež mají značné stejnosměrné napětí, na druhé jsou ostatní, takže nebezpečí vlivu toulavých proudů na mřížky je prakticky vyloučeno.

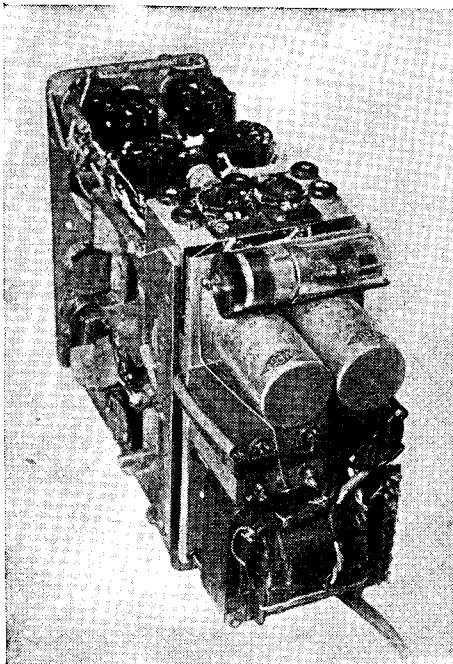
Přepínač vypíná při použití horizontálního zesilovače anodové napětí generátoru pilových kmitů, který rušil, byl-li ponechán v chodu. Anoda generátoru je při vyřazení uzemněna, aby přestal ihned pracovat; při pouhém odpojení ještě několik okamžiků pracoval z kondensátoru 4 μF, a ovlivňoval horizontální zesilovač, takže vodorovná přímka se stahovala v bod.

Při použití časové základny je v chodu jen koncový stupeň horizontálního zesilovače, pilové napětí je totiž značné a stačí jej plně vybudit. Kromě toho, čím méně stupňů je v zesilovači, tím věrněji se pilové napětí zobrazí. Přitom se využívá vstupního regulátoru horizontálního zesilovače pro regulaci šířky obrazu. Hodnoty

součástí a zapojení jsou takové, že zisk zesilovače dovolí při vytvoření doprava pozorovat velmi zvětšenou část zobrazované křivky — elektronická lupa. Při zapojení přepínače funkce jest nutno dodržet malou kapacitu proti zemi a dostatečnou vzdálenost vodičů, které by na sebe mohly působit. Vstup elektronky při synchron. funkci, kdy je její anoda spojena s anodou generátoru



Zapojení s hodnotami, které jsou vyzkoušeny a udány pro elektronky RV12P2000. Stejně výhodné elektronky NF2 budou mít větší hodnoty stejných; o případech, kde je nutno hodnoty obměnit nebo vyzkoušet, je zmínka v textu.



Pohled na oscilograf vzadu. Dole síťový transformátor, nad ním těsné kondensátory, ellyty, usměrňovací elektronka a stabilizační výbojka. Za n. přepínač destiček s možností odpojení a zdířky pro přímé připojení na destičky.

pilových kmitů, dostává větší předpětí z katodového odporu  $1 + 5 \text{ k}\Omega$ ; čím větší odpor, tím méně je účinná synchronisace. Zapojení této synchronizační elektronky jako triody, nepřineslo zlepšení. Synchronisace je slabší než u oscilografu v 12. č. t. I. roč. 1948 str. 284, ale pro praktické použití stačí. Kdo má přepínací zdířku AEG, může provést vypínání synchronisace a zavedení cizí synchronisace podle uvedeného návodu.

Jako generátoru pilových kmitů bylo použito rázujícího oscilátoru v zapojení celkem shodném s návodem v roč. 1948 str. 284. V transformátoru má dvě křížové cívky po 180 závitů, vinuté drátem 0,3 smalt a hedvábí na průměru 10 mm. Cívky jsou na pertinaxové trubičce umístěny tak, že smysl jejich vinutí je opačný, což dovoluje mít oba živé konce u nosné trubičky, to je výhodné se zřetelem na

isolaci. Mezi cívky je vložena isolační vložka z gumoidu tloušťky 0,5 mm a celek je vyvařen v parafínu. Vložení železového jádra M 7  $\times$  12 do nosné trubičky se ukázalo účelným, ale ne nezbytným. Jádru zasahuje stejně do obou cívek. Počty závitů nejsou kritické, byly zkušeny od 65 do 250, drát od průměru 0,15 email a hedvábí až po kablíků  $20 \times 0,05 \text{ mm}$  a generátor šel vždy dobře.

Kondensátory pro časovou základnu byly použity nejmenších rozměrů, Ducatti na 250 V, kromě kondensátoru 0,3 a  $0,1 \mu\text{F}$ , jež jsou ve skupinovém bloku  $5 \times 0,1 \mu\text{F}$ . Zmíněné kondensátory jsou připájeny přímo na přepínač, skupinový blok je upevněn na spodní stěně přístroje. Protože se rozsahy jemné regulace časové základny značně překrývají, lze místo hodnot v poměru 1 : 3, voliti 1 : 4 a 1 : 5.

Potenciometr  $2 \text{ M}\Omega$  je lineární, ačkoli lze použít i logaritmického. Ten musíme zapojit tak, aby při točení doprava odpor vzrůstal, jinak by bylo velmi nerovnoměrné rozdělení frekvence časové základny. Toto uspořádání má však tu nevýhodu, že při točení doprava frekvence klesá, místo aby, jako obvykle, stoupala.

Rázující oscilátor nečinil při uvedení do chodu potíží a pracoval dobře po celém rozsahu, amplituda napětí se neměnila o více jako o 20 %. Brzdící mřížka musí však být spojena s anodou, jinak je funkce oscilátoru nepravidelná.

Pilové napětí je příliš značné pro vstup zesilovače a proto je omezeno děličem, složeným z odporu  $1 \text{ M}\Omega + 120 \text{ k}\Omega \parallel 100 \text{ k}\Omega$  regulátoru; vhodnou šířku na stínítku nastavíme vstupním regulátorem horizontálního zesilovače.

Pro zlepšení lineárnosti časové základny při menších kmitočtech je použito opravného obvodu z odporu  $120 \text{ k}\Omega$  a kondensátoru  $0,1 \mu\text{F}$  v serii. Nerovnoměrnost časové základny při této úpravě ruší teprve pod 20 Hz.

#### Stavba.

O stavbě pojednáme stručně, protože oscilograf jistě budou stavět zkušenější pracovníci.

Z fotografií je patrné, že bylo výhodně použito vojenské kostry z výprodeje. Lze Dvojitý pohled na otevřený oscilograf. Ke stavbě bylo použito výprodejní kostry stříkané z hliníkové slitiny. Při použití elektroněk NF2 bude však nutno některé rozměry zvětšit, a také kostra a skříň vyjdou větší.

ji ovšem při použití elektroněk RV 12 P 2000 vhodně napodobit, při větších elektronkách NF 2 musí být větší. Záměrem bylo využít krabicovitých příhrádek kostry jako stínění a tím vyloučit stíněné kabely, což se dobře zdařilo.

Spodní část zaujímá vertikální zesilovač, horní část horizontální zesilovač a časová základna. — Ovládací orgány jsou umístěny na přední stěně a jsou takto rozděleny:

Po stranách obrazovky jsou regulátory jasů a bodu. Pod nimi zleva je přepínač funkce (čas. základna — horiz. zesilovač); čas. základna hrubě; čas. základna jemně.

Doleji zleva: regulátor horiz. zesilovače; síťový spínač; regulátor vertikálního zesilovače.

Zcela dole: zdířky horizontálního zesilovače; zemnice zdířka; zdířky vertikálního zesilovače.

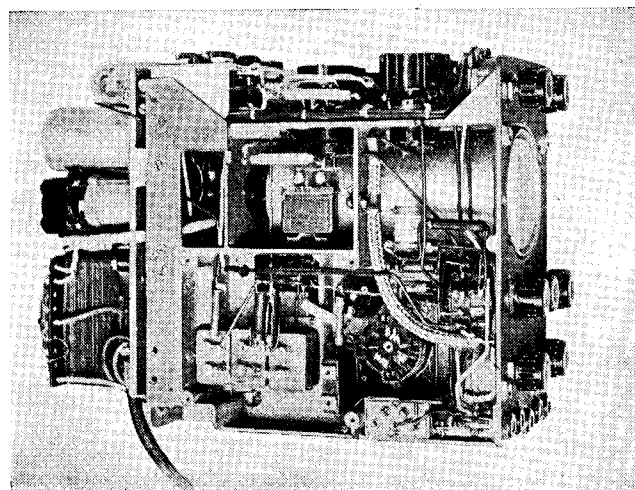
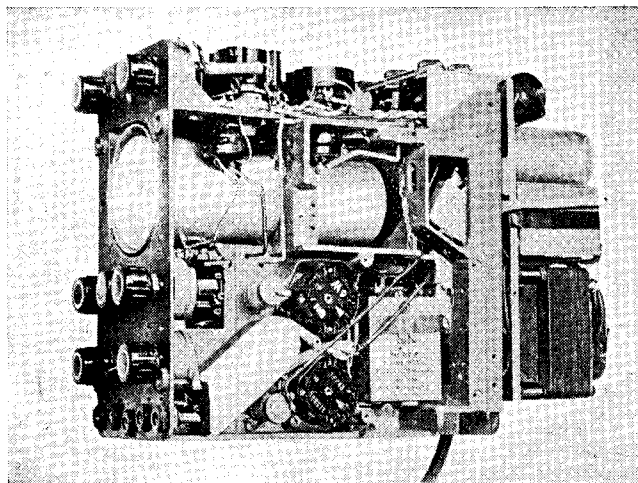
Mřížka vstupní elektronky horiz. zesilovače je stíněna kovovým krabicovým krytem, který sahá až k regulátoru, koncové elektronky tohoto zesilovače jsou upevněny obráceně než vstupní, takže mají mřížky u anody vstupní elektronky. Tím se dosáhne velmi krátkých spojit. Vazební kondensátor  $0,25 \mu\text{F}$  visí připájen na mřížkový a anodový plíšek objímky. Lze jej také připevnit isolačním držákem na kostru, kryt se však nesmí uzemnit. Ostatní drobné odpory a kondensátory jsou všechny upevněny samonosně.

Ve zbývajícím prostoru spodní části je napravo kondensátor  $4 \mu\text{F}$  pro oddělení rázového generátoru (nesmí být menší, jinak rázující oscilátor ovlivní při nízkých kmitočtech časové základny anodové napětí elektroněk, což velmi rušilo) a na levé straně tři kondensátory po  $2 \mu\text{F}$ .

Nahoře je první levá elektronka vstupní stupeň horizontálního zesilovače, pravá rázující oscilátor, (v transformátoru je umístěn u mřížky), zadní dvě koncové zesilovače.

Síťová část je umístěna na „přístavku“ vzadu. Na snímku je vidět transformátor, usměrňovačka, ellyty a stabilizátor. Tlumivka, usměrňovací selen a odpor  $50 \text{ k}\Omega$  jsou umístěny na spodní nosného plechu síťové části. Síťová část se montuje jako poslední na zcela hotový oscilograf a má svorkovnici pro spojení s přístrojem.

Transformátor i tlumivka musí být pokud lze daleko od obrazovky a tak natočeny, aby jejich střídavé pole neovliv-



nílo elektronový paprsek. Obrazovka je totiž na cizí magnetická pole velmi citlivá. Proto byl transformátor (po trpké zkušenosti) navinut tak, aby měl syčení jen asi 9500 G. Protože byl kladen důraz na malé rozměry, bylo použito méně obvyklého vinutí primáru na různá síťová napětí, které potřebuje jen asi 70 % místa. Vinutí bylo rozděleno na dvě poloviny 110/120 V, jež při paralelním a seriovém spojování dávají možnosti připojení na síťová napětí 110, 120, 220, 230, 240 V; to obyčejně stačí. Pozor však při navíjení, vinutí spojuvaná paralelně musí mít stejný počet závitů, jinak jsou přebytečné závity jednoho vinutí spojeny nakrátko.

Transformátor byl navinut na jádro o průřezu 6 cm<sup>2</sup>, s okénkem o 9 cm<sup>2</sup>, počet závitů na volt 8.

Na cívkou byly nejprve navinuty tři polohy hedvábného papíru, aby se smalt v rozích nelámala a navinuta první polovina primáru 880 + 88 závitů drátu 0,3 email, pak dvě vrstvy izolačního plátna a druhá polovina primáru, t. j. 880 + 88 / 0,3 email. Prokládáno po jednotlivých polohách hedvábným papírem. Na primár byly navinuty tři vrstvy olejového plátna. Navinuta prokládaně první polovina sekundáru, t. j. 350 V, a to 2900 závitů drátu 0,1 email, pak jedna poloha olejového plátna a opět druhá polovina sekundáru prokládaně 2900/0,1 email. Na toto vinutí pro anodové napětí byly navinuty dvě vrstvy olejového plátna a prokládaně navinut doplněk 175 V pro napětí obrazovky, 1500 závitů drátem 0,05 email.

Nato izolace čtyřmi polohami olejového plátna a vinutí 12,6 V pro usměrňovačku RG 12 D 60, 116 závitů drátu 0,35; tři polohy olejového plátna a vinutí pro žhavení zesilovacích elektronek RV 12 P 2000, 116 závitů drátu 0,6. Pak opět čtyři vrstvy olejového plátna a vinutí pro žhavení obrazovky HR 1/60/05 4 V, t. j. 37 závitů drátu 0,8. Celé vinutí bylo obaleno opět třemi vrstvami olejového plátna a staženo slabým motouzem.

Cívka byla po navíjení vyvařena v parafinu při teplotě asi 110° C, čímž byla odstraněna vlhkost a cívka impregnována skutečně vodovzdorně. Vyvřít je nutno dokud stoupají bublinky. Pak se nechá celá lázeň pomalu chladnout a cívka se vyjme až z houstnoucího parafinu.

Při vytažení z příliš horké lázně mohly by vzniknout dutiny smrštěním parafinu.

Tento způsob je pro impregnaci emalovaného drátu nejvhodnější, neboť email drátu nenapadá a dává vinutí výborné izolační vlastnosti. — Stínění žhavicího vinutí obrazovky, ač je na schématu nakresleno, nebylo použito v konečné úpravě. Při převíjení transformátoru na menší syčení byl nedostatek místa, a tak místo stínícího vinutí slouží žhavicí vinutí zesilovacích elektronek, které je ostatně uzemněno a je širší než žhavicí vinutí obrazovky.

Pro elektrony s větší žhavicí spotřebou bude nutné větší jádro, abychom mohli použít stejně nízkého syčení jako u popisovaného transformátoru. Poměrně značný rozdíl mezi počtem závitů na volt na primáru a sekundáru, + 15 %, je vynucen právě měkkostí napětí vinou poměrně tenkého drátu a většího počtu závitů; je to hodnota vyzkoušená.

Tlumička má jádro 2,2 cm<sup>2</sup>, vzdu-

chovou mezeru 0,4 mm a vinutí o 10 000 závitů drátu 0,1 email.

Obrazovka má kryt z měkkého železného plechu tloušťky 1,2 mm, i silnějšího, nebo lépe dvojitého, t. j. dva po 1 mm v sobě. Kryt je autogenně svařen, svar obrácen nahoru, svar je u válcové i kuželové části průběžný.

Při dvojitěm krytu pootočíme svary obou krytů o 180° proti sobě.

Způsob kreslení rozvinutého pláště je ve 12. č. t. l. roč. 1948 str. 278.

Řídící orgány — potenciometry a přepínače — jsou k přední stěně přitaženy centrálními šrouby, matky jsou zakryty předním krytem, jen přepínač kondensátorů pro hrubou regulaci časové základny je posunut dozadu a upevněn na úhelník, jinak by se tam totiž nevešel.

Přívodní zdířky jsou izolované, upevněné přímo do přední stěny, rovněž tak je použito izolovaných zdířek pro přívody k destičkám — jsou na plechovém můstku nad objímkou obrazovky.

Při použití elektronek NF 2 bude vhodné pozměnit konstrukci tak, že elektrony se umístí vodorovně, paralelně s obrazovkou. Patice koncového stupně v úrovni patice obrazovky, patice vstupních elektronek v úrovni mřížek koncového stupně. Horizontální zesilovač nalevo od obrazovky, vertikální napravo od obrazovky, rázující oscilátor pod obrazovkou, síťová část vzadu, jako u popisovaného vzorku. Tím se značně omezí škodlivé kapacity.

*Uvádění do chodu a zkoušení.*

Po provedení zapojení pečlivě překontrolujeme všechny spoje. Zasadíme obrazovku, ostatní elektrony zatím necháme mimo. Pak připojíme přístroj na síť a zkontrolujeme, zda funguje změna světlosti a ostrosti bodu na stínítku. Střídavým napětím 60—100 V, přivedeným přes transformátor přímo na destičky, zkontrolujeme, zda obrazovka pracuje a zároveň ji srovnáme tak, aby vodorovná stopa byla opravdu vodorovná. Poté zkontrolujeme, zda jsou střídavá napětí z transformátoru připojena; pak zasadíme usměrňovačku a všechny zesilovací elektrony, elektronku pro rázující oscilátor zatím necháme vyjmutou.

Po zapnutí a nažhavení kontrolujeme zhruba funkci zesilovačů přivedením střídavého napětí, stačí dotyk prstem na vstupní svorky, nebo přivedeme napětí ze žhavení. Stopa se musí energicky roztáhnout.

A nyní nejdůležitější úkol, výběr vhodných elektronek pro koncové stupně. Odpojíme horizontální destičky a přivedeme na ně napětí kolem 60 V, na př. ze síťového transformátoru, napájeného ze sítě do vinutí 2 × 250 V, odběr z primáru. Napětí volíme tak, aby se stopa roztáhla asi na 2/3 průměru stínítka. Nyní zavedeme napětí ze žhavicího vinutí téhož transformátoru do vstupních svorek vertikálního zesilovače. Na stínítku se má objevit šikmá přímká, někdy však bývá prohnutá. Měníme postupně elektrony, až najdeme takové, které dávají přímku, vlastně uzoučkou elipsu o kratší ose řádu 0,3 mm, neboť zesilovač má určité fázové skreslení, a také transformátor může něco přidat na fázovém posunu. Rovnost se nejsnáze kontroluje celuloidovým pravítkem, ale pozor na zeletrování, obraz potom utíká od pravítka. Napraví se to dýchnutím na

pravítko. Totéž provedeme se zesilovačem horizontálním. — Pro vertikální zesilovač vybereme dvojici, která dává větší zesílení.

Autorovi se dařilo vybrat ze šesti elektronek dvě dvojice, které se dobře pro účely těchto zesilovačů hodily. Protože si zájemce pořídí asi 10 elektronek, aby měl rezervu, jistě z nich vybere tři dvojice, takže bude mít dostatečnou rezervu pro všechny účely. Elektrony patřící k sobě označíme stejným číslem zároveň s označením způsobu funkce (Z — zesilovač, I — invertor), nejlépe vyrytím do patice. Zbylé elektrony se upotřebí pro ostatní stupně, kde na jakosti tolik nezáleží.

Jakmile máme oba zesilovače ve správném chodu, zasadíme elektronku pro rázující oscilátor, přepínač však necháme v poloze „horizontální zesilovač“, tedy rázující oscilátor bez anodového napětí. Po vyžhavení všech elektronek přepneme přepínač funkcí do polohy „časová základna“ a za okamžik po nabití oddělovacího kondensátoru musí naskočit pilové kmity. Nestane-li se tak, hned přepínač přepneme zpátky a hledáme chybu. Bude nejspíše v připojení v transformátoru rázujícího oscilátoru, a přehozením přívodů k jedné cívice se odstraní. Také to může způsobovat vadný stav izolace tohoto transformátoru. Tato chyba však způsobuje spíše vyzasování pilových kmitů při určitých rozsazích, nebo jen skreslení pilového průběhu časové základny, což se projeví sražením zobrazované sinusovky k jedné straně. Protože výroba transformátoru je prostá, uděláme si hned jeden náhradní. —

Tím je oscilograf uveden do chodu. Dál jde už jen o účelné používání. Tomu byla věnována celá řada statí, pokročilým zájemcům jistě známých a dostupných.

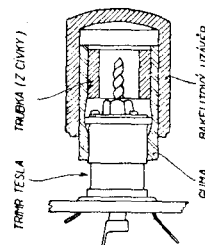
Tím končíme popis oscilografu, jehož hlavní předností vedle poměrné jednoduchosti a láce je větší citlivost a při tom stabilnější obrázek než jaké mívají běžné přístroje, a který je proto dostupným i užitečným doplňkem vybavení laboratoře náročnějšího pracovníka.

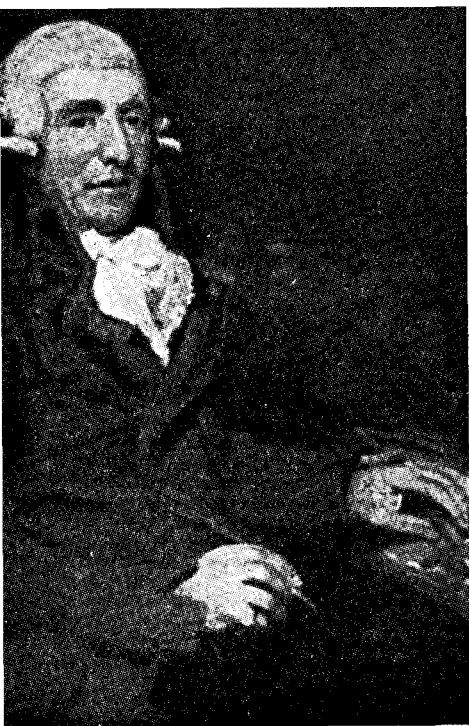
## Miniaturní ladící kondensátor

Před časem jsem byl postaven před problém, jak vyřešit jemné ladění krátkých vln u miniaturní dvoulam-povky. Snad se i jiným hodí řešení, jež se osvědčilo mně.

Použil jsem malého šroub, trimru Tesla, který se prodává v Elektrách asi za 15 Kčs. Na pohyblivou část, kterou spojují se zemním vodičem obvodu, jsem navlékl kousek přiměřeně silné měkké gumové hadice, délky asi 25 mm. Do jejího volného konce jsem nastrčil pertinaxovou trubičku, anebo odřezek cívkové kostry na jádra M 7/12 mm. Přeš to jsme našrouboval bakelitový uzávěr z lahvičky, který vypadá i působí jako knoflík, a dolaďovací kondensátor byl hotov. Je malý, jeho rozsah připadá asi na tři otáčky, takže dolaďování je jemné. Je i laciný a snadno jej upevníme třeba na boční stěnu přístroje. Protože rotor je možno vyšroubovat, neztíží se tím demontáž.

Miloš Matoušek, Praha-Košíře.





# PROBÍRKA DESKAMI

Píše Václav FIALA

*Symfonie č. 31, D-dur — „Lovecká“ se signálem lesních rohů — „Na čekané“ — Franz Josef Haydn — Vídeňští symfonikové — Řídí Clemens Krauß — Supraphon 14100-2 V.*

Jedna z roztomilých Haydnových symfonií ze středního období, která se pohybuje ještě na hranici divertimenta a pozdějších mistrovských děl, psaných zejména pro Londýn v letech 1790—95. Symfonik Haydn se zde vyznačuje přehlednou stavbou a mistrovskou instrumentací, jejíž jednu typickou ukázkou z volné věty úmyslně svým čtenářům přetiskujeme, aby si ji na desce mohli pozorně a několikrát vyslechnout. Naopak povahu divertimenta můžeme poznat v této symfonii nikoli tak

Josef Haydn v roce 1791, jak jej zpodobnil malíř John Hoppner. (Reprodukcí z barevné předlohy byly poněkud porušeny tónové odstíny ve tváři a na ruce skladatelových.)

ze skladebného utváření, jako ze sólového využití jednotlivých nástrojů. Přitom hudebníci, obeznámeni s lesním rohem tehdejších časů, naráz poznají, že vytvářená škála jeho přirozených tónů je příliš rozsáhlá, než aby na ni stačily tehdy obvyklé dva lesní rohy, laděné do jedné stupnice, v našem případě do D-dur. Haydn též použil čtyř lesních rohů, dvou in D a dvou in G, a jeho příklad byl později (až do doby lesního rohu s moderními ventily) často napodobován. Stejně dovedně je však využíváno i ostatních nástrojů. Jen si povšimněte vedení prvních houslí v závěru Allegra (na třetí straně desky) a pochopíte, proč se v haydnovské partituru jmenují „violino principale“. A což pak účinek typicky haydnovských pizzicat při doprovodu! V divertimentech se psávaly s oblibou variace. Proto v souhlasu s povahou této symfonie Haydn na nich zbudoval závěrečnou větu Moderato

molto a v jednotlivých jejích částech své-  
fil melodické vedení vždy jinému hlasu. Hráči u všech pultů se zde opravdu zablysknou svým uměním a věta potom skončí rozjásaným Prestem. Na to, že ve Vídni Haydn hrát dovedou, je snad zbytečně upozorňovat, a také dirigentské umění Clemense Krauße, který před rokem 1938 býval tak často hostujícím dirigentem v pražských koncertních sálech, máme ještě v dobré paměti. Vídeňská nahrání, jak jsem z orchestrálních i komorních skladeb mohl vyposlouchat, znějí hlučněji než naše, ne vždy ve prospěch přehrávání; technicky i akusticky jsou velmi dobrá. Hrajete-li je na svém přístroji přímo po pražských nahráních, budete pravděpodobně nuceni svůj zesilovač poněkud jinak vyladit, abyste dostali správný zvuk, ale tomu se tak jako tak musíte jednou naučit.

Q

*Bedřich Smetana — Klavírní trio g-moll, op. 15 — 1. věta, Moderato assai — 2. věta, Allegro ma non agitato — 3. věta, Finale. Presto — Alexander Plocek, housle — Miloš Sádlo, violoncello — Josef Páleníček, klavír — Na poslední straně: Bedřich Smetana: Z domoviny — Dvě dua pro housle a klavír — Duo č. 1 A-dur — Alexander Plocek, housle — Alfred Holeček, klavír — Supraphon 224-227.*

Roku 1855 postihla jednatřicetiletého Bedřicha Smetanu těžká ztráta; po krátké nemoci zemřela mu jeho první dcera Šarka Bedříška, kterou rodiče něžně milovali, nemálo i pro její časné se projevující mimofádně hudební nadání. Svoje i matčino hoře Bedřich Smetana vyzpíval ve svém triu g-moll, které dodnes svou hloubkou, invenčním bohatstvím a dokonalou výstavbou patří k nejkrásnějším projevům jeho skladebného mistrovství. Obsah díla je

svůj klid a své zotavení. A to mi potom bylo mocnou pohnutkou, abych usiloval jít dále kupředu.“

## Edvard Grieg

**o Lisztovi, Smetanovi a o svém klavírním koncertu**

Je a není to náhoda, že Norové, mluvíce o Griegovi, vzpomínají skoro se stejnou vděčností na Liszta, jako Češi, když vzpomenu na těžké hudební začátky Bedřicha Smetany, kterému Liszt pomůže vydat, ačkoli ho osobně vůbec nezná, tiskem své klavírní skladby. Když se totiž Lisztovi dostala náhodou do ruky Sonáta pro housle a klavír opus 8, poslal Griegovi dopis s několika řádky uznání a se současným pozváním do Výmaru, což Griegovi dopomohlo ke státnímu stipendiu na cestu do Říma. Tam ve starém klášteře poblíže Titova triumfálního oblouku přehrál Liszt užaslému norskému skladateli strhujícím způsobem z listu bez jediné chybičky Klavírní koncert a-moll, tam také Grieg po prvé ve svém životě slyšel vyslovit s obdivem jméno Bedřicha Smetany. Psal o tom sám svým rodičům v dlouhém dopisu, výrazně a s trochou ironie liče ono

památné dopoledne ve velké klášterní hale, kde abbé byl obklopen několika svými ctiteli, mezi kterými byli Winding a Sgambati, a také mladými ctitelkami; ty prý by byly Liszta nejraději spojily s kůží i vlasy. „Winding a já jsme byli velmi napjati, zda Liszt můj koncert skutečně bude hrát prima vista. Já jsem to za svou osobu považoval za nemožné, ale Liszt se na to díval jinak. Otázal se: „Chcete hrát?“ Já jsem však ihned odpověděl: „Nemohu“ (protože jsem do toho dne vůbec necvičil). Liszt vzal rukopis a řekl se svým typickým úsměvem: „Nuže, teď vám já ukáži, že to také nedovedu“ a počal hrát. Pravda, začal prvou větu mého koncertu trochu rychle, takže začátek byl poněkud uspěchaný, ale později, když jsem měl sám příležitost udávat tempo, hrál dokonale. Jeho hra není k zaplacení. Nespokojuje se hraním, nikoli, rozpráví a kritizuje zároveň. Obrací se s duchaplnými poznámkami hned na tu, hned na onu osobu ve shromáždění, pokyvuje významně hlavou vpravo a vlevo, nejčastěji, když se mu něco zvláště zalíbí. V Adagiu a ještě více ve Finale vrcholil i jeho přednes i jeho souhlas. Udála se při tom božská epizoda, na kterou nemohu zapomenout:

## Dvakrát Haydn

**jednou na počátku, podruhé na sklonku své životní dráhy**

Jako chudý mladík, jehož jediným jmením byly — podle vlastního výroku — tři košile a obnošený kabát, putoval do slavného poutního místa Mariazellu a prosil tam regenschoriho, aby ho nechal vystoupit při chystané velké mši. Regenschori neznámého prosebníka odmítl, nemaje asi chuti jej vyzkoušet, a tu podnikavý Haydn si naráz věděl rady. V průběhu mše se potají vloudil na kůr, nepozorovaně se v poslední chvíli přikradl ke zpěváku, který držel v ruce připravený sólový part, vytrhl mu jej z ruky a zazpíval z not, které měl po prvé v ruce, předepsané sólo tak krásně, že udivil celý chrám a především muzikanty, zpěváky a samozřejmě i zjihlého regenschoriho. Pro nadaného „musikusa“ hned uspořádali sbírku, která vynesla na tehdejší dobu úctyhodnou sumu — 16 zlatých! —

Několik let před svou smrtí již jako světově slavný skladatel napsal dopis přátelům svého umění v městečku Bergen na Rujaně, kde výstižným způsobem charakterisoval svou hudbu i sebe sama. Ježto tento list otvírá pohled do Haydnova nitra a do celé jeho tvorby, uvádíme z něho několik příznačných vět:

„Nyní Vy mi dáváte to nejsladší přesvědčení, že jsem často tím záviděnlivějším zdrojem, ze kterého Vy a tak mnohá rodina čerpá svoje potěšení, svou spokojenost. Častokrát, když jsem zápasil s překážkami všeho druhu, a často, když síly mého ducha a těla již klesaly a když mi bývalo za těžko vytrvat na nastoupené životní dráze, tu mi tajný cit šeptal: „Zde na této zemi je jen tak málo veselých a spokojených lidí, všude je pronásleduje jenom hoře a starosti, a snad tedy tvoje práce bude chvílemi zdrojem, ze kterého ustaraný člověk načerpá na několik chvil

jasně dán: v první větě a prvním thematicu se cítí nitra, zmitaného bolesti, vzrušeně přihlašují ve všech nástrojích, potom v druhém violoncellovém thematicu se rozzevují vzpomínka na milované dítě, pohybující se na samém rozhraní jednou rozsmutnělé bolestnosti a jindy hřejivého rozpojení na chvíle nedávného štěstí, a po opětovném uvedení hlavního thematicu následuje prudce vzrušená expozice v nádherně vystupňovaném A-dur. Pak jako by nám zasvítilo odněkud z tajemných dálek světlo nové Bedříštiny hvězdičky a milující otec rozezpívá s vůjí nejmilejší nástroj, klavír, do nových vzpomínek, ze kterých ho reprisa opět přivede na půdu bolestné skutečnosti. Druhá věta, Allegro ma non agitato, je zjevně portrétem nadaného dítěte, a exponovaná temata kreslí několik krásných rysů malé Bedříšky, které ani zdaleka nedovedeme a ani nemůžeme vyjádřit lidskými slovy. Ve finale smutek vrcholí, neboť jsme v něm přítomni i pohřbu, ale zároveň si průběhem věty stále jasněji uvědomujeme starou filosofickou pravdu, že „jenom to, co jsme ztratili, máme“, a proto také závěr díla nad předčasně zesnulou již neteskní, ale spíše jí oslavuje jako dárkyni nových citů a vznětů. — Provedení Alexandra Plocka, Miloše Sádla a Josefa Páleníčka je podle našich dnešních představ dokonale smetanovské; všichni tři umělci zmáhají svůj nikoli lehký úkol mistrovsky a jejich souhra působí na těchto deskách krásně vyváženým dojmem. Zápis je velmi šťastný a zejména klavír, který na deskách bývá zkušební kamenem, zní s překvapující barvitostí v celé klaviatuře a se zářivou svítivostí vysokých tónů. Dynamické rozpětí od pianissima do fortissima je značně obsáhlé a v samém závěru díla po mé zkušenosti je pro lehké přenosku nesnadno překročitelná překážkou; bude dobře, když majitelé přenosky s proměnným zatížením na to budou pamatovat, nechtějí-li se o poslech prudce vášnivého závěru připravit.

Q

Petr Iljič Čajkovskij — Melancholická serenáda, op. 26 — Karel Šroubek - housle (Francesco Faruzzi 1853) — prof. Frant. Maxian, klavír — Na druhé straně: Sergěj

Ivanovič Tanějev — Tarantella — Z „Koncertní suity“, op. 28 — Titíž účinkující — Supraphon 10255.

„Melancholická serenáda“ Petra Iljiče Čajkovského, složená v roce 1875 pro sólové housle a orchestr, je dílo příliš dobře známé, než aby se bylo potřeba o něm podrobněji rozpisovat. Vedení houslového hlasu má opravdu „melancholii“ v té výrazné osobnosti podobě, jak ji skoro nerosrovnatelně dovedl Čajkovskij tlumočit za sebe i za jiné, a ve spojování sólového partu s orchestrem se pomalu v každém druhém taktu jeví ruka mistra, který dovede rozezvučet jednotlivé nástroje orchestru nejen pro jejich instrumentální krásy, ale přímo pro jejich stavebně skladěbné kvality. Profesor František Maxian zná původní předlohu velmi dobře a dovede se proto i na klavíru velmi přiblížit původní partituru a tím krásně podepřít dokonale hravího Karla Šroubka, jenž na zvukově překrásné, hudebně ryzí a stylově věrné podání „Melancholické serenády“ může být právem pyšný. Tím více však litujeme, že toto krásné Čajkovského dílo nebylo u nás tlumočeno s orchestrem a že kromě toho — což je ovšem daleko povážlivější — bylo pro nahrání seškrtáno, aby se vešlo na jednu stranu velké desky. Stejně je postižena i Tanějevova „Tarantella“, dílo mistra, který byl svému učitelovi ze všech jeho žáků nejbližší a který také nikdy nepěstal bojovat za správné pochopení jeho odkazu. Pro obě skladby v jejich nedotčené celistvosti, ve které mohou teprve úplně vyznít, by byly stačily dvě velké desky, čili pro každou jednu. Myslím, že by se nás našlo dost a dost, kdož by si je rád koupil obě. Když si „Melancholickou serenádu“ nahrávali v Sovětském svazu s Davidem Oistrachem, pořizovali její zvukový zápis s doprovodem předepsaného orchestru a rozvrhli ji dokonce na dvě malé desky, neobávajíc se nikterak toho, že by trojím přerušením skladby čtenář P. I. Čajkovského od koupě těchto desek odradili.

Q

Edward Grieg, op. 16 — Koncert a-moll pro klavír a orchestr — Ivar Johnsen klavír — Orchestr berlínské opery — Řídí dr. H. Schmidt-Isserstedt — Osmá

## TŘI UDÁLOSTI

V Maltézském paláci na Velkopřevorském náměstí č. 4 na Malé Straně v Praze byla počátkem léta uspořádána výstava starých i nových hudebních nástrojů, která je cenovým doplněním státi, otiskovaných v tomto listě. Do tří výstavních místností se vešlo skoro všechno, od dechových nástrojů dřevěných, kovových i z umělých hmot, spinetů, smyčcových i drnkacích nástrojů, starších i moderních klavírů až po velké harmonium (jazýčkové varhany), na něž kustod výstavy ochotně dovolí návštěvníkům nejen sáhnout, ale i zkoušet hlasy a po případě zahrát. Jsou tu ukázky novodobých klávesnic s usnadněným prstokladem, z nichž jedna k vyzkoušení namontována na harmoniu, dále Resonet, klavírní nástroj k připojení na zesilovač, a konečně nástroje, živě zajímavější nejmłodší hudebníky, totiž foukací i tahací harmoniky, trumpetky, píšťaly atd. Snad se některému z našich čtenářů podaří zastihnout na výstavě znalce, který by výkladem doplnil poněkud stručný popis na štítech vystavovaných nástrojů a zejména mohl ukázat také hru na některé z nich. — Hudební středy v přílehlé zahradě byly věnovány starší lovecké hudbě a fanfámám, a jsou částí hrany na nástroje dnes už nepoužívané.

Pražané měli také příležitost v létě posoudit zvuk elektrofonických varhan Hammond-Microtehnica, na které byly hrány různé pořady v paláci Radio na Vinohradech, v zahradě Valdýšského paláce, ve Smetanově síni a na jiných místech. Nástroj je zvukově velmi zajímavý a podle možnosti přineseme o něm podrobnější zprávu.

Národní technické museum v Praze na Letné otevřelo výstavu, která naše čtenáře jistě zaujme. Jejím obsahem jsou hrací stroje až po gramofon. Současně je otevřena výstava rozhlasové techniky a j. Přístup denně od 10 do 17 hodin kromě pondělí. P.

strana: Edward Grieg, op. 35: Norský tanec č. 1 d-moll — Orchestr berlínské opery — Řídí dr. H. Schmidt-Isserstedt — Supraphon 80127-30-V.

„Ve stylu a formálním utváření jsem zůstal německým romantikem Schumannovy školy; ale zároveň jsem vyčerpal bohatý poklad lidových písní své země a z této dosud nezbádané emanace severské lidové duše pokusil jsem se vytvořit národní umění.“ Tuto pravdivou a přece přespříliš skromnou charakteristiku, kterou Edward Grieg napsal sám o sobě, mohou si z vlastního názoru ověřit i posluchači desek. Není pochyby, že známý klavírní koncert Roberta Schumanna byl zde vzorem. Je psán do stejné stupnice, ve svém úderném začátku počíná obdobně spadajícími sekvencemi a jeví stejnou zálibu v lyrických episodách ve vycislování detailu. Ale je to přece celý Grieg a nikoli Schumann, i když se k jeho vzoru tak čestně a vděčně hlásí. Norsko a uchvácení severskou přírodou volá k nám z každého taktu první věty a v nádherném adagiu, které je vlastně vystavěno z mistrovského rozvedení trojzvuku, k nám promlouvá samo nitro skladatelovo. Poslední věta (Allegro moderato molto et marcato - Quasi presto - Andante maestoso) je s největší pravděpodobností hudebním zpodobněním nějaké lidové slavnosti, které Grieg tak miloval a kterými se tolikrát ve své tvorbě inspiroval; ovšem i v této části je nádherně rozvedený lyrické thema, které dá celé skladbě slavnostní vyznění. — Ivar Johnsen hraje toto reprezentativní dílo norské hudby v podání, které je možno označit za vzorné, s krásným, mužně lyrickým výrazem. Doprovod orchestru berlínské opery je na vyšší a má „norské“ barvy. Po té stránce za-

v samém závěru Finale, jak si jistě dobře vzpomínáte, je opakovaně druhé thema ve velkém fortissimu. V nejspodnějších takttech, kde první nota první trioly gis je v orchestru změněna v g, zatím co klavír v mohutné stupnicové figurě proletí celý svůj rozsah, Liszt najednou ustal, vztýčil se v celé výšce, opustil klavír a prošel velkými divadelními kroky a se zdviženou rukou velkou klášterní halu, při čemž v pravém slova smyslu hřměl thema. Při zmíněném g vztáhl jako imperátor velitelsky ruku a vykřikl: „G, g, ne gis, to je pravé švédské banco!“ A k tomu, jakoby vsuvkou, docela pianissimo: „Smetana mi nově poslal něco takového!“ Šel pak ke

klavíru. opakoval celou sloku a ukončil.“ Ještě dnes cítíme při čtení tohoto dopisu všechnu velikost Griegova dojmu a chápeme, že ve chvíli tvůrčích úzkostí a domnělých neúspěchů mu byla pro celý život poslou slova Lisztova, vyřčená při loučení: „Říkám vám, jen tak pokračujte, nástroj k tomu máte a — nedejte se odradit!“ Liszt dobře věděl, že boj za národní hudbu není v Evropě ještě skončen. Psal se rok 1870 a v Praze útočili na Bedřicha Smetanu pro jeho „nečeského“ — Dalibora.

Vyňato z knihy Václava Fialy „Trojzvuč“, kde pod názvem „O velké lásce čili Od C-dur až do stupnice se šesti křížky“ je i obsaženější studie o E. Griegově.

Notová ukázka z Haydnovy symfonie č. 31, D-dur, „Lovecké“ se signálem lesních rohů.

Symph. No 31 Adagio, Ges. Ausg. B. III S. 48

služuje změny na příklad sehrání orchestrálního úvodu k druhé větě, kde je možno dobře rozpoznat záření i tlumení zvuku. Zvukově jde o dobrý snímek; povšiml jsem si toho na nejružnějších místech, na příklad na páte straně, kde se dá vysposlouchat z rozdílu ve zvuku klavíru (výšky!), lesního rohu a smyčců i kvalita těchto nástrojů. Jen větší odstínění klavíru od doprovodného orchestru by na několika málo místech snad neškodilo. — Přidaný tanec d-moll je vhodným doplňkem a je rovněž dobře nahrán, i když k reprodukčnímu mistrovství, projeveném v doprovodném partu ke Griegoví, nemůže již mnoho přidat.

Q

## VÝMĚNA ZKUŠENOSTÍ

### O stříbrném pajedle

Loni jsem si zhotovil nízkovoltové pajedlo, jehož hrot byl z elektrolyticky čisté mědi. Celý povrch hrotu jsem pocínoval, aby se zabránilo oxidaci mezi vzdušným kyslíkem z vyšších teplot. V místě, kde měď byla našroubována do železné trubičky, během používání došlo k oxidaci mědi. Vzniklé kysličníky, mědný a měďnatý, úplně přerušily kontakt mezi mědí a ocelovou trubičkou a pajedlo vůbec nehrálo. Spojil jsem proto vodivě bodovým přivařením oba kovy a pajedlo hrálo dále. Asi po třech měsících však oxidace mědi uvnitř závitů pokročila tak daleko, že celý závit se zoxidoval a měděný hrot upadl.

Abych podobným potížím předešel, rozhodl jsem se zhotovit hrot pajedla celý z čistého stříbra. Stříbro je na vzduchu velice stálé, vodí elektrinu i teplo lépe než Cu, potahuje se pouze slabou vrstvou siřníku. (Součinitel tepelné vodivosti je pro stříbro 1,0, pro měď 0,9, pro železo 0,14.) Toto pajedlo funguje výborně, není třeba je čistit, běželo na mnohem nižší napětí, 4 V, proti 6 V pro pajedlo s měděným hrotem.

Asi po týdnu však bylo možno pozorovat slabé prohlubeniny jak na špičce, tak i u závitů stříbrného hrotu. Tyto prohlubeniny se stále zvětšovaly a hrotu od konce rychle ubývalo. Nyní, po třech měsících méně častého používání, hrot je celý pokryt hlubokými dohlíčky (jako na pokožce po neštovicích). Spájená místa v přijímačích jsou pak matná, krystalická, ačkoliv používám velmi čisté spájecí slitiny, 50 procent cínu + 50 procent olova. Zřejmě olovo, obsažené v pájecí slitině, rozpouští stříbrný hrot (který také ve skutečnosti ubývá) a tvoří se pak slitina tří kovů, která má jinou krystalickou strukturu, vzhled a vyšší bod tání.

Považoval jsem za povinnost zpravit o svých zkušenostech ostatní kolegy. Sám se nyní musím spokojit s hrotem měděným, který má mnohem delší životnost než hrot stříbrný, ačkoliv stříbro má fyzikální vlastnosti lepší než měď.

Jako další připomínku dovoluji si Vás upozornit na nesprávné používání výrazu „smalt“ v radiotechnice a v elektrotechnice vůbec. Výraz „smalt“ znamenal původně anorganický, minerální slatinový povlak na kovovém předmětu, vytvořený zahřátím nanesené směsi anorganických kysličníků a solí, až k bodu tečení. Vzniklý povlak je tvrdý, pevný, odolný proti kyselinám a luhům, sklovitého charakteru a nesnese ohyb. Koeficient teplotné roztažnosti tohoto povlaku je volen stejně s koeficientem kovu, který má ochraňovat před atmosférou a chemickými vlivy, na němž je nanesen.

Naproti tomu „smalt“ v dnešním pravém slova smyslu (u drátů) značí ochranný a izolací nátěr (obal) organického původu, který je nanášen za studena, je bezbarvý a průsvitný, po zaschnutí tvoří ohebný, vláčný film, který se neláme a má velkou elektrickou pevnost.

Abyste předešli nedorozuměním při použití těchto obou „smaltů“ při výrobě, bylo na komisi ČSN o nátěrových hmotách dne 1. a 2. července t. r. rozhodnuto, že se bude výraz „smalt“ používat pro hmoty a povlaky keramické, ztavené na předmětu, a pro hmoty, nanášené v rozpuštěném nebo zředěném stavu (za studena), názvu e-mail, jako se užívalo dříve. Proto budou „emailové“ vodiče a „smaltované hrnce, pekáče atd. Ing. Švimerický

### Přirodní čistič v kabličku

Další, podle mých zkušeností dobrý prostředek, s jehož pomocí se spolehlivě očistí a očnuje v kabličku, jsou čisté, průhledné kapky pryskyřice Jehličnatých stromů. Obsahují terpentínovou silici, která je výborným rozpouštědlem; patrně rozpouští i smalt. Ztvrdlá pryskyřice však již neobsahuje silici. Taková se již na čištění nehodí. Nejlépe sbíráme kapky pryskyřice do lahvičky se skleněnou zátkou, aby silice nevyprchala, a používáme jí jen k čištění v kabličku, ne k běžnému spájení. Tak nejděle uchováme pryskyřici v původním, měkkém stavu.

Při čištění musíme lanko rozkroutit, aby drátky byly vedle sebe, a mírně je napneme. Nyní nanese šroubovákem trochu pryskyřice. Teplým pajedlem, na kterém máme kapku pájky, lanko několikrát přejedeme, až se očínuje. Lanko obrátíme spodní stranou nahoru (ta se očínovála) a postup opakujeme. Když máme obě strany očínované, lanko pod pájkou stáčíme do původního stavu. Tím je čištění a očínování skončeno. Netrvá déle než půl minuty.

Sám jsem tak dobře očínovával všechny druhy smaltovaných drátků a kabličků, které jsem měl po ruce. Vzorky vám posílám. Způsob stojí za zkoušku a jistě mnohem ušetří ztrátu času i materiálů.

Václav Majdl, Praha-Nusle.

### Nevhodný měřicí kmitočty

Při pročítání článku o zajímavostech, které se občas vyskytují opravářům radiopřístrojů a které jsou mnohdy záhadné, rozhodl jsem se, že vám také napíši o zajímavé závadě, která se mi vyskytlá.

V poslední době jsem dostal do opravy několik přijímačů s poznámkou, že jedna německá stanice hraje po celém rozsahu středních vln. Tuto poruchu, ač podivnou, se podařilo celkem vysvětlit. Od 1. ledna 1951 pracuje v Karlových Varech nový, silný vysílač „Čs. okruh R“. Jeho kmitočty (1520 kc) a kmitočty vysílače Lipsko (1043 kc) nebo Halle (1061 kc) dávají mezifrekvenci 1520 minus 1043 = 477 kc, nebo 1520 — 1610 = 459 kc, což jsou měřicí kmitočty časté u běžných přijímačů. Po přeladění mi asi o ± 10 kilocykly byla závada spolehlivě odstraněna.

Myslím, že podobná závada se vyskytuje u superhřtů, které pracují blízko i jiných silných vysílačů a touto poznámkou snad mnohem ušetřím nejasnost a tápání.

Nyní ještě jeden příspěvek k otázce v čísle 5/1951 vašeho časopisu, kde jsem se dočetl, že hledáte papír, citlivý pro napětí. Sám jsem k podobným účelům vyzkoušel a použil málo klíženého papíru, napuštěného alkalickým roztokem azolitminu (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>3</sub>), který reaguje na poměrně malé napětí. Papír je třeba před použitím slabě navlhčit. V normálně vlhkém vzduchu vydrží na registrační dobu asi 90 minut.

Jan Loreť,  
radiomechanik, Karlovy Vary, Ondřejská 33.

## DOTAZY A ODPOVĚDI

(Podmínky pro získání informací v této rubrice byly otištěny v předchozím čísle na str. 224.)

10. 1. J. N., Brno žádá plánky na bat. přenosný přístroj, chce vědět, kolik wattů je jeden kůň a jak pozná zapojení neznámé elektronky.

Plánky nevzdáváme a starší jsou rozebrány, návod na přenosný bat. přístroj s přímým zesílením a třemi stupni byl popsán v Elektroniku č. 4/1949 str. 82 a v mnohých starších. Prolistujte si starší ročníky u některého svého přítele, který Elektronika odebrál, a vyberte si sám. — 1 kůň se rovná 736 wattů, 1000 W = 1,36 k. — Návod k určením neznámých elektronek je v č. 1/1946, str. 12.

10. 2. L. F., Handlová. Jak použít cívkové soupravy pro jednoobvodové přístroje, Tesla nebo Jiskra, k přístrojům Malé školy radio-techniky?

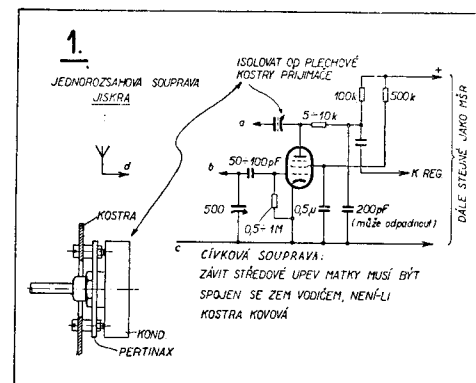
Abyste se čtenáři MŠR naučili základním pracím, byly přístroje v těchto statích opatřeny vlastními cívkami, a v dnešním čísle je návod na stavbu soupravy s třemi rozsahy a s přepínačem. Cívky tovární je možné také připojit, návod je na dolejších obrázců, ale způsob řízení zpětné vazby je pak odlišný. Z přístrojů zbude vlastně jenom jejich tónová část. Jejich funkci s továrními cívkami jsme nezkoušeli.

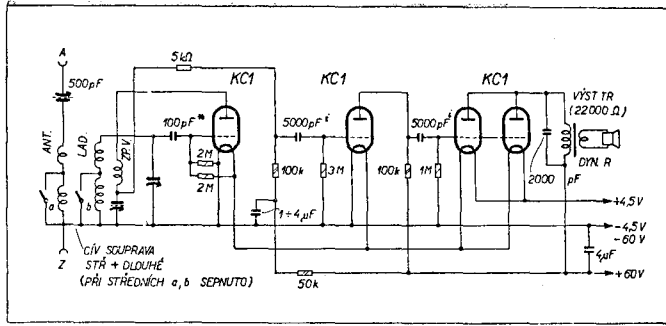
10. 3. D. H., Nymburk nachází ve spojení s kmitačkou staršího buzeného reproduktoru ještě několik závitů silného drátu na cívce budící. Chce také vědět, zda bude buzený reproduktor hrát dosti silně, dostane-li budící cívka menší napětí než na které je vyměřena.

U starších přístrojů s buzeným reproduktorem bylo v serii s kmitací cívkou reproduktoru, t. j. s onou, která je na prstýnku, přilepeném k membráně, ještě vinutí z několika závitů, položených navrchu nebo po straně budícího vinutí. Účelem bylo, aby brčení, které působil nedokonalé vyfiltrované budící proudy, bylo kompenzováno. Protože dnes máme elektrolytické kondensátory se značnou kapacitou, je filtrace proudů lepší než bývala a kompenzační vinutí, které neprosívá zvukové funkce reproduktoru, může být vynecháno. — Buzený reproduktor často hraje i když buzení není zapojeno, ovšem jen slabě, ale jakmile zavědeme budící proud, je přednes zdánlivě skoro stejně silný po velkém rozsahu i pod hodnotou předepsanou. Ve skutečnosti se sice výkon a zejména účinnost reproduktoru mění značně, ale sluch zaznamenává tyto změny méně výrazně a v nouzi, kdy to nejde jinak, smíme použít menšího budícího napětí nebo proudy bez podstatné újmy. Většího než předepsaného budícího výkonu smíme také použít, pokud budící cívka není při provozu příliš teplá a pokud větší zatížení nepřetřídí zdroj, z něhož reproduktor napájíme.

10. 4. F. K., Praha, má starší přijímač a chtěl by v něm nahradit koncovou elektronku C443 některou novější, která je snáze dosažitelná.

Je to možné skoro bez obtíží, a to buď čtyřvltovou AL4, nebo šestivltovými mod. koncovými pentodami, na př. EL3, EBL21,





pro něž ovšem musíme dovinout na síťový trať potřebný počet závitů pro zvětšené žhavicí napětí. Aby síť. část původního přístroje nebyla přetížena, upravíme katodový odpor tak, aby elektronka odebírala jen asi takový proud jako elektronka původní, t. j. v daném případě asi 20 až 25 mA místo 36 mA. Odpor pro získání předpětí bývá v tom případě zhruba třikrát větší než jaký je předepsán pro novou elektronku, na př. pro všechny uvedené 450 Ω/1 W místo 150 Ω. Úprava zapojení se řídí původním zapojením přístroje.

10. S. J. L., Č. Budějovice použil u zesilovače Williamsonova typu koupeného výstupního transformátoru.

Je málo pravděpodobné, že dutý přednes i jiné závady by způsobily podstatné rozdíly mezi předepsaným traťem a tím, který máte. I mnohem prostší úprava vinutí by vyhověla, a silná zpětná vazba přednes vyrovná. Spíše je možné, že váš transformátor má nějaký zkrat mezi závitů, a v takovém případě nezbyvá než jej převinout. Nemá-li jádro menší než asi o 30 % a nemůžete-li získat jiné, můžete použít původních počtů závitů.

10. 6. V. D., Kouřim, upozorňuje, že v návodu na malý superhet v letošním 1. čísle je udána cívková souprava Jiskra AS2, ač ta má jen jeden mf pásmový filtr a jeden jednoduchý mf obvod.

Když byl připravován zmíněný návod, nebylo označení cívek Jiskra ještě známo a informace, které jsme tehdy získali, nebyly přesné. Ve skutečnosti má „Malý superhet“ soupravu AS4.

10. 7. N. V., Příbram, žádá zapojení hlasité hracího přístroje na baterie s výprodejními elektronkami KC2.

Schema je na hořejším obrázku. Aby bylo možno žhavit z norm. baterie, je použito čtyř KC2, z toho dvě jako předzesilovač, dvě paralelně jako koncový stupeň. Podmínkou uspokojivé funkce je dobrý reproduktor, protože KC2 má poměrně malou anodovou ztrátu a tedy i malý výkon.

10. 8. K. K., Bedřichov, chce vestavět pomocný vysílač podle č. 4/1950 do plechové skříně.

Je to možné, má-li skřín přiměřené rozměry a udělat-li ve stěně proti cívkám dosti velký otvor, aby jich bylo možno použít pro ssací metodu přímou indukci do závitů neznámé cívky.

10. 9. J. P., Č. Krumlov. — Jakých cívek použít pro „Zajímavé reflexní zapojení“ podle obrázku v E 6/1948 str. 161 dole?

Cívky jsou zjevně pro střední vlny, tedy indukčnost asi 180 μH, běžné úpravy, vazební vinutí je obvyklé, přesné hodnoty je nutno vyzkoušet, stejně jako možnost použití většího anodového napětí. O námětu nemáme vlastní zkušenosti a víme o něm jen to, co je v uvedeném referátu.

10. 10. M. H., Česká Ves, má výprodejní strojek Fern-übertragungs-System, Bauart Askania, Ger.-Nr. 127-205 A1, a chce vědět, jak ho použít.

Výprodejních přístrojů je veliký počet druhů a ten, který uvádíte, neznáme. Jde-li o konstrukci, blízkou kolektorovému motoru, a jsou-li splněny podmínky v let. 1. a 2. čísle,

můžete jej jistě upravit pro použití na stířdávý proud.

10. 11. J. K., Praha. Experimentuje se záznamem na drát a dosahuje malé hlasitosti.

Hlavní příčinou bude asi ocelová struna, která má malou „magnetickou paměť“. Běžné struny obsahují totiž křemík, který čínní materiál magneticky měkkým, a vtištěný záznam se rychle ztrácí. Zapojení cívek hlavice 2×1000 Ω na výstup 5 Ω u zesilovače, a ještě přes 15 kΩ v serii dává asi malý proud do hlavice. Upravte pokus tak, abyste měl výkon do hlavice větší a mohl jej měnit, a pak zkoušejte, až dosáhnete největší hlasitosti při uspokojivém, neskrlesném přednesu. Nejlépe s transformátorem, který má sekundár pro 200 až 1000 Ω, k němu paralelně potenciometr přibližně o téže hodnotě, a mezi jeho jeden kraj a běžec zapojit cívku, ev. přes korekční odpor. — Příčinou, proč se nyní redakce Elektronika záznamu méně věnuje, jsou obtíže se získáváním záznamového materiálu.

10. 12. Radioamatérský kroužek, Jince, si chce udělat drobný generátor s modulací pro přenos s gramofonu do přijímače uvnitř místnosti.

Pokud bude přístroj vyzařovat skutečně jen v rozsahu bytu nebo místnosti a bude použit pro uvedený účel, není snad námitek. Zařízení je však těžší účelné, protože je složitější a nákladnější než běžné přímé spojení přenosky s přístrojem, a to při pořízení i při používání.

## Z REDAKCE

Administrace vzkazuje čtenářům, aby reklamovali výtisky, které jim nebyly doručeny, až asi po 14 dnech po datu vyjití, které udáváme v předchozím čísle na konci textu na poslední straně. Tím je vyloučena zbytečná korespondence a práce, když se totiž číslo opozdilo na poště nebo v expedici. — Naopak je účelné, aby reklamace nebyla odkládána příliš dlouho po udané době, protože někdy je zásoba výtisků vyčerpána a poškozenému odběrateli můžeme vyhovět jen s obtížemi. Nedostanete-li tedy některý sešit Elektronika včas, napište dopisnici se stížností administraci Elektronika, Stalinova 46, Praha XII, až čtrnáct dní po vyjití, ale ne později než čtyři týdny po vyjití.

Polský radioamatér, absolvent střední radiotechnické školy, rád by si dopisoval s kolegou nebo s kolegy z Československa. Jeho adresa: Tadeusz Parys, Dzierżoniów, ul. G. K. Swierczewskiego, Nr. 6-1, Dolny Śląsk, Polska.

## K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

### Oprava.

Čtenáři si laskavě doplní v předěšlém čísle Elektronika článek M. Hansy: Molekulární vývěvy, str. 207, nad tabulkou

Zapojení jedno-  
duchého baterio-  
vého přístroje  
s jedním ladí-  
cím obvodem  
a s třemi stu-  
pi ní zesílení,  
poslední s pa-  
ralelními K tri-  
odami KC1 pro  
dosažení větší  
hlasitosti (k do-  
tazu 10. VII.).

ot./min., pomocné a konečné vakuum, o odstavec, který nedopatřením nebyl vypsán:

Pro představu závislosti konečného vakua na otáčkách a pomocném vakuu uvádíme následující tabulku, získanou měřením na Gaedeho vývěvě:

(tabulka).

Dále ve vzorci na str. 206 má být v čitateli písmeno  $\eta$  nahrazeno řeckým  $\eta$ , jak jistě každý z předchozího textu pozná. M. H.

Přehlednutím byla v předchozím čísle dvakrát otištěna též zpráva o selenovém usměrňovači pro 10 kV na str. 215 a 223. Čtenáři nám snad odpustí toto nedopatření, i když je nebudeme zdržovat vysvětlováním, jak k němu došlo. P.

## NOVÉ KNIHY

### Nový ceník Elektry

Elektra, prodejna I-01, vydala počátkem září ceník I/1951 o 136 stranách, formátu A5. Zájemci si jej mohou koupit nebo objednat písemně s připojenou částkou 20 Kčs v jmenované prodejně, Václavské nám. 25, Praha II. Kromě obvyklých ceníkových statí je tu rozsáhlá část informační, kde jsou udány zdroje poučení o nabízeném materiálu a o jeho využití. Publikace má značnou cenu pro domácí pracovníky a vůbec pro všechny odběratele Elektry. — K pěkné výpravě ceníku malý návrh na zlepšení: na hřbet vytisknout „Elektra, katalog 1951“. Usnadní se tím hledání v knihovně.

Ing. František Příbyl: Zářivky. Fysikální základy. — Sběrka: Elektrotechnická knihovna, svazek 1. Vydavatel: Technicko-vědecké vydavatelství, Praha II, Biskupská 7. Vydání první, vyšlo v červnu 1951. — Formát A5, 80 stran, 32 obrázků, 7 tabulek. — Cena brož. 45 Kčs.

Je potěšitelným zjevem, že dnes tak aktuální věc, jako jsou zářivky, je zevrubně probírána ve všech hlediscích, které se mohou vyskytnout. Autor, vědecký pracovník n. p. TESLA Elektronik, v úvodu skromně poznamenává, že rozsáhlý námět nemohl být v malém rozsahu knihy dostatečně podrobně zpracován; sestavil však spis tak, že ani náročný odborník nebude mít po přečtení nezodpovězené otázky, než snad o dalším vývoji.

Střízlivým technickým a srozumitelným slohem srovnává a graficky dokazuje poměr účinnosti dvou hlavních světelných zdrojů dneška, žárovky a zářivky, a rozebírá mechaniku výboje se stálým zřetelem k fyzikálnímu pojmu světla. Theoretická část končí kapitolami o doutnavém a obloukovém výboji a o transformaci ultrafialového záření na viditelné. Při tom věnuje dostatečnou pozornost luminiscenčním hmotám (fosforům), které svým charakterem polovodičů přispívají k pochopení zjevu transformace.

Jednotlivé popisované zjevy doprovází matematická argumentace, ať již různé energetické stavy atomu, kvantitativní vztahy při ionisaci nebo dráhu doutnavého výboje.

Praktická část obsahuje popis provedení a postupu výroby zářivek, jejich napájení a zapalování. Zde opět je uspokojován praktik, kterého mohou zajímat různé způsoby zapojení pomocných elementů, t. j. tlumivek, transformátorů, starterů atd. Závěrečná kapitola pojednává o směrnících pro návrh osvětlení zářivkami a také o otázce nepříznivého účinku světla zářivek na lidský organismus. Zjišťuje se, že přímých škodlivých účinků zářivky nemají, ale příliš citliví jedinci, kteří při jejich světle trpí nějakými potížemi, trpěli by slunečním světlem daleko více. Jediné lehké chvění světla může být někdy na závadu, ale odstraní ji napájení tří seskupených zářivek z různých fází sítě. M. H.

Kurs práškové metalurgie. (kollektiv autorů). Sběrka: Knihnice kovoprůmyslu, svazek třicátý devátý. Vydalo Prů-

myslové vydavatelství, Panská 2, Praha II. Vydání první, vyšlo v červnu 1951. — Formát A5, 292 stran, 141 obrázků, 26 tabulek. Cena kart. 110 Kčs.

Loni v únoru a březnu byl na Českém vysokém učení technickém v Praze pořádán cyklus přednášek o práškové metalurgii. Přednášejícími byli naši přední odborníci, přednášky měly vysokou úroveň.

Tyto přednášky vydalo nyní souborně Průmyslové nakladatelství v Knižnici kovoprůmyslu, pod názvem „Kurs práškové metalurgie“. Tím přišla na trh kniha u nás první tohoto oboru a tak hodnotná, že sotva bude vzhřku překonána. Vyčerpává důkladně všechny problémy práškové metalurgie (kovovou keramikou). Poskytuje tak opravdu cenné poznatky nejen technikovi, který se s touto metalurgií zabývá, ale i ostatním technikům v jiných oborech. Jejím prostudováním jednak nabudou lepšího přehledu o materiálech, s nimiž pracují, jednak mohou některé způsoby aplikovat ve svém oboru. To se týká kapitol o pecích, o speciálních kovech vakuové techniky (Dr. Espe), jako je tantal, niob, železo, thorium, titan; o elektrolytické výrobě nejčistšího vodíku v průmyslovém měřítku, o lisování atd.

Podrobně a zajímavě je popsána výroba wolframu a molybdenu až k hotovým výrobkům, jako jsou dráty, plechy a mřížky pro elektronky; také výroba velmi účinných magnetů typu alnico, magnetů z nejčistšího práškového železa bez jakýchkoliv přísad, magnetů oxidických, které jsou elektricky nevodivé, jistě zajímá každého elektronika, který sleduje technický vývoj.

O důkladnosti studia procesu lisování kovových prášků svědčí série fotografií postupně stlačovaných olovených kuliček, z jejichž změny tvaru se usuzuje na chování prášku. Samotná zrna výchozího materiálu jsou velikosti od milimikronů do několika desítek mikronů a jejich tvar ukazují snímky z elektronového mikroskopu.

Kniha je rozdělena na 17 kapitol. Začíná základy práškové techniky a výrobou prášků, pokračuje měřením zrn, lisováním, spékáním, hromadnou výrobou, pecemi a končí kapitolou o ochranné atmosféře a o zkoušení výrobků. Všude, kde je třeba, je uváděn bohatý seznam literatury, poněkud cizojazyčné, což svědčí jednak o snaze autorů poskytnout čtenáři spolehlivé vodítko, ale také o tom, jak si prášková metalurgie nezadržitelně a oprávněně vymáhá své místo v technice. M. H.

Antonín Kunc: **Soustruhy**, popis konstrukce, obsluhy a práce na soustruzích k obrábění kovů. 34. sv. Technických příruček Práce, vydáno v Praze 1951. — Formát ČSN A5, 264 strany, 342 obrázky. — Šitý a oříznutý výtisk 101 Kčs.

Po úvodních státech, věnovaných obecným a zvláštním podmínkám práce na soustruhu, následuje podrobný popis sestavení a součástí moderních soustruhů; včetně, převodové skříně mechanické, elektrické a hydraulické, koník, podávací skříně, saně. Dále je popis vynikajících soustruhů hrotových a soustruhů speciálních: kusý, karusel, kopírovací, soustruh na koule, na ovály, mnohonožový, podsoustruhovací, revolverový, automat. Závěrem jsou popisy opracování, kterým může být soustružen nahrazeno: protahování, frézování otáčejících se součástí, shaving, a konečně popis stavebnicových strojů, ustavení soustruhu, kontrola při výrobě a obsluha. — Kniha je psána se zřetelem moderního provozu a přináší přehledné poučení jak pracovníkům, tak těm, kdo nové stroje v závodech opatřují.

RNDr Alois Mazurek: **Základy praktické optiky**. I. díl, Optické výpočty. Sběrka: Technické příručky „Práce“, svazek 29. Vydavatel: Nakladatelství Práce v Praze, vydání III, rozšířené, vyšlo r. 1950. — Formát A5, 124 strany, 119 obrázků a tabulek. Cena brož. 57 Kčs.

Kniha obsahuje předně popis výroby optického skla a pracovních metod při výrobě čoček, doložený fotografiemi skláren, pecí, van, řezacích a broušících strojů, a obrázky tmelení čoček a hranolů na broušící příprav-

ky. Poté přechází k fotometrii a optickým zákonům. Převážnou část knihy tvoří výklad funkce čoček, hranolů, kulových zrcadel a optických soustav. — Praktik i theoretik najde v ní dobré vodítko ke své práci. Námět upoutá i čtenáře, který se optikou nezabývá, zejména popisem způsobů, které zdánlivě tak těžko opracovatelný materiál jako je sklo, formují podle přání optiků-theoretiků. Ša.

Pokračováním je téhož autora B re j l a ř s k á, o p t i k a, 30. sv. Technických příruček Práce. — Formát ČSN A5, 88 stran, přes 70 obrázků. — Šitý a oříznutý výtisk stojí 40 Kčs. — Knižka pojednává o světle, o složení, funkci a ochranné oka, o vidění, o vadách zraku, a jejich zkoušení, o způsobech jejich korekcí a konečně o brýlích a příslušenství.

Ing. Milan Balda: **Samočinná regulace v technické praxi**. Sběrka: Technické příručky Práce, svazek 54. Vydavatelství ROH - PRÁCE, Praha 1951. — Formát A5, stran 111, obrázků 179, cena brož. Kčs 57,—.

Knižka, která by neměla chybět v knihovně zájdného technika. Pojednává o nejruznějších regulačních soustavách, bez zaměření na určitý obor. Zcela obecně uvádí způsoby regulace tlaku, teploty, hladiny (tekutých i sypaných látek), množství, hustoty, vlhkosti, otáček, a to kromě důmyslných mechanických a elektrických způsobů také řadu způsobů elektronických. Pro zajímavost uvedme na př. fotoelektrický regulátor plamene, elektrický dvupolohový regulátor teploty, fotoelektrický hladinomer, plovákový hladinomer s elektrickým dálkovým přenosem (princip selsynu, napájeného z tříbodového potenciometru), thyatronový regulátor množství a pod. Velký podíl na zajímavosti knihy má n. p. Metra, který přispěl mnoha zřetelnými fotografiemi svých přístrojů. — Odkazů na odbornou literaturu je uvedeno třináct. M. H.

## OBSAHY ČASOPISŮ

### KRÁTKÉ VLNY

Č. 8, srpen 1951. — Průběh prvního oslav „Dne radiá“ v Československu, Ing. Dr. M. Joachim. — Antena „windom“ s symetrickým napájením, R. Major. — O výstupních transformátorech, S. Nečásek. — Modulace závěrnou elektronkou, R. Major. — Elektrová optika, O. Brabec, P. Čermák a V. Svoboda. — Dva krystaly v mezifrekvenci, Raif Major. — Vysílací pro námořní amatéry, F. Werner. — Radiotechnika pro začátečníky, RNDr J. Forejt. Z.

### SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 6, červen 1951. — Na okraj procesu „ISEC“, Dr. E. Munk. — Elektrické indikátory ořetů, Ing. J. Katscher. — Přípustné otřesy strojů, RNDr J. Forejt. — Elektronické přístroje v chemii, RNDr J. Forejt. — Vrstvy s velkou sekundární emisí, L. Eckerová-Šafratová. — Referáty. Z.

### TELEVISION ENGINEERING

Č. 7, červenec 1951, USA. — Návrh zesilovače pro kmitočty od 475 do 890 Mc, R. Peters. — Spínací okruhy tv vysíláče, J. M. Brush. — Rychlé zjišťování celkové kapacity obvodů, E. A. Slusser. — Udržování pojižděného tv přijímacího zařízení, J. B. Ledbetter. — Silikony v televizi, M. C. Homel. Novinky v průmyslu. Z.

### WIRELESS WORLD

Č. 9, září 1951, Anglie. — Moderní krystalový přijímač, B. R. Bettridge. — Záhadné vysílání, T. Roddam. — Radiová řízení modelů motorových člunů. — Výkonné řádkovací obvody, II, W. T. Cocking. — Návrh nahrávacího studia, P. A. Shears. — Rozhlasová výstava v Londýně. — Citlivý měřič z výprodejšího indikátoru, W. H. Cazaly. Z.

### RADIO AND HOBBIES

Č. 4, červenec 1951, Austrálie. — Majáky světelné, zvukové a radiové, R. Creasy. — Budoucnost přinese nová povolání, prof. A. M. Low. — Tělo thermostatem, C. Walters. Kurs televise. — Technika nahrávání na pásek. — Vysíláč na 576 Mc, J. Moyle. Z.

### RADIO EKKO

Č. 9, září 1951, Dánsko. — Rozhlasový superhet s miniaturními elektronkami řady U41. — Směšovač s dvěma pentodami.

### L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 292, červenec 1951, Francie. — Sdělovací technika v námořnictvu, P. David. — Konstrukce elektrických analogonů ve stavbě automobilů, R. Lansard. — Poznámka k chování jednoduchého rezonančního obvodu při studiu s frekvenčním modulátorem a oscilografem při různých rychlostech lineární změny f, J. Marique. — Televise ve Spojených státech, G. G. Esculier. — Pozemní radary, A. Flambard. Z.

### PHILIPS' TECHNISCHE RUNDSCHAU

Č. 1-2, červenec-srpen 1951, Holandsko. — Šedesát let závodů Philips. — Vědecké bádání závodů Philips od roku 1891 do 1951, úvod, laboratoř 1914-23, nová laboratoř 1923 až 1940, Roentgen, matematika a teoretická fysika; období 1940—51, materiál, výrobky. Knihy spolupracovníků přírodovědecké laboratoře.

### DAS ELEKTRON

Č. 8, srpen 1951, Rakousko. — Získávání velmi nízkých teplot adiabatickým odmagetováním. — Magnetofon s malou rychlostí pásku, J. Weinberger. — Automatické zařazení pro rychlou změnu vysílacích kmitočtů („Automatic Instantuner“). — Škola akustiky uzavřených prostorů, Ing. Kripl. — Modulace a demodulace, Ing. F. Jenik. Z.

### RADIO SERVICE

Č. 91-91, červenec-srpen 1951, Švýcarsko. Situace v evropském rozhlasovém vysílání rok po dohodě v Kodani, Ing. M. Huet. — Televise hospodářským problémem, E. Muser. — Problémy televisevní opravářské služby, L. Babst. — Nové americké systémy barevné televise, Ing. R. Hübner. — Výroba ukv přijímačů v Německu, K. Tetzner. — Hlídky gramofonových desek, A. Paychère. Z.

### Řídí 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 vydavatele, tiskárny, redakce, 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 3. října 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 poštovně: výši sdělit administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplatním lístkem poštovního spojitelnosti, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“. Otisk v jakémkoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. ● Nevyžádané příspěvky vrací redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. ● Otskované 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 7. listopadu 1951. Redakční a insertní uzávěrka 17. října 1951.**