

Radio AMATÉR

Měsíčník pro radiotechniku a obory příbuzné

ROČNÍK XXI. ČÍSLO 2

V Praze, 4. února 1942

OBSAH:

Výpočet elektrických topných zařízení	22
O logaritmickém pravítku	24
Ztráty korunou	25
Elektronkový voltmetr pro všechny kmitočty	26
Malá univerzální třílampovka	30
Prostý synchronní motorek	33
Malý a levný míscí zesilovač	34
Magnetický reproduktor a moderní přijímač	35
Provádění aktivní ochrany rozhlasu	36

Chystáme pro vás:

Tónový generátor se sinusovým průběhem napětí a kmitočtem 20 až 20.000 Hz. • Influenční elektrika Wimshurstova k amatérské výrobě. Elektronkový voltmetr se vstupním zesilovačem pro kmitočty 25—20.000 hertzů, měřící efektivní hodnotu i u složených průběhů.

Plánky k návodům v tomto čísle:

Otisk logaritmického pravítka a pomocné tabulky radiotechnické K 6,— (K 5,—); při současné objednávce více kusů K 5,— (K 4,50). Elektronkový voltmetr; výkres kosty a skřínky, výkres drobných součástí a schéma ve větším měřítku K 15,— (K 12,—).

Seznam nejzajímavějších návodových článků a ceník vydaných plánků z ročníků 1937—1940, z ročníku 1941, úplný obsah ročníku 1941 po K 0,50, všechny tři při současné objednávce K 1,—; při objednávce plánků je na přání přikládáme z d a r m a.

Plánky objednávejte jen v redakci „Radioamátér“, Praha XII, Schweřinova 46. K objednávce připojte v platných známkách příslušnou částku, zveřejněnou o K 1,—, na úhradu poštovného a obalu. — Za z l e v n ě n o u cenu, uvedenou v závorkách, obdrží plánky jen objednatelé, kteří uvedou, kde mají „Radioamátér“ předplacen. Na dobírku nebo se složenou pro d o d a t e ě n ě placení nelze z účetních důvodů plánky posílati.

V předchozím čísle:

Měření vf. cívek. • Vysílače normálních kmitočtů. • Univerzální dvoulampovka s elektronkami řady U21 • Všechná rámcová souprava pro amatérské přijímače

Před patnácti lety jste sice mohli vidět na větších přijímačích koutoučové číselníky prostých voltmetrů, kterými posluchač svědomitě zjišťoval napětí akumulátoru i anodky. Radiofrekvenční i tónové veličiny však byly téměř úplně mimo obzor tehdejších amatérů i větších techniků. Doba tehdejší a dnešní může být proto námětem kontrastního a zajímavého přirovnání. — V oněch letech, kdy ještě nebyly přijímače na síť ani vf. pentody, ani dynamické reproduktory, měl sice zámožnější pracovník na pracovním stole voltmetr a ampérmetr, po případě nějaký přístroj na měření kapacity a odporu, tím však byla laboratorní výbava vyčerpána. Pojmy, s nimiž denně pracujeme, jako selektivnost, citlivost, zesílení,

frekvenční charakteristika atd., byly pro většinu lidí mlhavé, a továrny a ovšem ani amatéři je neměřili. Přijímač byl posuzován jen sluchem: kolik stanic zachytí, zda dobře odlaďuje, jak čistě hraje a měřítka těchto vlastností byla neskonalé skrovnější, než dnes.

Kdy se tento stav začal měnit? Nej-mocnějším popudem byly elektronky pro napájení přijímačů ze sítě, které spolu s výkonnými stíněnými elektronkami — předky dnešních pentod — daly r. 1928 první povel k vzrůstu radiotechnického průmyslu. Technikové v továrnách brzy poznali, že lidské smysly, jako nástroj měřící a kontrolní, nestojí za mnoho. Proto si vypracovali řadu způsobů na objektivní kvantitativní zjišťování potřebných hodnot a našli příslušné přístroje, které jim vyjádřily hodnotu výrobku výrazem nejpřesnějšími, čísly. Dnes už neslyšíme, že přijímač má „dokonale věrný přednes“; technici říkají více údaj, že přístroj přenáší 50 až 5000 kmitů za vteřinu rovnoměrně, s odchylkou nejvýše 1 decibel. Podobně udáváme čísla selektivnosti, citlivosti atd.

Menší radiotechnické továrny, živnosti a také domácí pracovníci zůstali za tímto vývojem poněkud pozadu. Potřebné přístroje byly drahé, těžko ovladatelné a na pohled zbytečné. Leckomu se zdálo, že použití přístrojů dovoluje továrnám vyrábět úspěšněji a levněji a amatér, který nešetří na součástkách ani na práci, dosáhne aspoň téže jakosti. A tak patřilo po jistou dobu téměř k bontonu amatérů a jistých techniků, aby dovedli na př. sladit superhet bez přístrojů. Také mnohé jiné choulostivé práce prováděli s robinsonskými pomůckami, zato však s nesmírnou důvěrou ve vlastní schopnosti. — Máme-li přiznat, že byla vůbec doba úpadku amatérství, pak to bylo nepochybně právě v čas, kdy vládl uvedený názor. Nehleďte tu morální pointu,

jako by amatéři, kteří se zřekli měřících metod, upadli v záhubu jako zavrhnutí andělů. Skutečná příčina je blíže: radiotechnika je prostě přestala zájmat, protože přestali vidět do její podstaty a povrch — kouzlo novosti a tajemství elektronů a vln — brzy ztratil přitažlivost. I zde však nastala renesance: první starosti amatérů přestal být mnohalampový přijímač, nýbrž univerzální voltampérmetr, potom nějaký pomocný vysílač, zkoušeč elektronek, katodový oscilograf, elektrónkový voltmetr atd. Vlastní stavba přijímačů je poněkud skoro věci vedlejší, hlavní je zkoušení a měření. a třeba slova znějí suše a stroze, je to zdvojnásobí neskonalé

většího potěšení a užitku z práce, nežli opakování stavby přijímačů.

Nechceme ovšem

DŘÍVE A NYNÍ

tvrdit, že dnes najdete jmenované přístroje u každého pracovníka; dodnes pracují bez nich i větší podniky. Považujeme však za dost dobré, že dnes už vážný amatér přestává být výjimkou. Člínky o měřících přístrojích a metodách jsou předmětem živého zájmu, třeba se ještě před několika lety v tomto listě téměř nevyskytovaly. Redakční spolupracovníky „Radioamátér“ upřímně těší, píše-li jim čtenář: „... jen více pomocných a měřících přístrojů...“, anebo objednávali-li ještě dnes zájemci po několika kusech stupnic pro pomocný vysílač a můstek pro měření R a C. Dříve byl zájem o tyto náměty omezen jen na vyspělé starší pracovníky anebo radiotechniky z povolání. V posledních měsících však přibývá i mladých adeptů vědeckých metod, u nichž je časné probuzení zájem velmi cenný: radiotechnika má ještě slibnou budoucnost a všichni mladí amatéři, kteří svou dnešní zálibu staví na racionálnější základnu, budují si tím dobré podmínky pro své příští povolání.

Potěšení z těchto zjevů je zčásti sobecké: je jisté, že čtenář, kterého list získal pro vážnou práci, je tak bezpečně polapen do kruhu jeho přátel, jako by upsal duši. To je sice vítané, ale není to hlavní: největší radost máme z rychlosti, s jakou amatéři dohánějí, co bylo v uplynulých letech zameškáno. Z ní se můžeme nadít, že budou brzy opět v prvních řadách pionýrů pokroku, jako tomu bylo v dobách Marconiových, a že z jejich práce bude opět vřcházet užitek jim i ostatním. P.

• Dobrý amatér se usilovně snaží, aby se neprovinil „amatérství“. Co tím slovem míníme? Jistě domýšlivost, která si namlouvá, že skrovná dávka talentu zastře bolesný nedostatek technické dokonalosti. K získání dobré techniky vede jen jedna cesta: pracovat, pracovat, čím dále, tím více pracovat.

Výpočet elektrických topných zařízení

Odporová vinutí topných zařízení amatér pravidelně jen odhaduje. Podle zkušeností použije delších drátů, které pak zkracuje, až dosáhne potřebného tepelného účinku. O přesném výpočtu nemůže být v tomto oboru stejně ani řeči, je však možné potřebné hodnoty početně alespoň přibližně stanovit, čímž uspoříme často práci i drahý materiál. Proto zde pojednáme o výpočtech, které při stavbě topného zařízení přijdou v úvahu.

Elektrická topná zařízení odporová se ohřívají teplem, které vzniká průtokem proudu zvláštními topnými tělesy (na rozdíl od pecí indukčních, kde se vyvíjí teplo proudem přímo v ohřívaném tělese). Jsou to pravidelně drátová vinutí ze slitin odporových. Použití drátu však není podmínkou, mohou to být i uhlíkové spirály, silitové tyče, volně nasypávaný kok, kovové desky, pásy a p. Materiál musí však být dostatečně stálý při provozní, pravidelně vysoké teplotě, t. j. nesmí se opalovat. — Přednost má materiál s vysokým odporem. Podle Jouleova zákona je totiž množství tepla, které se za dobu t sec elektrickým proudem vyrobí, dáno:

$$Q = 0,239 \cdot I \cdot E \cdot t = 0,239 \cdot I^2 \cdot R \cdot t \text{ cal}$$

Drát s větším odporem hřeje tedy při též proudě více, resp. stačí ho méně pro týž tepelný výkon. Drát chromniklový o měrném odporu asi $1,2 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ je nejvhodnější a proto nejčastěji používán. Proto také se budeme z bývati jen jím.

Jouleův zákon též udává, že dosáhneme tím větší teploty, čím větší bude procházející proud. Jím je však dán i průměr drátu, neboť ten právě závisí na proudě. Volíme-li však již drát jistého průřezu a délky (čímž je určen proud při daném napětí), bude největší dosažitelná teplota různá, podle toho, jak bude ohřívanému drátu možno, aby se ochlazoval. Bude-li napjat volně ve vzduchu, pak se bude

Ing. Eduard Kučera

dobře chladit a největší dosažitelná teplota bude menší, než když drát na př. stočíme ve spirálu, kdy jednotlivé dráty se navzájem ohřívají. Větší teploty dosáhneme, jestliže spirálu navineme na porcelánovou trubku (jak to bývá u elektrických kamen) a ještě větší, jestliže pak na takovou trubku drát navineme přímo. Konečně největší teploty dosáhneme, jestliže drát tepelně izolujeme (jako je tomu u většiny topných tělísek).

To vše jsou vlivy, které možno početně obsáhnout jen velmi nesnadno. Nám pomohou připojené grafy, které udávají vztah mezi průměrem topného drátu, největší teplotou a procházejícím proudem ve třech ideálních případech: graf. I. Chromniklový drát, napjatý volně ve vzduchu; graf. II. Chromniklový drát, navinutý na keramickou trubku a ponechány mezery v síle drátu; graf. III. Jako u předšlého, ale mezery mezi dráty jsou vyplněny isolační keramickou hmotou.

V obchodech prodávají pod názvem „chromnikl“ dráty z materiálu kolísavého složení. Továrny též pro své dráty uvádějí vlastní tabulky zatížení, ale u obchodníka se obvykle nedovíte ani jméno výrobce. V uvedených grafech je proto volena jakási střední jakost, jakou má obvyčejný, laciný chromniklový drát, který je v obchodech běžný. Mívá měrný odpor $1,13 \Omega/\text{m}/\text{mm}^2/20^\circ \text{C}$ a teplotný koeficient činí pro teploty nad 200°C $0,000097$ (jsou udány hodnoty měrného odporu pro 20°C a 200°C ; později budeme vycházet z hodnoty pro 200°C , neboť do této teploty se měrný odpor chromniklu poměrně značně mění a bylo by třeba udati více hodnot tepl. koeficientů pro menší oblasti teploty).

Ukážeme použití grafů na několika příkladech.

Příklad 1. Máme zhotoviti pícku, při níž by byl navinut chromniklový drát na porcelánovou trubku a izolován šamotovou kaší, aby měla příkon asi 1000 W při 220 V síťového napětí a aby hrála na teplotu asi 500°C .

Teplota 500°C se vztahuje ovšem na vnitřek pícky, kde bude ohříváný předmět. Drát sám musí mít teplotu větší; počítejme asi 700°C (byla by to prakticky pícka dosti prostorná; čím bude menší, tím menší teplotu může mít topný drát).

Při 700°C je měrný odpor chromniklu:

$$r = 1,181 (1 + 0,000097 \cdot 500) = 1,230 \Omega$$

Vinutím má procházeti:

$$I = 1000/220 = 4,55 \text{ A}$$

Tedy při 220 V má být celkový odpor vinutí:

$$R_v = 220/4,55 = 48,35 \Omega$$

Nyní již můžeme použití grafu III., který odpovídá daným poměrům. Na vodorovné ose najdeme zatížení $4,55 \text{ A}$ a jdeme svisle až na křivku, platící pro 700°C . Na této křivce udává průsečík se svislicí na ose y příslušný průměr drátu: $0,68 \text{ mm}$. Tento rozměr není běžný, v obchodě dostaneme $0,70 \text{ mm}$. Jeho 1 m bude mít při 700°C Celsia odpor:

$$r = \rho \cdot l/q = 1,230/(3,14 \cdot 0,35^2) = 3,20 \Omega$$

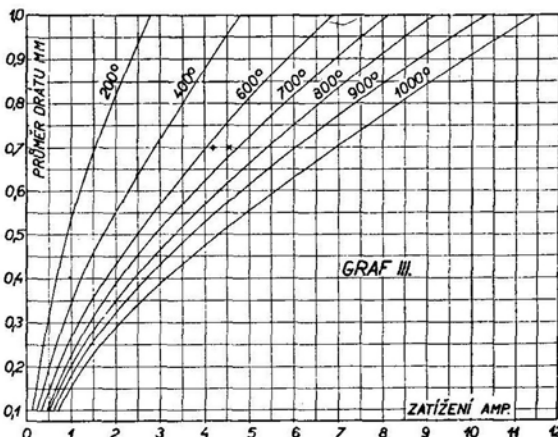
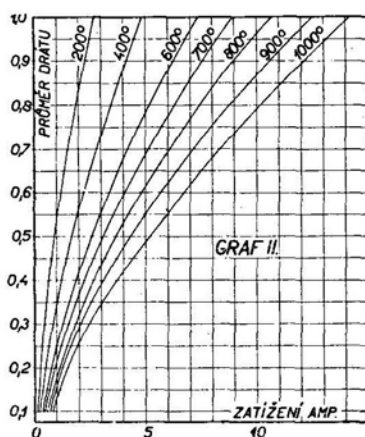
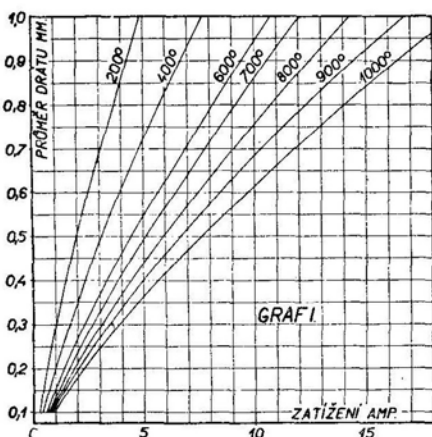
ρ je měrný odpor v $\Omega/\text{m}/\text{mm}^2$; l je délka v m a je rovna 1 ; q je průřez v mm^2 , vypočítaný z průměru podle vzorce $\pi d^2/4 = q$.

Potřebujeme-li celkem $48,35 \Omega$, pak bude potřeba metrů drátu:

$$l = 48,35/3,20 = 15,1 \approx 15,0 \text{ m}$$

Tím jsme dostali žádaný výsledek. Záleží-li mnoho na tom, abychom dostali uvnitř pícky teplotu přesně 500° , pak vezmeme raději o 1 až 2 m více, pícku sestavme, vyzkoušejme a podle výsledku drát zkrátme.

Příklad 2. Podle předchozího příkladu jsme sestavili popouštěcí pec, kterou dosáhneme však teploty nejvýše 450°C . Protože chceme, aby teplota



byla dodržena pokud možno přesně, chceme odhadnout, kolik metrů drátu máme odvinout. Navinuli jsme celkem 16 m chromniklového drátu, průměru 0,7 mm, jak jsme vypočetli, zapínáme ji přímo na síť 220 V a naměřili jsme procházející proud 4,2 A.

Vyjdeme od grafu III. V něm si zakresleme bod, odpovídající průměru drátu 0,7 mm a zatížení 4,2 A. Tento bod je v grafu označen +. Tímto bodem bychom mohli vésti čáru, podobnou nakresleným, která však odpovídá teplotě uvnitř pícky 450° C, ale přesně za našich poměrů. Již také vidíme, proč jsme se zmýlili: chyba vznikla jednak tím, že nalezený průměr jsme zaokrouhlili na 0,7 mm (nalezneme jenom 0,68 mm) a pak, že jsme vzali více drátu. Posuneme tudíž nalezený bod vpravo o tolik, kolik odpovídá 50° C. Tuto vzdálenost nalezneme tím, že si na grafu zjistíme vzdálenosti mm průsečíků osy, vedené od 0,70 s čarami pro 400° C a 600° C. Nazveme ji na př. *a*. Bod, označený +, je pak nutno posunouti vpravo o

$$a/200 \cdot d \quad (\text{mm}),$$

kde *d* je rozdíl teploty žádané a dosažené (*d* = 500 — 450 = 50). Tak se dostaneme k bodu, označenému X, k němuž přísluší podle grafu zatížení 4,6 A. Aby při 220 V procházelo 4,6 A, musí mít topný drát odpor:

$$R = 220/4,6 = 47,8 \Omega.$$

Ačkoli nevíme, jaká je přesně teplota topného drátu, neuděláme velikou chybu, předpokládáme-li, že bude 700° C, při níž je odpor drátu 0,7 mm 3,20 Ω/m. Celkem bude třeba drátu:

$$47,8/3,20 = 14,9 \text{ m}.$$

Celkem tedy odebereme: 16,0 — 14,9 je rovno 1,1 m drátu.

Příklad 3. Vypočtli jsme podle příkladu 1. Místo požadovaného drátu průměru 0,7 mm máme však jen drát síly 0,3 mm. Můžeme ho použít?

Podle grafu III. zjistíme, že při 700° C lze chromniklový drát 0,3 mm zatížit jen 1,45 A. Celkové potřebné zatížení 4,55 A rozložíme tedy nejlépe na tři topné odpory, průměru 0,3 mm. Každý z nich bude mít odpor:

$$220/1,45 = 151,7 \Omega.$$

1 m tohoto drátu bude mít při 700° C odpor:

$$1,230/(3,14 \cdot 0,15^2) = 17,41 \Omega.$$

Tedy celkem bude potřeba:

$$151,7/17,41 = 8,71 \text{ m drátu}.$$

Topné vinutí se tedy bude skládat ze tří drátů, průměru 0,3 mm, vedle sebe zapojených, celkové délky po 8,71 metru.

Tím jsou vyčerpány nejčastější případy. Další budou odvozeny z probíraných — na př. chceme-li použít jistého drátu, zhavit na jistou teplotu a hledáme jen příkon a p. Ač se takovým

výpočtem nemůžeme dostat k číslům naprosto přesným, přece jen si jím velmi posloužíme — alespoň uspoříme zbytečné stříhání drátu a drahého materiálu.

Poznámka redakce.

V předchozím článku přechází autor mlčením otázku, jak volit *příkon* peci s ohledem na požadované vlastnosti. Snadno uhadneme, na čem závisí: předně na objemu topného prostoru, dále na rychlosti, s jakou má být sádka ohřata na žádanou teplotu, za třetí na konstrukci a pracovních podmínkách topného zařízení (jakost tepelné izolace, povrch, teplota, okolí atd.) a konečně na teplotě, na níž má pec vyhřívat. Alespoň přibližné řešení této úlohy za daných podmínek není sice pro dobrého technika ničím obtížným, spadá však do oblasti natolik vzdálené námětům tohoto listu, že se spokojíme s uvedeným konstatováním a s připomínkou, že při návrhu topných zařízení buď vystačíme se zkušenostmi, nebo provedeme potřebné zkoušky, nebo konečně pec opatříme regulátorem proudu (u střídavého proudu nejlépe přepínatelnou tlumivkou), aby bylo možno teplotu nastavit.

F. E. ŠAMAN ZEMŘEL

Dne 18. ledna zemřel v Praze spisovatel a novinář F. E. Šaman. K novinářské práci tihl už v mládí; zprvu jako důstojník, později úředník přispíval do časopisů, aby se později věnoval úplně literární činnosti. V letech 1934—37 psal také vtipné causerie, úvodníky a kritiky rozhlasových pořadů do Radioamatéra. Románová a dramatická tvorba, zvláště rozhlasová, mu získaly oblibu v nejširších vrstvách. *jb.*

Myšlenky o práci a podnikání

Není nic praktičtějšího než správná teorie.

X

Příroda má vždy pravdu. Nesouhlasí-li něco, pak je to jen nesprávná nebo neúplná teorie.

X

Méně se staráme o sebe a více o celek, pěstujeme méně vnější ctížádost a zato více smysl pro hodnotu lidské práce, spolupracujeme méně na poslušnost než na vědomé, dobrovolné plnění povinností.

X

Zásadou musí být: dáš-li mi možnost, abych byl podnikatelem, dám ti já příležitost, abys mohl pracovat.

X

Kdo čeká příliš dlouho, často prohraje.

X

Člověk musí udělat pokus a pak teprve může usuzovat.

(Z knihy F. Scheffel, Skleněné zázraky.)

Dvě užitečná čísla pro paměť i zápisník

První číslo: reaktance (jalový odpor) kondensátoru 1 mikrofard při knitočtu 1 kHz je 160 Ω. Z něho vypočteme rychle z hlavy třeba že kapacita 1000 pF při 100 Hz má odpor 1,6 MΩ. Jak jsme k tomu došli? Předně pamatujme, že roste-li kapacita i knitočet, pak reaktance klesá a naopak. Za druhé je 1000 pF právě 1000krát méně než 1 μF, 100 Hz je 10krát méně než 1 kHz, a protože obě hodnoty klesaly, reaktance stoupá, násobíme tedy oběma hodnotami uvedené číslo: 10 × 1000 × 160 = 1,6 MΩ. Podobně dojdeme snadným násobením i k hodnotám odlišným od celých řádů.

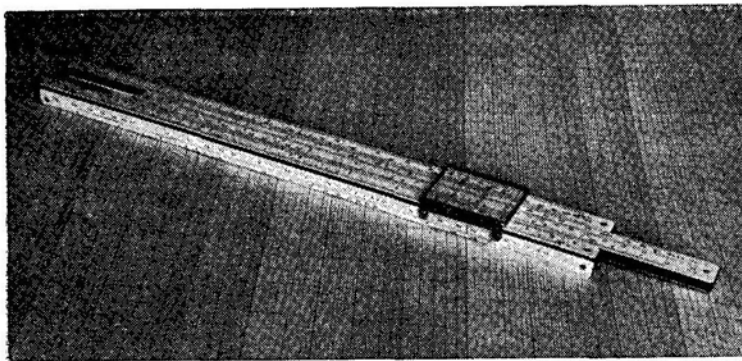
Druhé podobné číslo: reaktance tlumivky o indukčnosti 1 henry je při 1 kHz 6300 ohmů. Zde však reaktance se stoupající indukčností i knitočtem stoupá, takže na př. 10 H při 10 Hz má 630 Ω.

Ptáte se, k čemu je to dobré? Hned to ukážeme. Prohlížíte-li na př. schéma odporového zesilovače, mřížka elektronky má svod 0,5 MΩ a chcete vědět, jaký jalový odpor má použitý vazební kondensátor 10 000 pF. Obvykle vezmete tužku a počítáte: $X_C = 1/2 \pi f \cdot C = \dots$ a trvá to, zvláště pro tu převratnou hodnotu, dosti dlouho. Pamatujeme-li však prve uvedené číslo, pak snadno zjistíte, že 10 000 pF má při 100 Hz 160 000 Ω, při 50 Hz dvojnásobek, t. j. 320 kΩ a to už je řádově shodné s mřížkovým svodem, takže při této úpravě bude knitočet 50 Hz už pozorovatelně zeslaben. — Podobně je tomu s indukčností: výstupní transformátor má mít indukčnost tak velkou, aby její jalový odpor pro nejmenší knitočet, který chceme přenášet, byl podstatně větší, než pracovní odpor koncové elektronky. Ten je na př. pro EL3 7000 Ω. Indukčnost 1 H má při 1 kHz 6300 Ω, při 50 Hz dvacetkrát méně: 315 Ω. Abychom se s reaktancí přiblížili hodnotě 7000 ohmů, musíme volit primární indukčnost výstupního transformátoru 7000 : 315 = 22krát větší, čili aspoň 22 henry.

Řadu dalších takových případů nacházíme při stavbě nf. přístrojů na každém kroku: filtrační články, obvody pro korekci nebo úpravu frekvenční charakteristiky (zdůrazňování basů), oddělovací články v obvodech stínících mřížek, katodové odnory a jejich blokovací kondensátory. Návrh i kontrola hodnot při prohlížení schemat se takto podstatně urychlí, i když v obou případech máme hodnoty zaokrouhlené. To všechno je svědectvím, že se vyplatí pamatovat:

$$1 \mu\text{F}, 1 \text{ kHz} \quad \text{—} \quad 160 \Omega$$

$$1 \text{ H}, 1 \text{ kHz} \quad \text{—} \quad 6300 \Omega$$



Nově přistoupivší členové našeho společenství jistě uvítají výklad účelu, podstaty a použití užitečné pomůcky, bez níž by se dnešním technikům pracovalo o mnoho hůře. K stručnému výkladu připojíme návod na jednoduché pravítko z papíru, které postačí pro první pokusy a nahradí zatím těžce dostupné pravítko tovární.



O počítání s logaritmickým pravítkem

Předložíte-li technikovi nějakou početní otázku (na př. jaký odpor potřebuje v katodovém přívodu *EL3*, aby měla správné polarizační napětí), vytáhne obyčejně z kapsy zvláštní pravítko s posuvným prostředkem a zaskleným okénkem a asi za takovou chvíli, kterou spotřebujete na napsání daných čísel, vám s něho přečte výsledek. Tato kouzelná věc se jmenuje *logaritmické pravítko*. Jeho účelem je provádět zcela mechanicky početní úkony: násobení, dělení, umocňování a odmocňování libovolnými čísly, i lomenými, a ovšem výkony, složené z těchto základních. Je to druh *počítacího stroje*, a to zcela prostý a poměrně levný: obvyklé pravítko, jakého používají technici, stojí 130 až 150 K, větší (50 centimetrů) asi 270 K, drobné kapesní asi od 30 K a různá reklamní jsou ještě levnější.

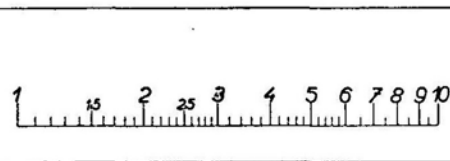
Čtenář, který dovede počítat s logaritmy, nepotřebuje výkladu podstaty logaritmického pravítka a stačí uvést, že se na něm provádí mechanicky to, co jinak s logaritmy děláme početně. Místo tabulek máme tu vyneseny stupnice, v nichž vzdálenost od počátečního bodu (1) odpovídá logaritmu příslušného čísla na př. mezi čísly (1 a 3 je vzdálenost rovná $\log 3$, t. j. 0,47712 v jistém měřítku atd.). Tak, jako jsme při násobení logaritmy sčítali, tak zde přivníme k sobě příslušné délky na první a posuvné části pravítka a jejich součet udá výsledek.

Tato skutečnost bude asi méně jasná těm čtenářům, kterým už školní moudrost z hlavy vyvanula. Pro ně jsme přichvstali prostý výklad činnosti logaritmického pravítka, který hned uvedeme. Abychom si rozuměli: hledáme trik, kterým bychom násobení proměnili ve sčítání, které je pro nás snazší.

Půjdeme na to takto: vytáhneme z hlubin zapomenutí poučku o umocňování: umocnit číslo druhým číslem znamená položit první číslo tolikrát za činitele (násobitele), kolik udává číslo druhé. Předvedeme si to na příkladě: budeme umocňovat číslo 2 na prvou, na druhou, na třetí atd.:

$$\begin{aligned} 2^0 &= 1 \\ 2^1 &= 2 \\ 2^2 &= 2 \times 2 = 4 \\ 2^3 &= 2 \times 2 \times 2 = 8 \\ 2^4 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16 \\ 2^5 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32 \\ 2^6 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64 \\ 2^7 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128 \text{ atd.} \end{aligned}$$

A teď nám dávejte pozor na prsty: předvedeme kouzlo, které je podstatou logaritmického pravítka. Chceme vědět, kolik je 4×16 . Není to už sice malá násobilka, jistě však z hlavy najdete



Obráz 1. Tak vypadá logaritmická stupnice 1—10.

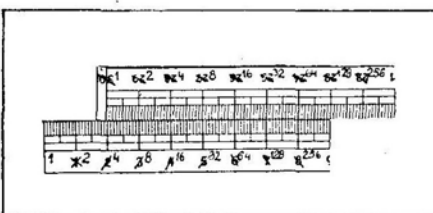
výsledek: 64. Avšak $4 = 2^2$

$$\begin{aligned} 16 &= 2^4 \\ 64 &= 2^6 \end{aligned}$$

Mohli jsme tedy místo „prácného“ násobení 4×16 převést tato čísla v mocniny čísla 2, pak sečíst příslušné mocniny: $2 + 4 = 6$, a výsledek je 2^6 . Tak to vidíte, zde máme sčítání místo násobení a chcete-li si hrát, můžete se přesvědčit na nevím kolika příkladech, že je tomu tak pro všechna čísla. Ony mocniny 1, 2, 3 atd. nad dvojkou v předchozích rovnicích, to není nic jiného, než *logaritmy* čísel 2, 4, 8 atd. (při základu 2).

Podle tohoto receptu si můžete sami udělat prosté logaritmické pravítko.

Obráz 2. Ukázka, jak provést na pokusném pravítku násobení 4×16 .



Stačí k tomu dvě centimetrová měřítka, jaká prodávají v papírnictvích po 20 h. Úprava spočívá v tom, že namísto označení dílků 0, 1, 2, 3 atd. (které jako by odpovídalo mocnitelům čísla 2 v sloupci předchozích rovnic) napíšete hned příslušné mocniny dvou: t. j. k 1 — 2, k 2 — 4 atd., jak to ukazují obr. 1. Když nyní provedete to, co jsme prve dělali se stupnicemi rovnoměrnými a co je na obrázku 3 také naznačeno, provedete vlastně násobení $4 \times 16 = 64$. S touto prostou hračkou můžete už provést větší počet zajímavých pokusů.

Jedním z nich je také dělení. I kdybychom nevěřili, že to není než „obrácené“ násobení, můžete se o tom přesvědčit jednak číselně, jednak snadno a rychle na našem pravítku. Číselný příklad: $128 : 8 = 16$. Avšak

$$\begin{aligned} 128 &= 2^7 \\ 8 &= 2^3 \\ 16 &= 2^4 \end{aligned}$$

a tedy

$$7 - 3 = 4,$$

čili dělení jsme převedli v odečítání. Na svém jednoduchém pravítku můžete si zkusit dělení na př. podle obrázku 4 a podobně řadu dalších příkladů, kterými si platnost ověříte.

Co nám zatím chybí, je přesnější stupnice a za druhé, desetinná soustava. Abychom mohli počítat přesněji, než na celistvé násobky 2, mohli bychom prostě provést rozdělení intervalů mezi 1 a 2, 2—4, 4—8 atd. na další drobnější díly. Abychom se však dostali do desetinné číselné soustavy, která je pro nás příhodnější, nebudeme používat pro nahrazování čísel mocnitelů čísla 2 (logaritmy při základu 2), nýbrž mocnitelů čísla 10 (logaritmy desetinné). Tak, jako mělo číslo 8 logaritmus (2) 3 ($2^3 = 8$), tak má totéž číslo logaritmus desetinný rovný 0,90309... (t. j. 10 umocněno na 0,90309... je rovno 8). Tak je to právě na logaritmickém pravítku, jež ukazuje titulní snímek.

Máme za to, že už pro vás nebude obtížné provádět na něm násobení a dělení, pořídíte-li si je nebo vyrobíte z papíru.

Musíme vás s ním však nejprve seznámit. Logaritmické pravítko má tři části: pevnou, v níž se posouvá část posuvná, sloužící právě k tomu, aby- chom mohli jednotlivé logaritmy řadit za sebou, a konečně skleněné nebo celulooidové okénko, poíždějící po pravítku, jehož ryska, kolmá k délce pravítka,

Pevná i posuvná část mají dvojí stupnici: horní spára má dělení 1—10—100, dolní jen 1—10. Snadno zjistíte, že proti hodnotám na dolní stupnici jsou jejich druhé mocniny na stupnici horní, a to se nám při různých úkolech dobře hodí. Kromě uvedených dvou stupnic má pravěk ještě některé stupnice další pro zvláštní použití, a těch si zatím nebudeme všimnout.

Tyto tři pásy položíme těsně vedle sebe, prostřední na svém místě, srazíme je těsně k sobě a na okrajích tenkými hřebíčky přibijeme k příčným kouskům prkének, aby pásy držely vedle sebe. Pak natřeme lepidlem *jen postranní* dřevěné pásy, raději kousek od spáry, abychom si po přitisknutí kartonu nezalepili spáru. Nato přitiskneme lepenku s nátiskem pravítka, dávejme však dobrý pozor, aby spáry prkének byly *rovnoběžné* s dělicími přímkami pravítka. Přečnívají-li prkénka karton, je snadné toho dosáhnout.

Po uschnutí můžeme vytahati hřebíčky, které spojují podélná prkénka s příčnými, zkusíme, zda se střední díl bez zbytečné vůle, ale přece jen volně může posouvat a pak přilepíme zesponu prkénko přes obě krajní listy. Po uschnutí zase zkusíme, zda se posuvná lišta dá protahovat. Pak si přichystáme rovné pravítko, nejlépe železné, ostrý a dosti silný nůž a opatrně vyřízneme střední díl pravítka, tedy ten, který se má posouvat. Provedeme to při zasunutém středním dílu pravítka, který tím bude podložen. Tímto postupem dosáhneme toho, že posuvný člen dobře běhá a pravítko je poměrně přesné.

Technical drawing of a book binding showing the spine and cover construction. The drawing includes labels for the following components:

- ryška
- celuloid
- tisk (stúpnice)
- kartón
- střední prkénko
- zadní prkénko
- labuška

Tím máte co dělat na několik dnů pěkné práce a můžete proto vyčkat do čísla příštího, kde vám povíme o práci s logaritmickým pravítkem. P.

Takovému maření energie lze zabránit prostě zesílením vodičů, t. j. zmenšením intenzity elektrického pole v nejbližším okolí, ovšem tak, že silnější vodiče budou duté, aby se opravdu o úspoře dalo mluvit. Vedlejší obraz ukazuje průřez vodiče o vnějším průřezu 42 mm (vedení do rýnské hnědouhelné oblasti z alpských vodních elektráren). Dlouhé mírně prohnuté měděné pásy jsou podélně na svlek dokola zasunuty a tak vzniklá trubice je pro ztuzení kolem osy šroubovitě stočena. Teprve takové vodiče umožňují hospodárny přenos energie o nejvyšším napětí. P. U.
(Podle Umschau 48, Nov. 1941.)

Za klidného počasí jste snad pozorovali na vedení vysokého napětí slabý a trvalý šelest, sršení. Slyšíme jej také v místnostech transformačních stanic, kde vzniká ponejvíce na hrotitých částech sběrnic, vypínačích a pod. Není-li přespolní vedení pro velmi vysoká napětí zcela vhodně dimensováno, bývá tento výboj silnější a dokonce viditelný. To je zjev, zvaný korona, v noci zvláště dobře viditelný. Výboj je téhož druhu jako v Geisslerov-



Elektronkový voltmetr s vynímatelným měrným systémem, s lineární stupnicí a čtyřmi rozsahy, v němž používáme běžného dílenského miliampérmetru. Rozsahy přepínáme mimo měřený obvod. Kolísání napájecího napětí a vlastností měrné elektrody nemají prakticky vliv na výchylku.



242 A

ELEKTRONKOVÝ VOLTMETR

pro všechny kmitočty

Elektronkový voltmetr má pro radiotechnická měření hlavně dvě výhody. Předně může být v širokých mezích prakticky *nezávislý na kmitočtu* měřeného napětí. Popisovaný přístroj měří jak napětí stejnosměrná, tak střídavá, asi od 10 hertzů až ke krátkým vlnám. Za druhé má velmi malou spotřebu, takže prakticky *nezatěžuje měřený zdroj*. Pro ss proud je vstupní odpor roven svodu mezi mřížkou a katodou elektronky, t. j. 5 MΩ, pro střídavý proud je sice menší, vždy však větší než asi 2 MΩ. Můžeme jím měřit napětí 4–250 V střídavých nebo 3,5–350 V stejnosměrných i na obvodech s velikým odporem, na př. na mřížkách zesilovacích elektronek, i když jsou napájeny přes odpor až 1 MΩ, nebo na ladících obvodech, které jsou připojením voltmetru tlumeny tak málo, že můžeme tento vliv buď zanedbat, nebo jej snadno odečísti.

Jak snímky dokládají, jde o přístroj malý, příručný a poměrně lehký (váží celý 4,20 kg). Zapojení je takové, že jak běžná kolísání napětí sítě, tak změna vlastností elektronky (stárnutí nebo výměna za novou téhož druhu) nemají vlivu na údaj voltmetru. Rozsahy, které přepínáme zásahem mimo měřený obvod, jsou takové, že vyhoví běžným požadavkům. Pro zájemce s menšími hospodářskými možnostmi je výhodné i to, že mohou použít v pří-

stroji jako miliampérmetru běžného přístroje Sochor DUs1 s rozsahem 1 mA/100 mV, nebo jemu odpovídající vzor jiný. To jsou přístroje v dílnách živnostenských i amatérských velmi časté a k našemu voltmetru snadno jej připojíme, tak také po skončení práce bez potíží použijeme k jinému účelu.

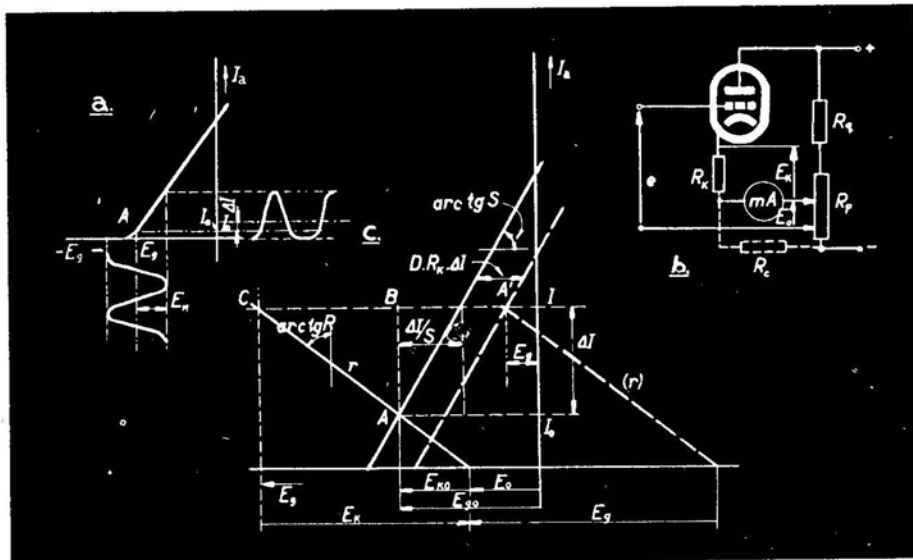
Měřené napětí e (viz podstatu za-

Obraz a. Usměrnění v ohybu charakteristiky. — Obraz b. Princip zapojení voltmetru. — Obraz c. Vysvětlení vztahů mezi hodnotami a vlastnostmi.

pojení) připojujeme paralelně k velkému odporu R_g . Má-li měřený obvod galvanické spojení mezi póly, na nichž měříme (ladící obvod s cívkou a kondensátorem paralelně), může R_g odpadnout a tím opět stoupne vstupní odpor přístroje. Činnost a vlastnosti přístroje v tomto zapojení stručně vysvětlíme.

Voltmetr pracuje jako detektor a zesilovač v dolním ohbí charakteristiky E_g/I_a , čili jako tak zv. anodový usměrňovač. V klidu (bez měřeného napětí) protéká elektronkou anodový proud I_0 , který odpovídá zapojenému, poměrně velkému mřížkovému předpětí E_{g0} . Přivedeme-li na mřížku takového zesilovače střídavé napětí e_g dosti veliké, pak jeho kladné (pravé) půlvlny způsobují stoupání anodového proudu, kdežto levé se nemohou uplatnit, protože anodový proud zaniká blízko A . Anodový proud stoupne na hodnotu I a rozdíl $I - I_0$ je právě mírou napětí e , jež chceme měřit. Přivedeme-li sem napětí stejnosměrné kladným pólem na mřížku, stoupne proud rovněž,

Voltmetr v této úpravě je vskutku použitelný, můžeme však jeho vlastnosti zlepšiti zvláštním druhem záporné zpětné vazby, kterou zavedeme vložením odporu R_K do katodového přívodu. Když totiž způsobí připojení měřeného napětí vzrůst anodového proudu, vznikne na R_K úbytek na spádu a způsobí, že záporné napětí na mřížce stoupne. Tím se posune pracovní bod do leva a anodový proud I klesne, jak je to v soulase s činností záporné zpětné vazby. Určitému měřenému napětí přísluší tedy menší přírůstek anodového proudu než prve, citlivost je se zpětnou vazbou menší. Zato však dosáhneme opravdu cenných výhod: stupnice tohoto voltmetru je při vyšších rozsazích téměř rovnoměrná (přímková, lineární, tak jako u přístrojů s otočnou cívkou Depréz-d'Arsonval), údaj závisí jen málo na napájecím napětí a



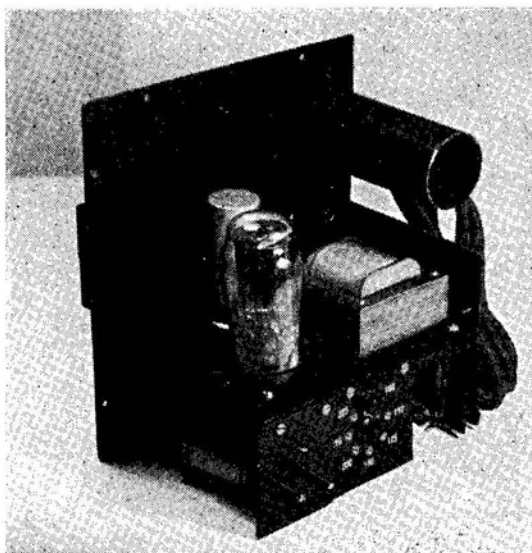
vlastnostech elektronky, a hlavně máme možnost měnit rozsah voltmetru změnou velikosti R_K , tedy zásahem mimo měřený obvod. Kdybychom chtěli používat běžných způsobů pro získání větších rozsahů, na př. děličů napětí v přívodu k voltmetru, působily by součásti (přepínač, odpory a spoje) svou kapacitou a indukčností nevídanou závislost na kmitočtu a tomu jsme se zde vyhnuli.

Výpočet hodnot součástí. Abychom aspoň přibližně věděli, jak závisí vlastnosti, zejména rozsah přístroje na použitých součástech, odvodíme vzájemné vztahy. Pro jednoduchost předpokládáme, že charakteristika E_g/I_a je přímka o směrnici rovné strmosti použité elektronky na počátku charakteristiky, jakou vidíme v obrázku c. Dále máme předem dán rozsah a odpor měřicího přístroje (u nás 1 mA a 100 Ω) a konečně z předběžných pokusů víme, jaký s tímto přístrojem bude nejmenší rozsah: je to 4 V st., resp. 3,5 V ss.

Při další práci nám pomůže náčrtek c. Klidový pracovní bod na charakteristice I_a je A. Jemu odpovídá anodový proud I_o a polarizační napětí mřížky E_{go} . Toto napětí tvoří jednak pevná hodnota E_o (vznikající na odporu R_p průtokem celkového anod. proudu a mnohem většího proudu odpory R_p a R_q), jednak napětí E_{ko} , které vyrábí klidový anodový proud při průtoku, odporem R_K . Bod A najdeme na charakteristice tak, že od konce napětí E_o vedeme přímku r o směrnici $-1/R_K$, čili tak zv. odporovou charakteristiku. Body na této přímce mají tu vlastnost, že jejich úsečka znamená napětí a pořadnice od bodu E_o , proud odporem R_K . Protože pracovní bod A musí ležet jak na charakteristice E_g/I_a , tak na odporové přímce, leží v průsečíku obou.

Zavedeme-li nyní na mřížku měřené napětí e , a to zatím jen stejnosměrné, a tak, že kladný pól je na mřížce, bude napětí polarizační na řídicí mřížce dá-

Pohled do otevřeného přístroje ukazuje usměňovací elektronku a filtrační kondensátor C4, síťový transformátor a trubici s měrnou elektronkou. Vzádu kapsa, do níž zapadne spojovací šňůra.



no jednak součtem (s ohledem na znaménko) stálých hodnot E_o a e a dále hodnotou, která znikne na R_K . Při tom však stoupne anodový proud o ΔI a protože napětí na R_K stoupne o $\Delta I \cdot R_K$, klesne napětí mezi anodou a katodou o touž hodnotu. To má však ještě ten důsledek, že se charakteristika posune vpravo o hodnotu $D \cdot \Delta I \cdot R_K$ (D je průnik elektronky). To je v náčrtku vyznačeno čárkovanou charakteristikou a odporovou přímkou, které spolu dají průsečík A', odpovídající výslednému proudu I a polarizačnímu napětí E_g .

Z hodnot elektronky známe strmost S v pracovní oblasti, dále předpětí pro klidový proud E_{go} (z charakteristiky pro žádané I_o), průnik D , žádaný rozsah e . Hledáme stále mřížkové předpětí E_o a katodový odpor R_K .

Z trojúhelníku CBA a z rovnice přímkou r :

$$\begin{aligned} R_K &= CB/BA = \\ &= \frac{e - \Delta I/S - D \cdot R_K \cdot \Delta I}{\Delta I} \\ &= e/\Delta I - 1/S - D R_K; \text{ odtud} \\ R_K &= \frac{e/\Delta I - 1/S}{1 + D} \quad (1) \end{aligned}$$

Pro D malé proti 1 lze jmenovatel položit rovný jedné a pak platí:

$$R_K = e/\Delta I - 1/S \quad (1')$$

Stálé předpětí E_o najdeme ze vztahu

$$E_o = E_{go} - R_K \cdot I_o \quad (2)$$

Pro použitou elektronku $6F6$ jako trio-

da) platí tyto dané hodnoty: $S = 0,35$ mA/V; $D = 0,03$; I_o volíme 0,1 mA; Nejmenší rozsah volme 3,5 V stejnosměrných; $\Delta I = 1$ mA (základní rozsah DUs 1). Po dosazení do (1) vyjde

$$\begin{aligned} R_K &= (3,5 : 0,1 - 1/0,35) \cdot 1000 = \\ &= (3,5 - 2,86) \cdot 1000 = 64 \Omega. \end{aligned}$$

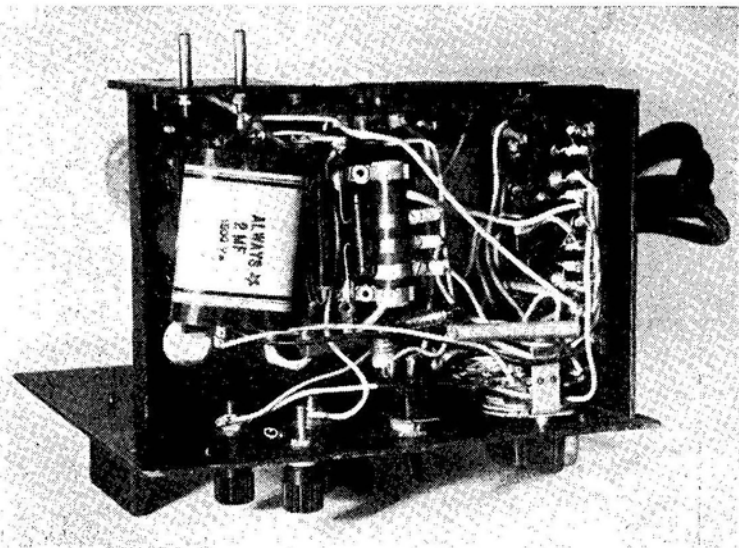
Pro tento nejmenší rozsah byl by tedy katodový odpor 64 Ω . Použitý miliampérmetr má sám 100 Ω , tedy více, přece však vinou přibližnosti, se kterou jsme úvahu započali, dosáhneme s tímto 100 ohmy právě žádaného rozsahu.

Aby elektronkou tekla v klidu proud 0,1 mA, musí být na mřížce polarizační napětí $-6,3$ V = E_{go} . Na to přispívá R_K hodnotou 0,1 V ($100 \Omega \times 0,1$ mA) a zbývá tedy pro E_o právě $-6,2$ V.

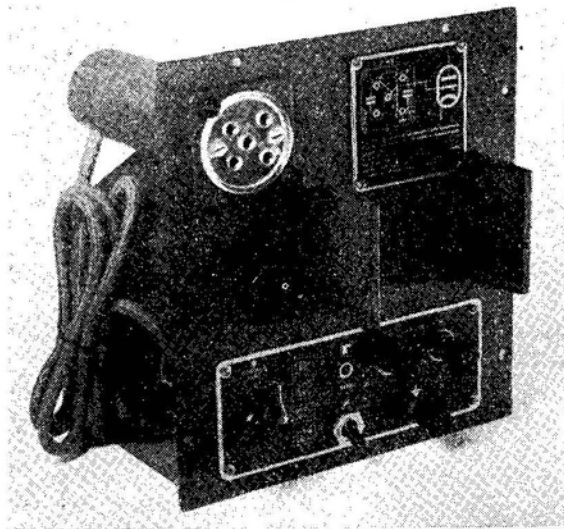
Další hodnoty bychom vypočetli podobně. Okolnost, že snad najdete rozdíly mezi těmito výsledky a hodnotami v seznamu součástí, je vysvětlena tím, že jednak anodové napětí není vždy tožné, pro něž platí prve uvedené hodnoty, dále charakteristika E_g/I_a je přibližně parabola druhého stupně a nikoliv přímka a konečně R_K je složen zčásti i z odporu mezi odbočkami pro E_o . Pro informaci a první zkoušky vypočtené hodnoty stačí. Nepřehlédněte, že pro větší rozsah vychází E_o po případě kladné.

Jak jsme na tom s prořadem střídavým? Tam je výchylka miliampérmetru úměrná přibližně špičkové (maximální) hodnotě měřeného průběhu. Přístroj ovšem ocejchujeme v hodnotě efektivní sinusového napětí a pamatujeme, že se nehodí k měření hodnot silně odlišných od sinusovky.

Zdalo by se, že v použití negat. zpět. vazby máme možnost libovolně zvětšovat rozsah tohoto voltmetru. Není tomu tak, neboť napětí mezi anodou a katodou musí vždy být větší než asi 100 V; jinak by řídicí mřížka pro žádaný I_o musela mít tak malé polarizační napětí, že by přešla až do oblasti mřížkového



Pod kostrou vidíme kondensátor C3, odpor s odbočkami R11, deštičku s odpory rozsahovými, přepínač rozsahů.



Na čelní desce vidíme měrný systém ve vyjmátelné trubici, pod ním knoflík nulové korekce, přepínač rozsahů, vypínač a návěštní světlo, svorky a nad nimi kapsy pro miliampérmetr.

zích záporné, při třetím je 0, při čtvrtém je kladné.

Obvod miliampérmetru je zajímavý tím, že je tu klidový proud I_0 vykompenzován obvodem R_3 a P . Přístroj pak ukazuje od nuly výše. Potenciometrem P nařídíme na všech rozsazích nulu, když na vstupu není napětí (zdičky 1 a 4 spojeny nakrátko).

Elektronka měřicí je $EF6$, u níž jsou anoda a stínící mřížka spojeny, takže elektronka působí jako trioda.

Mřížka brzdicí je spojena s katodou. — Usměrňovací elektronka je $AZ1$ nebo jí podobná, zapojená jako jednocestná. — Filtrační obvod má odporový vstup, a jediný elektrolyt na napětí 500 V. Síťový transformátor má na sekundáru napětí 1×500 V, 20 mA usměrněného proudu, a dále dvě potřebná vinutí žhavicí. Primáru stačí dvě běžná síťová napětí, 120 a 220 V. Při zkouškách jsme zjistili, že přepnutí z 200 na 245 V při napětí 220 V nezpůsobí při třech vyšších rozsazích vůbec pozorovatelný rozdíl čtení, kdežto na rozsahu nejnižším je rozdíl asi 2%.

proudu a vlastní spotřeba vstupního obvodu by stoupla velmi podstatně. Protože však z rovnice (1) plyne pro větší rozsahy, že $R_K \approx e/\Delta I$, čili

$R_K \Delta I \approx e$, je napětí na katodovém odporu rovno přibližně měřenému napětí, a to jeho maximální hodnotě, jde-li o napětí střídavé. Celkové napětí anodového zdroje rovná se tedy max. hodnotě největšího měřeného napětí a k tomu ještě aspoň 100 V. Chceme měřit 250 V střídavých, maximální hodnota je $250 \cdot 1,414 \dots = 350$ V, k tomu 100 V, a dostáváme potřebná napětí 450 V, zhruba raději 500 V anodového zdroje. Jeho napětí tedy s požadovaným rozsahem velmi rychle roste a na př. pro 500 V st. bylo by již třeba přes 800 V za usměrňovačem.

To není všechno: uvažujeme napětí mezi mřížkou a katodou měřicí elektronky. Z náčrtku vidíme, že se rovná $E_k + E_0 - e$. Je-li však e střídavé, pak v okamžiku, kdy je na mřížce pól záporný, platí $E_g = E_k + E_0 + E_{max}$, a podle předchozího je $E_k \approx E_{max}$, takže mezi mřížkou a katodou je v těchto okamžicích přibližně dvojnásobná maximální hodnota měřené hodnoty. Už při 250 V ef. je to asi 700 V a to je vlastně více, než si smíme obvykle dovolit. Proto je také tento rozsah pro použitou elektronku asi maximální. Ostatně pro velkou většinu prací bohatě postačí.

Skutečné zapojení ukazuje schema a seznam hodnot. Přístroj má čtyři rozsahy, řízené přepínačem, jehož tři části přepínají katodové odpory, napětí na anodě a stálou část polarizačního napětí mřížky. Při nejmenším rozsahu je v katodě jen odpor miliampérmetru a ovšem příslušný podíl děliče napětí, při dalších přibývají větší hodnoty, spojené za sebou. Anodové napětí je při dvou nejnižších rozsazích stejné, asi 150 V, pak stoupá na 250 V a 450 V. Mřížkové stálé předpětí je při prvních dvou rozsazích

To tedy znamená, že kolísání napětí o 10% nemá vliv na přesnost měření.

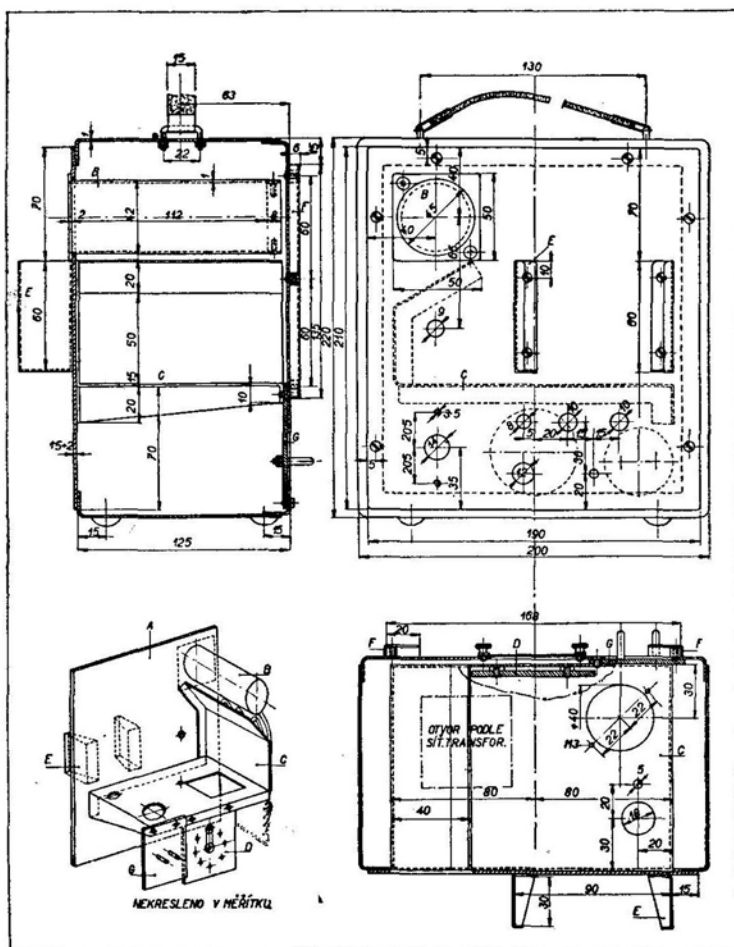
Zajímavý je vstupní obvod. Měříme-li na př. na ladicím obvodu, kde je cesta pro stejnosměrný proud, zapneme měřené napětí na zdičky 1 a 4. Jde-li o obvod přerušový, na př. seriovým kondensátorem, spojíme ještě zdičky 1 a 2 příslušnou spojkou. Tím zařadíme pro polarizační napětí svod $R1$. Jeho hodnotu jsme vyzkoušeli na 5 M Ω , což je maximum s ohledem na mřížkový proud. Ve všech těchto případech nemusí být ani jeden pól měřeného napětí přímo uzemněn, neboť kostra voltmetru není spojena s nulovou větví měřicího obvodu (pod $R1$) přímo, nýbrž přes $C2$. Můžeme tedy měřit na př. přímo na mf. transformátoru, jehož jeden pól je na +250 V proti zemi.

Jde-li však o to, abychom oddělili na př. ss. složku od střídavé, kterou chceme měřit (napětí na anodě nf. zesil. elektronky), spojíme spojkou 1 a 2 a měřené napětí zavedeme mezi 3 a 4. Kondensátor $C1$ má 5000 pF a je slidový, takže způsobuje zeslabení u 50 Hz asi o 1%.

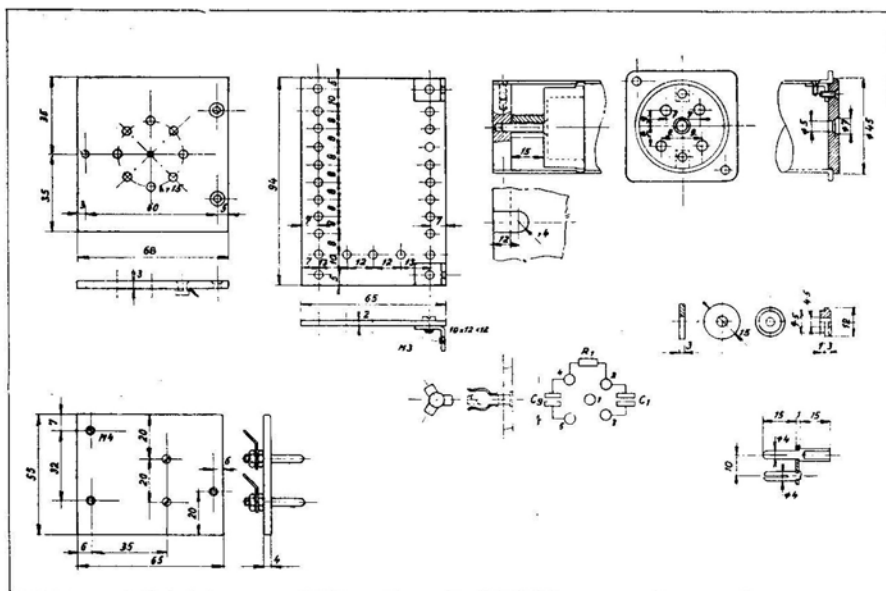
Stavba. Přístroj je vestavěn do plechové skříně rozměrů i tvaru podle výkresu a snímků. Aby bylo možno měřit i největší kmitočty, umístili jsme měrnou elektronku tak, že přívod od zdičky 1 k mřížce je asi 2 cm dlouhý a má ne-

Na str. 32 najdete otisk dvou cejchovných křivek tohoto voltmetru pro dva nejnižší rozsahy.

Výkres kostry a skřínky s drobným příslušenstvím. Lze jej koupit ve skutečné velikosti spolu se schematem a výkresem drobných součástí za 15 korun, předplat. za 12 K v redakci t. 1.



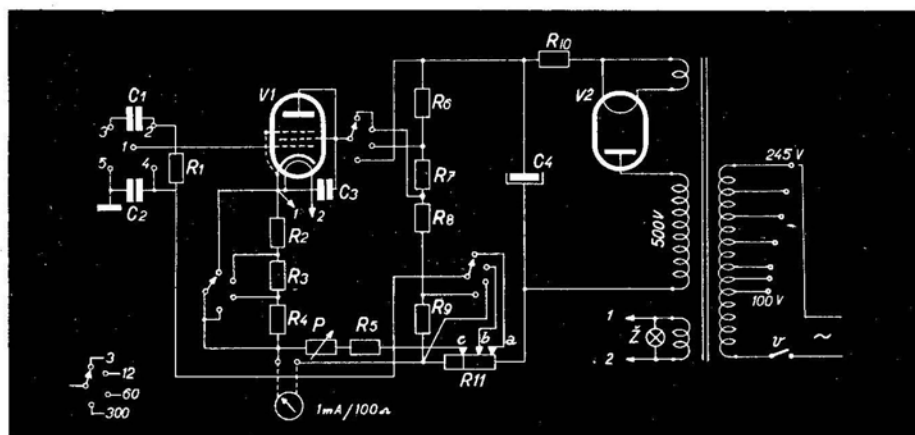
Několik slov o *uvězení do chodu*. S počátku zapojíme k miliampérmetru odpor asi $50\ \Omega$ paralelně, abychom zmenšili citlivost a chránili jej před následky chyb. Zdířky 1 a 4 spojíme nakrátko a přepneme na čtvrtý (největší) rozsah, načež posouváním dotyku *c* hledíme do-



sáhnout nulové výchylky miliampérmetru, při čemž je potenciometr P asi uprostřed svého rozsahu. Pak přepneme na rozsah 60 V a kontrolujeme, zda se poloha ručky příliš nezměnila. S malou změnou se můžeme zatím smířit a vyrovnáme ji potenciometrem P . Pak přejdeme z rozsahu 60 V na 12 V a nastavíme odbočku b tak, aby mA opět ukazoval nulu. Totéž na rozsahu 3 V. Pak odstraníme pomocný bočník 50 Ω od měřicího přístroje a už můžeme zkoušet, zda rozsahy souhlasí. Nato provedeme zno-

Měříme-li pohyblivými dotyky, spojíme vždy 1 a 2, aby elektronka měla **předpětí**. Pamatujeme také, že pouhým dotykem prstu způsobíme na dvou nižších rozsazích prudkou výchylku ručky mA a proto přepneme přístroj na větší rozsah, připojíme jej k měřenému obvodu a pak nastavíme potřebný rozsah menší.

Ing. M. Pacák.



* Výrobky Philips.

TŘÍLAMPOVKA

Malé přijímače na oba druhy proudu jsou dnes velmi oblíbeny i u amatérů. Konstrukce takového superhetu je dosti obtížná: přístroj musí vystačit s dosti malým napětím a prostorem. Abychom usnadnili práci i méně dovedným amatérům, přinášíme návod na malou universální třílampovku s dvěma ladicími obvody.

Zapojení je na obrázku 1. Vstupní obvod je při krátkých vlnách spojen s anténou (ve zdířce A_2) kondensátorem $C_1 = 25$ pF. Na středních a dlouhých vlnách je vazba induktivní (anténa je ve zdířce A_1). V přívodu od zdířky A_1 jsou dva odlaďovače, jeden je pro Mělník, druhý pro vysílač strašnický.

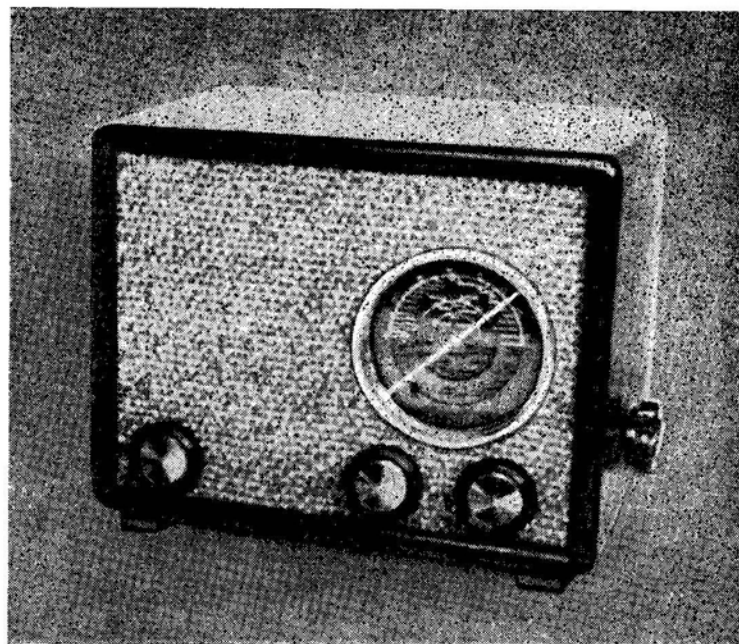
Odladovače musí být malé, aby se vešly pod kostru přístroje. Hodí se úprava podle předchozího čísla, u dvoulampovky. Na obr. 2 je pro ně místo mezi vstupní cívkou a filtrační tlumivkou.

Mezi odladovačem $C_1 - C_3$ a zdířkou A_1 je ještě kondensátor C_2 , který oděluje galvanicky anténu od kostry, spojené se sítí. C_2 musí být dobrý, zkoušený aspoň na 3000 V. Krátkovlnná cívka L_5 má 12 závitů smaltovaného drátu $\varnothing$ 0,8 mm na pertinaxové trubce $\varnothing$ 10 mm, v níž je vyříznut závit pro šroubkové dolaďovací jádro železové $\varnothing$ 7 mm. Cívky pro vlny střední a dlouhé jsou tovární výroby. Kostra přístroje je uzemněna na síť, takže zvláštní uzemnění odpadá. Ladicí kondensátory C_5 a C_{10} jsou na společné ose.

V katodovém obvodu vstupní elektronky jsou pro získání mřížkového předpětí odpory R_1 a potenciometr P , přemostěné kondensátorem C_6 . Potenciometr P , který pracuje jako regulátor hlasitosti, musí být logaritmický. Aby měla elektronka $EF9$ předpětí i tehdy, když je strana potenciometru bližší katodě spojena nakrátko s kostrou, je zde odpor R_1 . Tím se zabrání skreslování ve vf. zesilovači při nastavení na nejvyšší citlivost. Z anody $EF9$ přechází zesílený vf. signál na mřížku elektronky $EF6$, která pracuje jako mřížkový detektor.

Vazba mezi elektronikami je na středních a dlouhých vlnách opět induktivní, na krátkých pak kapacitní ($C_8 = 5$ až 10 pF). Na krátkých vlnách nesmí být vazba příliš těsná, má-li správně fungovat zpětná vazba. Cívka L_8 pracuje na k. v. jako tlumivka, která zadržuje vf. proud; nesmí se proto na krátkých

Přístroj není sice „kapesní“, ale zato má dobrý přednes, při čemž jeho rozměry stále ještě dovolují snadné přenášení.



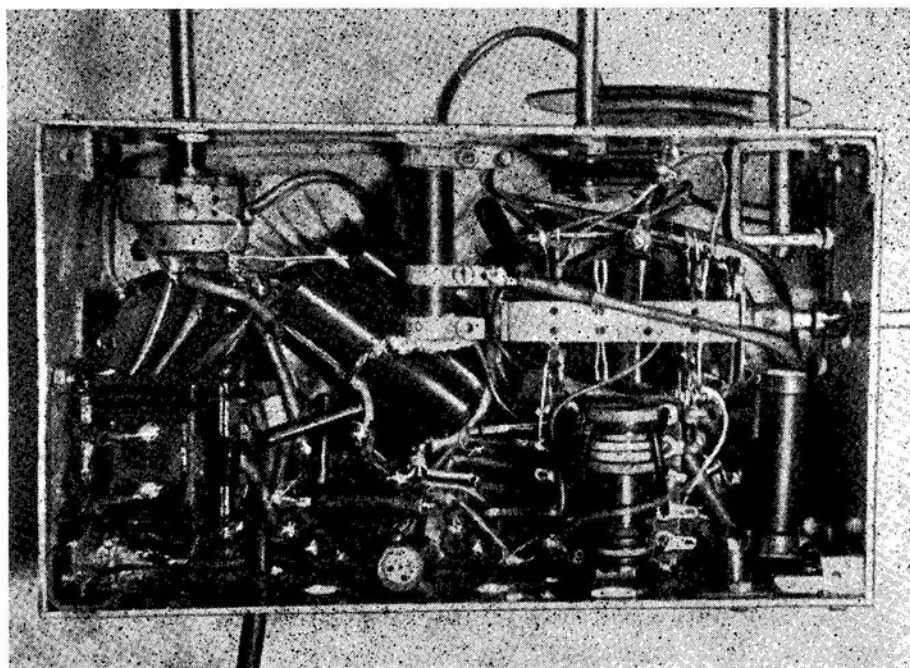
vlnách spínat nakrátko. Zpětnovazební cívka L_{13} je přemostěna odporem R_2 (2—10.000 Ω), čímž se zmenší přílišná vazba na některých místech krátkovlnného rozsahu. Protože přístroj pracuje s poměrně nízkým napětím, je možné, že na středních vlnách u 550 kilohertzů nebude již vystačovat kondensátor C_9 . To lze napravit připojením paralelního kondensátoru asi 200 pikofaradů, který se na krátkých a dlouhých vlnách odpojuje.

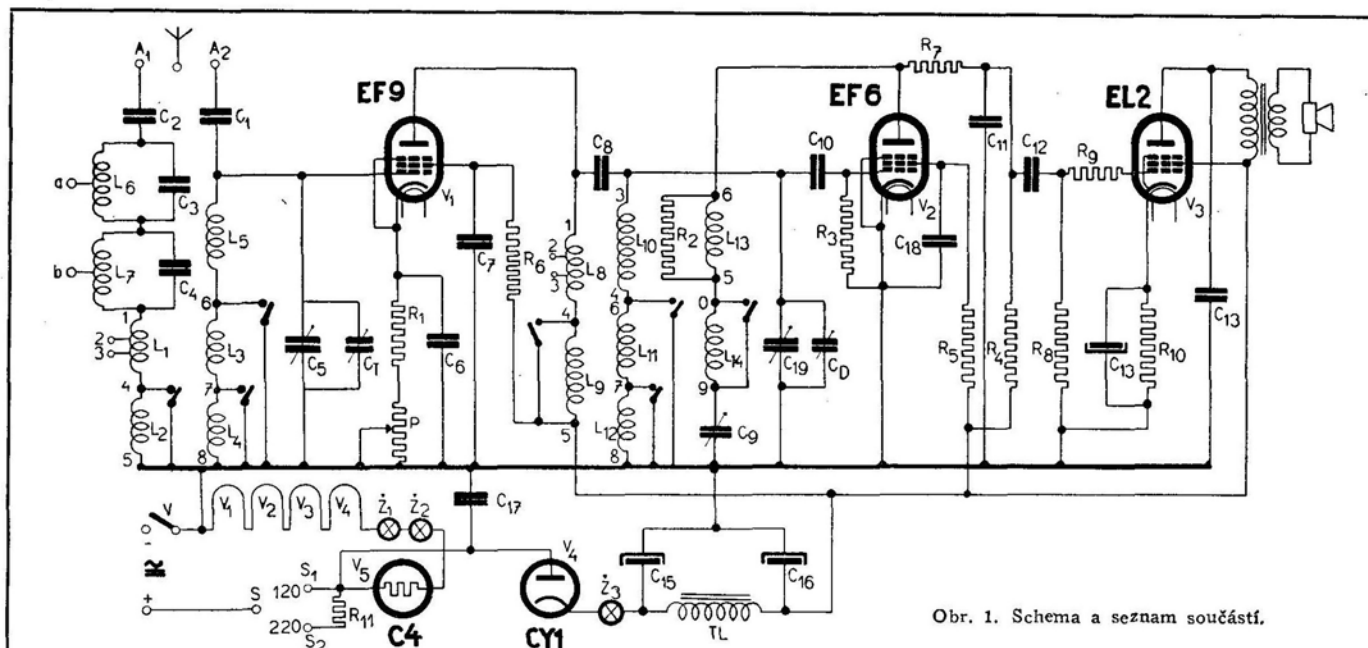
Anoda elektronky je napájena přes odpor R_4 , který je poměrně malý (0,1

megohmu). Vzhledem k tomu musí být též seriový odpor v přívodu stínící mřížky poměrně dosti malý (R_5 je 0,3 M Ω , aby její napětí bylo dostatečné). Odpor R_7 tvoří filtr proti vnikání vysoké frekvence na koncový stupeň. Kondensátor C_{11} slouží rovněž k filtraci vysoké frekvence. V našem případě zamezil „vrčení“ při naladění silného vysílače.

Usměrněný signál přechází pak na mřížku koncové elektronky $EL2$ přes kondensátor C_{12} , který s mřížkovým svodem R_8 tvoří dělič napětí. Zapojení do řídicí mřížky koncové elektronky tlumicí odpor R_9 bude pravděpodobně třeba jen v krajních případech, neboť malá strmost této elektronky nedává mnoho předpokladů k vzniku samovolných kmitů.

Obr. 2. Pohled pod kostru. Filtrační kondensátory C_{15} , C_{16} jsou na kostře připevněny kouskem drátu. Ve dvou protilehlých rozích jsou umístěny úhelníčky, které svírají kostru a zároveň slouží k připevnění přístroje do skřínky. Také provedení převodu pro stupnici je zde dobře zřejmé.





Obr. 1. Schema a seznam součástí.

Kondensátory: C1 - 25 pF, $L_1 = 0$. — C2 - 500 pF/3000 V. — C3, C4 - odlaďovače. — C6 - 10.000 pF. — C7, C18 - 0,1 μ F/700 V. — C8 - 5 až 10 pF. — C9 - 500 pF s trolitulovým dielektrikem. — C10 - 150 pF/500 V. — C11 - 50 pF/500 V. — C12 - 5000 pF/500 V. — C13 - 25 μ F/25 V. — C14 - 10.000 pF/500 V. — C15, C16 - 4 μ F/320 V. — C17 - 10.000 pF/1500 V. — C5, C19 - duál 2x500 pF *4444. —

Odporů: R1 - 500 Ω . — R2 - 2—10 k Ω . — R3 - 1 M Ω . — R4 - 0,1 M Ω . — R5 - 0,3 M Ω . — R6 - 1 M Ω . — R7 - 5—10 k Ω .

— R8 - 0,7 M Ω . — R9 - 2000 Ω . — R10 - 500 Ω ; vesměs 0,5 W. — R11 - 450 Ω /20 W. — viz text. — P - 30.000 Ω log. —

Cívky: L1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 14 - **6399. — L5 - viz text. — L4, 13 - **6111. — L6, 7 - odlaďovač. —

Elektronky: EF9, EF6, EL2, CY1 *, variátor C4 EU XIV ***. — Tlumivka TL 5H/50 mA * č. 7831. — Vlnový přepínač * č. TE. — Osvětlovací žárovky 6 V - 0,3 A. — Reprodukční * č. 2377. —

* - součástky Philips, ** - součástky Palaba, *** - Osram.

Mřížkové předpětí vzniká na odporu R10, přemostěném elektrolytickým kondensátorem C13. Abychom při reprodukci alespoň poněkud vyzdvihli basy, je část vyšších tónů svedena s anody ke kostře kondensátoru C14.

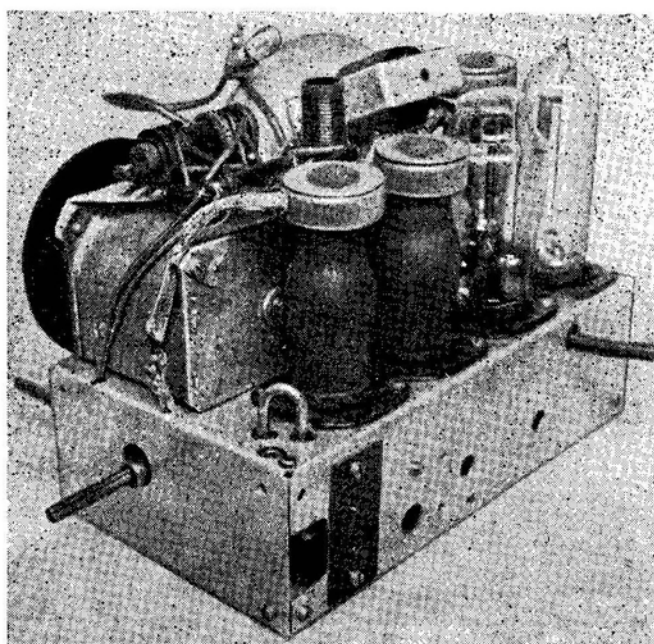
Anodové napětí získáváme přímo ze sítě přes usměrňovací elektronku CY1. Její katoda je připojena přes žárovku 0,2 A, tvořící pojistku, na filtrační tlumivku TL, k níž jsou připojeny elektrolytické kondensátory C15 a C16 (po 4 mikrofaradech). Pro úsporu místa i peněz bylo použito suchých elektrolytických kondensátorů na provozní napětí 320 V, což úplně postačuje, vzhledem k tomu, že největší usměrňované napětí je asi 170 V ($120 \times 1,41$). Malá jejich kapacita dává tušit poměrně špatnou filtraci, což je nutno vyvážit dobrým stíněním mřížkového přívodu detekč-

mivku TL, k níž jsou připojeny elektrolytické kondensátory C15 a C16 (po 4 mikrofaradech). Pro úsporu místa i peněz bylo použito suchých elektrolytických kondensátorů na provozní napětí 320 V, což úplně postačuje, vzhledem k tomu, že největší usměrňované napětí je asi 170 V ($120 \times 1,41$). Malá jejich kapacita dává tušit poměrně špatnou filtraci, což je nutno vyvážit dobrým stíněním mřížkového přívodu detekč-

ního a koncového stupně. Jinak není stínění třeba. Jen pro jistotu můžeme stínit též přívod k mřížce EF9.

Anoda CY1 je blokována proti kostře kondensátorem C17, čímž se odstraní modulace nosné vlny přijímaného vysílače střídavým proudem ze sítě.

Dostí důležité je zapojení žhavicích vláken elektroněk. Protože jsou žhavana přímo ze sítě, jsou zapojena do série, a to tak, že elektronky EF9, EF6 a EL2 jsou co nejbližší potenciálu kostry. Za nimi následuje CY1, u níž napětí vláken proti katodě může být až 400 voltů. Za CY1 jsou dvě osvětlovací žárovky (6 V - 0,3 A), což není zbytečný přepych, nýbrž součást účelného rozvržení „wattů“, které je nutno spotřebovat, aby se srazila zbývající část napětí sítě. Dalším důležitým „spotřebičem“ tohoto napětí je omezovač. Mívá regulační rozsah 55—105 V, což znamená, že v našem případě pracuje asi uprostřed své regulační charakteristiky (kolem 70 V). Je opatřen odporem proti nárazům při zapnutí proudu. V tom okamžiku totiž mají vlákna elektroněk poměrně malý odpor (asi sedminu odporu za tepla), což by mělo za následek namáhání až i spálení osvětlovacích žárovek. Omezovač s odporem proti proudovým nárazům má v téže době velmi značný odpor, který po zapnutí klesá asi tak rychle, jako stoupá.



Obr. 3. Zde vidíte, jak je připevněna cívka detekčního obvodu k ladicímu kondensátoru šikmo ohnutým hliníkovým páskem. Vedle EF9 vidíme jednoduché provedení přepínače síťového napětí. Všimněte si též izolace okolí anténových zdířek. Velký otvor v levém rohu kostry slouží k upevňování červíku v nastavci hřídele vlnového přepínače.

odpor vláken elektronek nažhavením. Přesto se doporučuje použít osvětlovacích žárovek s větším proudem (300 miliampérů). Jakmile jsou elektrony nažhavy, pracuje omezovač jako regulátor změny napětí sítě. Stoupne-li napětí sítě, stoupal by nutně žhavicí proud elektronek. Jelikož se však zároveň zvětšuje odpor omezovače, nemůže proud překročit 200 mA. Poklesne-li síťové napětí poklesne též odpor omezovače, čímž se opět žhavicí proud vyzdvihne na 200 mA.

Takto by byl přístroj zapojen na 120 voltů (spojeny svorky síťového přepínače S - S1).

Potíží vzniká, chceme-li přístroj použít na síti 220 V. Není ani těžké srazit oněch 100 V, ale odváděti teplo tím vzniklé je již horší. Dále je zde problém většího stejnosměrného napětí (asi 280 V), které může prorazit filtrační kondensátory, přetěžuje koncovou elektronku a mění funkci zpětné vazby v detekční elektronek.

Autor řešil tento problém poněkud „barbarsky“. Mezi svorky S_1 a S_2 je prostě připojen odpor $R_{11} = 450 \Omega$, který sráží nejen napětí žhavicí, nýbrž i anodové (100 V - 240 mA), takže přístroj pracuje stále na 120 V. Rozdělení tepla po celém přijímači je provedeno rozdělením srážecího odporu na tři díly (dva odpory po $700 \Omega / 8 \text{ W}$, paralelně a jeden odpor $100 \Omega / 4 \text{ W}$ s nimi v sérii). Všechny tyto odpory jsou drátové. Jeden z nich (700Ω) je umístěn v pravém rohu pod kostrou a druhý (100Ω) pod reproduktorem (obr. 2). Třetí odpor (700Ω) je navrchu kostry blíže ladicího kondensátoru. Odpory jsou ke kostře pokud možno připevněny železnými svorníky s použitím osinkových isolačních podložek.

Je také nezbytně třeba co nejvíce proděrovati dno a zadní stěnu skřínky, aby bylo dobré větrání. I tak je však teplota uvnitř skřínky značná (asi 50°C).

Velmi podstatně lze celou věc zjednodušit, umístíme-li srážecí odpor mimo skřínku. Pak je ovšem třeba dbáti, aby byl chráněn, aby se někomu „nepřípek“ na ruku a ještě ho při tom neobdaroval elektrickými úder, které jsou čas-to životu nebezpečné.

Uvedení do chodu. Abychom zabránili spálení žhavicích vláken elektronek, je dobré prohlédnouti žhavicí spoje. Pak povolíme pojistnou žárovku v katodě CY1 a zapneme na malý okamžik proud. S počátku musí osvětlovací žárovky jen nepatrně žhnout, teprve za okamžik se rozsvítí naplno. Vyčkáme až se všechny elektrony vyzhávají a neděje-li se nic nebezpečného, změříme, je-li na katodě CY1 stejnoměrné napětí. Naměříme-li na katodě napětí, utáhneme žárovku Z3 a zkusíme, pracují-li konco-

vá a detekční elektronek. Přepneme na střední vlny a dotkneme se mřížkového konce cívk L_{10} , a musí se ozvat některý silný vysílač. Pak ještě vyzkoušíme zpětnou vazbu a již můžeme anténu přemístit na anodu elektrony EF9, tím, že se ji prostě dotkneme prstem. I nyní musí být slyšet některý silný vysílač (po naladění) — ovšem poněkud slaběji. Pak přejdeme na mřížku EF9 a konečně na anténní zdířku. To vše může odpadnout, pracuje-li celý přístroj hned po prvním zapnutí.

Je-li všechno v pořádku, připojíme anténu, kterou může nahradit několik metrů drátu, a počneme vyvažovat (sladovat). Nejdříve si nastavíme vysílač pražský co nejsilněji, bez ohledu na to, v kterém místě stupnice hraje (ovšem máme-li dobře nastaven ukazatel na ose ladicího kondensátoru). Nato pootočíme ukazatel co nejbliže k správné poloze (značka Prahy) a otáčíme dolaďovacím jádrem cívk L_{11} , až se příjem citelně zesílí. Ukazatel posuneme ještě blíže ke správné poloze a opět doladíme. Nyní přeladíme na Mělník a dolaďujeme vyvažovacím kondensátorem C_D za současného přibližování ukazatele do správné polohy, až je příjem nejsilnější. Vrátime-li se opět na vysílač pražský, bude poněkud posunut, což opět opravíme doladěním. Také Mělník bude ještě potřeba malou opravu.

Souhlasí-li kondensátor přesně se stupnicí, pokusíme se zachytit vysílač Wien. Dolaďovacím jádrem cívk L_3 nastavíme opět největší hlasitost a přeladíme na Mělník, který doladíme kondensátorem C_T .

Dlouhé a krátké vlny dolaďujeme jen železovými jádry cívek. Při vyvažování je nejlépe stále udržovati co nejmenší hlasitost příjmu regulátorem hlasitosti P , neboť při tom mnohem lépe vyniknou maxima doladění, než při příjmu hlasitě. Není správné zmenšovati hlasitost uvolněním zpětné vazby.

A nyní ještě několik údajů ke stavbě. Ladicí převod se skládá z jednoduchého úhelníku z páskového železa síly 2 mm, který je vidět na obrázku 2 v pravém horním rohu. Do úhelníku vyvrátíme dva sousední otvory $\varnothing 5,8 \text{ mm}$, které zvětšíme výstružníkem na $\varnothing 6 \text{ mm}$. Do nich je zasazena kulatá železná tyčinka $\varnothing 6 \text{ mm}$, takže se nemůže viklat. Proti podélnému posuvu je zajištěna dvěma závlačkami nebo stavěcími kroužky.

Za ladicí ukazatel slouží bílá čára, narysovaná na černém papírovém kotoučku. Ten je nalepen na pertinaxovém kotoučku, který byl před tím připevněn třemi zapuštěnými šrouby k převodovému kolečku. Při konstrukci tohoto ukazatele je nutno dbáti přesné soustřednosti všech kotoučků.

Přednes je přes poměrně malý reproduktor velmi dobrý. Také nf. výkon elektrony EL2 je i při malém anodovém napětí dostatečný. Citlivost přístroje lze znázornit těmito údaji: Byli-li za anténu připojen drát délky asi 7 m, zachytil přístroj kromě místních vysílačů velmi silně též Breslau, Wien, Troppau, Gleiwitz a mnoho jiných slabších. Též na dlouhých vlnách pracoval Deutschlandsender uspokojivě.

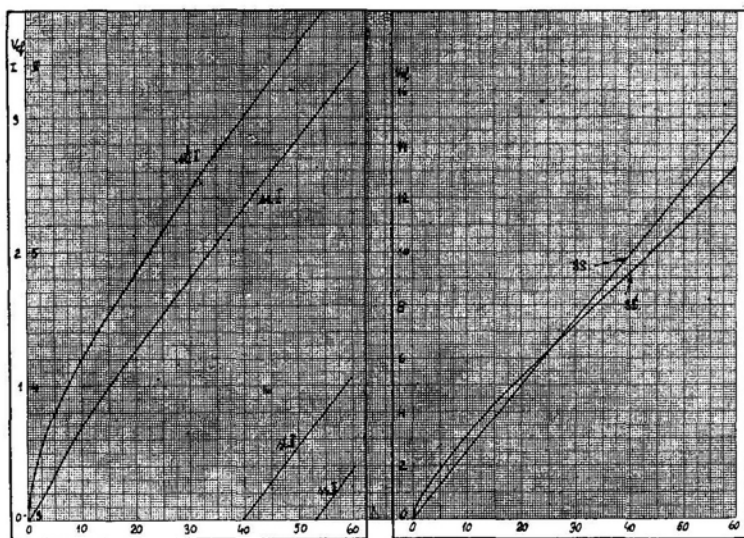
Na ponáh $1/2 \text{ m}$ drátu hrál ještě velmi silně Mělník, Strašnice i Praha. Selektivitu přístroje, která se ovšem nemůže rovnat superhetu, velmi citelně zlepšují dva přesně nastavené odladovače. Někdy se může stát, že odladovač odladuje tak dokonale, že vysílač je skoro úplně potlačen. V tom případě není správné jej rozladit, neboť tím odladíme stanici sousední, nýbrž připojíme anténu k bodu a a spoj mezi odladovači k bodu b , čímž se zmenší jejich vysokofrekvenční odpor pro rezonanční frekvenci. Podobného účinku dosáhneme, složíme-li kondensátor C_3 nebo C_4 ze dvou dvojnásobně velkých, a na odbočku připojíme anténu.

Jaromír Budějický.

K elektronkovému volmetru.

(Popis na str. 26—29.)

Čejchovní křivky pro rozsah 4 V a 12 V. Vidíme z nich, že křivky jsou zejména na rozsahu vyšším blízké přímým.



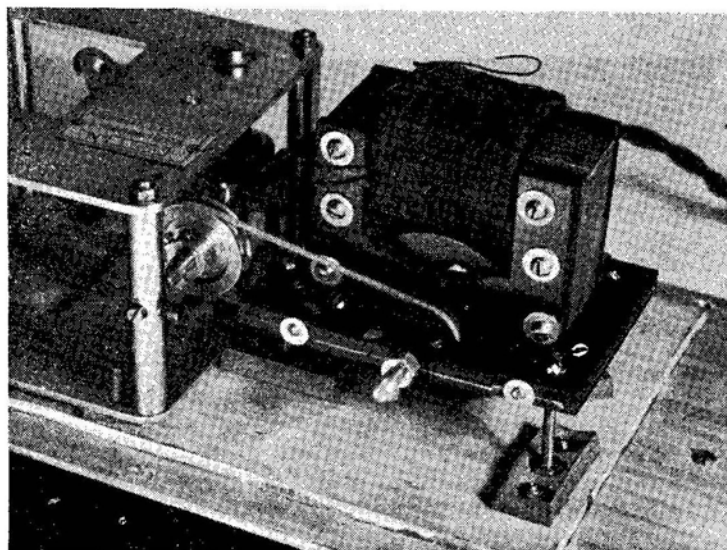
PROSTÝ SYNCHRONNÍ MOTOREK

pro pohon gramofonu

Z pérového gramofonu si ponecháme jen hřídel, která nese na konickém trnu talíř na desky, a hřídelík s ní spojený tečným šroubem. Z něho odstraníme zařízení odstředivého regulátoru se třemi pérky a brzdným kotoučem. Vyjmeme také ozubené kolo, převod z péra na hlavní osu; samotné pouzdro s pérem, ať dobrým nebo porušeným, podle libosti ponecháme nebo rovněž vyjmeme. Hřídelík, dosud poháněný šikmým ozubením kola na hlavním hřídeli, bude v nové úpravě sám pohánět tento hřídel. Proto je na hřídelík nasunuto kolečko se žlábkem a to je spojeno gumovým převodem s podobným kolečkem na hřídeli motorku. O rozměrech koleček se zmíníme při popisu motorku.

Motorek popíšeme obšírněji, protože je upraven ze zvonkového transformátoru. Jako statoru bylo použito transformátoru s rámečkovým jádrem (bez středního trnu). Z něho ponecháme jen primární cívku, sekundární sejmeme, po případě, jako na našem modelu, převíneme část sekundárního vinutí navrch přes primár, abychom mohli kromě funkce v motorku užít statoru k napájení malé osvětlovací žárovky (3,5 V). Zvolili jsme si transformátor poněkud silnější, než jsou běžné nejmenší typy, ale po dosavadní zkušenosti se domníváme, že by pro udaný účel zcela vyhověl i menší, poněvadž vyrobený motorek je zbytečně silný a na síť (220 voltů) je připojen přes velký odpor (dobře jde i přes žárovku 10 W, 220 voltů). Můžete konečně použít i transformátoru s jádrem se středním trnem

Ke kostře původního pérového strojeku jest připojen prostý synchronní motorek, který vhodným převodem hladce při přehrávání desku utáhne.
Dole: Výkres součástí motorku a jeho sestavení.



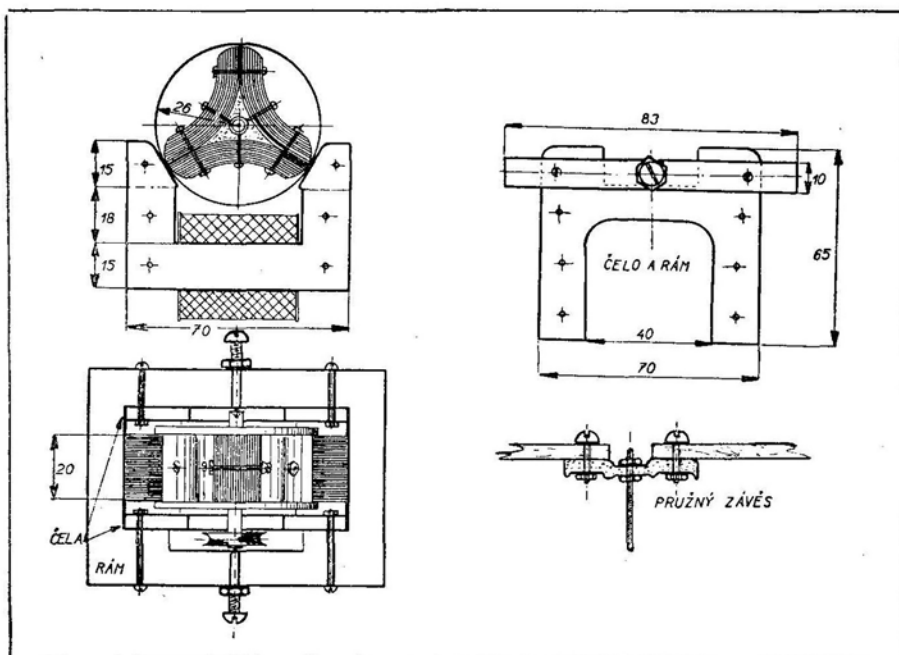
(plášťovým), kdyby se trn vysekal a cívka nasunula na některou stranu zbývajících obdélníku. (O tom viz poznámku dále.)

Synchronní motorek je proveden takto: Póly statoru vzniknou vyříznutím části jádra, čímž se přeruší železná vodivá cesta magnetických siločar. V mezeře se otáčí třípólový rotor tak, že vždy dva jeho póly jsou současně před póly statoru. Obr. 1 je jistě dosti názorný. Rotor je sestaven z transformátorových plechů.

Stator. Nejprve jádro transformátoru provrtáme čtyřmi dalšími otvory (dva stačily pro transformátor) a pevně stáhneme šesti šrouby. Pak vyřízneme a vypilujeme mezeru v jádře. Dodatečně jsme zjistili, že není výhodný výřez válcový, přimykající se k dráze pólů rotoru, nýbrž že je lépe, jsou-li póly rovinné a tvoří tečny uvedeného válce, jak to ukazuje obrázek. Na sta-

torové plechy pak jako kostru statoru s obou stran přiložíme desky z isolantu (pentinax) a to čtyři podložné kusy stejného tvaru a vrtání jako části plechů, vycínající z cívky, a dvě větší čela. Tato čela přecházejí nad výřez a jsou zhruba tvaru H. Celek potom definitivně sešroubujeme. Přes čela nasuneme těsně rámec z téhož materiálu, ale ze silnější desky (resp. ze dvou shodných slabších, stmelенých a sešroubovaných, neboť silnější nebylo lze koupit). Ve středu delších stran tohoto rámu jsou směrem ke středu vrtány otvory se závity pro šrouby, které nesou hřídel rotoru (viz obr. 2 a 3). Proto hloubka nasunutí rámu na kostru statoru se řídí tím, jakou chceme mezeru mezi póly rotoru a statoru. Po jejím nastavení přišroubujeme rám k čelům. Ve vnitřním výřezu rámu je také místo pro kolečko, které je na hřídeli rotoru. Na snímku vidíme ještě čtyři šrouby, které ční kolmo z rámu; jsou do rámu našroubovány a na horním konci svírají vždy mezi dvěma matickami gumové pásky, za něž celý motorek visí na spodu montážního panelu. Gumové pásky jsou z pórovité gummy, takže dobře tlumí hukot stroje.

Rotor je z proužků transformátorových plechů širokých jako póry statoru. Nejdelší jsou ty, které procházejí obloukem ose nejbližší, vnější pak jsou nejkratší. Počet volíme tak, aby celkový průřez pólů rotoru byl asi stejný jako průřez statoru. Formování provedeme tak, že plechy předem ohneme a pak vtačujeme mezi šest hřebíků, zaražených do prkénka. Póly napříč provrtáme a pevně stáhneme šroubem s matkou a opílujeme (podle obrázku), opět ne přesně podle plochy základního válce, nýbrž v obloučcích o menším poloměru. Uvnitř vznikne prostor tvaru třícípé hvězdy. Do něho zarazíme roubík z tvrdého isolantu, připilovaného do podobného tvaru a



jím jde otvor pro hřídel 6 mm. Třemi stavěcími šrouby skrze plechy je hřídel upevněna. Rotorové plechy ještě třemi šrouby stáhneme mezi dvěma pertinaxovými kruhovými deštičkami.

Velmi záleží na přesném provedení a na úplné souměrnosti, aby motorek šel, tiše a neházel; práce s plechovými pásy není tak docela snadná. Zvláště však ložiska mají odpovědnost za to, jak hlučně se motorek chová při gramofonové hudbě. Je na ně kladen veliký požadavek: Při každé půlperiodě střídavého proudu je totiž rotor excentricky stažen k pólům statoru, jejichž spojnice osou neprochází. Zde poznamenejme, že kdyby některý čtenář použil většího čtvercového jádra (na př. po vyseknutí trnu u plášťového tvaru), předešel by uvedeným ztěžujícím podmínkám tehdy, kdyby volil rotor čtyřpólový s osou na spojnici pólů statoru. — Jednoduché ložisko (osa 6 mm v otvorech v mosazných špalíčkách) se neosvědčilo. Proto jsme do hřídele ve směru osy vyvrtali kuželové otvory a na koncích šroubů v obdélníkovém rámu, o nichž byla řeč při popisu statoru, jsme zasadili ocelové tyčinky s kulovitým zakončením, jež se vtlačují do kuželových otvorů hřídele. (Ve skutečnosti je to jeden druh gramofonových jehel, které těsně před špičkou mají kulovité ztlustění). Tato ložiska a způsob upevnění motoru ve skříni nyní dávají poměrně tichý chod gramofonu. Motor je skutečně zavěšen na gumách a nikde se jeho pevné součástky nedotýkají skříně.

Pokud jde o rychlost a převody, počítejme takto: Motor (třípólový) má při 100 půlperiodách střídavého proudu za vteřinu 100/3 otáček, za minutu $100/3 \cdot 60 = 2000$ otáček. Gramofon má mít 78 otáček za minutu. V našem případě má ozubené kolo na jeho hřídeli 36 zubů. Hřídelík však, poněvadž má dvouchodový závit, vykoná $36/2 = 18$ otáček při jednom otočení gramofonové desky, čili $18 \cdot 78 = 1404$ otáčky za minutu. Kolo na hřídelíku (V) a na hřídeli motoru (M) jsou přímo spojena gumovým páskem (a to „gumičkou na prak“), budou tedy jejich průměry (poloměry i obvody) v obráceném poměru než počet otoček:

$$d_V : d_M = 2000 : 1404.$$

Poněvadž jsme na hřídeli použili kola o průměru $d_V = 24$ mm, vychází průměr kola motorku

$$d_M = 24 \cdot 1404 / 2000 \approx 16,8 \text{ mm.}$$

Gramofonový stroj uvedeme v chod tak, že rukou roztočíme talíř na 78 otáček (použijeme stroboskopického papírového kotoučku) a při dosažení této rychlosti zapneme proud (přes reostat, je-li motor nadbytečně silný). I po dlouhém chodu se ohřeje jen nepatrně.

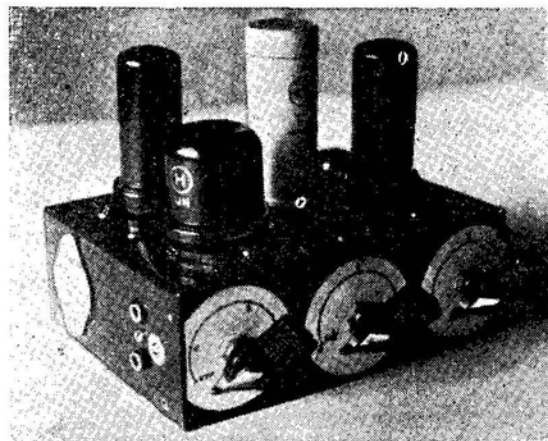
Prof. P. Uhlíř.

Malý a levný ZESILOVAČ

s možností míšení
dvou signálů.

J. VÁŇA

Zde je malý zesilovač, jako stvořený pro radioamatérskou zábavu: hodí se k nahrávání desek, k pořádání zábavných večírků s vlastním programem, pro loutkové divadlo atd.

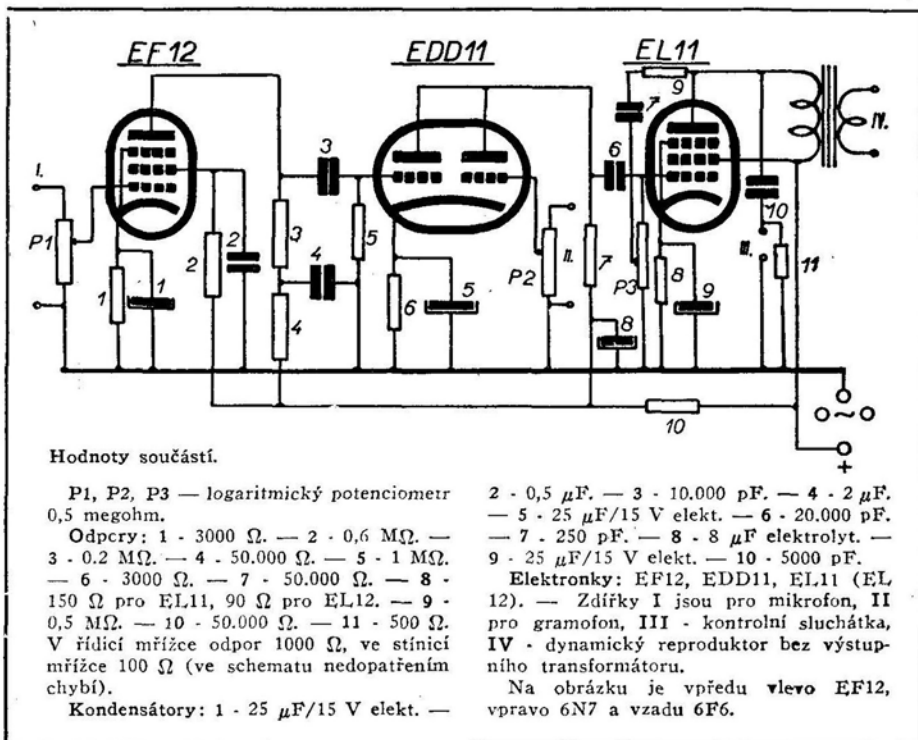


Máte gramofon a chcete uspořádat pro své přátele domácí rozhlas s hudebním i mluveným pořadem? K tomu se hodí popisovaný zesilovač. Má dva samostatné vstupy: první je pro mikrofon a dává větší zesílení ve třech elektronkách, druhý jest určen pro přenosku. Každý má vlastní řízení hlasitosti, což dovoluje míchání obou zdrojů, při čemž můžete kterémukoliv dáti vyniknouti. Oběma společná je nf. zpětná vazba, kombinovaná s tónovou clonou. Koncovým zesilovačem je obyčejná devítivattová nebo osmnáctivattová koncová pentoda EL11 nebo EL12. (Já jsem použil americké kovové pentody 6F6, pro kterou se změni jen katodový odpor na hodnotu 450 Ω. Rovněž dvojítá trioda v mém zesilovači je americká 6N7. Má katodový odpor 3000 Ω.) Zesilovač pro mikrofon je osazen lineární pentodou EF12. Další zesílení a směšování obou signálů obstarává dvojítá trioda EDD11.

Úpravu zesilovače vidíte na obráz-

cích. Vlevo je přívod proudu, neboť eliminátor je montován zvlášť. To umožňuje používat jej i pro jiné přístroje, jako pro přijímač a pod. Připojuje se jednoduše čtyřpramennou šňůrou, zakončenou na obou stranách patkou z elektronky. Kromě přívodu proudu jsou na této straně také zdířky pro první vstup (pro mikrofon). Na pravé straně je zepředu vstup pro gramofon, zdířky pro kontrolní sluchátka a výstupní zdířky pro reproduktor. Výstupní transformátor je zmontován, takže zesilovač má nízkohomový výstup a není nebezpečí, že bychom opomenutím zapojení reproduktoru poškodili koncovou pentodu. Kontrolní sluchátka jsou výhodná, abychom mohli sledovat při míchání sílu signálů.

Všimněte si schematu. Střídavé napětí z mikrofonu se zesiluje v pentodě. S její anody se vede na mřížku jedné z triod EDD11. Tam se ještě více zesílí a vstupuje na mřížku koncové pentody. Napětí z gramofonu (zdířky II.)



se zesiluje jen ve druhé triodě a koncové pentodě. Přesto je zesílení značné a stačilo by i pro citlivý mikrofon. Míšení obou signálů se děje tím, že obě anody dvojité triody jsou spojeny. Sílu řídíme u každého vstupu zvláštním potenciometrem, takže jsou na sobě úplně nezávislé. Aby nebylo vždy slyšet, co v „hlasatelně“ mluvíme, je na potenciometru pro mikrofon vypínač, kterým vypínáme anodové napětí EF12. Žhavení je spojeno trvale, takže elektronka je vždy připravena k činnosti a nemusíme čekat, až se její katoda rozžhává. Druhý stupeň dostává anodové napětí přes odpor 50.000 Ω , blokováný elektrolytickým kondensátorem 8 μF . Napětí pro pentodu filtruje další odpor a kondensátor 2 μF . Je to nutné, neboť jinak by vznikaly pozitivní zpětnou vazbou pomalé kmity nebo i houkání.

Zesílení je značné, a proto stavíme raději na kovovou kostru a zvláště první vstup dobře stíníme. Mezi EF12 a ostatní elektronky vložíme vespodu stínicí plech. Nezanemejme také na stínicí plechy v patkách elektroněk. Rozložení součástí je takové, aby přívody byly krátké, což podstatně zlepšuje činnost zesilovače. Každý přívod k řídicí mřížce nebo od anody stíníme, abychom zabránili škodlivým vazbám. Někdy se stane, že přiblížíme-li se sluchátky na uších k mikrofonu nebo přívodu k němu, počne zesilovač pískat. Tento úkaz působí kapacitní vazba mezi výstupem a vstupem. Zamezíme jej stíněním přívodu k mikrofonu. Místo mikrofonu můžeme použít malého dynamického reproduktoru nebo sluchátek, do kterých mluvíme. Dobrý mikrofon je ovšem vždy lepší. Zesílení stačí i pro krystalový mikrofon, jenom páskový by potřeboval předzesilovač. Nevadí ovšem, zamontujeme-li do podstavce krystalového mikrofonu jednostupňový zesilovač, třeba na baterie, aby byl nezávislý na proudových zdrojích. Máme tak výhodu, že nemusíme přívod k zesilovači stínit. Krystalové mikrofony i přenosky vyžadují totiž vždy stíněného

přívodu až k prvnímu zesilovači. Pro krystalovou přenosku zapojíme do přívodu k potenciometru 2 filtr z paralelně spojeného kondensátoru 100 až 500 pF a odporu 5 M Ω . Tento filtr je nejlépe uzavřít pod plechový kryt.

Jaký vzhled dáte svému výrobku, to záleží na vás. Dobré jest uzavřít jej do skříňky z děrovaného plechu. Plocha děr musí být značná, protože se koncová elektronka značně zahřívá. Celek pak nalakujeme, nebo dáme nastříkat tmavším lakem. Potenciometry a zdířky můžeme opatřit štítky, které narysujeme na kladívkový papír nebo na plech tuší a pak nalakujeme zaponovým lakem. Za napájecí zdroj se hodí jakýkoliv eliminátor, který dává 6,3 V žhavení a 250 V - 50 mA anodových. Nemusí mít ani filtrační tlumivku, stačí odpor, zvláště jsou-li elektrolyty o značné kapacitě.

Jistě najdete mnoho možností k použití popsaného přístroje. Můžete sestavit s přáteli vlastní program a provedete-li jej dobře, jistě se nikdo z posluchačů nebude nudit. To ovšem neznamená, že by se zesilovač nehodil i jinak. Fonoamatérovi umožní k desce, na které jest jen hudba, nahrát i zpěv. Musíte si ovšem předem vyzkoušet, jakou sílu dát každé z obou složek.

Nejste-li dosti zruční ve spájení, nedělejte zesilovač příliš malý. Sám jsem se dosti zapotil, nežli jsem dostal všechny součásti na kostru rozměrů 11×15×5,5 cm. Nf. zpětná vazba není nutná, ale její použití umožňuje úpravu reprodukce podle záliby. Její stupeň se řídí potenciometrem P3. Z vlastní zkušenosti doporučuji zapojit paralelně ke zdířkám sluchátek odpor asi 500 Ω (R11). Plní zároveň dva úkoly. Působí jednak spolu s kondensátorem 5000 pF (C10) jako tónová clona. Přednes by totiž byl po vypnutí kontrolních sluchátek příliš vysoký. Další výhodou je zeslabení sluchátkové reprodukce, neboť jinak by sluchátka hrála příliš silně.

Při použití strmých koncových elektroněk doporučuje výrobce do přívodu k první mřížce zapojit odpor 1000 Ω a do přívodu ke druhé mřížce odpor 100 ohmů. Proto použijete-li na koncovém stupni EL11 nebo EL12, nezapomeňte na tyto odpory tak, jako na ně zapomněl autor ve schematu. Tyto odpory zamezují vf. oscilace elektronky. Připojují se přímo k patce, aby přívody k nim byly krátké.

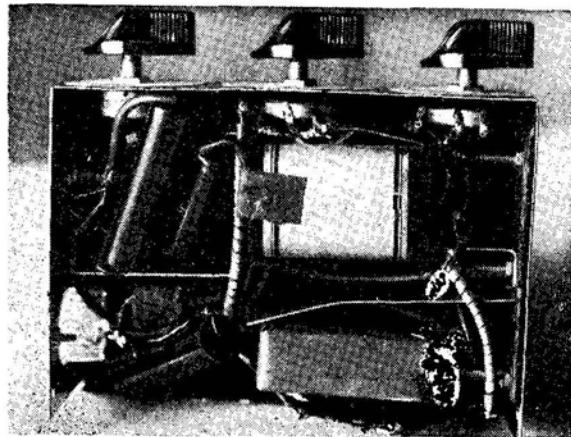
Ještě něco o elektronkách. Nemáte-li pohotově

EDD11, můžete použít dvou samostatných elektroněk, jejichž anody buď spojíte nebo každou zvlášť připojíte přes příslušný kondensátor na mřížku koncové elektronky. Každá z nich pak ovšem musí mít zvláštní katodový odpor, blokováný elektrolytickým kondensátorem. Můžete též vyzkoušet elektronku ECH4 z rudé série, která obsahuje samostatnou heptodu a triodu. Jdou použít jako nízkofrekvenční zesilovač každá zvlášť. Triody pak použijeme jako zesilovače gramofonu a heptody jako zesilovače mikrofonu. Protože pentoda by dávala zbytečně velké zesílení, dáme na mikrofonní vstup triodu. (Na př. EBC s anodami diod připojenými na zemi.)

Magnetický reproduktor a moderní přijímač

Mnohý z našich čtenářů má mezi staršími věcmi i magnetický čtyřpólový reproduktor nebo aspoň jeho hnací systém a rád by jej zapojil na výpomoc k svému modernímu přijímači s devítiwattovou koncovou pentodou. Není vhodné zapojit jej přímo do anodového obvodu: jednak mívá slabé vinutí, jež by se proudem 40 mA příliš ohřívalo, jednak je tu značný ohmický odpor, kterým by se značně omezilo anodové napětí, konečně však mívají starší magnetické reproduktory příliš malý odpor pro střídavý proud, obvykle 2000–4000 ohmů, což je málo proti žádaným 7000, zvláště chceme-li reproduktor připojovat paralelně k vestavěnému.

Nejsnazší řešení této otázky je toto: Reproduktor rozebereme a cívkou s vinutím vyjmeme. Pak si vyrobíme z lesklé lepenky nebo podobné hmoty cívkovou kostru stejných rozměrů. Navine-me ji plnou drátu 0,2 mm, izolovaného smaltem a dostaneme cívkou s odporem asi 20 ohmů. Tu už můžeme po opět-ném sestavení reproduktoru zapojit do moderního přijímače, avšak nikoliv přímo do anodového obvodu, nýbrž na sekundár výstupního transformátoru, paralelně ke kmitací cívce dynamického reproduktoru. Pak budou hrát oba reproduktory současně. Vedení k magnetickému reproduktoru může být z obvyčejného zvonkového drátu a i několik metrů dlouhé (při vedení do jiné místnosti a pod.). Není ani zdrojem nebezpečí. Chceme-li vestavěný vyřadit, vložíme do jednoho přívodu ke kmitačce vypínač. Ještě lépe je použít přepínače, který do obvodu vepne buď kmitačku, nebo odpor asi 10 ohmů místo ní, aby se zatížení koncové elektronky nezměnilo. — Vestavíme-li magnetický reproduktor do větší skříňe a uložíme-li dosti velkou, ale tuhou a lehkou membránu na kůži nebo sukno na okraji, můžeme dosti uvolnit kotvičku (chvějku) a reproduktor přenáší dosti dobře i basy a výšky.



Malé rozměry vnutily autorovi poněkud stísněnou stavbu. Méně dovední zájemci si proto připraví kostru větší.

Provádění aktivní ochrany rozhlasu před rušením elektrickými stroji

Že elektrické stroje, ať motory, či dynamo nebo měniče rozličných způsobů zapojení (seriové, derivační či jiné), na proud střídavý nebo stejnosměrný, ve většině případů ruší poslech rozhlasu, je známo; méně známé je, jak tomu zabránit nebo alespoň omezit. Praxe stále ukazuje, že buď ochrana proti rušení nestačí, nebo je provedena špatně s hlediska bezpečnostního, anebo obojí. Je třeba si dobře uvědomiti

a) co je rušení vf. složkou symetrickou, co je rušení vf. složkou nesymetrickou a obě potlačit;

b) jaký způsob ochrany voliti pro daný případ;

c) jak účelně připojovati hotové ochrany nebo jak je skládati z jednotlivých částí, aby se dosáhlo dobrého účinku s malým počtem součástí a jaký účel mají jednotlivé součásti ochrany.

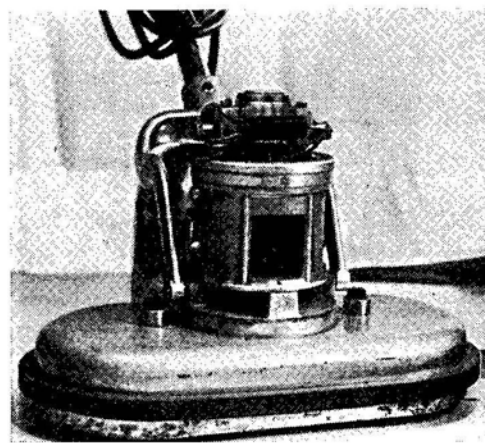
Od místa vzniku rušení (kartáčů), šíří se obě složky rušení — symetrická i nesymetrická — podél vedení do sítě a dále do okolí. Část rušící energie je sice také vyzářena přímo do okolí rušícího stroje, ruší však jen v jeho nejbližším sousedství; v ojedinělých případech, při špatně provedené ochraně, přenáší se vyzářené rušení indukcí opět do vedení a šíří se dále do sítě. Složku symetrickou představuje vf. rušící energie, šířící se do vedení a proudící kondensátorem, jehož polepy jsou vodiče sítě navzájem proti sobě. Chceme-li ji zneškodnit, vytvoříme jí umělou a snazší dráhu kondensátorem přímo u zdroje, t. j. na kartáčích stroje. Tímto vf. zkratem zabráníme, aby se tato složka šířila do okolí. Složku nesymetrickou tvoří rušící energie, šířící se po vodičích sítě a proudící z nich jejich kapacitou k zemi a zemí zpět na kostru zdroje. Zneškodnění této složky provedeme jako v předchozím případě, t. j. umělou kratší cestou tak, že mezi síť a kostru vložíme kondensátor a vytvoříme i pro tuto složku vf. zkrat. Síla rušení ovšem závisí na zdroji (stavu kolektoru a kartáčů), zatím co dosah šíření je závislý na vlastnostech sítě. Je tedy nasnadě, že vrchním vedením sítě bude rozváděna rušící energie do větší vzdálenosti, než vedením sítě kabelové.

Má-li být pro určitý případ volen způsob ochrany, je třeba nejprve zjistiti, je-li kostra stroje uzemněna či nikoliv, nebo není-li snad kostra nulována. Je třeba upozorniti, že pojmem nulování kostry je míněn ten případ, kdy zemnicí neboli nulový vodič je zároveň vodičem síťovým, takže pře-

rušení vodiče zemnicího, má za následek přerušení dodávky proudu. Tento případ nesmí býti, jak se někdy děje v praxi, zaměňován s tak zv. „nulovanými instalacemi“, kde třetí kolík u zásuvky je, anebo lépe, má být uzemněn. Tento „nulový“ vodič může být z jakýchkoliv důvodů přerušen, aniž do dávká proudová ustane. Tohoto vodiče může být použito jako ochranného vedení nebo uzemnění pro přenosné stroje, není však zcela bezpečný (může být přetržen).

Základní způsob potlačení složky symetrické jest připojení kondensátoru C na obrázku 1.

Velikost tohoto kondensátoru není teoreticky omezena. V praxi však není třeba, zvláště u malých strojů, používat kapacit C zbytečně velikých. Jen v ojedinělých případech bude třeba skutečně velkých hodnot. Zpravidla u větších strojů. V tom případě, iakmile velikost kondensátoru C volíme řádu 1 μF , jistíme se proti probití tohoto kondensátoru ohmickým odporem asi 3 M Ω , připojeným ke kondensátoru C paralelně. Eventuální špičky náboje nedosáhnou pak výše pro kondensátor nebezpečné. Tímto způsobem je odstraněna jen symetrická složka. Připojením bezpečnostního kondensátoru b ke kostře na obr. 1 se potlačí nesymetrická složka. Vf. zkrat pro symetrickou i nesymetrickou složku můžeme vytvořiti bezpečnostními kondensátory b podle obrázku 2. Kapacita těchto bezpečnostních kondensátorů nemůže být neomezeně velká, je omezena ustanoveními předpisů EŠČ o ochraně rozhlasu před

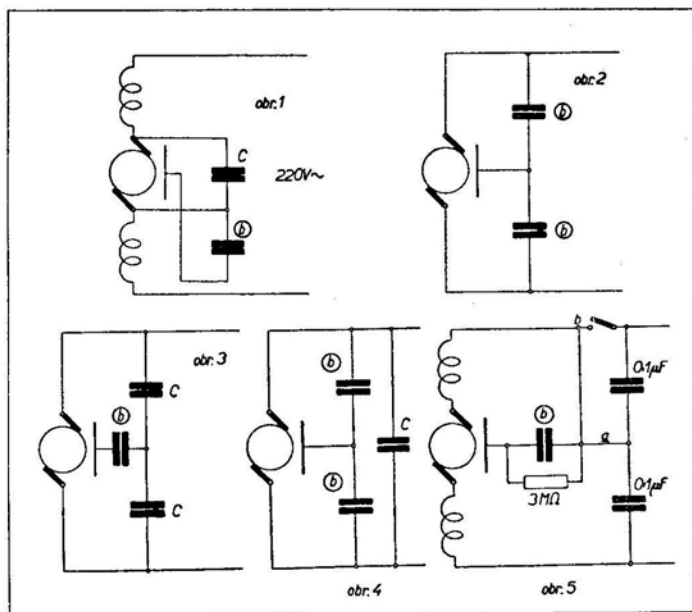


Umístění ochranného kondensátoru na kostře elektromotoru leštiče parket.

rušením. Nevýhoda zapojení podle obr. 2 je ta, že omezenou velikostí kondensátorů b nemůžeme vždy dosti dobře zneškodnit složku symetrickou. Velikost těchto b kondensátorů je různá pro různá napětí a je rovněž jiná pro stejnosměrný či střídavý proud; mění se také podle toho, je-li stroj stabilní či přenosný, kostra neuzemněna či uzemněna nebo nulována. Hodnoty jsou uvedeny podrobně v nových předpisech EŠČ o ochraně rozhlasu před rušením.

Na obrázku A je zachycen leštič parket, opatřený ochranou. Jeho ochrana má schema podle obrázku 1 ($C = 0,07$ mikrofaradu, $b = 0,0025 \mu\text{F}$). Původně jeho ochrana byla provedena podle obrázku 2, avšak místo bezpečnostních kondensátorů byly připojeny kondensátory o kapacitě 0,2 μF . Toto zapojení je vadné po stránce bezpečnostní. Bezpečnostně nevyhovuje proto, že kapacita 0,2 μF mezi kartáči a kostrou při 220 voltch střídavých je nepřijatelná. Ještě lepší způsob by byl buď podle obráz-

Různé způsoby, jak zapojovati ochranné kondensátory ke elektromotorům. Značku bezpečných kondensátorů b v kroužku uvádíme v textu z technických důvodů jen jako b.



ku 7, nebo podle obrázku 8. Oba poslední způsoby mají podobný účinek, jako zapojení na obrázku 1, v některých případech odstraňují však lépe nesymetrickou složku. Toto jsou základní schémata, která je možno rozvádět a kombinovat různě, je však třeba při tom dbát vždy účelnosti. Kromě toho je třeba dbát, aby při paralelním zapojení kondensátorů (b) součet jejich kapacit nebyl větší, než hodnota předpisu ESC dovolená pro bezpečnostní kapacitu v tom případě.

Mnozí bývají na rozpacích, odkud začít s montováním ochrany. Počínáme vždy od rušícího zdroje, t. j. od kartáčů, a postupujeme směrem od nich za magnety, spouštěč, k síti, ať jde o kombinaci kteroukoliv. Má-li být opatřen ochranou stroj, jehož spouštěč je častěji v činnosti, je třeba i tento spouštěč opatřit ochranou (příklad: elektr. šicí stroj, zubní vrtáčka atd.). Je známo, že se tak děje tak zv. zhášení obvodu, t. j. kondensátorem spojeným v serii s odporem. Kondensátor bývá volen dosti velký, odpor zase malý. Je třeba dbát opatrnosti při volbě kapacity tohoto kondensátoru, aby nebyl při střídavém proudu zvolen tak velký, že by propouštěl takový proud, kterým by se stroj mohl naprázdno roztociť. Velmi dobrou kapacitní kombinaci tvoří zapojení podle obrázku 5, při kterém bývá také napáčeno hodně chyb. Je to blok dvakrát $0,1 \mu F + (b)$ kondensátor $5000 \text{ pF} + 3 \text{ M}\Omega$. Protože jde v tomto případě o stroje, u nichž dochází k častému dotyku obsluhujících s kustrou, bývá paralelně k bezpečnostnímu kondensátoru připojen odpor řádu $3 \text{ M}\Omega$, aby byla možnost sebe-menšího dotyku zredukována na nejmenší míru. Chyby v zapojení jsou zavinovány zpravidla nedostatečnou péčí při vyhledávání jednotlivých konců a pak falešným připojením. Je třeba vždy bezpodmínečně dbát toho, aby střed kombinace, t. j. bod a na obrázku 5 byl vždy připojen na přívod proudu od spouštěče k motoru, t. j. v bodě b na obrázku 5.

Rovněž bývá mnohý zájemce na rozpacích, kdy má volit ochranu s pojistkou a kdy bez pojistky. U menších strojů, které jsou na síti zajištěny pojistkou o malém počtu ampérů, kde nezáleží tolik na tom, aby nebyl stroj proražením ochrany proti rušení z provozu spálením síťové pojistky vyřazen, volíme ochranu bez vmontované pevné pojistky. U větších strojů, kde je síťová pojistka o větším počtu ampérů a kde záleží na tom, aby stroj při přebíhání ochrany nebyl vyřazen z provozu, volíme ochranu s vmontovanou pevnou pojistkou. (Při spálení této tavné pojistky motor opět ruší).

Jos. Charvát.

Z redakce

Pan Josef Hrubý, Praha XIX., Letenská 18, nechť si vyzvedne plánek v redakci.

X

Prosíme pana Jiřího Brabce, který na svůj dotaz nenapsal adresu, aby nám ji dodatečně sdělil, abychom mu mohli odpovědět.

X

Zájemci o soustruh, popisovaný v loňském ročníku t. l., naleznou v nejbližších číslech návod na důkladnější provedení křížového suportu a egalizace, čímž bude popis tohoto cenného stroje pro domácí dílnu ukončen.

X

Obvyklou hlídku „Obsahy časopisů“ museli jsme pro nedostatek místa v tomto čísle vypustit. Čtenáři ji najdou nezkrácenou v příštím čísle našeho listu.

X

Redakce a vydavatelství „Radioamátér“ s lítostí sděluje předplatitelům, že slíbené překvapení, které je mělo odměnit za trvalé přátelství a důvěru, věnovanou našemu listu, je třeba z technických příčin odložit na pozdější dobu.

ZÁKAZ DODÁVKY

ČESKÝCH ČASOPISŮ ŽIDŮM

Svaz nakladatelů denních listů a jiných periodických časopisů v Čechách a na Moravě upozorňuje, že se Židé vylučují z odběru českých novin a časopisů. Je tedy zakázáno doručovat Židům české noviny a české časopisy všeho druhu donáškou, poštou neb jakýmkoliv jiným způsobem a rovněž je zakázán prodej novin a časopisů Židům v prodejních kioscích nebo pouličními prodáváči (kameloty). Pokud Židé mají některé noviny nebo časopisy předplaceny, musí jejich dodávka být zastavena ihned, jakmile se předplatné končí, nejspíše však koncem ledna 1942. Každé neuposlechnutí tohoto zákazu bude stíháno a jmenovitě bude stíhán každý Žid, který by se pokusil toto ustanovení jakýmkoliv způsobem obcházeti.

K předchozím čís'lům

Jednoduchý voltmetr, č. 1/1942.

V seznamu součástí je u V3 chybně uvedeno AM11 místo správného AZ11.

Úsporná dvoulampovka, č. 1/1942.

Zhavicí napětí elektronek UF21, UBL21 a UY21 je 12,6, 55 a 50 V místo chybně uvedených 20, 50 a 50 V. Rozdíl součtu hodnot správných a chybných je však jen 2,4 V, nemá vlivu na činnost a všechny ostatní hodnoty zůstávají v platnosti.

O vysilačích normálních kmitočtů, č. 1/1942.

Ve schématu multivibrátoru fy RCA mají být kondensátory o hodnotách 20 a 5 až 35 udány v pF. — V seznamu součástí k našemu přístroji chybí údaj R2 - 1 kΩ.

Prodej - Koupě - Výměna

Koupím přesný, mechanický soustruh, točná délka 50 až 75 cm, dle možnosti s elektr. pohonem. Popis s udáním ceny zašlete na adr.: V. Brabec, elektro, Uh. Hradiště.

Prodám lampy: A441N za K 50,—, A409 za K 25,—, B406 za K 25,—, podst. amplion za K 30,—, nový potenciometr 0 03 MΩ za K 20,—. Bedřich Kolman, Lipov 148 (Morava).

Prodám: chasis se stupn. konden. a trafo, ampl. Telef., různou radio-literaturu, koupím moder. radiokřívku a časopis „Radio amatér“ roč. 1936-7 a 8. Burian, Kunratice u Prahy 22.

Koupím amer. el. „19“ a „56“ a perm. magnet z dynamiku. V. Blažek, Světlá n./Sáz. č. 167.

Koupím silnější navijedku a lampu 25Z5. Jos. Terbr, pošt. úředník, Kvasiny, Čechy.

Koupím starší voltmetr nebo ampérmetr po případě i miliampérmetr, anebo jiný měřicí přístroj, též starší zachovalé radiosoučástky. Jiří Vavříček, Libochovice n. Ohří, Havlíčkova ulice 300.

Koupím úplný IX. ročník RA. Vojtěch Navrátil, Praha VIII, Prosecká 1911.

Koupím zachov. ročník 1938 RA, růz. i cizí odbor. literaturu. Udejte cenu a název.

Prodám amer. 6N7 a Pal. duo v mos. krytu. Nabídněte cenu. Jar. Roth, Písek, Na Spravedlnosti č. 20.

Prodám sváz. ročníky RA XVII—XX. Nabídněte cenu! S. Salač, Zálezlice p. Chlumín.

Koupím nový bezvadný kond. Philips 4446 za K 70,—. J. Snížek, Brno, Roseggerova.

Koupím č. 12 ročn. 1938 RA za K 7,—, neb vyměním za 10 ročn. 1939. L. Dvořák, Hoštice, p. Sudoměřice na dr. Hlav.

Koupím č. 5 ročn. 1938 RA za K 20,—. P. Hrk, Wien 9, Müllnergasse 6/9.

Koupím tyto sešity RA: Č. 4 a 5 r. 1933 č. 10, 11 a 12 r. 1934 a č. 11 a 12 r. 1938. Radiozávod Jan Pelikán, Batelov 139.

Za videňský RA, č. 4, ročn. 1938, č. 11 a 12 ročn. 1941 dá po K 20,— a koupí bezvadnou navijedku, lupenkář. stroj a wattmetr (popište): Thamm-Frič, Plzeň, Petáková 6.

Prodám úpl. váz. roč. RA: IX, X, XI, XII; dále neváz. úpl. roč. XV, a č. 9, 10 roč. 1939, 4 a 10 roč. 1940, vše za K 200,—. František Kleš, Hradec Králové, Střelecká ul. 578.

Řídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává Orbis, tiskařská, nakladatelská a novinářská společnost akciová v Praze XII, Schwerinova 46; tel. *519-41; 539-04, 539-06. — Redakce a administrace tamtéž.

„Radioamátér“, měsíčník pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně, vždy první středu v měsíci (změna vyhrazena). — Cena jednotlivých výtisků je K 5,— i s poštovným. — Předplatné na půl roku K 30,—, na celý rok K 60,—; do Říše na půl roku K 32,50 a na celý rok K 65,— i s poštovným.

Číslo účtu u poštovní spořitelny 10.017, název účtu Orbis a. s. Praha XII; v místě pro bezpl. sděl. zůst. dat uveďte: „Předplatné Radioamátér“.

Otisk v jakékoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. — Nevyžádané příspěvky se vracejí, jen je-li připojeno zpětné poštovné. — 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.

PŘÍŠTÍ ČÍSLO VYJDE 4. BŘEZNA 1942.

Několik poznámek ke krystalovým přenoskám

Když se zadíváme na frekvenční křivku krystalové přenosky, pozorujeme, že v rozsahu nižších frekvencí jest pozvednuta v rozsahu střední frekvence, probíhá přibližně lineárně a pak klesá s přírůstkem vyšších frekvencí. Výstupní napětí, které dává při 60 Hz až 11 voltů, klesá při nízké frekvenci až na 0,5 voltu. Prakticky se to projeví tím, že hluboké tóny jsou krystalovou přenoskou ohromně zesilovány, kdežto vyšší jsou zesilovány poměrně méně. Abychom docílili více méně stejnoměrné reprodukce všech slyšitelných frekvencí, musíme v moderních zesilovačích nebo radiopřístroji vypnouti tak zvané zdůraznění basů a potenciometr tónové clony nastaviti na nejsvětlejší reprodukci. Avšak i tehdy pozorujeme ještě jakési temné dunění, které se projevuje rušivě při poslechu gramofonových desek. Obzvláště je toto dunění patrné tam, kde jsou jak gramofon, tak i zesilovač a reproduktor umístěny v jedné skřínce, takže veškeré součástky jsou akusticky velmi blízko u sebe a i mechanicky jsou mezi sebou těsně vázány. Tím se stane, že chvění gramofonového motoru a někdy i chvění membrány reproduktoru se přenesou na krystalovou přenosku a jelikož většinou se nalézá v rozsahu od 30—100 Hz je toto mechanické chvění přenoskou velmi silně zesíleno a projevuje se rušivě při reprodukci.

Firma Bartoš a spol. přináší na trh novou piezo-elektrickou přenosku, která je vyrobena na novém principu a proto nevykazuje výše uvedené nedostatky. Tato krystalová přenoska je vyrobena na principu torsním a krystalový segment v ní je namáhán nikoliv, jako obvykle, na pohyb, nýbrž na torzi, čímž se docílí menšího zesílení hlubokých tónů a tím vyrovnání frekvenční křivky.

Tato nová přenoska vykazuje citlivost poněkud menší, 2,5 voltů, avšak toto napětí zůstává skoro stejnoměrně v rozsahu všech slyšitelných frekvencí. Nová krystalová vložka je také menší a lehčí a tím přispěje k menšímu opotřebení gramofonových desek, což je obzvláště v dnešní době velmi důležité.

Bartoš a spol., Ing. C. V. Koval.

Zde odstříhněte!

ADMINISTRACE „RADIOAMATÉRA“

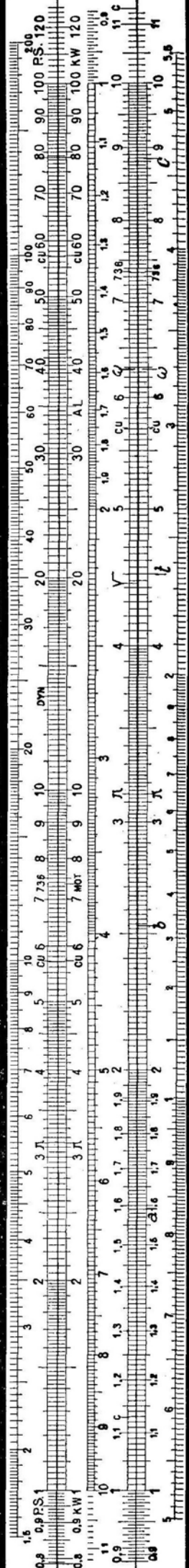
PRAHA XII, SCHWERINOVA 46

Přihlašuji se za předplatitele měsíčníku „Radioamatér“ (od 3 čísla). Pololetní předplatné K 30,- (v Říši K 32.50) poukážu složenkou, kterou mi zašlete.

Jméno _____
povolání _____
přesná adresa _____

LOGARITMICKÉ PRAVÍTKO A TABULKA UŽITEČNÝCH ÚDAJŮ (viz článek o podstatě a použití na str. 24 a 25 v tomto čísle). Týž otisk tabulky a pravítka na kartoně k amatérskému zhotovení lze objednat v redakci t. l. za K 6,-, při současně objednávkce více kusů za K 5,- (předplatitelé K 5,- a K 450).

STŮPNÝ TRANSFORMÁTOR VÝKON: $W_2 = E_2 \cdot I_2 = U_2 \cdot I_2$ <i>(z naší soustavy veďte)</i> PRŮJEM: $W_1 = I_1 \cdot U_1$ $I_1 = \frac{W_1}{U_1}$ $I_2 = \frac{W_2}{U_2}$ PROBĚH JADRA: $q = (1 + 2) \cdot \sqrt{W_1}$ $n_1 = 45/g$ POČET ZAVÍTŮ NA JEDEN VOLT: $N_1 = 0,92 \cdot \sqrt{W_1}$ $N_2 = 0,92 \cdot \sqrt{W_2}$	TAHULKA DIELEKTRICKÝCH KONSTANT: Vzduch, vakuum — 1; celulóza — 7,5; kaštan — 2,8; křemen — 40; kondenz. C — 80; kámen — 6,5; tavený křemen — 42; myslavka — 8; prytlec (kaštan) — 2,5; trestit (kaštan) — 2,5; trestit — 1,5; bačkait — 4,5 + 7; obout — 2,5 + 3,5; papír — 2,1 + 3,5; parafin — 1,8 + 2,4; alida — 4,2 + 6; idak — 3 + 4,1 RESONANCE: Vzhľad k resonancii kondenzátoru, kapacitová indukčnost: KAPACITA DESKOVÉHO KONDENZÁTORU: $C = 0,0885 \cdot A \cdot d$ <i>(A — plocha dielektrika mezi elektrodami v cm², d — tloušťka dielektrika v cm, ε — dielektrická konstanta)</i>	JALOVÝ ÚPŮR TLUMIVKY: $A_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$ <i>(L — inductance)</i> POČET ZAVÍTŮ NA JEDEN VOLT: $N_1 = 45/g$ POČET ZAVÍTŮ NA STRANĚ PŘÍMÁRNÍ: $N_1 = 0,92 \cdot \sqrt{W_1}$ $N_2 = 0,92 \cdot \sqrt{W_2}$	PROJEKT DRATU PRO DANY PROUD I: VÝKON: $W_2 = E_2 \cdot I_2 = U_2 \cdot I_2$ <i>(z naší soustavy veďte)</i> PRŮJEM: $W_1 = I_1 \cdot U_1$ $I_1 = \frac{W_1}{U_1}$ $I_2 = \frac{W_2}{U_2}$ PROBĚH JADRA: $q = (1 + 2) \cdot \sqrt{W_1}$ $n_1 = 45/g$ POČET ZAVÍTŮ NA JEDEN VOLT: $N_1 = 0,92 \cdot \sqrt{W_1}$ $N_2 = 0,92 \cdot \sqrt{W_2}$	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny TLUMIVKA PRO VÝŠKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; N — počet závitů, $3R$ — magnetická odpor jedné závitoviny	TLUMIVKA PRO NÍZKÝ KMITOČET f, měřeno proudem (toky I transformátor): INDUKČNOST: $L = 12,56 \cdot N^2 \cdot 10^{-7}$ L — inductance v henry; <
---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--





MÁ NA SKLADĚ KAŽDÝ ODBORNÝ RADIOZÁVOD

VÝHRADNÍ PRODEJ: TUNGSRAM, SPOL. S R. O., PRAHA II

Z MINULÝCH ROČNÍKŮ

RADIOAMATÉRA

možno v administraci ještě obdržeti v menším počtu výtisků:

Ročník 1937 úplný (12 sešitů)

Z ročníku 1938 sešity č. 1, 4 a 9

" 1939 " č. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 a 12

Ročník 1940 úplný (12 sešitů)

Z ročníku 1941 sešity č. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 a 12

Jeden sešit r. 1937-1940 účtujeme za K 3.50, r. 1941 za K 4.50 a příplatek K 1.- na poštovné a balné.

Upozorňujeme, že jednoduché inserty, jimiž se hledají nebo nabízejí rozebraná čísla, uveřejňujeme v rubrice „Prodej - koupě - výměna“ za zlevněnou sazbu K 6.50.

Původní desky bez vyraženého ročníku na hřbetě (tedy vhodné pro kterýkoli ročník) zasíláme za K 15.- za kus i s poštovným.

Volné archy přílohy Ing. Mir. Pacáka „PRAKTICKÁ ŠKOLA RADIOTECHNIKY“, která vychází od č. 12 1940, nemáme až na první arch (str. 18); účtujeme jej 50 hal. Další archy dodáváme jen s celými sešity.

Objednávky vyřizuje po úhradě ceny předem buď v poštovních známkách nebo bílancem složenkou na účet Pošt. spořitelny Praha č. 10017 (název účtu „Orbis“, a. s. Praha XI.).

ADMINISTRACE MĚSÍČNÍKU „RADIOAMATÉR“,
PRAHA XII, SCHWERINOVA 46.



PIEZO

elektrické přenosky

PIEZO

elektrické vložky k přenoskám

krystalové mikrofony

vložky ke krystalovým mikrofonom

speciální součástky pro radio

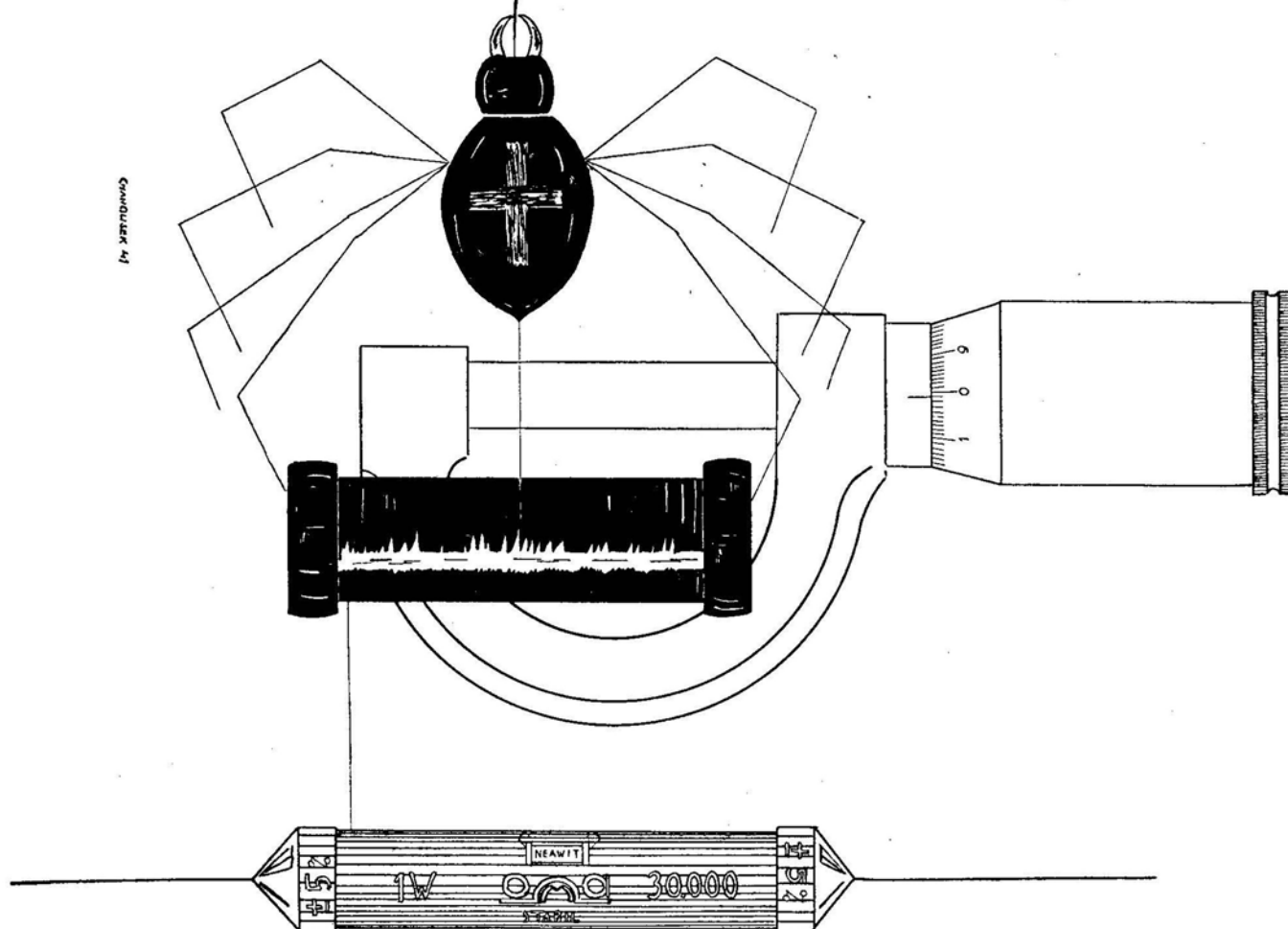
mikrofonní kabel

BARTOŠ A SPOL.

PRAHA II, VODIČKOVA 19

V NOVÉM ROCE, NOVINKU V ODPORECH

ema



Skutečný odborník žádá kvalitu a přesnost

V tomto ohledu vyhovují jedinečně odpory OMA-Neawid-Stabil

Po prvé na zdejším trhu přinášíme vinuté odpory od 1 W

Od 1. ledna žádejte ve všech solidních radi-závodech
odpory: **OMA-Neawid-Stabil** (s pavoučkem)

Přesto, že tolerance jest maximálních 5% a tolerance nestoupá při zvýšené teplotě,
ceny odporu jsou:

1 W	5-60 K	do 30.000 ohm
3 W	6-80 K	do 50.000 ohm
6 W	8 — K	do 50.000 ohm

Tyto prvotřídní výrobky v radiooboru přináší

OMA

KAREL CHAROUSEK