Elektronik

Časopis pro radiotechniku a obory příbuzné

6

Ročník XXVIII • V Praze 1. června 1949

OBSAH

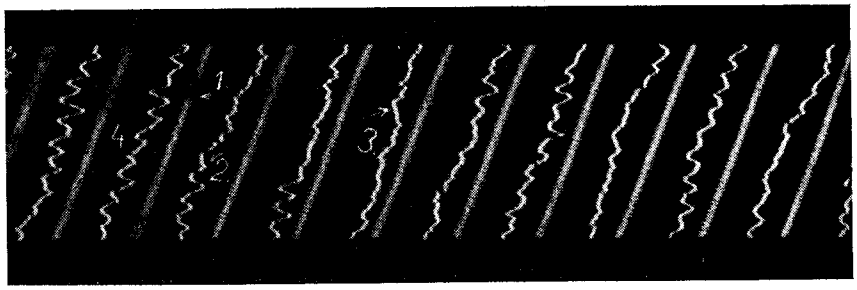
Z domova i z ciziny 120
Optický a magnetický záznam u zvuk. filmu 122
O připojování reproduktorů . . 124
Zajímavá zapojení 126
Souosý transistor 127
Transitrol 127
Superhet na baterie i na síť . . 128
Prostý tónový generátor R—C . 130
Zkoušečka 134
Dodatky k můstku R—L—C . . 136
Pentoda jako trioda 137
Flétna 138
O vylaďování zesilovačů při reprodukci s desek 139
Krystalový oscilátor bez indukčnosti 140
Zapojení měřidel s usměrňovači . 140
Z redakce 140
Nové knihy — Obsahy časopisů . 141
Koupě — prodej — výměna . . . 142

Chystáme pro vás

Prostý přijímač s jedinou elektronkou pro vlny 10 až 200 m, s jedenácti rozsahy a elektricky roztaženými pásmy Návrh televisoru pro amatéry • Elektronkový bzučák pro můstek • Nové prvky v továrním přijímači.

Z obsahu předchozího čísla

Normování symbolů ve fysice • Předsletové slavnosti čs. škol po zvukové stránce • Standardní osciloskop • O železových jádrech z výprodeje • Můstek na měření vzájemné indukčnosti • Nová zapojení • Návody: Multivibrátor s krystaly k cejchování přijímačů a generátorů • Neobvyklá dvoulampovka • Malý třístupňový přijímač • Kuželové ložisko pro přesné přístroje.



Ukázka filmového záznamu průběhu mozkových proudů s oscilografu (encefalogram). V místě 4. je prakticky souvislý záznam rytmu alfa. V místě 1. je zaznamenán povel, daný pozorované osobě (roztřesení pomocného záznamu 50 c/s), v místě 2. nastává blokování rytmu alfa, jež je zvláště zřetelné v části 3.

ELEKTRONIKA A VÝZKUM MOZKU

Věda o životě vede k domněnce, že veškerá činnost organismů, zahrnutá v pojmu život, může být rozložena v jednoduché funkce velikého počtu prostých biologických mechanismů, které se mnoha cestami vzájemně ovlivňují. Složitost a rozmanitost životních projevů nějaké bytosti je umožněna právě velikým množstvím zmíněných prvků a jejich vzájemných vazeb. Samotné prvky, jejich kombinace a vazby mohou však být, a zčásti už byly, napodobeny v laboratoři mechanickými, elektrickými, chemickými a jinými transformátory energie. Primitivním uskutečněním těchto možností jsou i stroje, třeba jsou zatím vzdáleny vyšších projevů života, jako je vnímání, cítění, paměť, bolest, nálada atd. Získávání poznatků z těchto oblastí, kde se projevy života zdají vyvěrat z reakcí t. zv. mrtvé hmoty, usnadnila zejména elektronika. Aby bylo možno doložit konkretními údaji účast našeho oboru na objevech, které jsou z nejvýznamnějších, a aby jeho použití jiné než radiotechnické nezůstávalo většině našich čtenářů neznámou pevninou, požádali jsme o svolení k návštěvě fysiologického ústavu Karlovy university, jehož spolupracovníci se zabývají výzkumy tohoto druhu. O tom, co jsme slyšeli a zhlédli, podáváme zprávu.

Byl to především zmodernisovaný pokus Galvaniho, který pozoroval r. 1789, že čerstvě odříznutá žabí nožička, zavěšená měděným háčkem na železném zábradlí, škubla sebou, kdykoli se dotkla zábradlí. Dnešní pokus používá jen vypreparovaného nervu zdéli asi 4 cm, jehož konce spočívají na dvojicích drátkových elektrod. Do jedné jdou dráždicí pulsy, dlouhé asi 0,001 vt. Vznikají elektrickou derivací pilového kmitu doutnavkového oscilátoru. Z druhé dvojice vedou spoje k elektronkovému oscilografu. Na stínítku se objeví obraz jednak původního pulsu, a poté napětí, vytvořené nervem při podráždění. Podobá se zhruba jedné vlně sinusovky o kmitočtu řádu 10 c/s a je vzdálen od budicího tepu o délku, úměrnou přímo délce nervu mezi dvojicemi elektrod a nepřímo rychlosti, s níž podráždění nervem postupuje. Pokus dokládá, že nerv reaguje na elektrický impuls rovněž elektricky a umožňuje změřit rychlost podráždění.

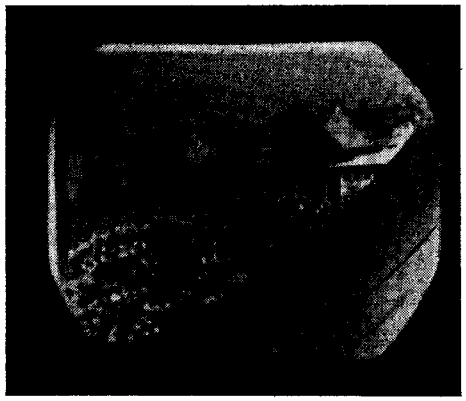
V jiné laboratoři je připraveno zařízení k vyšetření, jak dlouho, jaké velikosti a s jakým rozdílem musí pokusná osoba vnímat dva jednoduché geometrické obrazce, aby poznala, zda jsou stejné nebo rozdílné. V zatemněné místnosti se na zlomek vteřiny promítnou na stínítko ze zadu dvojice čtverců, jejich velikost se při jednotlivých pokusech mění a registruje. Pokusná osoba sedí před stínítkem a své odpovědi oznamuje stisknutím jednoho ze tří tlačítek s označením „stejné", „různé", „nevím". Elektronický obvod s počitadly registruje odpovědi a současně připraví další pokus, který zakrátko automaticky proběhne. Dobu otevření clonek projektoru měří jednoduchý oscilograf. Jedním z výsledků statistického zpracování těchto pokusů je zjištění, kolika nervovými vlákny proniká optický vjem do mozku.

Podobné vyšetřování chystá ústav i pro sluch. Příslušná aparatura vydává synthetické fonemy, fysikálně přesně definované zvuky, napodobující lidský hlas, a zase je odměřuje pozorované osobě. Zvuky vytváří optická siréna Schoutenova ve spojení s fotonkou, zesilovačem a reproduktorem, nebo oscilograf (Electronics, únor 1949), obojí s maskami, vytvořenými podle žádaného průběhu. Největší potíži jsou elektrické projevy zapínání a vypínání, a nakmitávací zjevy zesilovačů.

Závěrem návštěvy byla prohlídka psychofysiologické laboratoře. V zatemněné místnosti sedí pokusná osoba, na povrch hlavy má přitištěny dvě sběrné elektrody, vedoucí k souměrnému zesilovači, třetí, zemnicí elektrodu drží v ústech. Střídavá napětí, vznikající činností mozku, jsou tak sejmuta, zesílena a vedena k oscilografu, jehož časová základna kmitá asi jednou za vteřinu. Spolu s elektrickými projevy mozku jde na vert. destičky přes elektronkový přepínač malé napětí ze sítě jako časové měřítko, a zesílený signál z mikrofonu, který při snímání na plynule běžící film registruje pokyny, dávané pokusné osobě. Ukázka snímku je na titulním obrázku.

Nejvýraznějším elektrickým projevem mozku, je-li pokusná osoba v klidu a potmě, je rytmus alfa, periodické napětí o kmitočtu asi 10 c/s. Při světle tento projev zaniká, rytmus alfa se blokuje. Postačí však také, aby si pokusná osoba světlo nebo jen rozsvícenou žárovku představila, a nastane rovněž blokování. Na otázku, co se tímto pokusem odhaluje, zněla stručná odpověď: podvědomí.

V oněch částech fysiologického ústavu, jejichž prohlídka nám byla umožněna, jsme byli zaujati vyslovenou převahou přístrojů elektronických nad běžným (⇒



Zájemcům o televisi

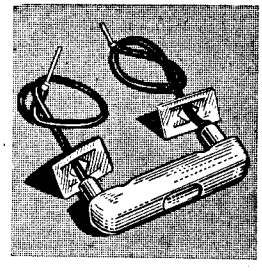
— jistě přijde vhod popis poměrně jednoduchého televisního přijímače obrazu s přímým zesílením, který vystačí s 12 elektronkami a obrazovkou 7 cm, a dává obrázky asi 4,5 × 6 cm, dobře pozorovatelné přímo nebo lupou. Hořejší snímek je ukázkou jeho optické reprodukce. Byl získán při pokusném provozu a přímý dojem z obrázku na stínítku je daleko lepší. Přístroj vyrobili a vyzkoušeli zdejší odborníci a jeho popis vyjde v příštím čísle t. l.

Všesměrový kondensátorový mikrofon

Sensací drobnou, ale nikoli bez významu, je nový kondensátorový mikrofon Airmec, jehož vzhled a rozměry ukazuje připojený snímek v ořechové skořápce. Vlastní mikrofon s průměrem 15 a výškou 10 mm váží 6 gramů, membrána má průměr 10 mm, výstupní impedance je dána kapacitou 20 pF, napětí —50 dB v akustickém poli 10 dynů/cm². Nezbytný vstupní zesilovač s elektronkou 6AU6 je vestavěn do stojánku tvaru štíhlé lahve s dlouhým hrdlem, její výška je asi 25 cm a průměr dolní části asi 25 mm. Mikrofon neruší svým objemem průběh akustického pole, neboť jeho rozměry stěží dosahující polovice vlnové délky vlny tónu 10 kc/s ve vzduchu. Neruší ani vzhled účinkujícího, pokud jde o použití na veřejnosti. Snese vítr a zvuk z výstřelu z blízkosti 20 cm, aniž nastane trvalé porušení charakteristiky, která je rovná s odchylkami ±1 dB. To také způsobuje větší stabilitu v případech, kdy mikrofon je v témž prostoru s reproduktory, snese prý o 4 dB větší hlasitost než jiné všesměrové. — Mikrofon vznikl z podnětu G. L. Carringtona a spolupracovníků. (Audio Engineering, duben 1949, str. 20.)

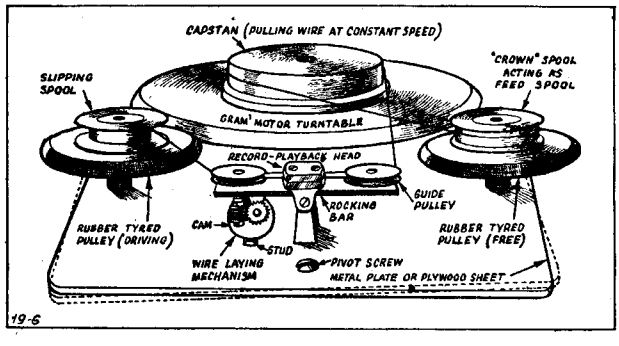
●

Doutnavková návěst — **zapnutého stavu, kterou je možno snadno upevnit na desku měřidla nebo přístroje, nabízí Industrial Devices, Edgewater, N. J. Vyhoví pro 75 až 250 V, má životnost nejméně 10 000 hod. a odebírá asi 0,1 wattu.**



Amatérský „drátofon"

Jednoduché a vtipné řešení amatérského přístroje k záznamu na drát vytvořil pro své zákazníky londýnský obchod *Park Radio*. Používá elektrického gramofonního stroje, pod jehož talíř otočně na šroubu je vložena deska s dvojicí koleček pro cívku navíjecí a odvíjecí. Kolečka mají gumové okraje a podle toho, jak základní desku natočíme, dotkne se obvodu gramofonového talíře to nebo ono, a přístroj navíjí nebo odvíjí. Při záznamu a přehrávání je drát veden přes válcový bubínek na hřídeli talíře, a tím dostává stálou rychlost; převod je volen tak, aby se navíjecí cívka točila rychleji a podle potřeby pokud jde o použití na veřejnosti. Snese klouzávala. Záznamová hlavice, jejíž podrobnosti obrázek neudává, je na houpačce, která se kolébá tím, že jedna vodicí kladka pohání šroubovým převodem srdcovkovou vačku, doléhající na pražec. Vodicí kladky pak vedou drát tak, aby na cívkách tvořil více méně rovnoměrné vrstvy. — Podmínkou úspěchu této jednoduché a vtipné konstrukce je dostatečně výkonný gramofonní motorek; jinak je zařízení skoro jednodušší než různé adaptace pro nahrávání na desky.



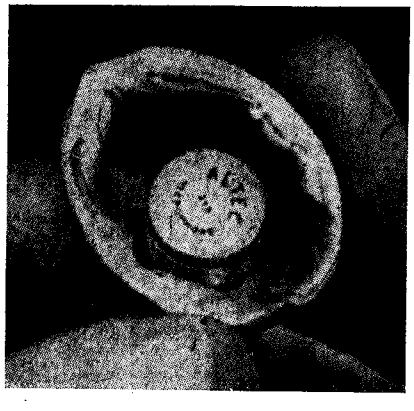
Miniaturní přenoska

V krabičce o průměru 13 a délce 18 mm, která by zastala funkci náprstku, ale jen na malíčku nepříliš statném, je vestavěna krystalová přenosková vložka Cosmocord (Acos). Připouští tlak 7 g na hrot, který je trvalý a vertikálně poddajný, takže nesnímá nerovnosti dna drážky, a je bezpečně chráněn před mechanickým poškozením. (W. W. květen 1949, A29).

Jakostní zesilovač

Pro náročné používatele vyrábí *H. J. Leak* speciální zesilovač s výkonem 10 W, s kmitočtovou charakteristikou ± 0,1 dB od 20 do 20 000 c/s, skreslením při jmen. výkonu 0,1 % při 1000 c/s, 0,19 % při 60 c/s a 0,21 % při 40 c/s, šum a bručení

Z DOMOVA



∈) vybavením lékařských pracoven; také spolupracovníci ústavu připomínají značnou části své práce spíše elektroniky vývojáře než lékařské badatele. Po všem tom je možné dospět k úsudku, že elektronika, vyžadující značné mozkové činnosti od svých pěstitelů, je oplátkou s to vydatně přispět k objasnění, co je mozková činnost vědomá i podvědomá, a snad ji i napodobit. *L/P*

Radiový příjem

Jak souvisí tyto zdánlivě vzdálené pojmy? Výzkumy v posledních letech ukázaly, že použití radioelektrických zařízení, hlavně radarů, může velmi prospět astronomii při studiu meteoritů, a naopak zase hlubší poznání vlivu meteoritů na poměry v atmosféře vysvětlí některé neobvyklé zjevy, které se vyskytují při příjmu krátkých vln.

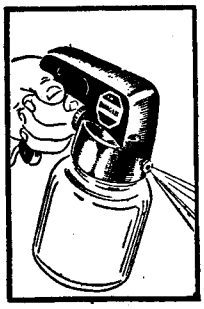
Meteority jsou úlomky pevné hmoty, přicházející z vesmíru, které prolétnou velkou rychlostí asi 50 km/vt zemskou atmosférou, prudce ji stlačí, rozžhaví se a zanechávají za sebou prchavý dojem zářivé dráhy. Větší meteory, které před vstupem do atmosféry váží několik kilogramů a jejichž rozžhavené zbytky o váze několika desítek gramů dopadnou až na zemi, jsou poměrně vzácné a na území ČSR jich dopadne za rok jen několik. Zato se vyskytují velmi hojně drobná tělíska, větší než špendlíková hlavička, a prolétnou za jasných nocí oblohou jako létavice. Naše planeta jich potká denně přes 20 milionů, viditelných pouhým okem a několik miliard, viditelných v dalekohledu.

Za války pozorovaly vojenské skupiny, obsluhující radary, že radioelektrické záření, vrhané do prostoru směrovými anténami jejich přístrojů, se odráželo na sluncích meteoritů a vyvolalo v přijímači ozvěnu podobně, jako by narazilo na nepřátelské letadlo. Tyto zkušenosti podnítily odborníky k organisování podrobnějších výzkumů, a hned po válce velký počet pozorovatelů, vyzbrojených mohutnými směrovými vysílači, se věnoval sledování meteoritů, hlavně jejich velkých shluků, zbylých z původních velkých komet, jejichž drahou naše země občas prochází. Tak nedávno sovětští badatelé, Levin a Šešnik, pozorovali dlouhodobé odrazy na skupinách meteorů, v Anglii Lowel se věnoval registraci meteoritů, zachycovaných velmi úzkým paprskem na vlně 4 metrů, Hey a Steward útočili na meteory směrovým vysílačem o výkonu 150 kW na vlně 5 metrů. Oba poslední zaznamenali na př. 9. října 1946 odpoledne 10 odrazů za hodinu, o půlnoci jejich počet vzrostl na 35 a ráno ve 4 hod. byly odrazy tak četné, že je nebylo možno jednotlivě registrovati. Ve Spojených státech byl uskutečněn velkorysý program pozorování meteoritů, pro který bylo použito 20 velkých radarových zařízení na 3 metrech, 60 cm, 10 cm a 3 cm.

Z těchto pozorování vyplynulo, že odrazy se dějí v prostoru daleko větším, než by odpovídalo velikosti malého zrnka hmoty,

I Z CIZINY

—80 dB proti 10 W, citlivost 160 mV na vstupním odporu 1 MΩ, zpětná vazba 26 dB přes tři poslední stupně a výst. transformátor. Přístroj pracuje s dvojčinným koncovým stupněm, na jeho anodách je 400 V, nepoužívá elkyt. kondensátorů a je upraven pro použití v tropech. Cena je 25 Lst 15 sh, a potřebný vstupní zesilovač s možností přepínat vstup na tři kanály, řídit nezávisle výšky a hloubky a celkový zisk, je za 6 Lst, 15 sh. (Wireless World, květen 1949, A21).



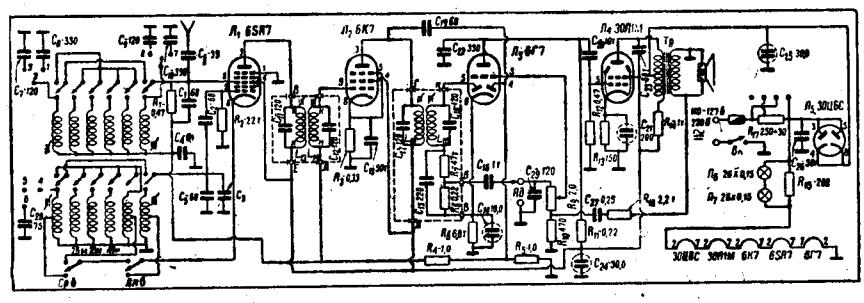
Rozprašovač bez kompresoru — k nanášení barev, laků, prodává za 12,95 doll. Offenbach & Reimus, San Francisco. Nepotřebuje kompresor ani jiné rozměrné a drahé příslušenství, stačí zasunout zástrčku Přístroj využívá vibračního mechanismu.

Miniaturní krystalové mikrofony

vyvinula pro své přístroje pro nedoslýchavé i pro amatérský trh fa Cosmocord Ltd., Middesex (Anglie). Mikrofony mají průměr 21 mm a jsou 4 mm vysoké. Výrobce tvrdí, že tyto nové vzory mají rovnou charakteristiku v rozsahu 180 až 8000 c/s, a jejich citlivost je prý stejná, jako u velikých stolních typů. (EE 49, duben, 147.) -rn-

Televise pro všechny

Pod tímto heslem začala vyrábět britská firma His Master's Voice lidové televisní přijímače za cenu 45 liber (9000 Kčs). Přijímač, který nese tovární označení 1807, má 14 elektronek a je možno napájet jej ze ss a st sítě (žhavení v serii, anodový zdroj pro obrazovku spojen s řádkovacím oscil.). Používá se v něm nové 25centimetrové obrazovky, jejíž stínítko je potaženo vrstvou aluminia, čímž se zvětší



alespoň dvojnásobně světelnost obrázku. Aby se uspořila energie a aby se obvody zjednodušily, používá se zaostřování permanentním magnetem a veškerá napětí se usměrňují suchými usměrňovači. Přijímač má sice jediný vf stupeň, aby ho však bylo možno použít i v místech, kde je elektromagnetické pole již slabé, dodává jmenovaná firma další vf zesilovač, který možno celý vsunout do vestavěné objímky jako elektronka. (EE49, duben, str. 139.) *rn*

Geiger-Müllerovy počítače v přijímačích

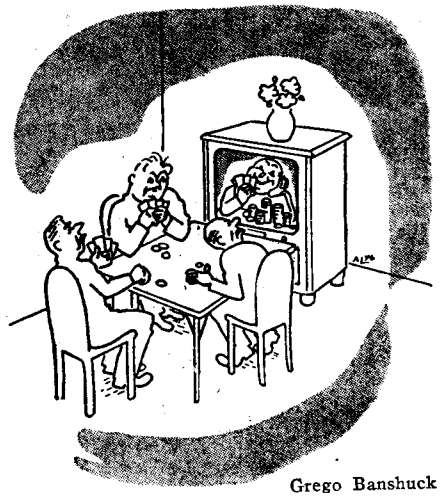
Člen štábu atomových fysiků v USA, W. D. Schafer, vypracoval jednoduchý a malý počitač radioaktivního záření (Geiger-Müller-Counter), k jehož napájení postačí napětí 100 V. Tento počitač možno vestavět do každého přijímače, který potom slouží jako napájecí zdroj, a jeho nf část jako indikátor. Objeví-li se v blízkosti přijímače radioaktivní částice, nastanou v počitači výboje, které se v reproduktoru projeví jako jednotlivé rázy (při malém množství radioaktivního záření) nebo jako vrčení (při větším množství). Zařízení je možno vyzkoušet každými hodinkami se svítícím ciferníkem — i tak malé množství účinného záření, které obsahuje fosforeskujicí hmota na číslicích, stačí vyvolat v počitači několik výbojů za minutu. (*RE únor 1949, str. 12.*) -rn-

● V USA zesnul 6. března t. r. v 77 letech *Edwin H. Colpitts*, známý objevem zapojení oscilátoru, který je po něm nazván. — Z téže doby je zpráva o úmrtí *A. Atwater Kenta*, kdysi největšího výrobce přijímačů, a *John H. Pottse*, známého publicisty v radiotechnice.

Neobvyklý přijímač

V časopise RADIO č. 3/1949, str. 40, vyšel popis zajímavého sovětského superhetu, který pod názvem Leningradec vyrobil jistý leningradský závod. Jde o universální superhet s tlačítkovým laděním, který dovoluje nastavit po jednom vysilači na středních a dlouhých vlnách, a ladit v rozsahu čtyř krátkovlnných rozhlasových pásem 25, 31, 49 a 70 m. Jednoduchý vstupní obvod je u st a dl vln doladěn železovými jádry, u pásem kv je nastaven na střed pásma. Tříbodový oscilátor je nastaven u st. a dl podobně jako vstup, na krátkých vlnách je ladění malým kondensátorkem v rozsahu pásem. Mf a vstup nf části jsou obvyklé, koncová elektronka pracuje do výstupního transformátoru s odbočkou pro kompensaci bručení, a zápornou vazbou ze sekundáru. Síťový jednocestný usměrňovač je běžný, přístroj má přípojku pro přenosku. V dřevěné skříncce rozměrů 303×430×200 cm je vestaven dynamický reproduktor se stálým magnetem, výkon přístroje je 0,5 W při 10% skreslení, kmitočtová charakteristika 150 až 4000 c/s při ± 10 dB v nf části (míněno patrně až za reproduktor). Spolu s vf částí je rozsah do 3000 c/s. Mf transformátory bez stínění mají 800 μH, Q = 120, ss odpor 7,3 Ω a jsou vinuty kablíkem 11 × 0,07 mm. Výst. transformátor má primár se 1350 záv., sek. s 45 záv. 0,69. Selektivnost — 15 dB při rozladění o 10 kc/s na st a dl — 12 dB na krátkých. Citlivost 300 μV pro st a dl, 500 μV pro krátké vlny, přípojka pro přenosku potřebuje 0,2 V při 400 c/s. Spotřeba 55 W při 120 V, 100 W při 220 V.

Televisor zdatným spoluhráčem



Grego Banshuck

— Nemá ten zatracený krám ještě ke všemu elektronický mozek?

a meteory

které představuje meteor. Někteří fysikové proto uváději na vysvětlenou, že nastává ionisace vzduchu ve velkých výškách pouhým prudkým nárazem meteoru na atomy plynu, jiní poukazuji na to, že každý žhavý plyn je již tím silně ionisován. V každém případě je zřejmo, že meteor při své dráze atmosferou vytvoří protáhlý válec, naplněný ionty a elektrony, jehož osu tvoří dráha meteoru. Tento útvar se zanedlouho rozptýlí, avšak odraz radaru jej bezpečně zaregistruje. Podle zkušeností, vyplývajících z četných pozorování, byla také vypracována methoda, jak lze tímto způsobem přímo změřit rychlost meteorů.

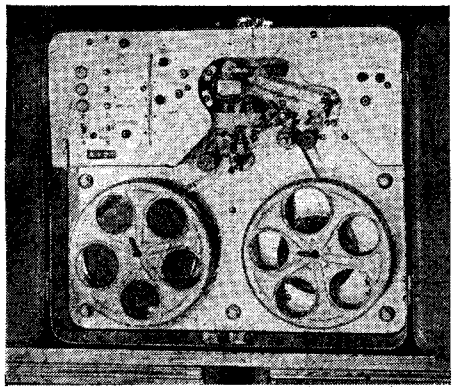
Vznik této husté koncentrace elektronů, které se postupně rozptylují, má však také značný význam pro studium šíření radioelektrických vln. Podle Appletona tyto elektrony přispívají k vytvoření t. zv. abnormální vrstvy E, která působí dočasný vzrůst intensity příjmu krátkých vln. Jindy je lze naopak pozorovat rychlý pokles intensity příjmu, který trvá vteřinu nebo dvě. To nastane tehdy, jestliže odraz od dráhy meteoru interferuje s vlnou, odraženou od některé ionisované vrstvy a nastane tak rychlý únik.

Pro sledování meteorů není však nutně zapotřebí nákladných speciálních aparatur. Průchod meteorů můžeme také přímo slyšet na prostém, avšak citlivém přijímači krátkých vln. Na př. při poslechu vzdálených stanic na vlně 15 až 20 m zaslechneme náhle tichý hvizd, připomínající vzdálenou sirénu, který začne nad 3000 kmity/vt a postupně se snižuje až zanikne. Tento zjev je zejména nápadný, sledujeme-li krátkovlnnou rozhlasovou stanici, jež vysílá jen nosnou vlnu bez modulace ve vzdálenosti několika desítek kilometrů, kde přejímáme ještě slabě přízemní vlnu, kdežto odrazová prostorová vlna se ještě neuplatňuje.

Vysvětlení klouzavého hvizdu?

Vlny, odražené od shluku elektronů v blízkosti meteoru, interferují s přímou přízemní vlnou. Protože odrazová plocha se rychle pohybuje, liší se frekvence odražené vlny podle Doppplerova principu od kmitočtu přímé vlny a tím vzniká akustický proměnný tón, klesající od nejvyšších kmitočtů až k nule.

Takové pozorování meteoritů je velmi jednoduché, vyžaduje však hodně obětavých spolupracovníků a proto si v některých státech Astronomické společnosti již zajišťují spolupráci amatérů RP v tomto zajímavém vědeckém úseku.



Synchronní magnetofon Recves pro film profesionální používá jako záznamové pásky standardního kinofilmu 35 mm, na kterém je místo emulse po celé šířce nátěr magnetické vrstvy. Záznam je nahráván jen doprostřed formátu, jeho šířka zabírá asi ⅓ šíře pásu.

OPTICKÝ A MAGNETICKÝ ZÁZNAM

u zvukového filmu

Současný zvukový film používá — až na průkopnické výjimky — jenom dvou vzájemně zcela odlišných způsobů zvukového záznamu. Je to osvědčený záznam optický v nejrůznějších podobách (intensitní, transversální, jednostranný, symetrický, víceřádkový, push-pull A, B atd.) a druhý, nový záznam magnetický, o kterém bylo referováno v 5. č. 1948 t. l. Dnes je zřejmé, že oba způsoby nebudou spolu soutěžit ve všech oborech použití; magnetický film zaujme pravděpodobně místo jen tam, kde optický princip nevyhovuje.

P o r o v n á n í. Čtenářům je nepochybně v hlavních rysech znám způsob o p t i c k é h o (fotoelektrického) z á z n a m u zvuku na film, shrneme proto jen stručně jeho vlastnosti, dobré i nevýhodné.

Fotoelektrický záznam dává velmi dobré výsledky i pro poměrně vysoké frekvence, a to při normální rychlosti odvíjení. Nevyžaduje přímého styku mezi zapisovacím nebo reprodukčním zařízením a povrchem filmu, takže nenastává opotřebení ani škodlivé tření. Zhotovování kopií v libovolném množství je snadné.

Naproti tomu fotografické zpracování, vyvolávání a ustalování negativů a kopií je složité. Proces je nákladný, zápis nemůže býti ověřen okamžitou reprodukcí, a technika zpracování, zvláště u intensitního záznamu, má značné nároky na způsobilost personálu laboratoře.

Druhý způsob — m a g n e t i c k ý z á z n a m — je výhodný především svou jednoduchostí.

Pořizovací náklad záznamového materiálu je jen o málo větší, zvukový zápis může být přezkoušen hned po snímku, bez úprav. Magnetická vrstva může být kdykoliv vystavena účinkům magnetického pole, které vymaže záznam. Tím je možné téže vrstvy použít mnohokrát za sebou. Vybrané úseky záznamu můžeme dále upravovat a zpracovávat vymazáním nebo dublováním. Kvalita snímku předpisem mnoho neutrpí.

Sestřih je stejně snadný jak u magnetického, tak i u fotoelektrického záznamu. Magnetický film se slepuje lepicí páskou, slepení trvá několik vteřin.

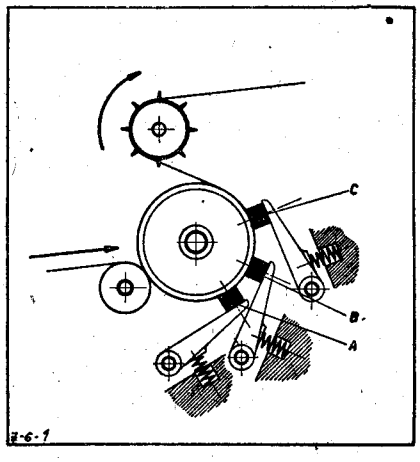
Záznamová i snímací magnetická hlava se však dotýká zvukové dráhy, což je příčinou opotřebení. Životnost magnetického filmu je omezena jen trvanlivostí materiálu podložky — tedy filmu samotného, a nikoliv odolností magnetické vrstvy, která má vůbec lepší mechanické vlastnosti. Cizí literatura uvádí, že magnetický záznam je trvanlivý, a že vždy přetrvá životní dráhu filmu samého, zatím však není dlouhodobých zkušeností, které by to potvrdily. Při zkouškách se záznamem formátu 35 mm snesla prý zvuková dráha bez vážnější úhony několik tisíc přehrání. Dosavadní běžné akustické výsledky se však ještě nevyrovnají nejlepším fotografickým záznamům.

M o ž n o s t z á m ě n y. Přes odlišnost magnetického principu zůstává řada analogií s fotoelektrickým systémem, takže je možno provádět úspěšně proměny aparatur pro fotografický záznam zvuku na přístroje pro magnetický zápis. Rovněž úprava promítacího přístroje je prý snadná.

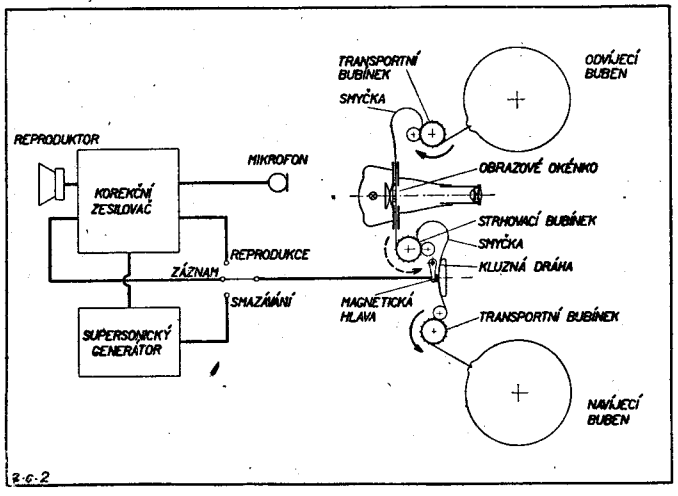
Projektor, způsobilý k dodatečnému magnetickému nahrávání zvuku, stane se pravděpodobně nejvhodnějším přístrojem pro amatéry, ať pracují na jakémkoliv formátu filmu. Podobné zařízení, určené k profesionálním účelům, vzniklé překonstruováním obyčejného zvukového projektoru, vypadá takto:

Magnetický film s hotovým obrazem je založen v horním bubnu projektoru. Je veden obvyklým strhovacím zařízením pro přerušovaný posuv přes obrazové okénko projektoru, a dále přes ukliďňovací mechanismus do budiče zvuku (obraz 1). Prosvětlovací žárovka, fotonka a celá optická soustava budiče jsou odmontovány a nahrazeny kovovou deskou, která nese tři magnetické hlavy k vymazávání, k záznamu a ke kontrolní reprodukci. Hlavy se dotýkají povrchu filmu v místech, kde film opásává kladku setrvačníku, který má rovnoměrné otáčky. Dále probíhá film obvyklým způsobem k navíjecí cívce do dolního bubnu. Základní kovová deska magnetického budiče má tři čepy, na nichž jsou výkyvná raménka, nesoucí na svých koncích magnetické hlavy. Raménka mají spirálová pera, která přitlačují hlavy k povrchu filmu na obvodě kladky setrvačníku. Síla, přitlačující hlavu na záznamovou dráhu je jen několik miligramů.

První ze tří magnetických hlav (*A*) je k vymazávání záznamu, což se provádí střídavým proudem o nadzvukovém kmitočtu. Prostřední hlava (*B*), pro vlastní záznam, má dvojí vinutí: hlavní, které je připojeno na výstup zesilovače pro příjem zvuku, a pomocné, které je napájeno stejnými ultrazvukovými oscilacemi jako smazávací hlava. Třetí snímací hlavy (*C*) se používá, podobně jako u běžných magnetofonů, k odposlechu, čímž je umožněna současná kontrola záznamu. Hlava je obklopena kovovým magnetickým stíněním, které ji isoluje od pole, vytvořeného záznamovou a smazávací hlavou. Je zapojena na vstup obvyklého odposlechového zesilovače a umístěna tak, že kontrolní zvuk je na mixerově pracovním místě reprodukován 0,05 sec. po zaznamenání, tedy prakticky současně se záznamem. Jakékoliv skreslení nebo jiné znehodnocení zvukového snímku, způsobené chybou herců, pracovníků u mikrofonu, vadnou obsluhou aparatury, mechanickým nebo elektrickým defektem, se tu ihned projeví, podobně jako v kontrolním odposlechu přes fotonku při optickém záznamu. Odposlech při magnetickém způsobu je však o to výhodnější, že kontroluje již definitivní, hotový



Obraz 1. Schema magnetického budiče a projektoru pro účely profesionální.



Obraz 2 — schema amatérského zařízení pro postsynchronní záznam a reprodukci.

snímek, kdežto u fotoelektrického zařízení je kontrolována modulace svazku světelných paprsků, dopadajících na film.

Při konstrukci přístrojů musíme se zabezpečit proti magnetickým účinkům některých kovových součástí, které se mohou dostat do styku s vrstvou, na níž je záznam zachycen. Na příklad železné vodicí kladky se nesmí dotýkat magnetické dráhy. Všechny kladky a transportní bubínky jsou proto obloženy gumovou nebo korkovou vrstvou, jen kladka setrvačníku je mosazná a pochromována.

Problémy úzkého zvukového filmu

Místa pro dráhu k záznamu zvuku u „osmičky" je velmi málo, takže je nutno buď zabrat část obrazového okénka, nebo umístit dráhu vně perforace. Při optickém záznamu zvuku jsou místa na okraji filmu nebo u perforačních otvorů vystavena nebezpečí zčernání, často samovolně způsobenému běžnou vývojkou, což při reprodukci znamená nežádoucí modulaci. Ochrana proti tomuto nebezpečí vyžaduje značných nákladů. Bylo navrhováno na př. použití viskosní vývojky, která by se nanášela válci.

Vážnější překážkou než malá šířka filmu je u „osmičky" malá postupná rychlost. Porovnejme plochy, které jsou u různých formátů k disposici pro záznam zvuku. U filmu 35 mm, běžícího rychlostí 24 obrázků za vteřinu, proběhne budičem za vteřinu délka 45,7 cm. Šířka zvukové dráhy je 0,25 cm. Násobíme-li rychlost posuvu šířkou dráhy, dostaneme plošný index („storage-index") o rozměru cm²/sec, jemuž je přímo úměrná jakost zvukového záznamu.

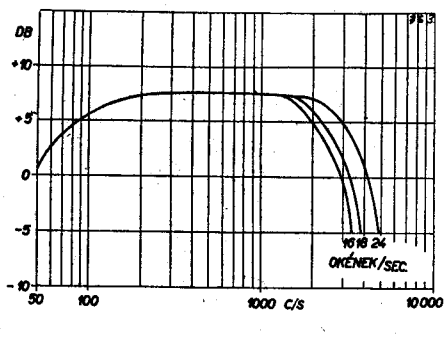
V uvažovaném případě má hodnotu 11,42. Záznam zvuku u formátu 16 mm má index 3,66 cm²/sec. U formátu 8 mm používáme různých rychlostí při natáčení, takže plošný index zvukové dráhy kolísá mezi 0,456 až 0,686 cm²/sec. Bereme-li za základ standardní kinofilm o šířce 35 mm a vyjádříme-li jeho index číslem 100 %, bude index 16 mm formátu představovat 32 %, index formátu 8 mm bude však nejvýše 4,6 %. Záznam na zvukové „šestnáctce" je všeobecně označován za dolní mez kvalitního zvuku. Protože její index 32% je něco málo nad nutným požadavkem pro zvukový záznam slušné úrovně, zdají se být vyhlídky 8 mm zvukového filmu s optickým záznamem beznadějné.

Na pohled se zdá, že ani magnetický záznam na „osmičce" nebude mít úspěch, protože má vlivem onoho nízkého indexu poměrně chudou frekvenční křivku. Ve srovnání s pokusy o fotoelektrický záznam na tak úzkém formátu má však prokazatelné přednosti. Zejména velký dynamický rozsah a malý základní šum, zdají se hodně slibovat, a k tomu přistupuje výhoda snadné obsluhy a možnost nahrávání „po domácku", bez dalšího zpracování.

Je nutno pohlížet na věc také s hospodářského hlediska. U obrazu na „osmičce" je kvalita obětována zlevnění provozu. Kdyby bylo možno přidat k obrazu zvuk jen s pomocí nákladného a složitého zařízení, a ještě k tomu postupem rovněž finančně náročným, nemohl by si to průměrný zájemce vůbec dopřát.

Magnetický záznam znamená příspěvek k vyřešení těchto problémů. Obrázek 2 znázorňuje přehledné schema jednoduchého zařízení k amatérskému nahrávání i reprodukci magnetických zvukových filmů. Levá strana představuje hlavní části obvyklého elektroakustického kanálu a supersonický generátor k výrobě záznamového předpětí a smazávacího napětí. V pravé části vidíme schema projektoru s magnetickým budičem jednoduché konstrukce, podobné magnetofonu. Třípolohovým přepínačem můžeme spojiti magnetickou hlavu s výstupem zesilovače, na jehož vstupu je mikrofon, přijímající zvuk „postsynchronu" nebo s výstupem supersonického oscilátoru, chceme-li záznam vymazat nebo konečně zapojit ji jako vstupní člen kanálu, ukončeného v tomto případě reproduktorem, a pak záznam přehrávat.

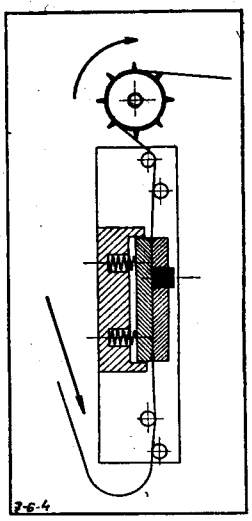
U 8 mm formátu jsou používány tři různé rychlosti natáčení a promítání: 24, 18 a 16 obrazových okének za vteřinu. U filmů profesionálních, jejichž obrazová část je zhotovena redukcí z originálu na 35 mm nebo 16 mm, používáme ovšem projekční rychlosti 24 okének/sec. Ta dává také nejjakostnější reprodukci zvuku. Staré němé filmy, k nimž je zvuk dodatečně přidáván, musí být ovšem promítány původní rychlostí 16 okének za vteřinu. U všech nových zařízení pro amatérský magnetický zvukový film, která se v cizině začínají vyrábět, je možnost volit mezi rychlostí 24 okének za vteřinu a hospodárnější rychlostí 18 okének za vteřinu. Frekvenční křivky pro různé rychlosti promítání jsou znázorněny na obrázku 3.



Obor 3. Frekvenční křivky magnetického záznamu na „osmičce".

Formát	Okének/sec	Rychlost cm/sec	Šířka dráhy cm	Index cm/s	% indexu 35 mm
35	24	45,7	0,25	11,42	100
16	24	18,3	0,2	3,66	32
8	24	9,15	0,075	0,686	6
8	18	6,85	0,075	0,514	4,5
8	16	6,1	0,075	0,457	4

Porovnávací tabulka s hlediska zvukového záznamu pro tři běžné formáty a různou rychlost „osmičky".



Obraz 4 — jednoduchý magnetický budič s kluznou dráhou.

Jakost reprodukce zvuku při rychlosti 18 okének sneše prý již srovnání s přednesem dobrého malého superhetu.

Jako pohonné jednotky u projektoru není možno použít obvyklého neregulovaného seriového motoru. U projektorů, které byly provisorně proměněny na zvukové, a u nichž byl ponechán původní motor, objevovalo se kolísání výšky tónu. Mechanismus pro přerušovaný pohyb filmového pásu zatěžuje motor velmi proměnlivě, takže rychlost systému se periodicky mění. Při reprodukci lidského hlasu je tato chyba snesitelná, alespoň pro amatérské komentáře k němým filmům, ale přednes hudby takovým tremolem velmi trpí.

Použijeme-li motoru s odstředivým regulátorem nebo synchronního motoru, zmenší se kolísání na neznatelnou míru, a pak je i reprodukce hudby dobrá. Konstruktéři zvukových adaptérů pro osmičkové projektory se snaží o největší jednoduchost, která ovšem nesmí být na závadu při používání. Tak bylo upuštěno od nejjednoduššího řešení, které je převzato z konstrukce magnetofonu a které na prosté kluzné dráze neodstraňuje bezpečně zbytek přerušovaného pohybu (obr. 2). Nejjednodušší, dobře upotřebitelný adapter je schematicky zobrazen v náčrtku 4. Jeho hlavní součástky jsou namontovány na základní kovové desce, která se snadno připevní k projektoru. Film přichází volnou smyčkou od obrazových dvířek a prochází přes dva uklidňovací čepy mezi frikční čelisti. V pevné čelisti je zapuštěna magnetická hlava, kterou je možno připojit na vstup zesilovače, neboť má impedanci řádu 10 kilohmů při 1000 c/s. Za čelistmi prochází film mezi dalšími čepy, které zajišťují správné dolehnutí na transportní bubínek. Všechny čepy i čelisti mají vybrání, takže je vyloučeno poškrábání obrazové části filmu nebo magnetické dráhy.

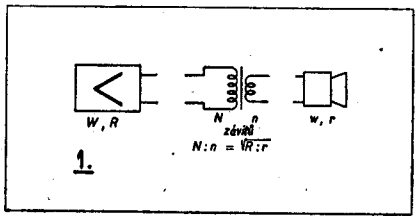
Profesionální film

Zatím co přístroje pro amatéry jsou stále takřka v pokusném stadiu a výrobci se snaží o jednoduchou, levnou a přitom vyhovující konstrukci (a zápolí snad

O PŘIPOJOVÁNÍ REPRODUKTORŮ

Snadná elektrotechnická úloha, spojit zdroj a spotřebič tak, aby byly splněny obecné i zvláštní požadavky, je mírně komplikována, je-li zdrojem zesilovač nebo jím napájená rozvodní síť, a spotřebičem jeden nebo několik reproduktorů. Účelem následující stati je ujasnit způsoby řešení v případech, s nimiž se čtenáři t. l. mohou setkat.

U zesilovačů pro tónové kmitočty vyskytuje se dnes dvojí úprava výstupních obvodů: s daným optimálním *pracovním odporem*, a s daným, stálým *výstupním napětím*. První je běžná u malých zařízení, určených pro jednoduchý rozvodný obvod, na př. rozhlasový přijímač, zesilovač pro gramofon a p., ač i tady se vyskytuje úprava druhá, modernější, dnes běžná u soustav rozsáhlých a se složitým rozvodem. Elektrotechnicky posuzováno jsou oba systémy rozlišeny svým vnitřním odporem, tím, který bychom naměřili při chodu zařízení a odpojené zátěži na př. střídavým můstkem mezi výstupními svorkami. Zesilovač s určeným výstupním odporem má vnitřní odpor značně větší než výstupní, a jeho vlastnosti zejména dosažitelný výkon, minimální skreslení a bezpečnost chodu, citlivě závisí na zatížení. Naopak zesilovač se stálým výstupním napětím mívá vnitřní odpor zhruba třikrát menší než je odpor, představovaný plnou zátěží, a proto, mění-li se zatížení od nuly do plné hodnoty třeba tím, že reproduktory postupně odpojujeme, vzrůstá výstupní napětí poměrně málo. S tím také souvisí, že činnost takového zesilovače není tak citlivě sdružena s velikostí zatěžovacího odporu. Smíme jej značně zvětšit, aniž se v koncovém stupni vyskytnou nebezpečná napětí, ani skreslení nevzroste, protože spolu s rostoucím odporem klesá odebíraný výkon. To jsou vlastnosti, které známe z nejběžnějšího elektrotechnického úkolu, totiž připojování spotřebičů na obyčejnou elektrovodnou síť, a úloha, jíž se chceme zabývat, je tím usnadněna.



1.

Zesilovače s daným zatěžovacím odporem.

Představme si koncový stupeň s výkonem W v oboru tónových kmitočtů, a s předepsaným zatěžovacím odporem R (obraz 1). Máme-li na něj připojit jediný reproduktor, s odlišným odporem r, použijeme převodního transformátoru s převodem $p^2 = R/r$, a úloha je v podstatě vyřešena.

Na př. koncový stupeň s EBL21 vyžaduje zátěž odporem 7000 Ω, reproduktor má kmitačku, jejíž zdánlivý odpor při 1000 c/s je 5 Ω. Převodní transformátor bude mít převod $p^2 = 7000/5 = 1400$, z toho $p = 37{,}5$, primár, spojený s elektronkou, bude mít tedy 37,5krát více závitů než sekundár, spojený s kmitačkou. — Podle továrních údajů (stěží v praxi) je EBL 21 s to dodat asi 4 watty st energie do reproduktoru, které se z největší části promění v teplo v kmitačce.* Ta je musí snést bez poškození, musí tedy reproduktor být vyměřen na ten výkon koncového stupně, jehož chceme používat.

* U malých reproduktorů je namáhání určeno prakticky jen oteplením kmitačky.

Kdybychom zesilovačem pouštěli sinusový trvalý tón, a budili jej na plný výkon, musela by kmitačka snést prakticky plné 4 watty, nedbáme-li malých ztrát v transformátoru. Řeč i hudba mají však proměnlivou intensitu, a i když zesilovač musí být vyměřen na hlasitost, odpovídající nejsilnějším částem pořadu, je průměrný výkon obyčejně menší, zhruba poloviční. Pro náš případ by se tedy hodil reproduktor s kmitačkou, vyměřenou pro 2 watty.

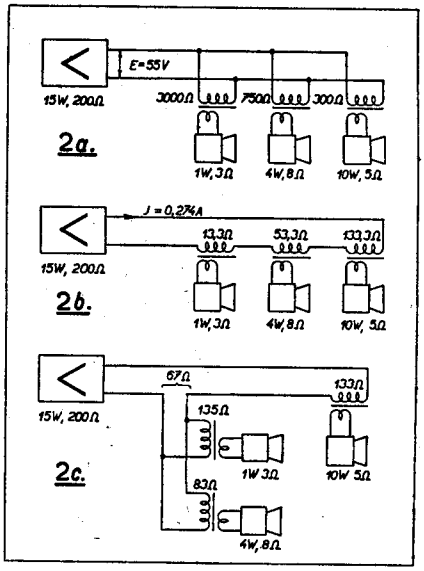
Směli bychom použít reproduktoru pro menší trvalý výkon za udaných předpokladů? Ovšemže ano, zesilovač by však nesměl být vybuzen na plný výkon, nýbrž jen tak, aby jeho průměrný výkon dosahoval zmenšené zatižitelnosti kmitačky; zesilovač by stále dobře pracoval.

Tím jsme odvodili z á k l a d n í p r a v i d l o připojování reproduktorů k zesilovači s daným odporem zátěže: *Připojené reproduktory musí mít odpor, po případě převedený transformátorem, rovný předepsané optimální hodnotě, a musí snést průměrný výkon, při němž chceme zesilovače používat.*

Co by se stalo, kdyby zátěž měla odpor odlišný? U běžných zesilovačů tohoto druhu klesá dosažitelný výkon dosti značně, není-li dodrženo přizpůsobení, viz RA č. 5—6/1945, str. 28: dosáhne-li při 7 kΩ a 5 % skreslení elektronka AL4 výkonu asi 3,1 W, zbude z nich při 5 kΩ jen 1,7 W, a podobně asi při 15 kΩ. Snažíme-li se vybudit zesilovač více, dojde ke značným skreslením, a nadto vznikají na anodě ostré průběhy napětí značných hodnot, které ohrožují isolaci výstupního transformátoru a připojených obvodů. Je tedy správné zatížení hlavním požadavkem pro zesilovače uvažovaného druhu.

Použijme uvedených zásad k příkladu složitějšímu. Koncový stupeň s výkonem 15 wattů má výstupním transformátorem převeden optimální zatěžovací odpor na hodnotu 200 Ω, a chceme jím napájet tři reproduktory, které mají dostávat z udaného výkonu 1, 4 a 10 wattů. Reproduktory mají kmitačky 3, 8 a 5 Ω.

Naráz vidíme, že každý reproduktor bude potřebovat svůj převodní transformátor, protože i kdybychom je spojili jakkoli, nedostaneme potřebný odpor 200 Ω.



OPTICKÝ A MAGNETICKÝ ZÁZNAM NA FILMU

(Dokončení z předchozí strany)

i s nedostatkem některých surovin), je profesionální magnetický film již trochu dále. Není nebezpečným soupeřem optickému záznamu, ale spíše vítaným pomocníkem pro některé úseky pracovního postupu.

Přístrojů pro záznam i reprodukci se již delší dobu používá úspěšně i v anglických a francouzských ateliérech. Nový způsob přináší velké výhody při práci v ateliéru i venku, zejména když natáčíme obraz dodatečně k hotovému zvuku (playback). Odpadá tu obvyklý den čekání na vyvolání, okopírování a schválení playbackového pásu. Playback na magnetickém filmu je hotov hned po dohrání scény. Za několik vteřin po režisérově povelu „stop!" se může scéna opakovat podle reprodukovaného zvuku bez jakéhokoliv čekání, a je-li to žádoucí, i bez nového aranžování. Kdo zná práci ve filmových ateliérech a zejména její organisaci, pochopí, jaké možnosti se tu naskýtají. Je to na př. použití playbacku i v případech, kdy to není obvyklé a kdy je zatím nutno od tohoto způsobu práce upouštět pro jeho nákladnost a časovou ztrátu. Proti použití obyčejného magnetofonu, u nás užívaného pro film jen zřídka, má magnetický film tu výhodu, že je bezpečně synchronní s obrazem. Pro běžné atelierové práce se zatím magnetického záznamu nepoužívá pro zatímní nedostatek potřebného materiálu. I zde by se však dosáhlo velkých úspor. Na mixážních aparaturách se magnetický záznam také ještě neuplatňuje, ač i zde by ušetřil čas a zlobení. Při mixáži zvukového filmu záleží však mnoho na tom, aby záznam byl nejkvalitnější. Jakost magnetického zápisu je dosud právě o takový „chloupek" za optickým záznamem, že jej z tak důležitého upotřebení zatím vyřazuje.

mn

Literatura:

Camras: Magnetic Sound for 8 mm Projection.

Lewis: A Survey, 8 mm Problems (Journal of SMPE, č. 4 a 5, 1947).

Hémardinquer: Transformation du matériel sonore pour l'enregistrement magnétique (La Technique Cinématographique, č. 62, 1948).

K další úvaze se musíme rozhodnout, spojíme-li reproduktory (s převodními transformátory) vedle sebe nebo za sebou. Obojí způsob je možný, a také způsob kombinovaný. I když jsme zvyklí používat spojení paralelního, nutí nás někdy naléhavost úkolu nebo nedostatek běžných transformátorů k takovým kombinacím. Probereme proto všecky tři případy.

Při spojení p a r a l e l n í m budou všecky reproduktory, resp. primární vinutí přizpůsobovacích transformátorů, která zastupují jejich odpory přizpůsobené, zapojeny na stejné napětí. Pro rozdělení výkonů použijeme proto vzorce s napětím:

$$W = E^2/R \qquad (1)$$

Při jmenovitém výkonu 15 wattů bude na zátěži celkové 200 Ω napětí $E = \sqrt{W \cdot R} = \sqrt{15 \cdot 200} = \sqrt{3000} = 55$ voltů. Má-li toto napětí zatím neznámým odporem prvního reproduktoru protlačit výkon 1 watt, musí být odpor $R_1 = E^2/W = 55^2/1 = 3000$ Ω. Podobně vypočteme pro čtyrwattový reproduktor 750 Ω a pro 10wattový 300 Ω. Tyto odpory budou spojeny paralelně na výstup, a jejich výsledná hodnota je: $300 \times 750/(300+750) = 225\,000/1050 = 214$ Ω, k tomu paralelně 3000 Ω dá: $214 \cdot 3000/3214 = 200$ Ω. To je průkaz, že odpory jsou správné. Budeme tedy potřebovat převodní transformátory s převodem

$$\sqrt{3000} : 3 = \sqrt{1000} = 31{,}7,$$

a podobně pro kmitačky ostatních: 9,7; 7,75. Menší počet závitů je na straně menších odporů, zde u kmitaček.

Jak to bude při spojení z a s e b o u. Všemi reproduktory, resp. primáry jejich přizpůsobovacích transformátorů, protéká týž zatím neznámý proud I. Využijeme proto vzorce pro výkon v souvislosti s proudem:

$$W = I^2 \cdot R, \qquad (2)$$

a vypočítáme, jaký to bude proud, bude-li na předepsané zátěži 200 Ω výkon 15 W: $I = \sqrt{W/R} = \sqrt{15/200} = \sqrt{0{,}075} = 0{,}274$ ampéru. Tento proud má na přizpůsobeném odporu prvního reproduktoru vytvořit výkon 1 watt, odpor bude tedy $R_1 = W/I^2 = 1/0{,}075 = 13{,}3$ Ω, pro výkon čtyrnásobný, bude i příslušný odpor čtyrnásobný, totiž 53,3 Ω, pro 10 W vyjde podobně 133,3 Ω. Sečteme-li vypočtené odpory, vyjde zase 200 Ω s rozdílem, zaviněným zkrácením čísel. Převody transformátorů přizpůsobovacích vyjdou tentokrát menší; není snad nutné ukazovat postup výpočtu.

V třetím případě žádejme reproduktory 1 a 4 W spojené *vedle sebe*, a s nimi *v serii* reproduktor 10 W. První dva si nejprve představme sdruženy v jediný, 5 W. Pak máme právě udaný případ seriového spojení, a shledáme, že na 10 W připadne odpor 133 Ω, na 5 W zbytek do 200, 67 Ω. Mohli jsme už vypozorovat, že při seriovém spojení jsou odpory v témž poměru, jako příslušné výkony, což plyne ze vzorce (2). Podobně při spojení paralelním jsou odpory nepřímo úměrné výkonům, takže platí vztah $R_1 : 67 = 5 : 1$, a tedy $R_1 = 335$ Ω, a dále

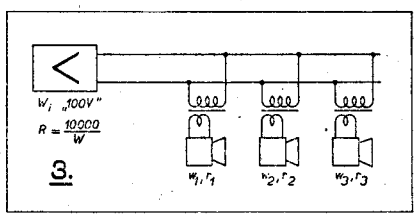
$$R_4 : 67 = 5 : 4, \text{ čili } R_4 = 83\ \Omega,$$

a tak jsme i s touto úlohou hotovi. Výsledky jsou vyznačeny na obrázku 2a, b, c.

Výpočty, znázorněné příklady, jsou pro většinu zájemců až urážlivě jednoduché. Není však stejně snadné řešení obráceného směru, kdy na př. k několika možnostem výstupního odporu a k několika daným transformátorům máme vyhledat vhodné spojení reproduktorů, aby bylo dosaženo správného zatížení pro zesilovač a žádaného, nebo aspoň přibližného rozdělení výkonů na ně. Pro tyto případy, které se u starších aparatur mohou naskytnout v nečekané rozmanitosti, není universálního receptu kromě zkusmé volby a kontroly výpočtem, provedené podle udaných příkladů.

Zesilovače se stálým výstupním napětím.

Ať použitím koncových triod, nebo zavedením dostatečně mocné, napětím řízené zpětné vazby mají tyto zesilovače výstupní napětí tak málo závislé na zatěžovacím odporu, že se v tom ohledu připodobňují běžné elektrické síti. U té je připojování spotřebičů velmi prosté: dbáme, aby byly na správné napětí, a aby součet jejich příkonů nepřetížil pojistky sítě, na niž je připojujeme; zátěž může však být libovolně menší než ona mezná hodnota, víme přece, že se nic nestane, když třeba všecku odpojíme, v síti bude pořád jen 120 nebo 220 voltů.



3.

Tak důsledné ovšem zesilovače tohoto druhu nejsou, napětí tak při odpojení zátěže vzroste na př. asi na 130 % hodnoty při plném zatížení, ale to je rozdíl nevelký, a můžeme proto odvodit zásady pro připojování ze zkušeností s běžnou sítí, jak jsme je v přirovnání už udali:

Připojované reproduktory musí mít takové převodní transformátory, aby z daného napětí odebíraly právě ten výkon, který jim chce přidělit, a součet těchto výkonů nesmí podstatně přestoupit jmenovitý výkon zesilovače.

Můžeme tedy na př. napájet zesilovačem o výkonu 50 wattů jediný reproduktor s výkonem 1 watt, což ovšem učiníme asi jen přechodně, protože by to bylo stejně nehospodárné, jako kdybychom pro jedinou padesátiwattovou žárovku postavili generátor 2,5 kW. Kdybychom však zesilovač se stálým napětím a výkonem 50 W obdařili na př. stem takových reproduktorů po 5 wattech, spáchali bychom podobný přečin, jako kdybychom na zmíněný generátor připojili dvacetipětikilowattový motor. V síti to znamená zkrat, u zesilovače přetížení, které by se projevilo poklesem výkonu a proudovým přetížením elektronek.

Zmíněné stálé výstupní napětí je dnes normováno na 100 V. Je to hodnota nepříliš vhodná pro sebevraždu a není-li spojen rozvod jedním pólem se zemí, nemůže ani způsobit úraz, leda leknutím a pádem z montážního žebříku. Při největších přenášených výkonech, asi 1 kW, vede k proudům 10 ampérů, pro něž vystačí průřezy, tak jako tak volené s ohledem na mechanickou bezpečnost vedení. Reproduktory jsou na stovoltový výstup zpravidla připojovány paralelně, tak jako třeba žárovky na elektrickou síť, a při běžných výkonech řádu 10 W a méně budou mít vždy převodní transformátor.

K výpočtu převodu postačí znát odpor kmitačky r a požadovaný výkon, který má reproduktor dostat, w. Napětí na kmitačce podle vzorce (1) bude $e = \sqrt{w \cdot r}$, a převod, který musí mít příslušný transformátor, je pak $100 : e$. Když máme všecky reproduktory s jejich transformátory, postačí je napojit na rozvod a dbát jen toho, aby součet výkonů, které jsme jim přisoudili, nepřestoupil podstatně (t. j. na př. o více než 10 %) výkon zesilovače. Tím je návrh skončen. — Ostatně je možné počítat převod také s druhé strany: má-li reproduktor odebírat ze sítě 100 V výkon w, musí pro ni představovat odpor $R = 10\,000/w$, a z odporu R a r vypočteme s pomocí známého vzorce převod. — Zesilovač se stovoltovým výstupem o výkonu W žádá zátěž (∞ až) $10\,000/W$, v ohmech.

Převodní transformátorky pro stovoltový výstup je možné úsporně navrhnout s jedním primárem a několika odbočkami na sekundáru, na př. pro 0,3, 1 a 3 watty. Jemnější odstupňování je stěží potřebné. Pak můžeme snadným přepojením nastavit hlasitost v jednotlivých reproduktorů podle rozměrů a hluku v místnosti, a zase postačí evidence o součtu výkonů. Zatím co u zesilovačů s daným výstupním odporem pobořila každá podstatnější změna jediného reproduktoru přizpůsobení celé sítě, zde se při takové změně nic nestane dík možnosti nevyužít celý výkon. To je cenná výhoda rozvodů se stálým napětím, stejně jako stálost a bezpečnost.

V naléhavém případě smíme ovšem řadit i reproduktory (primáry jejich převodních transformátorů) za sebou. Při nestejných výkonech budou dílčí napětí na primárech úměrná výkonům. Je to však nouzové řešení, s vlastnostmi podobnými jako každý řetěz; jeden vadný nebo odlišný článek ruší činnost všech.

Poznámky.

Čtenář t. l. potká se s úlohou tohoto druhu nejčastěji ve spojitosti s některou starší aparaturou. V takovém případě je účelné nepočítat s plným štítkovým údajem o výkonu, jednak protože stárnutím součástek a elektronek jistě poklesl, jednak býval u starších výrobků udáván dosti nadsazeně (někdy dokonce anodovou ztrátou koncové elektronky). Dále není vždy bezpečné spoléhat se beze zkoušky, že stovoltový výstup se vyznačuje potřebnou stálostí napětí, aby bylo dovoleno řídit se příslušnými zásadami; některé zesilovače mají výstupní odpor, který odpovídá napětí 100 V při jmenovitém výkonu, ale jinak jsou běžné úpravy bez malého vnitřního odporu. — Naopak dosti často bývá přeceňován požadavek na výkon, při dobrých reproduktorech je směrnou hodnotou pro místnost o několika desítkách čtverečních metrů půdorysu a středně hlučném provozu (třída, kancelář a pod.) výkon 1 W, a jen otevřená a rozlehlá prostranství jsou polykači výkonu, pro něž potřebujeme deset i více wattů.

V předchozích úvahách jsme o převodních transformátorech uváděli jenom převod; ostatní zásady návrhu a konstrukce, totiž ohled na přenášený výkon, na vliv odporů vinutí, a kmitočtová charakteristika, musí být respektovány obvyklým způsobem. Přizpůsobovací transformátory, zapojené za hlavním transformátorem výstupním, mají výhodu v tom, že jimi neprotéká ss proud, nemusí tedy mít vzduchovou mezeru.

ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ

Ing. Otakar HORNA

Kompensace bručivého napětí

V popisu přijímače-vysilače pro spojení mezi studiem a FM vysilačem nalezli jsme zapojení ke kompensaci bručení ze sítě 50 c/s, které vniká na citlivý stupeň nf zesilovače. Princip je na schematu 1. Na mřížku zesilovací elektronky je zavedeno ze žhavicího obvodu st napětí stejné velikosti a fáze, ale opačné polarity než má napětí bručivé. Fázi napětí můžeme zdp v mezích skoro $\pm 90^0$ řídit potenciometrem *R1*, velikost reostatem *R2*. Je-li obvod správně nastaven, dá se v zesilovači potlačit bručení na —80 dB proti max. výstupnímu napětí.

Lineární zesilovač

L. J. Haworth z amerického ministerstva obrany získal patent USA č. 2,451 827 na zapojení dvojčinného zesilovače, který má neobyčejnou linearitu a vyrovnává samočinně a přesně souměrnost. V zapojení, které je na obraze 3, využívá se dvojnásobné neg. zpětné vazby. Jedna vzniká na neblokovaných kathodových odporech, druhá tím, že na mřížku jedné elektronky se přivádí mimo napětí, indukované v sekundáru vstup. transformátoru, také napětí, vzniklé na kathodovém odporu druhé elektronky a tedy opačné polarity. Skreslení této kombinace je prý velmi malé, kmitočtová, fázová zakmitávací charakteristika dobrá a obvod je dokonale symetrický. Zesilovač v tomto zapojení hodí se hlavně pro měřicí účely, pro elektrické servomechanismy a p. (RE 49/březen/120).

Diodový voltmetr

Diodový usměrňovač ve spojení s citlivým galvanometrem nebo ss voltmetrem elektronkovým (na př. v můstkovém zapojení s dvěmi triodami, jak je čtenáři t. l. již několikrát poznali) představuje nejjednodušší řešení voltmetru i pro největší kmitočty. Jeho výhodou je lineárnost stupnice (u rozsahů nad 5 V) a malé rozměry diody, která se vejde do sondy s necitlivými přívody, a tím se dosáhne nejkratších přívodů k měřenému místu. Nevýhodou je klidový proud diody, který protéká i tehdy, má-li její anoda napětí nulové nebo i záporné. Prakticky ustává proud až při záporném předpětí asi 1,4 až 1,5 V. Klidový proud dá se dosti těžko vykompensovat, protože závisí na velikosti žhavicího napětí — na teplotě kathody.

Používá se proto obyčejně souměrných (můstkových) zapojení s druhou (kompensační) diodou, jejíž klidový proud kompensuje klidový proud diody usměrňovací. Odlišnou úpravu obsahuje schema stavebnice elektronkového voltmetru fy. Heath-Comp. (obraz 2.). Zde je dioda usměrňovací (*V1*) a kompensační (*V2*) zapojena v serii s opačnou polaritou. Kladné napětí, které vzniká na anodě usměrňovací diody *V1*, je kompensováno napětím stejné velikosti, vznikajícím na diodě *V2*, protože měřicí přístroj (μA) nebo elektronkový voltmetr (ss typu, SSEV) je zapojen v kathodě V2. V obvodu *země — V1-V2 — přístroj — země* jsou tedy klidová napětí *V1* a *V2* proti sobě. Zapojení má tu výhodu, že obě diody, nebo dvojitá dioda s oddělenými kathodami — 6H6 je možno vestavět do měřicí sondy a výstupní svorky zapojit na jakýkoliv ss elektronkový voltmetr nebo galvanoměr (s přepinacími odpory), aniž jsou nutné jakékoliv zásahy do přístrojů. (RE 49/břez./88.).

Lineární časová základna

Ač bylo pro časové základny vyvinuto mnoho zapojení s vakuovými elektronkami, zůstává plynová trioda (thyratron) stále ve schematech jednoduchých osciloskopů pro tónové kmitočty. Její použití je předně jednoduché a spolehlivé, dává napětí dostatečné přímo pro vychylovací destičky, zůstává však dosti špatná linearita pilového napětí i při použití nabíjecí pentody a okolnost, že bez zesilovače je možno tento zdroj připojit jenom na obrazovky, které mají asymetrické přizpůsobení horizontálních destiček.

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení na obraze 4, uvedené v březnovém čísle čas. *Electronic Engineering* (str. 101). Kondenzátor *C1* nabíjí se přes odpory *R1*, *R2* a *R3* (*V1* zatím neuvažujeme). Dosáhne-li napětí zápalné hodnoty *V2*, trioda jej vybije. Z anody *V2* přivádí se toto pilové napětí jednak přímo na vychylovací destičku *X1*, jednak přes kompensovaný dělič na elektronku *V3* (polovička dvojité triody), která působí jako obračeč polarity. Z jejího anodového odporu jde napětí na destičku *X2* a současně na mřížku druhé triody *V1*. Podívejme se na její funkci. Je-li *C1* vybit, je anoda *V2* a tedy i mřížka *V3* skoro na potenciálu země, *V3* prochází (vlivem značného záporného předpětí) malý anodový proud a anoda *V3* má tedy vysoký kladný potenciál, který dospěje na mřížku *V1*. Elektronkou *V1* protéká tedy veliký proud, její vnitřní (ss) odpor je malý, takže odpor *R1* a *R5* působí jako dělič napětí, který zmenšuje v bodě *A* napětí a tím počáteční nabíjecí proud *C1*. Zvětšuje-li se napětí na *C1*, má nabíjecí proud klesající tendenci (viz obraz 4A). Zvětšení napětí na *C1* zvětší proud *V3*, tím klesne napětí na anodě *V3* a na mřížce *V1*, takže anodový odpor *V1* stoupne — *V1* prochází menší proud, napětí v bodě *A* vzroste, a to zase vyrovná pokles nabíjecího proudu *C1*, takže ten zůstane v dosti širokých mezích konstantní. Znamená to, že také napětí na *C1* stoupá lineárně, jak to vyžaduje časová základna. Je-li poměr *R1* a *R5* vhodně volen s ohledem na charakteristiku *V1*, je nabíjení lineární ve větším rozsahu než s nabíjecí pentodou, na *C1* vznikne větší vychylovací napětí (jeho velikost lze řídit odporem 2kΩ v kathodě *V2*), takže i při použití málo citlivých obrazovek s urychlováním elektronů obejdeme se s malým anodovým napětím 250 až 350 V. Navíc je zde bez použití další elektronky souměrné napětí pro destičky, což zaručí neskreslený obraz s jakoukoliv obrazovkou.

Potlačení kapacity přívodního kábla

Často jsme postaveni před úkol vést napětí ze zdroje o vysoké impedanci (několik MΩ) a malé EMS (mikrofon, fotonka) několik metrů do zesilovače. Abychom vyloučili kapacitu přívodního stíněného kábla, jsme nuceni vestavět předzesilovač přímo ke zdroji. To komplikuje zapojení (mnohonásobný přívod od zesilovače) a zvětšuje příslušný zdroj (hlavici s fotonkou, s mikrofonem a p.). V poslední době bylo vyvinuto v Anglii zapojení (a kabel), které umožní elektricky zmenšit vliv kapacity přívodního kablu tak, že je možno mít spojenu fotonku kabelem se zesilovačem několik metrů dlouhým. Princip je na obraze 5. Napětí ze zdroje EMS s vnitřním odporem *Rz* vede vnitřní vodič (A) koaxiálního kábla, který má dvě stínění, *B* a *C*. Stínění *C* je uzemněno, stínění *B* je však připojeno na kathodu zesilovače, osazeného triodou 6J5. Zisk tohoto zesilovače:

$$Z = \frac{\mu}{(1+\mu) + Ri/Rk} \qquad (1)$$

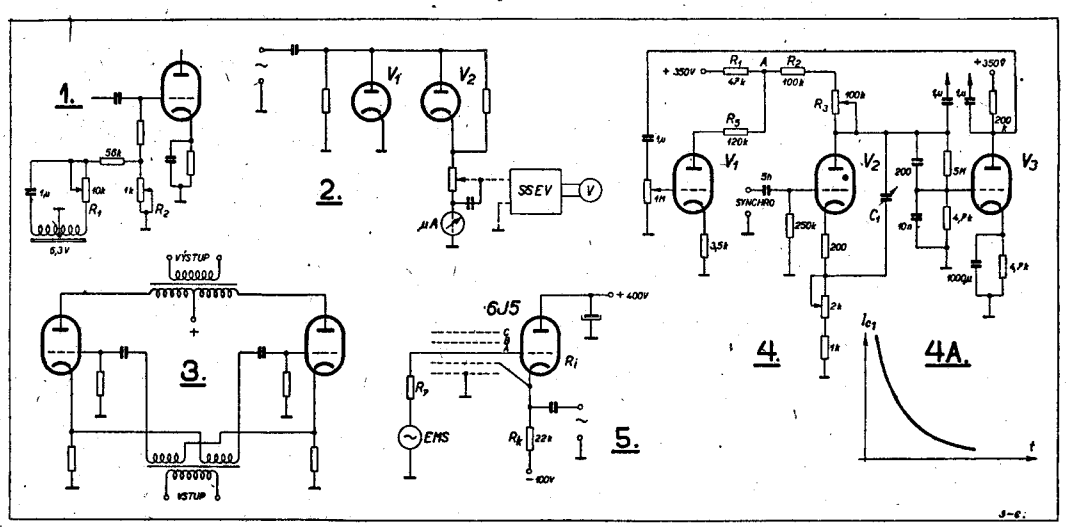
kde μ = zesilovací činitel triody, *Ri* = vnitřní odpor elektronky (st), *Rk* = kathodový odpor. Jelikož u kathodově vázeného zesilovače je vstupní impedance (mezi mřížkou a zemí)

$$X_{AC} = X_{AB}/(1-Z) \qquad (2)$$

Tedy také kapacita mezi mřížkou a zemí C_{AC} bude

$$C_{AC} = (1-Z)\,C_{AB} \qquad (3)$$

kde C_{AB} je kapacita mezi vnitřním vodičem a stíněním *B* plus kapacita mřížky proti kathodě. C_{AB} bude tedy tím menší, čím těsněji se bude *Z* blížit jednotce. Jak udává vzorec (1), bude to splněno tím spíše, čím bude μ větší (zvolíme tedy triodu s velikým zesilovacím činitelem), a čím bude poměr *Ri*/*Rk* menší. Jsou



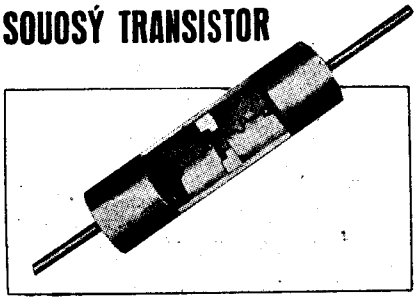
Obraz 1. Kompensační obvod proti bručení. P1 řídí fázi, P2 velikost. komp. napětí. — Obraz 2. Diodový voltmetr s kompensací klidového proudu triody. — Obraz 3. Dvě neg. vazby tohoto zesilovače zaručují linearitu a souměrnost. — Obraz 4. Čas. základna s plynovou triodou (V2), obracečem fáze (V3) a elektronkou (V1), kontrolující linearitu nabíjení. — Obraz 4A. Nabíjecí proud kondensátoru v závislosti na čase. — Obraz 5. Kathodově vázaný zesilovač kompensuje kapacitu stín. kábla.

dvě cesty učinit tento poměr malý: Byla zvolena trioda, která má R_i sama o sobě řádu kΩ, a kathodový odpor byl zvolen 20 kΩ. Aby elektronka pracovala v rovné části charakteristiky, bylo veliké předpětí, vznikající na tomto odporu, kompensováno záporným předpětím — 100 V. S danou elektronkou dosáhne se tím zisku $Z = 0{,}93$. Zvolíme-li tedy pro přívod kabel, který má kapacitu 20 pF/m mezi *A* a *B* (na kapacitě mezi *B* a *C* nezáleží neboť paralelně k ní leží malý výstupní odpor, kathodově vazaného zesilovače, rovný přibližně $Rk \parallel 1/S$ zmenší se efektivní kapacita tímto zapojením na (podle [3])

$$C_{AC} = (1 - 0{,}93) \cdot 20 = 1{,}4 \text{ pF/m}$$

To je hodnota dostatečně malá, aby v běžných případech neohrožovala vysoké kmitočty. Zapojení nemá dalších nevýhod, kromě nezbytnosti přidat jednu elektronku. (EE 49/březen/100, Brit. pat. 1869/48).

SOUOSÝ TRANSISTOR

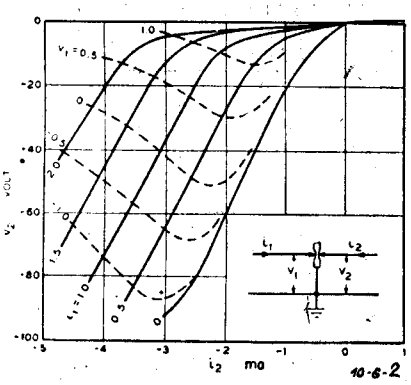


Obraz 3. Řez modelem nejnovějšího typu, určeného pro seriovou výrobu.

O transistoru, který nyní nabyl značné popularity pod označením krystalová trioda nebo zesilující krystal, jsme čtli zprávu v č. 11/1948 a v č. 2/1949 t. l. Zatím byl původní vzorek podroben nesčetným zkouškám a rychle se vyvíjela jeho technická forma. Nyní došlo k dalšímu zdokonalení, které způsobilo podstatnou změnu jeho vlastností a vzhledu.

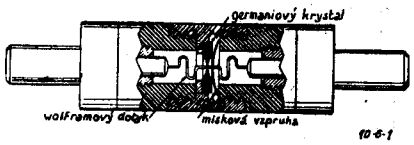
Jak se čtenáři pamatují, u původního typu transistoru, spočívaly oba dotykové hroty na hlazené germaniové destičce ve vzdálenosti několika setin mm, a při výkladu jeho činnosti se předpokládalo, že proudy mezi vstupním a výstupním dotekem existují jen v tenké vrstvičce při povrchu.

Brzy po uveřejnění principu transistoru však objevil *J. N. Shive,* že zesilovací účinky jeví i klínovitá destička, kde oba dotyky jsou na p r o t i l e h l ý c h plochách klínu. Shive použil germaniové destičky, vybíhající do ostrého břitu, tak-



Obraz 2. Charakteristiky souosého transistoru. V_1, i_1 vstupní napětí a proud, V_2, i_2 výstupní napětí a proud.

že oba hroty se dotýkaly destičky na opačné straně ostří v místě, kde klín byl tenčí než 0,1 mm Zkoumání ukázalo, že proud mezi vstupním a výstupním dotykem prochází vnitřkem a nikoliv podél



Obraz 1. Průřez prvním pokusným vzorkem souosého transistoru.

povrchu klínu. Domněnka o povrchovém charakteru zjevu se tedy nezdála oprávněna a bylo nutno předpokládat, že proudové zesílení je možné i uvnitř polovodiče. V tom případě bylo možno vytvořit rotací klínu symetrické těleso, u kterého by výstupní hrot byl elektricky stíněn od vstupu. Tato úvaha podnítila další výzkumné práce Bellových laboratoří k vytvoření souosého typu transistoru.

Pokusný vzorek nového transistoru se skládá z germaniové destičky o průměru asi 3 mm tvaru souměrné duté čočky, jak je patrno z obrazu 1.

Tato čočka je v držáku, k němuž je přitlačena pružnou podložkou; je jemně vyleštěna, neboť bylo zjištěno, že pak dovolí průchod větších proudů bez opálení hrotů. Destička je uzemněna, což zaručuje elektrické stínění mezi vstupní a výstupní části transistoru. Pružné dotykové přívody z tenkého wolframového drátku přiléhají k destičce s opačných stran a jsou isolovány šroubovými vložkami z keramického materiálu. Většina součástí byla vzata z běžně vyráběného materiálu pro krystalové diody. Váleček je zakončen kovovými čepičkami s přívody, takže celek vzhledem připomíná malý odpor nebo kondensátor.

Elektrické charakteristiky úplného vzorku, které jsou uvedeny na obraze 2. potvrzují, že elektrické vlastnosti tohoto nového souosého typu nejsou horší než u obyčejného transistoru s dvěma dotyky na společné ploše.

Hlavní výhody nového uspořádání jsou: 1. Dobré stínění vstupu a výstupu. — 2. Menší nároky na přesnost při montáži, neboť odpadá choulostivé nastavování nepatrných vzdáleností dotyků. — 3. Odpadá obava z posunutí hrotů na vyleštěném povrchu germania, k němuž docházelo u staršího typu při mechanických nárazech nebo při silnějším přitlačení dotyku, neboť hroty u nového typu stojí kolmo k dotykové ploše.

Na obraze 3 je prořízntutý model zdokonaleného typu souosého transistoru, jak je připravován pro výrobu.

•

TRANSITROL

V laboratořích *Radio Corporation of America (RCA)* vznikla oscilační elektronka, jejíž kmitočet lze snadno a citlivě měnit přiváděným malým stejnosměrným napětím. K čemu se hodí elektronka s těmito vlastnostmi?

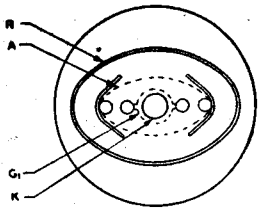
Obliba televise a frekvenčně modulovaného rozhlasu vede ke stoupajícím požadavkům na jakost příjmu v pásmu ultrakrátkých vln. Dobrý příjem je podmíněn stálostí kmitočtu místního oscilátoru, který ani při vysokých frekvencích nesmí být citlivý na změny teploty a na kolísání napětí sítě. Proto je u většiny kvalitních přístrojů samočinné udržování stálého kmitočtu místního oscilátoru, obyčejně tím, že se k laděnému obvodu oscilátoru připojí paralelně reaktanční elektronka.*) Na její řídicí mřížku jde stejnosměrné napětí z diskriminátoru. Toto napětí je úměrné odchylce frekvence oscilátoru od žádaného kmitočtu. Tím se mění jalová složka anodové impedance reaktanční elektronky a v závislosti na něm také kmitočet původního oscilátoru.

Nová elektronka, kterou její navrhovatel nazval „transitrol" (zkratka z „transit time control"), má ušetřit reaktanční elektronku, neboť sama citlivě reaguje na napětí, přiváděné na reflektor *R* v obraze 1, a vyráběný kmitočet se rychle mění i malým přídavným napětím.

Navrhovatel prvního vzorku této elektronky, *E. Herold,* uvádí, že ho na myšlenku jednoduchého řízení kmitočtu přivedla vzpomínka na obtíže, které nastaly u starších typů směšovacích elektronek, zejména oktod, u nichž se kmitočet oscilátoru měnil, když se měnilo předpětí řídicí mřížky oktody.

Tento zjev byl u oktod velmi nežádoucí, a jak si starší čtenáři vzpomenou,**, vedl kdysi k vytvoření nové svazkové oktody EK3. „Radioamatér" přinesl tehdy také vysvětlení tohoto zjevu — byl to vliv různě dlouhých drah elektronů v prostoru mezi mřížkami při různém napětí. Tím nastalo značné zpožďování průletu elektronů mezi oběma oscilačními elektrodami, změna prostorového náboje a prodloužení doby kmitu.

V nové elektronce je tohoto zjevu využito v největším rozsahu. Prohlédněme si schema nové elektronky na obrázku. Zapojíme-li elektronku jako oscilátor, určitá část elektronů proběhne přímo mezi kathodou *K* a anodou *A*. Velká část elektronů však opustí prostor v okolí mřížky, letí směrem k reflektoru *R*, odrazí se a



Průřez elektronkou, která dovoluje změnou předpětí měnit kmitočet.

vrací se k anodě. Změní-li se potenciál reflektoru, změní se i doba průletu elektronů mezi mřížkou a anodou a ovlivní také frekvenci oscilátoru.

Přivádíme-li na reflektor napětí z diskriminátoru, lze tak dosáhnout samočinného vyrovnávání frekvence oscilátoru. Zkušební elektronka, použitá jako místní oscilátor v přijímači pro příjem frekvenčně modulovaného rozhlasu v pásmu 88 až 108 Mc/s, jevila se citlivost posunu frekvence 100 kc/s na 1 volt a zmenšila frekvenční posuv, způsobený oteplením, na pětinu původní hodnoty.

Elektronky lze použít i pro malé frekvenčně modulované vysilače. Ač její modulační charakteristika není lineární, je toto zapojení výhodné pro velkou citlivost a vysokou impedanci, takže reflektor lze připojit bez zesilovače přímo na mikrofon, který nedává více než 0,02 Veff pro běžnou řeč. Frekvenční zdvih při základní frekvenci 105 Mc/s je pak asi 30 kc/s a pozorované skreslení je nepatrné.

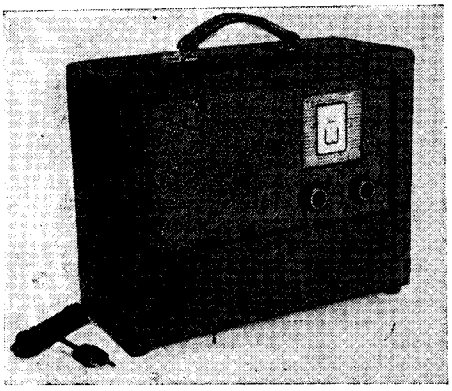
(RCA Rev. pros. 1948, Communication, leden 1949).

*) O theorii reaktanční elektronky viz podrobný článek Ing. M. Pacáka v RA č. 5—6, 1945.

**) Elektronová optika řízení elektronů RA č. 6/1939, Nové směry v konstrukci elektronek RA č. 12/1938 a j.

SUPERHET NA BATERIE I NA SÍŤ

Ing. Otakar HORNA



Přijímač v dřevěném kufříku, potaženém napodobeninou kůže. Pod stupnicí knoflík řízení hlasitosti a ladění.

Asi v r. 1939 objevily se u nás superhety vskutku universální. Pracovaly stejně na vestavěné baterie, jako na všechna napětí sítí ss i st. Tyto přístroje splňují většinu požadavků na cestovní přijímač. V autu, ve vlaku nebo v přírodě hrají na vestavěné baterie, v místech elektrifikovaných se po připojení na síť samočinně odpojí anodová a žhavicí baterie, a přístroj odebírá všechnu potřebnou energii z vestavěné napájecí části síťové. Pokusili jsme se napodobit přístroj vlastními prostředky při použití dostupných součástí a protože výkon a ostatní vlastnosti nezůstaly za očekáváním, neváháme seznámit s konstrukcí i naše čtenáře. Tím také upozorníme na zvláštnosti přijímače tohoto druhu.

V té souvislosti však nesmíme zamlčet ani výstrahu: superhet, odkázaný na doma vyrobené cívky a řadu náhražek, a zkomplikovaný malými rozměry a dosti složitou částí napájecí, vyžaduje od svého konstruktéra značnou zkušenost, dovednost, vybavení měřicími přístroji a schopnost pečlivé a přesné práce. Kdo nemá tyto vlastnosti a nezná bezpečně záludy složitějších přístrojů, nechť si vybere jednodušší námět; vyhlídka, že bude mít úspěch, je pro něj nepatrná, a pak je škoda materiálu i času.

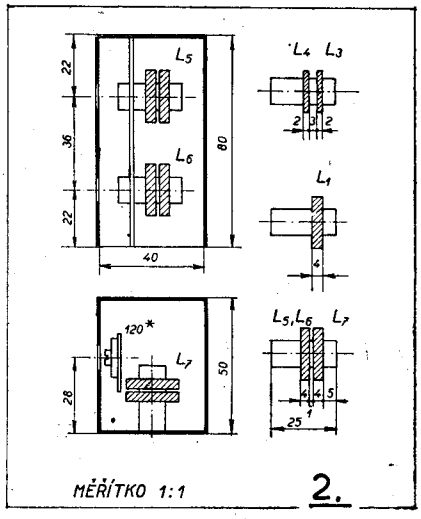
Zapojení. Vestavěná rámová antena L2 tvoří menší část indukčnosti vstupního ladicího obvodu. (Obraz 1.) Zmenšená rámová antena je sice méně účinná než anteny, které tvoří celou indukčnost vstupního obvodu, je však také méně citlivá na rozladění a útlum blízkými kovovými součástmi a má menší kapacitu, která jinak tíživě omezuje rozsah. Cívka L1 doplňuje indukčnost na potřebných 180 μH pro střední vlny. (Krátké vlny byly vynechány, protože nelze při nich použít rámu; také DK21 pracuje velmi špatně na kv při anodovém napětí pod 75 V a je-li řízena AVC.)

Venkovní antena se připojuje na rám přes kondensátor 100 pF, který omezí její rozlaďující vliv. Bateriový přijímač má citlivost omezenu žádoucí malou spotřebou a jeho výkon závisí proto citelně na sladění. Doplnili jsme proto vstupní obvod malým otočným kondensátorem C3 (asi 20 pF). Knoflík tohoto kondensátoru je vzadu vedle antenní zdířky a kondensátorem vyrovnáme rozladění vinou připojené anteny. Naladíme některý vysílač v blízkosti 1400 kc/s a otáčíme knoflíkem, až se ozve v plné síle; tím vlastně doladujeme aparát pro tu kterou antenu. Totéž ovšem platí i pro poslech na rám. Dále se při použití na téže anteně o C3 nestaráme.

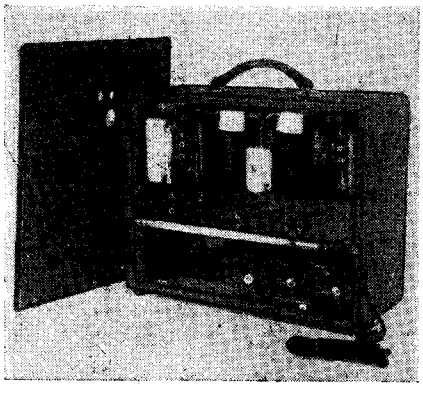
Elektronka DAC21 má jen jednu diodu, které používáme jak pro detekci, tak pro AVC. Musíme proto přivádět napětí AVC na mřížku oktody přes odpor 1 MΩ, abychom mohli jeden konec rámu přímo uzemnit; při chodu na síť se totiž do něho indukují napětí síťového kmitočtu, která obvod AVC přenáší na vstup nf části, a přijímač bručí.

Jinak je zapojení směšovače a mf zesilovače obvyklé. Hodnoty oscilátoru, uvedené ve schematu a ve výkrese cívek, platí pro rozsah 520—1500 kc/s, mf 455 k/cs, ladicí kondensátor KHS a body sladění 560—970—1420 kc/s. Při použití jiných součástí nebo jiného rozsahu a slaďovacích kmitočtů, je potřeba změnit hlavně hodnotu padinku (zde 580 pF ± 1 %, vypočteno a kontrolováno měřením). Cívky a mf transformátory jsou vyrobeny doma, podrobnosti u obrazu 2. Jsou-li cívky L5, L6 a hlavně L7 v rovině rámu a s osami rovnoběžnými, nepomůže uzavření do stínicích krytů, a nastane vazba mezi L2 a těmito cívkami. Přijímač zdánlivě bez příčiny osciluje. Potíž jsme odstranili natočením osy L5 a L6 kolmo na osu rámu. L7, která je na vazbu nejcitlivější, uložili jsme do uzavřeného hliníkového krytu (s víčkem), postavili kolmo na rovinu rámu, vyňali železové jádro (které „vtahuje" magn. pole) a doladujeme keramickým trimrem malým otvorem v krytu.

Abychom zvětšili citlivost (na selektivnosti zde tolik nezáleží), a podporuje ji také směrový účinek rámové anteny, hlavně není-li přijímač při příjmu na baterie spojen s antenou ani se zemí), použili jsme v mf zesilovači místo druhého mf transformátoru jen jednoduchého obvodu. Pro zmenšení tlumení je detekční kondensátor diody připojen na odbočku v polovině závitů. Protože elektronky DF21 a DAC21 pracují bez záporného mřížkového předpětí, jsou všechny mřížkové svody (dolní konec sekundáru mf trafa, svod 0,3 MΩ diody a potenciometr 1MΩ) připojeny na záporný konec vlákna. Ne tedy na zemní vodič, protože žhavicí vlákna, zapojená v serii, mají proti zemi napětí +1,4 V. V nf zesilovači, který tvoří triodová část DAC21

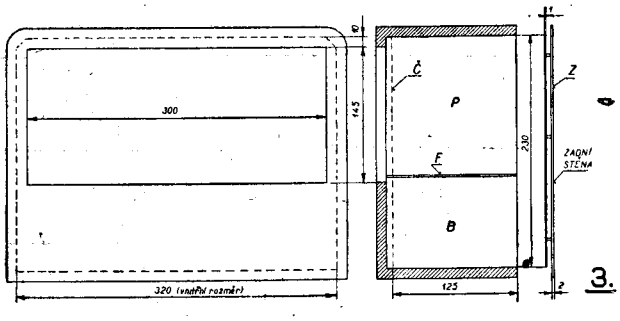


Obraz 2. Výkres cívek a mf transformátorů. Cívky vinuty křížově na trolitulové jádro ∅ 10 mm s železovým šroubkem M 7 × 10 mm. L1 — 90 závitů vf kablíku 5 × 0,07; L3 — 75 závitů drátu 0,1 opředeným 2× hedvábím, L4 — 40 závitů, drát jako L3; L5, L6 a L7 — 2× 140 závitů kablíku 5 × 0,07 mm. Činitel jakosti mf transformátorů je v krytu uvedených rozměrů z hliníkového plechu s kondensátory slídovými nebo keramickými asi Q = 125. Vazba nezatíženého transformátoru je mírně nadkritická k = 1,3. Zatížíme-li sekundár pracovním odporem 0,5 MO diody připojené na střední odbočku klesne vazba na k = 1.

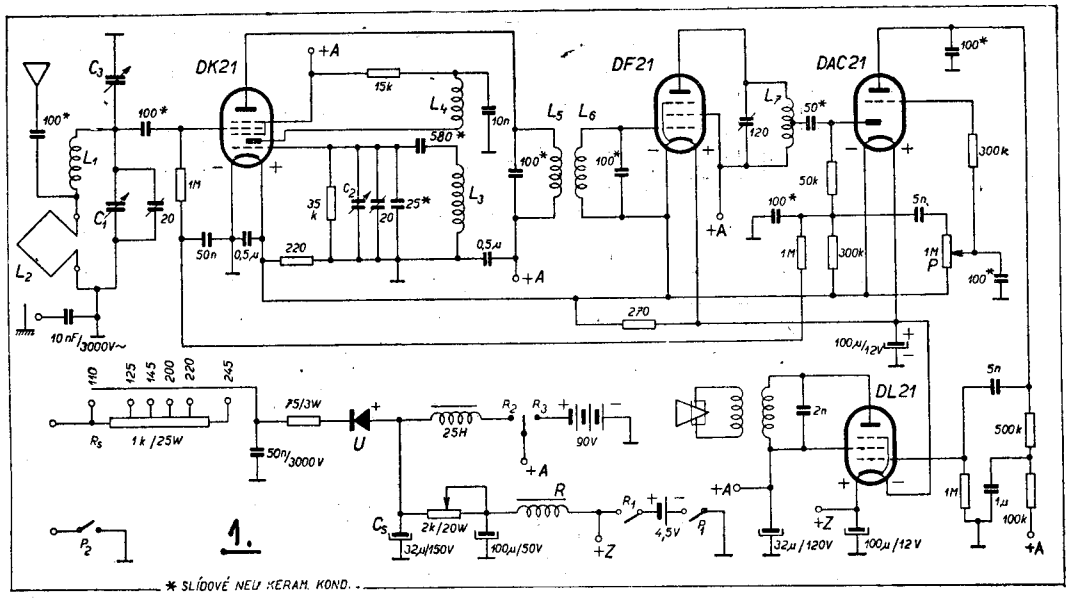


a koncová pentoda DL21, je pečlivě vyfiltrován vf zbytek (odpor 0,3 MΩ + kapacita mřížky triody, kondensátor 100 pF v anodovém obvodu triody, kondensátor 2 nF, rozdělený na dvě části. 1nF připojen přímo na objímce elektronky a druhý kondensátor 1 nF na výstupním transformátoru reproduktoru). Jinak totiž přívod k reproduktoru může indukovat vf napětí do rámové anteny a přijímač opět hvízdá. Malými vazebními kondensátory jsou omezeny také ty kmitočty, které malý reproduktor 12 cm nemůže zpracovat a které jej jen přetěžují. Přes tuto úpravu má přijímač zvuk příjemný a jeho hlasitost je postačující i při menším napětí z vyčerpaných baterií.

Eliminátor a žhavicí obvod. Vlákna elektronek jsou zapojena za sebou (DF21 a DA21 ovšem paralelně, protože jejich žhavení je 25 mA), aby při bateriovém provozu bylo možno žhavit elektronky z několika paralelně spojených 4,5 V plo-



V odňaté zadní stěně je rámová antena, připojená zástrčkou do zdířek na kostře. Drobná anodová baterie má místo vedle tří žhav. článků se vzdušnou depolarisací. — Obraz 3. Hlavní rozměry skříňky. Prostor P pro přijímač s reproduktorem 12 cm, B pro 24 ploché baterie (4,5 V), síťovou šňůru a antenu. Váha celkem 6,5 kg.



Obraz 1. Zapojení s hodnotami. Hodnoty obvodu oscilátoru platí pro mf 455 kc/s, rozsah 520—1500 kc/s, body sladění 560—970—1420 kc/s a kondensátor KHS (C1, C2). Přístroj odebírá 10 mA z anodové baterie a 50 mA ze žhavicí baterie.

chých suchých baterií a při síťovém provozu přes srážecí odpor asi 2 kΩ z anodového zdroje. Tím vzniká nebezpečí positivní zpětné vazby, protože vlákna působí jako společný kathodový odpor. Nebezpečí vf zpětné vazby mezi DK21 a DF 21 je odstraněno kondensátorem 0,5 μF, zapojeným přímo na objímku DK21. Nebezpečí nf vazby odstraňují dva kondensátory 100 μF, zapojené na každý konec vlákna DL21. Při síťovém provozu přispívají k filtraci žhavicího proudu. Další zvláštností jsou odpory 220 a 270 Ω paralelně přes vlákna DK21 resp. DF21 + DAC21. Při tomto zapojení protéká totiž anodový proud předcházejících elektronek vláknem elektronky následující, a protože činí u koncové elektronky 6 mA, přižhavoval by citelně vlákna ostatních elektronek a zkracoval by jejich životnost. Jsou proto vlákna shuntována jmenovanými odpory, aby jejich žhavicí proud měl správnou hodnotu (50, resp. 25 mA).

Neobvyklá je také napájecí část. Síťové napětí usměrňuje selenový usměrňovač U pro 220 V/75 mA. Měl původně 22 kotoučky, z nich byly čtyři vyňaty, protože není nikdy namáhán na plné zpětné napětí. Zmenšil se tím jeho vnitřní odpor a zvětšila jeho účinnost. Anodový proud filtruje tlumivka 25 H/10 mA (malá tlumivka Tesla 5 H/50 mA, převinutá drátem 0,1 mm) a dvěma ellyt. kondensátory 32 μF. Ty postačí pro 120 až 150 V provozního (malé výprodejní vzory) nestane se ovšem nic, použijete-li kondensátorů obvyklých, pro 320 V. Jeden z těchto kondensátorů je připojen i při bateriovém provozu a odstraňuje šumění a praskání starších vyčerpaných článků. Anodové napětí 100 V sráží se odporem asi 2 kΩ a filtruje se nízkovoltovým elektrolytem 100 μF. Jako další filtr je zapojeno vinutí relé (bylo to relé pro spínání poplachových sirén, které bezpečně spíná při proudu 50 mA, vyhoví i jiné telefonní relé), které tvoří další filtraci žhavicího napětí. Připojí-li se přístroj na síť, projde vinutím relé proud (je i při bateriovém provozu připnuto na vlákna elektronek) a tím rozpojí kontakty *R1* a *R2*, čímž odpojí anodovou baterii 90 V a žhavicí baterii 4,5 V. Současně kontaktem *R2* připojí anodové napětí z eliminátoru.

Přijímač vypínáme dvojitým spinačem, sdruženým s potenciometrem regulátoru hlasitosti *P*. Kontakt *P1* rozpojuje obvod žhavicí a tím vypíná při provozu bateriovém, kontakt *P2* rozpojuje zápornou větev sítě. Tento způsob vypínání byl zvolen, protože při síťovém provozu leží vedení k *P2* na zemním potenciálu a nemůže proto indukovat bručení do ostatních obvodů. Jelikož byl přístroj postaven na bakelitové kostře, bylo by jinak nutné stínit síťový přívod.

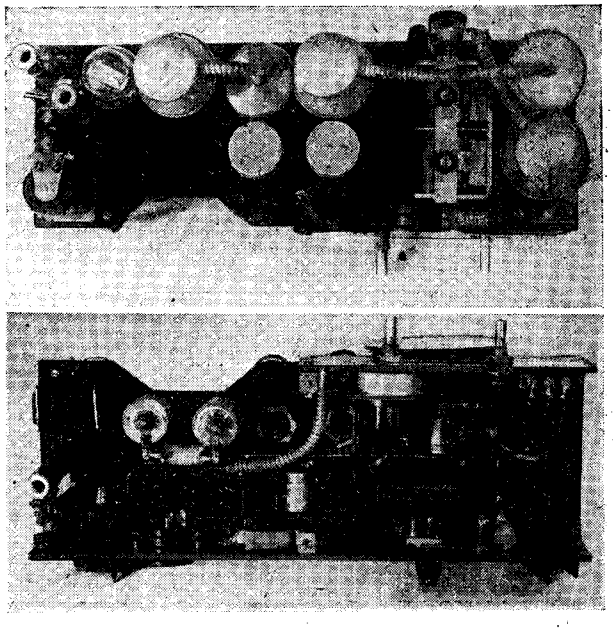
Zmínku zasluhuje srážecí odpor 1 kΩ/25 W, který sráží napětí větší než 110 V. Byl sestaven z výprodejních žhavicích odporů pro přijímač DKE. Jeho hodnota se zdá menší než by odpovídalo Ohmovu zákonu při výpočtu z proudu a napětí odebíraného ze sítě. Odpor však omezuje nabíjecí proud prvního filtračního kondensátoru a tím zmenšuje napětí, na které se kondensátor může nabít. Nedá se proto přesně vypočítat ze ss proudů přístroje, udaná hodnota však pro dané součásti vyhoví. Odbočky musíme nastavit zkusmo.

Při ss síti působí *U* jako pojistka pro správnou polaritu a také napětí na kondensátoru *Cs* bude menší než v síti střídavé. V našem případě se však při napětích 125 V ss a větších kompensoval tento zjev právě tím, že srážecí odpor je pro st síť menší než by odpovídalo ss proudům. Při ss síti se tento zjev neuplatňuje protože neprotéká tepavý nabíjecí proud s malou střední ale značnou efektivní hodnotou, a proto je úbytek na *Rs* menší než při střídavé. Nemusí to však být vždy, a proto provedeme zkoušku i ss napětím, a po případě pro ss napětí použijeme druhého voliče napětí a jiné odbočky na *Rs*.

Stavba a uvedení do chodu. Přijímač byl vestavěn do dřevěné skříňky z 10 mm překližky polepené napodobeninou kůže. Hlavní rozměry skříňky jsou na obraze 3. Přijímač s reproduktorem je v horním prostoru *P*, prostor *B* je tak veliký, že pojme 20 plochých baterií pro anodku a 4 ploché baterie, spojené paralelně jako žhavicí zdroj. Do tohoto prostoru vejde se také přívodní šňůra pro síť a drát pro náhražku anteny. Sami jsme však, jak vidíte na snímcích, použili pro žhavení tří velkých článků telefonních a malé 100 V anodky.

Rámová antena je navinutá mezi dvě bakelitové desky, které tvoří zadní stranu přístroje. Má 10 závitů vf kablíku 30 × × 0,05, mezery mezi závity asi 1 mm a vnější rozměr rámu 200 × 200 mm. Připojuje se do přístroje dvěma banánky.

Před uvedením do chodu je třeba si uvědomit, že vlákna elektronek jsou za-



Pohled na kostru shora a zdola ukazuje rozložení součástek a využití prostoru. Na horní ploše vlevo žhav. odpory a relé, elektronky v pořadí DL, DAC, (L7) DF21 ($C_{1,2}$; L5+L6) DK21.

Pod kostrou zleva nahoře tlumivka 25 H, rozdělený usměrňovač; reg. hlasitosti; převod. Dole vícenásobná spojka; přepínač sítě; C_3.

pojena seriově a paralelně, takže vytažení DF21 nebo DAC21 způsobí přetížení, ba i spálení vlákna zbylé. Aby elektronky nevypadly, použijeme dokonalých objímek. Zkrat v anodovém obvodu na vlákna může způsobit přepálení vláken, nebo aspoň porušení jejich emisní schopnosti. Po kontrole všech spojů připojíme proto nejdříve žhavicí baterii a kontrolujeme, zda vlákno koncové elektronky žhne červeně (patrno jen ve stínu). Potom teprve připojíme anodový zdroj a vyzkoušíme, zda funguje nf část. Dalším krokem bude nastavení žhavicího odporu 2 kΩ. Posuvný kroužek nastavíme na největší odpor, přijímač připojíme na st napětí 110 V. Na svorku + *Z* a nulový vodič připojíme voltmetr s vnitřním odporem aspoň 1000 Ω/V a posunujeme kroužkem, až voltmetr ukáže napětí 4,2 V. Potom síťové napětí zvětšujeme a připojujeme na příslušné odbočky, při čemž posuvný kroužek nastavíme zase tak, aby žhavicí napětí, měřené na svorce *Z* proti zemi, bylo 4,2 V. Potom provedeme zkoušku se ss síťovým napětím a po případě nastavíme další odpory pro ss síť. Přístroj nesmí být nikdy spojen přímo se zemí, protože pracuje jako t. zv. universální; vždy jej uzemňujeme přes bezpečný kondensátor ne větší než 10 nF/3 kV.

Sladění a výkon. Doladění tohoto přístroje se liší od běžných, a proto je stručně popíšeme. Sladujeme podle outputmetru (st voltmetr s rozsahem 10—20 V), který zapojíme na primár výstupního trafa. Nejprve doladíme na kmitočet 455 kc/s obvod *L7*, potom utlumíme odporem 20 kΩ obvod *L5* (transformátor má nadkritickou vazbu) a sladíme *L6*, a naopak. Modulovaný signál jsme přitom přivedli na antenní zdířku přímo. Pak zapojíme mezi antenní zdířku a generátor umělou antenu, *C3* nastavíme asi na poloviční kapacitu a indukčností *L3* a trimrem v oscilačním obvodu omezíme rozsah oscilátoru na 520—1500 kc/s. Přeladíme na 560 kc/s a sladíme vstup jádrem *L1*. Po přeladění na 1420 kc/s postup opakujeme s trimrem vstupního obvodu. Nakonec zkontrolujeme mřížkový proud oscilátoru, tekoucí odporem 35 kΩ. Má být v mezích 100—250 μA, jeho vhodnou velikost popřípadě opravíme posunem cívky *L4* a sladění opakujeme.

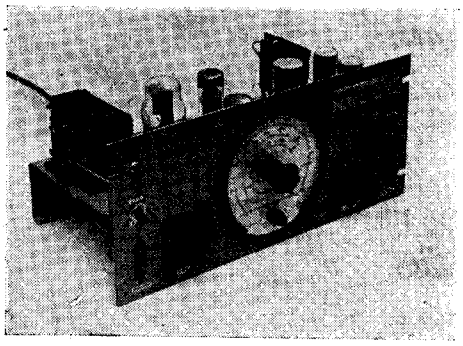
Výkon přístroje je dobrý. Při nové anodové baterii (nebo při provozu síťovém) zachytí v Praze ve dne kromě stanic místních a Plzně spolehlivě s pokojovou hlasitostí Brno, Varšavu, Lipsko a jednu ruskou stanici jen na rámovou antenu. Přidání kousku drátu do antenní zdířky zvětší hlasitost, a ozve se několik dalších německých stanic. Večer je poslech omezen pouze vlastním rušením a interferencemi.

Poslechové zkoušky byly konány v prvním patře železobetonového domu, kde řádí roentgen a podobné lékařské přístroje. Ve volné přírodě je poslech na rámovou antenu mnohem lepší.

Co by mělo být na nálepkách desek

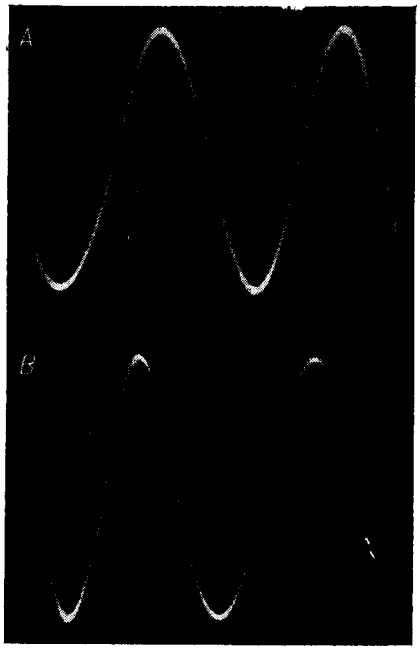
Je nám dnes samozřejmé, že v údajích na nálepkách desek má být přesně uveden název skladby i její skladatel, jméno účinkujícího umělce a jeho doprovázeče nebo orchestru a jeho dirigenta, a p. Jestliže však již za dob mechanického nahrávání většina společností udávala počet otáček, kterými je desku nutno hrát za minutu, aby se dostal věrný zvuk, bylo by dnes pro dosažení správné reprodukce účelné, aby společnosti při každém nahrání poctivě přiznaly frekvenční rozsah, jichž bylo použito, a případně i jiné technické údaje, jež by potom zájemcům o vážnou hudbu její reprodukci usnadnily.

Prostý TÓNOVÝ GENERÁTOR *R-C*



Potřebnost zdroje napětí sinusového průběhu a nastavitelného napětí a kmitočtu v rozsahu tónových není zapotřebí čtenářům t. l. teprve prokazovat. Z početné řady návodů na přístroje tohoto druhu (10, 11, 12, 13, viz odkazy na literaturu na konci stati), z nejednoho výkladu o použití (5, 6, 7, 8, 9) a z referátů, přidružených k návodům na zesilovače a jiné elektroakustické přístroje mohli se zájemci už dávno přesvědčit, že tónový generátor (t. g.) má pro nf techniku touž stěžejní důležitost, jako pomocný vysilač pro přijímače a vf obvody.

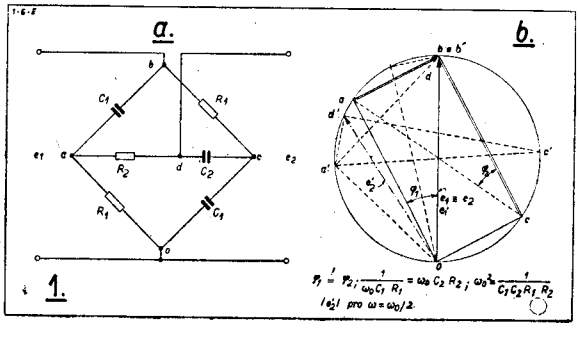
Dvojí základní druh t. g., totiž záznějový a zpětnovazební R-C, podrobil rozboru J. Vosáhlo (13). Stačí proto připomenout, že záznějový dává možnost souvislého rozsahu od nuly do (prakticky libovolného) kmitočtu f, řízení je poměrně snadné a přesné, kmitočtová závislost amplitudy snadno omezitelná. Naopak stálost, zejména malých kmitočtů, je podstatou věci ohrožena (malý rozdíl velkých hodnot), a v nf záznějí jsou těžko odstranitelné zbytky vf. Generátor R-C je naopak funkčně i stavebně prostý, kmitočet zpravidla přímo a výlučně závislý na vodivosti *R* a *C* a proto poměrně stálý. Zato je podstatou (zpětná vazba bez přímého omezujícího účinku) dána nestabilnost amplitudy, která může být vyloučena dosti komplikovaným obvodem, aby neměl vlivu na tvar křivky; je tu i značný vliv provozních podmínek (stárnutí elektronek, napájecí napětí) a v jednoduchém přístroji není možný rozsah větší než asi 1:10, v dále uvedeném přístroji 1: 25.



Oscilogram A dokládá prakticky čistou sinusovku průběhu napětí nad 50 c/s. — Oscilogram B platí pro kmitočet 25 c/s, kde k mírnému skreslení tvaru křivky přistupuje i nelineárnost časové základny použitého oscilografu.

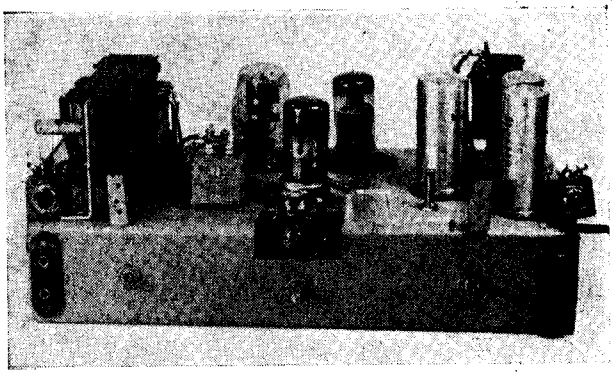
Popisovaný přístroj je založen na zapojení publikovaném v (1), s nímž se čtenáři potkali v referátu (2). O témž obvodu, upraveném pro větší nezávislost na řízení kmitočtu, jedná zpráva (3). Na jejím podkladě jsme vyzkoušeli zapojení, přizpůsobené zdejším možnostem a využívající elektronky ECH21, která zastane dva stupně. Ne zcela průhledné stavy a zákroky, které se ukázaly při konečném vypracování obvodu s konkurujícími požadavky jednoduchosti a relativní dokonalosti funkce, poskytly řadu zajímavých pohledů na funkci elektronky jako zesilovač a oscilátor. I když návod ušetří zájemci pracné laborování, pokládáme za užitečné zmínit se o některých částech vývojového postupu, abychom usnadnili provádění obměn popisovaného přístroje a umožnili využití zkušeností zde získaných i pro jiné náměty. Obraťme se nejprve k selektivnímu obvodu, jehož je tu použito.

Znázorňuje jej obrázek 1a. Připojíme-li na levé svorky napětí e_1, dodávané zdrojem se zanedbatelným odporem, získáme



Obraz 1. Podstata selektivního obvodu RC s útlumem 1 a shodnou polaritou vstupního (*e*1) a vstupního (*e*2) napětí, což také dokládá vektorový obrazec b.

Návod na generátor tónových kmitočtů 20 až 20 000 c/s, založený na podstatě zpětné vazby selektivním obvodem z odporů a kapacit. Tři rozsahy s přibližně logaritmickými stupnicemi, s amplitudou v mezích ± 5 %, a podílem vyšších harmonických menším než 2 % u kmitočtů nad 50 c/s, pod tím méně než 5 %. Výstupní napětí řiditelné stupňovým logaritmickým a plynulým lineárním zeslabovačem od 0 do 30 V. Možnost odebírat asi 0,1 wattu přes výstupní transformátor. Vhodný pro zkoušky a měření zesilovačů, tónových transformátorů, reproduktorů a jiných tónových přístrojů. Stavba i uvedení do chodu levné a snadné, náklad asi jako u třístupňového přijímače.



na pravých svorkách napětí e_2, rovné e_1 co do velikosti a fáze pro kmitočet ω_0, udaný vzorcem pod obrázkem 1b a za splnění těchto podmínek: odpor, připojený ke svorkám e_2, je nekonečný (odběr energie je nula), a zdánlivý odpor $R_1 \| 1/j\omega_0 C_1$ je zanedbatelný proti zdánlivému odporu (impendanci) $R_2 + 1/j\omega_0 C_2$. Pak platí velktorový diagram, vykreslený v obr. 1b, kmitočet $f_0 = 1/2\pi\sqrt{C_1 C_2 R_1 R_2} = \text{konst.}/\sqrt{R_2}$, čili kmitočet je řiditelný jediným odporem R_2 a připojený zesilovač postačí theoreticky s čistě reálným ziskem rovným jedné.

Protože však udané podmínky nejsou splněny, zejména odpor zdroje není zanedbatelný proti zdánlivému odporu, který bychom naměřili mezi svorkami *o-b*, a také zátěž, způsobená obvodem R_2, C_2, není nekonečná proti odporu, naměřitelnému mezi svorkami *a-c* při *o*, *b* nakrátko, není ani zisk čistě reálný (respekt. kmitočet f_0 se neřídí přesně prve udaným vzorcem), ani není rovný jedné, nýbrž je větší.

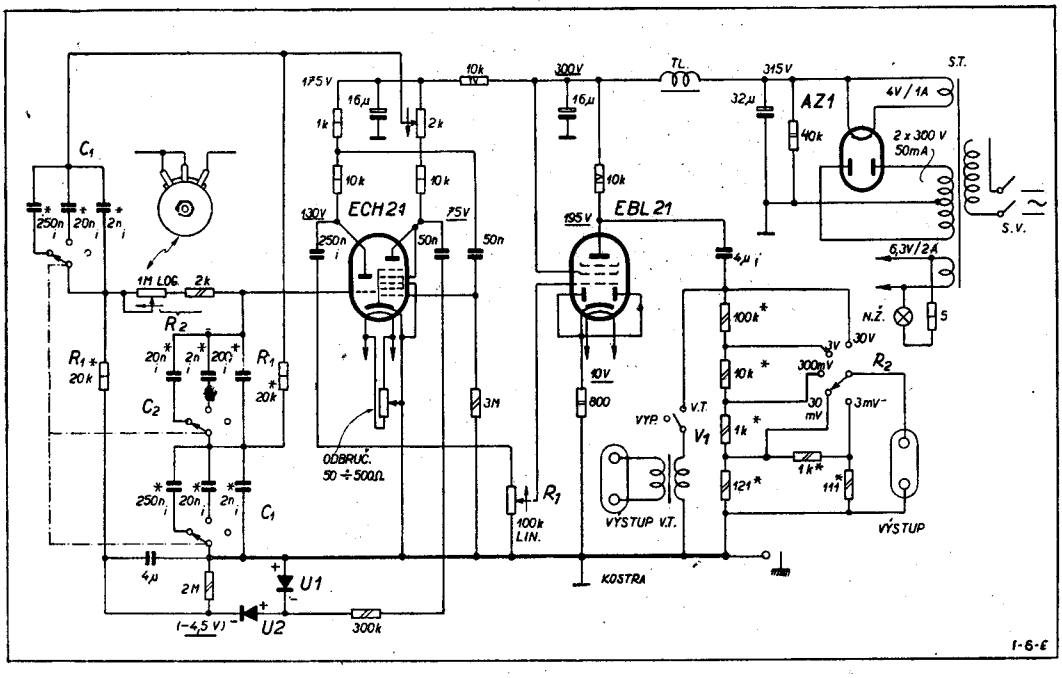
Je však poměrně snadné dosáhnout takového stavu, kdy udané odchylky jsou malé, a při návrhu jich nemusíme dbát. Přesné řešení obvodu 1a s ohledem na uvedené omezení je možné, jeho zdlouhavost je však stěží úměrná získaným poznatkům, a proto je neuvádíme. Stojí za připomínku, že zvláštností i přednosti tohoto obvodu je jak možnost řízení jediným prvkem, tak jeho malý útlum (prakticky 1). Obvod, udaný v (10) s třemi dvojicemi článků *C-R*, dává útlum při stejných hodnotách *R* a stejných *C* theoreticky 27, s nestejnými (rostoucími odpory směrem k mřížce) asi 10 nebo více (14), Wienův můstek, použitý v návodu (13), má útlum 2.

Nezbytnost velkého odporu mezi *a-c* v obraze 1a vede k R_2 řádu kilohm až megohm, a to může být jen hmotový potenciometr s nevalně stálým průběhem odporu, takže ani stupnice není tak přesná, jak by u generátoru *R-C* mohla být. Naopak je výhodné, že je-li R_2 logaritmický potenciometr, je možné při vhodném zapojení, vyznačeném ve schematu, získat logaritmickou stupnici kmitočtu. Protože však běžné potenciometry jsou jen zhruba logaritmické, jsou i stupnice *f* porušeny touto přibližností.

Konečně je vhodné podotknout, že běžné potenciometry nemají celý rozsah otáčky využit; velká většina dnešních výrobků i když jsou bez vypínače, mívají asi 45° na počátku s odporem prakticky nula pro rozsah, potřebný k řízení vypínače. Na opačném konci, u hlubokých kmitočtů, je odporová hmota nanesena na dobře vodivém podkladu, a zase v rozmezí 30° odpor jen málo přirůstá a stupnice kmitočtů jsou příliš roztažené. Je tedy využito z obvyklých 270° jen asi 200° pro stupnice. Kdyby bylo lze získat potenciometr přesně logaritmický a s širším rozsahem, a zejména stálejšími hodnotami odporu, byl by generátor tohoto druhu blízký vlastnostem generátoru záznějového.

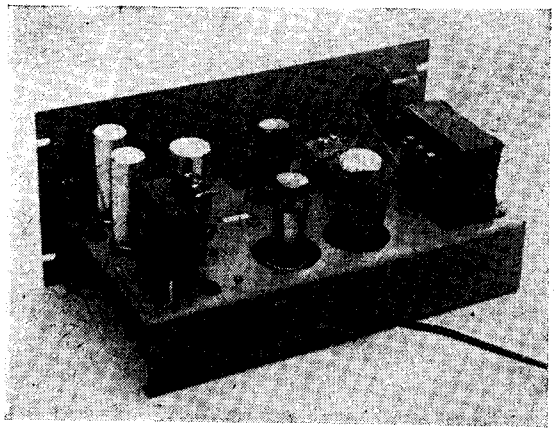
Celkové zapojení. Obvodem podle 1a je možné obsáhnout rozsah kmitočtů asi 1 : 25, takže by postačily dva rozsahy pro obor 30 až 15 000 c/s. S ohledem na uvedené nevhodné vlastnosti běžných potenciometrů je účelné omezit rozsah na 1 : 20, a s nezbytným přesahem vyjdou pak tři rozsahy pro obor 20 až 20 000 c/s s výhodným desítkovým sledem a podobnými průběhy stupnic, t. j. 20, až 200, 200 až 2000, 2000 až 20 000 c/s.

Rozsahy přepínáme změnou kapacit C_1 a C_2. Abychom nevnesli do obvodu nesouměrnost, která by měla za následek zhoršení poměrů, je vhodné, aby kapacity měly udané hodnoty s odchylkou pokud lze malou. Proto jsou značeny hvězdičkou, která připomíná vhodnost tolerancí pokud lze pod 3 %. Ještě důležitější však je, aby kondensátory měly zanedbatelný svod. V mřížkovém obvodu je totiž odpor 2 až 3 MΩ, a svod stokrát větší protlačí na mřížku setinu anodového napětí, což je zdaleka nepřípustné. Běžné kondensátory papírové, zalité asfaltem v pertinaxových trubičkách, jsou zpravidla podezřelé, a ne-li hned, pak obyčejně



N a h o ř e pohled na přístroj zpředu, bez čelní desky. Uprostřed přepínač rozsahů a řízení kmitočtu, těsně za ním ECH 21. Vlevo plynulý řidič výst. napětí, zdířky pro výstup přes transformátor, síťový spínač a návěstní žárovka. Vpravo stupňový zeslabovač, zdířky pro výstup přes něj. přepínač výstupu na transformátor (viz také titulní snímek, na předchozí straně).

V l e v o: Zapojení s hodnotami (*hodnoty s malou tolerancí; i — kondensátory s výbornou isolací, vzduchotěsné).



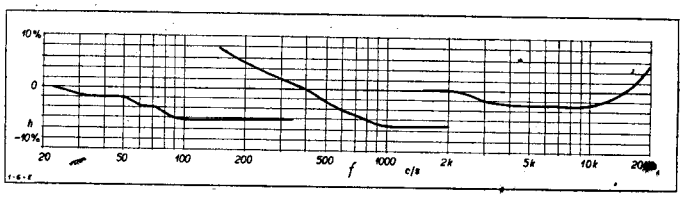


Diagram nahoře dokládá ve znásobeném měřítku nerovnoměrnost amplitudy v závislosti na kmitočtu. V používané části rozsahů je však dostatečně malá, aby přístroj vyhověl bez korekce pro běžná měření. — Snímek vlevo ukazuje rozložení součástek na kostře při pohledu zezadu. Vlevo výstupní, vpravo síťový transformátor. — Dole reprodukce stupnice kmitočtů, sdružené s přepínačem rozsahů pro usnadnění čtení. Nedosti přesný log. průběh použitého reostatu vedl k průběhu, který není přesně logaritmický.

po nedlouhé době od vyjití z továrny mají svody nepřípustně velké.

Znamenitě se však hodí výprodejní kondensátory v porcelánových trubičkách, s připájenými víčky. Nabili jsme kondensátor 20 nF napětím 200 V, a ještě po hodinové přestávce objevila se při zkratu zřetelná jiskra. To je hrubá, ale užitečná kontrola jakosti kondensátorů, z níž lze ostatně svod aspoň přibližně vypočítat: uvážíme-li, že hlučná jiskra stěží vznikne, když se kondensátor vybil svodem na méně než asi 70 V, můžeme použít vztahu

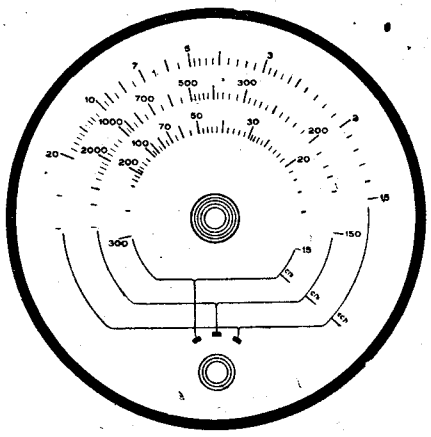
$$t = C \cdot R,$$

kde t je doba ve vteřinách k vybití na $1/\varepsilon = 0{,}37$ původ. napětí, v daném případě na mez hlučné jiskry, C je kapacita v mikrofaradech a R je svod v megohmech. V daném případě je $t = 3600$ s, $C = 0{,}02\ \mu F$ a tedy $R = 3600 : 0{,}02 = 180\,000$ MΩ.

Další část zapojení je dvoustupňový zesilovač se zpětnou vazbou a obvodem samočinného vyrovnávání zisku. Oba systémy ECH21 jsou využity jako triody, při čemž vlastní trioda je první. Pokud by šlo jenom o získání oscilací se selektivním obvodem, postačil by zisk o málo větší než 1, a tedy anodové pracovní odpory řádu o málo větší než 1/strmost, krátce asi po 1 kΩ. Chceme však získat v triodě napřímení (linearisaci) mřížkové charakteristiky anodovým odporem, a proto je tu 10 kΩ, z něhož odebíráme napětí výstupní, a dále 1 kΩ, který vyrábí napětí pro následující stupeň. Zisk na 1 kΩ je zhruba 1, ale napětí má opačnou polaritu, a proto je připojen ještě další stupeň s heptodou, zapojenou jako trioda. Také zde je v anodovém obvodu odpor 10 kΩ a za ním potenciometr 2 kΩ, z jehož běžce odebíráme napětí pro zpětnou vazbu do selektivního obvodu.

Tento odpor nesmí být podstatně větší, i když bychom jeho zvětšením získali možnost použít i druhého odporu většího, a tím dostali větší zisk pro připojený Delonův zdvojovač s dvěma malými kuproxovými usměrňovači (sirutor n. pod.). Pak však je největší rozsah podstatně omezen vnitřním odporem zdroje, jak jsme uvedli na začátku. Uvedené zapojení vzniklo po řadě pokusů s různými obvody jinými, a osvědčilo se nejlépe. Je v podstatné míře založeno na práci (3).

Zesilovač sám je citlivý na hučení dvojím způsobem: předně to způsobují malé anodové odpory a odběr z jejich odboček blízko kladnému konci, za druhé je odpor mřížkového obvodu prvního stupně



poměrně značný a proto citlivý na bručení indukované. Hodnotami, udanými v zapojení, je však možné bez obtížných opatření a příliš nákladné filtrace omezit bručení na setinu nebo méně výstupního napětí, a stupňový regulátor, a zčásti i plynulý, je dále úměrně zmenšují. — Ve žhavicím obvodu první elektronky je odbručovač, kterým je možné vyloučit nesouměrnost vlákna proti kathodě a z toho plynoucí bručení. Vliv je však malý a v jednodušších přístrojích bylo by patrně možné odbručovač vynechat.

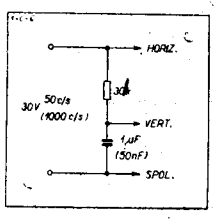
Napětí, získané zdvojovačem z plného výstupního, jde přes 20 kΩ a řiditelný 1 MΩ + 2 kΩ na mřížku triody. Aby regulace působila, nesmí být odpor v anodovém obvodu triody příliš veliký. Vyplývá to ze vzorce pro zisk

$$z = g \frac{Ra}{Ra + Ri}$$

Při změnách předpětí a tím strmosti mění se jenom Ri, g zůstává. Je-li pracovní odpor srovnatelný nebo dokonce mnohem větší než Ri, je možné vzorec zjednodušit v

$$z \doteq g$$

a tu je zisk stálý bez ohledu na předpětí nebo strmost. Podmínka malého Ra je v opozici požadavku linearisace mřížkové charakteristiky, ale zvolené hodnoty představují vhodný kompromis, a tvar výstupního napětí je na pohled neskreslená sinusovka. — Automatika má usměrňovač napojen přes dosti velký odpor 300 kilohmů, který zmenší napětí na zdvojovači zhruba na polovinu hodnoty, dosažitelné bez odporu. Zato však zdvojovač nepůsobí na tvar průběhu napětí, neboť sice odebírá tepající proud a představuje tedy v průběhu periody prudce kolísavý odpor, ten se však ve spojení s mnohonásobným odporem 300 kΩ neuplatní.



Obvod pro získání dvou fázově posunutých napětí pro cejchování.

Ukázalo se také, že při stabilních oscilacích je na anodě prvního stupně průběh napětí čistší než na anodě druhé triody, která pro získání nezávislosti na kolísání síťového napětí musí pracovat jako omezovač a vytváří (poměrně malé) předpětí na mřížkovém svodu 3 MΩ. Proto odebíráme napětí při řízení koncového stupně z prvního stupně, a to z plného anodového odporu. Abychom získali kmitočtově nezávislý regulátor, používáme lineárního potenciometru 0,1 MΩ, který vede na mřížku koncové EBL21. Z téhož důvodu je v anodě místo tlumivky nebo transformátoru jen rozměrný ohmický odpor, a v kathodě poměrně značný odpor pro získání předpětí, který zajistí přiměřené rozdělení emisního proudu mezi anodu a stínicí mřížku. V daném zapojení získáváme na anodě EBL21 největší neskreslené napětí asi 30 V eff, které dělí stupňový zeslabovač v poměru 1:10 atd. Nejmenší nastavitelné napětí je asi 0,1 mV. Výstupní odpor kolísá mezi (přibližně) 10 kΩ a 100 Ω. Paralelně k zeslabovači je možné připojit primár transformátoru s převodem asi 1:1 až 1:3, z jehož sekundáru je možné odebírat asi 0,1 W, ovšem napětí závisí na kmitočtu, zejména mezi 5 a 10 kc/s (rozptylová indukčnost transformátoru). Tohoto napětí můžeme použít ke zkoušce reproduktorů, sluchátek nebo pro napájení můstků. Bylo by také možné připínat primár V. T. přímo k odporu 10 kΩ, současně zmenšit (dvojpólový spínač V. T.) odpor v kathodě asi na 250 Ω, a tím bychom získali výstupní výkon asi 1 W.

Napájecí část je běžná a vyznačuje se jen bohatěji vyměřeným filtračním obvodem. Síťový transformátor, použitelný z běžných zásob, měl zbytečně velké napětí 2×300 V. Aby při zapnutí, kdy jsou ještě elektronky studené, napětí na filtračních kondensátorech zbytečně nestouplo, je připojena trvalá zátěž asi 8 mA odporem 40 kΩ/2 W paralelně k prvnímu ellytu.

První prací při kontrole je zjištění tvaru křivky a stálosti amplitudy na rozsazích. K tomu je téměř nezbytný osciloskop, na němž zjistíme obojí; při nastavení zpětné vazby tak, aby výstupní napětí bylo na pohled čistě harmonické, napětí mírně stoupne při točení k menším kmitočtům, kdežto při prudkém zatočení k větším úplně zmizí, a teprve po nějaké chvíli se aperiodicky vrátí na správnou hodnotu. Čím volnější vazbu volíme (abychom dosáhli čistě sinusového výstupního napětí), tím pomaleji se napětí vrací; dostatečně čistého průběhu dosáhneme ještě když návrat trvá mezi 1 až 2 vt.

Ve snaze získat ještě stálejší napětí měli jsme původně i druhou triodu připojenu na řídicí napětí ze zdvojovače. V tom případě však výstupní napětí kolísalo o 10 až 100 % podle stupně zpětné vazby, a bylo citlivé na nejmenší změny síťového napětí nebo jiné impulsy, jak je to v souhlase s vlastnostmi obvodu s kladnou zpětnou vazbou a omezenou vlastní regulací. Tou míníme na př. účinek mřížkového kondensátoru a svodu u běžného vf oscilátoru: stoupne-li zisk a tedy nakmitá-li větší napětí, vzroste i mřížkový proud a předpětí na svodu, a to způsobí pokles zisku, či je tu tendence k rovnováze. Ta je však získána za cenu deformace napětí na mřížce, protože tepavý mřížkový proud zaviní zřetelnou deformaci křivky, obyčejně vyznačenou ostrými zlomy, a to zde nemůžeme potřebovat. Proto používáme regulace oklikou přes usměrňovač, ten však musí mít filtr k vyloučení st složky, která by způsobovala jak skreslení tak kladnou zpětnou vazbu. Filtr však zavádí zpoždění: kondensátor 4 μF se nenabije na novou hodnotu hned při změně napětí na usměrňovačích, a mezitím napětí na oscilátoru vyskočí. Když se do toho v poměrně složitém obvodu připlete ještě positivní zpětná vazba pro kmitočty podzvukové, způsobí každá změna provozních podmínek pomalé dokmitávání do nové rovnováhy, po případě se rovnováhy vůbec nedosáhne, anebo se aspoň každá změna projeví značnou změnou výstupního napětí, takže použití generátoru pro měření je obtížné.

V udaném zapojení je stav ten. Na anodě první triody vzniká napětí s průběhem bez vyšších harmonických okem rozeznatelných. Při kmitočtu časové základny 3/2 nebo 3/4 kmitočtu pozorovaného průběhu dovoluje rozeznat síť vzniklých křivek nesouměrnosti řad průsečíků a tím i drobné podíly sudých harmonických, zejména druhé. Dokonce nejsou v průběhu ostré zlomy. Zmíněné napětí je řádu 10 V, a z něho desetinu, tedy následujícím stupněm zpracovatelnou hodnotu vedeme na jeho mřížku. Ten si vytváří předpětí mřížkovým proudem, určeným velikostí přivedeného napětí, takže má už jistou vlastní regulaci. Skreslení se však na anodě prvního stupně stěží projeví, protože mřížkový proud 1 μA nevyvolá podstatný úbytek na anodovém obvodu s odporem menším než 10 kΩ ($R_i \parallel$ 10 kΩ). V anodovém obvodu druhého stupně je už průběh zřetelně skreslený 2. harmonickou, ale obvodu zdvojovače to nevadí, protože ten zpracuje obě půlvlny (Delonův zdvojovač působí jako dvojcestný usměrňovač), a část, vedená z odbočky potenciometru na vstup prvního stupně přes selektivní obvod je sice také skreslena, ale selektivní obvod propustí vyšší harmonické na mřížku omezené, právě protože je selektivní. Tím dosahujeme jak prakticky sinusového průběhu výstupního napětí, tak postačující stability výstupního napětí: při značně kolísavé síti bylo kolísání výstupního napětí asi 1 %.

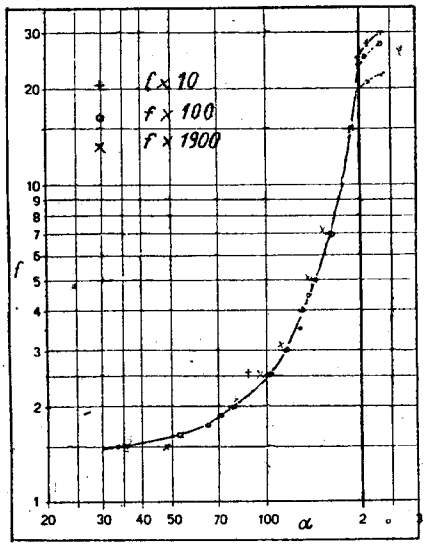


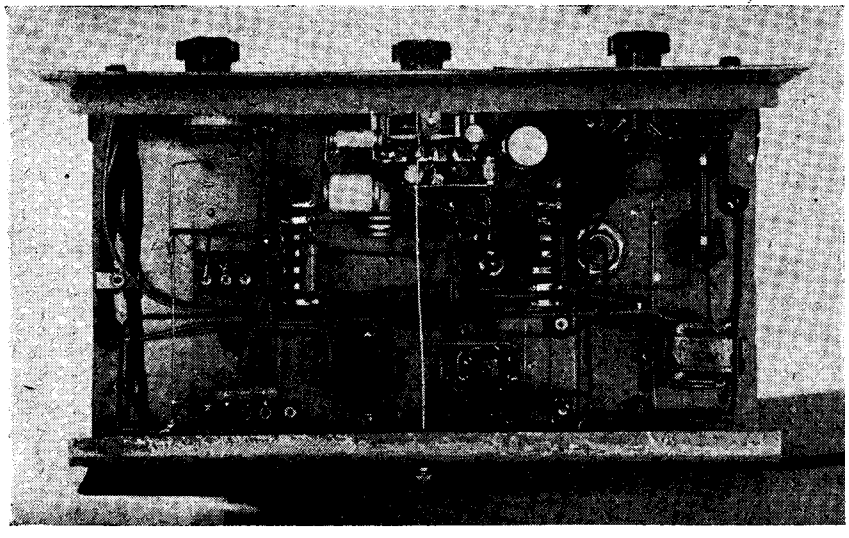
Diagram průběhu stupnice kmitočtu pro jednotlivé rozsahy. Horní zahnutá část je zavinčna odporem zdroje. — Pod kostrou uprostřed přepinač rozsahů, těsně u něho objímka ECH 21, vpravo dole síťová tlumivka.

Cejchování kmitočtů jsme provedli s použitím oscilografu podle RA č. 12/1948 podle návodu (15). Kmitočty do 2000 c/s byly cejchovány podle kmitočtu sítě, který je podle našeho odhadu stálý v mezích 1 %. Poté jsme si pomocným oscilátorem vytvořili kmitočet 1000 c/s, po ustálení ocejchovali jej podle 50 c/s ze sítě, a použili k cejchování rozsahu do 20 kc/s. Tento způsob dovoluje vynášet celistvé stupně přímo do konceptu stupnice. Odtud jsme však jednotlivé dílky odměřili úhlodnes dosvědčí občas. objednávka štítku, že kde f je kmitočet, α je úhel stupnice. Diagram v logaritmických souřadnicích byl by aspoň ve střední části přímkou, kdyby byl potenciometr $R2$ přesně logaritmický; nebylo tomu tak, a závislost je proto jiná, viz obrázek. Kromě toho pozorujeme u větších rozsahů pokles kmitočtů, na horním konci křivek. Ten je způsoben vnitřním odporem zdroje napětí pro zpětnou vazbu, v našem případě řádu 1 kΩ.

Konečně jsme s pomocí oscilografu kontrolovali průběh výstupního napětí v závislosti na kmitočtu. Diagram je kreslen s velikým měřítkem procent a vidíme z něho odchylky až asi 7 %; pro běžná měření jich není zapotřebí dbát.

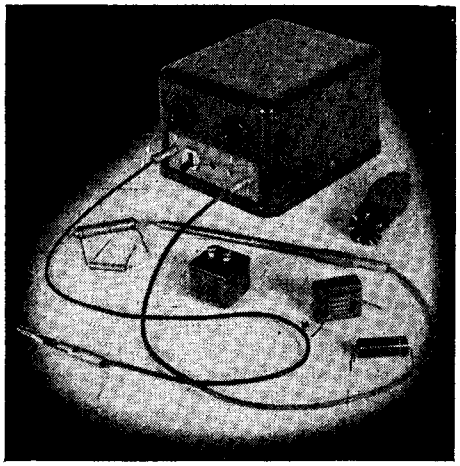
Pokud jde o konstrukci vlastní, postačí snad tentokrát odkaz na snímky provedeného vzoru, a na hlavní rozměry kostry, shodné s krystalovým multivibrátorem podle popisu v č. 5/1949. Kromě selektivního obvodu s příslušným přepinačem, který má být pokud lze blízko elektronce ECH21, není v přístroji choulostivých míst.

Povšechné vlastnosti přístroje byly udány na počátku a nejsou zdaleka nadsazeny. Přístroj, uvedený v (10), byl v r. 1942 hojně používán jak v redakční dílně, tak ve vývojové laboratoři živnostenského podniku a jistě i mezi čtenáři t. l. Přes to je právě popsaný generátor prostší, levnější, snazší ke stavbě i k obsluze a v ostatních ohledech aspoň rovnocenný předchozímu. Proto je tím rozřešen problém malého a levného tónového generátoru, a jeho užitek nemusí být nadále odepřen nikomu, kdo jej opravdu potřebuje.



Prameny:

(1) Single-Valve A. F. Oscillator, K. C. Johnson, Wireless World, březen 1948, str. 82. — (2) Jednoduchý tónový generátor, RA č. 4/1948, str. 105. — (3) Simple A. F. Oscillator, Howard Booth, Wireless World, březen 1949, str. 115. — (4) Jednoduchý tónový generátor R-C, E 1/1949, str. 6. — (5) Práce s tónovým generátorem, RA č. 4/1942, str. 60. — (6) Tři zvláštní případy měření odporů, RA č. 7/1942, str. 118. — (7) Zkouška všestranného výstupního transformátoru, RA č. 10—12/1943, str. 80. — (8) Zajímavé filtry pro nf techniku, RA č. 7—8/1944, str. 39. — (9) Zkoušení tónových zesilovačů, RA č. 10/1947, str. 270, RA č. 12/1947, str. 332. — (10) Generátor napětí tónových kmitočtů, RA č. 3/1942, str. 44. — (11) Tónový a vf generátor, RA č. 3—4/1945, str. 16. — (12) Záznějový tónový generátor 25 až 16 000 c/s, RA č. 6/1947, str. 156. — (13) Tónový generátor s Wienovým můstkem, J. Vosáhlo, RA č. 10/1948, str. 241. — (14) Nový oscilátor RC, E č. 5/1949, str. 103. — (15) Cejchování tónových generátorů E č. 1/1949, str. 11.



ZKOUŠEČKA

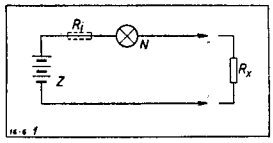
Nadbytek důmyslných a komplikovaných přístrojů ke zkoušení a měření zastírá mnohdy význam a použitelnost přístrojů prostých, většinou už dávno známých, levných při stavbě a pracujících snadno a rychle. Popsaná zkoušečka zastane svým způsobem několik měřidel složitějších a dražších, a je při montáži přístrojů neobyčejně prospěšná. Obvyklým používáním není téměř možné ji poškodit, a náklad na stavbu je značně pod částkou na obyčejný voltmetr.

Podstatou je obvod na obrázku 1. Ze zdroje *Z* vedeme napětí přes indikátor *N*, a do obvodu vřazujeme zkoušený odpor R_x. Je-li malý, prozradí to indikátor tím, že se uvede v činnost, v opačném případě zůstává v klidu. Je-li indikátor s to udávat různé stupně činnosti (žárovka, doutnavka, sluchátko), prozradí také zhruba (řádově) velikost zkoušeného odporu, pokud je v oblasti, kde indikátor působí. Nejširší rozsah má sluchátko, které ve spojení s baterií udává hlučným klapnutím odpory asi do 1 kΩ, a slabším až právě vnímatelným zvukem odpory do hodnoty asi 10 MΩ. Sluchátka musí být ovšem na uších, a to je nevýhodné; proto má naše zkoušečka jen návěstí zrakové, totiž žárovku a doutnavku.

Použitá obyčejná žárovka pro stupnice má provozní hodnoty 4 volty a 0,3 ampéru, t. j. chová se při plném světle jako odpor $4 : 0{,}3 = 13{,}3\ \Omega$. Hodí se k prokazování souvislosti obvodů s odporem od nuly asi do 10 ohmů, při nichž žárovka právě ještě žhne. Odpor 1 ohm se projeví při bedlivém pozorování právě ještě zřetelným poklesem světla. Můžeme tedy žárovky v této úpravě používat ke kontrole cívkových souprav, kde rozeznáme i správnou činnost přepínače rozsahů.

Druhý zkoušecí obvod má st napětí 120 V, na něž je přes ochranný odpor, vestavěný v její objímce, připojená malá návěstní doutnavka. Odebírá asi 3 mA, můžeme ji tedy pokládat za spotřebič s odporem $120 : 0{,}003 = 40\,000\ \Omega$. Dáme-li jí do serie odpor od 1 kΩ výše, projeví se to zmenšením světla. Doutnavka však svítí i při velmi nepatrném proudu, a prozrazuje tedy odpory řádu 1 MΩ docela bezpečně, a s trochou pozornosti můžeme rozeznat světlo i při odporech podstatně větších. Je-li doutnavka napájena střídavým napětím, mohou být tyto velké odpory nejen ohmické, nýbrž i kapacitní a ovšem také induktivní. Jalový odpor 10 MΩ má při 50 c/s kapacita asi 3 nF, a to je hodnota, kterou můžeme bezpečně zjišťovat; zpravidla se však projeví hodnoty ještě o řád menší.

Mezera mezi oborem žárovky a doutnavky může být vyplněna dvojím způsobem: Buď napojíme žárovku na větší napětí, na př. 40 V, a dáme jí do serie pomocný odpor *Ri* takový, aby při zkratu dotykových hrotů žárovka právě jasně svítila. Na př. zvětšené napětí 40 V vyžaduje odpor $36 : 0{,}3 = 120\ \Omega$. Když pak zkoušený odpor dosáhne asi 100 Ω, omezí proud žárovku na polovici, při němž vlákénko ještě zřetelně žhaví. Tak můžeme zjišťovat odpory asi do 100 Ω. Druhý způsob je opačný: paralelně k doutnavce s jejím ochranným odporem připojíme další odpor takový, aby místo 3 mA procházelo při zkratu zkoušecích hrotů 30 mA, t. j.



Obraz 1. Podstata obvodu zkoušečky.

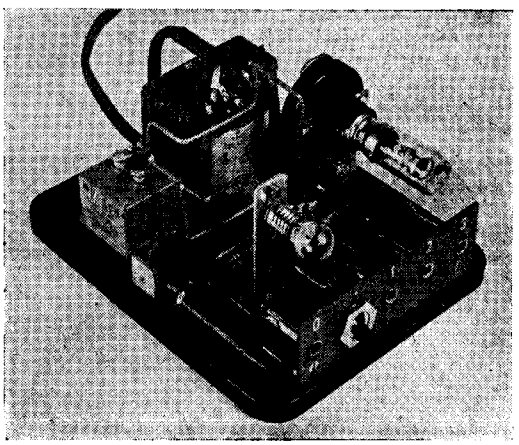
$120 : 0{,}30 = 4000\ \Omega$. Obvod má pak tento odpor, a je s to udávat odpory už asi od 100 Ω výše.

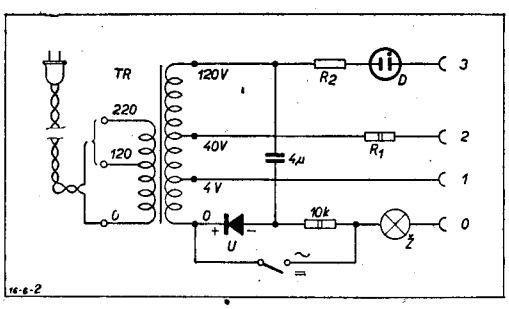
Použitím obou uvedených způsobů bylo by lze vytvořit zkoušečku, která je s to zřetelným údajem reagovat při každém odporu mezi nulou a asi 10 MΩ. Pro jednoduchost a bezpečnost usměrňovače jsme však použili jen většího napětí u žárovky, a zřekli jsme se možnosti určovat odhadem odpory mezi 100 a 1000 Ω, které doutnavka prozrazuje prakticky plným svitem.

Důležitou zkouškou při kontrole obvodů je isolace. K tomu se hodí doutnavka jako spotřebič, který udává i zlomky miliampéru při napětí nepříliš značném. Protože však chceme zkoušet také isolaci kondensátorů, kde je veliký isolační odpor ohmický spojen paralelně s poměrně malým jalovým odporem kapacitním, není možné použít k této zkoušce napětí střídavého, neboť by doutnavka svítila proudem kapacitním, a proud, tekoucí svodem by nemohla udat. Proto je nutno opatřit pro tuto zkoušku napětí stejnosměrné, k čemu postačí selenový sloupek s 15 destičkami, účelně spojenými v celek, a vydolovanými z rozlomené modré nebo červené „tužky" z výprodeje.

Zapojení. Na podkladě uvedených požadavků bylo vyzkoušeno a použito zapojení na obrázku 2. Malý síťový transformátor s primárem přepínatelným na běžná síťová napětí dodává galvanicky odděleným sekundárem (bezpečnost při zkouškách na uzemněných obvodech) napětí 4 V, 40 V a 120 V. Ve společném vodiči je žárovka 4 V/0,3 A. Použitím dotyků ve zdířkách 0—1 (spínač v poloze sepnuté) získáme obvod pro zkoušku malých odporů, asi do 10 Ω. Použijeme-li vývodů 0-2, můžeme zjišťovat souvislost obvodů s odpory do 100 Ω, a konečně mezi zdířkami 0—3 máme zařazenu doutnavku s vestavěným ochranným odporem pro odpory do 10 MΩ a kapacity asi od 1 nF.

Rozpojíme-li spínač, zařadíme do obvodu doutnavky usměrňovač s filtračním kondensátorem a dalším ochranným od-





Zkoušečka po odnětí bakelitového krytu. Vzadu kondensátor, transformátor, stojánek doutnavky, vpředu žárovka, za ní usměrňovač a odpory, na čelné pertinaxové destičce zdířky a spínač usměrňovače. Zkoušečka sama se zapíná síťovou zástrčkou. — Na snímku nahoře zkoušečka připravená k použití s několika zkušebními předměty.

Vlevo obraz 2. Zapojení zkoušečky s hodnotami.

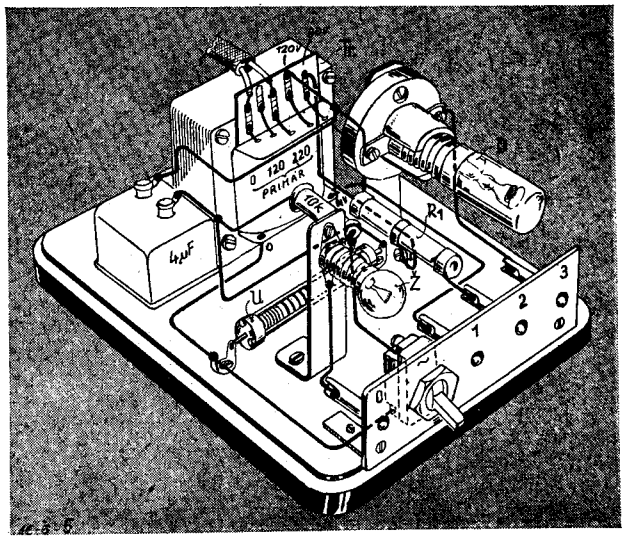
porem. Tím proměníme zkoušečku (vývody 0—3) ve stejnosměrnou, ke kontrole isolace. Odpor 10 kΩ má za účel předně upravit ss napětí, při malém odběru zvětšené kondensátorovým účinkem, zase na 120 V, a dále při vyřazení usměrňovače sepnutím spinače omezuje st proud, tekoucí filtračním kondensátorem, asi na 12 mA, což trvale snese transformátor. Kdyby tu nebyl tento odpor, museli bychom při vyřazení usměrňovače odpínat kondensátor, neboť by jím teklo asi 150 mA.

Součásti. Transformátor (obraz 3 a snímek) je možné navinout na jádro z výprodejních transformátorků M 55 o průřezu jádra 17 × 20 mm² = 3,4 cm², a okénku 10,5 × 38 mm² = 3,99 cm². Počet závitů na jeden volt je 45 : 3,4 = 13,25. *Hodnoty vinutí:* Primár: 120 V: 1600 záv. 0,13 mm smalt. měď. drát. (CuL). Doplněk pro 220 V: 1300 záv. 0,1 mm CuL. Vinutí po vrstvách, prokládáno hedvábným papírem širším o 3 mm než cívka a na okrajích jemně nastříhaným. Nato 3 polohy olejovaného papíru nebo plátna síly asi 0,2 mm, rovněž na okraji roztřepeného, a zalitého parafinem. — Sekundár: nejprve 80 V: 1150 záv. 0,1 CuL. Poté 36 V: 540 záv. 0,3 mm CuL, a konečně 4 V: 58 záv. 0,3 mm CuL. Opět prokládáme po vrstvách, vývody zesíleny kablíkem asi 5 × 0,2 mm. Vinutí při mírném nakynutí pružností drátu smíme pozorně smačknout, aby se vešlo do jádra, navrch položíme štítek s údaji napětí, počtu závitů a síly drátu pro ev. opravu a přikryjeme isolačním průsvitným papírem. Vývody zavedeme na spájecí plíšky.

Usměrňovač jsme vyrobili z rozlomených usměrňovacích sloupků z výprodeje. Bylo by lze použít sloupku celého, buď pro napětí 150, nebo běžnějších 320 i 500 V, které čtenáři znají z dřívějších návodů. Chtěli jsme však šetřit vzácným materiálem, a proto jsme vyrobili jednoduchý držáček na destičky z usměrňovačů rozbitých, nebo i celých, kde však z jedné „tužky" na 500 V vyrobíme tři až čtyři na 120 V. Držáčky je možné vyrobit různým způsobem, jeden z nich je na obrázku 4.

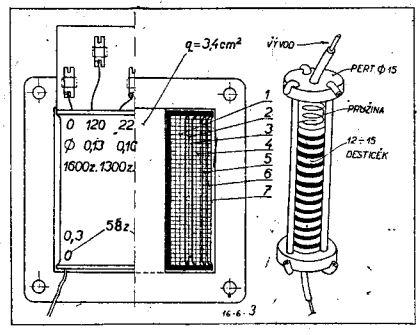
Z pertinaxu síly 3 až 5 mm vyrobíme kotoučky 15 mm, provrtáme uprostřed a na kružnici asi 8 mm dírky 2,5 mm. Střední dírkou procházejí vývody, krajními, které jsou tři rovnoměrně rozestavené, jdou spojovací dráty, využité jako pomůcka k držení destiček a vytvoření klícky. Tyto dráty musí být dobře isolovány textilní špagetou nebo impregnovaným opletením, aby nespojily nakrátko usměrňovací destičky. Mezi zmíněnými třemi dráty má pro ně zbýt místo bez vůle, která by umožnila vysypání. Usměrňovací destičky budou v počtu 12 až 15 srovnány souhlasně k sobě, na straně střibřitého povlaku je jako by anoda usměrňovací elektronky, t. j. značení —.

Hlavní součástky zkoušečky: transformátor, kondensátor 4 μF filtru usměrňovače, doutnavka a žárovka v objímkách, spínač, před ním usměrňovač, odpory (kterých potom nebylo použito pro příliš malou zatížitelnost) a zdířky.



Obraz 5. Spojovací plánek, překreslený podle snímku na předchozí straně. Nezřetelnou část v okolí žárovky nechť si čtenář doplní podle schematu.

Dolejší kresba: úprava síťového transformátoru, navinutého na výprodejním jádru. 1 — primár 120 V, 2 — doplněk pro 220 V, 3 — isolace, 4 — vinutí pro 80 V, 5 — vinutí pro 36 V, 6 — vinutí pro 4 V, 7 — krycí papír. — Vpravo obraz 4, ukázka úpravy usměrňovače z destiček 5 mm.



Ostatní součástky jsou běžné: doutnavka malého tvaru se závitem mignon, značená pro 120 V, což zároveň udává, že nezbytný ochranný odpor je už vestavěn. Žárovka 4 V/0,3 A. Obyčejný spínač. Kondensátor, nejlépe MP, 4 μF, 160 V, výprodejní. Odpory, zdířky, montážní materiál, a bakelitová nebo jiná vhodná krabička. Z lisované krabičky rozměrů 12 × 15 × 8 cm, dříve běžné v odborných závodech, získáme schránku nejvhodnější. Stavbu znázorňuje snímek a výkres, a je docela jednoduchá.

Použití je snadné: dotkneme-li se zkušebními hroty, připojenými do vhodných zdířek, zkoušeného odporu nebo příslušných míst obvodu, rozsvítí se žárovka nebo doutnavka, buď naplno, je-li odpor malý proti příslušnému zkoušecímu oboru, nebo částečně, je-li v něm, nebo vůbec ne, je-li odpor buď příliš veliký v poměru k oboru, kterého právě používáme, nebo je-li vůbec obvod porušen. Ušetříme podrobný popis toho, co nepochybně většina čtenářů zná nebo s čím se několika pokusy snadno seznámí, a popíšeme zato zkoušku kondensátorů, která umožňuje skoro na ráz zjistit jejich jakost.

Spínač přepneme na st (spojeno), zkoušecí dotyky ve zdířkách 0—3, připojíme na zkoušený kondensátor, který musí být aspoň jedním pólem odpojen od jiných obvodů. Doutnavka trvale září, tím jasněji, čím je kapacita blíže hodnotě 0,1 μF, od níž výše doutnavka svítí prakticky stejně jako když dotyky spojíme přímo. Tím jsme ověřili, že je kondensátor buď dobrý nebo má zkrat.

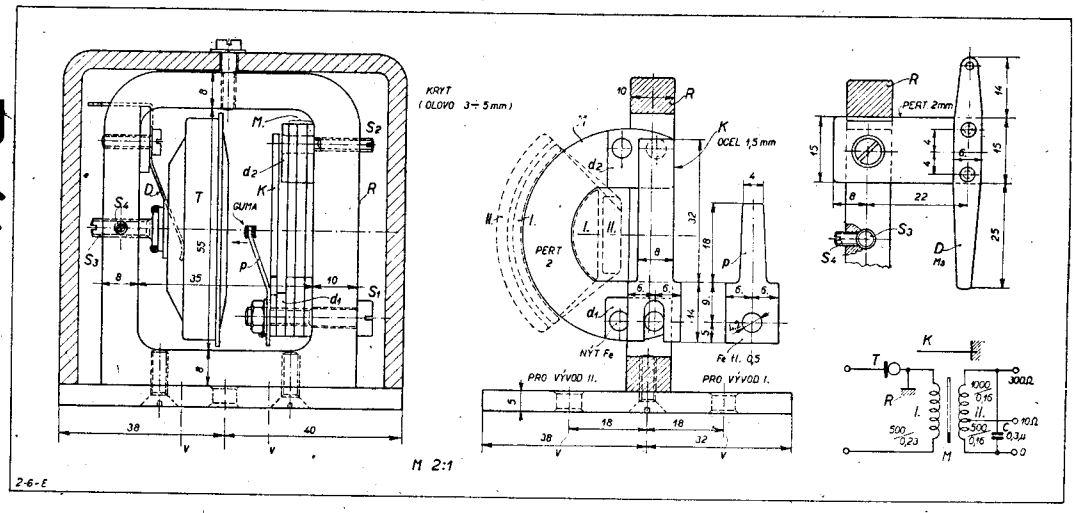
Spínač zkoušečky rozpojíme, t. j. přepneme její obvod na ss napětí. Při dotyku hrotů na kondensátor doutnavka blikne a rázem zhasne. Bliknutí a zhasnutí potvrzuje, že nemá zkrat. Ponecháme kondensátor trvale připojen, a tu při výrobcích průměrné jakosti blikne doutnavka po určité době znovu, a to se více méně pravidelně opakuje. Tento pochod je způsoben svodem kondensátoru, který spolu s kapacitou a doutnavkou tvoří rázový oscilátor. Jeho doba kmitu je přímo závislá na časové konstantě obvodu $t_0 = R.C$, kde R je paralelní odpor (svod) v ohmech, a C je kapacita ve faradech. Pro dobré kondensátory má být tato hodnota rovna nebo větší než 200 (t. j. svod 200 megohmů na mikrofarad). Zjistili jsme u vzorku zkoušečky, že při tak dobrém kondensátoru trvá jeden kmit (doba mezi dvěma záblesky doutnavky) asi 25 vteřin, pokud doutnavka vůbec ještě bliká. Při časové konstantě 40 je kmit asi 6 vt., při 20: 3 vt., a při 5 asi 0,7 vt., t. j. okrouhle 90 blesků za minutu (obraz 6). Tyto počty platí *bez ohledu na kapacitu* kondensátoru, a jsou přímým měřítkem jakosti: čím dokonalejší isolace, tím jsou záblesky časově vzdálenější, na př. v porcelánu zapájené výprodejní kondensátory bliknou jednou, a dalšího blesku jsme se nedočkali; proto jich rádi používáme jako mřížkových vazebních. Naopak blikání přejde v souvislé svícení, vyjde-li z velikosti zkoušené kapacity a její časové konstanty paralelní odpor menší než asi 2 MΩ.

Zjistíme-li tedy, že starší, v papírové trubičce asfaltem zalitý kondensátor 20 nF bliká asi 40krát za minutu, značí to podle předchozích údajů, že jeho časová konstanta je 10 a paralelní odpor $R =$

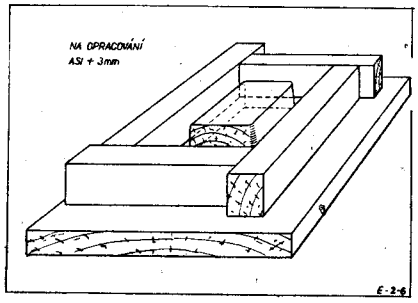
(Dokončení na str. 137.)

Dodatky K MŮSTKU R-L-C

(Elektronik č. 2/1949 str. 58)



Mikrofonní bzučák, napájený z vestavěné baterie a dávající dostatečně stálý kmitočet a průběh blízký sinusovce, dává universálnímu můstku nezávislost na síti, a proto je lákavým zdrojem energie pro měření. Dosavadní úpravy, popsané v tomto listě v č. 7/1947, str. 192 a v č. 2/1949, str. 31, měly však nevýhody, které jeho použitelnost omezovaly. Nevýhody vyplynuly z konstrukce, určené a omezené převážně ohledem na použití běžného materiálu, totiž magnetů a mikrofonní vložky běžné telefonní konstrukce, bez nichž se domácí pracovník stěží může obejít. Poměrně lehká konstrukce ztěžuje nastavování mikrofonu, na němž hlavně závisí



jakost tónu a velikost napětí. Poddajnost nosných částí zaviňuje útlum chvějky a příliš hlasitý akustický tón, který pronikáním ze skříňky bzučáku ruší měření (ztěžuje nalezení minima ve sluchátku, resp. zaviňuje nastavení minima nesprávného). Přílišná kapacita mezi primárním a sekundárním vinutím bzučáku zhoršuje rovněž vyvažování můstku. Konečně otevřená úprava bzučáku omezovala možnost utlumení zvuku, který pronikal ven, s důsledky již uvedenými.

Při zachování výhod, plynoucích z použití běžných mikrofonních vložek a sluchátkových magnetů byly uvedené nevýhody podstatně omezeny novou úpravou. Hlavní nosnou součástí bzučáku je rám *R*, ulitý ze zinku do dřevěné formy a poté opracovaný. Zinek snadno roztavíme v ohništi na železné lžíci, a forma z latěk podle náčrtu, vymazaná před litím kašičkou z vody a tuhového prášku, snesla bez přílišného poškození trojí lití. V rámu je šroub *S3*, na něj je opatrně připájen zadní, isolovaný dotyk mikrofonové vložky. Šroubováním se dá vložka jemně přiblížit k lopatce *p*, která tvoří vazbu s chvějkou

Nová úprava mikrofonního bzučáku. Omezení jeho vlivu na měření velmi velkých a velmi malých jalových odporů. Omezení jeho přímo slyšitelného zvuku.

●

bzučáku *K*. Stavěcí šroubek *S4* zajišťuje mikrofonní vložku před samovolným pohybem. (Při nastavování otáčejme šroubem *S3*, nikoli okrajem vložky, protože bychom mohli střední dotyk uvolnit. Stane-li se to, nezbude než vložku pozorně rozebrat, znovu upevnit uvolněnou střední část a pozorně sestavit.)

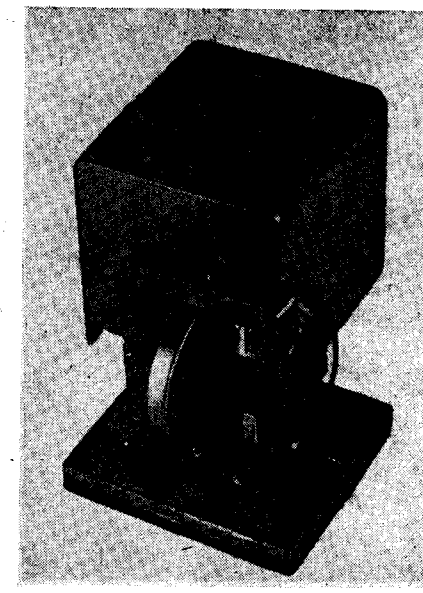
Abychom získali přístup k membráně, pro lopatku *p*, odpíchneme střed plechového krytu membrány hrotitým nožem na soustruhu nebo vložku rozebereme a potřebný otvor vystřihneme a zapilujeme. Přívod ke vložce při zachování její pohyblivosti zastane pružící dotyk *D*, upevněný na pertinaxové destičce, která je přitažena šroubkem do vnitřního rohu rámu. Druhý vývod jde kostrou a vynucuje si proto, aby dotyk lopatky *p* s membránou byl elektricky isolován, neboť by spojoval mikrofon nakrátko. Isolaci zastane kroužek ventilové hadičky, navlečený na konec lopatky.

Magnetová část bzučáku má tři magnety ze sluchátka, opatřené na koncích podložkami *d1*, *d2*, a snýtované na každém konci jedním ze dvou otvorů. Nýty jsou železné; při práci hleďme, aby křehké magnety nepraskaly. Šroubem *S1* jsou magnety přitaženy k rámu *R* i s chvějkou *K* a lopatkou *p*. Chvějka má otvor podélný, takže je možné jejím posunutím nastavit tón na žádaných 1000 c/s. Lopatka působí jako podložka pro matku šroubu *S1*. Sevření musí být důkladné, jinak je upevnění chvějky poddajné a zavádí zbytečný útlum a pokles výšky tónu. Na druhém konci magnetu prochází rámem šroub *S2*, který se opírá o magnety a dovoluje mírně je přiblížit k volnému konci chvějky, a tím nastavit citlivost.

Přímo na obbí magnetů jsou navinuty cívky. Primární má 500 záv. drátu 0,23 mm smalt, tvar vinutí vyznačen v nákrese. Aby následující vinutí sekundární mělo malou kapacitu proti primárnímu, je mezi oběma vložka z lesklé lepenky síly 1 mm, přitažené tkanicí. Vinutí samo má 1500 záv. drátu 0,16 mm, s odbočkou na 500. závitě. Tím získáme trojí možnost připojení: celé vinutí (výst. odpor asi 300 Ω, napětí naprázdno zhruba takové, jako použitá baterie) se hodí pro měření malých kapacit nebo velkých indukčností, kdy můstek zatěžuje bzučák málo, a je vítáno pokud lze velké napětí bzučáku. V opačných případech se snáze měří s menším vnitřním odporem bzučáku, tedy s použitím 1000 nebo jen 500 záv. Kondensátor *C*, vyznačený ve schematu dovoluje vyloučit přílišné jiskření v mikrofonu a tím jeho předčasné opotřebování (viz „Poznámka k návrhu vibračního měniče", Radioamatér č. 4/1947, str. 88.). Optimální hodnota, zjištěná pro popsaný bzučák, byla 0,3 μF.

Nastavování bzučáku je nejsnazší s použitím oscilografu; připojíme jej na sek. vinutí a kontrolujeme podle jeho údaje tvar a velikost napětí. Bzučák ochotně spouští jen je-li směr proudu v I. vinutí takový, aby podporoval magnetismus. Poznáme to buď ze skutečnosti právě udané, nebo tím, že po připojení baterie jde kotvička k magnetu, ovšem jen při malém napětí baterie, a rozeznáme to spíše hmatem než zrakem. Ostatní informace najde zájemce v citovaných předchozích článcích.

Otázka utlumení zvuku bzučáku je dosti obtížná. Ukázalo se, že nejlépe tlumí dokonale t ě s n ý kryt z látky p o k u d l z e t ě ž k é. Použili jsme krytu z olověného plechu síly 3 až 5 mm, musí být dobře



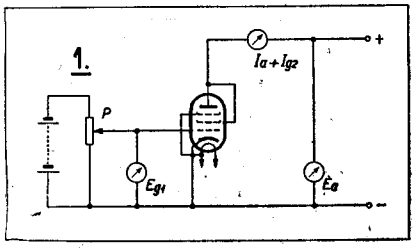
spájen nebo ulit do plechové krabičky. Dokud jsme používali jen krytu ze zinku síly 1,5 mm, nedařilo se pronikající zvuk utlumit dostatečně, i když byl volný prostor v krytu vyplněn vatou nebo gumou. Naopak olověný kryt, těsně přiléhající k základní desce také olověné, omezil zvuk podstatně. Další útlum, zavedený vložením takto chráněného bzučáku do dřevěné skříňky při můstku, omezil jeho projevy na snesitelnou míru. Jen při měření nejmenších kapacit (kdy je citlivost můstku nejmenší a zvuk ve sluchátku slabý) bylo lze pozorovat rozdíl proti napájení můstku z elektronkového generátoru, který je ovšem ideální, zejména protože dává větší energii.

Značný vliv na citlivost můstku má jakost sluchátek. Po několika pokusech s dostupnými vzory nejlépe se osvědčila sluchátka z vojenského výprodeje, podobná dřívějšímu vzoru Telefunken. Letecká sluchátka s gumovými mušlemi účelně tlumila zvuk, přicházející zvenčí, a usnadňovala nastavení nuly v postavení menší citlivosti můstku (malé kapacity pod 100 pF). Měla však proti prve zmíněným citlivost o řád menší: 0,2 mV, zatím co lepší vystačila s 0,01 mV. Přesvědčili jsme se také, že malé změny v postavení membrány nemají znatelný vliv na citlivost. Podobně vliv ss proudu: rozdíl v hlasitosti při změně polarity ss proudu bylo lze pozorovat jen při poměrně velkém signálu 1 Veff, a při proudu aspoň 10 mA. To ovšem neznamená, že bychom směli nedbat polarity; při dlouhém používání s nesprávnou polaritou a značném proudu by jistě magnet zeslábl. Pro můstek se tedy hodí dobrá citlivá radiofrekvenční sluchátka běžného druhu, opatřená po případě gumovými nebo plstěnými mušlemi pro utlumení vnějšího hluku; nesmíme však jejich vložením příliš vzdálit vlastní sluchátka od ušních boltců.

Ostatní prvky, zejména napětí bzučáku a připojení k můstku, zůstávají beze změny, a je touto úpravou, jak věříme, dosaženo optima možností domácího pracovníka. Pokusíme se ještě navrhnout drobný a pokud lze prostý a levný generátor elektronkový, a zprávu o něm přineseme později.

PENTODA JAKO TRIODA

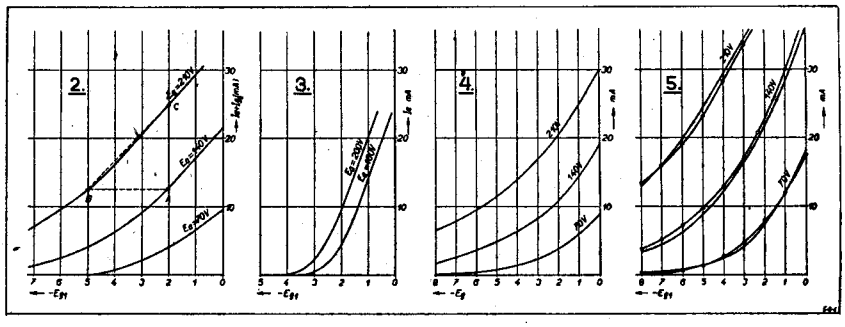
Potřebujeme-li pro návrh nějakého přístroje podrobná data elektronky, nebo chceme-li ji použít v neobvyklém zapojení (pentoda v triodovém zapojení), nestačí zpravidla stručné informace, obsažené v běžných tiskopisech výrobců. Nechceme-li ohrozit práci odhady příliš hrubými, můžeme si změřit charakteristiku elektronky. Na rozdíl od představ méně zkušených pracovníků postačí k tomu jeden nebo více měřicích přístrojů a běžný napájecí zdroj, který zastane nepoužitý přijímač. Nejsnažší je zjištění t. zv. mřížkové statické charakteristiky, která znázorňuje závislost anodového proudu, po případě proudu pomocných elektrod, v závislosti na napětí řídicí mřížky. Toto napětí odebíráme z baterie, přemostěné děličem P dosti velkým, aby se baterie



zbytečně nevyčerpávala. Zapojení je na obraze 1. Máme-li jediné universální měřidlo, musíme měřené údaje zjišťovat postupně zařazováním měřidla tam, kde chceme měřit, a jsme pak odkázáni na stálost napájecího zdroje. Protože však obyčejně nevadí mírné nepřesnosti, není to závada příliš.

Tímto způsobem jsme měřili na elektronce RV 12 P 2000 při napětí z eliminátoru 70, 140 a 210 V; výsledky jsou v tabulce 4. Třetí (brzdicí) mřížka byla přitom spojena s kathodou ($Eg3 = 0$). Při dalším měření byla brzdicí mřížka spojena s anodou, ale při větších Ea a malých $Eg1$ nebyl proud $Ig3$ stálý, což svědčilo o přetížení této mřížky.

Z dat v tabulce vznikl diagram 2 s křivkami ($Ia + Ig2 = f$ (Eg1). Přepona v trojúhelníku s vrcholy ABC v rovných částech křivek, udává svým sklonem strmost $S = (25,5 - 13)/3 = 3,8$ mA/V; vzdálenost charakteristik ve směru řídicího napětí AB udává průnik $D = \triangle Eg/\triangle Ea = 3/70 = 4,3$ %, převratná hodnota průniku je zesilovací činitel $g = 70/3 = 23$. Vnitřní odpor je vázán s vypočtenými hodnotami S a D Barkhausenovým vztahem $SDRi = 1$ a tedy $Ri = 1/SD = 6$ kΩ.



(obraz 3); z jeho měření vyplývá $S = 10,6$ mA/V, $g = 69$ ($D = 1,45$ %) a $Ri = 6,45$ kΩ.

Další měření se týkala sdružené elektronky ECH 21. Nejnázornější výsledky řady měření jsou rovněž v tabulce a dále na obrazech 4 a 5. Je zde zakreslen jednak průběh anodového proudu triodové části (obraz 4), jednak ($Ia + Ig2 + Ig4) = f$ ($Eg1$) heptodové části (obraz 5, křivky plně vytažené), přitom byla $G3$ spojena s kathodou stejně jako $G5$, která není vyvedena. Rozdíl obou systémů křivek je z diagramu zřejmý: Průnik mají obě asi 5%, strmost křivky je však asi poloviční než u heptody, proměněné v triodu, a vnitřní odpor je naopak dvojnásobný. Je to odůvodněno rozměry aktivní části kathody, a ty jsou u heptody ECH 21 zhruba dvojnásobné proti triodové části. Na doklad udaného poměru jsou v grafu 5 zakresleny křivky $Ia = 2f$ (Eg) (křivky s kroužky), jež odpovídají dvěma triodovým systémům, spojeným paralelně; průběh je těsně blízký charakteristikám heptodové části, zapojené jako trioda. Dvě prakticky shodné triody, podobné 6SN7, nezískáme z jediné ECH 21, a tam, kde by shoda měla být, musíme použít jiné elektronky. Připomeňme znovu účelnost spojovat při triodách z pentod třetí mřížky na kathodu, aby její jemné a řídké drátky zbytečně nežhavily a nepokazily vakuum.

JN

Eg \ Ea	RV12P2000 jako trioda 70V	140V	210V	Triodová část ECH 21 70V	140V	210V	Hept. ECH 21 j.trioda 70V	140V	210V
0 V	9,5	21,5	33,8	8,8	19,0	30,0	18,0	36,0	54,0
- 1 V	6,7	17,3	29,3	6,0	15,0	25,0	12,0	28,0	47,0
- 2 V	4,3	12,5	24,8	4,0	10,8	20,5	7,5	21,5	40,5
- 3 V	2,0	9,2	20,4	2,3	8,4	17,0	4,1	16,5	34,5
- 4 V	0,6	6,3	16,0	1,4	6,5	14,0	2,3	12,5	29,3
- 5 V	.	3,8	12,3	0,7	5,0	11,5	1,5	8,5	24,5
- 6 V	.	2,2	9,5	0,4	3,6	9,6	0,9	6,1	20,0
- 7 V	.	1,2	6,9	0,2	2,6	8,0	0,6	4,4	16,0
- 8 V	.	.	.	0,1	1,8	6,6	0,5	3,3	12,9

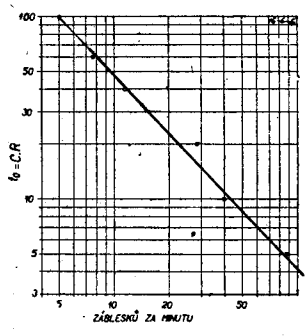
Podobně postupoval pan S. Vojtášek, který poslal redakci t. l. charakteristiku elektronky AF 100 v triodovém zapojení

Tabulka hodnot, naměřených při zkouškách běžných vf pentod v triodovém zapojení.

ZKOUŠEČKA *(Dokončení ze str. 135)*

$= 10 : 0,02 = 500$ MΩ. Porovnáním s mřížkovým svodem a s anodovým napětím předchozí elektronky snadno vypočítáme rušivé ss napětí, které kondensátorem prolíná na mřížku elektronky a posoudíme, zda se kondensátor hodí, nebo zda ohrožuje elektronku.

Prve popsané údaje byly získány pokusy s dobrými kondensátory (vzduchotěsná) 10 a 100 nF, 1 a 10 μF a s uměle vytvořeným svodem z paralelních odporů 2 až 60 MΩ, a mohou být tak ověřeny, kdyby odchylné vlastnosti doutnavky vzbudily podezření, že s použitím udaných konstant dávají výsledky podstatně jiné.



Obraz 6. Diagram závislosti počtu záblesků za min. na čas. konstantě kondensátoru.

FLÉTNA

Návštěvníci našich koncertních síní a divadel, a s nimi i posluchači vojenských nebo lidových kapel při tomto slově vzpomenou pravděpodobně jenom na obecně používanou flétnu a sotva jim přijde na mysl, že by proslulá *„fluste de Behaigne"*, kterou zná středověká francouzská literatura, t. j. „česká flétna", se byla nějak lišila od pozdější „flûte allemande" nebo že by se termín *„flûte douce"*, tak krásně vystihující sladkou něhu flétnového tónu, vztahoval na nástroj jiného tvaru než jsme dnes zvyklí vidět v našich orchestrech.

A přece i naše flétna má za sebou tisíciletý vývoj a mluví-li o ní historie hudebních nástrojů, rozlišuje velmi dlouho dvojí druh: první je t. zv. přímá či zobcová flétna, kterou tak dobře dovedli vyrábět čeští středověcí řemeslníci, druhou je flétna příčná, která nakonec nad svou družkou zvítězila a degradovala ji na pouhou píšťalu, zatím co se sama dostala mezi vznešenější symfonické příbuzenstvo.

O akustickém principu flétny a nástrojů jí podobných se nemusíme příliš šířit. Hráč dovedně staženými a „zašpičatělými" rty vhání nepřerušovaným nebo rytmicky členěným foukáním vzduch do otvoru v hlavici nástroje a jeho dech nárazy na hranu vykrojeného zářezu rozechvívá vzduchový sloupec v dlouhé trubici, jejíž bližší konec je uzavřen a druhý ukončen ozvučným otvorem, čímž se vytváří určitý kmitočet. Ten je ovšem různý jednak podle síly vynaloženého dechu, jednak podle délky vzduchového sloupce, a obojí může být regulováno na flétně klapkami a prstokladem.

Na starých vyobrazeních vidíme, že přímá čili zobcová flétna mívala šest dírek a jednu palcovou, a že později přibyly i dvě dírky malíčkové, z nichž ovšem jednu bylo nutno ucpat voskem podle toho, v které ruce hráč nástroj držel. Přímá flétna měla pro hudbu minulých časů tu výhodu, že mohla být konstruována v různých velikostech a že tedy vedle fléten pro vysoké polohy existovaly i nástroje, které svým laděním sestupovaly do značných hloubek, jak to obliba tohoto nástroje v tehdejších orchestrálních souborech vyžadovala. Poměrně brzy přímá flétna opustila tvar cylindricky vykroužené trubice a byla stavěna v mírně konické podobě, neboť právě to jí dodávalo onoho sladce pastorálního tónu, který nelze dost dobře vyjádřit žádným slovním obratem.

Kritikové příčné flétny, i když uznávali její přednosti, vytýkávali tomuto typu, že nemá možnost sestupu do hloubky, protože příčný nástroj by po svém prodloužení, jež by bylo pro dosažení hlubších tónů nezbytné, kladl přílišné nároky jednak na dechové schopnosti hráče, jednak i při zmodernisovaném klapkovém mechanismu na používaný prstoklad. Tónový rozsah příčné flétny také donucuje její milovníky, pokud ji ještě hrají — jako do nedávna bývalo zvykem v Anglii — několikahlasně v celých kroužcích, k tomu, aby si za basový nástroj k ní přibrali některý jiný hluboce znějící instrument z rozvětvené skupiny jejich příbuzných.

Největší zásluhu o moderní podobu flétny si získal německý virtuos *Theobald Böhm*, který je vlastním vynálezcem jejího dnešního mechanismu. Böhm zkonstruoval dvě flétny, jednu s konickým vrtáním, druhou cylindrickou s parabolickou hlavicí. Tento druhý model, pocházející z r. 1846, měl neobyčejný úspěch a rychle se rozšířil, neboť dal flétně intonační čistotu a neobyčejně vystupňoval její již dříve úctyhodnou pohyblivost. Böhm totiž s matematickou přesností vyvrtal dírky pro všechny tóny, a to i chromatické. Protože prsty hráče nestačily na uzavírání všech otvorů nebo je přikrývaly nepostačujícím způsobem, zkonstruoval ještě soustavu klapek, které je uzavírají, a to tak důmyslně, že při vytváření určitého tónu ty klapky, které nemohou být dosaženy prsty, se uzavřou samy sebou.

Flétna je nástroj o rozsahu tří oktáv. Nejhlubší tón její oktávy se hraje tím způsobem, že se využije celé délky ozvučné trubice a přikrytí klapek, a další tóny se vytvářejí postupným otvíráním jednotlivých klapek. Druhá oktáva se hraje t. zv. přepisknutím, t. j. zesílením dechu, ale stejným prstokladem, neboť je známou vlastností dechových nástrojů (zajímavou výjimkou je pouze klarinet), že „přepiskují" v oktávě. Třetí nejvyšší oktávy je dosaženo dalším vypětím dechu, ale prstoklad je již komplikovaný, křížený, a my nemůžeme v krátkém článku jít do podrobností. Ostatně flétna má i jiná technická zařízení, o nichž se zmiňujeme jen letmo. Má na př. zvláštní klapky pro některé těžko hratelné trylky, a má také dvojité klapky pro týž tón, aby byly dosažitelné různými prsty v různých polohách.

Vedle ctitelů měla však Böhmova flétna brzy i vášnivé odpůrce, mezi nimi i Richarda Wagnera. Její cylindrický tvar poněkud pozměnil její zvuk a odňal mu část dřívější něžné krásy. Vyspělí hráči to ovšem skoro k nerozpoznání zakryjí a dovedou využít dokonale jiných jejích kvalit, a proto nedají na svou flétnu dopustit, jiní však dávají přednost systému virtuosa *M. Schwedlera* a nástrojaře *K. Kruspeho*, kteří společně vytvořili v osmdesátých letech minulého století t. zv. reformní flétnu, jež obnovuje konické vrtání, ale jinak přejímá výhodnou aplikaturu Böhmovu.

Flétna je nástroj složený. I to má vlastně historické důvody. Byla kdysi laděna ve stupnici D-dur a proto byla později dělena na tři kusy, a někdy ve střední části ještě na větší počet; jednotlivé její části se potom do sebe zasunovaly, aby se mohla přeladovat do jiných tónin. I dnes, jak snad víte z vlastního pozorování flétnistů před koncertem, je rozkládací. Na hlavici je ozvučný otvor a také zvláštní šroubek s pístkem, který slouží k čistému vyladění nástroje. Tomu ostatně napomáhá i t. zv. soudek nebo snižka, tvořící přechod k vlastnímu korpusu. Ve středním dílu, který je určen pro levou ruku, jsou tři dírky a šest klapek, a spodním dílem je t. zv. pata, kde jsou opět tři dírky a sedm klapek, a to pro pravou ruku.

Není-li dodnes ustálen nějaký rigorosně závazný vzor flétny pro naši potřebu, je i ve volbě materiálu, ze kterého je tento nástroj zhotovován, značná volnost. Po-

O VYLAĎOVÁNÍ

Všichni známe onen typ fotoamatérů, kteří pochytili od svého obchodníka o fotografickém umění jenom tolik, že mají na svůj aparát fotografovat za slunečného dne při cloně 9 na padesátinu vteřiny, při podmračném dni na jednu pětadvacetinu, nebo raději vůbec nefotografovat. Víme také, že nebyli-li náhodou stiženi nějakou povážlivější duševní vadou (říká se tomu někdy eufemisticky roztržitost), najisto měli album slušných obrázků, často lepších než ti, kdo na fotografii šli „vědecky", ale byli přitom dokonalými fotografickými „antitalenty". Prvý typ, přeneseme-li jej do říše akustiky, byl vlastně jako stvořen pro obsluhu mechanického gramofonu: dovedl nařídit rychlost na 78 předepsaných otáček, nezapomněl natáhnout pero, oprášil pečlivě desku, nasadil jehlu přesně do prvé drážky, a dovedl tedy sobě, a občas i zvaným posluchačům připravit přece jenom nějaký požitek. Předpokladem bylo, že gramofon správně fungoval a že desky nebyly obehrané nebo zničené. Oprávněný odpor k mechanické hudbě, který zejména po prvé světové válce byl mezi milovníky hudby velmi rozšířen, rozsévali totiž majitelé nedokonalých instrumentů a příliš opotřebovaných nebo polozničených desek, jakož i výrobci různého nahrávaného šmejdu.

Druhý typ, o němž jsme se zmínili, nechám s pokojem, ač víme, že tito lidé, kteří se vždy snažili udržet krok s vývojem radiotechniky a kteří tedy od počátku hrál desky jen na rozhlasových nebo jiných přístrojích, se také vyskytují ve značném počtu; „antitalenty" je nazýváme tehdy, když jim příroda odepřela sebeskromnější zárodek hudebního sluchu a hudebního vnímání.

Obsluha rozhlasového přístroje nebo zesilovače, kterým jsou reprodukovány desky, vyžaduje vedle věcí, o kterých jsme se zmínili, také jiné důležité složky, totiž správné nastavení přístroje, či „vyladění". Jde o to, aby se reprodukce blížila obvyklému hudebnímu zvuku, přesněji řečeno; výslednému dojmu, který byl při nahrání na desku zachycen, neboť víc bohužel prozatím dokázat nelze. Nejednou jste četli v tomto listě, kde spočívá kámen úrazu: proti sytosti a zaokrouhlené plnosti nízkých tónů nebývalo pravidlem dosaženo vyrovnanosti v hořejších oblastech zvuku, jimž se muselo různě napomáhat tónovými korekcemi, aby se udržela jakás takás rovnováha. Důsledkem je ovšem i vzrůstající šumot, který toto nahrávání nese s sebou. Má-li být odstraněno, stírá se s ním bohužel i značná část zvuku, a to i nezesíleného zvuku středních poloh. Proto na deskách často znějí především dvě krajnosti: hloubka a výška, ale chybí v dostatečné barevnosti a síle střed. Muzikantům proto někdy připadala gramofonová hudba jako socha, kde hlava, daleko méně výrazná než nony, je nasazena na degenerované, skoro rachitické tělíčko. Ježto s tímto chabým středem se při úpra-reprodukce nedalo mnoho dělat, většina gramofilů při „vyladování" svého přístroje se soustřeďovala na obě krajnosti, t. j. obyčejně buď přeháněla basy nebo se snažila dohnat výšky.

Do nedávna měla častěji pravdu tato druhá skupina, t. j. byla zřetelně blíže skutečnému zvuku symfonické hudby. Hloubkový part skladby zněl totiž skoro pravidlem plasticky i bez zvláštního podtržení, kdežto výškám bylo nutno pomáhat. Nyní však je nutno v modulaci již zachovávat míru. Kdo z nás měl příležitost častěji naslouchat předvádění desek elek-

nejvíce bývá flétna pořizována ze zimostrázového nebo ebenového dřeva, ale je též známo, že bývá zhotovována i ze stříbra nebo ze slonoviny. Slavný britský flétista *A. L. Fransella,* který zemřel v roce 1935, hrál na flétnu ze zlata. Znalci tvrdí, že při správném vyměření dimensí a při přesném vyvrtání trubice není ve zvuku těchto nástrojů valný rozdíl.

Tónový rozsah flétny bývá udáván od normálního *c* na houslové g struně až k c^2, ale na t. zv. h — patě je možno vzít i tón *h* a někteří mistři hry dovedou překonat i c^2.

Vedle obyčejné flétny máme v našem symfonickém orchestru malou flétnu, t. zv. oktávovou, které se italsky říká *flauto piccolo.* Pronikla do orchestru koncem 18. století a je neodmyslitelným jeho nástrojem. Zní přesně o oktávu výše než velká flétna a je na to nutno pamatovat při její notaci. Ta se totiž psaním neliší od flétny normální. Jen výjimečně se v našem orchestru na zvláštní přání některého skladatele objeví t. zv. altová, někdy označovaná i jako „basová" flétna, která je laděna o pouhou kvartu níže než flétna normální, takže o basu lze mluvit věru se značnou nadsázkou. V partiturách starších skladeb je možno najít i *„flûte d'amour"*, která zněla o tercii výše než nejbližší flétna v D-dur (ta musí být ovšem nazývána správně flétna in C, protože je psána v normálním klíči a není transponována) a měla zvláště měkký tón.

Do ustupujícího rodu přímých fléten patřil t. zv. *flageolet,* pro který Mozart napsal notovou linku ve své partituře k „Únosu ze Serailu". Jeho tónový rozsah se pohyboval ve značných výškách od g^2 až do a^4 a byl notován o duodecimu níže. Již za dob dozívajícího rokoka býval někdy nazýván *„pikolou"* a proto také dnes je nahrazován i při hraní starých skladeb malou flétnou.

Flétna byla v minulosti právem nazývána „koloraturkou" našeho symfonického orchestru. Ne nadarmo koloraturní zpěvačka při svých efektních krkolomných pasážích bývá doprovázena „obligátní flétnou", předstihující se s tímto nástrojem ve své dovednosti. V minulých časech, a to na př. ještě tehdy, když psal *Gaetano Donizetti* pro Lucii z Lammermooru její rozlehlé pěvecké pensum v posledním obraze, názorně všem posluchačům stejnojmenné zpěvohry ozřejmující, že tato šílená ovládá dokonale nejen svůj hlas, ale též všechny své rozumové schopnosti, měli to flétnisti zatraceně těžké, když se chtěli vyrovnat nějaké skvělé italské koloraturce nebo ji dokonce umělecky překonat, zatím co dnes to mají podstatně snazší. Vyvolených koloraturek stále ubývá a jejich umění ve srovnání s minulostí se rovněž nevystupňovalo. Naproti tomu Böhmova aplikatura v rukou virtuosního hráče dovede dnes každou koloraturku tak prohnat, že se jí perlí nejen hlas, ale i pot na čele. Flétna ovšem vyniká rovněž v lyrických pasážích.

V minulosti byla i oblíbeným nástrojem sólovým. Po té stránce ovšem ustoupila v novějších časech značně do pozadí, i když máme dodnes suverénní mistry její hry. Kdysi však hrát na flétnu bylo takřka projevem dobrého společenského vychování a hudební literatura pro flétnu zůstávala v popředí zájmu. Dvorní flétista a učitel Friedricha Velikého Johann Joachim Quantz napsal sám pro tento nástroj na 300 koncertů a 200 sonát, a v Anglii byly na příklad pro sólovou flétnu pořizovány úplné transkripce celých oper a oratorií. Bach a Händel napsali pro flétnu a clavicembalo po šesti sonátách, Mozart pro ni složil dva koncerty s orchestrem a jeden koncert pro harfu a flétnu a zařaďoval ji s oblibou i mezi hráče smyčcového kvarteta. V různých kombinacích pro ni psali Haydn i Beethoven. Z moderních skladatelů jsou to hlavně Francouzi, kteří ostatně mají dosud nesporný primát v ovládání dřevěných nástrojů nad ostatními národy i jako instrumentalisté. Kdo někdy slyšel hrát na flétnu Marcela Moyse, najisto nikdy nezapomene ani na jeho oslňující techniku, ani na krásu a vibrato jeho vytvářeného tónu. U nás bohužel v posledních desítiletích obecenstvo nevěnuje tomuto nástroji ani zdaleka tu pozornost, které by si zasluhoval. Máme několik flétistů světové úrovně, a jeden z nich právem sklidil velké úspěchy i při koncertování v cizině, zatím co doma na jeho koncerty se sejde nepatrný kruh zájemců, ačkoli produkcím na jiné nástroje, i když často jde o výkony, nevybočující z mezí lokálního průměru, bývá opětovně přítomen značný počet aplaudujících nadšenců.

Zdá se, že doby, kdy „česká flétna" byla ve Francii opěvána trubadúry, jsou opravdu dávno ty tam. Dnes můžeme úctu a lásku k tomuto nástroji spíše závidět my — Francouzům. *Václav Fiala*

ZESILOVAČŮ PŘI REPRODUKCI DESEK

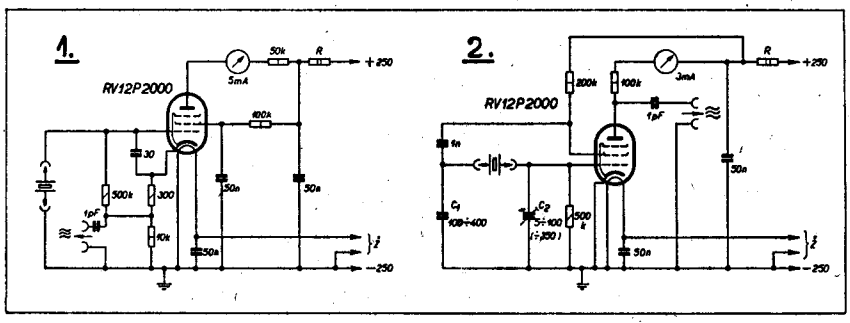
trickým přenosem, jistě si povšiml, s jakou oblibou většina gramofilů zdůrazňuje zvuk a kvalitu basů, jak se jim líbí právě to, co v koncertní síni poslouchají jaksi bezděčně a co je ovšem, jak oni nyní dodatečně objevují, vlastně spolehlivým základem, na kterém stojí celá hudební stavba. Výrobci a obchodníci vědí o této zálibě obecenstva, a proto také nejednou tuto snad nejnápadnější stránku elektrického přenosu sami zdůrazňují. Naproti tomu jiní posluchači se snaží zesílit a prosvětlit vyšší polohy těch skladeb, jež právě elektricky reprodukují. Někdy přitom zeslabují basy, ale záhy rozpoznávají, že tento zásah není dobrý, neboť obyčejně tím utrpí zvuková kvalita celého orchestru, ba i sólového zpěvního hlasu, ani jásavý soprán nevyjímajíc. Souvisí to s tím, že přirozenou amplitudu, kterou má lidský hlas, je nutno při reprodukci zachovat v celém tónovém rozsahu, chceme-li si uchránit celistvost záznamu. Jiní proto ponechávají basy v jejich obvyklém stavu, t. j. přibližně tak, jak byly na desku nahrány, ale zdůrazňují všechny horní frekvence, do nejvyššího možného počtu kmitů, vycházejíce z přesvědčení, že proti barevné skutečnosti v hudební síni je to stále málo. Mají spíše pravdu než ti, kdož podtrhávají zbytečně nízké frekvence a kdo „zatahují" vyšší tóny, aby společně s nimi potlačili šum přehrávané desky. Čím průraznější jsou totiž horní frekvence v reprodukci, tím zřetelnější je také sykot, praskot a šum, jež deska dělá. Najít onu mez, po kterou lidské ucho snáší tento trvalý pazvuk, aby nakonec bylo odměněno dokonalejší, pravdivější a barevně štědřejší kopií hudebního originálu, to zůstane arci věcí osobního vnímání a také osobního vkusu. Zde nelze nikomu diktovat nějaké závazné pravidlo, ale před jednou věcí je nutno naléhavě varovat.

Jako je chybou přílišné zdůrazňování basového partu v předváděné skladbě, tak je stejně povážlivé zapínat u desek napořád nejvyšší frekvence a úplně otvírat clonu přívalu všech pazvuků. Mělo by to snad smysl u desek, nahraných nejdokonalejším způsobem v současné nebo nedávno uplynulé době, ale co s touhou po svrchních frekvencích a po svítivých nejvyšších formantech u skladeb, které jsou nahrány nejvýše do pěti tisíc kmitů? A takových desek má každý gramofil ve své sbírce velmi mnoho.

I když tedy víte, že rozsah svého přístroje musíte nařídit alespoň na 8000 kmitů, chcete-li zachytit dokonale „barvu" houslí, t. j. jejich souznějící formanty, není to nic platno, když je skladba nahrána jen do 4000 kmitů. Takovým přeladěním na vyšší počet kmitů skladbu reprodukujete špatně a zbytečnými pazvuky ji jenom ubližujete. Snese-li to hudebník jakž takž — vždycky ovšem s jistou dávkou utrpení — u nástrojů sólových, prožívá pravá ruka, naslouchá-li podobně zvukově přiostřovaným produkcím orchestrálních těles.

Vezměme si za příklad symfonickou skladbu, která je nahrána do 6000 kmitů. To znamená, že lesní rohy (1500 kmitů) a flétny (4000 kmitů) při dobrých akustických poměrech nahrávací síně a při dokonalém zařízení a náležité péči techniků museji znít skoro přirozeně, zatím co houslím již třetina a trubkám dokonce půl oktávy formantů bude scházet. Nejpřirozeněji tedy bude reprodukovat desku ten, kdo clonu otevře jen na 6000 kmitů, snese-li šum. Přepínání vyšších frekvencí bude mít jenom ten účinek, že výsledný dojem bude dokonale pokažen a skreslen. Takový lovec svrchních tónů, který se posmíval „basistovi" pro jeho zbytečné přepínání, nestojí v podstatě svým hudebním sluchem výše než onen, spíše naopak, neboť milovník hloubek slyší nakonec hloubky, jak opravdu znějí, třebaže v poměru k ostatním nástrojům příliš vynikají, kdežto při zapínání neexistujících vyšších frekvencí znetvoříme zachycený zvuk některých nástrojů nápadnou ostrostí, jakou ve skutečnosti nemají, a orchestrálnímu celku bezpečně odejmeme jeho výsledné zvukové zaokrouhlení. Zkušené muzikantské ucho reaguje také na tento nedostatek velmi citlivě: stalo se mi nejednou, že jsem měl po přehrávání houslového sóla nebo kvarteta své modulační přepínače nařízeny na větší počet kmitů než na jaký byla nahrána symfonie, kterou jsme chtěli poslouchat potom, a hned se posluchači hlásili, že to nějak „ostře" zní. A měli pravdu.

Proto pozor na „ladění"! Jedinou jeho spolehlivou kontrolu je častý a pozorný poslech živé hudby. A těm, kdo by pod dojmem tohoto našeho článku ze správného vyladování svých přehrávaných desek dostali strach, že to vůbec nesvedou, dáme i my po vzoru oněch obezřetných obchodníků s fotoaparáty universální radu. Ať si nařídí svůj reprodukční přístroj na zlatý střední průměr, a pak budou muzikantské pravdě leckdy blíž než věční experimentátoři. Kdo ví, nebudou-li jejich posluchači s jejich méně odborným přehráváním desek daleko spokojenější než u melomanů, hynoucích touhou po nepostižitelných formantech a týrajících proto zbytečně jemnější sluchové ústrojí svých bližních. *Václav Fiala*



KRYSTALOVÝ OSCILÁTOR

bez indukčnosti

(K námětu hledanému v rubrice „Z redakční pošty" v předchozím čísle t. l.

Křemenové výbrusy, hlavně pro větší kmitočty, ztrácejí často po dlouhé nečinnosti schopnost kmitat, jak píší *R. Terlecki* a *J. W. Whitehead* v říjnovém čísle *Electronic Engineering* 1948. Vyzkoušeli proto jednoduchý přístroj, kterým doporučují zkoušet resp. zakmitávat skladované výbrusy v období asi čtyř měsíců, aby nedošlo k úpadku schopnosti oscilací.

Reprodukujeme zapojení v úpravě, kterou jsme vyzkoušeli (obraz 1). Je to vlastně úprava Clappova oscilátoru, jak byla popsána v E 2/49, str. 44, obraz 1; kondensátor mezi kathodou a zemí je zde zastoupen kapacitou mezi vláknem a kathodou elektronky. V původním přístroji byla miniaturní skleněná elektronka RCA 9001, jejíž data se příliš neliší od RV 12 P 2000.

Práce s přístrojem: V anodovém obvodu je miliampérmetr s rozsahem do tří až pěti mA, jehož výchylku nastavíme při odpojeném krystalu na 50. dílek šedesátidílkové stupnice nebo pod. buď řiditelným bočníkem, nebo změnou odporu *R*. Pak zasuneme držák s křemenem do zdířek v mřížkovém obvodu; dobrý krystal se rozkmitá a pokles anodového proudu je měřítkem amplitudy oscilací. Výbrusy, které jsme zkoušeli, dávaly pokles *Ia* až na 35 dílků stupnice. Jak píší autoři, krystal, který již není dobrý, se projeví při zasunutí jen okamžitým malým poklesem anodového proudu, který hned stoupne na původní hodnotu. Takové krystaly jsme ve své skrovné zásobě nenalezli; výbrusy pro kmitočty pod 100 kc/s se v tomto zapojení nepodařilo rozkmitat, ač na př. v multivibrátoru podle E 5/49, str. 106 (snímek v prostředním sloupci, levý krystal), pracovaly. Autoři doporučují své zapojení pro krystaly nad 1 Mc/s, pro menší kmitočty bylo by třeba nahradit kapacitní dělič mřížka — kathoda — vlákno (země) tlumivkami, podle způsobu, navrženého techniky BBC.

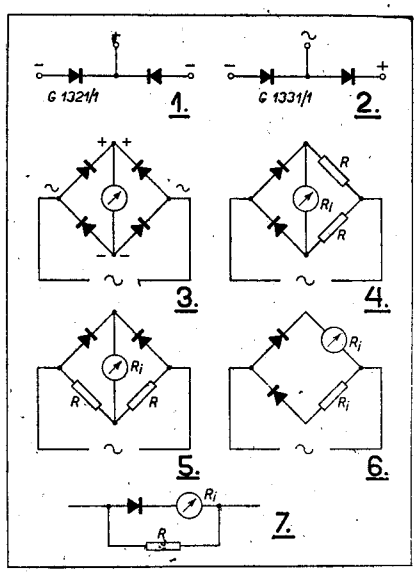
Další schema, které jsme vyzkoušeli (obraz 2), bylo popsáno v 5. č. dánského časopisu *Radio Ekko* 1949. Je to obdoba zapojení Pierceova s krystalem mezi anodou a mřížkou elektronky. Anodový proud elektronky RV 12 P 2000 byl v klidu 2,5 mA a poklesl při zasunutí krystalu až na 1,5 mA, tedy oscilace jistě mohutné. Tento způsob se dobře osvědčil pro výbrusy řádu 100 kc/s; krystaly 7 Mc/s kmitaly se značně menší amplitudou. Změna kapacity C_1 není podle našich zkoušek rozhodná pro amplitudu kmitů; trimr C_2, v originále předepsaný 5 až 100 pF, nám lépe vyhověl s větší kapacitou, až 350 pF.

JN

MÉNĚ BĚŽNÁ ZAPOJENÍ MĚŘIDEL S USMĚRŇOVAČI

Z dotazů, jež dostáváme, lze soudit, že na zdejším trhu ubývá usměrňovačů v úplném můstkovém zapojení, zato však je ještě dostatek pouzdérek se dvěma usměrňovacími články, zejména typů G1321/1 a G1331/1. Podle klíče, uvedeného v RA 3/1948 str. 72, obsahují oba druhy po dvou destičkách a jsou pro usměrněný proud nejvýše 1 mA, avšak rozdílného zapojení: v G1321/1 jsou obě destičky spojeny proti sobě podle obrazu 1, v G1331/1 jsou za sebou (obraz 2). Pro zhotovení měřicího přístroje na střídavý proud můžeme použít různých zapojení, z nichž aspoň některá uvedeme. Předpokladem je ss měřidlo s plnou výchylkou nejvýš 1 mA a napětí ne přes 2 V.

Nejběžnější je zapojení s úplným Graetzovým můstkem, obraz 3. Nemáme-li po ruce usměrňovač se čtyřmi destičkami, složíme jej ze dvou G1331/1; stejně dobře můžeme k tomu použít dvou G1321/1, ale pak musíme opatrně jeden z obou „švábů" rozebrat (povolením stahovacího šroubu; pozor na mastnotu rukou nebo nástroje, která škodí!) a *obě destičky převrátit*, abychom obrátili polaritu středního vývodu.



1, 2 — zapojení usměrňovačů se dvěma články. — 3 — schema s úplným Graetzovým můstkem. — 4 a 5 — měř. přístroj s polovičním usměrňovačem, obě půlvlny proudu procházejí aspoň zčásti měřidlem. — 6 — Symetrické uspořádání, ve kterém prochází měřidlem jediná půlvna. — 7 — Zapojení s jediným usměrňovačem.

Máme-li však jen jeden (dvojitý) usměrňovač a měřidlo dost citlivé, lze zbývající větve Graetzova můstku nahradit odpory, a to podle druhu usměrňovače v zapojení 4 nebo 5. Za předpokladu, že každý z doplňkových odporů má hodnotu *R* a vlastní odpor měřidla je *Ri*, a že odpor usměrňovače je v propustném směru nulový, kdežto v opačném směru nekonečný, lze odvodit, že výsledný odpor celé kombinace je pro zapojení 4

$$Rv=(R+Ri)\|R=\frac{(R+Ri)R}{2R+Ri}$$

a pro úpravu 5

$$Rv=(R\|Ri)+R$$

Není tedy lhostejné, v kterých větvích jsou oba usměrňovače. Zapojení 5 dává při stejném *R* a *Ri* výsledný odpor větší než uspořádání 4 a je tedy výhodnější pro měření, kdežto první případ je vhodnější pro měření proudu. V zapojení, jež uvedl Otakar Horna v E-RA 7—8/1948 na str. 191 je v obraze 5 (jenž odpovídá našemu zapojení 4) chyba, jeden z obou usměrňovačů má být obráceně pólován; pokud autor v textu mluví o analogii s dvoucestným usměrněním v síťovém přístroji, je toto srovnání vhodnější pro naše zapojení 5.

Zapojení 6 je ještě jednodušší, k měření je však využito jen jedné půlvlny střídavého proudu a citlivost je polovinou oné, kterou bychom dosáhli s celým Graetzovým můstkem; *Rv* je zde rovno *Ri*.

Jako příklad, že i s jedinou destičkou lze sestavit měřicí přístroj pro střídavý proud, připomínáme zapojení 7, v němž, za uvedených předpokladů je

$$Rv=[(R\|Ri)+R]:2$$

Odpor *R* nelze vynechat (pokud není obsažen v předřadném odporu n. bočníku), poněvadž jinak by nebyl proudový obvod v hradicím směru a usměrňovač by se asi při prvním pokuse prorazil.

Barevné označení vývodů usměrňovače odpovídá normě DIN — ESČ : červeně je označen vývod, který se má spojit s kladnou svorkou měřidla, modře znamenaný vývod patří na zápornou svorku. Střídavá strana úplných můstků je značena fialovou a modrou barvou; u „švábů" s menším počtem usměrňovacích cest jedna nebo i obě posléze jmenované barvy chybějí.

Dr Jiří Nechvíle

Amatérské „kreslené" spoje

„Tištěné" spoje staly se v USA velikou módou. Začínají s nimi experimentovat také amatéři, jak je vidět z inseránu fy Microcircuits Co, která dodá za 3 nebo 5 dolarů celou soupravu pro výrobu tištěných (lépe „kreslených") spojů: Stříbrný nebo měděný roztok pro spoje, dva roztoky odporové hmoty pro odpory malých a velkých hodnot a isolační ochranný lak. Všechny tyto roztoky schnou na vzduchu za 25 až 60 minut a drží na všech podkladech keramických, skleněných a bakelitového typu. *(Radio Electronics 3/49.)* —rn—

Z REDAKCE

V letních měsících bude Elektronik vycházet k těmto datům (s výhradou možných změn): 7. číslo 29. června, 8. číslo 10. srpna, 9. číslo 7. září, a další vždy 1. středu v měsíci.

×

V červenci probíhají redakční dovolené, z technických důvodů současné. Prosíme proto, aby tazatelé technické poradny a dopisovatelé odložili své dotazy a sdělení do počátku srpna, kdy teprve bude možno je vyřídit.

NOVÉ KNIHY

Prof. Dr Rudolf Schneider, Přesný čas, hodiny a hodinky. 4. přepracované vydání vydal Orbis, Praha 1949. Formát A5, 112 stran, 26 obrázků v textu, 8 obrazových příloh. Šitý a oříznutý výtisk za 60 Kčs.

Po historickém přehledu jedná o druzích času a jeho měření; dále o vývoji časoměrů od kolečkových hodin k nejnovějším chronometrům a křemenovým hodinám. Kapesní a náramkové hodinky, a zvláštní druhy hodin a hodinek popisuje autor v dalších oddílech. V posledních kapitolách je podán návod, jak posuzovat chod hodin, popsány a vyloženy mezinárodní časové signály a závěr tvoří několik zajímavých drobností o hodinkách. Svižně, věcně a přístupně psaná knížka, určená všem, kdo se zajímají o měření času, přijde jistě vhod i našim čtenářům. JN

Učebnice technické angličtiny.

Petr Beckmann, Technická angličtina pro částečně pokročilé, vyd. Ústav moderních řečí, nákladem Práce, Praha, 1949. — Formát 11,5×18,5 cm, 284 strany, šitý a oříznutý výtisk za 72 Kčs.

Účelem této učebnice je zasvětit zájemce do zvláštností anglického jazyka z oboru vědy a techniky. Předpokladem jsou znalosti, jaké je možné nabýt za studia asi jednoročního; podle našeho úsudku postačí však i znalosti samouků, kteří soustavnou četbu v angličtině a se slovníkem doplnili občasným nahlédnutím do jazykové učebnice. Látka je rozdělena do 25 lekcí, zahájených stručným výkladem o probíraném námětu (z našeho oboru Čísla a číslovky, Anglo-americké jednotky, Matematika, Geometrie, Složení hmoty, Mechanika, Světlo, Magnetismus a elektřina, Z Faradayova deníku, Nástroje, Suroviny, Z technického časopisu, Motory, generátory a transformátory, Elektrické sdělování, Radiotechnika, Radar a televise, Moderní fysika). V každé lekci je řada otázek ve vztahu k textu, slovníček, vysvětlení mluvnických zvláštností, rozšířené i na netechnické složky učení, a řada důkladných cvičení v překladech a tvoření vět. Úvodem je kontrolní stránka, podle níž může student ověřit své základní znalosti angličtiny na konci knížky je podrobné provedení všech úkolů a slovníček. — Okolnost, že pisatel této zprávy podobnou učebnici sám naléhavě potřebuje, buď vysvětlením, proč nenásleduje kritický rozbor posuzované knížky. Tolik však může být uvedeno s plnou odpovědností, že úvodní stati lekcí jsou vyznačeny vhodným výběrem, hutným a účelně omezeným rozsahem, a přitom svěží, poutavou formou, a obsah knížky odkryje mnohou záludnost anglo-americké odborné stylistiky, názvosloví a používaných zkratek, i tomu, kdo se již protrpěl jejich luštěním bez pomůcky. Cenné je upozornění na matoucí rozdíly mezi anglickým a americkým způsobem vyjadřování, a samoukové ocení také vhodně transkribovanou výslovnost, která je uchrání blamáží, když chtějí své znalosti reprodukovat nahlas. P.

K předchozím číslům. Do článku „Nový fázový diskriminátor" (viz Elektronik č. 4, str. 78) vloudila se chyba, která ruší smysl odvození. Druhý vzorec na straně 79 (první sloupec vlevo) má správně znít:

$$e_2' = \frac{1/(i.\omega.Cg)}{R + j(\omega.L - 1/\omega.Cg)}\ e_2$$

jak také vyplývá ze vzorce třetího, který je zjednodušením tohoto výrazu. Ing. O. Horna

Knižní příloha „Měřicí methody a přístroje". Dodatečně objevená chyba: str. 154, 7. řádka shora, místo protějším levém, správně protějším p r a v é m.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VINY

Č. 5, květen 1949. — Sladování komunikačních přijímačů, J. Šíma. — Elektronové vázaný „Clapp", A. Zirps. — Jak odstranit parasitní oscilace, J. Rotter. — O drátových a jiných odporech. — O provozu amatérských stanic, O. Petrášek a J. Šíma. — Vysilač CO-ECO pro třídu C. J. Krčmárik. — Udržování akumulátorových baterií, J. Dršťák. — O práci na společném kmitočtu, J. Krčmárik.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 8, duben 1949. — Grafické řešení lineárních diferenciálních rovnic, Ing. J. Hlávka.

AUDIO ENGINEERING

Č. 4, duben 1949, USA. — Záznam na desky v rozhlasovém vysilači, W. J. Mahoney. — Spojitě proměnná tónová clona v předzesilovači, D. C. Bomberger. — Všesměrový mikrofon, J. K. Hilliard. — Pokusy s ultrazvukem, II, S. Y. White. — Problém řezací jehly při záznamu s mikrodrážkou. Jiří Tichý

COMMUNICATIONS

Č. 3, březen 1949, USA. — Snímací část tv vysilače v autu, F. W. Harwel a E. D. Hilburn. — Směrové anteny pro pásmo 152 až 162 Mc/s, J. S. Brown a V. J. Moffatt. — Měřicí technika v fm vysilači, F. E. Talmadge. — Radar pro civilní letectví, S. Freedman.

ELECTRONICS

Č. 4, duben 1949, USA. — Měření na leteckých linkách, J. Albin. — Ukv spojení s isolovanými oblastmi, E. H. B. Bartelink, a E. A. Slusser. — Atomové hodiny jako standard kmitočtu a času, F. H. R. — Spouštový obvod s velkou rychlostí, W. B. Lurie. — Můstek pro měření a automatické třídění součástek, J. D. F. — Návrh vf části tv přijímače, I. H. M. Watts. — Měrný zesilovač s velkým vstupním odporem, J. F. Keithley. — Směrové anteny pro am rozhlas, J. H. Battison. — Regulátor hladiny nosné vlny, W. S. Chaskin. — Nf kmitočtoměr s přímým odčítáním, A. A. McK. — Měření atmosferických poruch, H. Reiche. — Radarový kalibrátor, R. L. Rod. — Am pomocný vysilač s malým skreslením, E. S. Sampson. — Nomogram pro zisk přijímače, P. G. Sulzer.

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 10, březen 1949, USA. — Můstek na měření impedací při kmitočtu 50 kc/s až 5 Mc/s, R. A. Soderman.

PROCEEDINGS I. R. E.

Č. 3, březen 1949, USA. — Detekce signálů odražených Měsícem, J. H. Dewitt a E. K. Stodola. — Šíření centimetrových vln nad mořem, J. S. McPetrie, B. Starnecki, H. Jarkowski a L. Sicinski. — Poměr frekvenčního a fázového zdvihu v fm systémech, D. K. Gannet a W. R. Young. — Šroubovicová antena, J. D. Kraus. — Význam setrvačnosti elektronů v ukv triodách, R. R. Law. — Pokrok radiotechniky v roce 1948 — seznam literatury.

RADIO ELECTRONICS

Č. 7, duben 1949, USA. — Zlepšené elektrety, E. Padgett. — Mikrovlny, I. C. W. Palmer. — Generátor pro diathermii, H. L. Bumbaugh. — Anteny pro televisi, IV, E. M. Noll a M. Mandl. — Telefonní vedení v rozhlase, I, L. L. Kimball. — Nf impedanční přizpůsobení, II, jak kombinovat a přizpůsobit několik různých reproduktorů, W. Richter. — Základy opravářství, III, J. T. Frye. — Ohmmetr s rozsahem do 300 MΩ, J. T. Bailey. —

Č. 8, květen 1949. — Tv přijímač s osmi elektronkami (referát z T. S. F. pour tous, prosinec 1948). — Anteny pro televisi, IV, E. M. Noll a M. Mandl. — Jak pracuje elektret, E. D. Padgett. — Elektronika v lékařství, VII, měření aktivity svalových vláken, E. J. Thompson. — Telefonní vedení v rozhlase, II, L. L. Kimbal. — Porovnávací data měřidel s mnoha rozsahy, R. P. Turner a R. F. Scott. — Můstkové zapojení měřidla s jediným usměrňovacím článkem, H. B. Conant. — Základy opravářství, IV, J. T. Frye. — Mikrovlny, II, C. W. Palmer. — N. impedanční přizpůsobení, III, výpočet a konstrukce výstupních transformátorů, W. Richter.

RADIO & TELEVISION NEWS

Č. 4, duben 1949, USA. — Ústřední tv antena pro nájemní domy, I. Kamen. — Pozorování přechodových zjevů v zesilovači, G. Southwort. — Moderní tv přijímače, XIII, M. S. Kiver. — Začátky amatéra-vysilače, III, R. Hertzberg.

ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 255, květen 1949, Anglie. — Stabilisátory napětí, I, F. A. Benson. — Záporná zpětná vazba, složená z proudové a napěťové, K. R. Sturley. — Neutralisace vstupní kapacity nf zesilovačů, V. H. Attree. — Použití obrazovky ve fotografii a optice, II, C. Berkley a R. Feldt. — Pomůcka pro grafický výpočet hyperbolických funkcí, H. M. Clarke. — Přenosný počitač záření pro geologický výzkum, O. J. Russell. — Optimální výkon vlnového analysátoru, N. F. Barber. — Elektronkové stopky, K. J. Brimley.

WIRELESS WORLD

Č. 5, květen 1949, Anglie. — Fm oscilátory s jedinou elektronkou, II, K. C. Johnson. — O kreslení spojů ve výkresech, L. Bainbridge-Bell. — Kdy negativní vazba přejde v positivní.

RADIO EKKO

Č. 4, duben 1948, Dánsko. — Budicí oscilátor pro amatérská pásma. Kv třílampovka.

Č. 5, květen 1949. — Modulace amatérských vysilačů na řidicí nebo brzdicí mřížce. — Zesílení basů při přenosu s desek. — O záznamu na magnetický nás nebo drát, H. Führer. — Nová zapojení oscilátoru s krystalem.

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 264, březen 1949, Francie. — Radiové pomůcky k vedení a přistávání letadel, A. Violet. — Anteny pro hyperfrekvence, J. Maillard. — Širokopásmové zesilovače s rozladěnými obvody, L. J. Libois. — Elektronka jako proměnná indukčnost, I, R. Leprétre. — Kdo vynalezl telegrafii bez drátu, L. Cahen.

ELEKTROTEHNIČAR

Č. 1, leden 1949, Jugoslavie. — Nikola Tesla, jeho život a práce. — Tabulka kv vysilačů. — Přijímač pro amatérská pásma. — Tabulka měděných a odporových drátů.

RADIO

Č. 1/2, leden/únor 1949, Polsko. — Můstek na měření R a C, J. Myszkowski. — Dynamický reproduktor, II, W. Kowalski. — Opravy elektrolyt. kondensátorů. — Nové primární články. — Rozhlas po drátě, III, Z. Batusiewicz.

DAS ELEKTRON

Č. 1, leden 1949, Rakousko. — Nové přijímače v západním Německu, K. Tetzner. — Výpočet mf pásmových filtrů, P. Knischka. — Elektret, C. Borchardt. — Elektronka s putující vlnou, F. V. Benz. — Seznam dv a sv rozhlasových vysilačů.

Č. 2, únor 1949. — Amatérský magnetofon. — Nové elektronky v Německu. — Zjednodušená zapojení, I. Ludwig. — Použití elektronek s thermickou emisí z mřížek, H. Kern. — Výzkum ionosféry, A. Bruzek. — Klíče k označení elektronek různých výrobců.

Č. 3, březen 1949. — Tištěné, lisované a nýtované spoje. — Malý superhet s elektronkami řady U41, I. Vist. — Názory prof. Ehrenhafta na singulární magnetismus, K. Kerö. — Magnetické zesilovače, F. Benz. — Model železnice s elektronickým řízením. — Problémy pomocného vysilače, R. Hauke. — Jak létala V1, O. Golling.

Č. 4, duben 1949. — Nf záznějový generátor. — Ukv rozhlas v Německu. — Návrhy průmyslu ve výrobě měřicích přístrojů, M. Zimmermann. — Problémy kolem pomocného vysilače. — Konstruktér Slišković o své práci. — Jak létala V 1, O. Golling.

RADIO WELT

Č. 3/4, březen 1949, Rakousko. — Zkouška uzemnění při vf, V. Fritsch. — Konvertor pro kv pásma, G. Cyhlarz. — Dva jednoduché přijímače pro příjem kv a ukv amatérských stanic. — Problémy rakouského amatérav vysilače, 1949, O. Kermauner.

RADIOTECHNIK

Č. 3, březen 1949, Rakousko. — Televisní přijímače s projekční obrazovkou. — Superhet s elektronkami řady U41. — Přenosný přijímač na baterie s laděním změnou permeability a doplňkem pro napájení ze sítě, I. Riess. — O silikonech, K. H. — Zapojení s iontovkami, C. Deimel. — Ukv spojení ve Francii, H. Sobotka. — Měření šumu a mezní citlivosti, L. Ratheiser.

Č. 4, duben 1949. — Superreakční zapojení, W. Nowotny. — Ultrafax, W. Kasperowski. — Nové čočky ke směrování mikrovln, Ny. — Superhet s elektronkami řady U41 s rozestřenými kv pásmy. — Dvoulampovka nové úpravy (v globusu), W. Honsowitz. — Tyčová antena v okně, E. Langer. — Nové elektronky v Německu, Ra. — Činnost fotočlánků a zapojení s nimi, W. Exner. — Měřicí a zkoušecí zařízení pro permanentní magnety, E. Steinort. — Novinky z vídeňského veletrhu.

Č. 5, květen 1949. — Směrová spojení mikrovlnami v USA, J. Kornfeld. — Demodulace fm signálu, L. Ratheiser. — Iontové spinače, C. Deimel. — Dva návody na malé přijímače. — Bleskový stroboskou Philips. — Atomová fysika a lékařství, H. Hardung-Hardung. — Přednosti a vady Clappova oscilátoru, K. Hoefner.

RADIO

Č. 2, únor 1949, SSSR. — Radioamatérství a úlohy organisace DOSARM, gen.-plk. V. I. Kuzněcov. — Práce s oscilografem, B. Gurfinkel. — Reaktační elektronka, K. Ščučkoj. — Přijímač pro pásové ladění, N. Borisov. — Krystalka s otočným běžcem, M. Oblecov. — Fm heterodyn, M. Štejner. — Můstek na měření R a C s mag. okem, E. Nechajevskij. — Ukv transceiver, O. Tutorskij. — Malá televisní střediska, N. Afanasjev. — Demonstrační model radiolokátoru, I. Spiževskij. — O selektivitě, L. Polevoj. — Reostat a voltmetr ve žhavicím obvodu, S. Ignatěv.

Č. 3, březen 1949. — Velký učeněc A. S. Popov, N. A. Bajkuzov. — Přijímač s časovým spinačem, G. Borič. — Výpočet indukčnosti z rozměrů, P. Goldovanskij. — Nové vlny — nová technika, F. Čestov. — Vysílací linky, B. Gurfinkel. — Reflexní superhet s transitronovým směšovačem, M. Ganzburg. — Tovární přijímač „Leningradec". — Zesilovač bez kondensátorů, I. Akuliničev. — Osciloskop s LB 8, I. Spiževskij. — Ohmmetr s několika rozsahy, P. Šabanov. — Stabilisátor síťového napětí, V. Enjutin. — Šlapací pohon generátoru, S. Ignatěv. — Jak pracuje reproduktor, M. Žuk.

RADIOTECHNIKA

Č. 1, leden/únor 1949, SSSR. — Dopis V. I. Lenina J. V. Stalinovi o vývoji radiotechniky. — Režimy činnosti koncových elektronek ve vysilači, N. L. Bezladnov. — Diskuse nepravidelností kmitočtové charakteristiky nf kanálu, P. V. Anasjev. — Theorie krystalového oscilátoru, S. I. Evtjanov. — Výpočet mf zesilovačů, M. L. Volin. — Stabilita kmitočtů magnetronů dynatronového typu, N. S. Zinčenko. — O sekundární emisi v magnetronech, G. M. Gerštejn. — O supergenerátoru, III, L. S. Gutkin. — O pobytu A. S. Popova v Oděsse, L. A. Dumer.

RADIO SERVICE

Č. 63/63, březen-duben 1949, Švýcarsko. — Radio v Německu po měnové úpravě, K. Tetzner. — Nový způsob grafického řešení elektrických problémů, III, F. Cuénod. — Návrh ochrany elektrolyt. kondensátorů, R. Huebner. — Opravy přijimačů, dokončení, F. Menzi. — Synchrodyno, H. Gibas. — Elektronkový voltmetr, I, O. Limann. — Kurs televise, XIII, R. Devillez. — Zapojení diskriminátorů, J. Dürrwang. — Přijimač pro fm a am, R. Huebner. — Normy pro měření výkonu přijimače, J. Dürrwang.

PRODEJ · KOUPĚ · VÝMĚNA

Inserční podmínky otištěny v předchozím čísle.

Prodám 10 ks. spec. duodiod LG 4 po 75 Kčs. L. Janovský, Bzenec, Baráky 125. 410

Prod. sady elektr.: 2× RV12P2000, RL12-T15, (430), KC3, KDD1, (230), 2K2M, SO243/200, jednotl. B217, KL5, 2A7, 2B7, REN914. Koup. EK2, VL1, VL4, RENS-1234 jen nové plomb. Jar. Nečas, Brno I, Fišerova 18 411

Ohmmetr až 5000 Ω prodám za 700 Kčs. Drvota, Praha XIV, Mojmírova 6. 412

Koup. elektr. LS50, EZ11, Multavi n. j. měř. přístr. Z. Brudna, Praha XIX, Sochařská 2. 413

Dám 2× UCH21, UBL21, 2× UY-1N, DF22 vše nové za filmy 6 × 9 (také fot. pap.). Jos. Raszka, Dolní Žukov 87, p. Č. Těšín. 414

Koup. RA č. 1—4/47, č. 1/46, č. 5—8/45, J. Volný, radiomech., Litovel. 415

Koup. 2 el. Super podle ČAV. Vysíl. pro začát., bez elektr. a elimin. s cívkami. M. Jiskra, Panská Ves, p. Dubá. 416

Predám elektr. všetkých značek, 18 W zosilovač (3000), eliminátor Philips (1450) bat. přijimač Telegrafia (3600), benz. agregat na 220 V striedi. 2 kW pre domáce svetlo (18 500). Kupim seleny 053/32, 2× DAH50. F. Alex, Bratislava, Záborského 15. 417

Prod. nov. obr. DG7/2 Philips za NŮC. Vym. nové 2× 7H7 Silvania za nové 2× 6SK7. J. Benc, Praha VIII, Nový Stříž-kov 86. 418

Koupím A442 a skříň DKE a repr. Marek, stud. Příbram 273/II. 419

Prod. kondens. mikrofon vč. bat. předsesil. 1200 Kčs., pásk. amat. mikrofon 700 Kčs. J. Hájek, Praha VIII, 1342. 420

Koup. RA kompl. roč. 1940 až 1945, neb vyměním za anglickou, franc. či belgickou radioliteraturu. Zn. „Podle dohody", 1214 na Pruna Praha I/569. 421

Svářeč. stol. klešť. AEG (3000,—), Siemens. (2000,—), dom. tel. (800,—), graf. teplom. (2000,—), kmitom. (2000,—), asi 50 svaz. „Vynál. a pokr.", „Strojn. obz.", „Nová Práce", vázané po Kčs 25,— prodá J. Čermák, Kut. Hora, Nádražní 307. 422

Koup. nabíj. dynam. 4 n. 6—12 V, bater. Super. el. RL1P2, 24P2, P700, KF3, 4, KC3, KDD1, KK2, KL4, DLL, DL, DF, DK, DAC21, DF22, D1, DAF, DF, DCH, DC11. E. Danišík, Vintířov 49 u Kadaně. 423

Prod. el. 2× UCH21, 2× UY1N, VF7, VCL11, 2× RV2P800, 2× RV12P4000 úp. n. c. el. d. katal. voj. à 150,—, mavom, s rozs. 2, 5, 10, 50, 100, 250, 500 V =, 2, 5, 10, 100, 250, 500 mA =, za 1400,— přij. Torn e. b. s náhr. sad. el. a akum. 2 V prov. i schop. za 4000,—. K. Jirgala, Sokolnice 183 u Brna. 424

Vym. 20× RV12P2000 za RV2, 4P700 i jedn. B. Šimíček, Olomoucká 2, Blanická 6. 425

Benzinoelektrický agregát 220 V 50 per. 1 až 2,5 kW vyměním za stolní soustruh. J. Houdek, Liberec XI/272. 426

Koup. el. E444. Pokorný, Tišnov, Nádražní 34. 427

Koupím n. vyměním VL4 a AL1 + 4, prod. miniat. dynam. Kčs 350,—, bakel. desky Kčs 160,—, seleny à Kčs 190,—. J. Burian, Kunratice u Prahy. 428

Koupím elektr. DCH11, DF11, DAF11, DC11, DDD11, F. Pohnán, Paseka, p. Křečovice u Neveklova. 429

Prodám lampy E406N (250,—), RV2, 4P700 (120,—), stol. uhl. mikro (800,—). Potřebuji 2× ECH21. J. Štanc, Příbram II, 154. 430

Koup. Multavi II, Multizet neb pod. měřicí přístroj. V. Kračmar, Praha XX-Skalka, Královická 43. 431

Prod. kondens. 2× 500 (170,—), síť. tlum. (70,—, 90,—), síť. trafa žh. 4 i 6. 3 V (250,—, 300,—), perm. ampl. Phil. Ø 20 cm (400,—), 2× perm. ampl. pošk. membr. (à 200,—), super. sady Phil. 520 A (380,—), Phil. 697B (400,—), franc. na přep. (500,—), ital. na přep. a s otoč. kond. přes. kop. Java super 35 Telegr. (500,—). J. Křepela, Teplice-Lázně, Jiráskova 7. 432

Prodám několik nových RV12P2000 à Kčs 120,—. J. Šimánek, Praha XII, Máchova 19. 433

Koupím vývojku Philora 300 nebo Osram Hg 300. O. Šálek, Ostrožská Nová Ves 176. 434

Koupím vysokofrekv. káblík 20 × 0,05 neb 30 × 0,05 asi 50 m a smaltovaný drát 0,15. V. Růžička, Pševes 42, p. Kopidlno. 435

Kúpim vybračný menič prúdu z 6 W na 120 W, používatelný k radiopřístroji Rytmus. Fr. Lott, Košice, Narodná tř. č. 28. 436

Prod. kúř. zkoušeč elektronek 2500,— Kčs, 4 elektr. mod. sup. Telegr. 6500,— Kčs nové. C. Richtr, Praha V, Břehová 4. 437

Prod. více selen. usměrň. 200 mA/300 V (200,—), LS50 (250,—), RV12P200 (150,—) ellyty 2× 8mF/500 V (70,—), KF3 (230,—), LB8 (1000,—) vzd. kond. orig. 10HS 100 cm. P. Štirský, Praha X, Cyrilomet. nám. 11. 438

Krystaly 1000 Khz, měř. přístr. rotač. měnič, kr. vl. součásti a j. materiál dle dohody dám za benzinoměr a tachoměr „Opel". D. Vank, Brno XII, Hostinského 6. 439

Prodám 3 dyn. o 8 cm po 300,— Kčs. Ivo Kolář, Olomouc, Šibeník 2. 440

Za bezv. EK2, AL4, EBF2, AZ1, dám AF7, AF3, EBL1, AH1, AK2, AB2. Bouček, Praha 150, čp. 354. 441

Kúp. el. 2× EL6—12, AL5, 4654, P4000, 16 μF ellyty reprod. mA met. 0,5 mA, fotobunku gramof. motor a iný mater. Slav. Lovich BSP 406 Svit. 442

(Dokončení na 4. straně obálky.)

Řídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařské, nakladatelské a novinářské závody, nár. pod., v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon číslo 519-41*; 539-04; 539-06. Telegramy Orbis-Praha. ● „Elektronik", časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné na celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovné; výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplatním lístkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis - Praha XII, na složence uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika".

Prodavnica listu u Jugoslavii: „Orbis", Beograd, Terazije 2.

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

Příští číslo vyjde 29. června 1949.

Redakční a inserční uzávěrka 11. června.

Radioamatéři

kteří chcete zvoliti radiotechniku za své hlavní zaměstnání, hlaste se u nás! Potřebujeme spolupracovníky jak ve výrobě, tak i v laboratoři.

VILNES, PRAHA XVI, Plzeňská 218
TELEFON 457-07

1008

Národní podnik pro výrobu radiopřijímačů ve východních Čechách

přijme několik

mladších radiomechaniků s 2 až 4letou praxí a jednoho zkušeného opraváře s delší praxí. Nástup pod zn.: „IHNED" do admin. t. listu 1053

Větší počet kovových elektronek

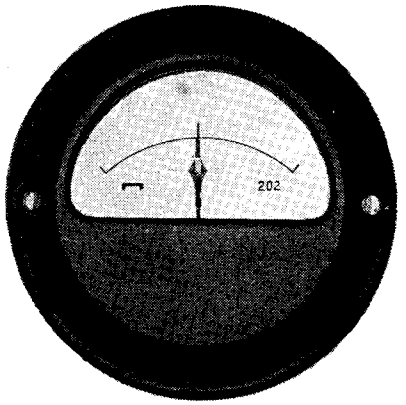
EF 11, EF 14, EF 12, EF 13, EB 11, EBF 11, EDD 11, EBC 11, ECH 11, LD 1, LD 2, LD 5, LD 15, LG 1, RD 2.4 TA, RD 12 TA, RD 2 MD

koupí ihned i jednotlivě

RADIOTECHNICKÝ ÚŘAD, PRAHA, NÁRODNÍ 25

GALVANOMETR

vhodný ku konstrukci můstku
0,5 Ω – 5 MΩ



Kčs 580,—

DODÁ:

Výrobce elektrických měřicích přístrojů

A. KRIŠTOF

PRAHA II, NA ZBOŘENCI ČÍSLO 7

Dodací lhůta inserovaného přístroje 30 dnů

1031

Prod. 2× E424, 1× E447, E442, E455, E444, E453, C443N, RES164 à 150,—. AZ1, RCN354, V2118 (asi jako UY1) à 60,— Kčs. J. Bazika, Praha-Dejvice, Nad Šárkou 1. 443

Prodám elektr. hřídele à 300,— Kčs, buz. dynam. 30 cm Telefunken (800), LD1 LD2, LG3, LS1, LS180, VY2, AB2, vše za 950 Kčs, nožič. elektr. Koupím AL4, J. Benetka, Úšovice u M. Lázní. 444

Koupím DF21, DL21, DDD25, neb podobné a 2× RV2, 4P700. Též jednotl. A. Fallada, Praha I, Dušní 16. 445

Prod. kompl. souč. na super. dle schema z RA. č. 1/1948 za Kčs 3500,— a přev. trafo 220/6 V Kčs 180,—. Kolarov, Praha XI, Křižkovského 10. 446

Predám väčšie množstvo elektr. RV12P2000, 150,— Kčs, NF2 150,— Kčs. V. Hudák, Nitra, Štefánikovo n. 29. 447

Prodám elektr. VCL11, UY11 za 250,— Kčs. Příbor schr. 28. 448

Prod. EI6 (400), EF11 (165), RGN354, RES164, A4110 (à 100), sít. trafo (250), 1 kompl. osvětlení (300) a 1 dynamo na kolo (200). J. Klusáček, Kounice u Č. B. 449

Dam novú LS50 za RA/1946 i s pril. „Měření" len zachov. L. Konik, Senica n. Myj. 450

Mladý radioamatér znalý různ. oprav, spoleh., hledá učň. místo za radiotechnika. Zn. Dobrý footballista, do adm. t. l. 451

Potř. sluchátka od 2 kΩ, neb jen cívky, žh. reost. asi 30 Ω, ladicí knoflík DKE. J. Minář, uč., Stará Ves, p. Říkovice u Př. 452

Prod. více RV12P2000 (115), ozvučn. 50 × × 50 Ø 20 (193). Y. Veselý, Praha II, Bělehradská 42. 453

Hledám nutně přij. Fu.H.E.v. (4 rozs. 24 až 170 Mc), dále elektr. LB8, AK2, P2000, P700, a kryst. 1000, 1250, 2500, 6000 Kc a 13.5, 24.5, 25.5 Mc. Nab. na Zdeněk Petr, OK 2 BR, Brno, Veveří 75. 454

Pro množství dopisů nemožno všem odpovědět. J. Bílek, Klášterec n. Orl. 455

Potřeb. KK2, KBC1, KF3, RV2, 4P700, KDD1, RV2, 4P45, DK21, DF21, DAC21, DL11, DL21. Nabíz. RV12P2000 4×, UY11, B262, B228, B217, B240, RL2, 4T1, A409, RE064. Koup. aku Nife 2.4V. J. Lima, Zvonková 21, okr. Č. Krumlov. 456

Prod. sluch. star. (100), svář. Siem. 220 V (750), mot. stř. 220 V p. suš. vlasů (250), 1 mot. stř. 90 V, 0.9 A, 25 W, 3.500 (4000 obr.) (200), 1 mot. 24 V, malý (80), 2 amperm. kul. 20-0-20 A Ø 5 cm (po 150), Voltmetr 8/160 V kapes. (300), ohmm. rus. (700), J. Křepela, Teplice Lázně, Jiráskova 7. 457

Prodám komunik. super. amer. 8 lamp. 16 až 250 m na síť i baterie za 8000 Kčs. Emil Perutz, Praha XIX, Nečasova 2. 458

Prod. více elektr. RV12P2000 (110,—), RL12P35, 50 kusů chassis pro 2 lamp. přijímače se stupnicí (podlouhlá) (Kčs 90,—). Radio Dörl, Černčice u Loun. 459

Koup. wattmetr do 300 W - 220 V a 2 Siemens „švábv" usměrn. 1821/1 neb vym. za souč. F. Soldát, Jablonec n. N., Gottw. 13. 460

Prod. usměr. tov. zn. Philips pro napáj. bat. přijim. ze sítě 220 V za 1500 Kčs. Nabíječ akumul. zn. Philips 220 V 4V za 500 Kčs. Bližší popis zájem. zašlu. J. Delinčák, Kopřivnica 318. 461

Za přijímač EK10 11 lamp. na 3.5 Mc dám výměnou LB8, sokl k ní, 2× LV1, thyratron (plyn. triodu), sít. trafo 1200 V (20 mA, 2× 500 V (80 mA, 12,6 V (1A, 4V) a stabilovolt STV280/40. A. Charvát, Brno 19, Řehákova 5. 462

Koup. 4× RV12P4000, DF22, VF7, VL7, kvalit. dynam. 8 cm. J. Štěpánek, 2KD Lnáře. 463

Prod. dvoul. z čís. 4. r. 41 DF22, DL21, 100% bezvad. práce (jen chas.) 1380,—, 6U7G, B403, vzd. kond. 500 pf 80,—. JUC Valta, Kamenice n. L. 464

Potřeb. tov. zkoušeč elektr. kufř. oscilogr., Wilnes, n. pod. elektr. DK21, DBC21, ECH11, EBF11, RV2. 4P45, nabíz. gramo, mikro, zesil. 9 W, dyn. 12 V/130 W. 800 obr. s přísl. 2 obrazov. a různ. elektr. trafa, motorky. Jos. Stulík, Stříbro, nádraží. 465

Koupím 2—3 americké elektronky typy 832-A (voj. označení VT-118), případně vyměním za jiné vzácné druhy. Jiří Slavíček, Praha XIII, Stalingradská 35, tel. 920-03. 466

Za DAF11,, dám 3× RV12P2000, 12 cm dyn. al. zapl. Kúpim RV2P800, RL2P3, RV2, 4P700, RL2, 4P2, RL, 1P2. J. Šurgan, ONV, fin. ref., Čalovo, Slov. 467

Za Rapid neb Efonu dám AK1, AF2, E446, AB1, E443H, 506, mají 80 %. Ed. Vícha, Orlová III, č. 197. Těšínsko. 468

Koup. a vyměn. za j. vzác. elektr. 4 kusy LB 8, dvoupaprsk. obraz AEG HR 2/100/1,5. J. Choděra, Praha II, Albertov 5, tel. 373-21. 469 z

Filmy 16 mm zvukové i němé a psací stroj koupí, Zelenka, Kopidlno. 470

Prod. n. vyměn. RL12P35 2× (250), PC1/50I (330), RCA845 (350), 3× 75/42 (150), VL1 (150), RL12T15 2× (200), 2× LS50 (360), výboj. 1738 (1100). Orig. skř. Klasika (530), UF21 (160), RL2P3 (150), RV2P800 3× (130), potřeb. EDD11 a LB8 n. HR2/100/1,5. J. Zuzák, ÚRT, Praha-Vokovice, Kladenská 53. 471

Jen zkušeného úplně samostatného

OPRAVÁŘE

hledá na stálou půldenní výpomoc

RADIOOPRAVNA V PRAZE

Nabídky na zn. „Slušný vedlejší příjem" do admin. tohoto listu 1054