

OBSAH

Z domova i z ciziny	54
Použití šumové diody	56
Čs. norma pro rozhlasové přijímače	57
Elektrometrická zapojení běžných elektronek	58
Proudové řídicí mřížky	60
Fotokopie bez aparátu	61
Kmitočtový standard s krystaly	62
Uvádění do chodu a opravy pří- strojů z domácí dílny, VI,	65
Porovnávací můstek	66
Přijímač pro začátečníky ještě jinak	68
Usměrňovač-nabíječ	70
O gramofonovém archivu České akademie	72
Nejmenší přijímač na síť	74
Odbočky z potenciometru galvano- plasticky	75
Nové kmitočty čs. vysílačů	75
Obsahy časopisů	76
Koupě — prodej — výměna	XII

Chystáme pro vás

Univerzální pomocný vysílač • Časový spínač bez elektronek • Elektrické houšle s magnetickým snímačem
Popis velkého přijímače pro fm • Jednoduchý přijímač pro jakostní poslech místních rozhlasových stanic • Malý superhet s elektronkami UCH21, BV12 P200, UBL21.

Z obsahu předchozího čísla

Oscilátor-přijímač pro rozsah 18 až 140 Mc/s • Lupenkářský strojek s vibratorovým pohonem • Zdroj provozních energií (eliminátor) pro pokusy a měřicí přístroje • Elektrická kytara
Krystalová tetroda-směšovač • Nové měřicí metody a přístroje • Mikrometr z indikátoru • Ionizační detektory záření.

JAK PSÁT TECHNICKÉ ČLÁNKY

Psaní technických statí je druh spolupráce (na které, jak je známo, spočívá technický svět), jejímž obecně prospěšným účelem je informovat o autorově práci nebo myšlenkách. První a nejdůležitější podmínkou, aby vznikl hodnotný technický článek, je tedy existence cenného autorova výtvoru, ať je to nějaká konstrukční nebo kritická myšlenka, theoretický projekt nebo objev, nebo konečně praktické využití jednoho nebo několika námetů, ve své podstatě nebo zpracování nové nebo zdokonalující dosavadní stav. — Druhá, skoro stejně závažná podmínka je upřímný záměr sdělit onu hodnotnou věc ostatním, a tím jim prospět. Z uvedených dvou podmínek může vzniknout stať, která má pro čtenáře cenu. Ostatní útvary, jako znalost slohu, spisovného vyjadřování, zobrazovacích způsobů, norem pro rukopisy k tisku atd., jsou podružné, i když mnohdy právě ony způsobují, že se schopní lidé rozpakují světit své pracovní výsledky papíru.

Hodnotný námet a upřímný záměr úspěšně informovat, nejsou však u kolébky každého technického pojednání. Někdy se pokouší je zastoupit myšlenka přeceněná; námet zastaralý nebo překonaný, s nímž ani po důkladném přepracování není možno splnit nějaký cenný záměr, na př. pedagogický; pojednání, které místo informování zastírá nebo převádě, ne-li výlučně oslavuje autora. Nedostatek skutečných hodnot a ušlechtilých zásad bývá zpravidla prohlédnut, i když je zahalen v dokonalé formě a nadbytkem dokumentace, a jako hřích proti čtenářům a žalosťná ztráta času bývá posouzen.

I když jsme formální stránky technického rukopisu právem odsunuli do druhého pořadí, přece má jako publicista větší vyhlídka na úspěch ten, kdo o nich něco ví. Můžeme je rozdělit směrem sestupné závažnosti na účelné rozvržení výkladu, ohledy na srozumitelnost, názornost, a konečně na dobrý sloh a pravopis.

Osvědčené schéma technického článku má tyto části: stručný obsah, který doplňuje nadpis; úvod; odvození; použití; závěr.

Protože dnes obvyklé nadpisy statí, s rozsahem jedno až deset slov, nejsou s to informovat čtenáře, o čem, v jaké formě a s kterých hledisek stať jedná, stalo se zvykem zahajovat je stručným obsahem, uvedeným na počátku odlišnou sazbou. Je to, řečeno názorně, trojnásobný destilát obsahu pojednání, z něhož čtenář může s minimální ztrátou času zjistit, zda jde o věc, která jej zajímá. Píše se nakonec, když je zpracování uzavřeno.

Úvod může obsahovat přehled dosavadního vývoje zpracovávaného námetu, jeho obecný a zvláštní význam, předpoklady, omezení, zvláštnosti následujícího zpracování a konečně určení záměru nebo definici otázky, která je dále řešena. Účelem je tedy všeobecná orientace čtenářova.

Odvození obsahuje slovní nebo početní zpracování theoretické stránky námetu; podstatu použitých odvodů a přístrojů, všecko poučení, nezbytné k tomu, aby čtenář námetu porozuměl a

ovládl jej až do možnosti obměn a neudaných nebo jen naznačených použití.

Použití soustřeďuje především ony informace, kterých čtenář potřebuje k napodobení praktických stránek nebo důsledků autorovy práce. Jsou zde proto podrobná data zapojení, rozměrové výkresy přístrojů, výsledky práce nebo měření, praktické pokyny ke kontrole výsledků a k usnadnění práce.

Závěr krátce připomíná, co bylo v článku řečeno, hodnotí výsledky, uvádí možnosti dalšího vývoje. Autor tu zpravidla registruje formální podmínky své práce a uvádí literární prameny pro podrobnější studium.

Rozsah, pořadí, více nebo méně ostré rozvržení textu na dané odstavce není neměnitelné, a závisí na řadě okolností: na rozsahu statí, na způsobu zpracování, zejména také na námetu. Jinak rozvrstevujeme text u článku, psaného populárně pro širokou a různorodou čtenářskou obec v časopisech univerzálního zaměření, jinak pro vyspělé, odborné čtenáře speciálních revuí. U námetů převážně praktických, které můžeme nazvat návod, bývá odvození čas o v dodatku článku, aby zájemce praktik se nejprve a bez přerušování dověděl praktické stránky věci. V kratších statích a referátech některé z uvedených částí splývají v jednotu. I zprávy o několika řádkách však prospěje, bude-li seřazena podle daného schématu, i když na jeho čtyři složky připadne právě po jedné větě nebo ještě méně.

Sotva je nutné podřhovat závažnost rozčlenění, jak jsme je naznačili. Ti z autorů dobrých technických článků, kteří si jeho nezbytnost nevědomili, pracovali nicméně podle odporovaného, podvědomě oceněného a zaregistrovaného schématu, a v průměrném případě je sotva možné podstatněji se od něho odchýlit. Ani čtenář leckdy neuhodne, proč mu některé zpracování vyhovuje a jiné jej zase sklíčuje nepřehledností; příčinou však u zajímavého námetu u stěž může být něco jiného než pochybený, nelogický rozvoj výkladu.

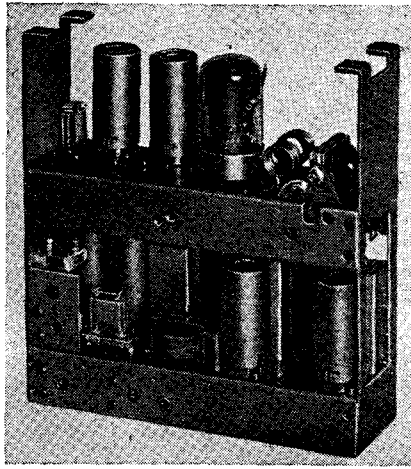
Srozumitelnost a názornost. Zjevně se první slovo týká textu, druhé obrázků. Při výkladu je osvědčencu zásadou postupovat od známého k neznámému, od prostšího k složitějšímu, od součástí k celku. Měru předpokládaných vědomostí bedlivě přizpůsobit úrovni čtenářstva, a raději v tom ohledu očekávat méně než donutit průměrného čtenáře, aby co chvíli musel listovat v té nebo oné elementární učebnici k nezbytnému osvětlení základních vědomostí. Není-li taková příručka na dosah, je práce netíměřle ztěžena a informační záměr ohrožen. — Stejně prospívá srozumitelnosti lidsky psaný, promyšlený a pročitelný text. Z těžkých hříchů v tomto směru je spolehlivě, že text budou čist bystří a vzdělaní čtenáři, kteří se ochotně vrátí, neporozumí-li věc nebo ods avci napoprve. Předně třeba nepoznají, že je správně nepochopili, za druhé většina z nás čte po práci, kdy je vnímavost o upena, za třetí na každého čeká obvykle více odborné četby, než je s to vůbec přečíst, natož prostudovat. Proto je hoden chvilky autor, který počítá

s omezujícími činiteli, nerozpakuje se do- plnit výklad životným příkladem, humó- rním přirovnáním, vyjasňujícím adjektiv- em a hygienickým použitím těch proků řeči, které dávají oddech a osvěžení čte- náři, bombardovanému informacemi, a sledování textu usnadňují a zpřjemňují.

I to, co slova vystihnou jen s obtížemi a zdoluhavě, rázem učiní názorným obrá- zek. Jímí proto autor technického článku nemá šetřit. Ani značný počet kreseb ne- zatíží publikaci přílišným nárokem na plochu nebo nákladem za štoky, sdruží- me-li je v tabulky asi v tom rozsahu, ko- lik se jich vztahuje k textu části až jed- né celé tiskové strany. U vícešloupcových publikací, jako jsou běžné časopisy, smí- me klidně obětovat zásadu, že obrázek má být bezprostředně pod příslušným textem; jen když čtenář nemusí listovat, aby k obrázku dospěl. I průměrná reproduk- ční technika snese značné zmenšení obrá- zků; bez újmy na zřetelnosti smějí být písmena jejich popisu pouhý jeden mili- metr vysoká, a je menší hřích přinutit čtenáře k tomu, aby se ozbrojil lupou, než vydati obrázek obrázky nedostatečné, i když v tom při onom směru není vho- dné jít k nejzastším mezím.

Jakost obrázků po stránce instruktivní a výtvarné je také složitá otázka. Kres- lířské umění a estetika, i když jde o tech- nický, výsavač styl, není spjata s tvůr- čím geniem autorským, a původce článku se proto obyčejně musí spolehnout na po- moc někoho, kdo to umí lépe. Tím vzniká přiležitost k omylům a zhoršením, ne- mluvíc ani o zvětšeném nákladu. Jedno lze však od technika-spisovatele požado- vat: aby dovedl načrtnout — třeba od ruky — pro kreslíře čistý, přesný kon- cept výkresů, v němž by nebyly obvyklé hříchy proti přehlednosti, jako zamotaná schémata s chybějícími hodnotami a nezřetelným křížením spojů, neúplné rozmě- rové náčrtky a p. I schema má své funk- ční estetické zákonnosti, a každý si je může ověřit porovnáním obrázků z rú- zných pramenů; i v téměř časopise jsou po této stránce obrázky různé úrovně. — Jinak je vhodné připomenout, že výkresy pro technický článek nejsou vždy vhodné v té podobě, jak je na př. dáváme do dí- lny pro výrobu vzorku. Často je účelné na- hradit strojnický způsob kreslení průmě- tem axonometrickým nebo perspektivním výkresem, jehož získání usnadní kreslíř- ským antitalentům prostá pomůcka. Ofoto- grafujeme zobrazený předmět, na zvět- šené kopii obtáhneme tuší obrysy, neviditelné doplníme. Poté vybilíme sní- mek nějakou mocně působící bělicí lázní, na př. Farmerovým roztokem, a zbude přesný, dokonale perspektivní obraz, kte- rý poví čtenáři víc než několik orthogo- nálních průmětů a snese stejně dobře we- dení hlavních rozměrů. V ohledu kresle- ných ilustrací jsou zahraniční publikace daleko před námi, a má to příčinu mimo jiné také finanční; k ní ještě dospějeme.

Vedle kreseb, jejichž úloha je hlavně v tom, že mohou obsahovat vepsané hodnoty a rozměry a využívají různých způsobů, jak zvětšit názornost proti jed- noduchému pohledu na snímku, mají foto- grafie úlohu poněkud odlišnou. Jejich vý- znam spočívá v tom, že jsou nepopíra- telným obrazem provedeného vzorku a ob- sahuji podrobnosti, které nemůže výkres



Přenosný fm přijímač-vysílač.

Připojený snímek ukazuje vzhled sku- tečně miniaturního dorozumivacího přístroje s rozměry 23 × 18 × 9 cm, s vý- konem 0,7 W v čtvrtvlnné anténě. Pracuje jako vysílač s kmitočtovou modulací se zdvihem 15 kc/c, řízený krystalem, s pev- ným kmitočtem v oblasti 70—95 Mc/s, a jako přijímač s kmitočtem, po případě od- lišným, v téměř pásmu. Vlastní vysílač má tři elektronky první jako krystalem ří- zený oscilátor-ztrojovač, druhá jako zdvo- jovač-reaktační modulátor, třetí jako dvo- jičinný koncový zesilovač třídy C. Nf část přijímače působí jako zesilovač pro dy- namický mikrofon. — Přijímač je super- het s jedním vf stupněm, směšovačem, s oscilátorem, řízeným krystalem, jehož šestá harmonická se vede na směšovač, dvěma mf stupni 4,7 Mc, druhý působí jako omezovač, diskriminátorem s dvěma germaniovými krystaly, a dvojtupňovým nf zesilovačem. K přístroji patří mikro- fon a sluchátko, sdružené po případě v mikrotelefon. Změna činnosti z vysílání na příjem se děje složitým relé, jehož do- tyky se přepařují stisknutím tlačítka na rukověti mikrofonu. Spotřeba přístroje je také „miniaturní“, 1,4 V/0,65 A, a 90 V/23 mA pro vysílač, přijímač se spokojí s 0,35 A pro žhavení a 14 mA pro anodové ob-

vody. Přes malé rozměry a stísněnou stavbu jsou všechny součásti snadno přís- tupné, což je cenná přednost, ne vždy běžná ani u větších přístrojů. (Wireless World, 1/1948.)

Součásti v televizním přijímači

V úvaze, nazvané „Přichází revoluce v televizi“, uvádí její autor, D. D. Israel v lednovém čísle Electronics vedle jiných zajímavých věcí porovnání součástek, které obsahuje běžný přijímač pro ampli- tudovou modulaci, a přijímač televizní. Data snad budou zajímat i naše techniky, neboť — ať se to zdá sebepodivnějším — popis tv přijímače Dr J. Bednářika v loň- ském č. 7 dodnes poutá zájem zdejších amatérských konstruktérů, a je ku podivu málo platné říkat jím, že nemožno počítat s brzkým, pravidelným vysíláním, ani s dosahem prvních stanic až tam, kde je jejich bydliště. Z uvedeného přehledu je možné vypočítat, kolik asi může tv přís- troj stát. Elektronky nejsou uvedeny. Zajímavý je i údaj „zanedbatelný“ u sřf. transformátorů v přijímačích. Nasvědčuje velké většině přístrojů bez transformáto- rů, koncepce universální, jaké jsou v po- sledních dobách v USA běžné.

Součást:	Počet	v běž. příji- mání	v televi- soru
Odpory pod 3 W	14	106	
Odpory přes 3 W	0,25	3	
Kondensátory pod 1 nF	3,25	21	
Kond. přes 1 nF			
(kromě elyťů)	8,25	59	
Elyt. kond.	2,75	14	
Sřf. transf.		zanedbatelný	0,875
Tlum. a výst. tr.	1 +	7	
Transformátor na vn	0	1	
Indukčnosti pod			
f = 500 kc	2 +	12	
Indukčnosti nad			
f = 500 kc	2,5	9	

Z téhož článku se dovídáme, že průměr- ná týdenní výroba přijímačů/televisorů byla v r. 1947 315 000/3400, v r. 1948 225 000/16 700, v r. 1949 116 000/40 000. Pokles běž-

snadno vyjádřit. Je to zejména dokonalá perspektivnost, kresba polotóny, snadné zřetelnosti složitých situací, průkazné po- dání technologických detailů nebo změn při provozu, zvláště ovšem při dokonalé tech- nice tisku. Vskutku má návodový článek bez snímků vzorku průkaznou hodnotu podstatně sníženou.

Pro autora pojednání je s pořizováním složitějších kreseb a většího počtu snímků spojen značný náklad, o němž neví, zda bude nahrazen. Potíže z toho vzešlé jsou zčásti vyřešeny tím, že si vydavatelstva i u nás dávají kresby dělat podle autor- ských skizů, nebo konceptů. Autor sám ovšem zřídka kdy dovede nakreslit skizku, tím méně koncept obrázku náročnějšího, a kreslíř, který by spolu s potřebným smyslem pro technickou přesnost spojo- val nezbytné kreslířské umění, by možná za svou práci požadoval víc, než se běžně za článek platí.*

Obyčejný snímek stojí dnes sotva méně než 100 Kčs, a to ještě bez retuše, která aspoň v nejprostších formě bývá nezbytná. Kromě toho mdlou autor je dobrý foto- graf technických snímků, a musí proto vyhledat pomoc závodů, kde nad speciál-

ním úkolem zpravidla nejásají a potřebují až několik týdnů k dodávce zvětšením.

Pak se ovšem nemůžeme divit, že autor externista bez podpory na př. průmyslo- věho závodu, který by uhradil režii kre- seb nebo aspoň snímků, soustředí svou sdělovací činnost na psací stroj, protože se ne vždy neprávem obává, že by do článku investoval víc než kolik za něj po případě dostane. Pro nezalého je to zlá situace, která způsobí, že svůj námět raději odloží, nebo zpracuje s minimem obrázků a tím jej znehodnotí, když totiž redaktor nedoplní, co je možné. — Vý- chodisko v každém případě je toto: na- bídnout redakci text článku s koncepty výkresů a požádat o dohodu stran hono- ráře a nákladu na nezbytné obrázky s pa- tříčnou připomínkou jejich významu v da- ném případě. Tím se zmenší riziko a re- daktor má rozhodování usnadněno. A je málo redaktorů tak tísněných rozpočtem listu nebo nezalostí, aby se rozpakovali vynaložit na hodnotné doplňky článku to- lik, kolik je zapotřebí.

Dobrý sloh a pravopis jsme zařadili naposled, ne proto, že bychom tak málo hodnotili mateřštinu, nýbrž proto, že

I Z CIZINY

ných přístrojů rozhlasových a vzestup přijímačů televizních je zjevný.

Neméně příznačný je vzrůst výroby tv přístrojů ve Velké Británii. Měsíčník Electronic Engineering udává ve svém únorovém čísle tyto hodnoty pro televizní přijímače:

Rok:	1946	1947	1948	1949
Počet:	6500	18 200	90 800	205 000

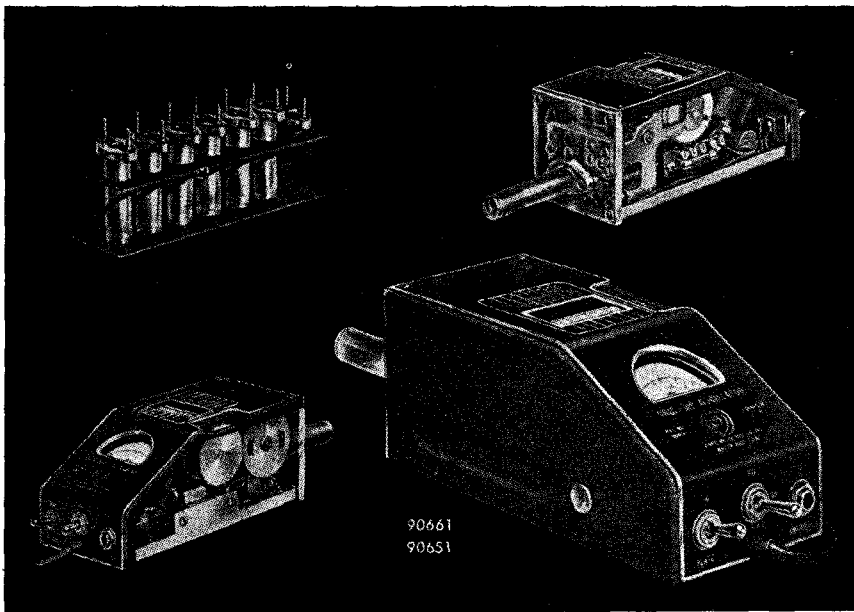
Je zajímavé sledovat, jak počet přístrojů roste zhruba geometrickou řadou s kvocientem průměrně 3. P.

Tovární ssací obvody

Ssací obvody, používané k zjištění resonančního kmitočtu a ladících obvodů, jako vlnoměr, měřič kapacit a indukčnosti (viz [1], [2], [3], [4]), stal se skoro nepostradatelnou pomůckou i ve vývojových laboratorních průmyslových. Na americkém trhu je v různých provedeních a v různých cenách. Malý, lehký a přesný přístroj vyrábí firma J. Millen (viz obrázek). Zapojení detektoru je skoro shodné s [1], oscilátor je však upravený Collpits a vazba s ladícím obvodem je provedena přímo magnetickým polem ladící cívky, umístěné v trojlutolovém krytu. Cívka má železové jádro, aby ssací účinek byl větší. Vyobrazený přístroj má rozsah 1,7 až 300 Mc/s, který obsahuje s osmi výměnnými cívkami. Válcová stupnice je cejchována přímo v kmitočtech, přístroj je ve dvou provedeních, přesně průmyslové s přesností stupnice a cejchování 1,5 až 3 %, amatérské (lacinější) s přesností 2,5 až 5 %. V přístroji je eliminátor pro st. síť, je však ho možné napájet i ze suchých článků. ([1] Elektronik 1948, str. 8; [2] dtto 1949, str. 200; [3] str. 245 a [4] str. 279. — Electronics 1949, listopad, str. 28.) H

Rozvoj sovětského rozhlasu

Sovětský svaz věnuje v první poválečné pětiletce mimořádnou pozornost rozvoji radiotelegrafie a radiofonie. Podle vytyčeného plánu bude postaveno 55 telegrafně-telefonních přenosných stanic a 28 stanic



Několiký pohled na tovární ssací obvod Millen (k vedlejší zprávě).

vysílacích. Kromě toho budou zřízeny 4 miliony nových radiotransmisních „bodů“. V roce 1950 vzroste přijímací schopnost celého území SSSR ve srovnání s předválečnou dobou o 75 procent. Podstatně bude rozšířena televize. Moskevské televizní ústředí bude přebudováno a budou zřízeny televizní stanice v Leninogradě, Kyjevě a Sverdlovsku.

Ve čtyřech uplynulých letech byly také zbudovány v různých městech desítky nových transmisních a vysílacích stanic a tisíce rozhlasových transmisních uzlů. Zásluhou moskevských příslušníků komunistické strany se v letech 1948–49 v celém Sovětském svazu široce rozvinula akce pro hromadné zavedení radia v kolchozních vesnicích. Rozhlas byl také rychle instalován v mnoha tisících kolchozů a dnes jsou v provozu na sovětském venkově statisíce nových rozhlasových uzlů. Je-

nom v moskevské oblasti bude do konce letošního roku vybaveno rozhlasovým zařízením 4000 kolchozů a na venkově bude zbudováno 250 000 radiových uzlů.

Barevná televize a bubliny

E. Aisberg, šéfredaktor francouzského měsíčníku Toute la radio, otiskl v loňském říjnovém čísle svého listu zajímavý podnět. Píše, že soustavy barevné televize, založené na skladu tří základních barev podobně jako barevná fotografie nebo tisk v barvách, jsou složité. Snad by se pro vytvoření přirozených barev dalo využít t. zv. barev tenkých vrstev, každému známých z měnlivých barevných skvrn, které vytváří tenká vrstva oleje na vodě, nebo na povrchu mýdlových bublin. E. Aisberg uvádí, že barvy, získané z bílého světla interferencí světelných vln na různých drahách, jsou jasné a rozmanité, jak to dokládají nejenom zmíněné prosté objekty pozorování, ale třeba i páví peří, na němž při prohlídce také neshledáme žádnou barevnou látku, nýbrž zase jen tenoučkou vrstvu průhledné látky. Jmenovaný autor dochází k závěru, který je snad odvážný, ale ne neuskutečnitelný: barevná televize bude v dokonalé a praktické formě realizována tenkrát, až se podaří na stínítku obrazovek vytvořit tenkou průhlednou vrstvu, jejíž tloušťka bude moci být měněna nějakým způsobem v závislosti na barvě příslušného místa vysílaného obrazu. — Této způsobu by lze využít pro barevné reprodukce. P.

Barevná televize RCA

Fa RCA předvedla Federální komunikační komisi (FCC) svůj nový, zcela elektronický způsob barevné televize. Pro získání třibarevného obrazu používá stejné šíře pásma jako pro televizi černobílou (6 Mc/s), a také všechny dosavadní přijímače mohou tyto barevné obrazy přijímat, ovšem jen jako černobílé. Pro barevný příjem je třeba jen odlišné obrazové části, složené ze tří projekčních obrazovek se stínítkem modrým, červeným a zeleným a s příslušným optickým systémem. Obrazový zesilovač je doplněn elektronickým prepínačem, který v rytmu synchronizačních pulsů (barvy) přepíná jeho výstup na jednotlivé obrazovky. Tvůrce systému tvrdí, že kvalita barevných obrazů je stejná jako černobílých. Potvrdí-li to zkoušky před FCC, bylo dosaženo závažného pokroku v řešení televize v barvách. (Radio Electronics 1949, listopad, s. 8.) H

jako prostředníci mezi autorem a čtenářem ochotně promijeme nejistou ve školských předmětech autorům cenových článků a spolu se sazeči a korektory vypíňujeme mezery, jsou-li jaké. Za druhé ten, kdo zpracoval nějaký dobrý námět souhrou technického a logického myšlení a má v instintu nebo v paměti účelné schéma výkladu, jak bylo naznačeno, sotva se hrubě prohrší proti slohu. Představa, že odesílaný článek není po jazykové stránce dokonalý, může autora značně sklíčovat, ale kromě stálých a dlouhá léta pracujících autorů-externistů je zanedbatelný počet těch příspěvatelů, u nichž by redaktor riskoval dát zaslaný text sázet bez prohlídky a lehké nebo hlubší úpravy. Jazyková forma není ovšem bez významu, je však dosti těch, kdo jsou ochotni autorovi pomoci, zato málo těch, kdo by mohli přinést hodnotnou myšlenku. Tu pěstovat, to je povinnost autorova, a jestliže mu léta, dělí jej od školního věku, zastřela mluvnická pravidla a smysl pro slohové jemnosti, může bez rozpaků svěřit tyto stránky práce jiným.

Informovali jsme v této úvaze o zásadních i formálních stránkách technického

psaní, dopřáli jsme čtenáři nahlédnout i do redakčního zákulisí s tím záměrem, aby byly odstraněny některé zbytečné překážky, pro něž hodnotné myšlenky a náměty spočívají bez užítku v mozkových závitech nebo v zásuvkách pracovních stolů. Po bízelo nás i přesvědčení, že přes všechnu snahu, přes nejednu příležitost, a zejména přes veliký význam technické činnosti publicistické jako prostředku rozsáhlé národní výchovy, není u nás dosud rozvinuta úměrně s výkony, které naši odborníci podávají svou primární činností tvořivou. Přispěje-li naše úvaha k tomu, aby se chopili pera i ti, jimž uvedené přečtení formálních stránek technického psaní dosud vadilo, je její účel splněn. P.

* Platí-li se vůbec; finanční situace některých vrcholných odborných časopisů u nás je taková, že autor nejen nedostane honorář, ale musí hradit i náklad na štočky, a jedinou jeho odměnou je autorská proslulost; je to značná ideální odměna, ale je to málo, chceme-li, aby hodnotní lidé informovali o své práci z ohledu na druhé. Pokud víme, nevztahuje se uvedená pesimistická informace na žádný časopis technický.

POUŽITÍ ŠUMOVÉ DIODY

Šumová dioda je generátor napětí o velmi širokém kmitočtovém pásmu, snadno definovatelných co do velikosti, a má významné použití jako přesný a jednoduchý zdroj kontrolních napětí při měření citlivosti a šumu u jakostních přijímačů.

Pod slovy *citlivost přijímače* se obvykle rozumí schopnost přijímat signály co nejnižší rovině. Čím slabší signál, který je možné rozeznat, tím větší citlivost. Je omezena jednak nedostatečným zesílením přijímače, jednak jeho vnitřním šumem. Nedostatečné zesílení působí nedostatečný počet elektronek nebo chyba v přijímači. Zesílení se měří obvykle pomocným vysilačem (signálovým generátorem). Jakostní přijímače profesionální a amatérské mají však vždy dostatečné zesílení, jejich citlivost je omezena jen tím, že při zvětšení zesílení šum přijímače přehluší přijímaný signál.

Šum vzniká několikerým způsobem: 1. antena přijímá kromě žádaného signálu *elmag. poruchy*, buď technického původu (jiskry spalovacích motorů, vypínání a zapínání sítí a pod.), nebo přirozenými pochody v atmosféře i v prostorech mimozemských, 2. v anteně vzniká šum *Johnsonův* [1], který závisí jen na teplotě okolí a na šířce přijímaného pásma, 3. v přijímači vzniká další šum, *způsobený* hlavně vstupními obvody a vstupní elektronikou.

Nechť energie signálu, přijímaného antenou, zesílená přijímačem, je S ; energie poruch, přijímaných antenou, po zesílení přijímačem, je C ; energie Johnsonova šumu, vzniklého na antenním odporu po zesílení, je U ; energie šumu, vzniklého v přijímači je R . Podle vzorce 6. v práci [1] je:

$$U = Z \cdot 4kT \cdot \Delta f \quad (1)$$

Z je zesílení výkonu v přijímači, k je Boltzmanova konst. = $1,37 \cdot 10^{-23}$ joule/stupeň, T je absolutní teplota (s nulovým bodem při -273° Celsia), Δf je šíře přijímaného pásma, a to nízkofrekvenčního, a závisí na selektivnosti lad. obvodů a na nf části přístroje.

Pokud v přijímači nejsou poruchy, působící na detekci a nf část (na př. špatně filtrovaný anodový proud), je šum, vznikající v přijímači, úměrný zesílení a šíři pásma podobně jako U a můžeme tedy psát:

$$R = Z \cdot \Delta f \cdot B = U \cdot \frac{B}{4kT} = U \cdot (F - 1) \quad (2)$$

B a F jsou konstanty přijímače, nezávislé na anteně, šíři pásma a zesílení.

Nechť energie elmag. pole v prostoru kolem anteny, pocházející od přijímaného vysilače, je W_s a energie rušivého elmag. pole kolem anteny je W_c ; a je energie, kterou lze dostat na svorkách anteny, kdyby energie elmag. pole v prostoru u anteny byla jedničkou. Pak

$$S = Z \cdot a \cdot W_s, \quad C = Z \cdot a \cdot W_c \quad (3)$$

poměr šumu k signálu na výstupu přijímače bude (bereme-li v úvahu vzorce [1, 2, 3]):

$$\frac{1}{N^2} = \frac{U+R+C}{S} = \frac{F \cdot U}{S} + \frac{C}{S}$$

$$= F \cdot \frac{4kT \Delta f}{a \cdot W_s} + \frac{W_c}{W_s} \quad (4)$$

Tento výraz musí být pro dobrý příjem co nejmenší. W_s , W_c , a , můžeme ovlivnit jen vhodnou úpravou nebo přemístěním anteny. Δf a F jsou dány provedením přijímače.

Úpravy, které lze provést na anteně: jednak přemístíme antenu co nejdále od zdrojů rušení, tím zmenšíme W_c ; jednak přemístíme antenu na místo, kde pole přijímaného vysilače je silné (na střechu, na kopec), tím zvětšíme W_s ; a zvětšíme zvětšením anteny, lepším vyladěním a pod. Podstatného zlepšení lze dosáhnout směrovými antenami, neboť tím klesne poměr C/S a zároveň vzroste a .

Dr A. DITL

Úpravy na přijímači se mohou v první řadě týkat zúžení pásma — přílišné zúžení by však mohlo ovlivnit srozumitelnost. V druhé řadě lze zmenšit činitel hluku (noise figure — noise factor) F . Nejmenší vůbec možné je $F = 1$. Takový přijímač sám vůbec nešumí (vzorec 2.) a přijímá při dané anteně a frekvenčním pásmu s nejlepším vůbec možným poměrem signál/šum. Charakterisuje tedy F výstižně šumové vlastnosti přijímače jako celku.

Z uvedeného plyne, jak by bylo možno měřit F pomocným vysilačem: jeho výstup připojíme přes umělou antenu ke vstupu přijímače; změříme šíři frekvenčního pásma a zesílení; vypočteme U podle vzorce 1; výstupní napětí p. v. měníme tak, až outputmetr dává výchylku $\sqrt{2}$ krát větší, nebo výkon na výstupu je dvakrát větší než při vypnutém p. v. Pak je signál roven šumu a N rovno 1. Poněvadž u p. v. můžeme předpokládat, že C je rovno 0 (sign. gen. nevyšlší poruchy, je-li v pořádku), je podle vz. 4.:

$$F \cdot U = S = w \cdot Z \quad (5)$$

w je výkon sign. gen. a rovná se čtvrtci napětí sign. gen., dělenému jeho odporem. ze vz. 5 vypočteme:

$$F = \frac{W \cdot Z}{U} \quad (5')$$

Tento způsob měření je pro velmi kvalitní přijímače neproveditelný, poněvadž potřebné napětí pomocného vysilače by bylo menší než 1 mikrovolt, a žádný p. v. neudává tak malé hodnoty dosti přesně.

Proto se pro měření citlivosti velmi kvalitního přijímače a pro nastavování vstupních obvodů používá šumové diody, která je velmi jednoduchá v obsluze i provedení. Princip měření je ten:

Diody D (obraz 1) s wolframovým vláknem pracuje v nasyceném stavu (t. j. anodový proud je určen hlavně žhavením, změna anodového napětí nezpůsobí změnu

anodového proudu). Přechod elektronů je pak zcela náhodný a výkon střídavé složky napětí na odporu r je:

$$W_f = 2 \cdot I \cdot e \cdot r \cdot \Delta f \quad (6)$$

viz vzorec 5a v [1], I je stejnosměrný anodový proud diody, e je náboj elektronu, t. j. $1,57 \cdot 10^{-19}$ coul.

Přiložme vstup přijímače ke svorkám BK (obr. 1.). Energie na vstupu přijímače je pak součtem energie, dané vzorcem 6, a energie Johnsonova šumu na odporu r . Energie na výstupu přijímače bude:

$$W = Z \cdot W_f + U + R \quad (7)$$

Dosadíme ze vzorců 1, 2, 6, do 7.:

$$W = 4kT \cdot \Delta f \cdot F \cdot Z + 2 \cdot I \cdot r \cdot e \cdot \Delta f \cdot Z$$

$$= Z \cdot \Delta f \cdot F \cdot 4kT \cdot \left[1 + \frac{e \cdot I \cdot r}{2kT \cdot F} \right] \quad (7')$$

Označíme-li $W_0 = 4kT \cdot Z \cdot F \cdot \Delta f$ dostaneme:

$$W = W_0 \cdot \left[1 + \frac{e \cdot I \cdot r}{2kT \cdot F} \right] \quad (8)$$

Měněme anodový proud diody měněním žhavicího napětí (při tom však musí stále být zachována podmínka, že nevzniká prostorový náboj, t. j. při pevném žhavicím napětí nemá kolísání anodového napětí vlivu na anodový proud). Výstupní výkon přijímače poroste s anodovým proudem diody. Je-li anodový proud diody roven 0, je šumový výkon na výstupu přijímače roven W_0 . Známe-li W při nějakém I , které není rovno 0, můžeme vypočítat podle vzorce 8.:

$$F = \frac{e \cdot I \cdot r}{2kT \cdot \left[\frac{W}{W_0} - 1 \right]} \quad (9)$$

Tento vzorec nabude zvlášť jednoduchého tvaru, když se výstupní výkon W na přijímače anodovým proudem diody I dvojnásobí. Pak $W = 2W_0$ a vzorec 9 přejde ve tvar

$$F = \frac{e \cdot I \cdot r}{2kT} \quad (9')$$

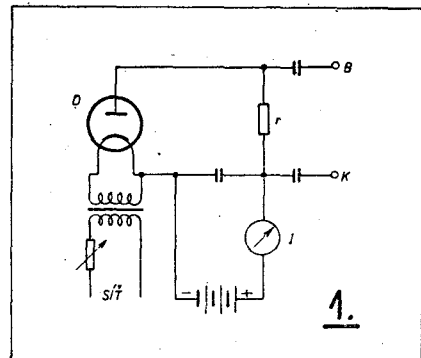
Dosadíme-li za e a k hodnoty dříve uvedené a za $r = 200$ ohmů, $T = 290^\circ$ abs. (= 18° C) dostaneme:

$$F = 4000 \cdot I \quad (I \text{ měřeno v A})$$

$$F = 4 \cdot I \quad (I \text{ v mA}) \quad (9'')$$

Měříme takto: vypneme žhavení diody a odečteme na outputmetru výstupní výkon přijímače W_0 . Zvětšujeme zvolna žhavení diody, tím začne téci anodový proud diody a současně se začne zvyšovat šum na výstupu přijímače. Zvětšujeme žhavení diody tak, až výstupní výkon přijímače je dvojnásobný (výstupní napětí je $\sqrt{2}$ krát větší). Odečteme I a podle vzorce 9'' vypočteme F .

Obraz 1. Zapojení diodového generátoru šumu.



Je zřejmé, že přijímač je tím citlivější, čím menší stejnosměrný proud diody stačí ke zvětšení výstupního výkonu na dvojnásobek. Krajiní vůbec dosažitelnou citlivost má přijímač, který k tomu potřebuje jen 0,25 mA. Pak $F = 1$.

Konstrukce šumového diodového generátoru vyžaduje diodu s wolframovým vláknem, přímo žhavenou se zřetelným nasycením (s dobrým vakuum). Hodí se k tomu velmi dobře staré triody, užívané kdysi v počátcích radiotechniky. Anoda takové triody se spojí s mřížkou. Anodové napětí může být odebíráno z eliminátoru. Kolísání elektrické sítě způsobuje kolísání žhavení a tím silné kolísání anodového proudu diody. Při kolísání sítě se musí tedy žhavit přes stabilizátor síťového napětí nebo z baterie. K přesnému nastavení žhavení bude zpravidla nutno použít dvou žhavicích reostatů, pro hrubé a jemné nastavení. Měřit je nutno v nerušeném prostoru, nejlépe ve Faradayově kleci. Lze měřit i bez klece, je-li prostor pro měření málo rušen. Pak je však nutno volit pro měření frekvenci, na které nepracuje žádný rušivý vysílač. Během měření je nutno stále poslouchat sluchátky na výstupu přijímače — rušení způsobené technickými zařízeními mají jiný charakter než šum přijímače. V okamžicích rušení nelze měřit. Přívoody od anody diody k antenní svorce přijímače musí být nejkratší, aby do nich rušivé pole neindukovalo rušivé napětí.

Měření provedená na přijímačích dobře potvrzují podmínky, které je nutno splnit, aby příjem byl bezšumový, uvedené v práci [1], str. 236. Praktické zkoušky po-

tvrzují, že srozumitelnost lze podstatně zlepšit zlepšením poměru signál/šum. Proto je měření činitele šumu u kvalitních přijímačů velmi důležité a bývá vždy udáván v dB.

Aby přijímač měl malý činitel šumu, musí být nejen vstupní obvod kvalitní a správně naladěný, ale i antenní vazba musí být správně přizpůsobena. Toho lze ztžítí dosáhnout při jednoknoflíkovém ladění v širším frekvenčním rozsahu. Na př. při konstrukci přijímače s rozsahem od 3 do 20 Mc/s lze postupovat dvojitě cestou: Buď přidat jeden knoflík k ladění antenní vazby a jeden knoflík k doladění vstupního obvodu, anebo vybrat z celého rozsahu jen jednotlivá potřebná pásma (na př. amatérská nebo rozhlasová) a zkonstruovat přijímač pro řadu jednotlivých úzkých rozsahů, které se přepínají přepínačem a ve kterých lze individuálně předem nastavit antenní vazbu a doladění vstupního obvodu. S takovým přijímačem lze poměrně snadno dosáhnouti ideálního příjmu (t. j. F je blízké 1).

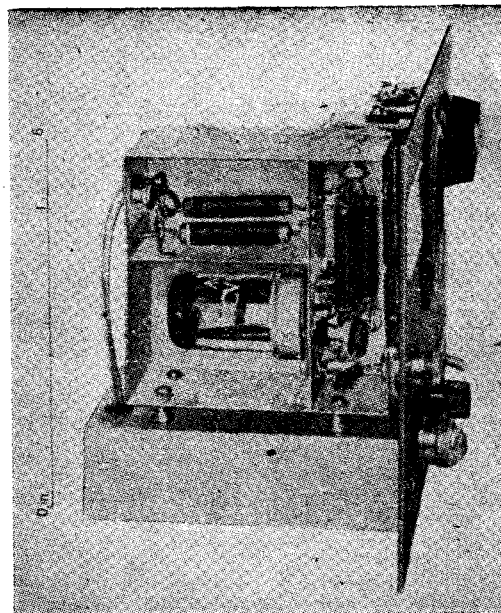
Šumové diody se též používá jako signálového generátoru pro velmi malá napětí se známou šířkou pásma pro cejchování měrných přijímačů, pro měřiče pole a pod. Naše šumová dioda s odporem $r = 200$ ohmů dává na př. v pásmu 10 kc/s napětí E , které dostaneme, když do vzorce 6 dosadíme za

$$Wf = \frac{E^2}{r} \quad (11)$$

a příslušné hodnoty za e , r , f :

$$E = 0,35 \sqrt{I} \quad (12)$$

(I v mA; E v mikrovoltech)



Ukázka továrního šumového generátoru se speciální přímo žhavenou elektronkou, která musí mít dokonalé vakuum a vyjadřovaný stav nasyceného proudu. Velikost šumu se řídí žhavením a kontroluje měřením anodového proudu diody.

Literatura:

- [1] A. Dítl: E 10/48, str. 234—236.
[2] V. S. Mělnikov: Věstník svjazi — elektrosvjaz 10, 1948, str. 5—7.

NORMA PRO ROZHLASOVÉ PŘIJÍMAČE

ČSN-ESČ 83-1949

Elektrotechnický svaz československý připravil normu, která má zajistit jednotné měření a vyjadřování vlastností rozhlasových přijímačů a jejich dobrou jakost. Obsah nové normy má význam pro všechny naše čtenáře, proto jej uvedeme aspoň v podstatných rysech. Podrobnější probereme stati, které změní názvosloví nebo způsob vyjadřování vlastností u přístrojů, se kterými běžně čtenáře seznámujeme. Norma je rozdělena ve čtyři části.

O. Názvy a definice

V této části byly normovány výrazy a definice pro charakteristiku zapojení a vlastností přijímačů. Většinou jsou to výstižné a vhodné výrazy českého původu. Na př. skreslení v nf části přijímače bylo rozděleno na 1. kmitočtové (dosud zvané lineární, vznikající nerovnoměrným ziskem zesilovače při různých kmitočtech), 2. Tvarové (nelineární nebo amplitudové, vzniklé zakřivením pracovních charakteristik elektronek a transformátorů), 3. fázové, (fáze zesíleného signálu je jiná než fáze vstupního), 4. zakmitávací (při strmějším impulsu některé obvody zesilovače samovolně tluměné kmitají).

Činitel tvarového skreslení k se vyjadřuje (podle CCIF) jako poměr odmocniny ze součtu čtverců amplitud jednotlivých harmonických (E_2, E_3, \dots) k amplitudě celého průběhu E_{c1} a ne k amplitudě první harmonické jako doposud. Tedy

$$k = \frac{\sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + \dots}}{E_{c1}}$$

Dále je určen normální zkoušební výkon pro přijímače s reproduktorem na 50 mW,

pro přijímače na sluchátka na 0,25 mW (1 V na 4000 Ω). Jmenovitým výkonem nazývá norma výkon, při kterém nastává tvarové skreslení 10%. Tato definice je v podstatě shodná s obdobnou normou sovětskou, americkou (RMA) a anglickou. Referent však soudí, že je to skreslení přílišné aspoň pro přednes hudby. Definice nebere také v úvahu, že skreslení 3. harmonickou (pentody) je mnohem méně citelné než skreslení 2. harmonickou (triody). Proto se na př. udává u (jednoduchých zesilovačů A), max. výkon pro triody při 5% skreslení a pro pentody při 10% skreslení. Bylo by snad vhodnější definovat jako jmenovitý výkon při 5% skreslení.

Křivka napětí nebo proudu prakticky sinusová je definována jako křivka, jejíž tvarové skreslení je menší než 1%.

V definicích, týkajících se vř části, je velmi správně rozlišen přijímač rozhlasový a přijímač komunikační, pro který bylo zvoleno české označení podle pisatelova úsudku trochu násilně: přijímač dorozumivací. Rovněž tak nepokládáme za účelné nahrazovat již vžitý český název „rozestřené pásmo“ pro anglické „band spread“, názvem rozložené pásmo.

Selektivita je definována jako šířka pásma v kc/s pro poměr napětí 1:2 (označuje se B_2), 1:10 (B_{10}), 1:100 (B_{100}) atd. Cílí udá-li výrobce, že selektivita $B_2 = 8$ kc/s značí to, že rezonanční křivka vykazuje při rozladění ± 4 kc/s na obě strany od rezonančního kmitočtu pokles o 6 dB (50%). Strmost boků rezonanční křivky je (podle normy) možno udát poměrem

B_2/B_{10} . Snad by bylo výhodnější psát indexy u B v dB než v hodnotách absolutních, pro všechny používané B by tak vyšly max. dvoumístné (B_{1000} by bylo B_{00}). Nehledě k tomu, že vyjadřování v dB je u všech těchto vlastností názornější a výhodnější pro výpočet.

Velikou důležitost bude mít definice elektronek s průměrnými hodnotami, t. j. takové, jejíž nejdůležitější vlastnosti (strmost, emise, kapacity) se neodchyľují od katalogu více než o 10%.

1. Všeobecná ustanovení

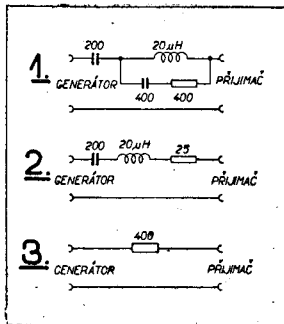
Tento oddíl určuje rozsah platnosti normy, způsob značkování, dovolené odchylky, způsob sestavení technického popisu a způsob kreslení diagramů. V zásadě mají být diagramy se stupnicí lineární kresleny tak, aby změně 10% odpovídalo alespoň 1 mm. V logaritmické stupnici se má volit nejmenší modul 25 mm.

2. Měření a zkoušení.

V tomto oddíle jsou popsány metody a požadavky na přístroje, kterými se provádí vř, nf a akustická měření. Většinou jde o známé, na těchto stránkách mnohokrát popsané metody i přístroje.

V popisu akustických měření nás zaujalo doporučení, aby se akustická měření prováděla kolísavým tónem (zabrání se tak vzniku stojatých vln). Měřící kmitočet f má kolísat pětikrát za vt. o ± 20 c/s nebo $\pm 0,1f$, podle toho, která hodnota je větší. Tónový generátor pro nf měření má mít frekvenční a amplitudovou přesnost 2%, tvarové skreslení menší než 1% a rozsah 25 až 16 000 c/s. Outputmetr má měřit výstupní napětí nebo výkon s přesností 5% v rozsahu 25—16 000 c/s. Jako základ stupnice akustického výkonu — tedy 0 dB —

ELEKTROMETRICKÁ ZAPOJENÍ



Normální umělá antena (obraz 1) a její náhrada pro střední vlny (obraz 2) a krátké vlny (obraz 3).

byl zvolen výkon 1 mW (stejně jako v SSSR, USA a GB). Tento výkon nebyl zatížen na žádnou impedanci, což pokládáme za jedině správné.

Norma stanoví pro vf měření t. zv. *normální umělou antenu* (obraz 1), dovoluje však pro přechodnou dobu používat pro 150–1600 kc/s obvodu podle obrazu 2 a pro krátké vlny odporu 400 Ω (obraz 3).^{*} Na vf generátor kladou se velmi přísné požadavky: Rozsah 10 kc až 30 Mc/s, přesnost cejchování a stabilita lepší než 1 %, možnost amplitudové modulace až do 80 %, kmitočty 25 až 16 000 c/s, při čemž parazitní kmitočtová modulace musí být menší než 1/30 000 nosného kmitočtu. Výstupní napětí musí být plynule měnitelné v rozsahu 0,5 až 100 000 μV s přesností 0,2 μV nebo 10 % a má mít možnost odebrat vf napětí 1 V. Těmto požadavkům vyhoví jen velké, dokonale přístroje.

3. Vlastnosti

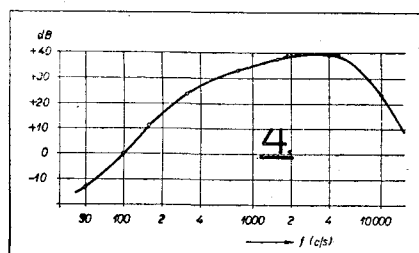
V této části se normuje vyjádření vlastností přijímače a udávají se minimální požadavky, které musí přijímač mít.

Z mechanických požadavků je třeba se zmínit o zkoušce na mechanickou pevnost a odolnost. Přijímač musí snést 50 pádů s výše 5 cm na dřevěný stůl. Dále musí v obalu pro dopravu snést šest pádů s výše 60 cm na betonovou podlahu. Přitom se nesmí poškodit a uvolnit ani elektronky ani jiné součásti. Při zkoušce odolnosti proti vlhku a teple je vystaven po 24 hodiny při 25° C vzduchu s 85 % relativní vlhkostí a potom 4 hodiny teplotě 50° C. Po všech těchto zkouškách se měří při 1000 kc/s citlivost a selektivita, které se nesmí měřitelně změnit. Všechny přepínače a ostatní pohyblivé součásti (potenciometry, ladění atd.) musí snést bez závady 10 000 pracovních cyklů. Norma také definuje t. zv. mrtvý chod ladičho zařízení. Udává se rozdíl kmitočtů odečtených na stupnici při nastavení stejného kmitočtu pohybem ukazatele zleva a zprava.

Z vlastností vf je vhodné uvést požadavek stálosti naladění. Obsluhou ovládacích částí přijímače (mimo ladičí prvky), ohřátím, zvýšenou velikostí vf signálu, změnou

^{*} Shodné s normou RMA jak uvádí Terman.

Obraz 4. Kmitočtová charakteristika wattmetru pro měření šumového výkonu přijímače.



antenní impedance a sítového napětí nesmí se změnit kmitočet přijímače více než o třetinu B_z (viz definici selektivity v odstavci O). Dále norma stanoví, že krátkovlnné stupnice přijímačů musí být cejchovány podle základního a ne podle zrcadlového kmitočtu.

Zajímavé je také ustanovení o měření citlivosti u zpětnovazebních přijímačů. Zde se mění dvě hodnoty, jedna při zcela utužené zpětné vazbě, jedna při vazbě zcela volné. Nejzajímavější jsou však pro nás ustanovení, která se týkají nf části přijímače. Zde zavádí norma zkoušku skokem napětí a stanoví, že zakmitávací oscilace musí mít logaritmický dekrement útlumu menší než 2 pro kmitočty nad 200 c/s a menší než 1,5 pro kmitočty pod 200 c/s. Tyto kmitky se měří na zvukové cívice reproduktoru. Stejná zkouška je zavedena pro celý přijímač (i s vf částí), kde se měří skokem vf napětí (z 3 mV na 7 mV), při čemž přijímač je spojen s generátorem (místo umělé anteny) odporem 400 Ω.

Posluchači rozhlasu budou autorům normy vděční za ustanovení, že základní bruceň a šum nesmí být v přijímači pro reproduktor větší než 0,3 mW. Tento výkon se měří wattmetrem, jehož kmitočtová charakteristika má průběh podle obrazu 4.

Rovněž všichni uvítají ustanovení, že „přijímač nesmí být mikrofonní na středních a dlouhých vlnách při plném jmenovitém výkonu, na krátkých vlnách při polovičním jmenovitém výkonu“.

S kapitolou, stanovující trvanlivost přijímače, je nutno také plně souhlasit. Elektronky nesmí být namáhány více než dovoluje výrobce, nesmí být přehřevy a pod. Také špičkové napětí, vznikající na prvním filtračním elektrolytickém kondensátoru po zapnutí přijímače (dokud ostatní elektronky neodebírají proud) se má kontrolovat, zda nepřekračuje dovolenou hodnotu použitého kondensátoru. Otevřenou otázkou však zůstává ustanovení, že spořiče proudy nesmí způsobit podžhavení elektronek.

Referát byl napsán podle návrhu normy ze dne 20. VII. 1949, který autorovi laskavě zapůjčil Ing. M. Baudyš z EŠC.

Ing. Otakar Horňa

Miniaturní směšovač 1L6

Pro bateriové přijímače uvedla na trh Sylvania nový drobný směšovač. Má obvyklé žhavení 1,4 V/50 mA, pracuje však i na kv. spolehlivě od 45 V a má neobvykle malý anodový proud a proud stínící mřížky. Při 90 V zatěžuje anodový zdroj pouze 1 mA! (Proc. I. R. E. 1949, listopad, str. 63 A.)

—rn—

Šumové diody

Dosud se snažili výrobci elektronek a elektronických zařízení prodat se svými výrobky pokud možno nejméně šumu (příchodem proudu odporem a elektronkou vzniká šumové napětí, které závisí na teplotě odporu a šířce pásma, pro kterou je měříme). Nyní se však zčásti karta obrátila: výrobci elektronek se předstihují ve výrobě zvláštních diod, které při nasyceném anodovém proudu dávají šumová napětí, které lze vypočíst ze žhavicího proudu a anodového napětí. Tyto elektronky se totiž velmi hodí pro měření poměru signál/šum přijímačů a zesilovačů.

Typickým výrobkem je šumová dioda Sylvania, která má pracovní anodové napětí 150 V, žhavicí napětí 2–5,5 V a dodává šumové spektrum, jehož velikost je nezávislá až do 500 Mc/s. (Audio Eng. 1949, říjen, str. 53.)

Ionizační komůrka je z nejstarších, nejjacinějších a zatím nejspolehlivějších detektorů radioaktivního záření (viz podrobný článek E-1950, č. 2, str. 38). Používá se jí nejen v laboratořích pro atomickou fyziku, ale v poslední době k mnoha účelům průmyslovým: Pro rychlá a plynulá měření malých tlouštěk [1], pro měření rychlosti větru [2], pro kontrolu jemnosti mletí atd.

Ionizační komůrka (a všechny detektory založené na principu ionisace plynů), můžeme pokládat za zdroj konstantního proudu (za generátor s nekonečným vnitřním odporem) řádu 10⁻⁸ až 10⁻¹⁴ A. Tak malé proudy můžeme měřit teprve po zesílení elektronkovými zesilovači. Pro přesná měření musí být mřížkový proud vstupní elektronky (připojené na ionizační komůrku, na př. V1 na obraze 1) alespoň o řád menší než proud komůrky. Z toho vidíme, že citlivost ionizačního detektoru je dána přímo velikostí mřížkového proudu vstupního zesilovače. Mřížkový proud elektronky, pracující v záporné části charakteristiky (Vg1 zápornější než -1,5 V), se skládá z několika částí. Část vytváří proud, vzniklý nedokonalou izolací mřížky a kathody (vnitřní konstrukce, patka z horšího izolantu, sražené páry na povrchu baňky atd.). Mezi elektronky, vyletujícími z kathody, je také určité množství elektronů tak rychlých, že překonají záporný potenciál mřížky a dopadem na ni přenesou další část mřížkového proudu. Nežádunější jsou kladné ionty ze zhoršeného vakua elektronky; jsou přitahovány záporné nabitou mřížkou a ruší její předpětí. Proud, vzniklý nedokonalou izolací a rychlými elektrony, lze odstranit vhodným konstrukčním uspořádáním. Mřížka se dokonale izoluje a vzdálí tak daleko od kathody, že na ni elektrony nemohou dopadnout. Při tom se volí nižší teplota kathody, což zase zmenšuje množství rychlých elektronů. Představitelem tohoto druhu je u nás Philipsova elektrometrická trioda 4060 s mřížkovým proudem 10⁻¹⁴ A. Tento typ však neodstraňuje proud, vzniklý kladnými ionty, a má velmi malou strmost (mřížka daleko od kathody, malá teplota kathody). V nových konstrukcích, vzniklých za války, je mezi kathodu a řídicí mřížku vložena další, kladně nabitá mřížka (jako u t. zv. dvoumřížkových elektronek), která zabrdí kladné ionty, zvětší strmost elektrometrické elektronky a umožní stůnění řídicí mřížky před vlivem rychlých elektronů (řídicí mřížka řídicí vinuta a v „zákrytu“ s vinutím první mřížky). Takové elektronky se vyrábějí jako triody (americká VX32A) nebo jako pentody (americká CK571AX). Jsou provedeny stejně jako t. zv. proximity elektronky s volnými vývody k přímému připojení. Zmenší se tím ionizační (plíživé) proudy a odstraní šum, vzniklý nedokonalým dotykem kuličky v patce (proto se také nedoporučuje používat elektronek typu all-glass u nás serie E21 — nebo „rimlock“ — u nás serie E40) jako vstupních elektronek ss zesilovačů, protože nedokonalý kontakt tenkých

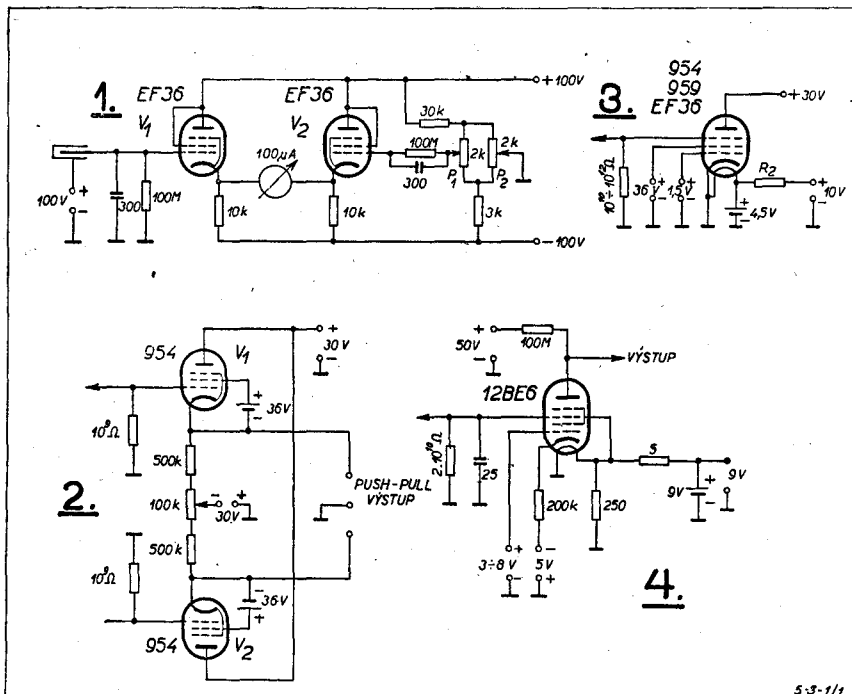
BĚŽNÝCH ELEKTRONEK

oxydovaných vývodních drátů způsobuje neustálý posun pracovního bodu, viz (3). Mřížkový proud těchto elektronek je řádu 10^{-15} až 10^{-16} A.

Společnou nevýhodou všech elektrometrických elektronek je, že jsou drahé a těžko se nahrazují (málokterá firma je má na skladě — což, jak ukazují cizí časopisy, je bolest světová), takže pro průmyslové přístroje byly hledány cesty, jak je nahradit běžnými typy. V Anglii objevil Thorp [4], že elektrony typu EF36 a EF37 (asi jako EF6) mají při zmenšeném anodovém napětí (50 až 100 V) mřížkový proud dostatečně malý (10^{-12} až 10^{-13} A), takže mohou pracovat s mřížkovým odporem řádu 100 M Ω a je možno jich použít v zapojeních, vyžadujících menší citlivost (pro větší množství záření). Příklad zapojení je na obraze 1. Elektronka EF36 (totožná s EF6, ale s amer. oktalovým spodkem) pracuje jako vstup pro ionizační komůrku, používanou k měření rychlosti větru [2] a současně jako elektronkový voltmetr přímo oceňovaný v m/sec. Zapojení, ve kterém V2 je jenom pro vyloučení vlivu změn anodového a žhavicího napětí, je známé, bylo tu již několikrát popsáno.

Podle prací Nielsenových [5], dá se mřížkový proud u běžných pentodů dále zmenšit tím, že se použije menšího žhavicího napětí (asi v poměru 3 : 2), anodové napětí se zvolí v mezích 30 až 50 V, při čemž napětí stínící mřížky je asi o 20 % větší než napětí anody. Příklad zapojení je na obraze 2. Schema představuje vstupní část ss zesilovače [6] pro registraci radioaktivního záření. Elektronka V1 je připojena na ionizační komůrku a tvoří zesilovač s uzemněnou anodou. V2 pracuje jako kompenzační pro dvojitý výstup. V zapojení je použito „žaludových“ pentod amerického původu (954), které mají vývody umístěny po obvodu baňky daleko od sebe a dají se připájet přímo do obvodu; tím je zaručena dobrá izolace a spolehlivý kontakt. Napětí stínící mřížky se získává ze suché baterie, která vydrží při velmi malém odběru dlouho a zaručuje přitom stabilitu vstupního obvodu (a je náhradou za stabilizační doutnavku, protože ve ss zesilovači není možno blokovat stínící mřížku kondensátorem). Žhavicí napětí je sníženo ze 6,3 V na 4 V. Mřížkový proud se pohybuje v mezích 10^{-13} až 10^{-14} A, čili asi tolik jako u elektrometrických elektronek staršího typu. Použije-li se místo 954 pentody EF6 (nebo 6C6, EF36 nebo jiné strmé pentody s kleněného typu s mřížkou, vyvedenou na vrchol baňky), doporučuje se opatrně odstranit patku a přívody připájet přímo do obvodu.

Dalšího podstatného zmenšení mřížkového proudu je možné dosáhnout t. zv. elektrometrickým zapojením pentody [6]. Schema je na obraze 3. Žaludová pentoda typu 954 nebo 959 (při použití EF6 bezpodmínečně je nutno odstranit patku) má zmenšené žhavicí napětí ze 6,3 na 4 až 4,5 V, jako pracovní mřížka slouží brzdicí mřížka, první mřížka má malé



Obraz 1. Elektronka typu EF36 má při anodovém napětí 50 V mřížkový proud dostatečně malý (10^{-12} A), takže je možno zapojit ji jako vstupní elektronku za ionizační komůrku. — Obraz 2. Žaludová pentoda 954 se zmenšeným žhavicím napětím (4 V) a s anodovým napětím 30 V se vyrovná „pravé“ elektrometrické elektronce, protože její mřížkový proud je v mezích 10^{-13} až 10^{-14} A. — Obraz 3. Elektrometrickým zapojením pentody je možné dosáhnout mřížkového proudu 10^{-14} až 10^{-15} A. Je-li žhavicí napětí stabilisováno suchou baterií, je možné elektrony použít na vstup ss zesilovače. — Obraz 4. Směšovací hexoda (amerického typu) se také velmi dobře hodí jako elektrometrická elektronka. V uvedeném zapojení má zisk 200 až 300 a mřížkový proud 10^{-13} až 10^{-14} A.

kladné napětí 1 až 3 V, anodové napětí mezi 25 až 35 V a napětí stínící mřížky o 15 až 25 % větší než napětí anodové. V tomto zapojení má pentoda mřížkový proud mezi 10^{-14} až 10^{-15} A, tedy asi tolik, jako moderní elektrometrická elektronka. Tvoří-li elektronka vstup ss zesilovače, je bezpodmínečně nutno, aby měla stabilisováno žhavicí napětí. Stabilisaci lze provést suchou baterií (Elektronik č. 12/1949, str. 275). Je-li Rz nastaven tak, že při jmenovitém síťovém napětí je na vlákně stejné napětí, jaké má baterie na prázdnou, stabilisuje žhavicí napětí v mezích $\pm 10\%$ a vydrží skoro neomezeně. Místo pentody je možné použít také směšovací hexody (amerického typu — čtvrtá mřížka pro vstupní napětí, první pro polarizační) [7], čímž se dosáhne většího zesílení. V zapojení na obraze 4. má miniaturní elektronka 12BE7 mřížkový proud 10^{-13} až 10^{-14} A a zisk 200 až 300. (Jistě by bylo lze použít i evropské oktody EK2 nebo pod.). Žhavicí napětí zmenšeno ze 12 na 8 V a stabilisováno jako v předcházejícím případě. Stínící mřížky mají napětí vlákně a v katodě je veliký odpor pro zvětšení stability. Vzniklý spád napětí je kompenzován záporným předpětím katody. Negativní zpětná vazba v tomto případě nevzniká, protože součet anodového proudu a proudu stínící mřížky je

při kolísání napětí na třetí mřížce skoro konstantní (kathodovým odporem prochází konst. proud) a tento odpor je velmi malý proti anodovému odporu 100 M Ω . Jelikož elektronka tvoří vstup ss zesilovače, jsou přívody zase naletovány přímo na její vývodní dráty.

Tímto článkem jsme chtěli ukázat, jak poměrně jednoduchými prostředky obejít nedostatky speciálních elektrometrických elektronek. Redakce i autor budou vděční každému, kdo sdělí vlastní zkušenosti. V seznamu literatury uvádíme pouze prameny, které jsme mohli prostudovat. V každém uvedeném článku nalezou zájemci další seznam literatury.

Ing. Otakar A. Horna.

Prameny:

- [1] Electronics, říjen 1949, str. 110.
- [2] Journal of Scientific Instruments and Physics in Industry, listopad 1949, str. 367.
- [3] Electronic Engineering (Anglie), říjen, listopad 1949.
- [4] Electronic Engineering (USA), č. 17, 1945, str. 67.
- [5] Review of Scientific Instruments, č. 18, 1947, str. 18.
- [6] Electronic Engineering, prosinec 1949, str. 469.
- [7] Review of Scientific Instruments, říjen 1949, str. 748.

Padesátiny

prof. Dr Ing. Josefa Stránského

Dne 13. února dožil se padesáti let přednosti a zakladatel ústavu radiotechniky na Českém vysokém učení technickém v Praze, prof. Dr Ing. Josef Stránský. Radiotechnikové si váží prof. J. Stránského nejen pro řadu statí v odborném tisku a pro výbornou učebnici radiotechniky, určenou studentům vysokých škol, ale i pro jeho práci výchovnou, jejímž výsledkem je mladá generace inženýrů radiotechniků, vyšších z pražské techniky.

PROUDY ŘÍDICÍ MŘÍŽKY ELEKTRONKY

jejich měření a význam

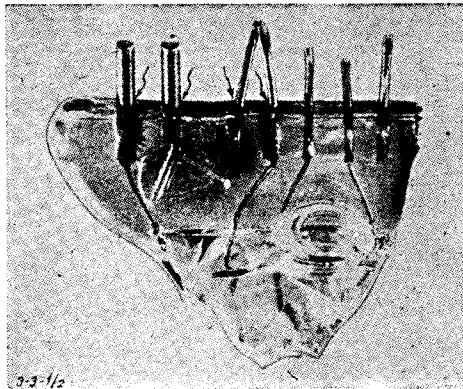
Temné stromkovité útvary v okolí zátavu první, druhé a čtvrté části nosných drátů, zleva jsou částičky olova, vzniklé elektrolysoou skla za vysoké teploty a vlivu ss napětí. Dávají vznik netěsnosti, poruchám vakua, a tím iontovému mřížkovému proudu.

velkého přehřavení při regeneraci zeslábé elektronky; přitom se odpařuje barium, a usazuje se na izolačních můstcích (slídách) a způsobuje svody. Barium na mřížce působí mřížkovou emisí.

Sekundární emise řídicí mřížky se u přijímacích elektronek nevyskytuje, poněvadž užitá napětí jsou příliš nízká, aby stačila urychlit elektrony natolik, aby z mřížky vyzrály sekundární elektrony.

Zbývá třetí složka — I_{g1} , a tou je proud iontový. Atomy zbytků plynů se srážejí s elektrony, emitovanými katodou, a odštěpují se z nich nové elektrony; tím vznikají kladně nabití ionty, které jsou přitahovány záporně nabitou mřížkou. Pravděpodobnost srážek je tím větší, čím je větší počet atomů a elektronů v prostoru, tedy čím je horší vakuum a čím je větší anodový proud. Iontový proud vzrůstá s rostoucím anodovým proudem až do toho okamžiku, kdy nasadí kladný mřížkový proud. Velikost iontového proudu je tedy měrou vakua pro danou elektronku při daném anodovém proudu. Prakticky lze měřit iontový proud v každém systému, který má tři elektrody: jedna emituje elektrony, druhá kladně nabitá je sbírá a třetí, záporná, sbírá ionty.

Pokud je špatné vakuum v elektronce způsobeno nedostatečným vyčerpáním, dá se často zlepšit zahřátím getru. Jindy se vakuum samočinně spraví během několika set hodin normálního provozu. Prastaré nožičkové triody mívají výborné vakuum i po dvacetiletém provozu. Neopravitelné jest však nassávání vzduchu netěsnými zátavy, jakožto následek elektrolysy skla. V tomto směru jsou choulostivější koncové a usměrňovací elektronky, které mají poměrně vysokou teplotu baňky a patky. Dlouhodobým působením stejnosměrného napětí mezi zatavenými přívody elektrod v patce vzniká elektrolysa skla, projevující se černými „stroměčky“ vyloučením olova ve skleněné látce. Elektrolysa způsobuje změnu složení skla v bezprostřední blízkosti zátav a tím netěsnost. Elektronka pak rychle ztrácí emisí, dostává modrosvit a nelze ji regenerovat.



Ve zkoušečích elektronek, popisovaných v tomto časopise, se provádí zkouška vakua elektronky vřazením odporu do mřížkového přívodu měřené elektronky. Mřížkový proud vytvoří průtokem na odporu napětí, které se algebraicky přičítá k původnímu předpětí a projeví se změnou anodového proudu. Nápadnější změna anodového proudu při zařazení odporu prozrazuje tedy přílišný mřížkový proud. U elektronky se může vyskytnouti mřížkový proud obojího směru, tedy kladný nebo záporný, a několikerého původu. **Kladný mřížkový proud**, t. j. ten, při němž z mřížky do vnějšího obvodu vycházejí elektrony, způsobuje při vřazení odporu pokles anodového proudu, neboť spád napětí ΔV_g na mřížkovém odporu *zvětšuje předpětí* (viz obraz 1).

Kladný proud řídicí mřížky se může při zkoušení elektronky vyskytnout ve dvou případech:

1. Je-li záporné napětí řídicí mřížky proti katodě příliš malé (menší než -1 až -2 V), nebo je-li dokonce kladné; pak mřížka přebírá část elektronového toku katody. Někteří výrobci udávají největší záporné předpětí pro určitou velikost kladného mřížkového proudu (na př. $-1,3$ V pro $+0,3 \mu A$).

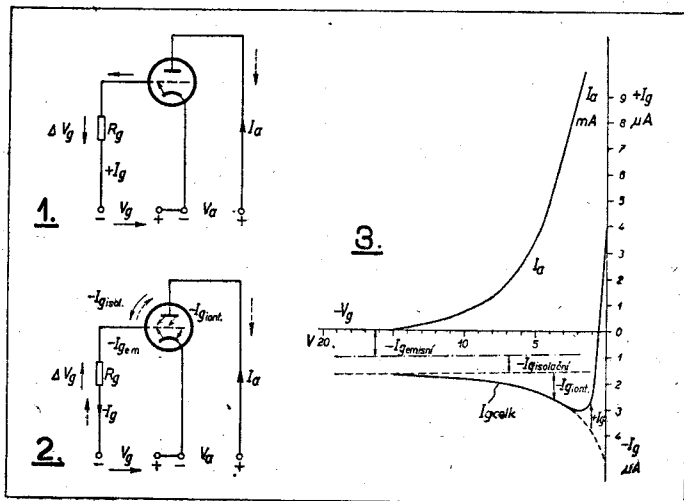
2. Osciluje-li zkoušená elektronka v měřicím zařízení; pozná se to kolísáním anodového proudu, přibližně se rukou k elektronce. Poměrně snadno odstraníme oscilace měřené elektronky blokováním anody a stínících mřížek kondensátory $10\ 000$ pF až $0,1 \mu F$ nejkratším směrem přímo na katodu. Někdy se dává ještě do mřížkového přívodu v tlumivka několik desítek μH . K oscilacím jsou náchylné jen elektronky o strmosti větší než asi 5 mA/V.

Kladný mřížkový proud tedy ještě neznamená, že je zkoušená elektronka vadná. Obecně existuje vždy, i když v hodnotě třeba neměřitelně malé, a leckdy ho používáme pro účely zapojení: u oscilátoru (v superhetu a j.) nebo u audionu k vytváření záporného předpětí a automatické regulaci amplitudy; v moderních zapojeních k výrobě záporného předpětí na př. u vstupních nf zesilovačů. Proti tomu výskyt *záporného mřížkového proudu* (v dalším textu krátce — I_{g1}) je vždy nežádoucím zjevem a snahou výrobců elektronek je, učinit jej co možno nejmenším. Obecně není samotný $-I_{g1}$ směrodatný pro posouzení vakua, jelikož je vlastně součtem tří složek, vznikajících:

1. vadnou izolací řídicí mřížky proti kladným elektrodám,
2. termickou emisí elektronů z řídicí mřížky,
3. nedokonalým vakuem — iontový proud.

Směr jednotlivých složek — I_{g1} je vyznačen v obrázku 2, z něhož je také patrné, že I_{g1} *zmenšuje* záporné předpětí a tím zvětšuje anodový proud. Průběh mřížkového proudu vadné elektronky v závislosti na mřížkovém předpětí je v obraze 3., kde jsou jednotlivé složky od sebe odlišeny. Dáme-li zkoušené elektronce tak veliké záporné předpětí, že úplně zastaví anodový proud, zbude určitá hodnota — I_{g1} (v našem případě $1,6 \mu A$); je součtem isolačního a emisního proudu řídicí mřížky, která má na svém povrchu usazený povlak baria, vzniklý odpařením z katody. Isolační proud protéká z nejbližší elektrody s kladným, dosti vysokým potenciálem (stínicí mřížka nebo anoda). Současně se však projevuje též izolace první mřížky proti katodě, která má vůči ní kladný potenciál V_{g1} . Vypneme-li všechna kladná napětí (V_a, V_{g2}) a předpětí zmenšíme asi na -2 V, mřížkový proud opět klesne. Tento zbytek představuje mřížkovou emisí, isolační proud mřížky proti katodě je prakticky zanedbatelný. Vadná izolace a mřížková emise se mohou projevit jako následek dlouhého provozu elektronky s přehřavenou katodou, nebo

Obraz 1. Kladný mřížkový proud elektronky vytváří na odporu R_g přídavné napětí V_g , které zvětšuje původní mřížkové předpětí V_g . Plné šipky značí vřazení směru proudů a napětí, čárkované šipky značí směr toku elektronů. — **Obraz 2.** Záporný mřížkový proud elektronky vytváří na odporu R_g přídavné napětí V_g , které zmenšuje původní mřížkové předpětí V_g . Význam plných a čárkovaných šipek je tentýž, jako v obrázku 1., tečkovaná šipka značí směr proudění kladných iontů. — **Obraz 3.** Průběh mřížkového proudu vadné elektronky v závislosti na mřížkové předpětí. Pro názornost je zakreslen ještě průběh anodového proudu. Kladný mřížkový proud nasazuje asi při -2 V předpětí a výsledný mřížkový proud je pak dán rozdílem záporného a kladného mřížkového proudu.



Několik poznámek o měření — I_{g1} . Pří-
pustná hodnota záporného mřížkového
proudu závisí hlavně na způsobu používání
elektronky. S hlediska použitelnosti elek-
tronky je vhodnou měrou posouzení po-
měru — I_{g1}/I_a , při čemž — I_{g1} představuje
součet všech tří složek. Praktickou hod-
notou pro běžné přijímací elektronky je
 $1 \mu A/10 \text{ mA}$. Amatér však nemá možnost
přímého měření a rozboru — I_{g1} , poně-
vadž měřicí přístroj o citlivosti řádu μA
je mu téměř nedostupný. Užívá tedy ob-
vykle jednoduchého způsobu zjištění cel-
kového — I_{g1} vřazením odporu do mřížko-
vého přívodu. Hledaná velikost — I_{g1} se
spočte ze základních vztahů

$$\Delta V_g = -I_{g1} \cdot R_g;$$

$$S = \Delta I_a / \Delta V_g,$$

kde ΔI_a je změna I_a při vřazení odporu
 R_g , ΔV_g je změna V_g při vřazení odporu
 R_g , S je strmost měřené elektronky.

Výsledný vzorec je

$$-I_{g1} = \Delta I_a \cdot 10^{-6} / S \cdot R_g$$

— I_{g1} je v μA , ΔI_a v mA, S v mA/V,
 R_g v $M\Omega$.

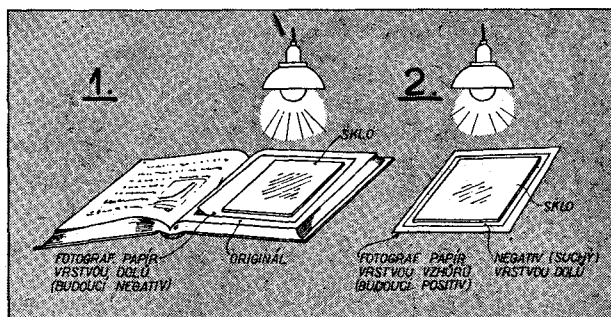
Mřížkový svod R_g lze upravit přepínací
nebo plynule proměnný a pro každý druh
elektronky stanovit velikost R_g a maxi-
málně přípustnou změnu I_a .

Měření mřížkového proudu elektronky
se podaří v mnohých případech objevit
leckerou záhadnou vadu přijímače, jako
pískání, skreslení, brčení a pod. Nema-
me-li možnost vadnou elektronku nahra-
dit novou, lze nepříjemné zjevy, spojené
s výskyt mřížkového proudu, omezit
zmenšením mřížkového svodu R_g na nej-
menší možnou míru a tím zabránit vzrůstu
anodového proudu na příliš velikou hod-
notu. Obvykle se projevuje — I_{g1} u kon-
cových elektronky s velkou strmostí a za-
tížených až na dovolenou mez anodové
ztráty. Zmenšíme-li hodnotu mřížkového
svodu až na 0,1...0,2 $M\Omega$, musíme zvět-
šit kapacitu vazebního kondensátoru až na
0,05...0,1 μF . Tento kondensátor musí
být nejlepší kvality, nejlépe tropického
provedení, aby po čase jeho zhoršený iso-
lační odpor nepůsobil podobně obtíže jako
— I_{g1} . Malý mřížkový svod představuje
sice větší zatížení předzesilovací elek-
tronky, ztráta zesílení je však malá. Součas-
ně zmenšíme anodový proud zvětšením ka-
thodového odporu elektronky, čímž sníží-
me celkové oteplení systému a tím náchy-
lost k mřížkové emisi. Připomeňme, že
— I_{g1} se často dostáváte teprve po něko-
lika minutách i desítkách minut chodu; po
spuštění pracuje přístroj dobře, teprve
později začne skreslovat.

Ani u dobrých elektronky nedáváme vět-
ší mřížkový svody než je bezpodmínečně
nutno k dobré funkci přístroje. U konco-
vých elektronky smí být celkový mřížkový
svod (včetně odporu pro filtraci V_{g1} , ne-
ní-li katodový odpor blokován) nejvýše
1 $M\Omega$ při automatickém předpětí (odpor
v katodě koncové elektronky). Je-li před-
pětí vytvořeno průtokem celkového prou-
du přijímače odporem v záporném přívodu
napájecího napětí, smí být R_g nejvýše
0,7 $M\Omega$ (předpokládá se celkový proud
o 50 % větší než proud koncové elek-
tronky). Větší hodnota mřížkového svodu, pří-
pustná při automatickém předpětí se do-
voluje proto, poněvadž vzrůstem I_a roste
i předpětí a tím zabraňuje rychlému zni-
čení elektronky. Ing. Mír. Lupašnek.

FOTOKOPIE

bez aparátu



Z e vzácných knih nebo časopisů mů-
žeme si zajímavé obrázky nebo
i texty ofotografovat. K tomu je však
potřeba zkušeností a hlavně drahého foto-
grafického a zvětšovacího přístroje. Vy-
hovující kopie můžeme však získat i bez
těchto věcí, přímým kopírováním z černo-
bílého tisku. Pracujeme jen s fotogra-
fickým papírem. Přiložíme jej citlivou
vrstvou na tisk a vhodně osvětlíme (ob-
raz 1). Světlo proniká papírem a jeho
citlivou vrstvou, a je buď pohlcováno
černým tiskem, nebo se odráží od nepo-
tlačeného bílého papíru znovu do citlivé
vrstvy. Tím vznikají rozdíly v osvětlení:
místa v emulsi, ležící nad nepotlačeným
papírem, jsou pronikající paprskem ex-
ponována dvakrát; místa, ležící nad tis-
kem, jen jednou. Nepřihlížíme ovšem ke
ztrátám světla při odrazu a průchodu
vrstvou.

Tak obdržíme negativ tisku. Někdy by
mohl vyhovovat i tento, je však zrcadlově
obrácen a kontrast je většinou malý. Vy-
robíme si proto pozitiv; kopírujeme jej ze
suchého negativu tak, jak jsme zvyklí ze
fotografii (obraz 2). Obraz tím také získá
na kontrastu. Protože negativ prosvěcu-
jeme, můžeme na rub napsat tuší vhodné
poznámky; prokopírují se na všechny po-
sitivy, které budeme dělat.

Podobně se kopírují dokumenty, ovšem
na speciální slabé a zvláště tvrdé pracující
papíry, které nejsou všude v malém
množství v obchodech. Dobré obrázky po-
daří se zhotovit i na obyčejném fotogra-
fickém papíru zvláště tvrdé gradace. Nej-
lépe se hodí slabý, bílý, lesklý papír. Při
koupi nutno dát pozor na papíry — po-
hlednice; ty mívají na rubu adresový
předtisk, který, je-li sytý, prokopíruje se
do obrazu. Proto se také nehodí papíry
zrnité. Kopírovací, t. zv. plynový papír,
je již nyní vzácný ve větších formátech.
Je málo citlivý, můžeme s ním pracovat
v nepřímém, ztlumeném umělém světle.
Jistě se osvědčí pro první pokusy úplným
začátečnickům ve fotografii, kteří nemají
potřebného zařízení. Bromostříbrný, zvět-
šovací papír je daleko citlivější. Užíváme
proto při práci nepřímého žlutého, nebo
žlutozeleného světla. Červeného světla ne-
užíváme, je zbytečně slabé. Zvětšovací pa-
píry toho konečně ani nevyžadují a ne-
vystavujeme-li je zbytečně přímému
světlu, nijak se nepoškodí. Papír přiložíme
citlivou vrstvou na tisk (poznáme ji podle
toho, že je hladká a lesklá) a osvětlíme
třeba si malou lampou. Papír musí všude
dobře přilehnout, zatlačíme jej proto čis-
tým sklem, které pevně přidržíme. Pod
tisk vložíme několik vrstev filtračního pa-
píru. Je účelné zavřít si zapínací lampy
na šlapání, třeba pomocí zvonkové tla-
čítka, abychom měli ruce volné. Délku
exposice, zvláště užíváme-li jen tvrdé pra-
cující papíry, si musíme předem dobře
vyzkoušet na ústřížku papíru. Pro papíry
zvětšovací činí expozice 3 až 30 vteřin,
pro plynové 10—100 vteřin při osvětlení
žárovkou 40—60 W ze vzdálenosti asi to-
likéž cm. Vzdálenost volíme tak, aby expo-
sice nemusela být kratší než asi 10 vte-
řin. Krátké časové úseky se špatně měří

a snadno se dopouštíme chyb. Dbáme
toho, aby celý papír byl stejnoměrně
osvětlen.

Užijeme-li z nouze místo papíru zvláště
tvrdé jenom tvrdé gradace, musíme věno-
vat zjištění expozice zvýšenou péči, a oby-
čejně vyjdou negativy jen černošedé,
místo černobílé. I z těch je možné udělat
positiv v tmavošedém tónu na úplně čis-
tém pozadí. Positiv se vyrovná v praxi
užívaným světlotiskovým kopíím, nebo je
i předěl.

K vyvolávání používáme běžné vývojky
na papíry. Správně exponovaný list je
vyvolán za 1½ až 2 minuty. Zastaví-li se
vyvolávání, krátce obraz opláchneme a
vložíme do ustalovače. Po pěti minutách
je ustálen a můžeme jej bezpečně vysta-
vit světlu. Nečekáme však tak dlouho.
Obrátíme-li papír vrstvou dolů, aby se
nevynořoval, a miskou přikryjeme, mů-
žeme exponovat další obraz. Občas ob-
rázky pohneme, aby nepřilehly na sebe a
všude se dokonale ustálily. Potom je asi
hodinu vypiráme ve větším množství
vody, občas vyměňené. Špatně vyprané
papíry dlouho schnou a po čase žlout-
nou. Obrázky potom osušíme esacím pa-
pírem a necháme uschnout. Positivity zho-
tovujeme jenom ze suchých negativů.

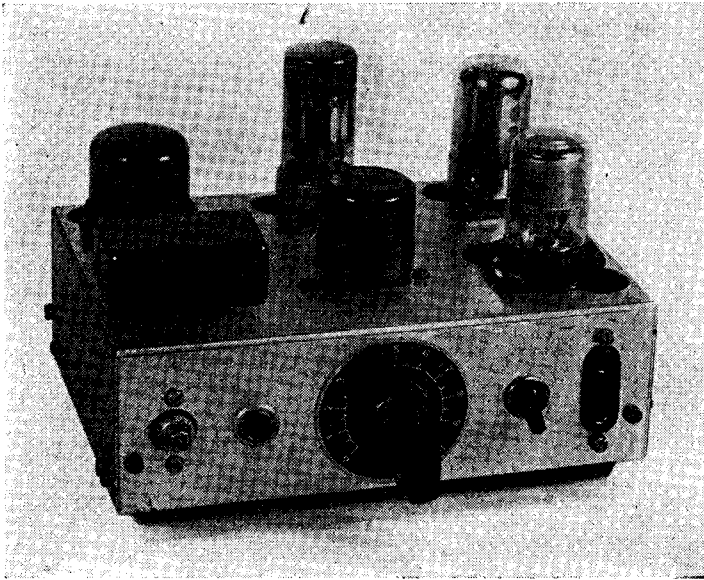
Upotřebený ustalovač můžeme doplnit
čerstvým, vývojku však nikoliv. Upotřeb-
ená se kazí a nabývá tmavého zabarvení.
Vývojku uchováváme proto v menších lah-
vích, které zcela naplníme a dokonale
utěsníme, pokud možno gumovou zátkou,
a uložíme ve tmě. Karel Dykast

Soutěž sovětských amatérů-vyslačů

V upomínku na 32. výročí sovětské
armády pořádá organizace „Dosarmu“
soutěž, jejíž vítěz bude prohlášen nejlep-
ším radiotelegrafistou-operátorem. Soutěž
je rozdělena na čtyři skupiny: ve třech
skupinách se závodí o prvenství ve druž-
stvech (radiotelegrafisté, kteří přijímají
60 písmen za minutu, dále 80 písmen a 90
písmen za minutu) a ve čtvrté o nejlepší
individuální výkon. Soutěže se mohou
zúčastnit všichni radiotelegrafisté, kteří
se přihlásí. Tvořená družstva budou
pětičlenná. Družstva budou zformována
místními radiokluby a tam, kde dosud
radioklub není ustaven, oblastními, měst-
skými nebo okrskovými komitáty „Dos-
armu“. Soutěž probíhá ve dvou etapách.
Prvou z nich byla 19. únor 1950, kdy byly
příslušnými stanicemi vyslány konkurs-
ní texty rychlostmi 60, 80 a 90 písmen za
minutu pro soutěž družstev a rychlostmi
125, 150, 200 a 250 písmen za minutu pro
závodící vyspělé jednotlivce. Závěrečná
etapa soutěže se koná v Moskvě ve dnech
25. až 31. května, kde bude podle výsled-
ků jak v rychlém přijímání tak odesílání
Morseovy abecedy vítěz prohlášen cham-
pionem všesovětského „Dosarmu“. Vítě-
zům v jednotlivých kategoriích budou
rozděleny hodnotné ceny a diplomy.

Sekundární KMITOČOVÝ STANDARD

s křemenovými krystaly



Laboratorní úprava zdroje násobku desítkových kmitočtů. Elektronky zleva: EF12, ECH21, 7F7, stabilizátor STV 150/20, před nimi krystaly 100 a 2000 kc. Vpředu: trimr k doladěním; spínač krystalu 100 kc; reg. multivibrátoru, spínač krystalu 2 Mc; výstup.

nější. Skoro stejně vyhoví hodnota 1 Mc/s, ale i jakékoliv nerovné číslo mezi jedním a dvěma Mc/s, přinese velký užitek. Je to problém, rozebraný autorem článku v 5. čísle/1949 Elektronika. I americký dosavadní amatérský standard nař pama-toval, složitěji, i když náhodou za méně peněz: jejich CO pro 100 kc/s měl krystal zapojen do ladicího okruhu, tvořeného cívku a otočným kondensátorem s přesnou stupnicí. Krystal s cívku však byly „výměnné“ — místo této kombinace se do náležité objímky dala zasunout indukčnost 150 μ H, která s otáč. kondensátorem (split-stator 2×365 pF) rezonovala na 1 Mc/s (blíže max. kapacitě). To bylo na Američany zapojení těžkopádné, když uvážíme, že triodový systém směšovací elektroniky. 6K8 nechali nezapojený a že krystaly byly u nich vždycky hodně laciné.

V tomto listě vyšlo v posledních letech několik prací o kmitočtovém subnormálu a o podobných přístrojích. Odkazujeme zvláště na článek v 5. čísle, roč. 1949, str. 106, kde jsou předchozí práce shrnuty a porovnány. Přístroj, popsáný v dnešním článku, se blíží přístroji z RA 1942, č. 1. Podobný standard je také po léta uváděn v „Příručkách“ ARRL jako osvědčené zapojení.

Náš nový standard je proti americkému vzoru zjednodušen a zdokonalen. Základem je stabilní oscilátor, řízený jakostním křemenným krystalem, kmitající na 100 kc/s. Naše zapojení je prostší než americké — v oscilátoru nevidíme totiž ladicí okruh ani samotnou indukčnost. Pouze trimr 30 pF (který může být v případě potřeby i větší), kterým nastavíme kmitočet CO přesně na 100 kc/s.

Druhým oscilátorem našeho standardu je multivibrátor s duotriodou 7F7, kmitající na 10 kc/s. Multivibrátor lze lehce synchronovat: v našem případě (shodně s Američany) přivádíme do něho z oscilátoru 100 kc/s malou synchronizační napětí malou kapacitou, 10 pF. Bez synchronisace lze kmitočet multivibrátoru reostatem R měnit plynule. Se synchronisací mění R kmitočet multivibrátoru po skocích: s hodnotami uvedenými ve schématu je kmitočet multivibrátoru v kc/s buď 100/10 nebo 100/9, nebo 100/8 nebo max. 100/7.

Signál z multivibrátoru i z oscilátoru 100 kc/s jde do heptodového systému elektroniky ECH21, která pracuje jednak jako hradící stupeň mezi CO a výstupními svorkami, jednak jako zesilovač harmonických CO, a posléze jako směšovač. Výstupní kmitočet 100 kc/s a jeho harmonické kmitočty chceme totiž modulovat kmitočtem multivibrátoru a jeho harmonickými. Na výstupu ECH21 tak dostáváme řadu harmonických CO (až nad 300, harmonickou, t. j. nad 30 Mc/s) a intervaly mezi nimi vyplňují signály, vzdálené od sebe o 10 kc/s. Anodový odpor heptody je složen z tlumivky 5 μ H v serii s odporem 250 ohmů; tak oslabíme nižší harmonické, které jsou silně víc než dost, a zesílíme vyšší, které by jinak byly slabé. To je

Dr Jaroslav STANĚK

proti americkému standardu zjednodušen, neboť tam jsme viděli v anodě směšovací 6K8 tlumivku 2500 μ H a kapacitní vazbu (přes 2 nF) s ladicím okruhem, nastaveným na pásmo, v kterém chceme kmitočtového standardu právě užívat. Taková složitost je zbytečná: Američané ladili výstupní okruh kapacitou 140 pF a k překrytí rozsahu 550/kc až 32 Mc/s potřebovali 5 výměnných cívek. Pevně nastavený okruh s rezonancí u 30 Mc/s vyhoví stejně.

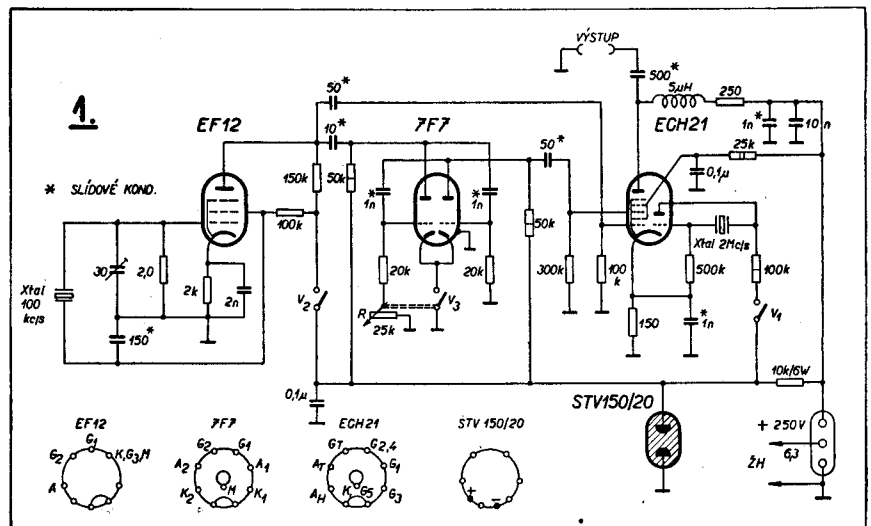
Třetím a posledním oscilátorem v našem standardu je CO na 2 Mc/s, zapojený v triodové části ECH 21. Je neobyčejně důležitý zvláště na vyšších kmitočtech, kde rozlišení řádu stovkových harmonických u nedostatečně přesně ocejchovaných přijímačů nebo jiných přístrojů činí potíže. Tento CO nemusí mít zrovna kmitočet 2 Mc/s, i když je tato hodnota nevhod-

Každý ze tří oscilátorů našeho standardu lze vypínat samostatným spínačem. Pro hrubší nebo orientační měření zapneme jen CO na 2 Mc/s. Měření s tímto kmitočtem nemusí být nijak hrubší, jestliže si přesně změníme ostatní části přístroje. Pro jemnější cejchování stupnic — po této orientaci — zapneme spínačem V_2 jen CO na 100 kc/s, a má-li být cejchování zvláště jemné, zapneme i multivibrátor spínačem V_3 (V_1 vypnut v obou posledních případech).

Všechny oscilátory mají napětí zdroje jen 150 V, což se projeví v menším zahřívání přístroje i krystalů. Napětí 150 V je dobře stabilisováno, takže se nemění, jestliže kterýkoliv z oscilátorů — třeba i všechny tři — vypneme.

Přístroj je úmyslně řešen bez skřínky, na malé kostře 19x13x6 cm z hliníkového plechu 1,5 mm, mechanicky pevně a uložené na gumových nožkách. Otvory u objímek všech elektronik, které vidíme v kostře, jsou určeny k odvádění tepla

Obraz 1. Zapojení přístroje s hodnotami součástí. Reostatem R se nastaví kmitočet multivibrátoru na 10 kc/s a signály z krystalu jej synchronují.



z elektronek „tahem“ směrem vzhůru. Přístroj samozřejmě nepoložíme při měření na eliminátor nebo na jiný zapnutý a rozehřátý přístroj. Eliminátor pro standard je obsažen na zvláštní kostře, aby zbytečně nevyhříval krystaly.

Několik podrobností o jednotlivých stupních

Velmi dobré je uvedené zapojení oscilátoru pro 100 kc/s, v principu takřka shodné s oscilátorem, který byl uveden v letošním 6. č. Elektronika (str. 140). Trimrem o rozsahu 7 až 30 pF lze kmitočtem krystalu posunout o víc než 20 c/s! V našem modelu je trimr nastaven takřka na minimální kapacitu. Záleží na křemenném výbrusu, kde má vlastní resonanci. Abychom trimrem mohli nastavit kmitočtem krystalu nad i pod 100 kc/s, svedli jsme „menší boj“ o každý pF, viz na př. distanční podložky z izolantu u upevňovacích šroubků Philipsova trimru, které vzdálily stator trimru od kostry a zmenšily počáteční kapacitu trimru. Náš krystal je v ocelové baňce ve vakuu. Baňka je uzemněna, neboť jinak má oscilátor vrčivý tón a jeho kmitočtem se nepatrně posunuje, přijde-li nějaký předmět do blízkosti baňky. — Mřížkový odpor může být menší (0,5 M Ω), avšak „línému“ krystalu pomůže ke kmitům často větší hodnota, až 5 M Ω .

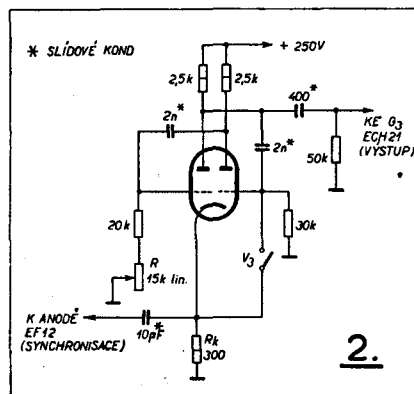
Orientační oscilátor pro 2 Mc/s není třeba nijak vázat se směšovačem. Nekontrolované kapacity spojů atd. postačí k silným signálům na výstupu v celém rozsahu, po němž je slyšet signály 100 kc/s, dokonce i dále na ukv.

Odpor 250 ohmů v anodě heptody lze vynechat nebo naopak zvětšit nebo nahradit tlumivkou. Zvětšení nebo nahrazení tlumivkou přinese zesílení signálů na nižších kmitočtech. Obvykle o toto zesílení nestojíme a proto volíme odpor nejmenší. I cívku 5 μ H můžeme zmenšit, chceme-li

zvednout signály na 30 Mc/s a oslabit nižší harmonické. Pod hodnotu 2 μ H však ji nezmenšujeme. — Cívka o indukčnosti 5 μ H má 60 z. drátu 0,4 mm, smalt., na trubce 13 mm v průměru, vinuta těsně závit vedle závitů.

Reostat R v multivibrátoru má v našem přístroji logaritmický průběh a je spřažen výhodně s vypínačem multivibrátoru V_s . Vyzkoušíme při uvádění do chodu, který konec reostatu (užitá součást je vlastně běžný potenciometr) je výhodnější uzemnit. V našem přístroji má reostat stupnici o desíti dílcích. Po zapnutí V_s ukazuje šipka na dílek 1 (v poloze „vypnuto“ na dílek 0) a tehdy je již multivibrátor synchronován na 10 kc/s. Tam se drží při protáhnutí R až po dílek 7. Na zbývajících třech dílcích přeskakuje teprve kmitočtem multivibrátoru na vyšší hodnoty. Pro správnou funkci tedy stačí multivibrátor zapnout a neohlížet se celkem na nastavení R . Přesto občas provedeme kontrolu, zda je na výstupu opravdu serie harmonických kmitočtu 10 kc/s. Na stupnici potenciometru R lze obsáhnout též kmitočtem 12,5 kc/s (100/8), vhodný k cejchování některých přístrojů, které mají dílky na stupnici po 25 kc/s od sebe (na př. UKWEe). — Jak kmitočtem multivibrátoru přeskakuje při protáhnutí R na jednotlivé zlomky hodnoty 100 kc/s, o tom se přesvědčujeme na př. na kmitočtu 14 010, 14 020, 14 030 kc/s atd., nikoliv na násobcích 100 kc/s, tedy ne na 14 000, 14 100, 14 200 atd.

Uvedený multivibrátor s duotriodou 7F7 (=6SL7) pracuje opravdu krásně. Nevyrovná se mu zapojení s 6N7 nebo EDD11 (obraz 2), u něhož dá mnohem víc práce nastavení reostatu R na správnou hodnotu, třebaš je v anodě užito tak malých odporů. U tohoto zapojení je synchronizační napětí přiváděno do kathody kapacitou 10 až 30 pF. Vypínání se tu provádí jinak, aby proud odebíraný ze zdroje zů-



Obraz 2. Obměna zapojení multivibrátoru pro elektronku 6N7 nebo EDD11. Proti úpravě na obraze 1 je zde mnohem obtížnější nastavení R na správnou hodnotu.

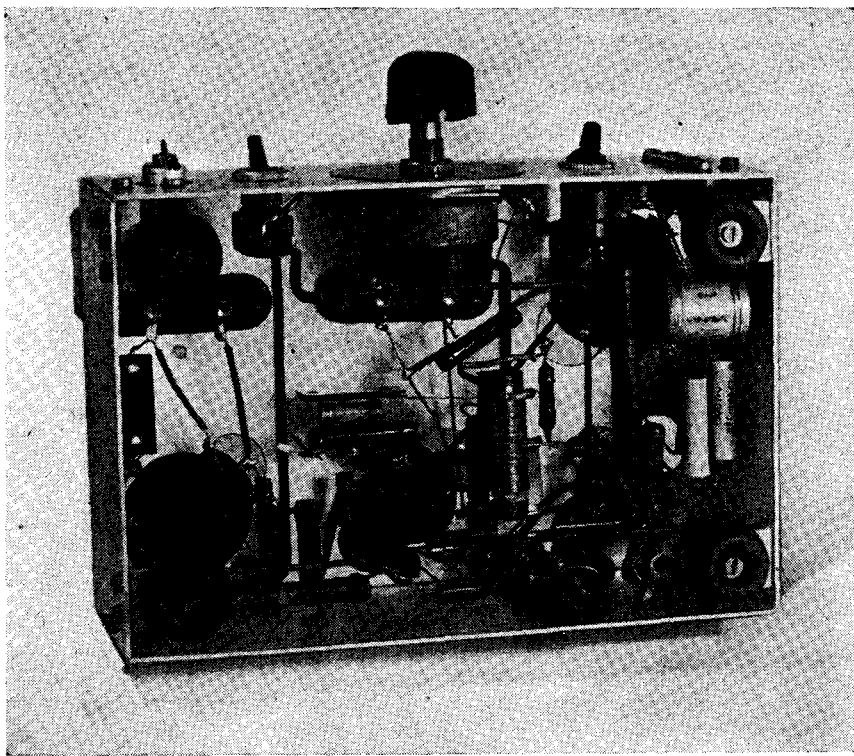
stal přibližně stálý, ať multivibrátor běží nebo je vypnut. Hodnota výstup. vazeb. kapacity 400 pF necht' slouží jen jako východisko. — Účelem odporu R_k je omezit anodový proud. Multivibrátor je synchronován na 10 kc/s v určitém rozpětí škály reostatu R . Kdekoliv v tomto rozpětí — mimo vratké krajnější polohy — můžeme nechat R nastaven. Výhodné je takové nastavení R , kdy jsou všechny signály 10 kc/s mezi dvěma harmonickými oscilátory pro 100 kc/s stejně silné. Lze také najít takovou polohu R , kdy signály 10 kc/s uprostřed mezi dvěma „stovkami“ slábnou (na př. 14 050 kc/s) a naopak zesilují, jak se blížíme harmonickým sta kc/s (na př. 14 000 a 14 100).

Přesnost subnormálu

Možnost rozdělení spektra kmitočtů na body vzdálené o 10 kc/s, a to rovnoměrně na dlouhých, středních i krátkých vlnách, je i dnes — můžeme říci — ideální. Vždyť normální kmitočty stanice WWV nebo londýnského „Light Programme of the BBC“ na 200 kc/s jsou vysílány s přesností 0,00001 % a s nimi můžeme svůj standard porovnávat a jejich přesnosti se neobvykle přiblížit. Pro názornou představu dobře poslouží Termanovo srovnání, že u kmitočtů uvedených stanic jde o přesnost stejnou, jako kdybychom dovedli vzdálenost 4000 km změřit s chybou nejvýš 40 cm. Z posledních čísel amerických časopisů se dovídáme, že stanice WWV zvýšily 5x přesnost svých kmitočtů (= 0,000002 %!).

V našem sekundárním standardu získáme porovnáním s těmito stanicemi body skoro stejně přesné. A mezi nimi můžeme už i pouhým odhadem nebo interpolací sestavit několik dalších bodů, takže dokážeme měřit kmitočty s přesností na 1 kc/s, na dlouhých vlnách stejně přesně jako na krátkých. Jestliže budeme svůj sekundární standard porovnávat s primárním jen občas, nepřekročí chyba měření kmitočtů asi 0,003 %. To už předpokládá rozložení subnormálu o 3 c/s se správné hodnoty 100 000 c/s. U jakostních krystalů bude rozložení ještě menší. Přesnost 0,003 % je 33krát větší než jaká je předepsána pro

Pohled pod kostru přístroje ukazuje poměrně vzdušnou montáž, která zajišťuje stabilitu kmitočtu spolu s tím, že síťová napájecí část — nejvydatnější zdroj oteplování — je mimo a přístroj je otevřený.



vinoměry žs. amatérů vysilačů jejich koncesními podmínkami. Značí na 14 Mc/s nepřesnost měření jen o 420 c/s — přibližně o 0,5 kc/s. Jestliže pro zvlášť přesné měření okrajů amatérských pásem a pod. nastavíme svůj subnormál přesně podle primárního standardu těsně před měřením a po něm, můžeme na krátkodobé měření zmenšit chybu na 0,0001 %, ne-li ještě méně. Tato chyba představuje na 14 Mc/s již jen 14 c/s! Přesnost primárních standardů je ovšem stále ještě 10krát větší.

Jak porovnávat subnormál s primárním standardem

Nejjednodušší způsob umožňují vědecké stanice WWV a zmíněný londýnský rozhlasový vysilač. To jsou stanice, které udržují zvolené kmitočty, na kterých vysílají, s přesností svých primárních standardů, takže jsou s nimi rovnočasné. Stačí naladit na přijímači takovou stanici, zapnout subnormál a magické oko přijímače nebo sluchátka v přijímači již ukáží, o kolik c/s se liší kmitočet subnormálu od kmitočtu normálu. Ve sluchátkách uslyšíme při větším rozdílu hluboký tón, který trimrem 30 pF nad krystalem pro 100 kc/s ještě snížíme, až uslyšíme jednotlivé rázy, které již můžeme s hodinkami v ruce počítat. Trimr necháme nastaven tak, až je rázů řekněme za 10 vteřin co nejméně nebo nejlépe, když se nám podaří, aby vymizely docela. Na přijímači s magickým okem můžeme rázy sledovat pohodlněji zrakem, avšak většinou jen u londýnského vysilače (200 kc/s), americké stanice WWV jsou u nás slabší a nezpůsobují obyčejně znatelné výchylky magického oka. S nimi se subnormál nejlépe nastavuje pomocí sluchátek. Stanice WWV jsou v provozu neustále, ve dne i v noci a u nás z nich zachytíme nejspolehlivěji tyto tři: přesně na 5, 10 a 15 Mc/s. Všechny jsou užitečné nejen jako primární standard kmitočtový, nýbrž i pro vysílání časových signálů každých 5 minut (telegraficky, na př. 1425 značí 14 h. 25 min. východ. amerického času), a pro neustálé vysílání vteřinových pulstů (slyšitelných jako tikání). Mimo to stanice WWV mají nosnou vlnu modulovanou přesnými kmitočty tónovými — 440 a 4000 c/s. Modulace je každých 5 minut přerušována na 1 min., aby čistá nosná vlna usnadnila v měření — náš případ: během této minuty, v které se ohlásí jen čas a každou půlhodinu ústní hlášení vedle telegrafické značky oznamující, zda lze očekávat poruchy v ionosféře, nastavujeme svůj subnormál na nulové rázy. Podrobnosti o vysílání stanic WWV jsou na př. v každém Handbooku ARRL.

Doplňky k subnormálu

Obraz 3. ukazuje přístroj důležitý pro amatéry vysilače. Lze jej postavit na společnou kostru s eliminátorem pro subnormál. Tento přístroj slouží k pohodlnému, přesnějšímu a rychlejšímu cejchování nebo přelaďování vysilačů (obecně: oscilátorů). Vidíme zde anodový detektor připojený za subnormál. K mřížce detektoru se přivádí malou kapacitou asi 5 pF též signál z cejchovaného nebo přelaďovaného oscilátoru. V blízkosti harmonických 100 kc/s vzniknou zázněje, které po zeslení v zesilovačem uslyšíme v sluchátkách nebo vidíme na magickém oku. Hodnoty jsou voleny tak, aby se mag. oko začalo zavírat, jakmile se s oscilátorem přiblížíme alespoň na 5 kc/s k některé harmonické 100 kc/s. Uložíme-li mag. oko před operátora, pracujícího — zvláště v závodech — na okraji amatérského pásma, je pravděpodobné, že zavčas zpozoruje okamžik, kdy kmitočet jeho vysilače se začíná blížit hranici amatérského pásma a že z pásma nevybočí. Tato metoda je dosti spolehlivou pojistkou proti diskvalifikaci v závodech za vybočení z pásma, zvláště užijeme-li vedle mag. oka i akustického indikátoru.

Aby tato metoda náhodou neselhala, kdyby vysadil CO pro 100 kc/s, lze se pojistit ještě *poplašným zařízením* podle obrazu 4. Je to v podstatě nf oscilátor, kmitající něco pod 1 kc/s, vázaný s nf zesilovačem, za nímž je malý citlivý magnet. reproduktor. Nf oscilátor normálně nekmitá, ježto jeho mřížka je zablokována přidatným předpětím asi 7,5 V, vznikajícím na odporu 100 kΩ v řídicí mřížce heptody subnormálu (obraz 1), jestliže ovšem oscilátor pro 100 kc/s kmitá. Jakmile jej vypneme vypínačem V₂, obraz 1, nebo když pro jakoukoliv závalu přestane kmitat, vymizí v okamžiku ono přidatné předpětí a nf oscilátor se rozkmitá. Kmity nf oscilátoru jsou velmi slabé, neboť oscilátor je seřízen katodovým odporem 7 kΩ tak, že je na hranici oscilací. Proto musíme kmity zesílit elektronkou 6C5 nebo ještě silnějším zesilovačem. Transformátor nf oscilátoru je z tankového vysilače „10 W c“ a má tato vinutí na jádře 15 × 12 mm: mezi konci 12 a 13 je 1050 záv. 0,2 smalt., obě menší vinutí jsou stejná — 300 záv. 0,12, smalt..

Vlivem velkého odporu v katodě mají vzniklé kmity takřka přesně *sinusový průběh*. Takový nf oscilátor se hodí pro jiné účely. Jestliže zmenšíme R_k na 4 kΩ a konec č. 14 mř. vinutí přímo uzemníme, získáme stejně sinusový průběh kmitů při *mnohem vyšší amplitudě*. Je to

Když jsme zatím vyčerpali ve stručném přehledu podstatu, sestavení a vlastností hlavních obvodů v přijímačích a zesilovačích, měli bychom poskytnout podobný přehled jiných přístrojů, s nimiž zájemce o tyto informace přijde do styku. Nebudeme se však tím zdržovat, jednak protože rozdílných druhů takových přístrojů je mnoho a sotva bychom vystihli jejich podstatné prvky bez mezer a nepřesností, jednak se s takovými speciálními přístroji setká nejspíše konstruktér zkušenější, který našeho přehledu nebude postrádat. Jde převážně o přístroje na měření a zkoušení, a kdo se odhodlá k jejich stavbě, je obvykle zasvěcen dosti důkladně do jejich účelu, složení a významných vlastností a sotva potřebuje nějaký obecný návod. Místo toho přistoupíme k vlastnímu předmětu stati, a to jsou překážky správné činnosti, krátce chyby.

2. CHYBY.*

Jestliže nějaký přístroj nepracuje buď vůbec, nebo funguje s menším než standardním výkonem, nebo konečně přetržitě, pokládáme jej za vadný a naším zámerem je vyhledat a odstranit chybu, která závalu působí.

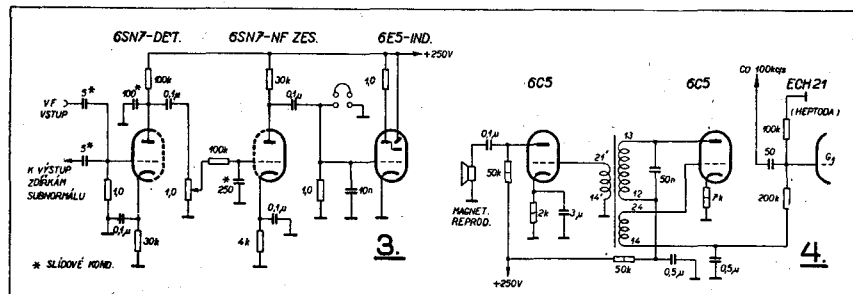
2.1. Rozdělení chyb.

Následující pokus o systematiku chyb nemá jenom cenu theoretickou. Mnohdy usnadní vyhledání příčiny, provedeme-li posoudit, které chyby se v přístroji mohou vyskytnout a které ne. Na př. u továrního přístroje, který dosud spořádaně pracoval, není zapotřebí pátrat po chybě v podstatě zapojení. Dostavila-li se porucha náhle, můžeme předpovědět, že jde o *náhlou poruchu* některé součástky nebo spoje; jestliže klesal výkon přístroje pomalu, jde zjevně o *stárnutí*, a už tím máme účelně omezen směr pátrání. Ony působivé případy, kdy zkušený odborník „vyhmátne“ chybu naráz, zatím co necvičený po ní marně pátral, jsou založeny jednak na důkladné znalosti funkce přístroje, za druhé na schopnosti vyloučit prostou úvahou zbytečnou práci a vyhledat nejpravděpodobnější sídlo chyby.

Pro náš záměr neúčelnější je rozdělení na: A. chyby zapojení, B. chyby součástí, C. chyby vnější.

* Přehlednutím byla v předešlém článku ohlášena stat' o měřidlech a zkoušecích, na něž dojde později.

Obraz 3. Optický indikátor naladění; jakmile se kmitočet oscilátoru začne blížit některé stovkové hodnotě, odebrané se subnormálu, začne se zavírat „magické oko“. — Nf oscilátor na obrazu 4 začne dávat zvukový signál, kdyby krystalový oscilátor vysadil.



nejen skvělý oscilátor pro nácvik morseovky (sluchátka ke koncům 14' a 21', klíčovat mezi R_k a kostrou), nýbrž je velmi vhodný jako modulátor pro nejrůznější účely. Kdo by chtěl modulovat oscilátor pro 100 kc/s nebo i jiný oscilátor (v pom. vysilači), má zde zapojení modulátoru. Stačí na př. vložit vinutí 14' a 21' do kladného přívodu zdroje anodového napětí oscilátoru pro 100 kc/s.

V našem subnormálu jsme se o modulaci nestarali, poněvadž je to *subnormál*. Užíváme ho tam, kde je třeba vysoké přesnosti: ladíme na nulové zázněje, což je přesnost na c/s i na zlomky c/s! Pro orientaci máme v subnormálu krystal 2 Mc/s a hlavně vypínač V₂.

Uvedené doplňky subnormálu se amatérům vysilačům jistě osvědčí. (Autor má zkušenosti nejen s nimi, nýbrž i s diskvalifikací, hi.)

UVÁDĚNÍ DO CHODU A OPRAVY

přístrojů z domácí dílny

VI.

A. *Chybou zapojení* míníme škodlivou úchytku v samé podstatě přístroje, která může být způsobena buď nedokonalým návrhem, kreslířskou nebo záměrnou chybou v předloze, nebo konečně omylem konstruktéra přístroje. Uvedli jsme, že talková chyba je vyloučena u přístrojů, které už dlouho dobře pracovaly a u nichž se lze spolehnout na jakostní návrh. Názorně: při opravě porouchaného továrního přístroje, jemuž podobné v mnoha případech uspokojivě pracují, nemusíme podezřívát zapojení, pokud ovšem v něm nedošlo k neodborným změnám.

Čtenáři je sotva něco nejasného v uvedené přehlídce příčin chyb zapojení, až snad na slova *záměrná chyba v předloze*. Míníme tím odchylky, které mají za účel zastítn skutečnou úpravu nějakého zapojení, jak se takové věci zhrsta vyskytují nejenom v patentových spisech, ale i v referátech a o novinkách. Nalezli jsme je nejednou v časopisech při čerpání námětů, a je dobře možné, že občas proniknou — a je dobře možné, že občas proniknou — do stránek tohoto listu. Zjednodušená schemata v popisech továrních přístrojů mají zhrsta za cíl informovat ne příliš důkladně, a odchylky se ani při pozorném a kritickém zhodnocení neukáží dříve, než na hotovém vzorku. To jsme pokládali za spravedlivé poznamenat na vrub leckdy nekriticky obdivovaných zahraničních zapojení.*

Chyby zapojení, jak jsme je právě vylíčili, nejsou obyčejně předmětem činnosti ryze opravářské. Omylním při konstrukci je nutno se vyhýbat pozorným sledováním návodu nebo popisu, chyby povahy grafické pomůže odhalit porovnáni textu s obrázky a snímky, nebo schematu a plánu, a konečně chyby návrhu musí odstranit jeho původce revisí vývojové práce s výpočty a úvahami. Ve všech případech pomáhá porovnání s nějakým vzorem, pokud lze blíže přiblížit. Na př. při stavbě prototypu superhetu si méně zkušený konstruktér vyhledá všechny podobné přístroje a s rozvahou porovnává rozdíly v zapojení a hodnotách. Hledí se dovědět, jaký mají rozdíly význam, zda vedou ke zjednodušení, úspoře materiálu nebo vypjatějšímu výkonu nebo jaký jiný záměr ještě mohli předchůdce mít, a podle toho se rozhodne, zda použije té nebo oné úpravy. To je z nejdůležitějších činností samotného konstruktéra.

B. *Chyby součástí*. Podle našeho rozdělení sem patří všechny změny hodnot, které ruší činnost přístroje a vznikly při ní. Nesprávnou hodnotu kondensátoru, která vnikla do zapojení při stavbě přehlédnutím nebo chybným označením, po-

kládáme za chybu zapojení; naopak utržený spoj nebo zkrat zařazujeme sem, protože i spoje jsou součástkami přístroje. Příznačnými chybami součástek jsou: zestárnutí elektronek, probití kondensátoru, přepálení odporu, únava a oxidování dotyků v přepínači, a ostatní podobné poruchy. Zařazujeme sem i nestabilitnost, která se projeví třeba časem, po přijatelném poklesu kvality součástí, ale mohla být vyloučena na př. účelnějším rozložením součástí (příliš rychlé vysychání elektrolytických kondensátorů, umístěných těsně u horké koncové elektronky; mikrofonie vinou ladicího kondensátoru, který je tvrdě montován na resonující kostře; probití izolace síťové šňůry krátkým přepětím při blízkém úderu blesku).

To jsou velkou většinou chyby opravářské; vypadají prostě, ale často zaměstnají i zkušeného několik hodin, zvláště když se projevují nepřetržitě, bez vysledovatelné zákonitosti. Je to však spíše hledání, které je někdy obtížné a zdoluhavé, když už víme, která součástka je vadná, a určené chyby prostě a příslušně informace uvedeme později.

C. *Chyby vnější* jsou překážky správné činnosti mimo vlastní přístroj. Důvodem, proč rozšiřujeme svůj zájem tak daleko je to, že skoro každého někdy postihl důsledek nedbání vnějších vlivů, třeba jen v prostě podobě, že opomněl zjistit, zda je v zásuvce proud, je-li antena a její přívod v pořádku; není-li uzemněn antenní spinač. Přerušení vysílání bylo jinou podobnou chybou v dobách, kdy na stupnici přijímačů byly jenom ojedinělé stanice.

Je nutné si všimnout i těchto chyb, protože jsou sice zpravidla průhledné a prosté, ale jeví se někdy komplikovanými důsledky, na něž lze těžko připůsobit pátrací zásady ostatních oborů. Při stavbě vzorku nového pomocného vysílače po kontrole anodového proudu modulační elektronky a po změně předpětí ukázal voltmetr, že napětí na druhém kondensátoru filtru, původně 210 V, je jen 70 V, a podobně ostatní napětí v přístroji byla z příčiny zatím neznámé zhruba třetinová. Vypadalo to jako částečný zkrat ve filtru, nebo jako máhlé zvětšení filtračního odporu, a konstruktér s překvapením hledal nezvyklou chybu (častý je zkrat s napětím nula, nebo přerušení rovněž bez napětí). Trvalo řadu minut, než si povšiml, že na univerzálním voltampérmetru zůstal zkratovou spojkou přiřazen bočník z předchozího měření proudu, a ten bočník zmenšoval odpor z původních 1000 na 333 Ω na volt, takže všechny rozsahy voltmetru byly znásobeny 3,33krát.

Obyčejně není zapotřebí u těchto příčin nesprávné činnosti více než vědět, že se mohou vyskytnout, a rychlou zkouškou ověřit, zda jsou věci v pořádku. Jistý úspěšný opravář zahajoval svou práci u nýmých přijímačů v bytech svých zákazníků tím, že zjišťoval proud v elektrické zásuvce a ohmmetrem kontroloval obvod primáru síťového transformátoru, přes

síťový přívod. Bylo prý až 15 případů ze sta, že poté stačilo opravit zástrčku, šňůru, nebo vyměnit pojistku, která skončila život z omrzelosti nad častými nárazy proudu při zapínání, a přístroj se rozehrál.

Jsou chyby, které bychom sotva zařadili do některé z příhrádek, jaké jsme tu vyznačili. Jedním z podobných případů je klouzající převod stupnice a jiné mechanické závady. Mechaniku mají však dnešní technické tak v krvi, že s výjimkou zapeklitých případů nepůsobí potíže. Snad za nějakých sto let budou mít lidé podobné ovládnuty základy elektrických obvodů; vytvoří si prostě smysl pro elektrinu.

Které z uvedených chyb ohrožují nejvíce činnost nezkušných? Těžko rozhodneme, které. Je právě v podstatě jejich způsobu práce, že si občas pořídí soustavný přehled všech druhů chyb. Vyberou si obtížný námět, určený pokročilým a proto přednesený se značnou volností pro vlastní obměny, ne tak podrobně, jak to málo zkušený potřebuje. Zmýlí se nejednou v zapojení. „Šetří“ materiálem; nakoupí levně nebo použije vyřazené věci, poškodí je při montáži, nevhodně je upevní a rozloží. Když obměňují návod, podceňují tak zvané maličkosti a přecení věci nedůležitě. Pracují neodborně a se spěchem. Nedbají možnosti poučit se o podstatě věci a konec konců hledají chybu všude jinde, jenom ne u zdroje, to je u sebe. To jsou nebezpečí, která postihují začátek každého učení, že si totiž při něm důvěřujeme o stupeň víc než je vhodné. V radiotechnickém amatérství zhoršuje poměry dvojnásobně: předně je předmět složitý, za druhé jde o práci osamělou, a sebevýchova je vždycky obtížnější než když se učíme od někoho zkušeného.

Musí se tedy technik-začátečník vyhýbat mnoha překážkám, a není nadsázkou, mluvíme-li o štěstí, když první přístroj bez velkého trápení pracuje, jak má. Neuvědli jsme však to vše, o čem jednáji předchozí odstavce, abychom ubírali čtenáři odvahu, naopak. Potíže, na které jsme připraveni, nejsou zdaleka tak nebezpečné, jako když o nich nevíme. (Příště: Příznačné chyby součástek.)

Potenciometry pro TV přístroje

Anodová napětí obrazovek jsou řádu 10 kV. Je proto velmi obtížné izolovat hřídle potenciometrů pro jejich regulaci (zaostření, centrování a p.), protože leží na nezvykle vysokém potenciálu proti kostře. *Clarostat* vyvinula proto potenciometry, které mají dokonale izolovaný hřídle. Snesou mezi ním a odporovou hmotou napětí 10 kV, takže mohou být montovány přímo na kostru. (Proc. I. R. E. listopad 1949, str. 64 A.) H.

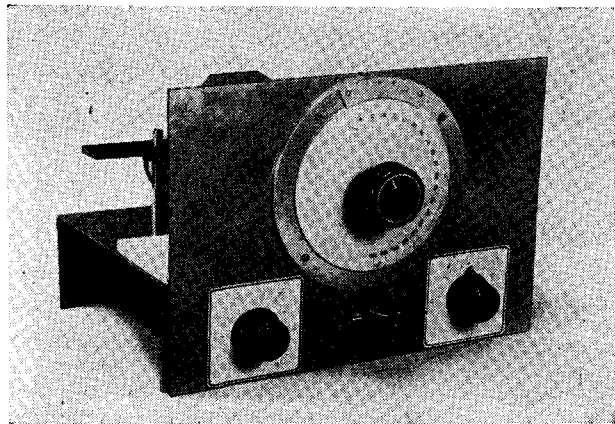
EF 37 A

Pro vstupní zesílení (mikrofony kondensátorové a dynamické, kvalitní přenosky a pod.) ní zesilovačů vyvinula fa *Mullard* (sesterská společnost Philips) novou pentodu, která má velmi malý šumový odpor, malé indukované napětí ze žhavení a také malé magnetické brnění. Charakteristiky elektronky jsou totožné s EF37 (obdobá EF6 nebo AF7) a nese proto označení EF37A. Výrobce tvrdí, že všechna uvedená rušivá napětí, vztažená na mřížku, jsou menší než 5 μ V. (El. Eng. prosinec 1949, str. 472.) H.

* Naopak pokládá redaktor za vhodné znovu ujistit, že v článcích, vzniklých v redakci (což se obyčejně pozná podle toho, že jsou označeny jménem nebo šifrou některého spolupracovníka listu, nebo nejsou podepsány vůbec), a doložených snímky provedených vzorů, není vědomě uvedena jediná nepravda nebo nadsázka. Totéž platí pro návody při spěvatelech, je-li uvedeno, že je autor předvedl a vyzkoušel v redakci.

POROVNÁVACÍ MŮSTEK

Jednoduchý přístroj ke kontrole a nastavování impedancí na stejnou hodnotu s odchylkou menší než 0,1 %

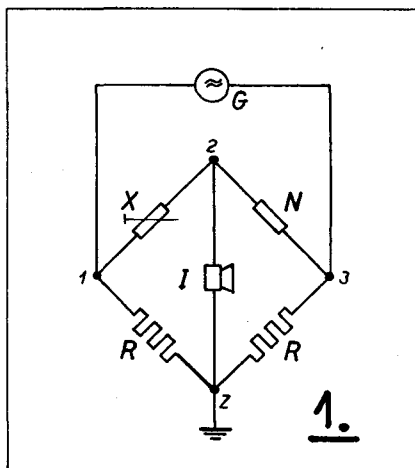


Na snímku vlevo: pohled na můstek, upravený pro kontrolu shody a vyrovnávání lad. kondensátorů. — **Obrázek 1**, podstata metody. — Snímek dole: můstek při použití.

Je známo, že s požadovanou přesností rostou neúměrně rychle výlohy pracovní i finanční, které si vyžádá příslušný kontrolní výkon i přístroje. Když jsme zamýšleli vyrovnat na přesný souběh ladící vícenásobný kondensátor, zkusili jsme jednoduchý obvod podle obrázku 1. Po krátkém zápolení a jednoduchých úpravách dostal se výsledek tak dobrý, a s nákladem tak malým, že o něm s potěšením referujeme. Tak, jak náš přístroj zobrazují snímky a schema 2, dovoluje zjišťovat stejnost kapacit kondensátoru s citlivostí nejméně 0,1 %, což je více, než na kolik jej dokážeme i dosti trpělivou prací vyrovnat, a ten údaj je stejný, ať porovnávané hodnoty 500 pF nebo 10 pF. Vskutku se na reostatu R (obraz 2) dá bezpečně rozeznat přechod po jednotlivých závitích odporového drátu (v okolí nuly vyrovnaného můstku). Při tom potřebujeme kromě vlastního porovnávacího můstku jen jednoduchý tónový generátor 1000 c/s, s napětím asi 10 V a výstupním odporem do 3000 Ω, a sluchátko, nebo prostý zesilovač, asi takový, jako je nf část běžného přijímače. Toho také jako indikátoru nuly můžeme používat. Nemáme-li jiný generátor, vyhoví elektronkový bzučák podle E 8/1949, str. 176.

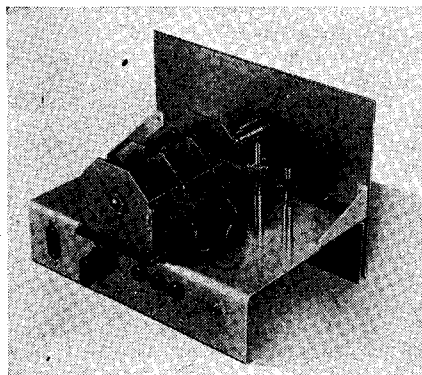
Obrázek 1 znázorňuje podstatu zapojení. Jde o jednoduchý Wheatstoneův můstek, jehož podstata byla i zde více než jednou vysvětlena.* Mezi vrcholy 1 — Z — 3 jsou dva stejné ohmické odpory R. Mezi vrcholy 1 — 2 — 3 jsou porovnávané impedance X a N, které mají být vyrovnány na stejnou absolutní hodnotu i fázi. Na vrcholy 1 — 3 přivádíme napětí 1000 c/s, pokud lze blízké sinusovce, z generátoru, který má neuzemněný výstup. Z vrcholů 2 — Z napájíme indikátor nuly, buď radiofonní sluchátko nebo zesilovač se ziskem asi 100 až 1000, a reproduktor.

Je-li můstek vyrovnán, t. j. $X = N$, a $R = R$, a to co do velikosti i fáze X a N, projeví se to tichem ve sluchátku nebo v reproduktoru. Můstek můžeme vyrovnat změnou hodnoty X právě až je ticha dosaženo. Je-li neznámá veličina ryze ohmická nebo ryze jalová (stejně i N), vyrovnáváme jej jedinou hodnotou. To je na př. srovnávání kondensátorů, kde je zpravidla možné nedbat wattové složky. Kdybychom však porovnávali na př. radiofrekvenční cívky, jejichž tg δ při kmitočtu 1000 c/s je značné, bylo by i při



stejných hodnotách zapotřebí jemné opravy ohmické složky.

Protože jsme neměli generátor s izolovaným vývodem, napojili jsme můstek na generátor přes transformátor T, jak ukazuje obrázek 2. Pak se však neřadilo dosáhnout ostré nuly, neboť kapacita vrcholů 3 a 1 proti zemi nebyla stejná a citelně pozměňovala hodnotu ramen 1 — Z — 3. Ukázalo se nezbytným doplnit uvedená ramena kapacitami schopnými vyrovnání. Nejprve jsme tu měli diferenciální kondensátor pertinaxový s kapacitou 290 + 290 pF, s rotorem na Z a statory na 1 a 3. Nastavení nuly se dařilo lépe, ale nebylo pro pozdější vystupňovanou citlivost dost jemné, také kondensátor nebyl stabilní a nastavení ztěžoval, i když tím vzniklé odchylky byly na mezi zanedbatelnosti.

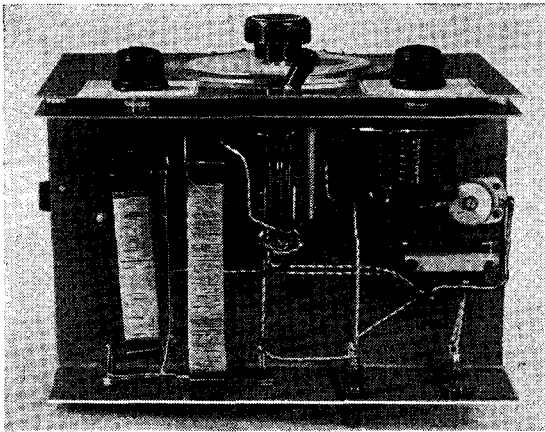


Proto jsme doplnili rameno s povšechně menší kapacitou trimrem s hodnotou asi 200 pF (C1), a do druhého jsme vestavěli krátkovlnný kondensátor asi 50 pF starého provedení, který dovoloval nastavení jemné a snadné. Ke kterému rameni patří C1 a kam zařadíme menší C2, to záleží na připojení T; přepólováním jeho sekundáru také snadno správné umístění najdeme. — Transformátor je nejjednodušší dvousloupkový, s primárem na jednom a sekundárem na druhém sloupku. Tím je kapacita mezi vinutími malá a nekomplikuje vyvažování. Náš transformátor měl jádro jen asi 0,8 × 0,8 cm, na každém sloupku 2000 záv. drátu 0,1 mm, indukčnost jednoho vinutí udal můstek RLZ s lož. 3. čísla na 1,45 H. Rámečková jádra z výprodeje, třeba s větším průřezem jádra, se dají snadno přizpůsobit a použít. Počet závitů odhadneme tak, aby na q = 1 cm² bylo asi 1500 záv., na 2 cm² asi 750 záv., atp. Primár, spojený s generátorem, zabalíme do folie, která ovšem nesmí tvořit závit nakrátko. Spojíme ji se zemí a tím primár stíníme, stejně jako jeho živý vývod.

Abychom mohli přímo můstkem zjišťovat velikost odchylky, máme v rameni 3 — Z odpor 10 000 ohmů (navinutý z drátu 0,07 konstantan, jehož stačí asi 80 m), a druhý odpor jen 9500 Ω, doplněný drátovým reostatem 1000 Ω. Pak můžeme měnit odpor ramene 1 — Z od 9500 do 10 500 Ω, a tím poměr hodnot X a N do ± 5 %. Drátové odpory budou snad mnohemu těžko dostupné, namísto pevných hodnot můžeme však využít vrstevných odporů 1 až 2 W. Vybereme z nich menší, doplníme jej reostatem R (ten ovšem musí být drátový), a způsob, jakým i při odporech nestejných zajistíme stejnost X a N, hned popíšeme.

Ve schématu 2 vidíme komutátor, v našem přístroji telefonní přepínač, zastane jej však jakýkoli dobrý dvoucestný a dvoupólový přepínač. Ten dovoluje zaměnit postavení N a X v horní větvi můstku. Chceme-li vyrovnat větvi 1 — Z — 3 na stejné hodnoty, postupujeme tak. Vyrovnáme můstek do klidu při zhruba stejných hodnotách N a X, a to manipulací s reostatem a kompenzačním kondensátorem C2. Postavení R si na stupnici označíme. Poté komutátorem zaměníme postavení X a N, a opět vyrovnáme reostatem R, C2 vyžaduje obvykle jen nepatrnou změnu. Uprostřed mezi oběma polohami, které jeho ukazatel zaujal, je místo, kdy větvi 1 — Z se přesně rovná větvi 3 — Z. Nastavíme do středu ukazatel reostatu R, a vyrovnáme do rovnováhy změnou X, po případě C2. Přepneme komutátorem, a sledáme po případě nezbytnost natočit R o jistou malou hodnotu. Pozměníme jej jen asi o plovici, a zbytek zase vyrovnáme změnou X. Tak se dostaneme do takového postavení R, kdy přesunutí komutátoru nevyvolá porušení nuly v indikátoru. Pak máme R tak nastaven, že stejnost obou dolních ramen je dosažena.

* Čti na př. Měřicí metody a přístroje pro radiotechniku, odst. 04, str. 119.

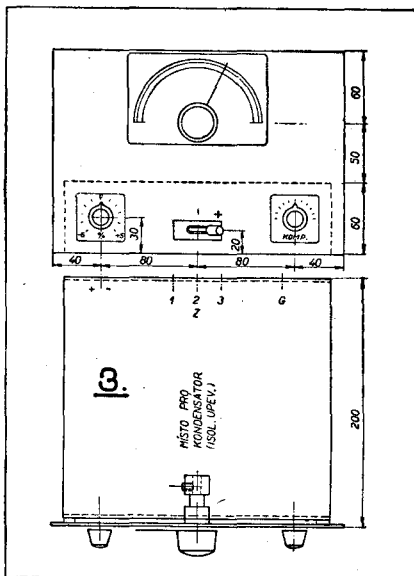


Poté můžeme můstku použít k zamýšlenému účelu. Nejpotebnější použití, při němž jsme jej také vyzkoušeli, je vyrovnání vícenásobného ladičního kondensátoru na souběh. Pro pokus jsme nejprve měřili kapacity porovnávaných dílů na můstku tak, že jsme vždy postoupili o jeden zářez na krajových nařezaných plechách, a změřili kapacitu nejprve jednoho, pak druhého dílu. Rozdíly dosahovaly asi 1,5 %.

Poté jsme připojili můstek porovnávací, vyrovnali kondensátor jeho trimry na střední poloze, a jen pro zajímavost jsme jej protáčeli: při malém vyjetí ze středu se v indikátoru (byl jím náš nový pomocný vysilač, který může pracovat také jako dvojstupňový zesilovač s reproduktorem) ozval mohutný tón na doklad, že rovnováha je „hrubě“ porušena. Ze skutečnosti to nebylo příliš hrubé, ale citlivost zařízení je taková, že desetina procenta rozdílu vyvolá velmi zřetelnou hlasitost.

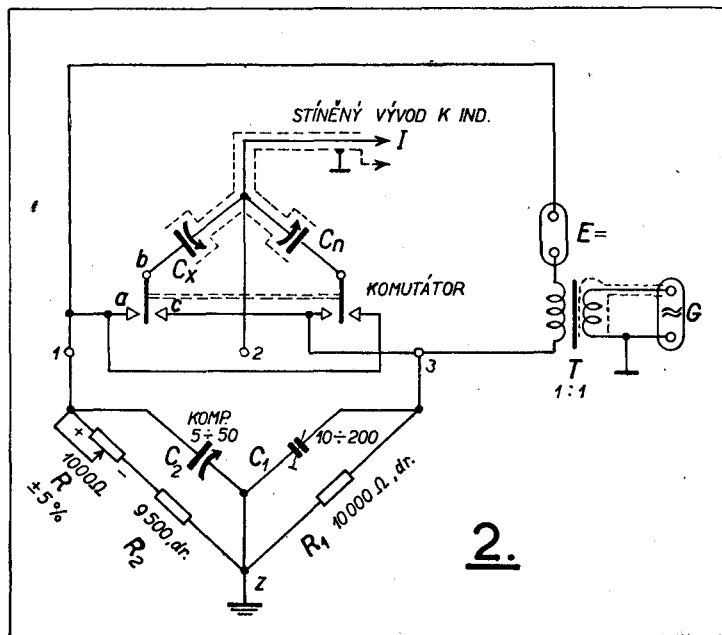
Poté jsme trimry odpojili, protože u vyvažovaného kondensátoru byly nevalně spolehlivé, natočili kondensátor z otevřené polohy přesně po první zářez v plechách, a vyrovnávali jsme na rovnováhu přihýbáním ponořených jazýčků okrajových plechů. Nástroj k tomu cíli musí ja-

Obraz 3. Náčrt a hlavní rozměry kostry.



Pohled pod kostru.

Obraz 2. Zapojení s hodnotami.



zůžky těsně obejmout, aby při ohýbání nebyly přenášeny značnější síly na střed plechu, odkud by byly při pozdější práci tlumočeny ostatním, už vyrovnaným jazýčkům. Když byla dosažena rovnováha (postavení R bylo předtím popsáným způsobem nastaveno), přešli jsme na další jazýček, a práci jsme opakovali. Poté jsme kontrolovali první polohu, a také mezi nimi; tam nám indikátor prozrazoval hříšky proti rovnováze, ale ne přílišné; reostat R ukázal, že změna je pod 0,5 %. Tak jsme postupovali až nakonec kondensátoru, stále s pozorným vracením se na předchozí polohy a s opravováním změn, vzniklých z pozdějších manipulací. Je to pro cvičeného práce asi na půl hodiny. Nakonec můžeme s využitím reostatu R zjistit, jaké odchylky nám zůstaly.

K tomu však potřebujeme procentní rozdělení na stupnici R, a to si nejsnáze pořídit tak. Opatříme si přesné kondensátory 500 pF, nejlépe keramické (nebo vyrovnání lad. duál v uzavřené poloze). Na můstku je porovnáme, zjistíme, který je menší, k němu paralelně dáme trimr a vyrovnáme popsáným způsobem na přesnou shodu. Pak zase najdeme nulovou polohu reostatu R, a kdyby se ukázalo, že je daleko od střední polohy běžce na odporovém vinutí R, doplníme vhodné R1 nebo R2 přiměřeným seriovým odporem tak, aby nulová poloha ukazatele R byla uprostřed stupnice.

Pak přidáme k jednomu z kondensátorů 500 pF keramický kondensátor 5 pF, t. j. právě 1 % z kapacity. K vyrovnání je nutno pootočit běžcem R, a nová rovnovážná poloha nastane právě na dílku, který označíme třeba + 1 %. Přepneme komutátor R, a dostaneme podobně dílek - 1 %. Pak provedeme totéž s kapacitou 10, 15, 20, 25 pF, a získáme dílky + 2, 3, 4, 5 %. Kde však získat přesné hodnoty 500 a pak 5 až 25 pF? Výprodejní kondensátory jsou dostatečně přesné, i když nejsou označeny tolerancí 1 %, a mají odchylku 5 %; je to zase jen chyba 5 % z 1 %, co získáme na svém můstku.

To je krajní případ, většinou budou odchylky menší, a buď jak buď, přesnost můstku pro vyhledání rovnosti není tím dotčena, nýbrž jen jeho schopnost určit zbylou odchylku.

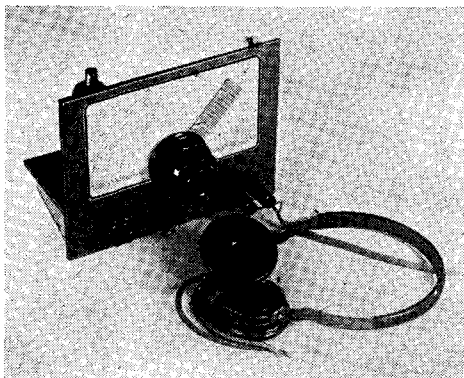
K úpravám, na př. k volbě menšího R pro jemnější procentní stupnici jistě nemusíme podávat návod.

Můstek má jednu nemilou vlastnost: rotor kondensátoru není uzemněn. Když jsme se pokoušeli zaměnit dolní a horní větev můstku, tak aby rotor čl kostra vyvažovaného kondensátoru byly uzemněny, tu šlo do indikátoru příliš mnoho brčení, patrně proto, že impedance mezi vrcholy 1 a 3 a zemí byla v tom případě pro 50 c/s příliš velká. — Uvedená závada však vadí jen potud, že dotyk rukou na můstek vyvolá brčení; jinak kapacita rotoru a kostry proti zemi vyrovnání neovlivňuje, protože při rovnováze je potenciál vrcholu 2 a tedy rotorů proti zemi nula. Stačí jen upravit přístroj s dosti rozměrnou kovovou kostrou, aby byl kondensátor jakž takž stíněn, a brčení naprosto neruší. Z tétož důvodu je vývod k indikátoru nuly stíněn.

Můstku můžeme také použít pro porovnávání wattových odporů stejnosměrným proudem. Zdroj s napětím takovým, aby větve R1 + R2, ani X + N nebyla přetížena proudem, připojíme do zdířek E =, generátor 1000 c/s odpadá. Jako indikátor připojíme na vrcholy 2 - Z galvanometr resp. mA metr s rozsahem 1 mA nebo méně. Vyrovnáváme tak, až mA metr ukazuje nulu, a jako kontrolu odpínáme a připínáme ss zdroj; ručka se přitom nesmí pohnout. Na počátku, dokud jsou ještě hodnoty X a N značně odlišné, přeprneme třeba mA metr na větší proudový rozsah, nebo použijeme menšího napětí baterie.

Kromě toho se takový můstek hodí i k přesnému měření, máme-li nastavitelné normály (dekády) kapacity, indukčnosti nebo odporu, k nastavení paddingů z pevného kondensátoru podle hodnoty, zjištěné proměnným kondensátorem, a k jiným účelům, jak je objevuje náročnější praxe vyspělého pracovníka. Ing. M. Pacák.

PŘIJIMAČ PRO ZAČÁTEČNÍKY



Přesto, že návody na nejjednodušší elektronkový přijímač se často vyskytly na stránkách t. l., mladí pracovníci se o něj stále živě zajímají. Je to vysvětleno několika skutečnostmi. Přístroj pro svou stavbu nepotřebuje hlubších znalostí theoretických ani mnoho praktických zkušeností a dovedností. Vystačí s jednou vř pentodou a několika málo součástkami, takže náklad na jeho stavbu je malý. Přesto dobře sestavená jednolamovka je přístrojem svého druhu rekordním, protože dokáže svému tvůrci reprodukovat i pořady vzdálených vysílačů. Výměnné cívky pak dovolují činnost na libovolném rozsahu. Přidáním koncové elektronky můžeme získat výkonnou dvoulampovku, se kterou ještě dnes mnozí amatéři lámou dálkové rekordy.

U dnešního vzorku používáme dvoubodového oscilátoru, a není proto nutné vyrábět složité cívkové soupravy a pracně vyhledávat hodnoty cívek nebo odboček pro zpětnou vazbu. Stačí pouze zasunout do zdívek L_L jakoukoli cívku, vhodnou pro střední nebo krátké vlny.

Zapojení je dalším využitím upraveného Colpittsova oscilátoru, kteréhož principu bylo již použito v komunikačním přijímači z čísla 7/49 a v třílampovce na baterie čís. 8/49. U prvního přístroje jsme žádali úzká krátkovlnná pásma, což vedlo k použití malé ladicí kapacity a dovolovalo užít i frekvenčně nezávislé anténní vazby. Ve třílampovce pak máme vazbu antény shodnou s předchozím přijímačem pro krátké vlny, ale pro střední vlny je zde vazba indukivní. Zpětnou vazbu u obou

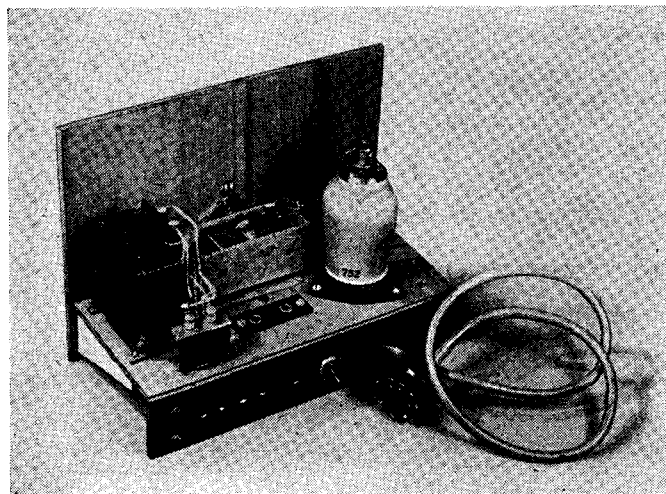
přijímačů řídíme reostatem v katodě, protože tato úprava nemá citelný vliv ani na ladění, ani na výkon elektronky. Protože přijímač je určen pro začátečníky, kterým pravděpodobně nejde o přesné cejchování stupnice, spokojíme se s anténní vazbou přes malý kondensátor, jakých používají běžné, přímo zesilující přijímače. Přístroj nepotřebuje pak drahých přepínačů. Signál jde přes některý z kondensátorů, 1, 10 a 50 pF na horní pól cívky a ladicího kondensátoru 500 pF. Ladicí kondensátor má v serii 100 pF, který při rozsahu středních vln spojujeme na krátko spínačem Sp. Tato úprava byla pro krátké vlny nezbytná, protože s plnou ladicí kapacitou nenasazovala na kv. zpětná vazba; vynese to užší pásma, snazší ladění a, bohužel, mírně nerovnoměrnou stupnici krátkovlnných rozsahů.

Z ladicího obvodu jde signál kondensátorem 50 pF na první mřížku pentody. Paralelně k tomuto kondensátoru je zapojen svodový odpor 0,5 M Ω , protože menší hodnota zlepšuje přednes výšek. Kondensátor má slidové nebo keramické dielektrikum a umístíme jej co možná nejbližší mřížce, aby dlouhý živý spoj nemohl chytat brnění. Mezi mřížkou a katodou je zapojen trimr 3 až 30 pF, který usnadní nasazování zpětné vazby. Do katodového spoje máme zařazenu tlumivku, jejíž vlastní kmitočet má být menší než nejmenší kmitočet, který chceme přijímat. Paralelně k tlumivce je připojen potenciometr pro řízení zpětné vazby. Jeho vhodná velikost se pohybuje v rozmezí 1 až 10 k Ω . V našem přístroji bylo použito potenciometru 5 k Ω s lineárním průběhem. Dobře však vyhoví i s průběhem log. Mezi katodu a zemi zapojujeme ještě výměnné kondensátory Ck, podle toho, jakou cívku, respektive rozsah máme zapojen. Jejich kapacita není kritická. Pro střední vlny vyhoví asi 400 pF, pro krátké 0 až 100 pF. Tento kondensátor v serii s trimrem Tg představuje katodovou odbočku na cívce při třibodovém zapojení. Proto je menší kapacita měnitelná, abychom zpětnou vazbu mohli vhodně nastavit. Větší kapacita se mění zhruba pro jednotlivé cívky a rozsahy.

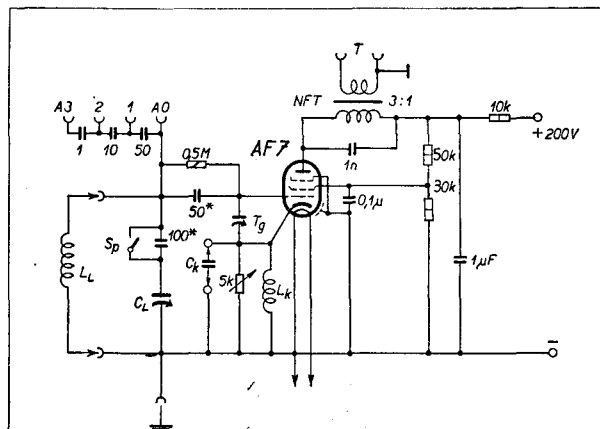
Stínicí mřížka je napájena z tvrdého děliče a zablokována kondensátorem 0,1 μ F. V anodovém obvodu máme zapojen sekundár (vnuti s větším počtem závitů) nízkofrekvenčního transformátoru s převodem 1:3 až 1:5. Na primár jsou připojena sluchátka, která tak izolujeme od anodového napětí a vhodně přizpůsobujeme anodovému obvodu elektronky. Paralelně k sekundáru je připojen kondensátor 1 nF. Anodové napětí filtrujeme odporem 10 k Ω a kondensátorem 1 μ F. Samozřejmě, že můžeme zde použít větší kapacity.

Přístroj napájíme z běžného eliminátoru. Žhavicí napětí závisí na použité elektronce. Pro anodový obvod potřebujeme filtrované ss napětí asi 200 V a 10 mA. K tomu účelu se dobře hodí eliminátor, popsán v lelošním 2. čísle Elektronika, str. 43. Chcete-li jej postavit na společnou kostru s jednolampovkou nebo používat výhradně k jejímu napájení, případně k napájení pozdější dvoulampovky, může odpadnout dělič napětí a transformátor stačí na 40 miliampérů ss proudu.

Tentokrát jsme použili dřevěné kostry z překližky 5 mm, protože dřevo postačí a jeho zpracování je domácím pracovníkem dostupnější. Na překližku nakreslíme kostru podle rozměrů v připojeném výkresu, jsou tam obvyklé změny proti snímkům hlavně v tom, že náš vzorek měl kulíčkový převod, který, jak jsme se dodatečně přesvědčili, není v obchodech běžný. Po nakreslení jednotlivé části vyřezeme o málo větší a hoblíkem nebo pilníkem zarovnáme. Potom vyvrtáme svidříkem a vrtákem na dřevo potřebné otvory, začistíme jejich okraje větším vrtákem a kostru sestavíme. Rozložíme součástky a označíme jejich upevnění. Kostru opět rozebereme, vyvrtáme a vyřezeme co je potřeba a vyhladíme brusným papírem. Poté pečlivě dbáme, abychom ji už neznečistili. Před natíráním průhledným lakem dřevo pečlivě očistíme od pilin. Natíráme vždy po vrstvách hubkou, kterou získáme smačkáním vlněných hadříků, přetažených kouskem plátna. Kostru a na ní připevněné součástky spojujeme šroubky s matičkami, nejlépe velikosti M3.



Snímky na této straně: amatérská úprava zajímavého zapojení s jedinou elektronkou. Před ladicím kondensátorem zdíčky pro lad. cívku. — Dole: schema s hodnotami.



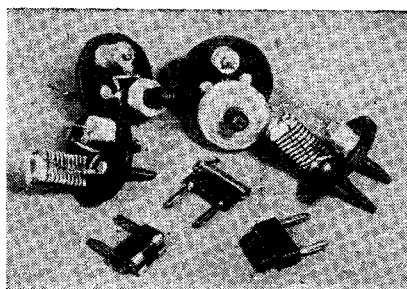
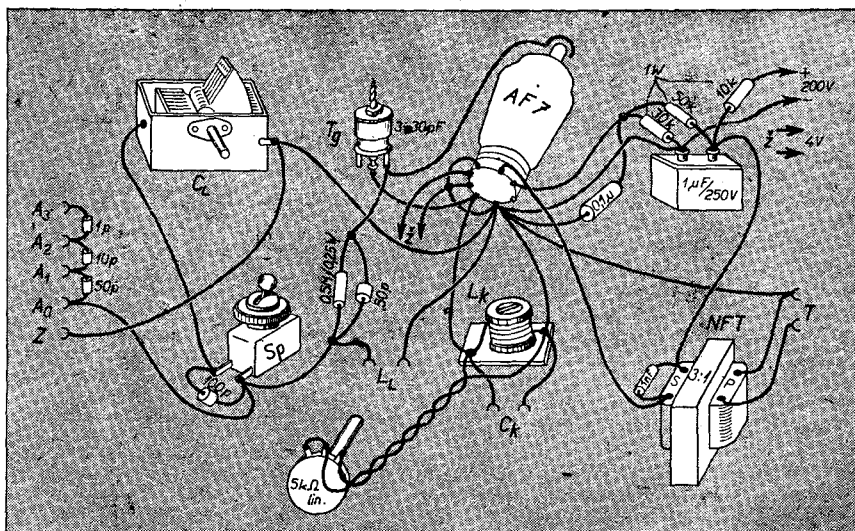
JEŠTĚ JINAK

Na přední straně jsou upevněny: Potenciometr 5 k Ω k řízení zpětné vazby a ladicí převod se stupnicí. Jako ložisko pro převod můžeme použít otevřenou telefonní zdíčku, kterou matickou přitáhneme do přední desky. Již prostrčíme hřídelík 4 mm, na jedné straně nastavený trubkou na průměr 6 mm; proti vytažení jej zajistíme kroužkem z ocelové struny, který zapadne do vyplovaného žlábků. Bublínka na ladicí kondensátor o průměru 50 až 80 mm koupíme hotovou, nebo jej vyřežeme ze silnější překližky a vypilujeme do něho žlábek pro lanko.

Na přední stěnu přilepíme papírový štítek celuloidovým lepem, který se dobře spojí s průhled. lakem. Štítek můžete koupit v redakci t. l. za 7 Kčs. Pod ukazatelem jsou dvě zdíčky pro připojení katodového kondensátoru. Přední deska je se základní spojena dvěma úhelníčky, patrnými ze snímku a výkresu. Základna je rovněž úhelníčky spojena se zadní deskou z pertinaxu, na které jsou zdíčky pro připojení anteny a sluchátek. Dále jsou zde spínač Sp a vodiče, spojující přijímač s napájecím zdrojem.

Na základní desce je objímka elektronky, ní transformátor, ladicí kondensátor a zdíčky pro ladicí cívku L_L . Pod kostrou jsou drobné součástky a katodová tlumivka L_K . Součástky spojujeme izolovaným drátem, jehož konce pozorně zbavujeme izolace, abychom drát nenařezli; snadno se pak ulomí a může v složitějším přístroji zavinit hodinové hledání chyby. K letování používáme kalafuny a cinové pájky. Letovací drát (trubičkový cín), prodáván v obchodech, má již kalafunu v sobě. Všechny zemnicí spoje svádíme do jednoho místa, které spojíme se zemnicí zdíčkou.

Máme-li přístroj zapojen a spoje zkontrolovány podle schématu, můžeme přikročit ke zkoušení. Spojíme jej se zdrojem, do objímky zasadíme elektronku a připojíme sluchátka. Zapneme žhavení a počká-



me asi půl minuty, až se elektronka nažhaví. Poté můžeme zapnout anodový proud (je tu méně zdroj se samostatným spínáním v obvodu ss napětí, viz Elektronik č. 2/50, str. 43). Při dotyku prstem na čepičku elektronky (řídící mřížka) má se ze sluchátek ozvat silné brčení, přecházející ve vytí. To je známka, že elektronka správně pracuje jako ní zesilovač. Neozve-li se, je chyba pravděpodobně v napájecí části.

Je-li vše v pořádku, zasuneme do zdíček středovlnnou cívku, katodový kondensátor volíme 400 pF a připojíme antenu do zdí-

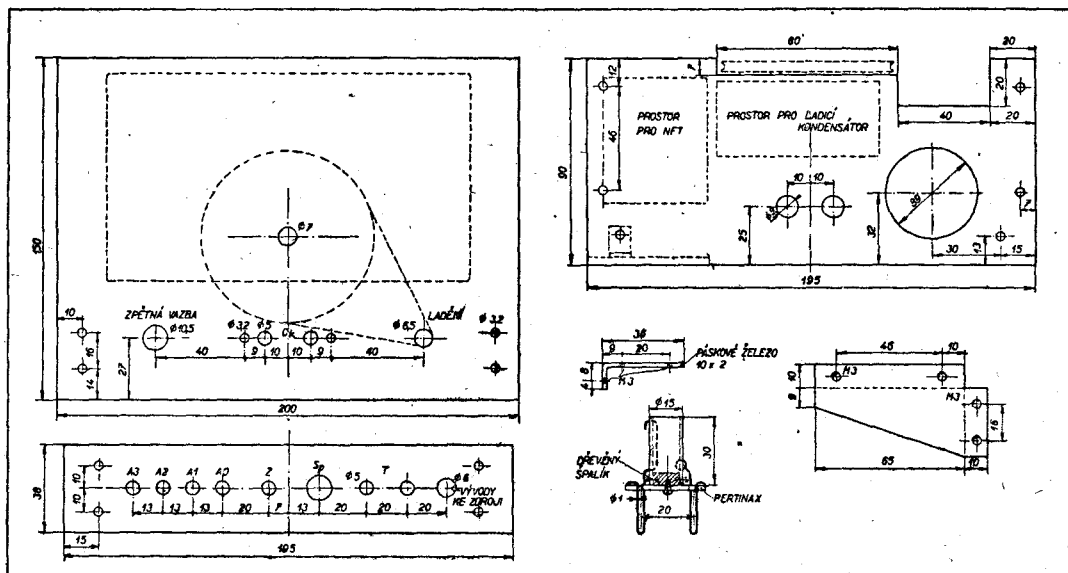
čky A1. Při otáčení potenciometrem má se v jednom místě ohlásit lupnutím nasezení zpětné vazby. Při opačném pohybu zpětná vazba opět ve stejném místě vsadí. Nechce-li vůbec nasadit, je nutné utáhnout trimr Tg, nasazuje-li příliš brzo, musíme zmenšit jeho kapacitu. Při ladění se ozve některý silný a blízký vysílač. U středních vln zasuneme banánek anteny do zdíčky A1, t. j. vazba přes kondensátor 50 pF, u krátkých do A2 (10 pF), případně A3 (1 pF). Kapacitu 1 pF získáme zkroutením dvou izolovaných drátů v délce 5 mm; na přesné hodnotě tu příliš nezáleží. Nastavíme ji tak, abychom dosáhli vyhovující hlasitosti a selektivnosti. Sestavíte-li přístroj pečlivě, budete s výkonem spokojeni. Na krátkých vlnách jsou slyšet ve dne všechny silnější vysíláče, i když zde trochu vadí únik. K večeru vysílačů ještě přibude, i na středních vlnách začne být živo.

Kdo by si chtěl alespoň částečně oceňovat stupnici, provede to nejnázorněji s jiným přijímačem, v němž se při ladění naší jednolampovky s utaženou zpětnou vazbou ozve záznamový klouzavý hvizd. To učiníme na krátkých i středních vlnách, nejlépe večer, kdy je vysílačů slyšet nejvíce.

K obrázkům na této straně:

Nahore náčrt zapojení s původním vzhledem součástek. — Pod tím vzhled výměnných cívek pro několik běžných rozsahů, a výměnných kondensátorů Ck.

Úprava a rozměry kostry, kterou je možné vyrobit ze dřeva nebo z plechu. — V původním přístroji bylo použito kuličkového převodu; zde je převod šňůrkový.



Ruší-li místní vysílač, přepojíme antenu do zdířky A2 nebo A3, anebo použijeme vhodného odlaďovače, na příklad podle návodu v Elektroniku č. 4/49, str. 84.

Pokusů s přístrojem je celá řada. Můžeme na příklad zkusit menší počet závitů, abychom se dostali na pásma 11 a 13 m, postačí zde 5 až 7 závitů z drátu 1,5 milimetru na průměr 15 mm, volně vinutých a konci zasunutých do zdířek L_L . Podobně můžeme zkusit pásmové ladění rozestřené tím, že k cívce připojíme paralelně 50 až 100 pF, a počet závitů vyzkoušíme, abychom se dostali na žádané pásmo. Tak se může mladý amatér na prostém přijímači seznámit se všemi druhy ladění a připravit se pro konstrukci náročnějších přístrojů. Také proto jsme přístroj popsali.

T. F u k á t k o.

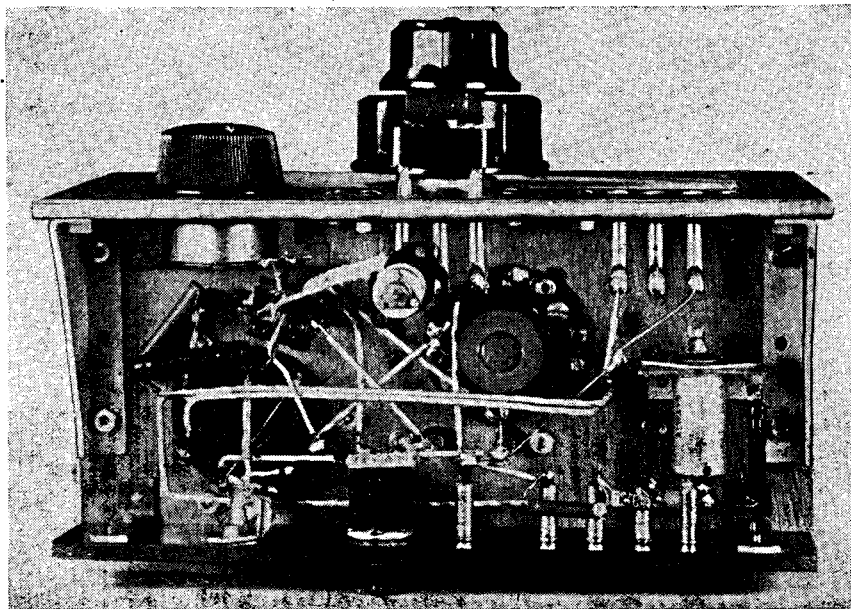
Data součástek:

Elektronka: běžná vf pentoda, na př. AF7, AF3, EF5, EF6, EF9, RV12P2000, RV12P4000 atd. — Nízkofrekvenční transformátor s převodem 1:3 až 1:5. — Ladicí kondensátor 500 pF, kterýkoliv dobrý výrobek. — Kathodová tlumivka: 1300 záv. drátu 0,1 mm, navinuto na železové jádro o průměru 10 mm, libovol. druhu.

Ladicí cívky: 14—19 Mc/s 11. z. drátu 0,8—1,2 mm na pertinax. trubce o průměru 15 mm asi v délce 20 mm. — 10—14 Mc/s 16 z. smalt. drátu 0,6—0,8 mm, jako prve. 6,9—10 Mc/s 22 z. smalt. drátu 0,4—0,6 mm, jako prve. — 4,7—6,8 Mc/s 30 z. smalt. drátu 0,4—0,6 mm, jako prve. — 3,2—4,7 Mc/s 45 z. smalt. drátu 0,3—0,5 mm, jako prve. — 0,5—1,5 Mc/s 115 z. vf kablíku 20×0,05 na železové jádro 7 mm (při odlišném jádru počet závitů vyzkoušíme a upravíme.) — Ladicí cívky jsou připevněny na pertinaxové destičce, ke které jsou zespodu přitaženy dva kuličky z rozbitého banánku v rozteči 20 mm. Náhradu za banánku získáme vlásečkovými péry z tvrdého drátu síly 1 až 1,5 mm, viz výkres.

Kondensátory Ck 400 pF, 100 pF, 20 pF se slidovým nebo keramickým dielektrikem. Potenciometr 1—10 kΩ lineární.

Pohled pod kostru jednolampovky pro začátečníky (viz předchozí stránky). Na čelní stěně knoflík potenciometru 5k, vedle výměnný Ck, pod nimi objímka elektronky, Lk na želez. jádra a drobné součásti.



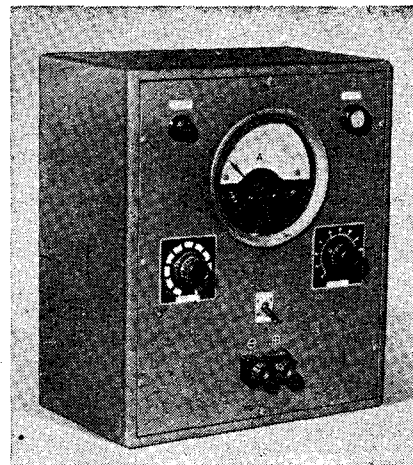
USMĚRŇOVAČ NABIJEČ

F. VEČEŘA

Při návrhu vycházíme od požadovaného výkonu na stejnosměrné straně, resp. od rozměru a počtu selenových destiček. Při malých napětích a proudu do 10 A, jako zde, používáme zpravidla jednofázového Graetzova můstkového zapojení, které má v každé větvi po jedné usměrňovací dráze, složené z jedné destičky, nebo z několika paralelně, abychom dostali žádaný proud. Ke stanovení plochy destiček podle žádaného proudu použijeme tabulky, založené na údajích fy SAF, kterou otiskl Milan Matík ve svém článku *Vlastnosti a použití suchých usměrňovačů*, v RA č. 5/1946, str. 110. V něm také najdou zájemci řadu dalších informací o tomto námětu.

Tabulka obsahuje několik průměrů kruhových destiček, jak je jmenovaná fa vyráběla, dále jejich plochu, největší přípustný usměrňovaný proud, a konečně proud na jeden cm^2 a největší efektivní napětí z transformátoru nebo sítě na jednu destičku. Hodnota proudu na jednotku plochy umožní výpočet i pro jiné než udané průměry, po případě pro destičky čtvercové, kde zase volíme údaj I_1 podle plochy nejbližší destičky kruhové. V poslední době doznaly selenové usměrňovače značného technologického zdokonalení, takže na př. nové články americké snesou na jednu dráhu až asi 30 V ef. S tím však u zdejších výrobků, pocházejících většinou z výprodeje z výroby válečných let nesmíme počítat.

Z tabulky vidíme, jak jednotkový proud u malých destiček je menší než u větších, kde sledujeme kolísání. Plyne z toho, že odchylky o 10 % nejsou patrné tragické. Přidáme-li k destičkám chladič plechy o větších rozměrech tak, aby k destičce dobře přiléhaly a mohly teplo odvádět, zvětší se zase zatížitelnost, u destiček 11,2 cm až na 10 ampérů, t. j. 2,5krát.



Tabulka zatížitelnosti selenových destiček (podle SAF)

Průměr	Plocha	Proud	Proud na 1 cm^2	Max. st. napětí
cm	cm^2	A	A/cm^2	Vef
1,8	2,55	0,05	0,01	18
2,5	4,9	0,125	0,025	18
3,5	9,6	0,3	0,031	18
4,5	16	0,6	0,038	18
6,7	35	1,2	0,034	18
8,4	55	2,4	0,044	16
11,2	99	4,0	0,040	14

Hodnoty proudu můžeme použít přímo při jednofázovém zapojení dvojcestném nebo Graetzově, při jednocestném směme použít jen 0,5 udané hodnoty.

V popisovaném přístroji jsou dva čtyřčlankové Graetzovy můstky s kruhovými destičkami průměru 10 cm. Rozměrově leží mezi poslední a předposlední řádkou v tabulce, vezmeme tedy $I_1 = 0,042 \text{ A}/\text{cm}^2$, a plocha kruhu o průměru 10 cm je 79 cm^2 , tedy celkový proud destičky je $79 \times 0,042 = 3,3$ ampéru. Jde o jednofázový Graetz, platí tedy hodnota pro jeden můstek; pro dva paralelně dospějeme k hodnotě 6,6 ampéru, kterou zaokrouhlíme na 7 ampérů. Takový proud může popsaný usměrňovač dávat bez zesílení chlazení.

Destička 10 cm snese podle tabulky max. napětí 15 V ef. Z něho zbude při dvojcestném usměrňování do odporového, nikoli kapacitního zatížení a bez ohledu na úbytky na destičkách 90 %, t. j. 13,5 V ss, s úbytky asi 11 V. Protože jsme chtěli nabíjet výjimečně i baterie šestičlankové s napětím přes 12 V, přestoupili jsme hodnotu 15 V na 18 V. Je to na pohled značný hřích, ale jeho důsledky zmenšíme tím, že při tomto napětí budeme usměrňovač zatěžovat menším proudem, a za druhé jsme své součástky vydolovali z výprodejněho přístroje, který měl také na můstcích 18 voltů efektivního napětí z transformátoru.

Při návrhu transformátoru postupujeme takto. Usměrňovač bude do dávat max. 14 V a 7 A ss výkonu, t. j. asi 100 wattů. Transformátor má k tomu napětí 18 V efektivních, a je-li střední hodnota 7 ampérů při dvojcestném usměrňování, je příslušná efektivní hodnota asi 7,8 A (1,11krát větší), takže výkon transformátoru na sekundáru bude $18 \times 7,8 = 140$ wattů. Vzhledem k tomu, že transformátor nebude pravidelně pracovat s plným výkonem, odhadneme účinnost tak, že při 140 wattech výkonu bude výkon 150 wattů. Primár transformátoru upravíme ze dvou vinutí pro 115 V, spínaných při 120 V paralelně a při 220 V

v seri (viz obraz 6g v článku Uvádění do chodu... v E č. 12/1949, str. 272), tedy ne tak, jak je to ve schématu a plánu. Při 150 wattech a 230 V potoče primárem transformátoru proud $150/230 = 0,65$ A. Vinutí tedy bude z drátu

$d = \sqrt{0,65/2} = \sqrt{0,325} = 0,57$ mm, zaokrouhlíme na 0,6 mm. Na sekundáru potřebujeme eff. proud 7,8 A, na ten je průměr drátu

$d = \sqrt{7,8/2} = \sqrt{3,9} = 1,98$ mm, zaokrouhlíme na 2mm.

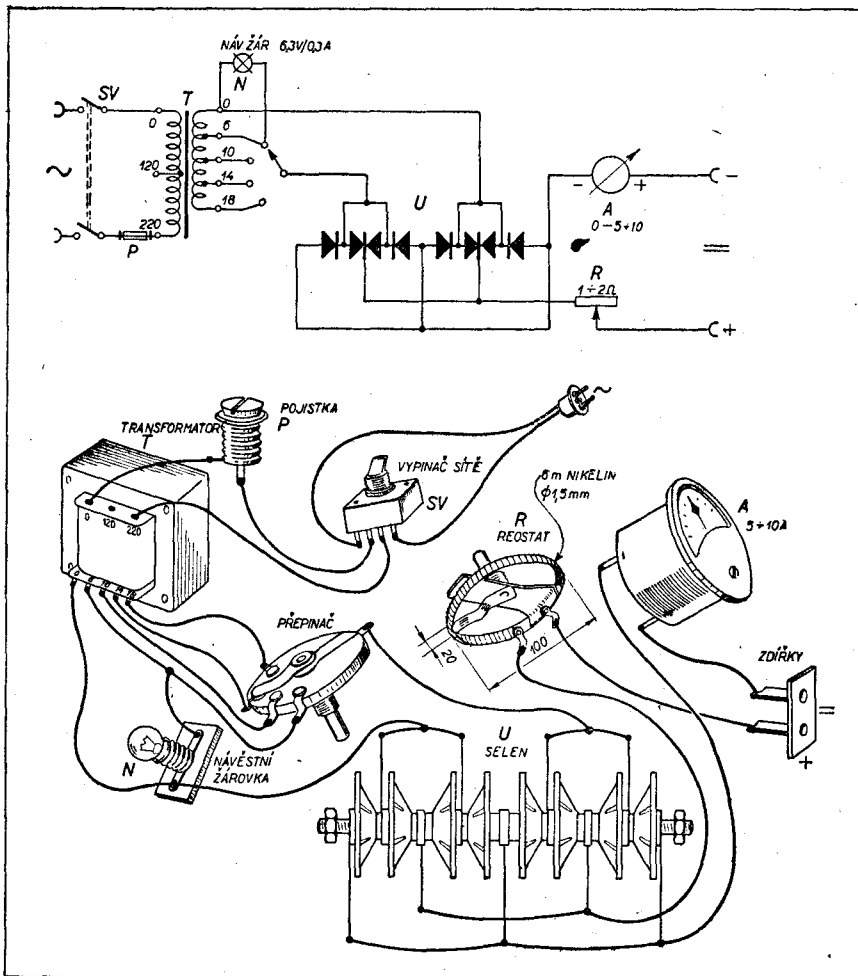
Průřez jádra pro výkon 150 wattů je zhruba $\sqrt{150} \approx 13$ cm², součin z průřezu a plochy okénka má se podle přibližného vzorce rovnat výkonu, násobenému 1,67. V našem případě je výkon 130 wattů, z toho $130 \times 1,67 = 216$, a máme-li jádro 13 cm², potřebujeme okénko pro vinutí $216 : 13 = 16,5$ cm². Sami jsme však postupovali od daného průřezu jádra, totiž $4,0 \times 4,5 = 18$ cm², a k němu bylo zapotřebí okénka $216 : 18 = 12$ cm².

Na jeden volt potřebujeme počet závitů rovný 45 děleno průřezem jádra, t. j. $45 : 18 = 2,5$ záv./volt. Protože transformátor bude většinou pracovat s neplným zatížením a průměry drátu byly voleny pro zatížení plné, nebudeme vyvažovat úbytky ve vinutí tím, že bychom primár zmenšovali a sekundár zvětšovali asi o 3 %, nýbrž budeme oba počítat s hodnotou stejnou, 2,5 záv./V. Pak bude

primár:	115 V	287 záv.	0,6 mm	104 mm ²
	+ 115 V	287 záv.	0,6 mm	104 mm ²
sekund.	6 V	15 záv.	2,0 mm	60 mm ²
	+ 4 V	10 záv.	2,0 mm	40 mm ²
	+ 4 V	10 záv.	2,0 mm	40 mm ²
	+ 4 V	10 záv.	2,0 mm	40 mm ²

Poslední sloupec tab. byl získán násobením počtu závitů dvojnásobkem průměru drátu, tedy 0,36 u drátu 0,6 mm, 4 u drátu 2,0 mm. Sečteme-li hodnoty v posledním sloupci, vyjde úhrnný průřez, zabraný vinutím tak, jako by neměla izolaci a byla čtvercová, 338 mm². Obvyklá úprava transformátorů vede ke zkušenosti, že vinutí si vyžádá okénka asi trojnásobného než je uvedený součet $n \cdot d^2$. Podle toho potřebujeme okénko $3 \times 338 = 1164$ mm² = 11,64 cm², či asi odhadnutých 12 cm².

Tím máme hotov i transformátor, a zbývá odhadnout reostat R, určený k jemnému nastavení proudu, jde-li o nějaké speciální použití usměrňovače. Odbočkami na transformátoru můžeme měnit usměrněné napětí asi po 3 voltech. Chceme-li regulovat mezi těmito hodnotami, a to při proudu od 2 ampérů výše, potřebujeme reostat s odporem 0 až 1,5 ohmu, jehož část blíže polohy nula, v rozsahu 3 volty : 7 ampérů = 0,43 ohmů, musí snést 7 ampérů, zbytek postupně méně a méně, až celý reostat snáší při účelném používání jen 2 ampéry. Měli bychom tedy navinout asi 0,5 ohmu z odporového drátu nikelinu prů-



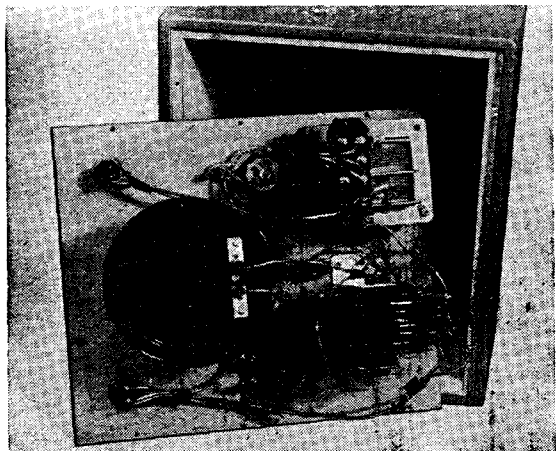
měr 1,2 mm (délka 1,5 m), dále asi 0,5 ohmu z drátu, který by snášel 5 A, tedy na př. nikelinu prům. 1 mm (1 m délky) a zbytek asi pro 3 A, nikelin 0,7 mm, 0,5 m délky. Vineme na nějaký ohnivzdorný pásek a na celkový průměr asi 10 cm, protože plný výkon na reostatu je v nejtěživějším stavu $3 \text{ V} \times 7 \text{ A} = 21$ watt.

Uvedli jsme jednoduché způsoby výpočtu, jaké jsou účelné pro návrh jednoho přístroje, kde nejde o příliš těsné vyměřování a šetření materiálem.

K vlastní konstrukci stačí jen málo vysvětlení: povšechně bude úprava záležet na místě použití a účelu přístroje. Poměrně těžký transformátor a rozměrné části vyžadují pevnou kostru; choulostivý selen dobře chlazení (teplota nesmí přestoupit 75° C) a přístroj, určený pro montáž v garáži, měl by být chráněn proti vlhku dobrým napuštěním vinutí a proti stří-

kající vodě krytem. Selen má být dobře chlazen, čehož dosáhneme takovou montáží, aby selenové po př. chladičské desky stály svisle a vzduch mohl kolem nich zdola nahoru bez omezení proudit. Spojení v sekundární části budou raději silnější a připájené, jednak pro značné proudy a žádoucnost malých úbytků, jednak pro bezpečnost proti výparům akumulátorů, které patrně nebudou daleko a při nabíjení „vaří“. Přístroj má mít vhodný ampérmetr, aby bylo lze kontrolovat nabíjecí proud, který má být zhruba asi desetina kapacity akumulátoru v ampérhodinách, po případě méně. Ampérmetr má smést trvale plný proud usměrňovače; aby však bylo lze měřit i menší hodnoty s jednoduchým plíškovým přístrojem, můžeme použít přístroje pro 5 A, a jednoduchým bočníkem jej přepínat na 10 A. Primární obvod dobře izolujeme a opatrně dvojpólovým vypínačem. Kostru nabíječe, namontovanou trvale v garáži, spojíme s uzemněním drátem aspoň 2 mm silným, aby porucha izolace transformátoru neohrozila obsluhujícího.

Z uvedených dat, která byla ku podivu častým námětem dotazů čtenářů t. l., mohou si zájemci odvodit hodnoty pro návrh i podstatně odlišných nabíječů, jaké snad potřebují pro jiné účely. Dodejme ještě, že přidáním nízkovoltového ellyt. kondensátoru o kapacitě řádu 1000 μF na výstupní svorky stejnosměrné je možné získat napětí až asi o 30 % větší (pro ně musí být kondensátor vyměněn). Konečně pamatujeme, že nabíjení akumulátorů se připojuje svou kladnou svorkou na kladný pól usměrňovače, tedy ten, který je spojen se stříbřitou vrstvou na destičkách se selenem.



K obrázkům na této straně:

Nahore schema s hodnotami a plánek zapojení usměrňovače pro nabíjení. Vlevo snímek jeho vnitřku: zadní stěna ampérmetru, vedle vpravo reostat a dvojitý můstek z usměrňovačích destiček, nad nimi síťový transformátor a přepínač sekundárního napětí.

O GRAMOFONOVÉM ARCHIVU ČESKÉ AKADEMIE

Václav FIALA

O významu gramofonové desky pro náš život a kulturní historii psali jsme na stránkách našeho časopisu již nejednou a letmo jsme se dotkli i toho, jaké nenahraditelné hodnoty jsou ukryty v archívech různých institucí nebo gramofonových závodů. Dnes to chceme českému a slovenskému čtenáři ukázat na příkladu zvlášť výmluvném, na fonografickém archívu České akademie věd a umění.

Oborníkům je ovšem tento archív dávno znám a je ho také k studijním účelům hojně používáno; nebude proto na škodu, když o jeho existenci a obsahu bude něco bližšího vědět i naše širší veřejnost a technické především. Vlastní popud k jeho založení dal již roku 1910 náš vynikající jazykozpytec a přímo geniální fonetik, později dlouholetý prezident České akademie věd a umění Josef Zubatý, ale k realizaci plánu se přikročilo teprve roku 1929, kdy na podnět profesora Josefa Chlumského byl původní plán: zachovat na kovových maticích budoucnosti československá nářečí, rozšíření i na lidovou píseň a lidovou hudbu a konečně i na některé památné projevy hudby umělé a kultivovaného literárního, divadelního a memoárového osobnostního projevu.

Budiž tu nejprve poznamenáno, že Česká akademie si sama sehnala prostředky a že prezident Zubatý s profesorem Chlumským chodili jako prosebníci od instituce k instituci a od podniku k podniku. Zdá se, že ještě před pouhými dvaceti lety bylo málo lidí, kteří si byli vědomi, oč vlastně šlo, a naopak dost byrokratů, kteří se na plán, nahrávat něco k archívním účelům na gramofonové desky, dívali jako na naivní hračkářství. Jen tím je si možno vysvětlit, že této jedinečné památné akce se nedovedli ujmout stát a že byla z větší části pořízena z dobročinných sbírek. Dva čeští vědci při tom zažili i mnoho osobní pokoreň, o kterém dovedli mluvit, jen aby českou kulturu o nějakou tu korunku v budoucnosti neošidili. Budiž tu tedy dnes na trvalou hanbu poznamenáno toto: ačkoliv se našel jednotlivec, sice dobře situovaný, ale živící se jen prací rukou svých, který věnoval na tento vědeckonárodní účel 20 000 Kč, vrchní ředitelství znamenitě prosperujícího podniku Báňské a hutní společnosti se nestydělo po osobní návštěvě a po jistě přesvědčivém výkladu presidenta České akademie Josefa Zubatého a profesora Josefa Chlumského, poukázat České akademii věd a umění (opakujeme celý tento titul úmyslně) na tento účel celkem 50 Kč, slovy padesát korun!

České akademii se podařilo zainteresovat pro svůj podnik pařížskou universitu a tehdejší ředitel Fonetického ústavu v Paříži, profesor Pernot, přispěl k navázání styků se známou gramofonovou firmou Pathé, která se ujala nahrávání. Celý plán byl v Praze dobře připraven početnou komisí vynikajících odborníků a po přispění Radiojournalu, který vedle peněžité dotace dal k dispozici svoje provozny i personál, bylo pod vedením dvou francouzských inženýrů zahájeno nahrávání. V září a v říjnu se již sjížděli ze všech krajů Československa do Prahy „účinkující“ a koncem roku 1929 měla

Česká akademie věd a umění archív ani ne tak velký počtem, jako jedinečnou cenou provedených zápisů. Za čtyři léta, v roce 1933, se v nahrávání pokračovalo, stejně jako roku 1934, ovšem již v měřítku daleko menším. Poslední zápisy pro archívní účely byly provedeny v letech 1936—37, kdy pozornost registrátorů se soustředila na moravská nářečí, jež byla podstatně doplněna. Po vyřazení dublet a zápisů nedostatečně zdatných, má archív České akademie 558 gramofonových matic vesměs o průměru 25 cm. Všechny matrice jsou kovové, a to v pozitivu i negativu, takže archív je pro dlouhou dobu nezměnitelný. Česká akademie si od každého originálu dala ihned poříditi deset normálních desek pro svoje studijní a popularizační účely. Zasluhou firmy Esta byl tento archív uchráněn před německou slídívností po celou dobu války; kdyby tento poklad nebyl v pravý čas ukryt, byl by se sotva uchoval budoucím generacím.

Přítom celkový náklad, máme-li na mysli celonárodní význam této akce, nebyl nějak mimořádně veliký. Nahrání v roce 1929 stálo i s výdaji za dopravu a stravování osob, které přijížděly do Prahy třeba až ze Slovenska, 270 000 Kč a v letech 1933 a 1934 dalších 30 000 Kč. To se již nenahrávaly takřka písně, poněvadž byly nákladnější. K tomu přistoupily potom nové náklady v letech 1936 a 1937, takže úhrnná vydání za vybudování tohoto archívu činila přibližně půl milionu korun. Co by se bylo dalo tehdy uskutečnit za položku aspoň šestinásobnou nebo desetinásobnou? Při nejmenším bylo by možno nahrávat již na desky také o větším průměru, t. j. na obvyklý průměr 30 cm. Bylo by možno na ně zachytit daleko více a nebylo by také potřeba tolikrát různé skladby rozkouskovat. Akademii se vyčítá, někdy právem, že jsou příliš akademické a tedy nepraktické a neživotné. Zde však Česká akademie přišla s podnětem věru moderně citěným a technicky dobře připraveným a snažila se podle svých sil vyburcovat různé rozhodující činitele z jejich lethargie a nevědomosti. Byl však dosažený výsledek také úměrný vynaloženému přípravnému úsilí? Když jsem prohlížel tento archív, přišla mi v této souvislosti na mysl slova, jež jsem četl před mnoha lety na jednom z obelisků, stojících před vchodem Nordického musea ve Stockholmu: „Může přijíti den, kdy všechno naše zlato nepostačí k tomu, abychom stvořili obraz dob dávno zapadlých“. Jaká škoda toho, co nám nenávratně uniklo takřka pod rukama a co při jen nepatrné troše obětavosti nemusilo zapadnout! Na štěstí zůstává a zůstane trvalá radost a dlouhodobý kulturní prospěch z oněch kulturních pokladů, jež byly vytvářeny věcnému

zapomnění a jež se ve fonografickém archívu České akademie nám i budoucnosti zachovaly.

Obsahové bohatství tohoto archívu je nesmírné. Stačí si uvědomit jen to, že na př. v roce 1934, tedy v době, kdy ještě mnohé končiny zůstávaly nedotčeny nivelisujícím procesem uniformovaných písniček a často, bohužel, i velmi pochybných odrůdoveček, bylo zaznamenáno skoro 70 zápisů s lidovými písněmi českými, moravskými, slezskými, slovenskými a podkarpatoruskými. Je to však skutečný lidový zpěv v čistém, lidovém podání, nezkažený žádnými cizími příměskami a nepoddávající se také žádným spekulacím výdělečným účelům. V této dokumentárnosti a poctivé stylovosti, směle-li užít tohoto slova z jiného oboru pro charakteristiku lidového projevu, je také ničím nenahraditelná cena těchto desek. Uvědomil jsem si to sám, když jsem ve Fonetickém ústavu Karlovy university vyslechl mezi jinými známou chodskou písničku „Zelení hájové“ v původní podobě, t. j. zpívanou sborově s průvodem a roztačenými mezihrami houslí, klarinetu a dud, jak se o její nahrání postarali zesnulý skladatel profesor Otakar Zich a obětavý propagátor Chodska Jindřich Jindřich. My dnes známe tento chodský nápěv jako sentimentální písničku, ve které k nafikavému sólovému hlasu bývá připojován ještě sentimentálnější doprovod, zatím co v chodském podání, které ovšem může být jenom sborově, nikoli zpívané sólově, tato písnička zní svízně, kurážně, ba skoro furiantsky. Nebot každému tomu zpěváku či muzikantu, který „spoluúčinkuje“ v této prostické oslavě své milované domoviny, jde především o „potěšení srdce“. Už sama vzpomínka na zelené háje a na radost první lásky musí přece Choda a Chodku rozehrát, kdežto nám ostatním, kdož jsme toto podání neznali, ze vši té krásy jara zbyl pomalu jen „smutný čas“. A co říci o písních, které by jinak vůbec zůstaly neznámými? Platí to zrovna tak o Moravě, Slezsku, Slovensku a Podkarpatské Rusi, stejně jako o Horní a Dolní Lužici, ke které Česká akademie tehdy také přihlížela. Není potřeba snad ani zvlášť rozvádět, že znalci lidové hudby a zpěvu se dovedli postarat a to, aby pořízený výběr obsahl nejen různé kraje, ale také skutečně typické stránky ze zvukového života našeho lidu. Vedle tanečních

K Bachovu jubileu

21. března roku 1685 narodil se v Eisenachu pod památným Wartburgem Johann Sebastian Bach a ve svých deseti letech, když rychle za sebou ztratil matku i otce, odcházel odtud jako sirotek do učení k svému staršímu bratrovi, varhaníku. Sám skončil svou pozemskou pouť také jako varhaník a dlouholetý kantor v Lipsku 28. července 1750, aby pokračoval ve svém kantorování i po své tělesné smrti. Ta byla totiž i dnem jeho znovuzrození. Johann Sebastian Bach neprestal být velkým učitelem hudby ani po dvě staletí, jež potom následovala, a podnětně oplodňující vliv jeho díla se dosud skutečně typické stránky ze zvukového života našeho lidu. Vedle tanečních

V. F.

lidových písní nalezneme v tomto archivu i lidové balady, písně dívčí a svatební, ukolébavky, ale také písně zbojnické, písně horalů, zapomenutá zpívání o vojnách, ve kterých se jako nepřátelé lidu ve starších dobách objevují Turci a v novějších opětovně Prajzi, a konečně písně při polních pracích nebo při různých slavnostech, jak si je lidový kalendář nebo lidová tradice po staletí zachovaly. Rozumí se samo sebou, že při zápisech lidové hudby se dbalo i toho, aby se hrálo opravdu na lidových nástrojích, jež byly tehdy ještě v používání, a pro účastníky těchto nahrávek to bývala rozkošná podívaná, když se do ateliéru přihnali staří i mladí junáci s „inštrumenty“ nejpodivnějších tvarů a zvuků a pak na ně sebevědomě počali hrát. Pro trvalou paměť byly zachovány na kovu i sólově používané nástroje, jako slovenská píšťala, slovenská fujara, slovenská dvojlétna nebo slovenské dudy, samozřejmě vždy s naprosto přesným určením časovým i místním.

Snad byste mohli namítnout, že toto nahrávání v pražských ateliérech již samo stírá pečeť původnosti a porušuje rysoz lidového projevu. Nutno přiznat, že důvtipu pořadatelů se podařilo překlenout tuto prohlubeň pochyb, jež se také vyskytly, neboť uměly své pozvané hosty uvést do dobré nálady a sprostít je rozpaků před mikrofonem.

Ze zápisy v ateliéru a zvěčnění nahrávky na gramofonovou desku má svoje neocenitelné přednosti před přímým poslechem venku, toho pádným důkazem je těch přibližně 75 dvoustranných desek, jež Česká akademie vyhradila ve svém zakládaném fonetickém archivu záznamu různých nářečí Československé republiky. V neakustických místnostech nebo dokonce pod širým nebem, kde se zvuky tak rychle rozplývají, ani vyvíčené ucho není s to často postřehnout všechny ty jemnosti, jimiž se různá nářečí vyznačují, a ani nejlepšímu fonetikovi se pravidelně nepodaří na jediný poslech si správně souvislejší vypracování zapsat. Opakování těchto vět nebo slov skrývá v sobě již různá nebezpečí. Naproti tomu citlivý mikrofon v akustickém prostoru reaguje na mluvené slovo s přesností, která pro reprodukci živé řeči je jistě postačující, a vědecký badatel může potom při opětovaném poslechu ověřovat si to, co mu po prvé uniklo, kolikrát se mu zachce.

I zde se ovšem příslušné komisi v čele s jazykozpytcem Smetankou podařilo nashromáždit materiál velké hodnoty nejen po stránce fonetické, ale také memoárové. Česká akademie totiž pamatovala na to, aby v poslední chvíli byly zachyceny osobní vzpomínky našich venkovanů nejen snad o jejich národopisných zvyklostech, ale i o jejich sociálním postavení. Pochopitelně ovšem většina vyprávění, vedených v různých nářečích, musí se týkat toho, co je lidovému podání nejbližší, tedy pohádek, humoresek a různých čertovin, často velmi zábavných. Před posluchačem se v pestrém kaleidoskopu objevují nejrůznější postavy: mladé venkovské děvče vedle staříček šlechetek, sedlák, listonoš, zedník, horník, varhaník, venkovský starosta, družba s družičkou, pastýř a mnozí jiní, mezi nimi i ponocný z dalekého Púchova, který neuměl ani číst, ani psát a proto zvláště zajímavé, nenačazen žádnými vyčtenými vlivy, dovedl z paměti vyprávět opravdu po svém.

František Křížík, zakladatel československého elektrotechnického průmyslu, jehož hlas s významným poselstvím mladým elektrotechnikům je uchován na věčné časy v gramofonovém archivu České akademie. (Portrét Maxe Švabinského z r. 1922.)



Zakladatelé archivu pamatovali ovšem i na to, aby současně s lidovou řečí, která je věčně živým zdrojem jazyka, byla zapsána ve vynikajících ukázkách také řeč spisovná. Naši akademikové nebyli nějací zkostratělí staromilci a všichni sloužili příliš přítomnosti, než aby na ni byli zapomněli. Proto část pořizovaných zápisů věnovali četbě, recitaci a modernímu mluvenému projevu a konečně i umělé hudbě. Není pochyby, že tento úkol je plněn dnes mnoha jinými institucemi a že existují, na př. v Československém rozhlasu nebo i ve výrobních gramofonových deskách, archivy početné rozlehlejší a námětově širší. Přesto fonetický archiv České akademie ani po této stránce nepozbyl své jedinečné ceny. Její gramofonové zápisy totiž ukazují, že si pořadatelé akce předem dobře uvědomili, co mohou vykonat a pravděpodobně v budoucnu vykonají jiní její následovníci, a snažili se dokumentárně zachytit do kovu především to, nač by snadno při obchodním nebo ryze účelovém chování věci mohlo být zapomenuto a nač by nemělo být zapomenuto. A tak naši básníci a spisovatelé přečtli před mikrofonem úryvky ze svých děl, ať již básně nebo prózu, nebo zvláště stylisované projevy. Jsou mezi nimi příslušníci většínou již odešlé nebo odcházející generace, jejichž hlas by příští pokolení jinak nepoznala. S deskou České akademie můžeme slyšet zrovna tak Antala Staška, Viktora Dyka, Jaroslava Kvapila, J. S. Machara, Karla Tomana, F. X. Svobodu, Fr. Táborského, F. S. Procházku, básníky: Antonína Klášterského, Jaromíra Boreckého, Jana Opolského, Rudolfa Medka, Jaroslava Hilberta, Jana Herberna, jako J. B. Foerstra nebo Jiřího Karáska ze Lvovic. Ten na jednu stranu své desky vepsal svůj úmyslně nevydaný „Pozdrav v nekonečno“, báseň na gramofon, jako díky za to, že tento, kdysi tolik vysmívaný přístroj, jednou po básnickové smrti bude reprodukovat — opětovně oživující lidský hlas. Ale archiv Akademie nám zachoval i hlasy mnoha vynikajících osob z jiných oborů národního života. Když jsem se při své návštěvě rozhodoval z nich pro

první, nerozmyslel jsem se dlouho a vybral jsem si Františka Křížíka, jak mluví o začátcích české elektrotechniky a naší elektrotechnické výchově. Ze zvukového hlasu starého pána vyzařuje do nás mužná energie a lidská skromnost. Je to také projev památný svým obsahem i stylisací. Obrací se k mládeži a volá ji do další práce, ukazuje, jak její možnosti jsou dnes docela jiné než bývaly a jak za Křížkových začátků český elektrotechnik a inženýr na rozdíl od sousedního Německa, kde na školách byly již potřebné dílny a laboratoře, musel se učit teprve v praxi. Jak nevěřit potom ujištění, že úspěchy české elektrotechniky byly veliké? A jak se nesklonit s úctou před touto zešedivělou a výraznou hlavou, která tolik vymyslela, a před těmito nechlubnými ústy, jež uvádějí výsledky české práce, počínajíc vynálezem samočinné řízené obloukové lampy v r. 1879, bez jakéhokoliv podtrhování vlastních zásluh. Česká akademie dobře věděla, proč Františka Křížíka pozvala před svůj mikrofon mezi prvními. Bez práce Křížíků by byl náš život nekonečně chudší nejen po civilizační, ale i po duchovní stránce, neboť bez technických výbojů nebylo by možno uchovat příštím generacím ani ony subtilně křehké poklady, jakými jsou mluvená řeč, zpěv a hudba. Takto vedle Křížíka máme, nepočítáme-li představiteli hereckého umění a výše uvedené spisovatele, ještě dalších padesát zápisů, mezi nimiž jsou jména trvale žijící v národním povědomí: dr. Eduarda Beneše (čte na dvou deskách výňatky ze svého spisu „Světová válka a naše revoluce“), Renáty Tyršové, dr. Přemysla Šámalu, jak vítá T. G. Masaryka dne 18. prosince 1918 při jeho návratu do Čech před Staroměstskou radnicí, Josefa Zubatého, který znovu reprodukoval část své inaugurační rektorské řeči o čistotě jazyka, opata dr. M. Zavorala, archeologa Lubora Niederle, tehdejšího předsedy Slo-

vanského ústavu, literárních historiků Jaroslava Vička a Václava Tilleho, temperamentního profesora Kolíska, úspěšného propagátora slovenské věci a bojovníka za osvobození Slováků, a mnoha jiných.

Založený archiv stal se brzy i burčujícím podnětem. Máme dnes poměrně pohotou diskotéku hereckých profilů a práce poměrně málokdo ví, že její počátky nutno hledat právě v tehdejší akci České akademie, kde o řádný a vsutku reprezentativní výběr jevištní řeči se postaral Otakar Fischer, výběr tím pozoruhodnější, ježto je soustředěn na pouhých dvaceti deskách. Mezi zvěčněnými jsou Marie Laudová-Horícová, Marie Hübnerová, Leopolda Dostálová, Anna Ibová a Helena Friedlová, Bohuš Zakopal, Rudolf Deyl, Josef Hurt, Eduard Kohnout, Bedřich Karen, Václav Vydra starší i mladší a známý recitátor a první hlasatel Československého rozhlasu Adolf Dobrovolský.

Přibližně sedmdesát zápisů bylo vyhrazeno umělé hudbě. Šlo tedy o kvalitní výběr českého reprodukčního umění, při němž Akademie si byla dobře vědoma, že její volba si nemůže dělat nároky na nějakou úplnost. Výběr však byl velmi šťastný. Deset stran ze zamýšlených zápisů bylo věnováno Českému kvartetu, které zahrálo Smetanův památný druhý kvartet d-moll (první byl totiž nahrazen již předtím na desky „Polydor“), potom druhou větu z Dvořákova d-moll kvarteta a Sukovu Meditaci na chorál Svatý Václave. Druhé čestné místo bylo vyhrazeno Pěveckému sdružení moravských učitelů ještě pod řízením jeho zakladatele a dodnes nezapomenutelného Ferdinanda Vacha; slavné sdružení tlumočilo Smetanovy „Tři jezdce“, „Rolnickou“ a „Píseň na moři“, čili celkem osm stran. A dalších deset stran připadlo Josefu Jiránkovi, tedy ještě žijícímu poslednímu žákovi Bedřicha Smetany, aby zachoval budoucnosti nejen deset jeho různých skladeb, ale i památný způsob Mistra pojetí. Nezapomnělo se ovšem ani na Jana Kubelíka, jenž roznesl slávu české houslové hry po celém světě, a na dvou malých oboustranných deskách slyšíme Kubelíkovu Skladbu pro housle s doprovodem piana, jasně dosvědčující velikost a krásu virtuosova tónu, vrcholnou techniku, hravě překonávající všechny překážky, a konečně elán, vyznačující tohoto domnělé „chladného“ mistra. Ale mezi zvěčněnými v tomto archivu jsou i zesnulý tvůrce kdysi slavného kvarteta profesor Lhotský, pozdější národní umělec klavírista Jan Heřman, dirigenti Oskar Nedbal, Otakar Jeremiáš, O. Pařík, vesměs s orchestrem Radiojournalu, členové Ondříčkova kvarteta J. Pekelský, V. Zahradník a prof. E. Jaroš, koncertní mistr F. Daniel, klavíristé K. Šolc a prof. R. Veselý a docela správně i naše vojenská hudba pod řízením svého šéfa majora Oberthora, jak hraje Československou hymnu a tři nejpamátnější středověké naše chorály (Hospodine, pomiluj ny, Svatý Václave a Kdož jsú boží bojovníci) a dva populární pochody. Nezapomnělo se ani na dechové kvarteto v divertimentu, neboť i dokonale hrané „kasáci“, či „serenády na foukací instrumenta“, jak snad již každý čtenář našeho historického rotnánu, bývaly muzikantskou slávou české země. I této hudební části archivu je nutno

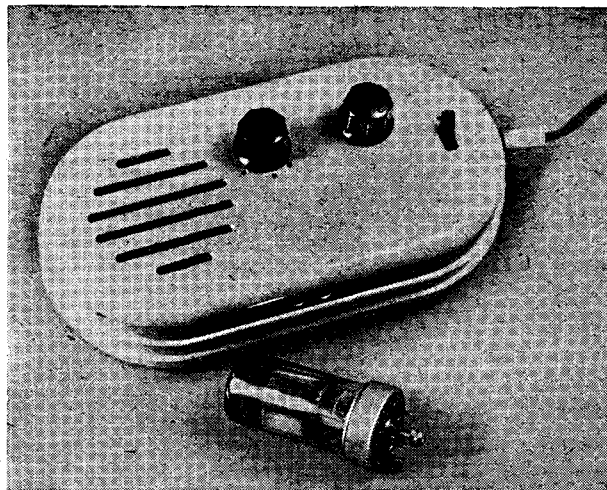
NEJMENŠÍ PŘIJIMAČ

na síť

Mezi čtenáři „Elektronika“ jsou stále zájemci o miniaturní, jednoduché a pokud lze levné přístroje. Těm snad přijde vhod nezvyklá a vcelku účelná úprava, která vznikla jako využití zapojení z RA 1947, č. 10, str. 282. Je to dvoulampovka s ECH21 nebo UCH21, vestavěná do úhledné oválné lisované krabičky, určené původně k nošení přesnídávky do zaměstnání. Krabičky vyrábí fa. Plastika a prodávají je závody Zdar za 29 Kčs. Místa ovšem není nazbyt a stavba je stísněná, výsledek práce však splnil očekávání. — Přístroj je sestaven na základní destičce z pertinaxu, obrysu podle vnitřku krabičky. Sejmeme-li knoflíky kondensátoru, je možné celý aparát snadno vyjmout ze skříňky a provést opravu, nebo vyměnit elektronku. — Další výhodou je bezpečnost proti úderu elektřinou. Zakápneme-li stavěcí šroubky knoflíků asfaltem, není možné se dotknout části, spojené se sítí. Dva šroubky uprostřed zaoblených boků skříňky jsou izolovány a nejsou tedy nebezpečné.

Přístroj má na čelném víku, asi uprostřed jednoho kruhového zakončení, otvůrky nad sluchátkem, které působí jako polohlasný reproduktor. Pod ním jsou dva knoflíky pro ladící a zpětnovazební kondensátor, ještě níže je spínač sítě, který odpadně, spokojíme-li se s vypínáním síťovou zástrčkou.

Spotřeba přístroje je asi 5 wattů, váha 0,86 kg, síťová antena je vestavěna; ve vzdálenosti do 50 km je jiná antena nebo uzemnění skoro zbytečné. Přijímač se tedy dobře hodí jako cestovní, nebo pro člověka, upoutaného na lůžku v léčebných ústavech, nebo vůbec pro tichý poslech večer, kdy okolí nesmí být rušeno. Před-



nes je ovšem poměrně tichý, jednak protože hexodový systém použité elektronky ECH21 nebo UCH21 má ztrátu jenom dva wattů a výkon v nejlepší případě asi 0,5 wattu, jednak protože malý prostor skříňky nedovoluje použít výkonnějšího reproduktoru, ani rozvinout přednes v hloubkách.

Zapojení přístroje obsahuje připojený výkres spolu s hodnotami součástí, podle nichž si zájemce snadno sestaví seznam potřebného materiálu. Výklad činnosti je sotva nezbytný, a stačí odvolání na uvedený původní návod. Filtrační řetěz a napájecí část jsou jednoduché. Tvoří je dvě selenové „tužky“ pro 5 mA/500 V, spojené paralelně, a kondensátor 16 μ F. V nouzi stačí jen jeden usměrňovací sloupek, trochu více se však zahřívá a pravděpodobně kratší žije. Je také možné jeden sloupek na 500 V rozmontovat a vyrobit z něho dva sloupky s polovičním počtem destiček, pro 250 V, a ty pak spojit vedle sebe.

Ke žhavení elektronky používám upraveného zvonkového reduktoru. Máme-li elektronky ECH21, postačí odvinout ze sekundáru několik závitů, abychom z běžných 8 voltů dostali potřebných 6,3 V. Pro UCH21 potřebujeme žhavení 20 V/0,1 A. Odvineme a počítáme přitom závitů pro 8 voltů, zjištěný počet násobíme 2,5, a tolik navineme závitů z drátu asi 0,32 milimetru. Je ovšem také možné žhavit přes kondensátor, jenže je tu přece jen

přiznat jedinečnost svého druhu. Není pochyby, že přecetní umělci, předstupující před mikrofon soukromých gramofonových společností také pamatovali na to, že nehrají jen ze zjištěných důvodů a pro osobní reklamu, a snažili se podat vrcholný výkon, který by byl jejich uměleckým památkám do budoucna. Nebylo tomu ovšem tak vždycky a na mnoha firemních nahrávkách upělo proto nemálo povrchnosti a často i neúcty k prováděnému dílu. Na archivu České akademie vidíme nejlépe, co znamená u reprodukčního umělce snaha „být zvěčněn v kovu“ a tím mít na dobu pomyslně takřka neobsáhlou zajištěn umělecký účín i u pozdějších generací.

Nelze ovšem zapomínat na jednu věc. Nahrávací technika v roce 1929 nebyla zdaleka na té výši, na kterou se dostala později a na která jsme zvyklí vidět ji dnes my. Stačila, jak bylo již řečeno, dobře na mluvenou řeč, ale nevyhovovala vždy při reprodukci tak rafinovaně jem-

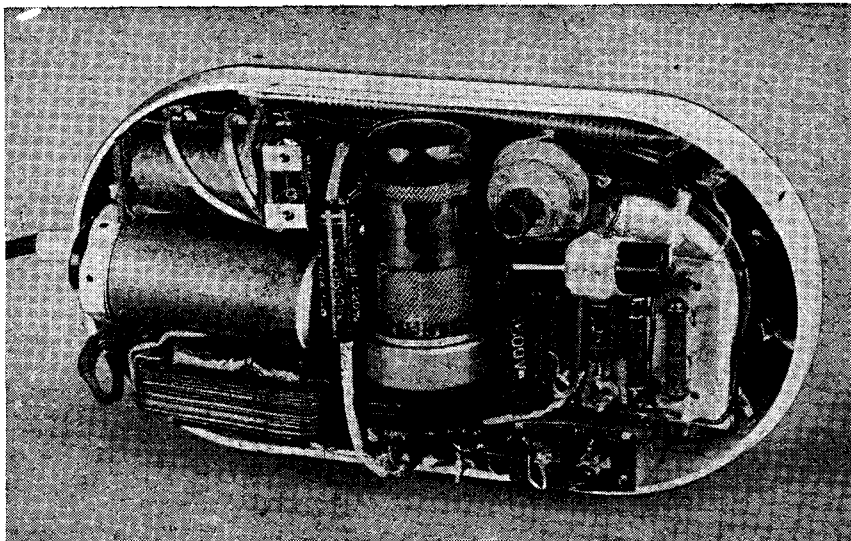
ného umění, jakým jest na př. souhra kvarteta. Ostatně ani nahrávací ateliér nebyl bez vady. Byl sice dobrý akustický, jak jsem si při poslechu desek ověřil na různých příkladech, ale nebyl dostatečně ochráněn proti rušivým pa-zvukům z ulice, takže některé pokažené zápisy bylo nutno opakovat nebo vůbec vyřadit. Zdá se, že francouzští inženýři, vyslaní do Prahy, nebrali věc tak vážně, jak by byla zasluhovala a jak by asi byl nuceň v pařížských ateliérech společnosti Pathé. Zápisy v pozdějších letech také již prováděla domácí společnost Esta, a to s dobrým zdarem. Přesto by bylo chybou, kdyby se čtenář po těchto kritických připomínkách domníval, že archiv je po zvukové stránce nevyhovující. Co bychom za to dali, kdybychom měli takovou úroveň zápisů na starých deskách Emmy Destinové nebo bratří Karla a Emila Burlantů! Mezi zápisy Akademie jsou i takové, jež i dnes by byly přínosem pro náš gramofonový trh, a myslím, že

větší risíko zkratu, který by byl pro malý přístroj katastrofální. Žhavení přes odpor vestavěný v přístroji, je vyloučeno, protože při 220 V byl by stravený výkon 22 wattů a krabička by byla příliš silně vytápěna. Nebylo by zvlášť bezpečné kombinovat její zamýšlené použití s činností topné desky.

Jako reproduktor jsem použil výprodejního sluchátka s odporem 57 Ω. Výstupní transformátor vznikl z malé telefonní tlumivky, ovinuté původně 7000 záv. drátu 0,1 mm. Bylo na ní místo ještě pro sekundár s 500 až 700 závity drátu 0,15, přiměřené pro zmíněné sluchátko. Bylo by lze také použít sluchátka obyčejného, s odporem 2 až 4 kΩ a pak by výstupní transformátor odpadl. Přizpůsobení je však ve všech případech nevalné, a stejně přednes hlubokých tónů, ale je nezbytné se s tím smířit, a výkon postačí.

Na jedné oblé straně skřínky je zdířka pro připojení anteny. Ve schématu vidíme, že odpojovací dotyk, uvedený v činnost zasnunutím banánku, vyřadí v tom případě připojení anteny síťové. Jako náhradní anteny můžeme použít krom anteny skutečné také uzemnění nebo jakékoliv náhražky. Jednoduchá odpojovací zdířka byla popsána na př. v RA č. 5/1948, str. 151.

Výkon přístroje je dobrý, vystačil při troše dovednosti při ladění i ve východních Čechách. Větší selektivnost a zejména citlivost by byla ovšem vítána, a ta by podmiňovala vř zesílení před detekcí. Použitelné zapojení bylo by snad lze odvodit z údajů v RA č. 6/1948, str. 161, pokud by provoz při větším napětí než je tam



doporučováno (20 voltů) a z toho plynoucí větší zisk nezavinil zpětnou vazbu, když v téže elektronice jsou dvě podstatně rozdílné úrovně vř signálu.

Josef Š a f á ř, Kyšperk.

(Autor poslal svůj přístroj redakci, která s potěšením ověřuje jak účelnou a vzhlednou úpravu, překonávši záľudy stísněného

prostoru, tak uspokojivý výkon, i v městském činžovním domě s podmínkami nepříliš vhodnými pro síťovou antenu. I když redakce není vřelým zastáncem a vyznavačem miniaturních přístrojů s ohledem na omezený výkon a nevalný přednes, ochotně předkládá tento doklad možnosti těm čtenářům, pro něž má přitažlivost.)

Odbočky na potenciometru elektrolytický

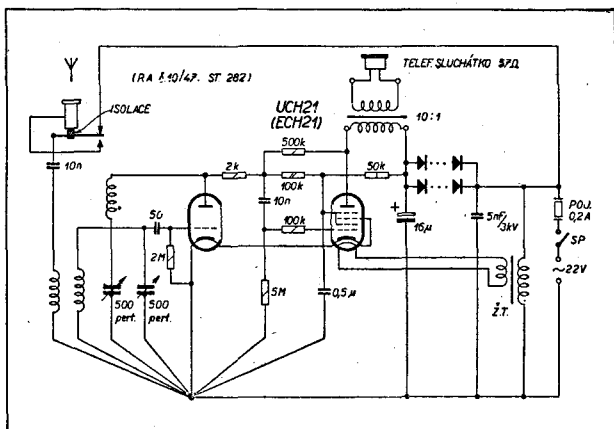
V lednovém čísle t. l. popisuje Ing. M. Pacák fyziologický regulátor hlasitosti a zmiňuje se o potížích se získáním odbočky z odporové dráhy. Zkoušel jsem s dosti dobrým úspěchem vytvořit odbočku elektrolytickým způsobem. Na místo, kde má být odbočka, jsem nanesl kapku nasyceného roztoku modré skalice. Všechny vývody potenciometru jsem spojil navzájem, a se záporným pólem baterie asi 12 V. S běžcem krom toho najedu pokud lze blízko ke kapce. Kladný pól zmíněného zdroje zavedu jemným měděným drátkem do kapky, ovšem tak, aby se nedotkl odporové dráhy, nýbrž jen povrchu kapky. V její rozloze se na odporové vrstvě začne vylučovat kovová měď, která má dobrý styk s drahou a malý odpor. Po několika minutách můžeme kapku pozorně odsát kouskem pıjavého papíru, a vrstvičku mědi nechat zatvrdnout. Pokrokováání můžeme opakovat, až je vrstva dosti silná, abychom k ní mohli přitisknout pıvůd, nebo dokonce připojit amalganem nebo lehkou tavitelnou pájkou (Woodův kov). I zde je zapotřebí opatrnosti, aby se vrstva kovu nesloupla, a přilnavosti přispěje lehký zdrsňení před galvanizací povrchu odporové dráhy v místě pokovování, na př. jemným škrabáním žiletkou. Heřman Aster, Kvasiny.

Nové kmitočty čs. vysílaců

Od 15. března, kdy vstoupí v platnost nové rozdělení kmitočtů, budou čs. vysílacé používat těchto kmitočtů a délek vln:

PRAHA I	nezměněno	
BRNO I (Morava)	953 kc/s	314,7 m
PRAHA II		
PLZEŇ	1232 kc/s	243,5 m
Č. BUDEJOVICE		
OSTRAVA		
OSTRAVA	272 kc/s	1108 m
JIHLAVA	1520 kc/s	197,4 m
BRATISLAVA	1097 kc/s	273,5 m
BANSKÁ BYSTRICA	701 kc/s	427,9 m
KOŠICE	1286 kc/s	233,3 m

Hodnoty stanic Hradec Králové, Liberec a Ústí nad Labem nejsou dosud určeny; budou vybrány z mezinárodních společných vln.



Na snímku nahoře: dvoulampovka s jedinou elektronkou ECH n. UCH, vestavěná do malé lisované krabičky na přesnídávku; vejde se do kapsy a přijímá bez zvláštní anteny vysílacé do vzdálenosti přes 100 km.

Vlevo: schéma těchto přístrojů s hodnotami.

při pozorném přečrání na moderních přístrojích by se tam našly i nevydané skvosty. Zůstal jsem na příklad udiven, jak dokonale je tam reprodukována Smetanova „Rolnická“, jak v ní Pěveckému sdružení moravských učitelů vycházejí i dynamické nuance a jak je slyšet s deskou i to nejtěžší při reprodukci sborového zpěvu: jeho monumentalitu.

A zde jsme u závěru svého článku: jak je využito tohoto archivu? Vědecky jistě dobře, neboť ředitel Fonetického ústavu při Karlově universitě, Bohuslav Hála, který byl kdysi spolupracovníkem zesnulého profesora Chlumského a který dnes vede tento archiv, stál při vzniku celé akce a máje dokonalý přehled o svém archivu, doveďe ho využívat. Společnost Pathé kdysi některé desky z tohoto archivu uvedla do prodeje. Zdaleka ovšem ne všechny, jež by toho byly zasluhovaly. Neří pohyby, že dnes při stále stoupajícím zájmu o gramofonové desky byl by o nejrůznější zápisy archivu České akademie

snad větší zájem, než se za to má. Vedlo by příliš daleko, kdybychom chtěli zde rozvádět lákavé thema, jaké mnohonásobné dobré účinky a v koliké směru by z toho mohly vyplynout. Omezme se jenom na vyslovené přání, aby náš gramofonový průmysl nezapomínal ve své činnosti na úkoly, jež kdysi naznačila Akademie. A kdyby jednou bylo tohoto archivu využito i k prodejním účelům, bylo by spravedlivé, aby Fonetický archiv se nějak podílel na této akci, i když při dnešní celostátní podpoře všech vědeckých institucí by to bylo asi spíše morální uznání než hmotný přínos. My sami v této rubrice, vyhrazené gramofonové desce, nemůžeme věnovat fonografickému archivu České akademie tolik místa, kolik bychom chtěli a kolik by si pro svůj význam zasluhoval, a proto alespoň uzavřeme tento článek o historickém počínání naší čelné vědecké instituce starým a zde zvlášť oprávněným zvoláním: Čest prvním!

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Zdroj provozní energie (č. 2/1950, str. 43).
Prosíme laskavého čtenáře, aby si vpravo dole u zapojovacího plánu opravil chybný spoj, vedoucí od záporného pólu prvního elektrolitu na svorku transformátoru, označenou 300 V. Tento spoj má správně vésti na sousední svorku, označenou 0, která zůstala v chybném plánu nezapojena. Schema na téže straně je nakresleno správně. (Za pohotovost upozornění na chybu vděčí redakce panu J. Monhartovi.)

Čtenář z Bratislavy vyslovil v dopise redakci spolu s uznáním, které nás potěšilo, podiv nad tím, že superhetový konvertor pro pásmové ladění krátkých vln, popsaný v loňském čísle 10, na str. 228, je navržen jen jako doplněk superhetů, a ne také pro obyčejnější přijímače, jako na př. upravená 713 z loň. č. 5. Ve skutečnosti se zmíněný konvertor hodí skoro stejně dobře pro jakýkoli vyhovující elektronkový přijímač s rozsahem dlouhých a středních vln, i pro pouhý zpětnovazební audion, a jejich majetníci nejsou proto omezeni v použití. Zato se popsaná úprava nehodí pro jiné než krátké vlny. — Ve schématu na str. 229 nedopatřením nebyl zakreslen ladicí kondensátor 10 pF, jak je to dodatečně uvedeno v č. 12, na str. 285, v této rubrice.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 1, leden 1950. — Nové koncesní podmínky pro pokusné vysílací stanice. — Nad 1000 Mc/s, Ing. A. Kolesníkov. — Přijímač pro 50 až 1300 Mc, s možností připojení frekvencí vyšších, V. Poula. — Měření kapacity a indukčnosti, Ing. A. Kolesníkov. — Zjišťování převodu nebo počtu záv. neznámého transformátoru můstkovou metodou (viz také RA č. 12/1942, str. 203). Ing. K. Špičák. — Karusel pro čtyři rozsahy. — Data elektron. LD 2, RL 12 T 15.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 9—10, listopad—prosinec 1949. — Nový způsob geometrického určení míry přenosu souměrných článků, doc. Dr. Ing. F. Rieger. — Elektrické čočky, Ing. Dr. Josef Stenzl. — Magn. záznam zvuku, dok. J. Rozsypal. — Pokusný televizní vysílač, Ing. M. Vacek. — Přístroj kreslící vektor. čáry impedancí v rozsahu zvuk. kmitočtů. — Rozbor voltampérových charakteristik nelineárních odporů. — Radiová astronomie. — Hertzův kabel mezi Francií a Korsikou. — Měření výšky letadla nad zemí.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 23/24, prosinec 1949. — Fourierovy integrály a jejich použití, RNDr V. Vodička. — Vř teplo v průmyslu. Směrnice pro volbu vhodného kmitočtu, Ing. Dr. E. Langer.

AUDIO ENGINEERING

Č. 12, prosinec 1949, USA. — Nový zesilovač 50 W, s vyloučením skreslení vinou rozptylu mezi částmi primáru výst. tr. při činnosti j. zes. tř. B., F. H. McIntosh, G. J. Gow. — Použití nomogramu reaktancí L a C pro návrh filtrů, H. B. Davis. — Zesilovač s uzemněnou anodou jako zesilovač ní výkonu (pokus o důkaz, že vlastností výkonového stupně se zátěž v katodovém obvodu je lze dosáhnout s běžnou napětovou zpětnou vazbou, a vyloučit tak malou účinnost a obtíže s izolací katody proti vlákně), H. T. Sterling. — Přednáška pod 50 c/s, pokus s troj-pásmovým přenosem a zvláštním zesilovačem pro 20 až 100 c/s, S. J. White.

ELECTRONICS

Č. 1, leden 1950, USA. — Vývoj televise, D. D. Israel. — Nové směry v audiotecnice. — Anteny vestavěné do tv přístrojů, K.

Schlesinger. — Průmyslové spájení pulsovou technikou, J. L. Reinhart. — Letecký komunikační přijímač pro vř, A. H. Wulfsberg. — Kruhový počítač s neonovými diodami, J. C. Manley, E. F. Buckley. — Akustický měřič síly a směru větru (udává obě na stínítku oscilografu), R. E. Corby. — Fotonka kontroluje vř sváření, H. H. Winterberg. — Oscilátor s kmitočtem 0,1 až 0,02 c/s a přibližně sinusovou vlnkou, využívající tepelné setrvačnosti termistoru, J. E. Stone. — Tečkové systémy barevné televise, W. Boothroyd. — Nové objevy v elektronkách s putující vlnou, L. M. Field. — Návrh absorpčních odlaďovačů, J. Avins. — Generátor pulsů trvání 0,5 až 24 μ s, J. C. May. — Nomogram pro výpočet zátěžné impedance při měření s Ometrem, R. Miedke.

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 7, prosinec 1949, USA. — Přesný zesilovač s širokým kmitočtovým rozsahem, H. W. Lamson. — Akustický kalibrátor pro hlukoměr, E. E. Gross.

PROCEEDINGS IRE

Č. 12, prosinec 1949, USA. — Účinek pulsů na obvody, D. L. Waidelich. — Diodové fázové diskriminátory, R. H. Dishington. — Vliv vazby a zátěže na detektory stojatých vln, K. Tomiyasu. — Studie ztrát v dutinách reflexních oscilátorů, F. W. Scott, K. R. Spangenberg. — Vliv zatížení proudu elektronů v malých reflexních klystronech, W. W. Tillotson. — Kolísavé zjevy, pocházející od vzájemného kvantového působení elektronů ve vř poli, D. K. C. MacDonald, R. Kompfner. — Postup návrhu autenních vazebních článků π , L. Storch. — Použití zdroje mř šumu k měření šumové charakteristiky a konverzní ztráty v přijímačích mikrovl, L. A. Moxon. — Vliv šffe a výšky anteny nad zemí pro max. signál, A. H. LaGrone, A. W. Straiton. — Návrh laditelných rezonančních dutin se stálou šířkou pásma, L. D. Smullin. — Pokusný tv projektor na velké stínítko, P. Mandel. — Přístroj k řešení simultánních rovnic, R. M. Walker. — Elektronický měnič ss na st pro servosystémy, E. E. St. John. — Resonanční obvody s parametry měnivými s časem, R. H. Kingston.

RADIO-ELECTRONICS

Č. 4, leden 1950, USA. — Televise v roce 1975 (prorocká úvaha), H. Gernsback. — Použití televise v průmyslu, Dr. A. B. Du Mont. — Televise v barvách, F. Shunamon. — Zkoušení při seriové výrobě tv. přístrojů. — Otázky tv poruch, W. L. Kiser. — Tv. přidavný přístroj, pro sledování obrazu v druhé místnosti, M. Clifford. — Úplný soubor „volacích značek“ tv vysílačů v USA, t. j. obrazů s jménem, vysílaných na počátku pořadu (napočteno 77). — Elektronické odstraňování pro tv přijímače, W. J. Hantz. — Odstraňování tv poruch, M. Barlowe. — Přehled a vlastnosti tv přijímačů v USA (asi 500 vzorů). — O domácí výrobě elektretů (voskové kotouče, nesoucí věčný náboj), V. H. Laughter.

ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 264, únor 1950, Anglie. — Elektronické přístroje v diagnostickém lékařství, I, (elektroencefalograf), A. H. Hughes. — Ss zesilovač s elektrometrickou elektronkou, D. H. Peirson. — Obvod pro spouštění elektronového paprsku, R. Milne. — Sum v pevných odporech, F. Oakes. — Obvod čas. základny, který se sám nastavuje, H. Asher. — Millierův obvod jako pomalý přesný integrátor, I. A. D. Lewis. — Měření ss bioelektrických potenciálních rozdílů, W. T. Catton.

WIRELESS WORLD

Č. 2, únor 1950, Anglie. — Midlandský tv vysílač. — Nové subminiatur. elektronky se žhav. proudem 15 mA, C. C. Gee. — Řízení výstupní impedance, T. Roddam. — Brit. komunikač. přijímač Denco DCR 19. — Přehled ionosféry v r. 1949. — O filtrech, 2. — Malý třelektronkový přijímač na st proud,

S. W. Amos. — Zeslabovač z hodnot odporů normovaných řad, W. Berth-Jones. — Námorní společné anteny.

RADIO EKKO

Č. 12, prosinec 1949, Dánsko. — Šíření na 144 Kc/s. — Kv pásmový adaptor. — Univ. napájecí přístroj.

Č. 1, leden 1950. — Ladicí obvody pro vysílače. — Kathodová vazba a její použití. — Dvouobvodový oscilátor (podobný Franklinovu, ale bez mřížk. kond. a svodu, zato s velkou kapacitou mezi vstupním obvodem a anodou druhé elektronky; rozkmitá prý obvody mezi ní až 20 Mc/s. — Dvojtridy v kaskádě. — Sdružený absorpční a záněťový kmitočtoměr. — Kv konvertor s dvěma dvojitřidami.

Č. 2, únor 1950. — Malý pomocný vysílač s dvojitou triodou (elektron. vř. oscilátor; anodová modulační, odběr napětí z katody). — Ssací a absorpční kmitočtoměr, S. Boel. — Stabilní oscilátor pro řízení vysílačů nebo měření (EC s odběrem z katody přes odděl. stupeň). — Jakost zesilovač s dvojit. konc. stupněm. — Kv vysílač OZ 7 RE.

L'ONDE ELECTRIQUE

Č. 274, leden 1950, Francie. — Zesilování cm vln, elektronky s putující vlnou, G. Goudet. — Nový magnetron-zesilovač, P. Marie. — Multiplexní impulsové zařízení s 24 telefonními kanály, L. J. Libois. — Elektronika a matematika, F. H. Raymond. — Vývoj a technika televizních přijímačů s jemným členěním, P. Mandel. — Vlnovody nad mezným kmitočtem, použití pro pístové zeslabovače, A. Briot.

RADIO

Č. 12, 1949, SSSR. — Oprava přijímače Rodina, M. Ganzburg. — Použití oscilátoru k řízení relé (zvětšením anodového proudu při vysazení oscilací, způsobem řízenou funkcí). — Popis a data přijímače Saljut, reflexní dvoulampovka s pásmovým filtrem a rozsahem s a dl vln, E. Levinin, A. Iržavskij. — Antena se stíněným svodem. — Doplnkový koncový stupeň pro bat. superhet Rodina. — Stabilizátor síť. napětí s reaktorem s „plovoucím“ jádrem, V. Smidovič. — Reflexní jednolampovka pro tři místní stanice, G. Fedosejev. — Bateriový zesilovač ke krystalce. — Všestranný zesilovač, K. Drozdov, A. Fridman. — Dvojitě triody sov. výroby, A. Azatjan.

Řidi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařské, nakladatelské a novinářské závody, nár. pod., v Praze XII, Stalínova 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 poštovně; vřší sděll administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplacním lístkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

Otisik 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 5. dubna 1950.

Redakční a insertní uzávěrka 18. března.



ELEKTROCARBON

továrna dynamových kartáčků
PRAHA-ČAKOVICE

vyrábí a dodává

dynamové kartáčky v každém provedení a jakosti. Trolejové sběrače proudu a uhlíkové i tuhé těsnění, spojkové kroužky a všechny ostatní uhlíkové výrobky

PRAHA VII, LETENSKÉ NÁM. 7 - TEL. 743-51

1086

PŘÍRODA A JEJÍ SVĚT

Dr Vilém Santholzer, **TAJUPLNÝ SVĚT ATOMŮ**
Některé problémy moderní fyziky. 24 obrázků. Kčs 22,—
A. J. Fersman, **VZPOMÍNKY NA NEROSTY**
Tisíciletá historie vzácných i obyčejných kamenů.
15 stran hlubotiskových příloh. Kčs 55,—, váz. Kčs 80,—
Prof. Dr Jan Macků, **PŘÍRODOPISNÉ BESEDY**
Zajímavé vyprávění o vesmíru a přírodě.
Kčs 45,—, váz. Kčs 70,—

Dr V. H. Matula, **HLEDÁNÍ KAMENE MUDRCŮ**
Kniha o alchymii. Ilustrováno. Kčs 65,—, váz. Kčs 80,—
Doc. Dr Jar. Nusberger, **VIDITELNÉ ZÁŘENÍ**
Kniha o světle. 59 obrázků a textu. Kčs 35,—

V každém knihkupectví

NAKLADATELSTVÍ **ORBIS** PRAHA XII, Stalinova 46



SVĚTLO



TEPLO



POHYB



ZVUK

na pouhý stisk vypínače

ELEKTRA

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Podmínky pro zařazení inserátů do této rubriky byly otištěny v 1. a 2. čísle t. l.

Nové el. KC1 (50) NF2, vf. pent., žh. 12,6 voltů k použ. za A i E tř. (80) dod., vym. jedn. i více kusů bez zár., 50% sl., svář. č. 180 091 Siemens s přísl. klešť., držát., kmit. el. a šňůr. zánov. (1200). Lašovička, Č. Hora, p. Slatina n. Úpou. 902
Amatér! Kompl. přij. Torn, elimin., nabij., ampl. gramof. zesil. vše v panelu Tesla prodám (15 000). V. Cermák, Karlovy Vary, Alšova 4. 903
Koupím dílen. vf. oscil. Philips, Tesla, n. amer., protiúč. Philips 122 ss a st. kuff. možný, dohoda jistá. Jiří Řehoř, Praha XI, Domažlická č. 3/1. 904
Prod. sady nov. síf. elektr. 2krát ECH4, EBL1, AZ11, (800), 2krát VC1, VL4 (520). Jar. Nečas, Brno III, Fišova 18. 905
Koup. X-tal Telefunken 352 kHz, 2krát mf trafo 3Mc, 10krát 12P2000. Vlast. Šrytr, Kobyly, p. Mohelnice n. Jiz. 906
Prodám zánov. bat. super Lorenz 6elekt. s rezerv. elektr. (7000). Studený, Myslechovice 44 u Litvle. 907
Prod. novou kompl. staveb. na super. s elek. E21 a cvk. Rapid-bloek (3200). J. Volný, radiomech., Litovel. 908
Prod. STV280/40 (280), 2krát CC2, 2krát NF2, CBL1, CL4, CB1 (1300), motor 220 V, 80 W (500), 40 W (200). F. Frank, Plzeň, ul. O.P.V. 13. 909
Koup. amer. 6E8MG, 6K7MG, 6H8, 25A60, 2018, n. vym. za E449, ACH1, 1374d, 924, 1064. V. Rademacher, Meziměstí 150 u Broumova. 910
Koup. tyto elektr. SA100, 101, 102, RL12T1, AH100, LS50. Rud. Domacík, Praha II, Vyšehradská 27. 911
Prod. dobré el. DAF11 (200), 3krát DCH11 (po 300), 1krát DF11 (175), 2krát DL11 (po 200), UY11 (90), Ant. Baborák, Chrudivim IV, 221. 912

Vym 1 pár sluch pro nedosl., 1 ozv. desku 300×300 cm, sil. 15 mm, leštěná, skládací; 1 elstat. repr. prům. 16 cm, bez výstup. tlumiv. za gramoměrnic na 10 desek. Pertinax 0,5 mm = 2200×1600 mm a hedv. krepdeš. skf. prům. 160×100 cm. Boh. Běl, Petřvald, Slezsko. 913
Vym. 2krát DCH11, KDD1, AL4, E442, E424, za ECH21, 3krát EBL21. J. Smilek, České Budějovice. 914
Prodám 2krát OS18/600, 1krát EL12 sp. (450), KBC1, CF7, VC1 (200). M. Chod, Lovosice, Žižkova 33. 915
Prod. 6krát LS50 (po 300), 3krát RG12D60 (po 150), DC25 (150), zesil. 25 W (8000), elektron. voltm. Telefunkenm Taströhrenvoltm. n. S726 (3750); potřeb. Multavi n. Avomet, MWec. Zn. n. odp. Jiří Valenta, Plzeň III, Borská 27. 916
Prod. CF3 (200), CF7 (200), CY1 (100), C8 (70), SV4 (130), 6L6 (300), RENS 1214 (220). J. Marek, Sušice II, Pravdova 349. 917
Koup. „šváb“ Siemens G1331/1, Mušel, Loket. 918
Vym. amat. soustr. celoželez., tov. výr. vs 90 td. 400, mikroskop s imersí, 3f. elmot. 220/380 0,5 HP., koup. elektr. f. A a K. S. Tešsař, Prostějov, Tusarova 8. 919
Prod. přijim. Torn Eb (3500), 42—3000 m, Philetu (2500), akum. 2B38, nový (300). K. Laboutka, Praha XII, Stalinova 122. 920
Prod. n. vym. kytaru Gibson (1300), za radiosouč. J. Selinger, Praha XIX, Títova 78. 921
Prod. Ia gramo/mot. Thorens, přen. Brush (3000), pot. 50k (20), něk. miniat. motorků 8×4 cm (100). Dvořák, Skorkov 57/St. Bol. 922
Vyměn. 9lamp. komunikační super za moto n. Exaktu a doplatím. K. Hruška, Praha XII, Stalinova 9/III. p. 923
Prod. RV12P2000 (po 90), miniat. 12BA6 a 12BE6 (po 200), 3fáz. gum. kabel 4×1,5 mm, (23 za m), buzená repra s výst. i bez (od 180). Pot. lin. 2 K (po 15). Bárta, Praha XII, Hradešinská 57, tel. 504—58. 924

Koup. sup. Telef. 566 n. pod. s kr. pásmý. Prod. KF4, ACH1, AK2, E443H, AL4, EBC-11, AZ11, EDD11, EZ2, EH2, EK2, EF9, EBC3, B406, RGN1503, 1064, 1805, RV12-P2000, DL21, DCH25, ser. D21, nově, vše za ceník. ceny. Souček, Pardubice, Pařížská 18. 925
Koup. elektr. do radia EBF2, Rud. Pola, Dřevohostice 151 u Přerova, Mor. 926
Vyměn. za jakoukol. voj. el. P2000, P4000, RD, LV, NF, RG a pod. vf. licnu 20×0,09 Za 2 el. dám 1 kg licny. Prod. kryst. 16Mc, 26Mc, 2Mc, 353Mc, 60Kc (po 500), resp. vyměn. za uved. el. Jaroslav Holub, Hlinsko, Poličská 1012, Č. 927
Prod. dynam. mikrof. Philips (4500), koup. malý, dobrý soustruh s jednofáz. motorem. Nedbal, Praha XVIII, Západní 7. 928
Koup. DF21, DK21, DAC21, možno-li rudé elektr. DL21 normal. i jednotl. K. Urbanec, Dolní Dušnice, p. Jablonce n. Jiz. 929
Prod. kryst. 352, 1500, 2830, 3030kc (400), dvojité 250—251,8 (500), vibrátor 12V (200), 2×12P4000 (140), mA-metr (500). Jílek, Týn n. Vlt. 235. 930
Prod. sup. Talisman (3600), příp. dám za E10K n. pod. j. protiúč. J. Fährich, Praha II, Washingtonova 17. 931
Koup. nahráv. desky. Houdek, Liberec XI/272. 932
Prod. E10 a K-11 el. (4000), a VKWec 1/24b-8 el. (3000). Jar. Věbr, Praha II, Salmovská 5. 933
Prodám skřín. DKE, UY11, ECL11, odpory, bloky, žh. trafo (1200). Josef Vinklár, Přebor, schr. 28, okr. Nový Jičín. 934
Potřeb. 6×EF6, EF12, EF14, AF7, amer. 19, UY11, VCL11, A441N, a se Xspodky po dvou LV1, RV2, 4P700, RV2P3. V. Rážek, Plzeň, Erbenova 6. 935
Prod. tov. vibrátor (1200), náhrad. vibrátor WGL12, 4a (300), Dc11, 3×EF14, UBF11, (po 100), drát. email. 7800 m 0,3 (100). L. Barborka, Plzeň, Sladkovského 42. 936
Kdo zná nebo prodá elektr. E1R pro letec. přijímač „Ducati“? Fr. Ondřej, Salač. Lhota, p. Pacov. 936a