

### OBSAH

Z domova a z ciziny . . . . .	182
Radiové časové signály . . . . .	184
Stabilita zesilovačů s neg. zpětnou vazbou . . . . .	186
Diagram pro výpočet válcových cívek . . . . .	187
Přístroj na zkoušení elektronek . . . . .	188
Nová zapojení . . . . .	190
Měření kapacity suchých článků . . . . .	192
Stabilní oscilátor . . . . .	193
Páskový mikrofon . . . . .	194
Přenosný superhet na baterie . . . . .	198
Universální superhet . . . . .	199
Přenosný negadyn . . . . .	200
Prázdňinové čtení pro gramofily . . . . .	202
Krystalka bez ladicího obvodu . . . . .	204
Žeň z dotazů . . . . .	205
Nejmenší zesilovač . . . . .	206
Z redakce, Z naší pošty, Nové knihy, Obsahy časopisů, Koupě-prodej-výměna . . . . .	206—208
Knížní příloha: Měření v radio-technice, standardy odporu . . . . .	189—192

### Chystáme pro vás

Magnetovací stroj • Pomocný vysílač 60 až 300 Mc/s • Drobný zesilovač napětí se ziskem 350, do 100 000 c/s • Pěstování a zpracování piezoelektrických krystalů.

### Plánky k návrhům v tomto čísle

Páskový mikrofon, otisk původního výkresu v měřítku 2:1 za 20 Kčs • Přenosný negadyn, otisk stavebního plánu ve skutečné velikosti spolu se schématem a náčrtem kostry za 15 Kčs zasílá redakce t. l. • Spolu s obdávku pošlete příslušnou částku ve známkách nebo bankovkách a připojte 2 Kčs na výlohy se zasíláním. • Na dobírku nebo se složenkou nelze plánky posílat z technických důvodů. • Prodej plánek a technické porady v redakci jen v pondělí až v pátek od 14,00 do 15,30 hodin.

### Z obsahu předchozího čísla

O zpoždovacím vedení • Zajímavá zapojení • Stabilní oscilátor. • Studie vazby s antenou • Potenciometr k ecjchování voltmetrů • Třilampovka na baterie • Časový spínač • O papírových kondensátorech • Pistolové pa-jedlo atd.

PŘÍŠTÍ ČÍSLO VYJDE

1. z á ř í 1948

Výstava, která zabírá celé jedno výstaviště PVV, a jejíž katalog s nejstručnějším popisem exponátů by vydal slušnou knížku, je v následující zprávě zachycena jenom tak, jak nám to dovoluje vyměřené místo. Ačkoli jde o věc, která nás všechny živě zajímá, je toto omezení omluvitelné; jen málokdo nechal si ujit příležitost k zhlédnutí výstavy při osobní návštěvě. Z téže příčiny vynecháváme úvahu o významu takového podniku, o potřebnosti radiotechnického musea, které by soustředilo unikáty skoro zázrakem vy-pátrané a uchované, poznámky na okraj výstavy o zajímavostech spolupráce kumš-týřů a techniků, z jejichž usilovného a nejednou zaměněného snažení výstava vznikla.

Začíná se u přístrojů, s nimiž jsou spjaty počátky našeho rozhlasu: nejstarší mikrofon z telefonní vložky s rukověti, který sloužil jak pro hlášení, tak pro vysílání reprodukováné hudby ze skříňkového gramofonu. Další je vícenásobný mikrofon Huthův, první kmitočtové modulovaný vysílač ve střední Evropě, totiž kondensátorový mikrofon, který při dopadu zvuko-

vých vln změnami kapacity rozlaďoval oscilátor. Vedle jsou mohutné kondensátorové mikrofony na neměnných stojanech, jeden z nich vestavěn do parabolického zrcadla; byl určen ke snímání zvuku na dálku. V témž stánku jsou pomocná zařízení pro přenosy, mikrofonní zesilovače, elektrodynamický reproduktor 150 W s membránou z palmové dýhy, který v dobách svého použití „ozvučel“ kilometrové oblasti a byl vestavěn do velkého světloletu. Také nejstarší reproduktor veřejného rozhlasu, který hrál před lety s budovy Orbisu v tehdejší Fochově třídě, a nad jehož anglickou značkou „Amplion“, kroutí návštěvníci hlavou, nechápajíc, proč je nutné tak zřejmé označení, když to beztak každý pozná.

Zatím jsme prošli do sousedního stánku, věnovaného vysílačům. Jako vzácná památka je tu nejstarší vysílač Čs. rozhlasu ještě z Kbel, Huthův telegrafní a telefonní přístroj. V sousedství je půlkilowattový strašnický vysílač, o němž byla zmínka v předminulém čísle, ukázky vysílačů odbojových různého původu a při vši improvizaci neobyčejně důmyslných úprav, jimž tvoří protějšek hledací přístroje německé policie. Neobyčejným exponátem jsou zbytky zařízení inženýra Formise, který pohnutým způsobem zahájil historii odbojového využití radiotechniky. Závěr tvoří reprezentativní ukážka přístroje modernějšího, 250wattový vysílač s kmitočtovou modulací n. p. Tesla.

Následující stánek, věnovaný vývoji přijímačů, má neodolatelné kouzlo zejména pro přímé účastníky tohoto vývoje, ať to byli posluchači nebo radioamatéři. Přehledka je to bohatá. Z historických památností je zde přijímač, jehož používal

president Osvoboditel, dále přístroj, který bezdrátovou cestou přinesl do mladického Československa zprávy z jednání o mírové smlouvě r. 1918, ale sledáme se tu s přístroji zcela moderními, ba i se vzorky, které naši konstruktéři chystají pro příští léta. Co však radioamatéra zaujme nejplněji, to jsou vzácné a dnes unikátní doklady činnosti vlastní: od krystalek nejrozmanitějších druhů, dokonce ilegálních, z doby, kdy svitek instalačního drátu

(podobně jako o dvacet let později), zakládal spolehlivý nárok na ubytování za mřížemi, až po svépomocnou výrobu kondensátorů a efektních cívek, připomínajících krajku tenerifu se všemi varietami dávátipu i využití. Jsou tu první do- vážené přijímače s elektronekami, které dnešní posluchač stěží za elektronky uzná, a jež ve spojení s nezbytnými bateriemi, antenou takřka vysílací a trych- ýřovým amplicionem stály tehdejšího posluchače tolik jako v oné době okrouhle padesát tisíc vajítek. A to nemluvíme o krystalce s mikrofonním zesilovačem,



## Jubilejní VÝSTAVA ROZHLASU

o prototypch přístrojů tvoren dávno zaniklých, o staničních dc-nících (tehdy si je posluchači psali, protože chytit pořad jen trochu exotický bylo jako najít v březnu statný kříbek), o kondensátoru s dvěma statory, které na rozdíl od jiných byly také otočné, o nej-různějším odklápečích na voštinové cívky, o první sílové elektronece a vůbec o řadě výrobků naší Elektry, jejíž spolupracovník tu již také psal o své práci, a o jiných věcech, na něž reportér, nabitý do-jmy, prostě zapomněl. Nelze se však nez-mínit o ukázce zařízení, s nimž byl na-hrazen obsazený rozhlasový dům v květnové revoluci: elektrický gramofonový stroj s deskou, jaký má většina posluchačů, mikrofon a skrovné příslušenství, a k tomu hlasatel a vysílač. Kromě obou posledních je tu prostředí revolučního studia věrně zpodobeno a přes klid a ci-vilnost vyvolává živou představu oněch pohnutých dnů.

Skutečný vysílač je tu však také, tak jak jej vyrobila Radioslavia pro Slovensko, a je to statný reprezentant o výkonu 120 kW v anteně. Zabírá se svým řídícím stolem značnou část trojice pavilonů, věnovaných vztahu rozhlasu a posluchačů. Zdařilá, pro technika snad až příliš lyric-ká výzdoba nepochybne tu okouzluje ná-vštěvníky z kruhů nejmladších posluchačů. Také zde je lze vidět i slyšet mnohé: přístroje pro záznam zvuku, blatnerfony s páskem ocelovým, magnetofony pro studio i reportáž s páskem kysličníkovým, tónový generátor, jimž si mohou ověřit, jak vysoké tóny ještě slyší, dávátipné zá-znamové zařízení, do něhož lze deset vte-řin mluvit a v zápětí naslouchat sám sobě. — Ze součástek jsou tu vysílací elektronyky s anodami, chlazenými vodou, dále antenní cívkový obvod, který má vinutí z trubek a rozměry třicetkrát větší než nejvzrostlejší cívka z přijímače.



Československá veřejnost po prvé posuzuje televizní obrázek přístrojů, které vyrobili naši technické. (Snímek z Jubilejní výstavy rozhlasu.)

Proti stánku, v němž n. p. Tesla vystavuje své výrobky, většinou známé z jiných příležitostí, je vestavěn zemní reproduktor, jeden z těch, které právě hlaholí na sletišti. Na štěstí a na neštěstí je ze zvukem v této výstavě jednáno šetrně, a proto tu byl, pokud jsme mohli posoudit, převážně přednes příjemný, nikoli však hlučný. Po té stránce je výstava rozhlasu lekcí výstavám veletržním, kdy tomu bylo zatím právě opačně. Proto jsme však nemohli ani posoudit, co takový podzemní reproduktor dokáže, když se rozkřikne naplno.

Jeden stánek byl věnován amatérství dnešnímu a dělí se o něj Čs. amatéři vysílací s Čs. radiosvazem. Středem výstavy ČAVu je klubovní vysílací v činnosti, což se stává tradicí radiotechnických výstav; radiosvaz předváděl řadu amatérských přijímačů, a zařízení, kterým propagoval televizi už před válkou prof. dr. J. Šafránek. Také čs. gramofonové závody byly na výstavě zastoupeny.

Expozice zahraničních rozhlasových společností, polské a maďarské, byly vydekorovány vkusnými obrazovými dokumenty, názornými diagramy a jinými údaji. Technické složce je věnováno poměrně málo.

Vedle technických stánků jsou hlavním středem zájmu návštěvníků dvě věci. Především rozhlasové studio s příslušenstvím, kde vzniká denně nový improvizovaný pořad v těsné součinnosti s návštěvníky. Pokud lze soudit ve chvíli, kdy je třeba odevzdat rukopis, kdy však výstava trvá teprve třetí týden, těší se styl tohoto třetího vysílání živé přání návštěvníků i posluchačů doma. Výsledky, které přinese studium vztahů a příčin této obliby, budou nepochybně z nejčennějších zisků výstavy rozhlasu. Organizátoři nám vyprávěli o téměř drastických projevech zájmu návštěvníků, na něž dopltila skla i mikrofonní kabel studia ve dnech největší návštěvy; je to nicméně dokument vřelého vztahu a zájmu, jaký je věnován málo které instituci veřejné.

Druhá část obdivu návštěvníků patří televizi, která se tu po prvé zjevuje československému divákovi. Z pilné práce Vojenského technického ústavu, o níž jsme přinesli zprávu v květnovém čísle, jsou předvedeny slibné výsledky, i když snad obecenstvo, očekávající vědomě či nevědomky podobnost s dnešním stavem předvádění filmového, je poněkud překvapeno malými rozměry obrázků. Když však v oslňujícím světle divadelních reflektorů zasedne skupina dětí před objektivu sní-

mací kamery a jejich tváře i hlasy můžete sledovat o kus dál na stínítku některého ze tří přijímačů, neubráníte se vzrušení nad tímto počátkem rozvoje nového rozhlasového odvětví, které už dnešní výsledky závazně přislíbují. P.

### Československý amatér vysílací hovoří s Lake Success

Dne 17. května bylo oficiálně zahájeno vysílání radiové stanice Klubu amatérů vysílací ze sídla generálního sekretariátu Spojených národů, o němž jsme přinesli zprávu v letošním únorovém čísle na str. 32. Prvního vysílání se zúčastnil předseda Mezinárodní radiové amatérské unie G. W. Bailey a zástupcové gen. sekretáře Adrian Pelt a Benjamin Cohen, kteří pozdravili prostřednictvím této stanice všechny amatéry vysílací na světě.

Několik dní před tímto oficiálním zahájením se podařilo československému amatéru Rudolfu Majorovi z národního podniku TESLA navázat spojení s amatérskou vysílací stanicí v Lake Success a vyměnit pozdravy. R. Major tlumočil pozdravy Čs. klubu amatérů vysílací. Vyřídil také pozdrav, který československým amatérům vysílacům tlumočil generál Stoner z Lake Success. (ČTK-UNIC)

### Slyšeli jste TICHŮ?

Tak se ptá článek o nové tiché komoře firmy RCA. (Proc. I. R. E., March 1948, str. 87 A), a hned dodává, že absolutní ticho neexistuje. Pro zkoušky nových reproduktorů a citlivých mikrofonů vystavěly laboratoře jmenované firmy dokonale tichou místnost bez ozvěny, odrazu nebo dozvuku. Množství stavebního materiálu a zvukové izolační látky, které bylo spotřebováno, stačilo by pro 250 obyvacích pokojů. Přesto ticho v místnosti není absolutní. Člověk jednak ticho nemůže slyšet, protože ho ruší šum jeho vlastní krve,

jednak je ticho rušeno šumem molekul vzduchu, narázejících na stěny. Tento „hluk“ se projevuje šumem mnohem většího kmitočtu než je šum krve. Molekulový šum by ustal pouze v prostředí s teplotou absolutní nulou. (Že absolutní ticho není možné, to snad aspoň částečně utěší ty, kdo po něm touží a bydlí na městské křižovatce nebo mají pod okny reproduktor místního rozhlasu.) —rn—

### Amatéri vysílací a televise

American Radio Relay League, organizace amatérů vysílaců v USA, ujmá se svých členů proti obvinění, že způsobí převážnou část poruch televizního příjmu. Konstatuje, že přes polovici vyšetřovaných případů připadá k tíži nedokonalého přijímacího zařízení. V souvislosti s tím připomíná Electronics ve svém květnovém čísle sled závažnosti a početnosti zjištěných příčin těchto poruch: diathermické přístroje, vysílání s kmitočtovou modulací,

## Z DOMOVA

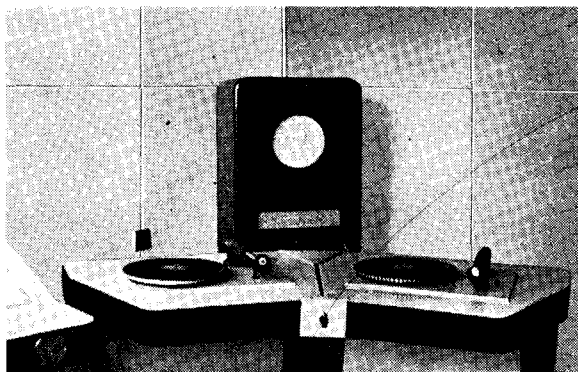
vizařování sousedních přijímačů, amatérské vysílání, poruchy, přenesené do mě části přijímačů, jiné příčiny.

### Nová dielektrika

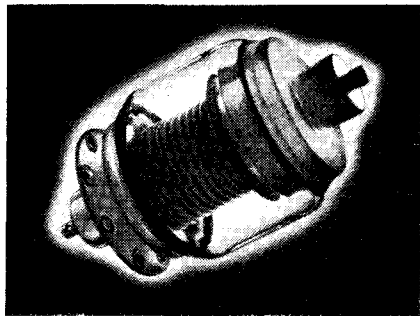
Dosud známá největší dosažitelná dielektrická konstanta pevných dielektrik dosahovala hodnoty 100 (na př. kondensátor C má  $\epsilon/\epsilon_0 = 80$ ). Cleo Brunetti v článku *Printed-Circuit Techniques* (Proc. I. R. E., Jan. 1948, str. 136) uvádí, že se během války podařilo vyvinout v USA dielektrika s konstantou až 10 000. Tato dielektrika se hodí pro větší blokovací a vazební kondensátory v miniaturních přijímačích a vysílacích s tištěnými spoji. Na př. kondensátor o kapacitě 10 nF má jen dva kruhové polepy o průměru 12 mm při tloušťce dielektrika asi 0,5 mm. Technologické podrobnosti o těchto materiálech jsou dosud tajemství; autor článku poznamenává, že se nehodí pro vf obvody, neboť mají poměrně značný ztrátový uhel a veliký teplotní činitel. —rn—

### Pokles cen přijímačů v USA

Jak se dovidáme z časopisu Radio Craft (March 1948, str. 18) ceny přijímačů poklesly od začátku tohoto roku opět asi o 10–20 %. Malý stolní superhet je nyní levnější než před válkou, stojí 9 dolarů (450 Kčs). Je zajímavé, že nové ceny nebyly přijaty hlavně technickou veřejností zvláště příznivě. Obchodníci i opraváři se totiž obávají, že zlevnění bude mít za následek značné zhoršení kvality přístrojů. —rn—



Nová úprava rozhlasových pultů zdejšího původu, která dovoluje skládat je v řadě nebo v oblouku, pro snazší obsluhu. (Z Jubilejní výstavy rozhlasu.)

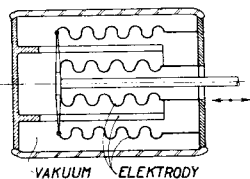


### Proměnné vakuové kondensátory

Při prohlídce ceníku amerických vysílačích stanic překvapí poměrně malé rozměry těchto seriově vyráběných přístrojů. Příčin je řada, jednou z nich je, že američtí konstruktéři používají místo vzduchových skoro výlučně kondensátorů va-

## I Z CIZINY

kuových. Ty snesou při poměrně malých rozměrech značná napětová zatížení a nenastává při nich ve vlhkém nebo prašném prostředí nebezpečí výskoku. Největším výrobcem vakuových kondensátorů je firma Eimac; uvedla začátkem tohoto roku na trh nový typ vakuového kondensátoru jehož kapacita se dá měnit šroubováním jednoho vývodu v mezích 10–60 pF. Jak



je vidět z obrázku, je jeden polep vytvořen ve tvaru válcových „harmonik“ z pružné bronzi, které se šroubovým mechanis-

### Krátké vlny v autoaparátech

Nové přijímače do auta společnosti RCA mají jednak jen obvyklé pásmo středních vln, jednak také vlny krátké. Ne však celý obvyklý rozsah 20 až 6 Mc/s, nýbrž jen dvě pásma, rozestřená na celou stupnici, a to 25 a 31 m. Důvod je zřejmý v tom, že tato pásma mají pro příjem největší význam, a rozestřením se získá snadná laditelnost a větší stabilita.

## RADIO A TELEVISE

na pařížském veletrhu

Pařížský veletrh tohoto roku překonává dřívější počtem vystavovatelů. Radiu a televizi byl přidělen Velký palác (Grand Palais) na Champs-Élysées, kde v harmonickém, přímo luxusním celku vystavuje asi 300 výrobců.

Nenajdeme-li tu převratných novinek, můžeme aspoň pozorovat zdokonalení výroby i vzhledu. Několik firem vyvíjí „tisštěné“ zapojování. — Boj proti poruchám je veden také rámovou antenou, ukrytou ve skřínce přijímače. — Výroba přenosných bateriových přijímačů s použitím miniaturních elektroněk dosáhla americké úrovně. Dosud však se nepodařilo v Evropě vyrobit

baterii 80 V malých rozměrů, jaké se vyrábějí v USA.

Výroba televizních přijímačů dosáhla praktických výsledků. Nejsou tu jen laboratorní zkoušky, nýbrž výroby seriové. Cena je zatím příliš velká (80 000–150 000 frs) za přístroj s obrazovkou prům. 21 cm. — Několik výrobců však dává amatérům možnost ke stavbě televizního přijímače: Veškeré součástky včetně elektroněk a popisu za 25 000 frs (4 franky asi 1 Kčs).

„Réseau des Émetteurs français“ (klub radioamatérů-vysílačů) vystavuje krátkovlnný fonický vysílač, kterým navazuje spojení s celým amatérským světem antenou, umístěnou uvnitř budovy. Návštěvníci mohou sledovat silným reproduktorem, jak amatéři i cizích zemí doslovně „stojí ve frontě“ a čekají na spojení s operátorem. — Radiový průmysl může být spokojen s úrovní výroby. Jen klidnějších hospodářských podmínek v Evropě je potřeba.

Jiří Špánek, Paříž

Náš pařížský dopisovatel doložil svou zprávu sbírkou veletržních prospektů, které podávají zřetelný obraz stavu francouzské výroby. Zjišťujeme z nich, že ve Francii vyrábějí letos jenom superhety, většinou běžných zapojení, cena od několika tisíc do 120 000 franků. Nejdražší jsou ovšem přijímače televizní. Rozmanitost skříněk kovových, lisovaných i dřevěných poskytuje bohatý výběr od forem zcela střízlivých až po tvary dosti vzdálené našemu vkusu. Evropského dopisovatele listu Radio-Craft upoutala na př. stolní lampa s biedermeierovským stínidlem, které kryje žárovku i celý tříelektronkový superhet s reproduktorem. Povšimli jsme si také častého použití plexiglasu k výrobě průhledných skříní nebo jejich částí a ozdob. Ani použití broušených zrcadel k opanceřování skříně nebylo opomenuto.

Zájemce našeho druhu asi rychle přešel do oddělení součástek. Ve stánku fy Laboratoire Industriel Radioélectrique mohl za přijatelné částky koupit tyto soupravy. Multibloc, souprava cejchovaných odporů s příslušnými přepínači a potenciometrem, ve spojení s libovolným měřidlem s otočnou cívkou s výchylkou do 0,5 mA představuje volt-ohm-miliampérmetr s 35 rozsahy (výrobce dodává předtištěné stupnice ve čtyřech velikostech). Pontobloc je měrný reostat, cejchovaný společně s potřebnými odpory, kondensátory, potenciometry a přepínači, vše zapojeno na panelu se stupnicí, takže stačí připojit zdroj a indikátor, a můstek R, C, L a % je hotov. Hétérobloc je tvořen cejchovaným otočným kondensátorem se soupravou cívek, jako základ pomocného vysílače se čtyřmi běžnými vlnovými rozsahy, k jehož stavbě je zapotřebí jen zapojit objímku elektronky, na př. EF6, napájecí část a modulátor. Oscilobloc je podobná stavební jednotka, generátor R—C. Přepínatelný od 50–150—400–1000–2500 a 5000 c/s, se zeslabovačem 0–10 V. Détectobloc je dvoustupňový zesilovač s připojeným magickým okem jako indikátorem nulového napětí na vstupu, pro použití na př. v můstkových zapojeních ke zjištění rovnováhy. Konečně Alimentabloc je napájecí část pro běžné síťové přijímače nebo měřicí přístroje se sít. transformátorem, usměrňovači elektronkou, potřebnými filtry a přepínačem síťového napětí, vše stěsnáno do prostoru 15×15×10 cm. Z těchto stavebních prvků lze několika spoji sestavit základní měřidla, potřebná v opravářské dílně nebo v běžné laboratoři.

Několik firem dodává pomocné vysílače, nf generátory, odporové a kapacitní dekadý, oscilografy, přístroje pro zkoušení elektroněk, elektronkové voltmetry v jakosti (aspoň podle popisů v prospektech) i cenách celkem přijatelných. Jiní výrobci se specializovali na konstrukci cívkových souprav pro přijímače rozhlasové i televiz-

## ELEKTRONIK-RADIOAMATÉR

Čtěte na straně 206!

ni; opět jini dodávají výhradně nf transformátory a tlumivky. Domácí výrobci odporů a kondensátorů bojují stejně jako před válkou se zámožskou konkurencí; několik továren dodává vzory na př. keramických kondensátorů, zavedených během německé okupace.

Zníme se ještě o stupnicích s vitpně řešeným osvětlením vždy jen právě zapojeného rozsahu, o vazebním článku pro nf zesilovací stupně s třístupňovou změnou frekvenční křivky se zdviženými výškami nebo basy, a o několika druhích gramofonových přenosků, jejichž výrobci se nemusí stydět za frekvenční křivku a jiná data v prospektech. Věříme, že ani výrobce, který z gumy, stříbrného drátu a textilní izolace vyrábí vodiče, které lze až trojnásobně natáhnout, nemá nedostatek zakázek, ať je použito jeho výrobků na mikrotelefonní šňůry nebo jako vnitřních anten. —hv—

### Rozhlasové zařízení na sletišti

Z největších úkolů při organizaci XI. všesokolského sletu byla stavba rozhlasového zařízení na sletišti. Při návrhu zesilovací ústředny a příslušenství, které dodal národní podnik TESLA, se postupovalo podle nejnovějších poznatků v oboru zesilovací techniky. Kromě splnění samostatných požadavků dokonale přednesu a slyšitelnosti pracuje celé zařízení s neobyčejnou provozní jistotou.

Rozhlasové zařízení na sokolském stadiu má celkový výkon koncových stupňů 5 kW Z toho je v provozu 2,5 kW, zbytek 2,5 kW je t. zv. tepelná rezerva (tepelná proto, že všechny elektronky jsou stále zahřívány bez anodového napětí), která se automaticky zapojí, vznikne-li porucha v části provozní. Tím je vyloučeno, aby nastalo jakékoli přerušování hudebního doprovodu při cvičení jednotlivých složek. V odpojené části je pak možno provést opravu, případně výměnu jednotlivých koncových stupňů a celek zapojit opět jako tepelnou rezervu.

Další rámy ústředny se skládají z mikrofonních předzesilovačů, linkových a korekčních zesilovačů. K manipulačním stolům jsou svedeny všechny linky deseti použitých mikrofonů. Směšování jednotlivých vstupů je provádějí jako v rozhlase. Přenos hudby, recitací i pokynů pro diváky je z reproduktorů umístěných na tribunách. Pro cvičence je na cvičišti umístěno 50 reproduktorů v zemi, spojených s odvodňovacími kanály.

Tyto zemní reproduktory jsou zapojeny na 15 zvláštních linek, takže je možno i při cvičení udělovat cvičícím pokyny, aniž by byly slyšet v hledišti. Ovládání je možné přímo z náčelnického můstku. Impedanční ochranu reproduktorů obstarává krokový volič, který každých 6 vteřin oběhne linky. Poruchu hlásí ústředně zapojením houkačky a vadnou linku vypne. Zbývající reproduktory postačí ke cvičení.

Napájení ústředny je provedeno dvěma linkami ze dvou od sebe vzdálených síťových rozvodů a zajištěno stále běžícím benzinovým nenabuzeným motorgenerátorem, který se během 3/10 vteřiny automaticky zapojí, je-li přerušena dodávka proudu ze sítě.

Podrobnější popis sletového rozhlasového zařízení přineseme v příštím čísle. J. B.

# RADIOTELEGRAFICKÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

Dr Rudolf SCHNEIDER

**K** velkým pokrokům ve vědě a praxi, které přinesla bezdrátová telegrafie, náleží ne v poslední řadě možnost rozšiřovat ideálním způsobem po celém světě přesný čas. Ještě asi před 40 roky byla znalost přesného času omezena na hvězdárny, kde bylo měření a udržování času úkolem z nejdůležitějších. Hvězdárny oznamovaly čas zájemcům telegraficky nebo telefonicky, v přístavních městech optickými signály. Kdo neměl spojení s hvězdárnou, na př. astronom-amatér, musil si měřit čas sám.

K nejdůležitějším zájemcům o přesný čas patří odedávna lodí na širém moři. Pro ně je znalost přesného času základního poledníku podmínkou přesnosti určení zeměpisné délky a tím také otázku bezpečnosti plavby. Loď na moři i výprava v neznámých krajinách určují totiž zeměpisnou délku svého stanoviště zjišťováním rozdílu mezi místním časem a časem základního poledníku, t. j. poledníku greenwichského. Jeho čas si dříve vezly lodě a cestovatelé s sebou na svých chronometrech. Před odplutím z přístavu zjistily lodě podle optického signálu námořní observatoře chybu svého chronometru a jeho denní chod. Na širém moři nebo v neznámých krajinách se vypočítával pro každý den pravděpodobný čas základního poledníku extrapolací dříve zjištěného stavu a chodu chronometru. Každá nepřesnost v extrapolaci měla nutně za následek nepřesnost ve výpočtu zeměpisné délky. Aby byla tato nepřesnost co nejmenší, vezly s sebou větší lodě až tři chronometry a velmi pečlivě je opatrovaly, stejně jako cestovatelé věnovali svým časoměrům největší péči a chránili je před otřesy. Z toho pochopíme, jaký pokrok pro bezpečnost plavby přinesla bezdrátová telegrafie, když umožnila lodím kdekoli na širém oceánu porovnat několikrát denně chronometry s časovým signálem a tak mít stále přesný čas základního poledníku.

Na tomto, pro plavbu tak závažném pokroku se podílejí také četní zájemci o přesný čas na pevnině. Jsou to observatoře meteorologické, astronomové-amatéri, hodináři, pošta, telegraf a průmyslové podniky. Ani hvězdárny dnes nemusí měřit čas, pokud nekonají zvláštní měření.

Bezdrátové časové signály začaly vysílat Spojené státy severoamerické a Kanada již v letech 1905 a 1907. Byly určeny hlavně pro lodě na moři. V Evropě k tomu došli o několik let později.

Signály se vysílaly z počátku podle rozmanitých schémat a často v téže době. Aby se to upravilo, sešli se zájemci roku 1912 po prvé na Mezinárodní časové konferenci v Paříži. Svěřili otázky sem spadající do kompetence jedné z komisí Mezinárodní unie astronomické a její kanceláři, *Bureau International de l'Heure* (B.I.H.) při pařížské hvězdárně (*Observatoire National*). Usnesení první časové konference se však prováděla postupně teprve po první světové válce.

Dnes vysílá bezdrátové časové signály tolik stanic na zeměkouli a tak často

denně, že v jejich seznamu z roku 1937, určeném pro námořní službu, zabírají skoro 50 stran!

V dalším seznámíme čtenáře s hlavními evropskými signály časovými. Můžeme je rozlišit do tří skupin: *obyčejné krátké, obyčejné třiminutové a rytmické* (zvané též *vědecké* nebo *koincidenční*). Jako zástupce obyčejných krátkých signálů uvádíme na prvním místě časový signál Čs. rozhlasu. Od října 1947 byl znamenitě zkonkonalen tím, že jej vysílají přímo hodiny Státní hvězdárny v Praze.\* Je to šest krátkých zvuků ve vteřinovém rytmu. Poslední z nich oznamuje konec kterékoli čtvrt hodiny. Rozhlas může vyslat signál podle potřeby a hlasatel oznámí, o kterou čtvrt hodinu jde. Chyba signálu nepřekročí desetinu vteřiny. Je to přesnost, která úplně postačí pro praktickou potřebu nejširších vrstev. Oněch šest vteřinových zvuků je základním prvkem i jiných obyčejných signálů, na př. moskevských, hodinových signálů britského rozhlasu BBC a také obyčejných signálů třiminutových, o kterých dále pojednáme.

*Obyčejné signály třiminutové* jsou určeny hlavně pro námořní účely. Liší se od krátkých zpravidla větší přesností a hlavně tím, že trvají delší dobu, 2 až 3 minuty, takže je možno podle nich srovnávat hodiny přesněji než podle pouhých šesti bodů obyčejných krátkých signálů.

\* Čti o tom v 11. č. RA/1947, str. 294.

Třiminutový časový signál byl dříve znám pod jménem signál ONOGO, poněvadž jeho signálové značky, čteny v Morseově abecedě, daly toto slovo. Dnes je schema signálu poněkud pozměněno. Francie užívá tak zv. *nového mezinárodního schématu*, které vidíme na obrázku 1. Tři řádky obrázku odpovídají posledním třem minutám před 9 hod., 00 min., 10 hod. 30 min., 21 hod. 00 min. a 23 hod. 30 minut středoevropského času podle tabulky časových signálů na konci článku. Nehledíc k přípravným značkám začíná signál tři minuty před uvedenými dobami, a to řadou Morseových značek x (-.-.), jak je naznačeno v prvním řádku obrázku 1. Tento řádek představuje dobu od 57. do 58. minuty (případně od 27. do 28. minuty). Po krátké přestávce je po značkách -.- slyšet šest bodů ve vteřinových intervalech. Poslední z nich značí konec 58. (28.) minuty. V minutě 58. až 59., které odpovídá prostřednímu řádku obrázku, je slyšet vždy čárku a tečku tak, že tečky připadají na každou desátou vteřinu. Minuta končí opět šesti body. V poslední minutě slyšíme vždy dvě čárky s tečkou a na konec zase šest teček, z nichž poslední značí přesně 9 h. 00 min. nebo 10 h. 30 min., 21 h. 00 min. nebo 23 h. 30 m. SEČ.

Sovětské schema třiminutového signálu je jednodušší. Podržuje z mezinárodního signálu pouze šest bodů na koncích posledních tří minut signálu (obraz 2). Ostatní značky, a to v první minutě signálu jednotlivé čárky, v druhé skupiny dvou čárek a ve třetí, poslední, skupiny tří čárek, jsou pouze orientační značky, nikoliv časové signály.

K srovnání hodin a hodinek s právě po-

## Přehled evropských radiotelegrafických signálů časových.

Podle stavu na jaře 1948.

Země	Vysílací stanice	Indikativ	Délka vlny v metrech	Doba vysílání (SEC)	Schema signálu
SSSR	Moskva	RZ1 <sub>1</sub>	29,85	6 55 — 7 06 12 41 — 12 51 14 55 — 15 06	Schema sovětské, po něm mezinárodní rytmické signály
	Moskva	RZ1 <sub>2</sub>	55,76	0 55 — 1 06 4 55 — 5 06 16 55 — 17 06 22 55 — 23 06	
	Moskva	RCG	2 679	tytéž doby jako RZ1 <sub>1</sub> a RZ1 <sub>2</sub>	
Anglie	Rugby	GBR	18 750	10 55 — 11 00 18 55 — 19 00	Mezinárodní rytmické signály
	Lea Field	GIA	15,27	10 55 — 11 00	
	Rugby	GKU <sub>3</sub>	24,09	10 55 — 11 00 18 55 — 19 00	
	Rugby	GIC	34 72	10 55 — 11 00	
Francie	Rugby	GKU <sub>2</sub>	16,96	18 55 — 19 00	Nové mezinárodní schema, po něm rytmické signály
	Pontoise	FYP	3 308	h m h m 8 56 — 9 06 10 26 — 10 36 20 56 — 21 06 23 26 — 23 36	
	Pontoise	TMA <sub>2</sub>	29, 6	8 56 — 9 06 10 23 — 10 36	
	Pontoise	FYA <sub>2</sub>	40,38	20 56 — 21 06 23 26 — 23 36	
	Pontoise	TMD	23,34	20 56 — 21 06 23 26 — 23 36	

psanými signály se hodí zvláště desítkové body nového mezinárodního signálu. U kapesních hodinek, jejichž vteřinová ručička poskakuje po dvou desetínách vteřiny, nečiní srovnání potíží. Doporučuje se používat při tom lupy, zvětšující dvakrát až čtyřikrát.

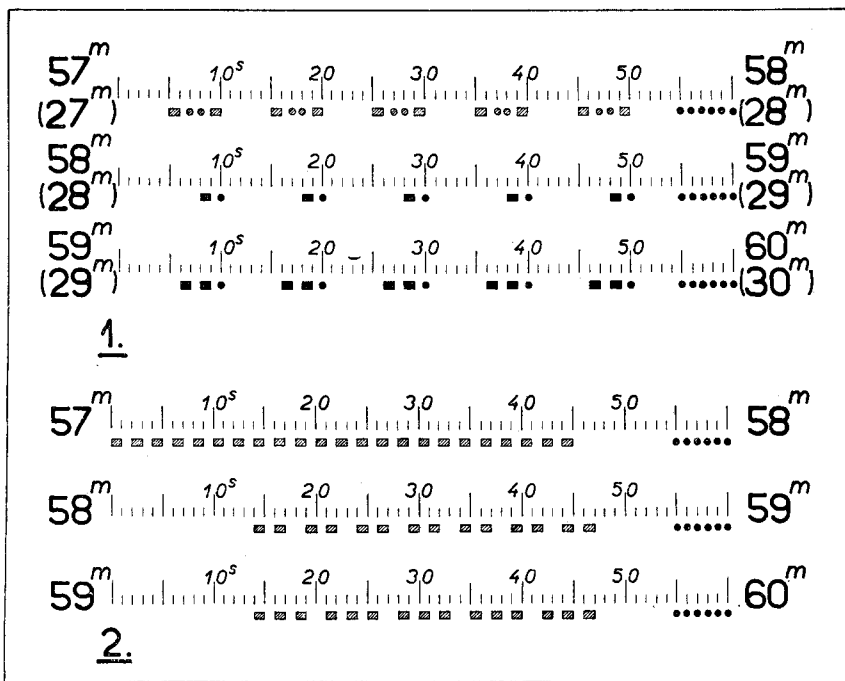
U chronometrů, jejichž vteřinová ručička poskakuje obyčejně po půlvteřinách, musíme desetiny vteřiny odhadovat. Stejně činíme u vteřinových hodin kyvadlových, nedáme-li v obou případech přednost třetímu druhu signálů, *signálům rytmickým (vědeckým nebo koincidenčním)*. Ty slouží k nejpřesnějším pracím astronomickým a geodetickým, zvláště k měření vzdělí zeměpisných délek. Po krátkém cviku může pozorovatel rytmickými signály srovnávat bez registrace a složitých zařízení, pouze zrakem a sluchem, hodiny až asi na padesátinu vteřiny přesně.

Rytmické signály trvají pět minut. U sovětských a francouzských signálů následují jednu minutu po skončení třiminutového signálu, tedy od 1. do 6. minuty po celé signálové hodině nebo půlhodině. Anglie nevysílá obyčejné třiminutové signály. Rytmické vysílá od 55. do 60. minuty před 11. a 19. hodinou středoevropského času. Tyto signály pozůstávají z řady 306 rázů (battements), následujících za sebou v intervalech o jednu jednadšedesátinu kratších, než jedna vteřina středního času. Rázy vysílá samočinně kyvadlo. Poslouchá-li pozorovatel tyto rázy a zároveň rázy svých hodin, regulovaných podle středního času s vteřinovým nebo půlvteřinovým kyvadlem — případně tiky chronometru — slyší následkem zkrácení intervalů, že rázy signálu a hodin každých šedesát vteřin splývají, čili koincidují. Pro snadnější orientaci je 1., 62., 123., 184., 245 a 306 tečka signálu protažena v půlvteřinovou čárku, vyznačující celé minuty.

Srovnávání hodin podle rytmického signálu je obdobně měření délek noniem. Ona pětiminutová řada zkrácených vteřin je jakýsi zvukový (časový) nonius. Čárky, vyznačující minuty, zastupují hlavní dílce nonia, a splnutí rázů odpovídá splnutí dílců nonia s dílkou hlavního měřítka. Srovnání samo je velmi jednoduché a příslušný výpočet nezabere snad ani minutu času. Podrobnější popis a příklad výpočtu se vyznačují rámci tohoto informačního článku.\*\*

Čtenář, používající bezdrátových signálů časových, zajisté se bude zajímat o to, jak přesný je čas, jimi hlášený. O obyčejných krátkých signálech jsme již napsali, že jsou přesné asi na desetinu vteřiny. Třiminutové obyčejné signály jsou přesnější a mají zpravidla přesnost signálů rytmických. Naprostou přesnost nelze prakticky dosáhnout, to znamená, že se málokdy podaří vyslat signál přesně v určenou dobu. Neexistují hodiny, které by ukazovaly trvale naprosto přesný čas. V té době, kdy hodiny signál vysílají, není přesně známa jejich chyba, byť by byla pravděpodobně sebestemnější. Jejich korekce musí být odhadnuta vždy početně,

\*\* Kdo by se o to zajímal, najde další v autorově knížce *Přesný čas - hodiny a hodinky*, jejíž IV. přepracované vydání připravuje nakladatelství Orbis.



Obraz 1. Nové mezinárodní schema třiminutového časového signálu. Podle něho vysílá signály Francie. Vyčárkované značky jsou jen přípravné. Vlastní signály jsou vyznačeny vyplněnými značkami.

Obraz 2. Schema sovětského třiminutového časového signálu. Orientační značky jsou vyčárkované. Vlastním signálem jsou body na konci minut.

extrapolována. I když se tak děje s použitím jiných přesných hodin — na greenwichské observatoři mají nyní osmnáctery křemenové hodiny — přece není záruky naprosté přesnosti. Teprve dodatečné astronomické měření času umožňuje zjistit, jako měly signální hodiny v době vysílání signálu chybu, tedy i tak zv. korekci signálu.

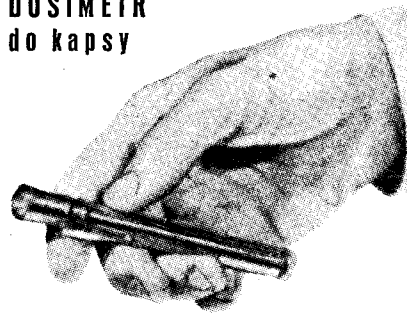
Přes tyto obtíže jsou opravy třiminutových a zvláště rytmických signálů tak nepatrné, že je potřebí jich dbát pouze při nejpřesnějších odborných pracích. Jako příklad uvádíme, že v prvním pololetí roku 1946 byla střední chyba sovětských, anglických a francouzských signálů skorem stejná a činila okrouhle jednu setinu vteřiny. Zcela výjimečně měly jednotlivé signály chybu až desetinu vteřiny.

Aby se vyhovělo i těm potřebám vědy a praxe, kde je žádoucí největší dnes dosažitelná přesnost, uveřejňují se dodatečně zjištěné opravy jednotlivých signálů. Je tím pověřena zmíněná již světová ústředna časová, Bureau International de l'Heure při pařížské hvězdárně. Vydává Bulletin Horaire, v němž uveřejňuje zprvu opravy tak zv. polodefinitivní, které získává porovnáváním signálů s hodinami pařížské observatoře. Tak zv. definitivní opravy se uveřejňují až asi po roce a na jejich určování spolupracuje t. č. jedenáct observatoří na celém světě. Po započtení definitivních oprav zůstávají časové signály nepřesné v průměru již jen asi na šest tisícín vteřiny. To je následek zatím nevyhnutelných nepřesností při měření času a kontrole signálů.

Ke konci se ještě zmíníme, že obvyklou pasážní metodou se dá měřit čas s přesností asi  $\pm 0.02$  vteřiny. V posledních letech byla v Americe přesnost určo-

vání času použitím tak zv. fotografického zenitteleskopu zesateronásobena. Práci jedné noci lze tímto přístrojem stanovit čas s přesností  $\pm 0,002$  vteřiny.

## DOSIMETR do kapsy



Zdravotnický personál v ozařovacích röntgenových nebo radiových paprsky a obsluhovatelé přístrojů, pracujících s atomovou energií, jsou vystaveni nebezpečí ozáření, které, kdyby přehálo dovolenou mez, mohlo by poškodit jejich zdraví. Nosili proto během pracovní doby v kapse ionizační komůrku, před započetím pracovní doby nabitou známým elst. potenciálem, který byl po skončení pracovní doby kontrolován elektroskopem. Zjištěná míra vybití byla měřítkem dávky nebezpečných paprsků, které nositel během doby přijal.

Nový kapesní dosimetr v podobě plnicího pera, vyráběný firmou Instrument Development Laboratories v Chicagu, chová v sobě nejen ionizační komůrku, ale i miniaturní elektroskop, na jehož stupnici (lupou zvětšené) může nositel dosimetru kdykoliv zjistit množství energie zářivé energie, jemuž byl od nabití komůrky vystaven. Stupnice je přímo cejchována v jednotkách miliroentgen. PIRE 448n

# ÚVOD K OTÁZCE STABILITY ZESILOVAČŮ

## s negativní zpětnou vazbou

Obvyklá odvození účinku negativní zpětné vazby předpokládají ve své zjednodušené formě zčásti lineární charakteristiky systému, a v prvním pohledu se uváděné výsledky (zvětšení stability, linearisování kmitočtové a fázové charakteristiky a p.) jeví platné až do extrémních hodnot.

Ve skutečnosti však může nastat úplné převrácení vlastností: za některých okolností přechází neg. zpětná vazba ve vazbu pozitivní, zesilovač osciluje.

Zjev lze učinit názornějším zopakováním činnosti známého generátoru RC s jedinou elektronkou (obraz 1). Napětí na anodě elektronky je bezpochyby opačné polarity (nebo se od ní mnoho neliší) než napětí na mřížce, přesto se však elektronka rozkmitá, neboť každý ze tří článků spojovacího řetězce otáčí pro jeden kmitočtu asi o 60° a při tomto kmitočtu je vazba pozitivní.

Analogicky ve skutečném zesilovači je fázový posuv způsoben vazebními členy, zatížením rozptylovými kapacitami a podobně.

### Obecné řešení.

K početnímu zpracování zjevu je použito zesilovače s původním, komplexním ziskem  $\beta$  a s reálným koeficientem vazby  $\beta$ . Pro zisk se zpětnou vazbou platí podle známého vzorce:

$$\beta' = -\frac{\beta}{1 + \beta\beta} \quad (1)$$

Osciluje-li zesilovač, je na výstupu napětí i při nulovém napětí vstupním, je tedy zisk nekonečný,  $\beta' = \infty$ , a jmenovatel pravé strany vzorce (1), který odpovídá vstupnímu napětí při jednotkovém výstupu, je roven nule, tedy

$$\beta\beta = -1. \quad (2)$$

Pro další je zesilovač rozdělen na dva díly podle obrazu 2. V první, kmitočtově nezávislé části je soustředěn zisk všech elektronek  $-A$ , v prvním přiblížení totožný se ziskem zesilovače ve středu pásma, druhá část má funkci zeslabovací  $1/p$ , obsahuje všechny členy s kmitočtovou závislostí převodu a fáze.

Po dosazení  $A/\beta$  za  $\beta$  do rovnice (2) a po úpravě

$$\beta A = -\beta,$$

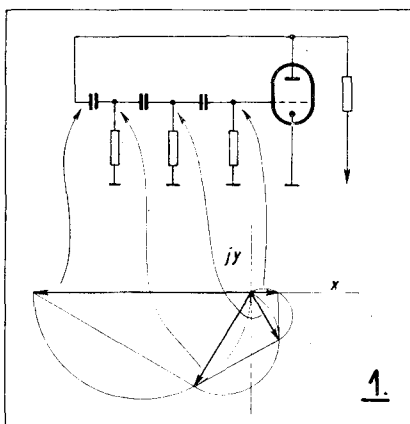
lze vektor  $\beta$  vyjádřit symbolicky

$$\beta A = -P (\cos \alpha + j \sin \alpha) \quad (3)$$

Jelikož je levá strana rovnice (3) reálná, musí být reálná i strana pravá, tedy koeficient při imag. jednotce je roven nule:  $\sin \alpha = \alpha = \pm 0, \pi, 2\pi, \dots$ . Rovnice se tak zjednoduší na tvar:

$$\beta A = -P \alpha \cos \alpha \quad (\text{pro } \alpha = \pm 0, \pi, 2\pi, \dots) \quad (4)$$

Zesilovač s neg. zpětnou vazbou osciluje tehdy, probíhají-li kmitočtová  $(1/P)$  a fázová  $(\alpha)$  charakteristika tak, aby alespoň v jednom bodě byla splněna podmínka (4). Podle (4) by byla stabilita zabezpečena při jakémkoliv  $\beta A$ , odlišném od  $-P_{k\pi}$ .



Obraz 1. Ukázka vzniku pozitivní zpětné vazby v obvodu, který pro kmitočty větší než kritický zavádí vazbu negativní. (Použití: prostý oscilátor R—C.)

$\cos k\pi$  (pro  $k = \pm 0, 1, 2, \dots$ ). Každý technický zesilovač však obsahuje nelineární odpory (mřížkový proud, anodová charakteristika, ...), které pro případ, že

$$\beta A > -P_{k\pi} \cos k\pi$$

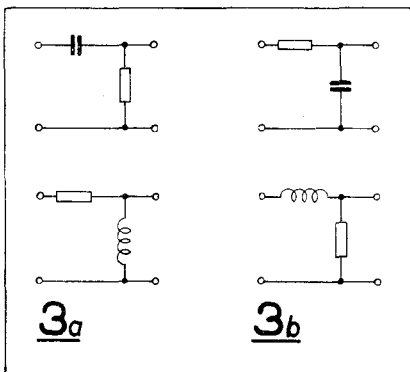
zmenší původní zisk  $A$  rozkmitaného zesilovače na takovou hodnotu  $A'$ , aby opět platil vztah (4) pro  $A'$ . Technický zesilovač je tedy stabilní jen při

$$\beta A < -P_{k\pi} \cos k\pi \quad (5)$$

### Závislost na počtu stupňů.

Podmínka (5) bývá splněna pro obvyklé hodnoty  $\beta A$  u těch zesilovačů, ve kterých jsou zpětnou vazbou překlenuty jeden, nejvýše dva stupně. Zasaňuje-li však n. z. v. více stupňů, je náchylnost k oscilování běžná.

Následující rozbor je přizpůsoben hledání závislosti maximálního  $\beta A$  na počtu  $n$  překlenutých stupňů, při čemž se pro



Obraz 3a. Obvody, které posouvají fázi až o 90° při kmitočtech menších než jistá kritická hodnota. — Obraz 3b. Totéž pro kmitočty větší než jistá hodnota. Obraz 2. Rozdělení zesilovače na část, která soustřeďuje zisk, a na část s funkcí zeslabovací, která způsobuje posunutí fáze.

zjednodušení výpočtu předpokládá, že každý stupeň obsahuje jen jeden člen, otáčející fázi o max. 90°, a že všechny členy zesilovače otáčejí v témže smyslu. Jde tedy buď o zesilovač jen se členy, které určují spodní hranici pásma (obraz 3a), nebo o zesilovač jen se členy, které omezují horní hranici pásma (obraz 3b).

Celkové zeslabení  $\beta$ , je dáno součinem zeslabení jednotlivých členů zesilovače  $p_v$ , má tedy upravená podmínka (5) tvar

$$\beta A < -p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \dots p_n \cos k\pi$$

$$\left(\text{pro } \sum_1^n \varphi_{p_v} = k\pi\right)$$

Podle obrazu 4 lze však zeslabení  $p_v$  každého členu vyjádřit jako  $1/\cos \varphi_{p_v}$ , tedy

$$\beta A < -\frac{\cos k\pi}{\cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \dots \cos \varphi_n} \quad (6)$$

U hospodárně navržených zesilovačů jsou mezní kmitočty všech členů stejné, lze tedy tuto skutečnost předpokládat a pro zjednodušení vzorce (6) použít vztahů

$$p_1 = p_2 = \dots = p_n = p$$

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \dots = \varphi_n = \varphi$$

$$n\varphi = k\pi$$

Po úpravě

$$\beta A = -\frac{\cos k\pi}{\cos \frac{n\varphi}{n}}$$

K dosažení jednoznačného výsledku stačí dosadit  $k=1$ , neboť ostatní  $k$  dávají výsledek buď záporný, nebo stejný, nebo větší, než výsledek pro  $k=1$ .

Při návrhu zesilovačů, které vyhovují podmínkám postupně uvedeným v textu, lze tedy použít konečného vzorce:

$$\beta A = \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n}}\right)^n \quad (7)$$

Hodnoty  $\beta A_{\max}$  pro jeden až pět stupňů jsou vypočteny v následující tabulce.

$n = 1$	2	3	4	5
$\beta A_{\max} = -1^*$	$\infty$	8	4	2,9

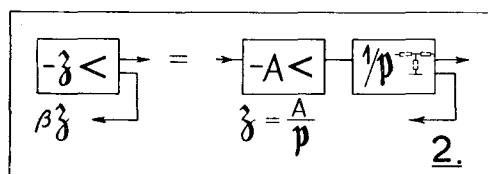
\* předpokládá další obrácení fáze; při neg. zpětné vazbě je absurdem.

### Zesilovač se třemi členy.

Podle tabulky lze pro jeden nebo dva překlenuté stupně použít jakéhokoliv kladného koeficientu zpětné vazby. Při více stupních je hodnota max. koeficientu vazby konečná a zmenšuje se s rostoucím počtem stupňů.

Je-li žádoucí větší  $\beta A$  než dovoluje podmínka (7), lze upravit některé ze stupňů pro pásmo širší, než mají ostatní: blíží-li se šíře pásma upravených stupňů nekonečnu, lze je odečíst od celkového počtu.

Početní zhodnocení předešlého tvrzení provedeme odvozením vzorců, platných pro zesilovač se třemi vzájemně oddělenými členy, které otáčejí fázi o max. 90°



týmž směrem. Jako východiska je použito nerovnosti (6), upravené pro  $k = 1$

$$\beta A < \frac{1}{\cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos \varphi_3} \quad (\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = \pi) \quad (8)$$

Mezní kmitočty členů mají jakékoliv hodnoty  $\omega_{m1}$ ,  $\omega_{m2}$  a  $\omega_{m3}$ ; sdružené vztahy

$$\begin{aligned} \omega_{m1} &= K \omega_{m2} \\ \omega_{m2} &= \omega_{m3} \\ \omega_{m3} &= \omega_{m2}/C \end{aligned} \quad (9)$$

Rozborem možných kombinací jednotek, které tvoří členy otáčející fázi nejvýše o  $90^\circ$ , lze zjistit, že tangens fázového úhlu je roven buď  $\omega_m/\omega$  nebo  $\omega/\omega_m$ ; záleží na smyslu otáčení. Výpočet však stačí provést jen pro jeden z obou případů, neboť konečný vzorec je takový, že připoští dosadit za  $K$  a  $C$  hodnotu přímou nebo převrácenou, aniž se výsledky změní.

Dosažením  $\omega_m = \omega \operatorname{tg} \varphi$  do vztahů (9) a vykrácením  $\omega$  se tangenty všech tří úhlů převedou na funkce úhlu jednoho:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_1 &= K \operatorname{tg} \varphi_2 \\ \operatorname{tg} \varphi_2 &= \operatorname{tg} \varphi_3 \\ \operatorname{tg} \varphi_3 &= \operatorname{tg} \varphi_2/C \end{aligned} \quad (10)$$

Nerovnost (8) předpokládá, že součet všech úhlů je  $180^\circ$ , je tedy možno pro výpočet  $\operatorname{tg} \varphi_2$  použít známého vztahu pro trojúhelník,  $\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg} \varphi_2 + \operatorname{tg} \varphi_3 = \operatorname{tg} \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi_2 \operatorname{tg} \varphi_3$ . Použitím rovnic (10) lze vztah upravit ve vzorec

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \sqrt{C + \frac{C}{K} + \frac{1}{K}} \quad (11)$$

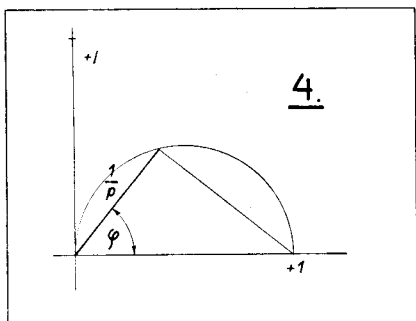
Ze vzorce (11) se za  $\operatorname{tg} \varphi_2$  dosadí do rovnice (10) a po převedení  $\operatorname{tg} \varphi$  na  $\cos \varphi$  lze dosadit do podmínky (8).

Po upravení

$$\beta A < \frac{(K+1)(KC+1)(C+1)}{KC} \quad (12)$$

*Je-li mezní kmitočť alespoň jednoho členu třístupňového zesilovače odlišný od obou ostatních, je maximální koeficient zpětné vazby vždy větší než hodnota 8 podle vzorce (7) a tabulky.*

Obraz 4. Doklad jednoduché souvislosti mezi průběhem kmitočťové charakteristiky  $1/p$  a fázovým úhlem  $\varphi$ .



U součinitelů  $K$  a  $C$  nezáleží na tom, zda znamenají rozšíření nebo zúžení pásma; jak se lze snadno přesvědčit, je výsledek týž i při dosazení jejich recipročních hodnot do podmínky (12).

Leží-li oba krajní mezní kmitočty symetricky kolem mezního kmitočtu střed-

ního a tvoří-li tedy mezní kmitočty jednotlivých stupňů řadu

$K\omega_m$ ,  $\omega_m$ ,  $\omega_m/K$ , pak nastává zvláštní případ pro  $C = K$  a podle (12)

$$\beta A < \frac{K^2 + 1}{K^2} (K + 1)^2 \quad (13)$$

Jsou-li mezní kmitočty dvou stupňů stejné a mezní kmitočť třetího od nich v kterémkoliv smyslu odlišný (větší nebo menší; řada  $K\omega_m$ ,  $\omega_m$ ,  $\omega_m$ , rebo  $\omega_m$ ,  $\omega_m/K$ ), nastává zvláštní případ pro  $C = 1$  nebo  $C = 1/K$  a

$$\beta A < \frac{2}{K} (K + 1)^2 \quad (14)$$

*K omezením.*

Při odvozování vzorců (7), (12), (13) a (14) byla v textu vyslovena podmínka, že zesilovač obsahuje jen členy, které otáčejí fázi v témž smyslu. Této podmínce vyhovuje ze všech případů jen zesilovač stejnosměrný; obsahuje jen členy, které omezují horní hranici pásma. U těch skutečných zesilovačů, které mají ploché střed pásma, lze však vzorců rovněž použít, neboť v oblasti zesilovací funkce členů, které otáčejí jedním směrem, je fáze členů, otáčejících směrem druhým, zanedbatelná. Řešení se v takovém případě provede odděleně jak pro horní, tak pro dolní mez pásma.

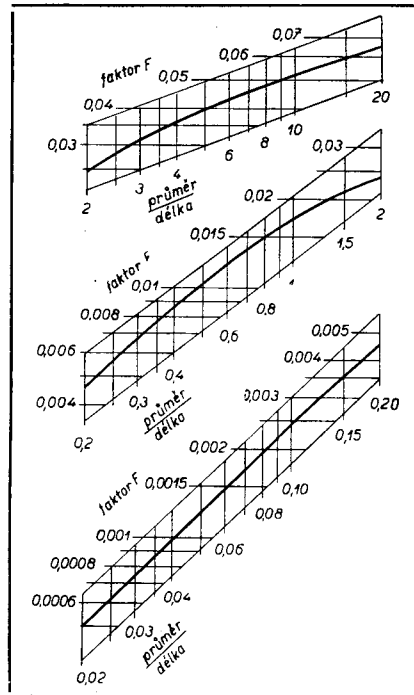
Při výpočtu bylo rovněž předpokládáno takové zapojení, které obsahuje jen členy s otáčením o max.  $90^\circ$ , to jsou v oblasti dolní meze pásma vazební členy  $CR$  a vliv primární indukčnosti výst. transformátoru nebo tlumivky, a v oblasti horní meze pásma vliv parasitních kapacit, a rozptylové indukčnosti. Jiné kmitočťové závislosti, na př. takové, u nichž extrémní zeslabení neodpovídá extrémní hodnotě fázové odchylky (na př. vliv blokování stínící mřížky a kathydy), vnášejí do výpočtu nepřesnost a tu je lépe použít obecnějšího vzorce (5).

Počet členů byl při výpočtu ztotožněn s počtem stupňů zesilovače proto, aby bylo precisováno vzájemné oddělení členů, a také protože bylo předpokládáno reálné  $\beta$ . Pro komplexní součinitel zpětné vazby, t. j. na př. tehdy, když je příslušný dělič zatížen kapacitou kathydy nebo mřížky vstupní elektrody, je počet členů o jeden větší než počet stupňů. Do vzorců se ovšem dosadí za  $n$  počet členů, při čemž se předpokládá, že zpětnovazební dělič nezatěžuje výstup a lze jej tedy pokládat za oddělený. Při komplexním  $\beta$  bude tedy vzorců (12), (13) a (14) použito k řešení zesilovače dvoustupňového.

Vlastimil Š á d e k.

#### Zajímavý elektronkový voltmetr

Uvedla na trh firma Hewlett-Packard Comp. Voltmetr má neobyčejně veliký rozsah napětí — při nejmenším rozsahu je napětí pro plnou výchylku přístroje 0,001 V. Max. napětí je 300 V. Kmitočťová charakteristika voltmetru je s přesností  $\pm 3\%$  rovná mezi 20 c až 2 Mc. Stupnice přístroje je zcela rovnoměrná. Vstupní impedance je 1 M $\Omega$  paralelně s 15 pF. Voltmetr se dá použít také jako měrný zesilovač pro osciloskop. Jeho výstupní impedance je 1000  $\Omega$  a max. výstupní napětí 0,5 V.



### Diagram pro výpočet indukčnosti jednovrstvových válcových cívek

V knize „Reference Data for Radio Engineers“ (Federal Telephone and Radio Corp., 1947) nalezi jme jednoduchý a přesný vzorec a diagram pro výpočet jednovrstvových válcových cívek. Několikrát se nám osvědčil, neváháme proto seznámit s upravenou formou (pro metrické míry) i naše čtenáře.

Indukčnost cívky se počítá ze vzorce:

$$L = 0,3937 \cdot F \cdot n^2 \cdot d \dots 1$$

Počet závitů pro danou indukčnost:

$$n = \sqrt{\frac{L}{0,3937 \cdot F \cdot d} \dots 2}$$

Kde:

$L$  = indukčnost cívky v mikrohenry ( $\mu H$ )  
 $F$  = faktor rozměrů cívky, = funkce poměru  $d/l$  nalezne se v připojeném diagramu.

$d$  = průměr cívky, měřený od středů drátu, v cm

$l$  = délka vinutí cívky v cm

$n$  = počet závitů

Použití diagramu vysvitne z příkladu: Máme navrhnout cívku o indukčnosti 100  $\mu H$ , vinutou na kostru  $\varnothing$  5 cm. Délka vinutí je 5 cm, vinuto s mezerami.

Poměr  $d/l = 5/5 = 1$ . V diagramu nalezneme, že číselník rozměrů cívky  $F = 0,017$ . Dosadíme-li hodnoty  $L$ ,  $F$ ,  $d$  do vzorce 2, vyjde pro žádanou indukčnost 54 závitů. Jelikož chceme mít mezi závitými mezeru přibližně stejné šířky jako je šířka drátu zvolíme pro vinutí drát 0,5 mm.

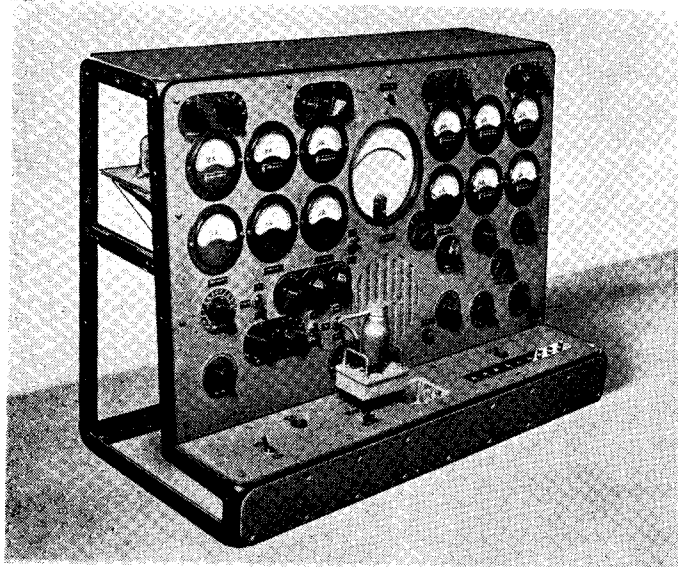
Pro poměr  $d/l$  menší než 0,02 vypočteme číselník vinutí ze vzorce

$$F = 0,025 \cdot d/l \dots 3$$

ostatní postup výpočtu zůstává stejný.

O. Horna.

# UNIVERSÁLNÍ PŘÍSTROJ na zkoušení elektronek



Zkoušecí přístroj při dokončování montáže. Na vodorovné desce je otvor pro můstek s elektronkou, vedle hlavní spínače a tlačítkový zkoušeč zkratů a vlákna. Na mírně skloněné čelní stěně měřidla, jejich přepínače a hlavní řídicí orgány.

Po skončení měření nesmíme přepínat „Měření“ - „Zkoušení“ přepojit zpět na „Zkoušení“, neboť by se vyžhavená elektronka mohla poškodit velkým proudem zkoušečky. Chceme-li přístroj vypojit hlavním vypínačem, nastavíme miliampérmetry v anodových obvodech a v obvodech stínících mřížek na velký rozsah, neboť s rychleji klesajícím napětím mřížkových zdrojů stoupají proudy elektrod a mohou bychom přetížit měřicí přístroje. Zapijeme-li neznámou elektronku, jejíž vlastnosti chceme zjistit, nastavujeme vždy také miliampérmetry na nejvyšší rozsah.

Ing. Dr. Miroslav Joachim

Zapojení.

Z připojeného blokového schématu vidíme základní zapojení přístroje, podrobnosti znázorňuje celkové schéma. Do síťového přívodu je vložena pojistka 1 A. Žhavicí zdroj je přepínatelný na všechna napětí, běžně používaná u elektronek (1,5; 2; 2,5; 4; 5,5; 6,3; 15; 16; 20; 24; 30; 35; 55; 90; 110 V). Mezi těmito hodnotami můžeme nastavit libovolné napětí (nebo libovolný proud) reostatem. Žhavicí napětí přepínáme dvojitým přepínačem, který současně přepíná předřadné odpory žhavicího voltmetru, takže jej nemůžeme přetížit. Přepínání ze střídavého na stejnosměrné žhavicí napětí umožňuje trojnásobný přepínač, jehož jedna část přepíná zdroj žhavicího střídavého napětí na selenový usměrňovač v Graetzově zapojení a filtr (stejnosemné napětí lze regulovat od 1 do 5 V), druhá část přepojuje žhavicí voltmetr a třetí část žhavicí ampérmetr ze střídavého na stejnosměrný proud. Při přepojení měřicích přístrojů na stejnosměrný proud se současně ke každému připojí seriový a paralelní odpor vhodné velikosti, kterým nastavíme citlivost a vnitřní odpor přístroje tak, aby zůstaly rozsahy nezměněny při stejných předřadných odporech voltmetru nebo bočních ampérmetru. Rozsah ampérmetru musíme ovšem zvlášť nastavit podle toho, jakou elektronku zkoušíme.

**F**otografie zařízení na zkoušení elektronek, otištěná v letoš. třetím čísle t. l., vzbudila zájem o tento přístroj a Ústav radiotechniky byl požádán, aby byl aspoň stručný popis nějak zveřejněn. Ke splnění této žádosti je vhodné předeslat, že zařízení bylo vytvořeno pro potřeby Ústavu radiotechniky a že pro upotřebení v továrnách, opravárnách, zkušebnách a pod, nebude vždy zcela vhodný. Při laboratorních cvičeních z radiotechniky nejsou totiž proměřovány jen běžné elektronky a jejich charakteristiky, takže přístroj musí být přizpůsoben pro proměřování všech, i méně běžných elektronek. Dále bylo třeba, abychom přístrojem mohli měřit i jiné než obvykle používané charakteristiky, na př. při kladném napětí na mřížce, při podžhacení nebo přezhacení, charakteristiku brzdící mřížky. Bylo třeba umožnit sledování činnosti elektronky v různých neobvyklých polohách, pozorování dynamické charakteristiky elektronky atd. Proto přístroj vyšel mnohde komplikovanější než běžné zkoušeče a práce s ním není někdy tak rychlá a pohodlná, jako s jinými zkoušeči.

## Uspořádání.

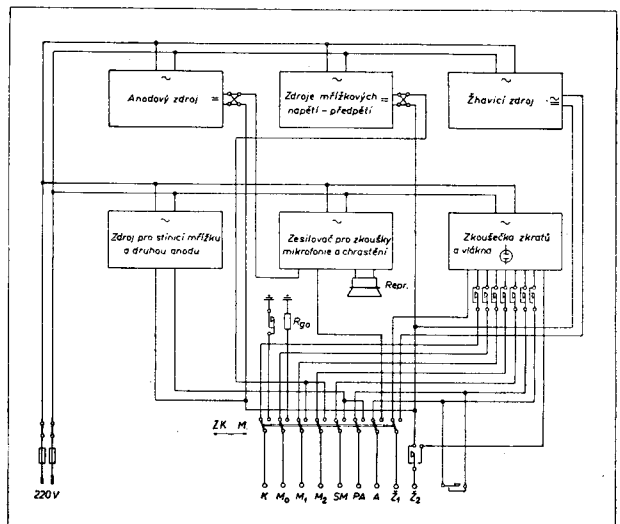
Nejprve elektronku vyzkoušíme nemá-li zkrat mezi elektrodami a není-li přerušeno vlákno (zkoušení kontinuity, souvislosti vlákna). Všechny přepínače a tlačítka pro zkoušení jsou na úzké, vodorovné desce přístroje, kde je také hlavní dvoupólový vypínač se signalisační neonkou. Do této desky je zapuštěna zdířkovnice s devíti zdířkami pro přívod napětí k jednotlivým elektrodám. Objímky různých druhů jsou v malých skřínkách s devíti kuličky, které lze zasunovat do zapuštěných vodorovné desce. Po pravé straně jsou na této desce tlačítka, kterými rozpojujeme přívody od zkoušečky k elektrodám a zjišťujeme, mezi kterými elektrodami je zkrat (eliminace elektrod ve zkratu). Jedno z těchto tlačítek umožňuje kontrolu funkce zkoušečky zkratů a jiné umožňuje zjistit, není-li vlákno elektronky přerušeno.

Po vyzkoušení elektronky přejdeme k měření. Všechny měřicí přístroje i jejich přepínače jsou umístěny na šikmé stěně přístroje. Přepojení z polohy „Zkou-

šení“ na „Měření“ provedeme osmipólovým přepínačem. Před tím nastavíme podle voltmetrů taková napětí a nastavíme miliampérmetry na takové rozsahy proudu, aby to vyhovovalo měřené elektronce. Ampérmetr pro žhavicí proud nastavíme raději na větší rozsah, abychom zabránili jeho přetížení nárazem proudu při vyžhacování. Po vyžhacení elektronky ještě doregulujeme napětí, která zatížením poklesla, a měříme potřebné hodnoty. Rozsah hlavního miliampérmetru volíme pečlivě, abychom přístroj nepřetížili. Z velikosti záporného mřížkového proudu (první mřížky) usuzujeme na vakuum elektronky. Odpojením záporného přívodu anodového zdroje od katody a jeho zapojením na jeden přívod vlákna zkoušíme u nepřímo žhavených elektronek izolaci mezi vláknem a katodou. Anodové napětí při tom musíme nastavit tak, aby při odpojení katody nestouplo na větší hodnotu, než je největší přípustné napětí mezi vláknem a katodou.

Přístrojem lze zkoušet také chřastění a mikrofonii elektronek. Nízkofrekvenční zesilovač je zapojen tak, že primár jeho vstupního transformátoru tvoří součást anodového obvodu (lépe by bylo zařazovat jej postupně do obvodu různých elektrod). Reprodukční zesilovač je umístěn tak, že zkoušená elektronka je přímo v jeho akustickém poli. Zisk zesilovače nastavíme na největší hodnotu, při které se zesilovač ještě nerozkmitá akustickou vazbou. Pak můžeme porovnávat, která ze stejného druhu elektronky je více nebo méně mikrofonní. Poklepem na baňku elektronky gumovou paličkou zkoušíme chřastění.

Blokové schéma zkoušeče.

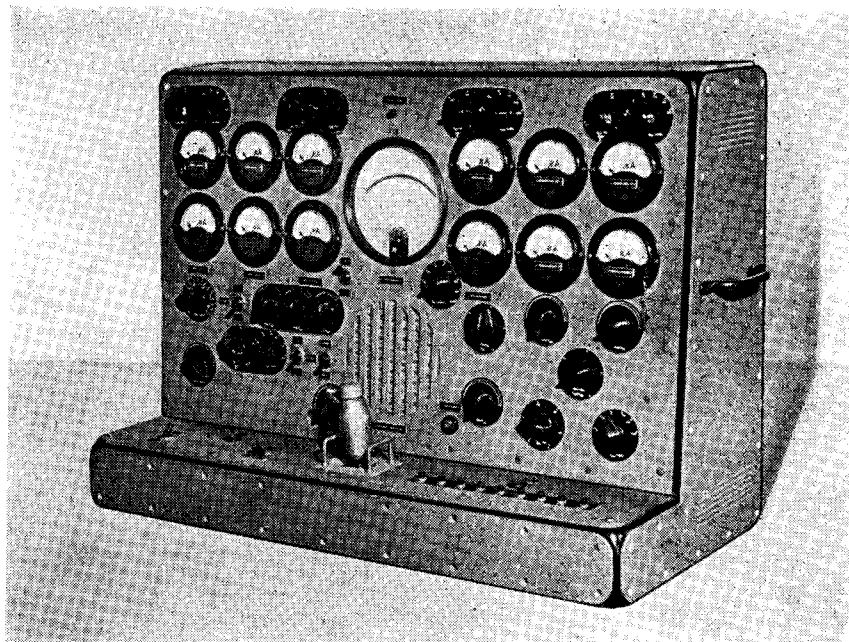




Mřížková předpětí max. 100 V pro mřížky dodávají tři samostatné zdroje se selektivními usměrňovací a dokonalou filtrací, které lze libovolně komutovat, takže kterákoli z mřížek může mít kladné nebo záporné napětí proti katodě. Také miliampérmetry v mřížkových obvodech jsou opatřeny komutátory. Jsou to přístroje s citlivostí max. 40  $\mu$ A (pro plnou výchylku) a jejich obvod musí být pečlivě izolován, abychom jimi měřili skutečně mřížkový proud elektronek. Velikost mřížkového napětí nastavujeme plynule potenciometrem a zapojením předřadného odporu k potenciometru můžeme nastavit zdroj na max. napětí 10 V, abychom mohli nařídít spolehlivě i malé hodnoty napětí.

Zdroj anodového napětí je opatřen usměrňovací elektronikou 1815 a jeho napětí nastavujeme ve stupních tím, že primár transformátoru připojujeme na různá napětí autotransformátoru (0, 35, 70, 105, 140, 175 a 220 V). Plynulou regulací umožňujeme odpor v primáru transformátoru usměrňovače. Usměrňovací elektronka musí ovšem být žhavana z jiného transformátoru (neregulovaného), aby žhavicí napětí zůstávalo stálé. Pro měření anodového proudu používáme velmi hodnotného přístroje Gossen s max. citlivostí 20  $\mu$ A pro plnou výchylku. Aby tento přístroj nemohl být přetížen, je k němu v serii zapojeno citlivé relé, jehož kontakty při přetížení spojí svorky miliampérmetru. Přístroj je opět opatřen komutátorem, abychom jím mohli měřit i záporný proud (při měření dynamových charakteristik, násobiče elektronů a pod.). Anodové napětí lze též komutovat.

Napětí stínící mřížky a druhé anody odebíráme ze společného usměrňovače s elektronikou AZ11, primár jeho transformátoru můžeme rovněž zapojit na různá napětí autotransformátoru. Plynulou regulací obou napětí umožňují elektronky 6L6,



zapojené jako triody, jejichž katodový odpor je proměnlivý. Jím měníme předpětí elektronek a jejich odpor. Změnou odporu těchto elektronek nastavujeme potřebné napětí. Tento neobvyklý způsob byl volen proto, že jsme neměli vhodný malý potenciometr pro dodatečné zatížení, kterým bychom mohli regulaci provést. Vhodnější by snad bylo, zapojit elektronky jako stabilizátory napětí, ale v našem přístroji to není provedeno. Miliampérmetry těchto elektrod jsou také opatřeny komutátory.

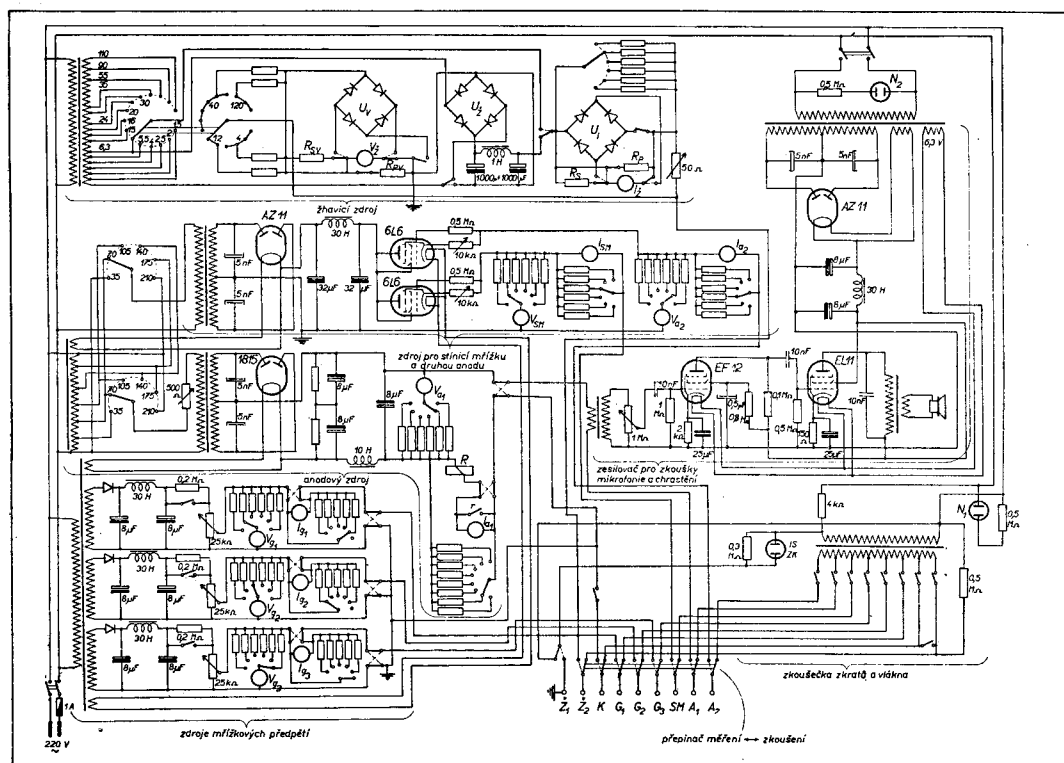
Nf zesilovač pro zkoušení chrastění a mikrofonie je osazen elektronikami EF12 a EL 11. Zesílení tohoto zesilovače řídíme

potenciometrem, spojeným s dvoupólovým vypínačem, kterým můžeme zesilovač vypojit. Při zapojení se rozsvítí další signalizační neonka.

Zkoušečku zkratů tvoří transformátor, jehož primární napětí je 70 V (zápalné napětí neonky) a sekundární napětí 7krát 2 V. V serii s primárem transformátoru je zapojen odpor 4 k $\Omega$ , signalizační neonka je zapojena paralelně k primáru transformátoru. Sekundár transformátoru je zapojen k elektrodám zkoušené elektronky. Nastane-li mezi některými elektrodami zkrat, stoupne primární i sekundární proud transformátoru a klesne napětí na primáru. Neonka zhasne a rozsvítí se

teprve tehdy, když přerušíme přívod k elektrodě ve zkratů některým ze zkoušebních tlačítek.

(Dokončení na str. 191.)



Nahore jiný snímek zkoušečky.

Vedle podrobné schema.

# NOVÁ ZAPOJENÍ

„Synthetické“ basy.

Účinnost malých reproduktorů klesá velmi rychle při kmitočtech pod 250 c/s; proto mají malé přijímače s dynamiky průměru 12–15 cm tak chudý přednes. Lidské ucho se však dá oklamat. Zesílí-li zesilovač místo základní vlny nízkých kmitočtů jejich třetí harmonickou, kterou již reproduktor vyzáří s větší účinností, vznikne dojem, že přijímač hloubky reprodukuje. Po prvé bylo tohoto způsobu použito ve Velké Británii v zajímavém přístroji Murphy A 100, po druhé použila zapojení pro „synthetické“ basy firma Motorola v přijímači 77 FM 21.

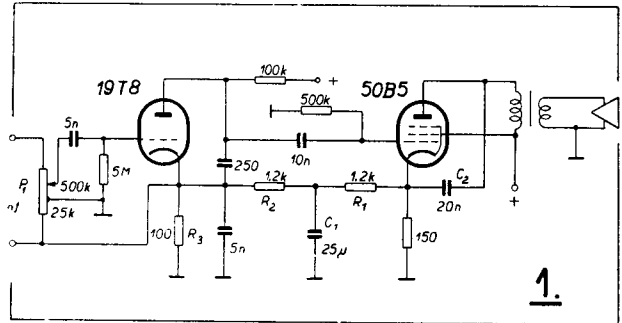
Schema jeho tónové části je na obraze 1. Triodová část trojitě diody-triody 19T8 je zapojena jako nf předzesilovač, jehož mřížkové předpětí se vyrábí částečně mřížkovým proudem, který prochází velkým mřížkovým odporem, částečně na malém katodovém odporu, který je blokován (5 nF) jen pro vysoké kmitočty (mf). Koncová pentoda 50B5 má katodový odpor rovněž neblokovaný. Mezi katodovým odporem je zapojena dolnofrekvenční propust z odporu R1, R2 a kondensátoru C1. Filtr má mezní kmitočet asi 500 c/s a obvod působí jako pozitivní nf zpětná vazba, které vyzdvihuje nízké kmitočty a současně také podporuje vznik skreslení třetí harmonickou, vzniklou zakřivením charakteristiky koncové pentody a střídavým přesycením jádra malého výstupního transformátoru. Původní nízké kmitočty jsou však transformátorem a reproduktorem potlačeny a z reproduktoru zní jen zesílená třetí harmonická, které vytváří dojem bohaté reprodukce. Pisatel se o tom přesvědčil na loňské Radiolympii poslechem miniaturního přijímače Murphy A 100, který zněl v hloubkách zdánlivě tak plně jako jeho větší bratři s velikou ozvučnou deskou.

(Radio Craft, March 1948, str. 30. — Murphy News, December 1946, str. 5. — Philips, Grundlagen der Röhrentechnik, str. 44 a str. 51.)

9–90 m bez přepínání.

Touhou každého amatéra vysilače je, aby mohl přepínat jednotlivá pásma ve svém vysilači tak pohodlně jako v přijímači, t. j. přepínačem. Dá se to provést v budících obvodech, avšak přepínání cívek koncového výkonného stupně je prakticky neproveditelné. Cívky se musí proto vyměňovat, protože s obyčejným ladicím obvodem při zachování výhodného poměru L/C a tím i účinnosti koncového stupně je možné obsáhnout max. dvě amatérská pásma. Firma National Co., Malden, Mass., USA vypracovala pro koncové stupně amatérských vysilačů o výkonu do 150 W ladicí obvod, kterým je možno bez vyměňování cívek obsáhnout všechna amatérská pásma mezi 90–9 m při zachování nejvhodnějšího poměru L/C. Jeho schéma je na obraze 2 A. Je to obvod se dvěma rezonančními kmitočty, laděný čtyřmi kondensátory 110 pF. Pro vlnové délky 90 až 35 m je možné malé indukčnosti L1 a L2

Otakar HORNA



Obraz 1. Zapojení nf. části přijímače Motorola 77 FM 21. Obvod R1, C1, R2, R3 vytváří pozitivní zpětnou vazbu pro třetí harmonickou nízkých kmitočtů. Regulátor hlasitosti P1 má odbočku u 25 kΩ. Zapojením odbočky na zemi a jednoho konce potenciometru na katodu vznikne v kombinaci s pos. zpětnou vazbou fyziologická regulace hlasitosti.

Obraz 2. A. Zapojení ladicího obvodu se dvěma rezonančními kmitočty.

Hodnoty součástí:

C1, C2, C3, C4 — 4 × 110 pF, otočný vzduchový.

L1, L2 — závitů drátu 2 mm, vinuto na Ø 45 mm, délka vinutí 20 mm.

L1 vzdálena od L2 12 mm (na společ. kostře)  
L3 — 18 závitů drátu 2 mm, vinuto na Ø 45 mm, délka vinutí 50 mm.

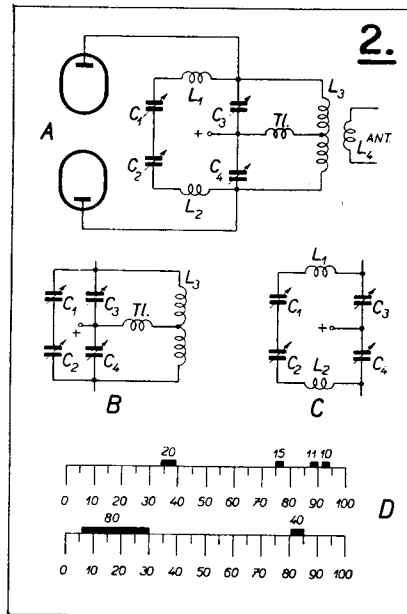
L4 — 12 závitů drátu 2 mm, vinuto na Ø 70 mm, délka vinutí 60 mm.

L4 je nasunuta na L3.

B) Funkce obvodu při vlnových délkách 90–35 m.

C) Funkce při vlnových délkách 30–9 m.

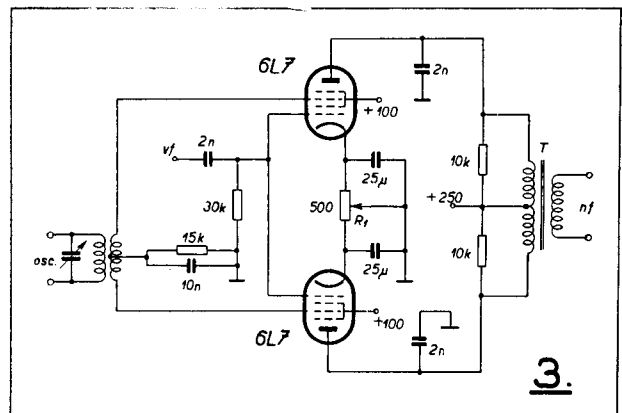
D) Umístění jednotlivých pásem na stodílné stupnici.



zanedbat, obvod působí jako by byl laděn dvěma kondensátory 55 pF s vyvedeným středem (viz obraz 2 B). Pro vlnové délky 30–9 m je naopak impedance cívky L3 velmi značná proti impedanci C3 a C4, takže obvod působí jako seriově laděný — všechny kondensátory jsou v serii, takže výsledná ladicí kapacita je 22,4 pF, viz obraz 2 C.

Ve vysilači se přepínají obvody v oscilátoru a v budícím a zdvojovacím stupni, kdežto anodový obvod koncového stupně se jen doladí na žádanou frekvenci, při čemž funkce anodového obvodu se samostatně mění podle budícího kmitočtu. Při

konstrukci je třeba dbát, aby první a druhý rezonanční kmitočet obvodu nebyly celistvými násobky, protože by byly tak zesilovány vyšší harmonické vznikající v zesilovači třídy C, takže by se mohlo stát, že amatér, vysílající na př. na 80 m, by rušil na 20 m. S hodnotami cívek a kondensátorů, jak jsou uvedeny ve schématu, je již na to pamatováno — rezonanční kmitočty jednotlivých pásem jsou rozprostřeny po stupnici, jak vidíme na obraze 2 D (pro přehlednost jsou kresleny stupnice dvě — pro první a druhou resonanci). Dále je třeba pozorně umístit cívky L1, L2 a L3 tak, aby mezi nimi nebyla



Obraz 3. Zapojení lineárního směšovače. Transformátor I má převod (1+1):2 a indukčnost polovice primárního vinutí asi 2,5 H.

indukční vazba — nejlépe se to dosáhne tím, že osa L1 a L2 je kolmá na osu L3. (QST, March 1948, str. 59—63, a April 1948, str. 88).

#### Lineární směšovač.

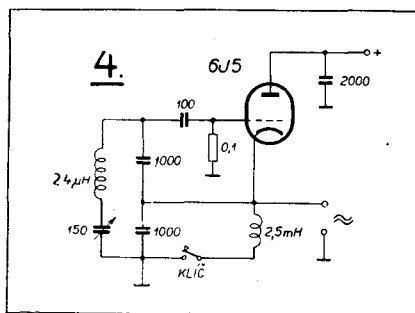
Abychom hromadně odpověděli na dotazy čtenářů, kteří činí pokusy se synchronem (viz RA 48, č. 1, str. 14.), jak nahradit lineární směšovače se čtyřmi krystalovými diodami elektronkou, přinášíme schema lineárního směšovače se dvěma hexodami typu 6L7 (u nás by bylo výhodné použít heptodové části elektronky ECH4, která má charakteristiku velmi příbuznou 6L7), který byl původně použit jako demodulátor pro příjem telefonie s potlačeným postranním pásmem a nosnou vlnou (SSSC). Hodí se však pro synchron, protože demodulátor pracuje v obou případech na stejném principu. Schema je jasné: zesílený signál se přivádí na první mřížky hexod, zapojených v protitaktu. Na třetí mřížky se přivádí napětí synchr. oscilátoru s pomocí cívky, těsně vázané s jeho kmitavým obvodem.

Napětí, přiváděné od oscilátoru, má být asi 10 V. Jsou-li elektronky pečlivě vyváženy potenciometrem R1, potlačuje zapojení velmi účinně druhou harmonickou — nebo řečeno ještě jinak: Kompensují si navzájem zakřivení svých charakteristik, takže detekční efekt (kvadratická detekce) v nich nemůže nastat. Na transformátoru se proto objeví jen modulační kmitočety vlny, se kterou byl oscilátor synchronován. (QST, April 1948, str. 19—22, viz též RA 48, č. 2, str. 44.)

#### Nejjednodušší VFO.

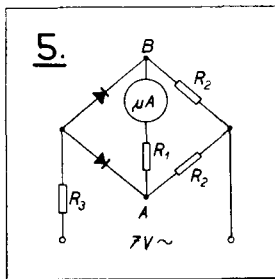
V poslední době vzrostla mezi amatéry vysilači obliba operačního způsobu BK (break-in, operátor odpovídá volající stanici na jejím kmitočtu). Tento způsob však vyžaduje velmi stabilního laditelného oscilátoru, má-li být kvalita tónu alespoň přibližně taková, jako dává oscilátor, řízený krystalem. Další nesnáze je v tom, že takový oscilátor většinou nelze klíčovat, takže klíčování se provádí na některém výkonném stupni, čímž zase trpí kvalita tónu, nehledě k tomu, že se zde těžko objedme bez klíčovacího relé, a že i při nejdokonalším stíněném oscilátoru může tento rušit v přestávkách vysílání přijímač, naladěný na stejný kmitočet.

**Obraz 4.** Zapojení stabilního oscilátoru pro VFO. S hodnotami, udanými ve schématu, je vlastní kmitočty oscilátoru při kapacitě 88 pF, 3,5 Mc/s. Cívka má 27 závitů drátu Ø 1 mm, vinuto na kalitovou kostru Ø 45 mm, délka vinutí 40 mm, čísel  $Q = 200$ .



Všechny tyto potíže odstraňuje zapojení na obr. 4 A. Zapojení je v podstatě obměněný stabilní oscilátor J. K. Clappa se kterým se naši čtenáři seznámili v článku Stabilní oscilátor v minulém čísle tohoto listu (str. 161) a proto se s jeho funkcí a důvody jeho neobyčejné stability nemusíme zabývat. Jak potvrdily zkoušky laboratoře QST, je oscilátor stabilnější než nejlépe provedený tovární VFO, nepotřebuje stabilisace anodového napětí, protože pokles anodového napětí z 250—150 V změní jeho kmitočty asi o 20 c/s.

Klíčování je rovněž velmi jednoduché zcela bez kolísání tónu a bez obávaných „kliků“ i když se nepoužije klíčovacího filtru, protože jako filtr působí tlumivka 2,5 mH a kondensátor 1000 pF, které jsou členy oscilátoru. Rovněž tak nepotřebuje oscilátor oddělovací stupeň, protože v napětí se odebírá z kondensátoru 1000 pF. Tepelná kompenzace, jak již bylo zdůrazněno ve jmenovaném článku, omezuje se na kompensování teplotního součinitele ladicího kondensátoru 150 pF (vzduchový) a ladicí indukčnosti 24 µH. Zkoušky však potvrdily, že při pečlivém provedení není ani tato kompenzace nutná. Jsme ochotni souhlasit s názorem časopisu QST, že popisovaný oscilátor se asi vbrzku stane standardním zapojením pro amatérské VFO. (QST, May 1948, str. 42—43.)



**Obraz 5.** Zapojení voltmetru v přístroji Supreme 592.

#### Zajímavé zapojení st. voltmetru

— nalezi jsme v universálním miliampér-volt-ohmmetru firmy Supreme (model 592). Přístroj má st. stupnici neobyčejně rovnoměrnou již při základním rozsahu 7 V. Vysvětlení podá zapojení na obr. 6. Místo Graetzova můstkového zapojení, při kterém proud probíhá vždy dvěma usměrňovači a u kterého se proto zakřivení charakteristiky usměrňovače uplatní v obvodu dvakrát, použila jmenovaná firma zapojení dvoucestného jen se dvěma usměrňovacími články. Zapojení je obdobné dvoucestnému usměrnění jak je známo z eliminátorů s transformátorem. Souměrné vinutí transformátoru zde nahrazují odpory R2, které tvoří současně větší část předřadného odporu pro základní rozsah. Odpor R1 se volí tak aby na svorkách AB bylo potřeba pro plnou výchylku přístroje 0,5 V. Odpor R3 doplňuje celkový odpor obvodu, aby základní rozsah byl okrouhlý. Výhoda tohoto zapojení je tedy poměrně značná linearita stupnice, nevýhoda v tom, že citlivost je asi třikrát menší než u zapojení Graetzova, což vyžaduje, aby měřicí přístroj byl co nejcitlivější. V jmenovaném přístroji je použito mikrometru 40 µA a citlivost při st. rozsahu je 1000 Ω/V. (Radio Craft, March 1948, str. 32.) — Podobného zapojení používal přístroj Multizet (Siemens-Halske) z r. 1935. Zákl. rozsah systému 0,3 mA, přístroj 3 mA. Pozn. red.

## UNIVERSÁLNÍ PŘÍSTROJ na zkoušení elektronek

(Dokončení se str. 189.)

#### Konstrukce.

Kostra přístroje je svařována z úhelníku 30×30×4 mm. Kryt je z hliníkového plechu síly 4 mm a stříkán šedým krystalovým lakem. Po stranách jsou řady větracích otvorů (pod chassis i nad chassis). Zdroje anodového, mřížkového a žhavicího napětí jsou na horním, velkém chassis a zesilovač se svým zdrojem a s transformátorem zkoušečky zkratů na dolním, menším chassis.

Výměnné zástrčky s 9 kolíčky a různými objímkami pro elektronky jsou opatřeny rukojetmi, za které lze uchopit při vyjímání. Zásuvka s 9 zdičkami pro tyto zástrčky je zapuštěná, takže horní okraje vodorovné desky a zástrčky tvoří při zasunutí jednu rovinu.

#### Měřicí přístroje.

VŽ, voltmetr žhavicího napětí, rozsahy 120; 40; 12; 4; 1,2 V, střídavý i stejnosměrný, rozsah mAmetru 0,4 mA.

IŽ, ampérmetr pro žhavicí proud, rozsahy 10; 3; 1; 0,3; 0,1; 0,03 A, základní rozsah mAmetru 0,1 mA, st i ss.

VgI, voltmetr pro napětí mřížky I, rozsahy: 100; 30; 10; 3; 1; 0,3 V, základní rozsah mAmetru 0,1 mA.

VgII a VgIII jako VgI, IgI miliampérmetr pro proud mřížky I, rozsahy: 12; 4; 1,2; 0,4; 0,12 a 0,04 mA, základní rozsah 0,04 mA.

IaI, hlavní miliampérmetr pro anodový proud anody I: rozsahy: 200; 60; 20; 6; 2; 0,6; 0,2; 0,06; 0,02 mA, základní rozsah 0,02 mA.

VaI, voltmetr pro anodové napětí anody I, rozsahy: 1200; 400; 120; 40; 12; 4 V, základní rozsah 0,4 mA.

VaII jako VaI, VSM, voltmetr stínící mřížky, jako VaI. Io (resp. IgIII) miliampérmetr pro proud oscilační mřížky, jako IgI.

IaII, miliampérmetr pro proud anody II, rozsahy: 60; 12; 4; 1,2; 0,4; 0,12 mA, základní rozsah 0,04 mA.

ISM, miliampérmetr pro proud stínící mřížky, jako IaII.

Přepínače miliampérmetrů spojují v mezipolohách sousední kontakty, kdežto přepínače voltmetrů ne.

#### Závěr.

Přístrojem lze měřit všechny druhy přijímacích elektronek, i menší vysilači a zesilovací elektronky. Zdokonalení přístroje by bylo možné použitím elektronkových stabilisátorů napětí, zapojením osciloskopu pro zkoumání charakteristik přímo do přístroje (na př. i se zdroji impulsů pro cejchování souřad. os, jak je to známo ze zahraničních přístrojů tohoto druhu), případně zapojením generátoru měrného nízkofrekvenčního napětí pro měření dynamického zesilovacího činitele.

(Mechanické práce na tomto přístroji provedl velmi pečlivě p. J. Brejcha z Ústavu radiotechniky, kterému na tomto místě za jeho příspěvní děkuji.)

# MĚŘENÍ AMPÉRHODINOVÉ KAPACITY

## Pokus o jednoduché zjištění jakosti běžných zdrojů pro bateriové přijímače

Použivatel žádá baterie, které by při daných rozměrech a ceně vydržely co možná nejdéle, t. j. které by do připojeného spotřebiče co nejdéle dodávaly potřebný proud při daném napětí. Je tedy životnost určena využitelným obsahem elektrické energie, kterou články uskladňují, či t. zv. wathodinovou kapacitou.

$$Wh = E \cdot I \cdot T \quad (W, V, A, h)$$

Napětí článku při používání (vybíjení) klesá, ale připojované spotřebiče zpravidla snáší nepříliš velký pokles napětí bez újmy na funkci. Pak je možné charakterizovat životnost za předpokladu stálého napětí hodnotou  $I \cdot T$  či t. zv. kapacitou ampérhodinovou:

$$Ah = I \cdot T \quad (E \text{ konst.}; A, h)$$

Vybíjet je možné stálým proudem nebo do stálého odporu. První případ nastává u žhavičky baterie, kde sice poklesnuvší napětí způsobí pokles proudu, protože však studenější vlákno má odpor menší, klesl proud mnohem méně a můžeme jej zhruba pokládat za stálý. Vybíjení do stálého odporu je zase přibližně realizováno odběrem anodových obvodů, pokud má přístroj pevná předpětí pracovních mřížek. Při měření je vhodné napodobit ten způsob, který je bližší skutečnému použití. To se také stalo v dalších pokusech.

Pokud bychom udržovali vybíjecí proud přesně stálý, pak zjistíme ampérhodinovou kapacitu vynásobením tohoto proudu dobou, po níž vybíjení trvalo a dokud napětí nekleslo pod zvolenou část napětí původního. Napětí při vybíjení větším proudem klesá však dosti rychle, a udržování stálého proudu je pracné (mohlo by být usnadněno použitím elektronkového obvodu).

Při vybíjení do stálého odporu klesá proud úměrně s klesajícím napětím článku. Chceme-li zjistit kapacitu, musíme proud často měřit, po skončení vybíjení nakreslit do diagramu proud v závislosti na čase, a vhodným způsobem změřit plochu, omezenou čarou diagramu, oběma osami a poslední pořadnicí, při níž napětí kleslo na zvolenou dolní mez. To není nic jiného než grafické zjištění integrálu:

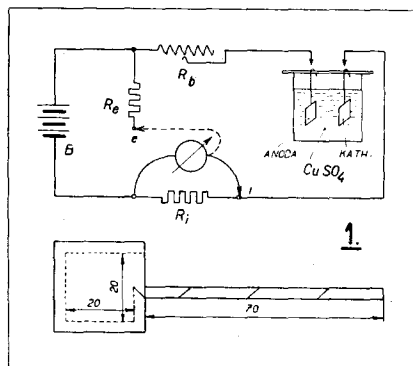
$$Ah = \int_{E_{\max}}^{E_{\min}} i \cdot dt$$

Také toto měření je pracné a závislé na řadě hodnot.

Je však způsob, jak zjistit ampérhodinovou kapacitu prostým vážením galvanicky vyloučeného kovu; vylučování probíhá zcela samočinně, a bez vlivu na přesnost stačí občas kontrolovat napětí a proud. Množství vyloučeného kovu, které snadno zjistíme vážením katody před pokusem a po něm, je přímo úměrné ampérsekundám, které lázni prošly:

$$G = A \int i \cdot dt$$

Snímek zjednodušené aparatury: Skleněná nádoba s elektrolytem a dvěma zavěšenými elektrodami, zkoušená baterie, zatěžovací odpor a miliampérmetr tvoří uzavřený proudový obvod.



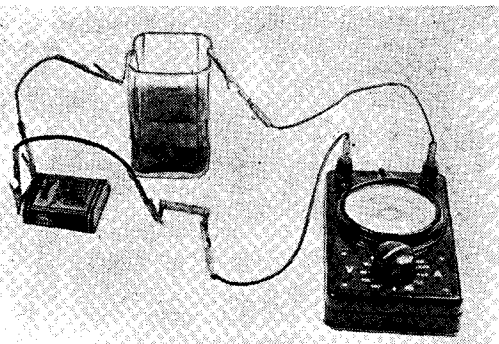
$A$  je elektrochemický ekvivalent, který udává, jakou váhu kovu vyloučí jedna ampérsekunda (to může být, jak nepochybně víte, jeden ampér, protékající právě jednu vteřinu, nebo deset miliampérů, tekoucích 100 hodin, atd.). Tato hodnota  $A$  závisí na druhu kovu, ale nikoli na jiných vlivech, jsou-li splněny základní podmínky galvanického vylučování, a činí pro stříbro 1,118 mg/As, pro měď 0,3294 mg/As atd. Při pokusech raději použijeme hodnoty  $A$  přepočtené pro gramy a hodiny:

$$A = 0,3294 \text{ mg/As} = 0,3294 \cdot \left(\frac{1}{1000}\right) / \left(\frac{1}{3600}\right) \text{ hod.} = 3,6 \cdot 0,3294 \text{ gramu/ampér-hodinu} = 1,187 \text{ g/Ah (pro měď).}$$

Kapacitu v ampérhodinách pak vypočteme z váhy  $G$  vyloučené mědi:

$$Ah = (\text{váha vyloučené mědi v g}) : 1,187.$$

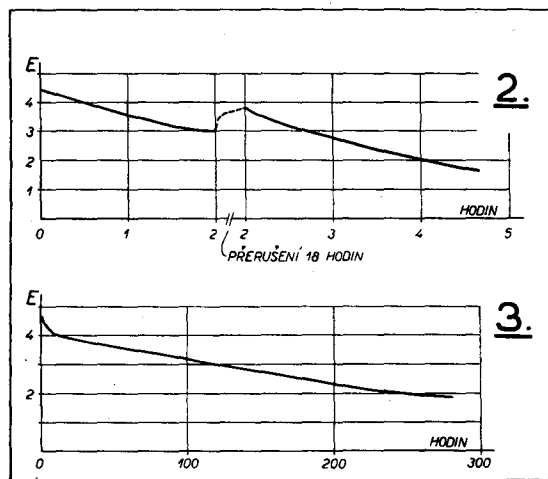
Obraz 2. Vybíjecí křivka tříčlánkové kapesní baterie při vybíjení proudem 100 mA. — Obraz 3. Vybíjecí křivka baterie téhož typu a ze stejné výroby, při středním vybíjecím proudu 10 mA.



Obraz 1. Úprava pokusu pro zjištění ampérhodinové kapacity. Jediné měřidlo, přepínatelné z bočnicku  $R_b$  na předřadný odpor  $R_v$ , zastane voltmetr i ampérmetr; posuvným reostatem  $R_p$  se nařídí vhodný vybíjecí proud.

Podmínkou použitelnosti je, aby vylučování mědi bylo umožněno a nebylo rušeno příliš nízkou teplotou, nedostatkem zásobního kovu na anodě, příliš zředěným nebo znečištěným elektrolytem. Popsaný způsob je podstatou t. zv. voltmetru, jímž je také definována praktická jednotka proudu. Ve fyzice a při cejchování se používá voltmetru se stříbrem, výrobci baterií kontrolují své výrobky voltmetrem rtuťovým, jehož výhodou je snadná cejchovatelnost bez vážení a možnost rychlého opětového použití přelitím rtuti zpět k anodě. Pro svůj pokus jsme vybrali měď jako nejsnáze dostupný kov, i když jeho ekvivalent je menší než u stříbra.

Zkoušená baterie  $B$  je vybijena přes odpor  $R_b$  a elektrolytickou lázeň; nastavitelným  $R_b$  nařídíme žádaný vybíjecí proud. Lázeň tvoří skoro nasycený roztok modré skalice, t. j. síranu měďnatého,  $\text{CuSO}_4$ , dále je tu měděná anoda a katoda. Elektrody vyrobíme tak, aby na čtvereční centimetr povrchu připadlo zhruba 25 mA, anodu tak silnou, aby zásoba kovu stačila pro celý pokus, anodu naopak co možná slabou, aby bylo lze snadno přesně zvážit vyloučený kov. Úpravu, při níž se obejdeme bez spájení, ukazuje obrázek 1 dole: z okraje plíšku, který jsme určili za elektrodu, odstříhneme pásek a vhodným pohnutím v rozích jej vyrovnáme, aby tvořil přívod. Před rozpouštěním jej ochráníme lehkým nátěrem laku.



Kromě toho je ve vybíjecím obvodu ampérmetr pro kontrolu vybíjecího proudu, a voltmetr, který jen občas připojíme, abychom mohli zjistit, jak už pokleslo napětí zkoušeného článku nebo baterie. Oba přístroje zastane jediný miliampérmetr s vhodnými odpory. Můžeme takto zkoušet jediný článek, nebo libovolně velkou seriovou baterii, při čemž měříme jaksi průměr z kapacit jejích článků. Mění se jen vybíjecí odpor podle napětí.

Aktivní plochy elektrod odmastíme vyčištěním vídeňským vápnem a poté opláchnutím v destilované vodě, aby měď dobře přecházela a na katodě pevně lpěla. Před začátkem pokusu zvážíme suchou katodu na přesných vážkách, po ukončení rovněž, odečtením vypočítáme váhu vyloučeného kovu  $G$ , z níž prve uvedeným vzorcem nadjeme  $Ah$ .

**Pokus 1 — žhavicí baterie.** (=tříčlávková plochá baterie pro kapesní svítilny).

V zapojení podle obrazu 1 jsme udržovali posuvným reostatem stálý proud 100 mA. Baterii jsme vybíjeli až do napětí 1,68 V (tedy mnohem déle, než jí můžeme používat) s jedním přerušením celkem 4 hodiny 40 minut. Během pokusu jsme zapisovali čas a napětí na zatěžovacím odporu. Změřené hodnoty, zakresleny do grafu 2, ukazují, jak klesá napětí s časem, i jak se baterie bez zážteže opět regeneruje. Zjištění kapacity: ježto se během pokusu téměř zcela spotřebovala anoda č. 2, byla nahrazena číslem 3 a zváženy obě.

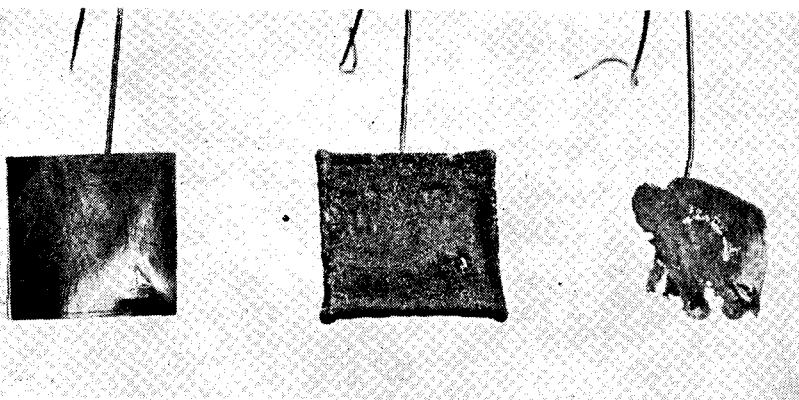
Váha v gramech  
před po

Elektroda	pokusem	skončení	rozdlíl
Katoda č. 1	0,90	1,4	+ 0,50
anoda č. 2	0,90	1,2	- 0,55
anoda č. 3	0,85		

Z anod se tedy rozpustilo 0,55 g materiálu a na katodě se vyloučilo 0,50 g; rozdíl obou vah neznámená, že bychom nepřesně vážili, nýbrž prozrazuje, že měď obsahovala příměšeniny, kyslíčnky atd., které byly při rozpouštění mědi uvolněny a spadly na dno nádoby.

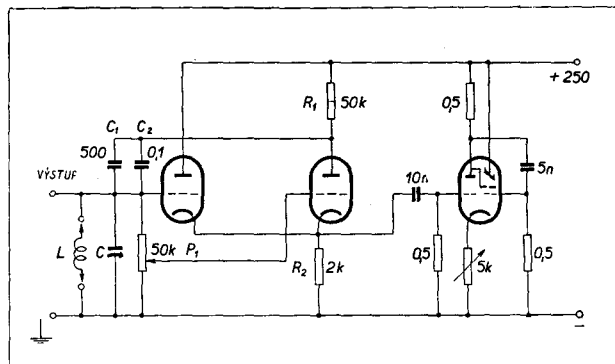
Po skončeném pokuse jsme vypočetli dosaženou kapacitu jednak násobením  $I$  a  $T$ , t. j.  $0,1 \text{ A} \times 4,67 \text{ hod.} = 0,467 \text{ Ah}$ , jednak podle vzorce  $I \cdot T = G/1,187$ , t. j.  $0,50/1,187 = 0,422 \text{ Ah}$ . Menší výsledek je patrně správnější; udržování proudu nebylo asi zcela dokonalé.

Měděné elektrody z voltmetru: vlevo elektroda před použitím, uprostřed katoda, pokrytá vyloučenou mědí, vpravo téměř zcela spotřebovaná anoda. Příklady jsou připájeny na rozdíl od návodu v textu.



## STABILNÍ OSCILÁTOR

s jednoduchým  
připojením  
rezonančního  
obvodu



V březnovém čísle Radio Craft popisuje A. Haas zapojení oscilátoru, schopného vyrábět kmity od 50 c/s do 10 Mc/s. Ve schématu je použito dvojitě triody 6N7; oba její systémy jsou vázány společným katodovým odporem. Obvod pracuje takto: Předpokládejme kladný impuls na

**Pokus II — anodová baterie.** Zvolili jsme vybíjení stálým odporem, což také předepisují naše i zahraniční normy. Abychom se přiblížili poměrům, jaké jsou v malém přenosném přijímači se spotřebou anodového proudu asi 10 mA, použili jsme opět tříčlávkové ploché kapesní baterie téhož typu a výroby, jako v předějším případě, avšak zatížili jsme ji tentokrát pevným odporem 300 ohmů/2 W a v pravidelných obdobích jsme měřili proud i napětí. Vybíjecí křivka klesala tentokrát mnohem pomaleji a pro pokles napětí na 1,95 V, kdy byl pokus skončen, bylo třeba 282 hodin. Během pokusu jsme jednou vyměnili nedostatečně vyměřenou a proto příliš brzy spotřebovanou anodu. Zvážením katody před pokusem a po něm jsme stanovili váhu vyloučené mědi 2,00 g a z toho vypočetli kapacitu  $I \cdot T = G/1,187 = 2/1,187 = 1,68 \text{ Ah}$ .

Proč v prvním případě vyšla kapacita 0,422 Ah, a nyní hodnota čtyřnásobná? Mohli bychom předpokládat, že baterie v prvním případě byla mnohem horší jakosti než po druhé, kdybychom však pokusy opakovali mnohokrát a s bateriemi nejrůznějšího původu, vždy bychom došli k závěru, že kapacita baterie závisí podstatně na zatížení, a to tak, že s klesajícím zatěžovacím proudem stoupá. ●

anodě A2. Kondensátory  $C_1+C_2$  se přenesou na mřížku G1 a vzniklá změna anodového proudu se projeví opět kladným pulsem na katodovém odporu  $R_2$ . Běžec potenciometru budíž zatím dole, na zemním konci. Kladný puls na katodě značí tedy záporný puls na mřížce, pokles anodového proudu druhé elektronky, i úbytku na  $R_1$ . Původní impuls se ukáže opět na anodě A2, zesílen činitelem zisku systému, a to se stejnou polaritou. Soustava má tedy kladnou zpětnou vazbu, je schopna vyrábět a udržovat kmity v rozmezí, v němž je celkové zesílení větší než jedna; kmitočet je dán konstantami oscilačního obvodu L-C.

Vyzkouše-li jsme toto zapojení jako obvykle na prkénku. Namísto u nás vzácné duotriody jsme použili dvou vojenských pentod NF2 (= AF7 se žhavením 12,6 V/0,2 A) v triodovém zapojení, t. j. druhé a třetí mřížky spojeny s anodou. Při anodovém napětí 150 V a hodnotách součástek podle schématu potvrdil oscilograf, že lze skutečně dosáhnout sinusového průběhu kmitů v celém rozsahu, od několika desítek kmitů za vteřinu až do pásem krátkovlnných.

Potenciometru, připojený paralelně k oscilačnímu obvodu, řídí zápornou zpětnou vazbu, kterou zvětšujeme pohybem běžce od zemního konce směrem k mřížce až k bodu, kde oscilace vysadí. Tak lze řídit zisk zesilovacího stupně a tím do jisté míry zlepšit tvar vyráběné sinusovky.

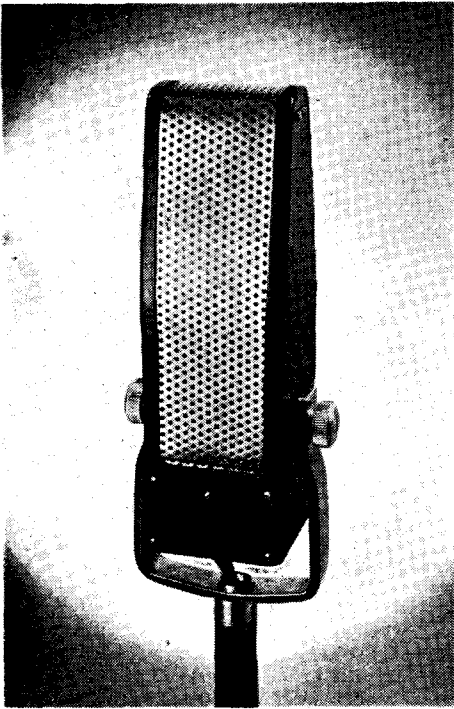
Původní zapojení se vyznačuje ladicím indikátorem 6E5, který jsme při zkouškách nahradili evropskou obdobou AM2. Když oscilátor nekmitá, svítí magické oko jasně, s ostře ohraničenými krají v ýsečí; při nakmitání oscilátoru lesk poklesne a okraje jsou jako rozmazaný. Lze tak odhadnout aspoň zhruba amplitudu kmitů; elektronkovým voltmetrem podle RA 4/48 jsme naměřili maximální napětí 9 až 14 voltů.

Na vf rozsazích, které jsme používali jako obvodu L-C běžných ladicích součástek dvoulampovky, lze dosáhnout při vytvoření kondensátoru  $C = 500 \text{ pF}$  změny kmitočtu 1:4 při změně rozkmitu 4:3 až 4:2; při použití jako generátor akustických kmitů je dobře nepoužívat příliš malé kapacity, jinak kmity nejsou sinusové.

Popsané zapojení lze snadno improvizovat a sestavit s minimálním počtem součástek. Oscilační obvod je připojen pouze ve dvou bodech, nevyžaduje tedy cívky s odbočkou nebo s pomocným vinutím pro zpětnou vazbu. Proti oscilátoru s transistorem je zde výhodná možnost řídit zpětnou vazbu a tím ovládat amplitudu a tvar vyráběných kmitů. -hv-

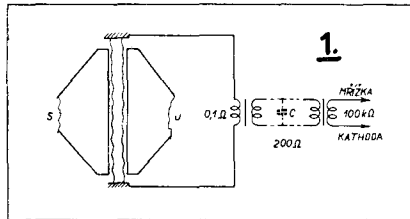
# ELEKTRODYNAMICKÝ PÁSKOVÝ MIKROFON

Odvození základních vlastností, návrh a návod ke stavbě



Kryt z dírkovaného plechu, vylepený jemnou tkaninou, chrání mikrofon před prachem a dechem. Vidlice dovoluje nastavit nejuvhodnější polohu. Mikrofon může být také zavěšen.

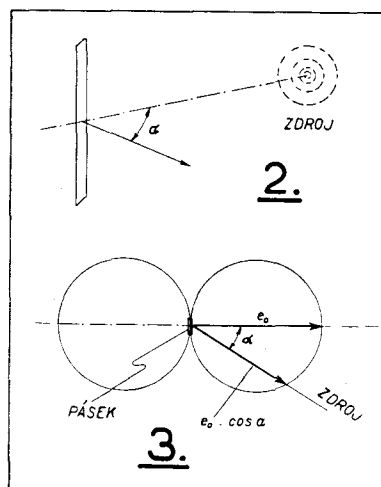
Obraz 1. Podstata konstrukce mikrofonu a spojení s transformátory: z pásku do linky a z linky do zesilovače.



velmi jemný, musí být mikrofon chráněn před poškozením dosti hustou sítkou nebo krytem z dírkovaného plechu, pokrytým zevnitř jemnou látkou.

Střídavá rychlost vzduchu má vždy určitý směr. Je-li pásek kolmý na tento směr, pohybuje se plnou rychlostí vzduchu, je-li z této polohy natočen o úhel  $\alpha$ , vytváří napětí jen složkou rychlosti  $v_0 \cdot \cos \alpha$ , a je-li rovina pásku ve směru rychlosti vzduchu, je  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\cos 90^\circ = 0$ , mikrofon „je hluchý“. Vypočteme-li, jaký díl z největšího dosažitelného st napětí  $e_0$  vytváří mikrofon při různých úhlech dopadu  $\alpha$ , získáme známou osmičkovou charakteristiku na obraze 3. Je tvořena dvěma kružnicemi.

Abychom vysvětlili názorněji, proč zvuk, přicházející v rovině pásku, nemůže vytvořit napětí, připomeňme, že pásek se jednak nemůže pohybovat příčně, protože ve své rovině je poměrně tuhý (nosník na výšku), a vzduchu vystavuje úzkou hranu s malým odporem. I kdyby se však pohyboval, dalo by se to ve směru magnetického pole a nikoli příčně na ně, jak je nezbytné, má-li pohybem v mg poli vzniknout na vodiči napětí.



Jestliže se vodič pohybuje rychlostí  $v$  cm/vt kolmo ke směru siločar magnetického pole rovnoměrného, o stálé magnetické indukci  $B$ , a kolmo ke své délce  $l$  cm, vznikne na něm napětí

$$e = B \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ voltů} \quad (1)$$

Zvlněný pásek můžeme nahradit páskem přímým stejné délky. Je-li rychlost  $v$  časovému rozvinutí střídavá a přísluší-li nějakému zvuku, bude indukované napětí rovněž střídavé a jeho průběh bude věrným obrazem průběhu rychlosti tenkrát, budou-li veličiny  $B$  a  $l$  nezávislé na  $v$ .

Uvažujme velmi krátkou část pásku. Malé napětí, které se při chvění pásku na ní indukuje, bude neskleným obrazem rychlosti pásku a tedy zvuku, jestliže hodnota  $B$  při kmitání pásku bude stálá. První podmínkou věrnosti je tedy, aby v příčném řezu nástavky byla magnetická indukce stálá v rozsahu největších možných výchylek pásku. Lze si představit, že výchylky pásku jsou malé, a že tedy splnění požadavku rovnoměrnosti magnetického pole nebude obtížné.

Jak je tomu s podélným průběhem pole, ve směru pásku a nástavky? Představme si řadu takových kratičkových kousků pásku; budou-li mít všechny touž rychlost a totéž pole, vznikne na nich stejné napětí. Tato napětí jsou spojena do serie, a i když nebudou co do velikosti stejná, nýbrž jen podobná, t. j. stejné fáze a podobného tvaru průběhu, bude jejich součet zase věrným obrazem průběhu rychlosti, pokud bude splněna podmínka první, t. j. pokud každý element pásku bude při kmitání protínat pole stálého  $B$ . Stačí tedy, bude-li magnetická indukce stálá jen v příčných průřezech, nemusí však být a také nebyvá stálá po celé délce mezery a pásku.

Uvedli jsme, že pásek je zvlněn a uložen volně, a upevněn jen tak, aby trvale zůstal mezi nástavky. To znamená, že síly pružnosti jsou malé (veliká poddajnost = velká mechanická obdoba kapacity) a i při nepatrné váze pásku (malá mechanická indukčnost) je vlastní kmitočet pásku řádu 1 c/s nebo méně. Oblast činnosti páskového mikrofonu leží tedy nad rezonančním kmitočtem pásku, který je proto ve svém pohybu brzděn jen silami setrvačnosti. Aby mohl pásek sledovat pohyb vzduchu, musí být tyto síly malé, t. j. pásek musí být lehký. Proto je co možná tenký, pokud to dovoluje ohled na jeho nezbytnou pevnost a na požadovaný nepřilíh velký odpor. Rozměry, uvedené na počátku, jsou osvědčené a používané. Amatérské konstrukce vyhoví se snesitelným úbytkem na citlivosti i s páskem silnějším, až asi do 0,03 mm (1, viz seznam pramenů na konci článku).

Podle vzorce pro napětí na pásku snadno odvodíme podmínky citlivosti: pásek by měl mít značnou délku  $l$  a být uložen

Obraz 2. Odvození směrové charakteristiky. — Obraz 3. Směrová charakteristika osmičková.

**P**ro zájemce o mikrofon vlastní výroby je tento druh vhodný z těchto důvodů. Především je z mikrofonů jakostních, které splňují všechny požadavky věrného přednesu. Je už svou podstatou jednoduchý, nevyžaduje složitých úprav a kontrol k dosažení výsledku. Tato jednoduchost se vztahuje i na vlastní výrobu, kromě běžné práce mechanické neklade páskový mikrofon obtížných požadavků na výrobce ani co do nástrojů, ani pokud jde o dovednost. Konečně má páskový mikrofon výhodnou směrovou charakteristiku, v původní úpravě osmičkovou, kterou je možné upravit v kulovou nebo kardioidovou. Takový mikrofon se pak zvláště dobře hodí pro použití v prostorech akusticky nedokonalých, po případě spolu s reproduktory v téže místnosti, neboť směrová charakteristika dovoluje zlepšit srozumitelnost a omezit přenos nežádoucích zvuků (dozvuk, šum obecně, zpětná vazba akustická).

## 1. Podstata, vlastnosti

U páskového mikrofonu elektrodynamického vzniká proměna zvukové energie v elektrickou tím, že lehký kovový pásek, volně pohyblivý v magnetickém poli, získá při pohybu vlivem chvějícího se vzduchu indukované napětí (obraz 1). Pásek bývá 5 cm dlouhý, široký 3 až 5 mm a síly 0,002 až 0,01 mm. Protože sám dává při malých základních složkách malé napětí, je možné použít transformátoru, kterým se odpor pásku, řádově 0,1  $\Omega$ , přizpůsobí buď lince k zesilovači s odporem 200  $\Omega$ , nebo přímo vstupnímu obvodu zesilovací elektroniky, řádově 100 k $\Omega$ . Uvádí se napětí 1,5 až 2 mV na odporu 100 k $\Omega$  při akustickém tlaku 1 mikrobar, kteráž hodnota odpovídá 74 fonům, tedy asi takovému zvukovému výkonu, jaký je na hlučné ulici. Pásek není napjat, nýbrž naopak mírně zvlněn a upevněn zcela volně. V neobvyklejším provedení je s obou stran přístupný, sleduje tedy rychlost vzduchu. Protože je

v poli o značném  $B$ , t. j. pokud lze silný magnet. Délka sama nám však neprospěje ze dvou důvodů: spolu s ní roste odpor pásku a klesá možnost transformace vzhůru, za druhé pásek by musel být silnější, aby se nepřetrhl vlastní vahou. Zato druhá podmínka vede k cíli, a jistě je citlivější mikrofon s velkým a dobře zpracovaným magnetem.

Zdálo by se možným zvětšit  $B$  zmenšením mezery a použitím užšího pásku, v tom případě však opět roste odpor pásku a také podíl neužitečné části mezery, totiž volného prostoru po stranách pásku, nutného pro možnost jeho volného pohybu.

Pásek s obou stran volný reaguje na rychlost vzduchu či na gradient tlaku, a vyznačuje se prve uvedenou osmičkovou charakteristikou (obraz 4 A). Jestliže však jednu stranu pásku zakryjeme a připojíme k ní prostor, který utlumí vzduchové vlny zadní strany pásku (zvukový labyrint), pak bude pásek řízen nikoli rychlostí, nýbrž tlakem vzduchu a mikrofon získá směrovou charakteristiku kulovou (obraz 4 B). Necht' zvuk přichází s kterékoli strany, vždy vyvolá v místě mikrofonu střídavý tlak, a protože tlak v plynech podobně jako v kapalinách působí všemi směry stejně, vždy kolmo na plochu, která je mu vystavena, přijímá takový mikrofon zvuk se všech stran stejně.

Je-li jen polovice pásku zakryta a opatřena labyrintem, získáme směrovou charakteristiku kombinovanou z kulové a osmičkové. Nesmíme je prostě sečíst, nýbrž jednu kružnici osmičky sčítáme s kružnicí všesměrové charakteristiky, druhou odečítáme. Tak vznikne směrová charakteristika srdcovkovitá (obraz 4 C), tedy jednostranná s širším úhlem otevření než při charakteristice osmičkové, a jen po jedné straně.

## II. Odhad citlivosti

Jakkoli jsme v předchozích odstavcích vyčerpali stěží základní prvky páskového mikrofonu a jen způsobem, k němuž nám místo a zájem čtenářů dávají oprávnění, uveďme ještě neméně stručný postup při odhadu napětí, jaké asi mikrofon bude dávat. I když je lze použít již uvedené hodnoty, použijme této příležitosti k ukázké méně běžné problematice elektroakustického oboru.

Napětí na mikrofonu vypočteme podle vzorce (1). Indukci v mezeře,  $B$ , odhadněme na 1000 gaussů, délka  $l = 5$  cm, chybí nám dosud veličina  $v$ . Je to efektivní hodnota rychlosti pásku při kmitání, a má k nějaké stálé postupné rychlosti vztah asi takový, jako má střídavé napětí (s polaritou měnící se z jedné v opačnou

dvakrát za periodu a s hodnotou proměnnou mezi nulou a maximem kladným nebo záporným) k nějakému napětí stejnosměrnému.

Zajímá nás napětí efektivní, jaké asi vyvolá čistě harmonický zvuk (sinusového průběhu) o kmitočtu 1000 c/s mezi konci našeho pásku. Při tom předpokládáme, že rychlost pásku je rovna rychlosti vzduchu.

Tato rychlost  $v$  spolu se střídavým tlakem  $p$  určuje akustický výkon podobně jako proudová hustota s napětím určují výkon elektrický:

$$N = S \cdot p \cdot v \cdot \cos \varphi \quad (\text{erg/sec, cm}^2, \mu\text{B} \cdot \text{cm/s}) \quad (2)$$

kde  $N$  je akustický výkon v ploše  $S$  při tlaku  $p$ , rychlosti  $v$  (obě hodnoty efektivní) a  $\cos \varphi$  je fázový rozdíl mezi tlakem a rychlostí. Jednotky jsou uvedeny vedle vzorce, mikrobar ( $\mu\text{B}$ ) je jednotka tlaku a rovná se jednomu dynu na  $\text{cm}^2$ .

$$\text{Poměr} \quad z = p/v \quad (3)$$

tlaku a rychlosti, je odpor, kterým se prostředí — v našich úvahách vzduch — brání uvedení do rychlosti  $v$ . Tato hodnota závisí jen na teplotě a tlaku vzduchu, a je při  $20^\circ \text{C}$  a 760 mm Hg rovna 41,5 dyn  $\text{sec}/\text{cm}^2$ . Táž hodnota  $z$  je určena vztahem

$$z = c \cdot h \cdot \cos \varphi \quad (4)$$

kde  $c$  je rychlost šíření zvukových vln v prostředí (pro vzduch 34 000  $\text{cm}/\text{s}$ ),  $h$  je specifická váha (vzduch = 0,001 205  $\text{g}/\text{cm}^3$ ) a  $\varphi$  je fázový úhel mezi vektorem  $p$  a  $v$ . U vln rovinných, resp. prakticky ve vzdálenosti jedné vlnové délky  $\lambda$  od zdroje, je  $\varphi$  prakticky 0, jinak ve vzdálenosti  $r$  od zdroje platí

$$\text{tg } \varphi = \lambda/2\pi r \quad (5)$$

Vztah mezi efektivní rychlostí vzduchu  $v$  a amplitudou  $a$  jeho částic:

$$a = v \sqrt{2/2\pi f} \quad (6)$$

kde  $f$  je kmitočet.

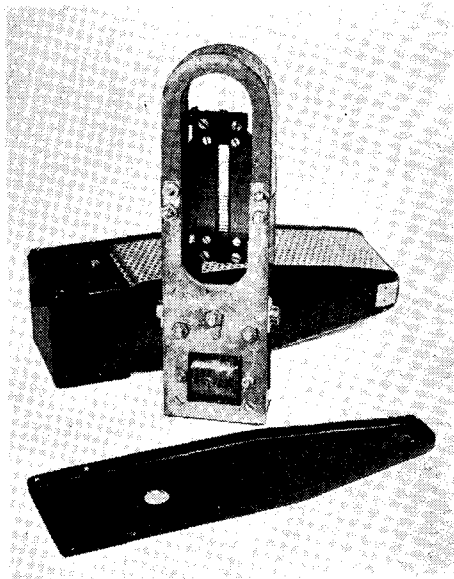
Abychom mohli vypočítat, jakou rychlost bude mít vzduch a tedy pásek, je třeba ještě udat souvislost mezi hlasitostí a akustickým tlakem. Vycházíme od efektivního tlaku 1 mikrobar, který přísluší hlasitosti 74 fony, t. j. asi takové, jakou slyšíme na hlučné ulici. S touto hlasitostí počítejme.

Podle vzorce (3) a známé hodnoty  $z = 41,5$  můžeme vypočítat příslušnou efektivní rychlost

$$v = p/z = 1/41,5 = 0,024 \text{ 1 cm/s}$$

To dosadíme spolu s  $l = 5$  cm a  $B = 1000$  G do vzorce (1):

$$e = 1000 \cdot 5 \cdot 0,024 \text{ 1} \cdot 10^{-8} = 1,205 \cdot 10^{-6} \text{ Veff}$$



Součásti krytu a mikrofon zezadu. Ve výřezu dole je upevněn transformátor.

t. j. okrouhle jeden mikrovolt. Transformováním z odporu 0,1  $\Omega$  na 100 000  $\Omega$ , t. j. s převodem  $\sqrt{0,1 : 100\,000} = 1 : 1000$ , získáme napětí 1,2 mV. To souhlasí dosti dobře s hodnotou 1,5 až 2 mV/100-k $\Omega$ , jak je uváděna v literatuře (2).

Jaké výchylky bude při tom pásek konat? Ze vzorce (6) vypočteme

pro kmitočty 50 500 1000 c/s  
výchylky 10,85 1,085 0,108 5  $\times 10^{-5}$  cm

Při hlasitosti 100krát větší, t. j. při 114 fonech, budou výchylky rovněž 100krát větší, a tedy při 50 c/s asi 0,11 mm, při vyšších kmitočtech nepřímo úměrně kmitočtu méně.

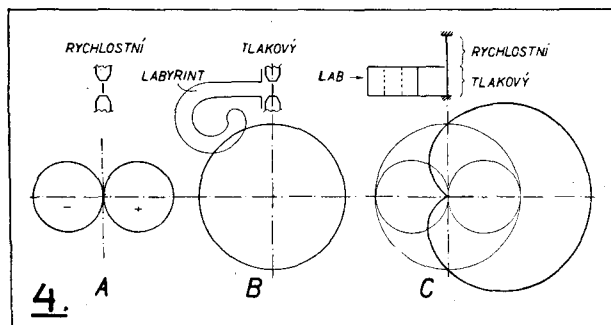
## III. Základy návrhu

Zvolíme pásek o užitečné délce  $l = 5$  cm, a šíře 4 mm; při tom mezera v nastavcích magnetu má šíři 5 mm a výšku 3 mm. Zvlnění pásku buď 2 mm, takže pásek má na obě strany možnost výchylky 0,5 mm, ve skutečnosti nejméně dvojnásobek, protože pole je i vně ploch nastavků rovnoměrné.

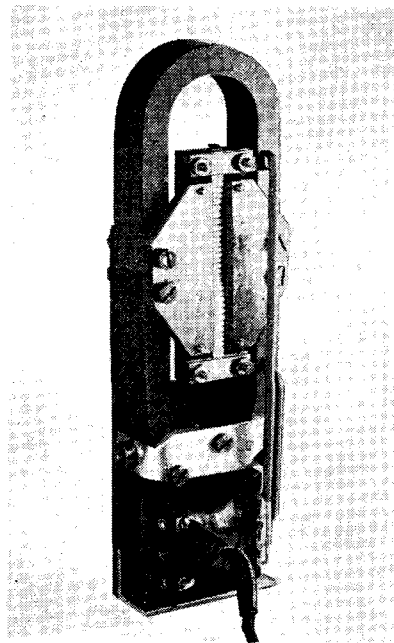
Nadále by návrh měl postupovat tak, že bychom položili podmínku, jaká indukce  $B$  má být v mezeře, a podle toho vypočítali rozměry magnetů. Ve skutečnosti většina zájemců vědecky použije dvojice stejných magnetů, jaké se podaří získat, a v nejlepší případě bude chtít vědět, jaké indukce  $B$  dosáhne. K výpočtu se hodí vzorec, odvozený v (3), z nichž pro daný případ (dané magnety, žádáno B) vybereme vzorec

$$E_v = \sqrt{lm \cdot F_m \cdot \rho \cdot G/lv \cdot F_v}$$

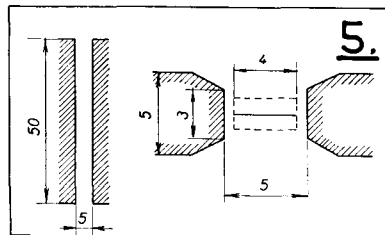
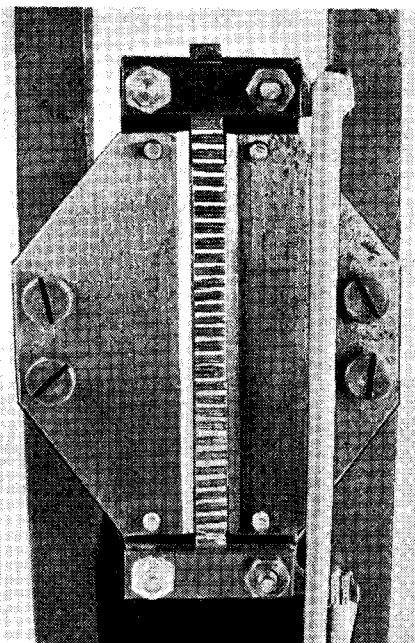
kde  $lm$  a  $F_m$  jsou délka a průřez magnetu (při dvou magnetech bereme průřez dvakrát) v cm a v  $\text{cm}^2$ ,  $lv$  a  $F_v$  totéž pro vzduchovou mezeru,  $\rho$  je magnetický rozptyl, v našem případě odhadnuto na 0,6,  $G$  je konstanta magnetického materiálu ( $B \cdot H$ ) max, jež je pro běžné podkovové magnety zhruba rovna 0,35 (tabulka těchto hodnot je ve zmíněném článku). Dosadíme-li v příkladě podle našeho výkresu průřez a délku magnetu  $2 \times 2$  cm<sup>2</sup>



Obraz 4 A. Osmičková charakteristika páskového mikrofonu rychlostního. — B — kulová charakteristika páskového mikrofonu tlakového (zadní strana pásku je vázána na akustický labyrint. — C — sdružením rychlostního a tlakového způsobu práce lze získat charakteristiku srdcovkovou, mikrofon reaguje jen na zvuk s jedné strany.



N a h o ě: Vlastní mikrofon; volně uložený pásek je mírně prohnut. Silné přívody od transformátoru jsou vedeny těsně u sebe. — Vedle: Pohled zblízka na ústřední část mikrofonu: pásek mezi nástavky magnetů. — V p r a v o: Obraz 5. Tvar a rozměry mezery s páskem (pro výpočet magnetické indukce v mezeře).



a 15 cm, průřez a délku mezery (viz obrázek 5)  $0,3 \times 5 = 1,5 \text{ cm}^2$  a 0,5 cm, vyjde z citovaného vzorce  $B_v = 1300$  gaussů, tedy v dostatečně přibližně shodě to, co jsme při odhadu předpokládali, t. j. 1000 G.

Rozvinutím svitkového kondensátoru jsme získali folii o tloušťce 0,1 mm. Za předpokladu, že jde o čistý hliník a při šíři 4 mm a délce 6 cm je její odpor (měrný odpor hliníku  $0,0262 \text{ } \Omega/\text{m}/\text{mm}^2$ )

$$R = 0,0262 \cdot 0,06/0,01 \cdot 4 = 0,0262 \cdot 1,5 = 0,0393 \text{ } \Omega.$$

Pásek však není rovný, jak jsme předpokládali, nýbrž je zvlněným prodloužen asi o třetinu, do níž zahrneme i odpory přechodů a spoje, a počítáme s výsledným odporem 0,04 ohmu. Je to vinou poněkud silného pásku podstatně méně než kolik jsme udávali na počátku.

Převodní transformátor má převod podle toho, chceme-li mikrofon přizpůsobit lince 200 ohmů, nebo přímo vstupu zesilovače. V prvním případě bude převod

$$p^2 = 0,04/200 = 1 : 5000, p \approx 1 : 70$$

v druhém

$$p^2 = 0,04/100\,000 = 1 : 2\,500\,000, p = 1 : 1580.$$

Za jádro se ideálně hodí permalloy, který se občas vyskytuje v přístrojích z vojenského výprodeje. V nouzi vystačíme s obyčejným transformátorovým jádrem průřezu asi  $4 \text{ cm}^2$ , okénko asi  $400 \text{ mm}^2$ . Primár na 5 závitů drátu 2 mm, sekundár pro 200 ohmů 350 záv. drátu 0,25, pro

100 000  $\Omega$  asi 8000 záv. drátu 0,06 mm. Kontrolujeme odpor primáru a sekundáru, které nemají přesáhnout 0,1 odporu příslušné strany, a indukčnost sekundáru, která má být rovna nebo větší než  $R/300$ , kde  $R$  je odpor 200 resp. 100 000  $\Omega$ .

Má-li mikrofon transformátor pro linku 200  $\Omega$ , bude zapotřebí ještě transformátoru 200/100 000  $\Omega$ , t. j. s převodem asi 1:20. Zvolíme jádro o průřezu  $5 \text{ cm}^2$ , okénko asi  $500 \text{ mm}^2$ , primár 500 záv. drátu 0,3 mm, sekundár 10 000 záv. drátu 0,08 mm. Tento transformátor umístíme pokud lze přímo do zesilovače, bude však nezbytno uchránit jej krytem z železného plechu síly aspoň 1 mm, v rozích pokud lze svařenému, aby magnetická cesta byla dobře uzavřena, vzdáleného od síťového a výstupního transformátoru, a po případě ještě transformátor vhodně natočíme, aby nelovil brnění a zpětnou vazbu.

Zájemci o důkladnější práci mohou si na podkladě udaných hodnot vypočítat transformátory přesněji podle návodu v (4). Při výrobě mohou také zlepšit vlastnosti s ohledem na přenášené pásmo zmenšením rozptylu tím, že kterékoli vinutí rozdělí na polovíce, a mezi ně uloží vinutí druhé. — Pro použití jader speciálních chybí obvykle podklady; zpravidla je nutné zkouškou zjistit poměr  $n^2/L$ , anebo prostě vypočítat závitů podle rozměrů okénka tak, aby vinutí mělo odpor (0,05 — 0,1) odpor příslušné strany (0,1  $\Omega$ ; 200  $\Omega$ ; 100 000  $\Omega$ ), a poté transformátory kontrolovat. Jádra z permalloye postačí zpravidla s polovičním až třetinovým průřezem proti transform. plechům obvyčejným.

#### IV. Sestavení

Základem jsou dva stejné podkovové magnety, které jsou přiloženy souhlasnými póly k sobě a po sestavení mikrofonu namagnetovány. Jsou vhodným způsobem spojeny s nástavky N1, N2, mezi nimiž je vytvořena mezera, tvar a rozměry na obrázku 5 a na výkrese. Na koncích nástavků jsou přišroubovány pražce P1, P2 ze silného pertinaxu, na nichž jsou izolovaně upevněny svorky pro pásek mikrofonu. Tyto svorky jsou z mosazi síly 2 mm (a1, a2), a jejich povrch pájkou očistíme. Okraje, mezi nimiž bude pásek vystupovat do mezery, zaoblíme. Jeden pásek má výstupek, na nějž je připájen vývod k transformátoru.

Pásek je z hliníkové folie pokud lze ne silnější než 0,01 mm (měříme několik vrstev kontrolované folie najednou, abychom její tloušťku změřili snáze). Folii získáme nejnázne smytím papírového podkladu z obalu některých zahraničních cigaret, nebo rozvinutím svitkového kondensátoru. Folie, které prodávají v obchodech, bývají zpravidla příliš tlusté.

Pásek vybereme neporušený, bez dírek, patrných při pohledu proti světlu, a ponořením do horké vody jej zbavíme zbytku parafínu nebo lepidla. Orizujeme jej holicí čepelkou na šíři 4 mm a poté jej zvlníme. Buď si k tomu účelu improvizujeme vidlici ze dvou plechů s výřezy, plechy jsou, od sebe vzdáleny asi 4,2 mm, a výřezy jsou tak upraveny, abychom do nich mohli klást hřebíky síly asi 2 mm a pásek mezi nimi hadovitě prohýbat (viz výkres). Jiný způsob vlnění je pozorné sevření pásku mezi dvě ozubená kolečka. Po zvlnění pásek natáhneme tak, aby vlnky nepřesahovaly 2 mm výšky, a upevníme jej mezi svorky tak, aby tu byl zcela volně a při pohybu mikrofonem zřetelně „plaval“ mezi nástavky. Nesmí se jich dotýkat, ani mu nesmí ve volném pohybu překážet železná pilina, kterou silné magnety snadno přilákají.

Spolu s nástavky jsou magnety přitaženy k nosnému plechu z hliníku nebo jiného nemagnetického materiálu, síla asi 2 až 5 mm (Z). V ohbí dolního magnetu je třemi šrouby připevněn třmen 21, který nese zanýťované matky A1, A2 po stranách, jimiž bude mikrofon upevněn do vidlice R. Plech Z však nese také transformátor, který přizpůsobuje odpor pásku odporu linky nebo vstupu zesilovače. Transformátor musí být blízko, protože přívody k němu jsou silné a mají-li mít malý odpor, nemohou být dlouhé.

Podle dat v předchozím odstavci navineme nejprve sekundár a jeho konce vinutí zesílíme a připojíme na svorky, nato uložíme isolační a ochrannou vrstvu z několika vrstev jemného papíru a navineme primár. Místo drátu 2 mm použili jsme dvou současně vinutých drátů síly 1,5 mm, a konce vinutí, na cívce zajištěné přívazním, jsme vyvedli až k pásku jako přívody. Isoluujeme je vhodnou špagetou a vedeme je těsně vedle sebe, abychom dosáhli malé indukčnosti přívodů. Postavení přívodů je vyznačeno v levé části výkresu nahoře dvěma kroužky, které znázorňují průřez vodiče. Konce připájíme na výstupky svorek P2.

Kryt mikrofonu je z dírkovaného plechu, a má být celý takto proveden. Dírky nepříliš veliké, aby pásek účinně chránil



před dechem mluvčího nebo před větrem. Zevnitř plech polepíme jemnou tkaninou na ochranu před prachem. Jen onu část krytu, kde je transformátor, můžeme vyrobit z plného plechu. Na snímcích je kryt s postranicemi plnými; ač při zkouškách mikrofonu v krytu a poté bez něho nebyl shledán zřetelný rozdíl, který by bylo lze přičíst nezcela přesnému splnění požadavky krytu se všech stran otevřenému, přece

je účelné dodržet to, co vidíme na všech továrních výrobcích. Jinak je možné úpravu a výrobu krytu přizpůsobit možnostem dílny. V našem případě byly postranní plechy krytu vyklepány z poddajného hliníku síly asi 1 mm na dřevěné formě, dírkovaný plech vložen mezi ně a zajištěn na několika místech připájenými úhelníčky, které dírkovanou část tiskly zevnitř k okrajům postranic.

Vidlice je ze silného pásku a je přitahována k matkám v třemenu Z1 dvěma šrouby B s vroubkovanými ručními hlavami. Do vidlice je zanýtována trubka ke vsazení na trubku stojanu, kudy také prochází vývod 200 Ω od transformátoru. Může to být stíněný kablík, a jeho vliv na kmitočtovou charakteristiku bude zanedbatelný, pokud kapacita nepřestoupí 50 000 pF. Kdybychom použili vývodu 100 000 Ω, museli bychom kapacitu omezit na 100 pF, t. j. nejvýš 3 m speciálního stíněného kabelu.

Domácí konstruktér jistě nezanedbá možnost dát mikrofonu vzhled přiměřený jeho hodnotě, a i když je odkázán na prosté technologické způsoby, nahradí přesnou a pečlivou prací nedostatek nástrojů.

### V. Zkoušení

Připojíme-li takto upravený mikrofon na vstup zesilovače, kterému stačí pro plný výkon 1 milivolt na vstupu, získáme dostatečnou hlasitost i při mluvení z větší dálky a poměrně tiše. Kmitočtové vlastnosti samotného mikrofonu bývají napoprvé velmi dobré, a po odstranění možných závad pokud jde o brčení je možno se přesvědčit i o jeho osmičkové charakteristice. Nepodaří se ovšem, aby z některého směru mikrofon vůbec mlčel, protože děláme pokusy v místnosti a k pásku dojdou vždy kromě vln přímo od zdroje i vln odražené od stěn a blízkých předmětů. Poznáme to podle zvláštního vyššího zabarvení zvuku, natočíme-li jej do němé polohy, na doklad toho, že zdánlivý zdroj je tentokrát daleko.

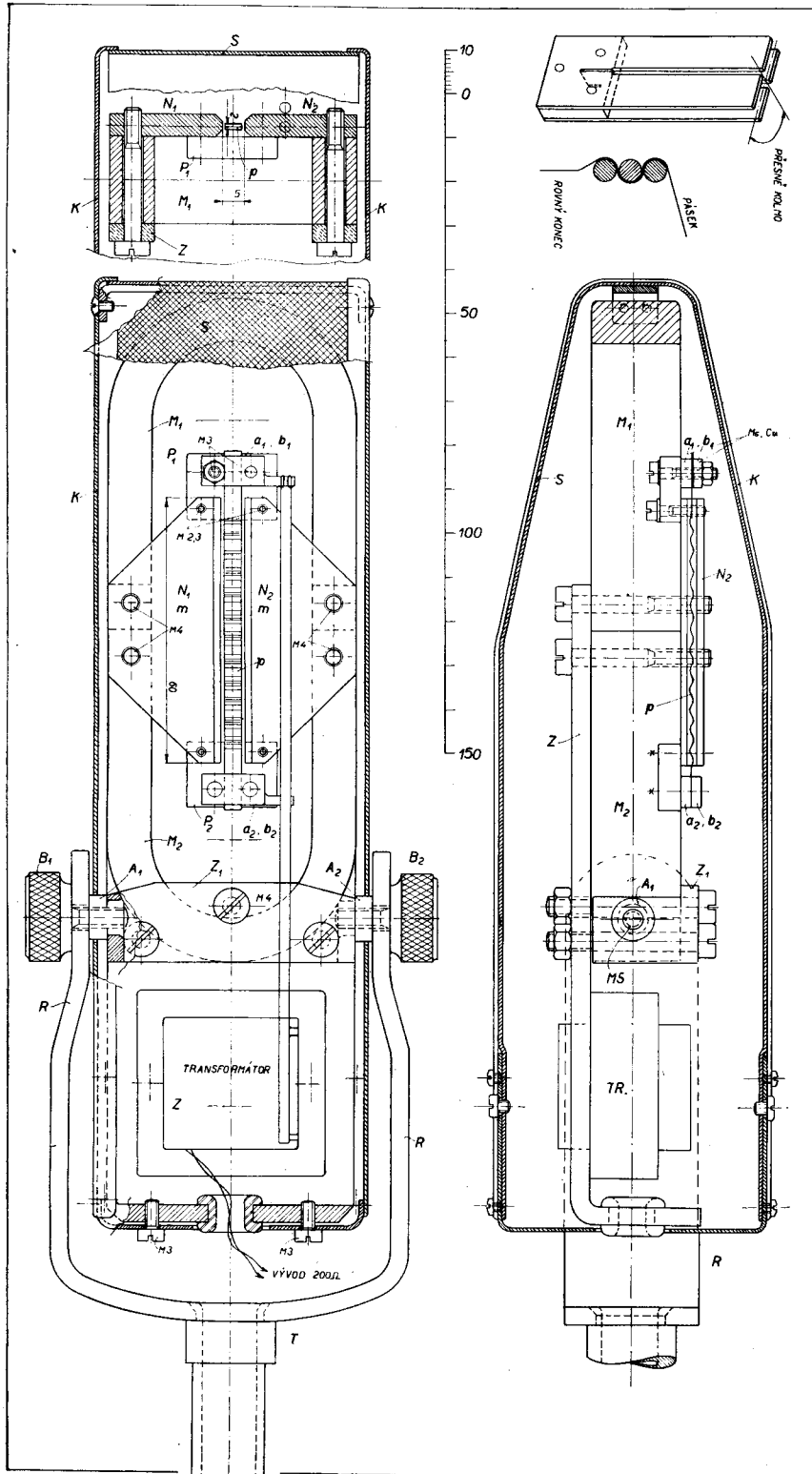
Páskový mikrofon totiž při zdrojích blízkých zesiluje hluboké tóny s činitelem  $1/\cos\varphi$ , kde  $\varphi$  je určen vzorcem (6). Objeví-li se nedostatek výšek a nelze-li jej přičíst k tíži nedokonalému zesilovači, nese odpovědnost přílišný rozptyl transformátorů. Při odstraňování brčení pozor na přívody mikrofonu a sítě, a na vhodné uzemnění stínění.

K čemu se takový mikrofon hodí, to bylo uvedeno v přehledu jeho speciálních vlastností. Amatéři ho použijí nepochybně tam, kde jim záleží na jakostním přenosu, zejména tedy při pokusech s nahráváním, a snad i u svých vysilačů, třeba se tento obor zpravidla zatím pohybuje mimo oblasti přednesu blízkého dokonalosti.

### PRAMENY

- (1) Amatérský páskový mikrofon, V. Remiáš, RA č. 5/1941, str. 97.
- (2) Elektroakustisches Taschenbuch, E. Rickmann, H. Heyda, vyd. G. Neumann, Berlín, 3. vyd., část 12 a 10.
- (3) Obvody se stálým magnetem, Ing. M. Pacák, RA č. 12/1942, str. 201.
- (4) Fyzikální základy radiotechniky, Ing. M. Pacák, I. díl, Orbis, Praha, VII. vydání.

Výkres sestaveného mikrofonu s hlavními rozměry, vpravo nahoře naležato přípravek na zvlnění pásku. (Otisk původního výkresu v měřítku zvětšeném 2:1 lze koupit v redakci t. l. za 20 Kčs, výlohy se zasláním 2 Kčs).



# VÝKONNÝ PŘENOSNÝ SUPERHET

Amatérské napodobení zahraničního vzoru



Zhlédl jsem nedávno anglickou radiotechnickou novinku, malý přenosný bateriový přijímač, který se tvarem i velikostí podobá fotografickému přístroji. Tyto přístroje vyrábí anglická firma Romac Radio Corp., Ltd., The Hyde, Hendon, London, NW 9. Přijímač „Romac Personal Receiver Model 106“ je 240 mm dlouhý, 150 mm vysoký a 56 mm hluboký, váží asi 2 kg. Je to čtyrelektronkový bateriový superhet. Tvar a velikost se mi tak líbily, že jsem se ihned pokusil o stavbu podobného přijímače. Pokud se práce podařila, necht' posoudí laskavě čtenářé sám.

Použil jsem materiálu, který lze dnes běžně koupit, a přece jsem se značně přiblížil k anglickému modelu, který je sestaven ze speciálních součástek (miniaturní elektronky, reproduktor, duál atd.). Popisovaný přístroj má rozměry: délka 290 mm, výška 200 mm, hloubka 75 mm. Váží 4,17 kg. Je to čtyrelektronkový superhet s protitaktovým koncovým stupněm, poněvadž jsem žádal hlasitý bohatý přednes. Osazení: DCH11, DF11, DAF11, 2krát SB244 (voj.). Čtyři závitů izolovaného drátu v nosném řemenu tvoří rámovou antenu, která je spojena v serii s ladící cívkou s jádrem z práškového železa. Indukčnost L1 a L2 je laděna kondensátorem C1; T1 je paralelní doladovací kondensátor. Oscilátor je laděn kondensátorem C2. T2 je oscilační trimr, padding má kapacitu 480 pF. Oscilační mřížka dostává předpětí přes odpor 50 k $\Omega$ , kondensátor 100 pF a vazební cívkou L3.

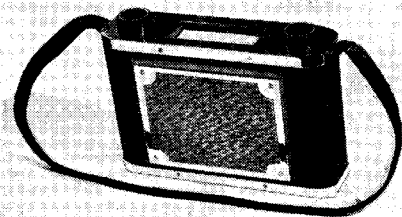
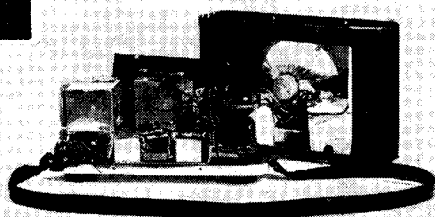
Z anody elektronky DCH11 se převádí signál na MF1. Dělič napětí 0,5 m $\Omega$ , 1 m $\Omega$  a kondensátor 0,1  $\mu$ F slouží k samočinné regulaci hlasitosti (AVC). Odpor 40 k $\Omega$  napájí stínící mřížku elektronky DF11. Mřížka je blokována 10 nF. Z anody elektronky DF11 je signál přiveden přes MF2 na diodu DAF11. Potenciometr 0,5 M $\Omega$  log řídí hlasitost. Odpor 50 k $\Omega$  a kondensátory 100 pF slouží k omezení mezifrekvenčního kmitočtu. Napětí pro samočinnou regulaci hlasitosti odebíráme z horního konce odporu 50 k $\Omega$ , přes odpor 2,5 M $\Omega$  a 1 M $\Omega$

jde na mřížku první a druhé elektronky. Vazební kondensátor 10 nF přenáší tónový signál na mřížku elektronky, která má svod 1 M $\Omega$ . Stínící mřížka dostává napětí přes 30 k $\Omega$  a 0,1  $\mu$ F. Zesílený nf signál se přenáší na mřížku koncové pentody přes kondensátor 10 nF s mřížkovým svodem 1 M $\Omega$ . Zapojení koncového protitaktového (dvojitinného) stupně a způsob inverse byl již uveden v 8. čísle RA 1947 na str. 228. Odpor (drátový) 1,1  $\Omega$  v kladném přívodu koncových elektronek sráží napětí ze 2,4 V na 2 V, neboť elektronky SB244 mají žhavení 2 V.

Přístroj má podobně jako anglický jen

tedy 90 V a vydrží, jak již mám vyzkoušeno, až 400 hodin provozu. Žhavení obstarává akumulátor 2,4 V oceloniklový (z vojenského výprodeje), asi 5 Ah, takže vydrží až 14 hodin). (Pro porovnání uvádím zdroje v anglickém vzoru: anodka Ever-Ready Batrymax B101 s napětím 67,5 V, nepřetržitý provoz 40 hodin. Žhavicí proud dodává standardní článěk Ever-Ready U2, 1,5 V s životem 6–8 hodin, proto menší váha anglického přístroje.)

Pouzdro přijímače je z hliníkového plechu 0,8 až 1 mm, nastříkáno krystalujícím lakem. Horní i spodní víko z mosazného plechu 1–1,5 mm a poniklováno. Pří-



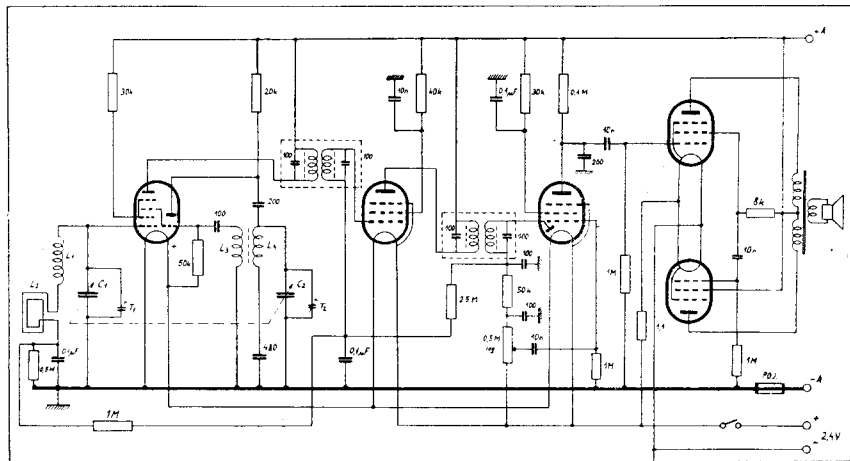
střední vlny, ale pro zájemce, kteří by chtěli i krátkovlnný rozsah, jistě by nevznikl příliš těžký problém. Cívková souprava je amatérská, dá se však po úpravě použít i tovární. Vstupní cívka L1 má 115 závitů v $\phi$  kablíku 20  $\times$  0,05, oscilátor L3 35 závitů 20  $\times$  0,05, L4 85 závitů 20  $\times$  0,05, mezifrekvence 260 závitů 20  $\times$  0,05 a 100 pF. Všechny cívky jsou vinutí křížového na kostrách Palafer 6362–4 se želez. jádrem 7 mm. Reproduktor  $\phi$  140 mm pokud možno nízký, nejlépe z Phillety. Výstupní transformátor je na jádru 1,5  $\times$  1,5 cm<sup>2</sup>; prim. 2  $\times$  3500 závitů 0,1 Cu smalt, sekundár 56 závitů 0,6 Cu smalt.

Přístroj má zamontovány potřebné baterie a malý akumulátor pro žhavení uvnitř. Poněvadž anodové baterie jsou značně velké, sestavil jsem anodku ze 30 malých sloupkových baterií, vzoru Míla, kterých je dostatek na trhu. Anodka má

stroj se odšroubováním čtyř šroubků dá vyjmout i s horním víkem a popruhem z pouzdra.

Uspořádání součástí vidíme z fotografií. Z přístroje vyčnívají dva knoflíky, a to ladící, a knoflík regulátoru hlasitosti s vypínačem. Na boku horního víka jsou dvě očka, na kterých je upevněn nosný popruh, který tvoří zároveň antenu. Ve víku je sklo, které kryje stupnici se jmény vysilačů. Stupnice má ukazatel, posunovaný lankem přes kladičky a hnané kotoučem pro pohon lanka.

Na rámovou antenu chytím ve dne Brno I, Brno II, Prahu I, Vídeň, Budapešť, Bratislavu. Večer po 18. hodině slušně asi 30 vysilačů. Připojím-li náhražkovou antenu přes kond. 50–100 pF, výběr a hlasitost se nepoměrně zvětší. Přístroj je velmi selektivní a přednes tak hlasitý, že po ulici budí pozornost kolemjdoucích.



Používám-li přijímače doma v místě s el. sítí, napájím jej ze sítě s pomocí běžných zařízení, popsaných několikrát v minulých číslech RA, abych ušetřil poměrně drahé anodové baterie. Akumulátory pro zhavení si nabíjím selenovým usměrňovačem. Přijímač slušně pracuje při pouhých 50 V anodového napětí.

Mil. Š k o d a

### Jak přibývá posluchačů rozhlasu

Ke konci roku 1947 stoupl počet posluchačů ve Švýcarsku na 922 959. Přifrůstek za rok 1947 činil 32 272. V počtu jsou zahrnuti i posluchači rozhlasu telefonního (Drahtspruch), kterých je 94 753.

Ve Velké Británii a severním Irsku bylo k 1. prosinci 1947 celkem 10 992 200 posluchačů, v čemž jsou i účastníci televise.

1. ledna 1948 bylo v britském okupačním pásmu Německa registrováno 3 134 940 rozhlasových licencí; v tom je i 123 774 posluchačů v americké enklávě Brémách. Za prosinec 1947 se počet posluchačů v tomto pásmu zvětšil o 27 279.

Ve Francii bylo koncem září 1947 5 mil. 737 582 posluchačů. Za září 1947 přibýlo ve Francii 6382 posluchačů.

V Irsku bylo 1. října 1947 registrováno 185 159 posluchačů, jejich počet vzrostl od konce roku 1946 o 5154. V letech 1942 a 1943 klesl počet posluchačů rozhlasu v Irsku o 14 000 a tato ztráta byla vyrovnána roku 1944.

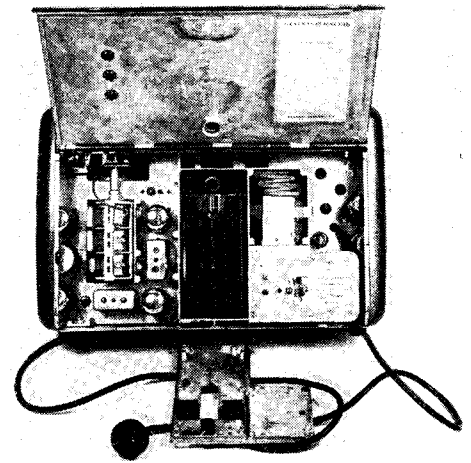
V Rumunsku bylo 1. července 1947 219 tisíc posluchačů rozhlasu. lj

# SUPERHET

## opravdu universální

Pohled zezadu: Vlevo ladiční obvody, které je možné doladit otvory v krytu, vedle akumulátoru vibrátor a oba transformátory, za nimi reproduktor.

Vlevo dole: Přenosný přístroj ve skřínce. Kromě víka, které je z bakelitu, je skříňka i kostra odlita stříkáním z lehkého kovu a vzhledně lakována. Přístroj váží 8,5 kg a měří 14,5 × 24 × 37 cm. Rámová antena je v odklápěném víku. Pod stupnicí jsou knoflíky pro ladění, hlasitost, barvu zvuku a řízení činnosti (vypnuto, poslech, nabíjení).



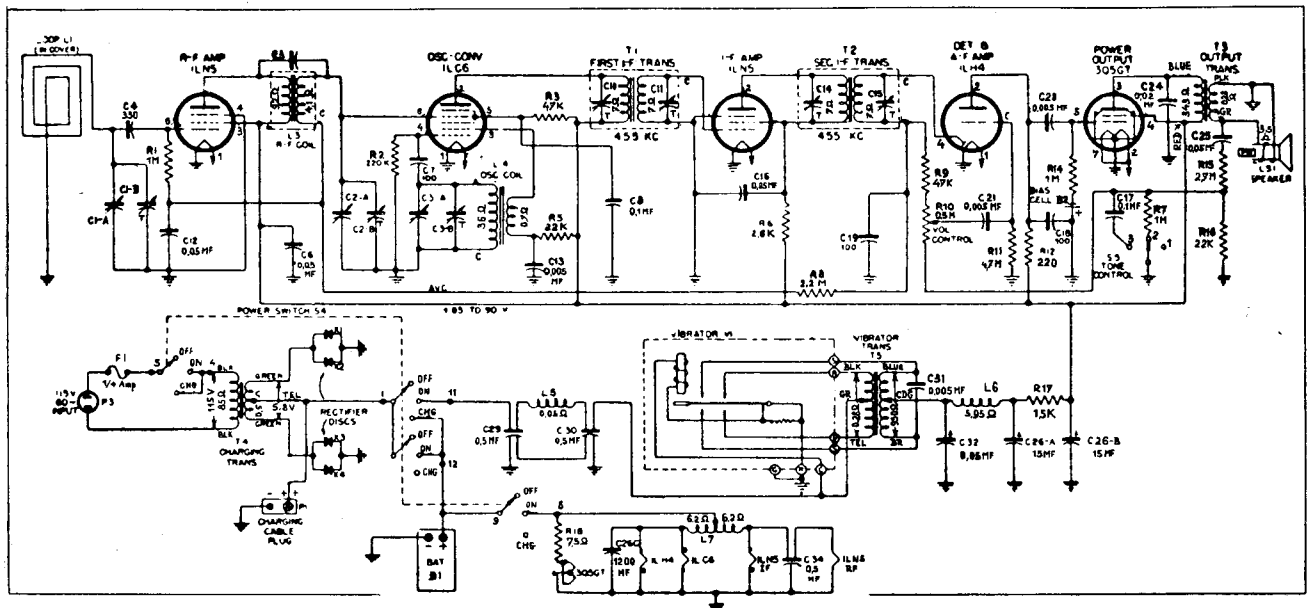
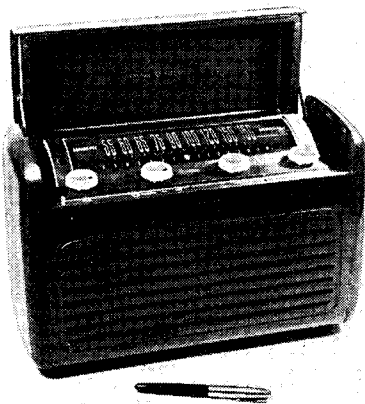
Zajímavý portable, který tak říkáje na hlavu poráží všecko, co jsme zatím viděli, je přístroj General Electric vzor 250, z roku 1947. Jak ukazuje schema, je to pětistupňový bateriový superhet s preselekcí a rámovou antenou, dvěma mf filtry a obvyklou částí tónovou, v níž jen zpětná vazba jako clona zasluží připomínku. Neobvyklá a podle výsledku soudie zdražilá je však část napájecí. Přístroj pohání jedině nevelký ale zdatný dvouvoltový akumulátor s kapacitou 40 ampérhodin, který zabírá asi čtvrtinu objemu jinak obvyklého pro danou kapacitu, má celulozovou nádobu a je dokonale nevytlíkný. Dvě barevné kuličky jsou indikátorem stavu: jsou-li obě nahoře, je akumulátor plně nabit, je-li zelená dole, je zčásti vybit, je-li dole i červená, je nutno nabíjet znova. Akumulátor žhaví elektronky a napájí vibrátor, který také usměrňuje a má stěží polovinu obvyklého objemu.

Přístroj však může být napájen ze sítě 120 V. Namísto relé a složitého přepínání které byly v jiných přístrojích tohoto druhu, po připojení na síť prostě přistoupí proud ze sítě, transformovaný a usměrněný na takové napětí, jaké má mít akumulátor při nabití. Pracuje-li přístroj na síť, dodává proud pro vibrátor zmi-

něný usměrňovač, malá část zbývá ještě pro dobíjení akumulátoru. Když však byl akumulátor dlouhým provozem vyčerpán a musí být dobít, není nutné akumulátor vyndávat a nést do podniku k nabití, ani nekonečně dlouho hrát na síť, nýbrž stačí přístroj připojit na síť a přepínač činnosti přepnout na nabíjení, kdy všecek proud z usměrňovače nabíjí akumulátor. Nabíjení trvá asi 30 hodin; akumulátor sám dodává do vibrátoru 1,9 A a vydrží napájet přijímač 20 hodin.

Pro případ že ani elektrická síť není pro ruce, je možné akumulátor dobít z autobaterie; pro připojení na jeden její článek je tu zvláštní přípojka. Cena přístroje jest 62 dol.

Nezdá se, že by takový přístroj byl něco víc, než chatrné splnění libůstky věčných posluchačů, ale zdání klame. Zachytí na svém jediném rozsahu středních vln za bílého dne na vestavěnou rámovku 14 stanic včetně místních, a dalších osm slaběji, ale vesměs srozumitelně, i když podle místních poměrů ledky rušeně. Hlasitost není citelně menší než jaké je používáno při poslechu v místnosti, směrový účinek rámové anteny se příznivě uplatní při rušených stanicích. A. H o f h a u s



# PŘENOSNÝ NEGADYN

Dvouelektronkový přijímač s rozsahem krátkých a středních vln, s jedním stupněm nf zesílení, s vestavěným sluchátkem, který vystačí s třemi normálními bateriemi, umožňuje poslech hlavních vysilačů i náhražkovou antenou.

Vzali jsme si za úkol sestavit přijímač z běžných součástek, prostý v úpravě, stavbě i použití, který by za podmínek, jaké se mohou vyskytnout mimo domov a stabilní poslechovou výzbroj, zachytil spolehlivě nejsilnější stanice na vlnách krátkých a středních. Je známo, že složitě zapojení, konstruktérská dovednost a příhodné podmínky přijímové dovolí vystačit s jedinou elektronkou. Přesto jsme nakonec použili elektronek dvou, a tak se stalo průměrem to, co s jedinou bylo téměř rekordem.

Podmínkou bylo vystačit s malým anodovým napětím, resp. s dvěma až třemi normálními bateriemi. To vedlo k volbě elektronek s prostorovou mřížkou, z dob triod zvaných „dvoumřížkové“. Dnes je na trhu výprodejní elektronka RV 2,4 P 45, což je pentoda s prostorovou mřížkou, a naši čtenáři je znají, ne-li odjinud, tedy z loňského čísla 6, str. 162. Zatím co běžné bateriové pentody pracují jakž takž teprve s napětím nad 20 V, spokojí se zmíněné s polovinou při výkonu velmi dobrém.

Elektronky s prostorovou mřížkou dovolují použít zvláštního zapojení, totiž Numannova negadynu. Nepotřebuje vinutí pro zpětnou vazbu; jeho předností je, že se dá zavést do samotného ladičského obvodu. K řízení se používalo dříve žhavicího proudu, shledali jsme však výhodnějším řídit ji změnou napětí na stínící mřížce reostatem P, který je sdružen s vypínačem žhavení V. Jednoduchý ladičský obvod se dá přepínat pro dva rozsahy jediným spínačem p, na př. páčkovým, který k trvale zapojené cívce středních vln (Ls) připne ladičí cívku pro vlny krátké (Lk).

Abychom zachovali jednoduchost přepínání zůstala zachována, je i vazba s antenou prostá: krátkou náhražku při středních vlnách připojujeme na živý konec ladičského obvodu (Ap), dlouhou antenu, při krátkých každou, připojujeme přes malý vazební kondensátorek Ca, (Ak).

Protože na krátkých vlnách při malém napětí na anodě nedovoluje některá elektronka bezpečně nasazování zpětné vazby, pomáháme si malým zpětnovazebním vinutím Lv. Jsou to dva závity tenkého izolovaného drátu, vložené k živému konci Lk a zapojené co do smyslu vinutí tak, jak je to ve schematu a v plánu. — První elektronka má v anodovém obvodu malou nf tlumivku se železným jádrem (aby úbytek na odporu nezmenšoval napětí anodové baterie). Za ní je přes kondensátor vázaná řídicí mřížka „koncové“ elektronky v obvyklém zapojení.

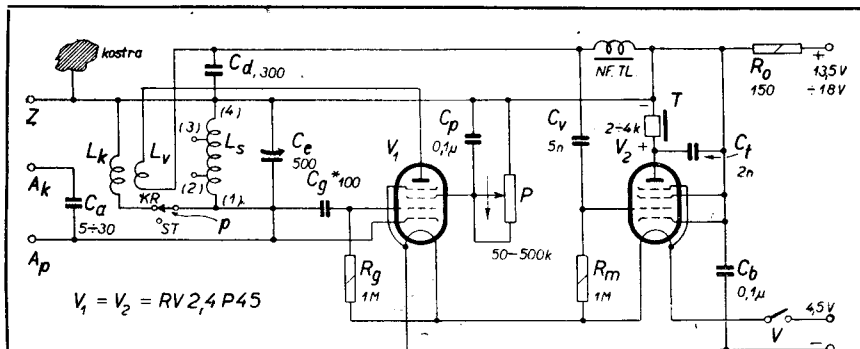
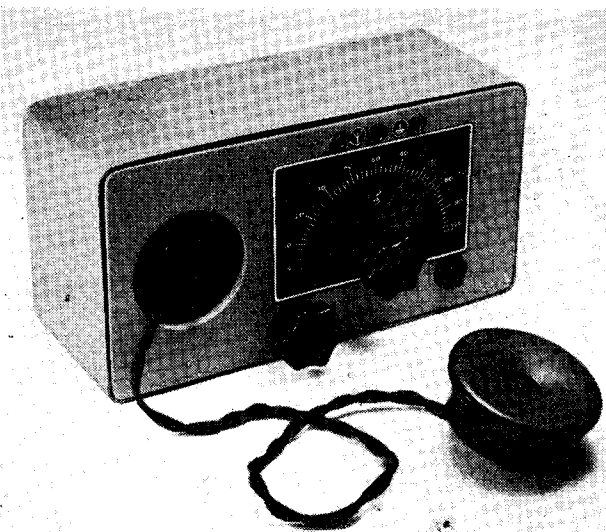
Žhavicím zdrojem je jediná baterie s napětím 4,5 V. Vlákna elektronek jsou spojena za sebou, a potřebovala by 2krát 2,4 voltu, ale spokojí se s napětím menším. Anodový zdroj tvoří dvě až čtyři normální baterie, spojené za sebou, takže dávají napětí 9 až 18 V. Větší napětí dává i větší výkon, a kdo o něj stojí, použije místo dvou normálních baterií, pro něž

V prosté krabici z prkének a lepenky je vše, co tento přístroj potřebuje k činnosti. Sluchátko lze vymout a přiložit k uchu, nebo pracuje jako malý reproduktor. Nahoře zdířky pro anteny a zemi, dole reostat zpětné vazby a přepínač rozsahů.

je v přístroji místo, raději většího počtu článků menších, na př. typu Mla. Zkoušeli jsme baterie normální, protože téměř všude je lze koupit a vydrží velmi dlouho (jako anodka).

Stavba dovoluje i podstatné odchylky v úpravě. Volili jsme úpravu snadnou a levnou. Kostru tvoří dvě obdélná překližková prkénka, spojená v rozích sloupky, přes něž přetáhneme obal z lepenky nebo plechu jako kryt. Přední prkénko nese na

malé kostře ladičí kondensátor a objímky obou elektronek, zespodu tlumivku a větší kondensátory, dále spínač p, reostat a spínač P + V a sluchátko. Zadní prkénko nese tři normální baterie, z nich jedna je žhavicí. Ta se rychleji vyčerpává, a aby bylo možné baterie vystřídat a využít postupně všech jako žhavicích, nejsou připájeny, nýbrž mají přípoje z pružných plíšek, mezi něž se zasunou dotykové plíšky baterií. Kontaktní plíšky jsou



- Seznam součástek (C = kondensátor, R = odpor).
- Ce (C<sub>L</sub>) = ladičí 500 pF, vzduchový (Iron).
  - Ca = antenní pro kv keramický n. slídnový; 5 až 30 pF (vyzkoušet).
  - Cg = — Ca = antenní pro kv keramický n. slídnový.
  - Cd = 300 pF slíd. n. ker.; svádí přebytečnou vf na kostru.
  - Cp = = blokovací 0,1 μF svitek; blokuje třetí (stínící) mřížku.
  - Cv = vazební 5 nF, jakostní, nejlépe keramický.
  - Ct = = 2 nF/1500 V, svitkový nebo keramický; svádí zbytky vf z anody na kostru.
  - Cb = blokovací 0,1 μF/500 V, spojuje nakrátko ochranný a vnitřní odpor anodové baterie pro střídavý proud.
  - Rg, Rm = mřížkové svody 1 MΩ, nejmenší tvar.
  - Ro = ochranný, 150 ohmů, 0,25 W, zajišťuje vlákna elektronek při náhodném zkratu.
  - P, V = potenciometr 50 až 500 kΩ k řízení zpětné vazby, kom-

- binovaný s vypínačem žhavení.
- p = = páčkový vypínač jednopólový, použit jako vlnový přepínač.
- Cívky: Ls = ladičí cívka pro střední vlny (Palafer 6324).
- Lk = ladičí cívka pro krátké vlny: 11 záv. drátu 0,5 mm, holý, postřibřený nebo smaltovaný, na (keramické) kostřičce prům. 15 mm.
- Lv = zpětnovazební vinutí pro kv: 2 závity drátu 0,15 smalt. n. opřed. mezi nebo pod závity Lk, u živého (dolního) konce.
- NF. TL. = vazební tlumivka, asi 2000 ohmů na malém transformátorovém jádru; vyhoví též sekundární vinutí běžného nf transformátoru.
- T = radiofonní sluchátko (jeden díl) 2000 ohmů.
- Tři zdířky, dva knoflíky (jeden z nich s ukazatelem), papírová stupnice a materiál pro zhotovení skřínky podle popisu v textu.

přinýtovány na pásku pertinaxu a jsou bezpečně popsány, abychom nezaměnili póly. Baterie jsou kromě toho připevněny páskem, aby nemohly vypadnout.

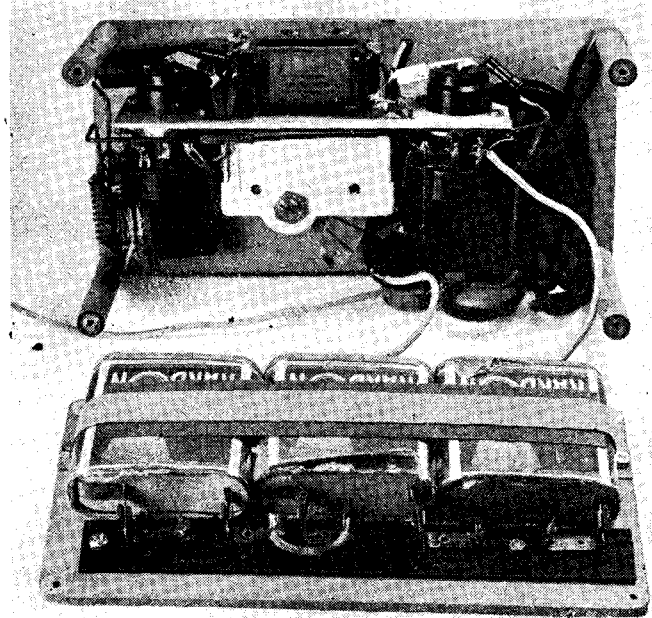
Vedle první elektronky je dvojice ladičích cívek a spínač p rozsahu k. v., na protější straně je koncová elektronka a zapuštěná jediná mušle ze sluchátka. Při použití můžeme buď přístroj držet u ucha, tak jako se používá amerických handie-talkie, při čemž blízké vysíláče jsou reprodukovány v tichu dostatečně hlasitě, aby bylo lze poslouchat skoro jako na reproduktor, anebo sluchátko vytáhneme a držíme u ucha. Pro větší počet zájemců je možné použít akustického rozvodu od membrány sluchátka dobře ohebnými rourkami (buď ventilkové gumičky nebo ohebné špagety síly asi 4 mm), jak to bylo popsáno v loňském čísle 8. Je to způsob neobyčejně účelný a levný, a vřele jej doporučujeme místo vláčení těžkých a rozměrných sluchátek. Použitím sluchátka k tomu účelu není nutno původní jejich dvojici likvidovat s konečnou platností.

Stavba je stejně snadná a prostá, jako zapojení přístroje a proto snad není nutné popisovat podrobně to, co bylo nejednou v těchto stránkách.

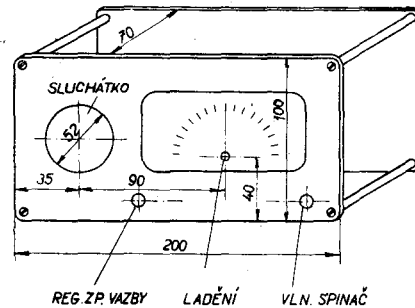
Na rozdíl od jiných přístrojů je zde nulovým vodičem kladný pól anodového zdroje. Obvod žhavicí je sice pro st napětí také nulou, ale proti kostře má napětí anodové baterie, a musíme jej proto dobře izolovat a chránit před zkratem. Aby nedošlo příliš snadno k přepálení vláken elektronek, je v serií s anodkou odpor 150  $\Omega$ , který při zkratu omezí proud z anodky zhruba na hodnotu žhavicího proudu elektronek. (V plánu není nedopatřením zakreslen.)

Při zkouškách nečinilo potíže odladit místní stanice pražské a zachytit vedle nich za dne několik vzdálenějších (Plzeň, Lipsko, Brno). Na krátkých vlnách je výkon rovněž uspokojivý, díky řízení reostatem nepůsobí zpětná vazba ani rozladování, ani jiné potíže. Ladičí kondensátor však nemá jemný převod, a to je snad jediná neshoda na krátkých vlnách, kdy je nutno otáčet pozorně celuloidovým ukazatelem na stupnici. Na výletek postačí kus vodiče, zasunutý do Ap a spojený

Vnitřek přístroje po vylovení zadní stěny s bateriemi, které je možné snadno zaměňovat nebo nahradit. — Dole náčrt úpravy a hlavních rozměrů dřevěné kostry.



podle možnosti s rozměrnějším kovovým předmětem, místo uzemnění postačí kapacita přístroje proti zemi, zvětšená po případě spojením ruky se zdírkou Z.



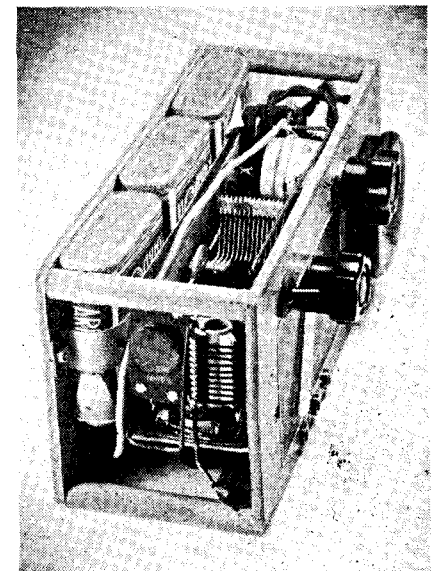
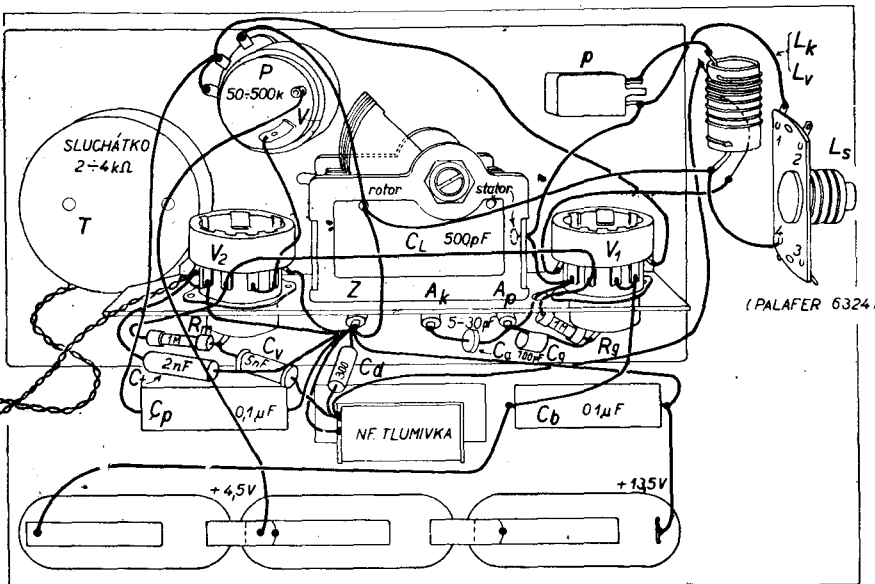
Rozložení součástí a zapojení. Otisk ve skutečnosti spolu se schématem a náčrtem kostry lze koupit za 15 Kčs v red. t. 1. — Vpravo pohled se strany cívek po odnětí lepenkového krytu.

### Žárovky pro osvětlení stupnic

Americké žárovkárny ve spojení s radio-technickým průmyslem sestrojily nový druh žárovek pro osvětlování stupnic v přijímačích pro oba druhy proudu. Žárovky jsou pro napětí 117 V takže se připojují přímo na síť. Jsou veliké jako větší žárovky do kapesních svítilen a mají výkon 10 nebo 5 W. Vláknem je poněkud méně tepelně využito než u obvyklých osvětlovacích žárovek. Tím se zmenší jednak teplota žárovky, jednak se prodlouží její život i při značném kolísání napětí v síti.

### Přísné tresty černým posluchačům v Anglii

Jistý rolník v East Riding ve Velké Británii byl potrestán soudem pro poslech rozhlasu bez koncese pokutou deseti liber šterlinků. Soudce prohlásil, že napříště budou černí posluchači trestáni nejen pokutami, ale i zabavením nepříhlášeného přístroje.





Saljapinovo hluboké „c.“. (Kresba H. Mayer.)

# PRÁZDNINOVÉ ČTENÍ

Sestavil Václav Fiala

v jeho dramatické tvorbě: „Právě Weber musí nyní psát opery, jednu za druhou, aniž by se s nimi nějak mořil. Ten Kašpar.\*) netvor, stojí tu jako skála; všude, kam tenhle čert strčí svoje pazoury, je také ucítíte.“ A Carl Maria Weber píše o své návštěvě u Beethovena: „Tento drsný, odpůdivý člověk se mi opravdu dvořil a u stolu mě obsluhoval s péčí, jakou by byl mohl věnovat své dámě. Zkrátka — tento den mi zůstane provždy pamětihodným. Bylo pro mne opravdu posilou, když jsem viděl, jak tímto velkým duchem jsem zahrnován tak láskyplnou úctou.“

Když Schumann takřka na sklonku svého hudebního tvoření dostal do ruky první skladby Johanna Brahmsa, napsal do svého časopisu „Neue Zeitschrift für Musik“ památný článek, ve kterém mezi jiným stálo: „Myslíval jsem si, že se jednou může a musí nenadále objevit někdo, kdo by byl povolán svrchovaně vyjádřit svou dobu ideálním způsobem, někdo, kdo by nenesl vstříc svoje mistrovství v posloupném stupňování, nýbrž, kdo by vyskočil v plné zbroji zrovna jako Minerva z hlavy Kronovce. A on přišel, mladá krev, a grácie a heroové stáli stráž u jeho kolébky. Jmenuje se Johannes Brahms...“

A po mnoha letech Johannes Brahms píše svému nakladateli Fritzu Simrockovi z Vídně tento dopis: „Milý Simrocku, při projednávání státních stipendií těším se již po několik let skladbami Antonína Dvořáka (vyslov Dworschak) z Prahy. V tomto roce poslal mezi jiným sešit (10) duet pro dva soprány s kaviřem, který se mi zdá velmi vhodný a praktický pro Vaše nakladatelství. Zdá se, že dal sešit vytisknout vlastním nákladem. Titul a bohužel také texty jsou jenom české. Vybral jsem ho, aby Vám písně poslal. Zahrajete-li si je, budete se z nich stejně těšit jako já a jako nakladatel budete potěšen jejich půvabem. Bylo by ovšem velmi žádoucí, postarat se o velmi dobrý překlad. Snad jsou leckteré texty již přeloženy od (nedávno zesnulého) Wenziga. Snad by to mohl pořídit dr. Siegfried Kapper v Praze. Dvořák psal všechno možné. Opery (české), symfonie, kvarteta, klavírní skladby. Nesporně je to velmi talentovaný člověk. A při tom chudý! Prosím, pamatujte na to! Duetu vám to osvětlí a budou „dobrým artiklem“. Adresa je: Praha, Žitná ul. č. 10, II.“ — Jakou hmotnou i mravní cenu mělo toto doporučení pro další osudy Antonína Dvořáka, je dobře známo.

Bedřich Smetana nepřestal být po celý život vděčen Fr. Lisztovi za ušlechtilé přátelství a zájem o svoje dílo. Miloval však hluboce i ty, kteří mu byli duchovními pomocníky na trnité cestě za vytuženým ideálem. Ze skladatelů všech dob, při velké úctě k Beethovenovi, nejvíce si oblíbil „tři mladíky“, jak jim rád říkal: Mozarta, Schumanna a Chopina. Byl také jedinečným interpretem Chopina na klavír. Dosvědčují nám to četní Smetanovi

pamětníci. Při posledním svém veřejném vystoupení na Žofině hrál, již hluchý, výlučně svoje skladby, ale přece zařadil do programu i „svého učitele v národní hudbě“. Přátelům, kteří se tázali, proč dal na svém oslavném koncertu místo právě polskému Mistru, Smetana řekl jedinou větu, shrnující všechnu jeho vděčnost, obdiv i lásku k velkému vzoru: „Bez Chopina si nedovedu svůj jubilejní koncert ani představit“.

Antonín Dvořák, nejprve učitel a později tchán Josefa Suka, držel vždy svou zdánlivě drsnou, ale ve skutečnosti měkkou ochrannou ruku nad jeho skladatelskými počátky. Když mladinký Suk se utápěl v skladatelském světobolu a naplňoval jím začátečnické komposice, a to pro větší jistotu v první mollové stupnici, dostalo se mu od Dvořáka jednou kárávé výzvy: „Ty vaše duchaplnosti v a-moll! Napište jednou něco veselého!“ A mladý Suk, jehož srdce již rozezvučela láska, přinesl svému učiteli důvěřivě rozkošnou serenádu Es-dur, kterou dodnes tak rádi posloucháte s desek i z rozhlasu. Měl však skoro pláč na krajíčku, když Dvořák nahlédl zběžně do not a „spustil“: „Človče, z vás jaktěživo nic nebude. Vy píšete noty jako vrata! Vždyť vy byste utratil jednu všechnu peníze jenom za notový papír.“ Ale jakmile Dvořák viděl zlý účinek svých slov, honem konejšivě dodal: „No, nic si z toho nedělejte, Händel psal také velké noty a byl to slavný skladatel.“ A po několika málo letech, když při cestách Českého kvarteta po cizině se konaly v Národním divadle za nepřítomnosti skladatelovy zkoušky na Zeyerovo mysterium „Pod jabloní“ s hudbou Sukovou, čekal Antonín Dvořák netrpělivě na návrat „kvartetistů“ z ciziny a hned po příjezdu vlaku vzal si na nástupišti stranou violistu Oskara Nedbala a charakterisoval mu důvěrně svůj dojem ze zkoušek na Sukovo dílo větou: „Nedbale, to je hudba s nebes!“

Josef Suk se kdysi při sklence vína zpovídal ze své úcty k různým skladatelům. Bral pěkně jednoho po druhém: Bacha, Haydna, Beethovena a nešetřil výrazy ob-



Enrico Caruso ve vlastní karikatuře

1420

mladý Bach toužil poznat nejslavnějšího církevního skladatele své doby Dietricha Buxtehude. Vypravil se tedy z Arnstadtu, kde byl varhaníkem, do Lubeku, aby si tam poslechl v Mariánském kostele slavné večerní koncerty a aby se něčemu naučil ze hry starého mistra. Buxtehude přijal dvacetiletého adepta varhanického umění neobyčejně vřdně a chtěl jej učinit svým nástupcem. Jmenovací dekret byl v tehdejších dobách podmíněn však nejen skladebným a virtuózním uměním žadatelovým, nýbrž i sňatkem s dcerou starého varhaníka. Bachovi by se bylo v Lubeku líbilo, ale nelíbila se mu nastávající sedmá svátost, neboť dcera slavného organisty nebyla ani hezká, ani mladá. A tak milý Jan Šebastian vzal nohy na ramena a vrátil se kajicně do skromného Arnstadtu.

Mezi Haydnem a Mozartem trvalo po celý jejich život nezkalené přátelství a vzájemná úcta. Když mladý Mozart počal psát kvartetní hudbu, netajil se doznáním, že jeho učitelem v tomto oboru skladby je — Haydn. Věnoval mu také šest svých kvartet těmito výraznými větami: „Mému drahému příteli Haydnovi! Otec, který se rozhodl poslat svoje dtky do širého světa, svěří je nejraději ochranně a vedení muže tak slavného, zvláště když má to štěstí, že je svěřuje svému nejlepšímu příteli. Slavný muž a můj drahý příteli, hle, zde máš mých šest dětí! Od této chvíle odstupuji Ti všechna svoje práva, ale prosím Tě snažně, abys jejich chyby, jež zůstaly utajeny zamilovanému oku otcovu, posuzoval shovívavě a nepřihlížeje k nim, zachoval mi svoje obohačující přátelství, jež dovedu tak vysoce cenit. Zatím jsem z celého srdce Tvůj oddaný přítel W. A. Mozart.“ Jak miloval Haydn Mozarta, ukazuje jeho známý dopis, poslaný do Prahy: „Kdybych mohl každému příteli hudby, zvláště pak mocným tohoto světa, vstřípnit do duše nena-podobitelná díla Mozartova tak hluboko a s takovými hudebními důvody a s takovým citem, jak já jim rozumím a jak je niterně prožívám, pak by všechny národy závodily o to, aby podobný klenot uchovaly ve svých zdech. Praha by si měla udržet tohoto drahého muže — ale také jej odměnit, neboť bez odměny je historie velkých geniů smutná a dává potomstvu málo povzbuzení k dalším snahám, a proto bohužel tolik nadějných duchů leží těžce nemocno. Zlobí mě, že tento jedinečný Mozart není ještě angažován u nějakého císařského nebo královského dvora. Odpusťte, jestliže odbočuji, ale mám toho člověka příliš rád!“

Beethoven si zamiloval zase mladého Webera, neboť rázem poznal lví spár

\*) Je míněna známá postava z „Čarostřelce“.

# PRO NAŠE GRAMOFILY

divu, dodáváje k tomu, jak by se zachoval, kdyby najednou vstoupili sem, do vírnary. A tu se okolo sedící otázali: „A co byste řekl, Mistře, kdyby sem vešel Mozart.“ Suk se zarazil a pak odpověděl: „To bych se honem schoval pod stůl!“ Myslil to asi upřímně, poněvadž měl špatné zkušenosti s tím, jak dopadají v praxi takové zamýšlené uctivé projevy. Věnoval totiž jednu ze svých skladeb Johannesu Brahmsovi a šel mu ji za svého zájezdu do Vídně osobně odevzdat. Dlouho přecházel ulicí před Brahmsovým bytem sem a tam a učil se dedikujícímu oslovení, ale pak tváří v tvář usmívajícímu se Brahmsovi ze sebe vypravil jen skvělé přebreptnutí, že Mistřovi přináší veliký důkaz své malé úcty k jeho dílu.

## Věci vedlejší a přece příznačné

Na světskou parádu si Beethoven nikdy nepotrpěl. Jednou při cestě po venkově ho sebrali jako vandráka a vsadili na několik hodin do šatlavy „pro podezřelý zevnějšek“, než se ukázalo, že je opravdu — Beethoven.

Také Mozart nebýval vždy tak oblečen, jak jsme zvyklí vidět jej na různých dobových reprodukcích, ačkoli se vždy snažil své malé postavice dodat vážnosti krásným šatem. Stalo se mu jednou v Mannheimu, že ho tam jakýsi herec považoval v jeho čtyřiatřiceti letech za krejčovského tovaryše.

Haydn si naopak zvykl v knížecích službách na uniformu a rád se do ní oblékal. Pečlivému úboru zůstal věren až do konce svého života a svoje návštěvníky přijímal vždy s parukou na hlavě, v krásných šatech a těsných střevíčkách, ačkoli pro ně při své dně hodně vytrpěl.

Přírodu nade vše milujícího Schuberta si ovšem nedovedeme představit v paruce nebo s Iorgnonem v ruce. V Biedermeieru se již nosily pohodlné brýle a skladatel „Nedokončené“ v nich i spal, aby své hudební nápady, které se mu hrnuly i ve snech, mohl hned po probuzení zachytit na papír.

Chopin byl miláčkem salonů a miloval proto všelijaké luxusní věci, máje zvláštní zálibu zejména v bílých rukavicích. Nosil stále nové a Paříží se brzy rozšířila móda: oblékat tytéž rukavice jako Chopin. Polského elegána ovšem tato vášeň stála značnou část jeho příjmů.

Antonín Dvořák byl zkušeným holubářem, zvláště na Vysoké u Příbramě. Jednou se uprostřed svého výkladu na pražské konservatoři dlouze odmlčel a zahleděl z okna. Posluchači se rozpomínali na myšlenkovou souvislost přednášky a přemítali, co asi jde Dvořákoví hlavou. Až najednou se Dvořák ozval zvoláním plným obdivu: „Kluci, to jsou purelci!“

Zdeněk Fibich měl při skromně vyměřených pozemských státech aristokratické způsoby života. Když jezdil s kapelníkem Pickou do Šárky chytat motýly, koupil vždy sobě a svému společníkovi z tehdejšího Státního nádraží do Liboce lístek první třídy (tehdy v ní ovšem ne-



Caruso jako hladovějící Rudolf a Sembriřchová jako souhotinářská Mimi v Pucciniho „Bohémě“. (Kresba H. Mayer.)

jezdilo příliš mnoho obyčejných smrtelníků) a dal konduktérovi „diškreci“ — celou zlatku. (Koupila se za ní tehdy tři kila nejlepší mouky nebo čtyřiačtyřicet párků!) Jednou se vracel prvou třídou domů z dovolené v Alpách, ale po celou cestu si nemohl koupit ani housku, protože na ni už neměl.

Také Claude Debussy měl se svými luxusními zálibami v životě mnohá trápení. Viděl bibliofilsky vypravenou knihu nebo uměleckou drobnost a koupil si ji, ačkoli pak neměl nejen na činži, ale třeba ani na jídlo. Není to ovšem nic nového. Kdyby byl Melanchton často nehladověl, nebyl by také nashromáždil svou velkolepou knihovnu!

Mladého Fedora Šaljapina divadelní ředitel přemlouval k angažmá v Moskvě. Šaljapinovi se nabídka zamlouvala, ale upozorňoval, že má smlouvu s divadlem v Kazani, a že nemůže nastoupit v požadované lhůtě. Starý divadelní praktik mu na to řekl: „Smlouvy u divadla! K smíchu! To vymyslíli němečtí akorátšajšrové. Divadelní smlouva je nesmysl!“

Vzal si to k srdci ani ne tak Šaljapin, jako náš jedinečný pěvec Karel Burian, tulák neklidné krve, „kontraktů všech rozrušitel, cudných lidí pokušitel“, který po odchodu z Drážďan a po vítězném vystoupení v londýnské opeře poslal jednomu svému příteli do Prahy telegraficky tyto verše:

V Drážďanech co kontrakt zrušil,  
až tam odtud přehnout mušil,  
Burian Karel, raubíř známý,  
zamordoval, Pánbůh s námi!  
dneska čtyry tenory —  
v háuzlu dvorní opery.  
Na útěk se potom dařa,  
ukázal nám bídák záda,  
tím pak zase smlouvu zrušiv,  
novou hanbu sobě ušiv,  
stihán jest teď zatykačem,  
policie neví, na čem  
s pacholkem tím vlastně je —  
ještě se jí vysměje.  
Tím pak zase smlouvu zrušiv  
atd. atd. atd.

A svému bratrovi Emilovi, kterému se nejednou posmíval pro jeho rozváznost a lpění na divadelních smlouvách, oznamoval do Hamburku roku 1908 po několikaletém vystoupení ve vídeňské dvorní opeře:

Rozsekákal jsem to zde podle pravidel,  
ač jsem z kraje šunky, buřtů, povidel,  
hlavná věc je, když má člověk hlas,  
at je tenor, pařiton, či bas!

Caruso jednou zpíval pohostinsky v berlínské opeře. V přestávkách mezi svými výstupy kouřil doutník. Přistoupil k němu hasič a řekl mu, že v divadle se nesmí kouřit a chtěl, aby Caruso doutník uhasil a odložil. Caruso na to řekl žertem: „Dobrá, ale pak odejdu z divadla.“ Hasič vzal tato slova doopravdy, lekl se a běžel na velitele požární stráže, aby mu příhodu oznámil. Velitel šel ke Carusovi a s pruskou pedantičností mu dal výjimečné povolení kouřit za kulisami, ale nařídil, že za ním neustále musí chodit hasič s putýnkou vody. A to se také dalo po dobu všech dalších Carusových pohostinských her.

Žádná sláva po názoru mazaných impresariů není tak veliká, aby stačila na svět sama o sobě a nemusela být přizívována reklamou, která zvláště v Americe má často barnumské formy. Dokladem může být i tak slavný tenorista, jako byl Caruso. Ačkoli na samém počátku své kariéry vystupoval v Buenos Aires s velkým úspěchem a již r. 1903, kdy byl znám v celé Evropě, zavítal po prvé do Spojených států, přece ještě v roce 1906 po jeho několikátém příjezdu podnikatelé amerických koncertů mu dopomáhali k „popularitě“ velmi povážlivým trikem: Zavedli milého Carusa do zvěřince, kde se nenadále octl ve velké tlačenici. Při tom nějaká hezká ženská, zjevně zjednaná, začala ječet, že ji „ten gentleman“ nemravně ohmátával, načež Carusa sebrala policie a byl odsouzen k pokutě a do vězení na 24 hodin. „Událost“ byla samozřejmě kabelována do celého světa a podnikavý impresario hned poslal svým kolegům v Jižní Americe dotaz, zda by tam nechtěli uspořádat turné. Z jednoho jihoamerického státu došla odpověď, Carusa že tam sice nikdo nezná, ale je-li to ten, který měl patálení s tou ženskou, aby ihned přijel.

Karel Burian napsal tehdy Bedřichu Plaškemu do Drážďan z New Yorku tyto verše:

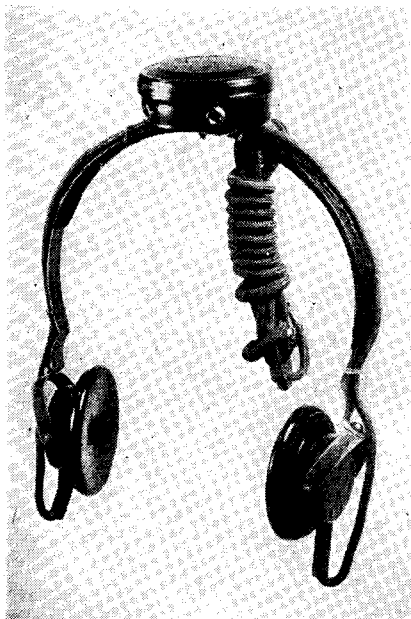
Všude ženský tlačenice,  
je jich tady mnohem více,  
nežli jinde na světě —  
mužští jsou tu oběť!

Dotkneš se jí na . . . . .  
a jsi v okamžiku v celi,  
svědkem je mi, ó hrůzo,  
kolega můj, Caruso!

Vsadili ho do fišpaňky,  
platit musí mnohé fraňky,  
však si myslí, halama:  
je to čupr reklama!

Tiskařský šotek

v posledním čísle „Radioamatéra“ nám v článku o Bronislavu Hubermannovi zle počul formu Beethovenovy známé sonáty, když nám do jejího temperamentního závěru vpašoval trio za správné trio.



## VII. KRYSTALKA bez ladicího obvodu

Ladicí obvod se jeví jako přísušenství přijímače skoro stejně neoddělitelné, jako jsou třeba kola pro automobil. Jestliže však chceme přijímat jen jediný vysílač, a je-li připojený (detekční) obvod takovou zátěží pro obvod ladicí, že z jeho schopnosti nakmitat vyladěné napětí nezbude skoro nic, pak je možné sestavit přijímač bez ladicího obvodu, jaký je v následujícím návodu.

Namísto ladicího obvodu z kapacity a indukčnosti je mezi antenu a uzemnění zapojena jen indukčnost, na níž vznikne napětí zachyceného signálu. Toto napětí projde detektorem a poté sluchátkem. Podmínkou je, že v místě použití je jediný silný signál, protože kdyby byl signál slabý, vytěžil by z něho jednoduchý obvod příliš málo, než abychom získali hlasitý poslech na sluchátka, a kdyby tu bylo signálů více a všechny asi stejně veliké, pak bychom ze sluchátek slyšeli pořady všech současně.

Naopak v blízkém okolí silného vysílače má přístrojek tohoto druhu výkon velmi dobrý a vedle nepatrných pořizovacích nákladů je jeho předností jednoduchá obsluha a malé rozměry i váha. Bylo by snadné vestavět celou krystalku do volného místa mušle větších sluchátek. Ale i když se spokojíme s uložením přijímačícího obvodu do bakelitové krabičky po pásce do psacího stroje, kterou poté upevníme na náhlavním oblouku sluchátek, není výsledek špatný. Protože jsme nechtěli svá jediná dobrá sluchátka pokazit, ponechali jsme šňůru v původní délce a vytvořili z ní elegantní drůtek, dnes snad poněkud nmoderní, načež byly konce zavedeny do krabičky s pevným detektorem, tlumivkou a telefonním kondensátorem. Antena a uzemnění se připíná do zdířek na boku krabičky, načež uživatel získá zjev dosti efektní. Není však obklopen dráty, nemá stůl zaplněn krabičkou, a po-

slouchá-li rád před spaním, nemůže se stát nic horšího, než že se druhý den probudí s boltci poněkud otláčenými.

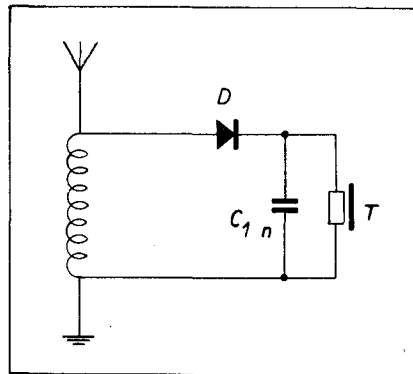
Zkoušeli jsme aperiodickou krystalku také jen s odporem namísto tlumivky, a zjistili největší příkon do sluchátek při odporu asi 2000 ohmů. S tlumivkou o indukčnosti asi 2 milihenry byl výsledek zřejmě lepší; taková tlumivka má asi 400 závitů, navinutých dívoce na trubičku o průměru 10 mm drátem 0,1 až 0,2 mm. Pevný detektor byl popsán v letošním 3. č. t. l. na str. 82, je však stejně vhodný každý dobrý detektor. Kondensátor 1000 pF je běžný papírový. Sluchátka jsou rovněž obvyklého radiotechnického druhu s odporem asi 4000 ohmů. Úprava může být tak libovolná, že by bylo hříchem poupat fantazii zájemců více než to činí snímky.

Mnohý starší posluchač si vzpomene, že na počátku radiotechnického věku, kdy se poslouchalo skoro jen na krystalky, patřilo k libůstkám nejdůležitějších amatérů demonstrovat příjem na brambor nebo na mýdlo. Do kousku té nebo oné věci byl zastrčen detektor a sluchátka v serií, na krajní póly tohoto řetězu byla připojena antena a uzemnění, a už bylo lze poslouchat. Aníž chceme stírat kouzlo minulých let, prozradíme, že ani brambor, ani mýdlo, ba ani ementálský sýr nebo uherský salám, nemají zvláštní přitažlivý účinek na radiové signály, a v daném případě zastávaly svým odporem jen tlumivku našeho přístroje.

Když jsme tolikrát popsali přijímače nejprostší a naposled jsme se obešli i bez ladicího obvodu, což se pokusit o přijímač bez přijímače? Jedno řešení naší čtenáři dobře znají, to však není ani příjemné ani technicky zajímavé: je to přijímač u souseda, který jej štědrě nechává hrát naplno, aby také okolí nevyšlo zkrátka. Je však ještě jedna možnost, a leckdo o ní také slyšel, pokládá ji za zpravodajskou kachnu. Je to hraječi plot nebo okap nebo jiný kovový předmět, s výjimkou mechanických vlivů dokonale němý. Často se psalo, že takové objekty za tajemných okolností hrají pořad blízké rozhlasové stanice.

I když to „hraní“ nelze brát doslova, tato možnost vskutku je a v technickém vylíčení může vypadat asi takto. Kovový předmět v místě silného elektrického pole získá dosti značný potenciál. Přejedeme-li po něm rukou, tu přilnavost mezi kovem

Příliš pozdě, než abychom vyzkoušený vzorek mohli připojit k tomuto návodu, objevili jsme ještě jednodušší neladěnou krystalku na Jubilejní výstavě rozhlasu. Jediné sluchátko má paralelně ke svým cívkám připojen detektor, od jednoho vývodu vychází z mušle jediný vývod k připojení na antenu, druhý je spojen s kovovou krabičkou sluchátka, a to je vše. Uzemnění zastane ruka posluchačova, držící sluchátko. Primitivní stabilní detektor je ve sluchátku, takže odpadá i zvláštní krabička. Hodnověrní svědci prohlašují, že přístroj v této úpravě hrál místní stanici velmi zřetelně.

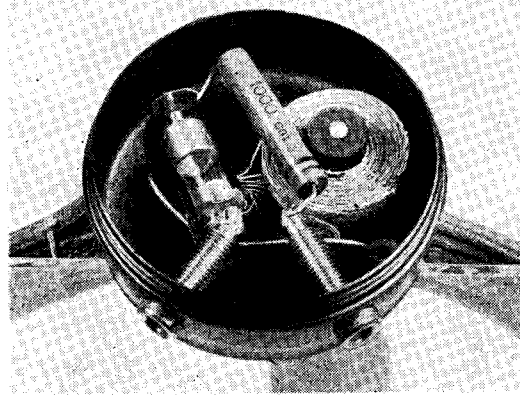


a tělem závisí na tomto potenciálu, a když jde o napětí telefonní, mění se přilnavost v jeho rytmu, přenesne na ruku nebo plech mechanickou energii souhlasnou s průběhem napětí a ozve se zvuk, v němž s trochou fantazie lze sledovat rozhlasový pořad.

Většina čtenářů zná podstatu tohoto zjevu z denní zkušenosti. Kdykoli některý kovový elektrický přístroj začne mít vadnou izolaci a jeho kovová kostra není uzemněna, tu i když stojíme na izolované zemi, cítíme v prstech drhnutí, přejedeme-li po povrchu přístroje. Toto drhnutí zmizí, odpojíme-li přístroj od sítě. Přilnavost, závislá na potenciálu mezi vodičem a polovodičem, je zjev, využívaný v měřící technice, byť méně známý, a jeho elektroakustická aplikace není po věcném výkladu ničím neobvyklým.

### Přehled čs. stanic

	kc/s	m	kW
Praha I — dlouhá vlna	155	1935	10
Baňská Bystrica	392	765,3	25
Plzeň	514	583,7	15
Praha I-Liblice	638	470,2	120
Brno-Morava	922	325,4	100
Bratislava-Kostolany	1004	298,8	50
Brno-město	1063	282,2	1,5
Praha II-Mělník	1113	269,5	60
Ostrava	1158	259,1	11
Tatry	1172	256	2
Košice	1204	249,2	100
Jihlava	1348	222,6	5
České Budějovice	1366	219,6	5
Košice-město	1455	206,2	2
Krátké vlny		25,51	
		31,41	





## ŽEŇ Z DOTAZŮ

? Přijímač Philips Pastoralé chtěl bych předělat na Eroiku. Podle příručky Čs. přijímače není v zapojení velký rozdíl.

= Náš názor je odlišný: rozdíl je podstatný, a obáváme se, že by nepostačilo přidat druhou koncovou elektronku, ale bylo nezbytné zvětšit i síťový transformátor, převinout výstupní transformátor a přidat mnohé další součástky. Proto k úpravě neradíme.

? Mám tovární zesilovač nízké frekvence. Dal by se předělat na vysokou frekvenci a předřadit dvoulampovce, aby stoupla její citlivost?

= Přestavba je sice zásadně možná, avšak při porovnání seznamů součástek byste poznal, že lze účelně využít pouze kostry, síťové napájecí části a několika drobných součástek; je tedy otázka, zda není účelnější, postavit vř zesilovač z nového materiálu a nř zesilovač ponechat vcelku pro jiné upotřebení.

? Mám něco podobného „Elektrickému hřídéli“ (RA 3/48, str. 89) a nemohu to uvést do chodu. Musí být vždy dva?

= Stručnost v dotazech je nám vítána, není však vhodné ji přepínat. Výprodejní materiál je téměř vždy označen nápisem nebo štítkem, ze kterého je zřejmo (aspoň zascvěnceni), oč jde. Chcete-li přenášet mechanickou sílu elektricky na dálku, potřebujete k tomu nezbytně dva „motorčky“ popsaného typu. Pro použití jako motorek, t. j. pro napájení střídavým proudem ze sítě, jich podle našich zkušeností nelze použít.

? Přijímač Philips 834 C na ss proud chtěl bych předřadit usměrňovač pro použití na střídavé síti.

## Aerodynamické antény stožárů

Ze jasného dne je vidět za Moskvou 150 m vysoký stožár rozhlasové stanice. Z dálky vypadá jako krajka, a nechce se ani věřit, že představuje 300 tun železa.

Na počátku rozhlasu byly tyto stožáry ze dřeva, později byly vystříhány ocelovými, ale obojí trpěly roztahováním. Pevně stojící stožár, postavený v r. 1922 akademikem Suchovem, byl dlouho jediným svého druhu.

V r. 1941 byl mladý sovětský inženýr A. Sokolov pověřen vypracováním projektu stožáru nové, mocné vysílačky. Jak je známo, závisí bezpečnost vysokých stožárů na jejich odolnosti proti větru. Stožár sám, i všechny jeho součástky musí mít formu, která nejlépe vyhovuje požadavkům aerodynamickým. To právě nesplňovaly dřívější konstrukce z ocelových úhelníků; bylo zřejmo, že ke stavbě těchto stožárů je třeba použít součástek válcovitých, jež nejlépe odpovídají aerodynamickým požadavkům.

Odborníci zjistili věc na první pohled nepravděpodobnou: tlak větru určité rychlosti je mnohem větší na trubky průměru 40 až 150 mm, než na trubky o průměru 160 mm. Aerodynamika tento paradox vysvětlila. Bylo však třeba víc než vysvětlení — bylo třeba využít zjevu pro daný účel. Sokolov proto neúnavně sledoval nejužitečnější tvar a rozměry stavebního materiálu i sílu větru a výsledek svých šetření formuloval: „Vyhýbajíc se nevýhodným průměrům, můžeme zvětšování průřezu dosáhnout zmenšení tlaku větru.“

Abý byla zároveň zmenšena váha konstrukce, navrhl Sokolov použití trubek. Další zmenšení váhy se podařilo G. Savickému, který nahradil vnitřní mříže sto-

= Přijímač byl původně osazen elektronikami se žhavicím proudem 180 mA (2X B2046, B2099, 2X B2043 a variátor). Předřadný usměrňovač bylo by třeba dimenzovat aspoň na 220 V/250 mA, a pravděpodobně ještě vnitřní přijímače zvětšit hodnoty filtračních prvků (tlumivky a kondensátory). Nebylo by to levné a při poruše kterékoliv elektronky byste stěží sehnal náhradní. Levnější způsob by byla přestavba přijímače pro elektronky řady U (na př. 3X UF21, UBL21, UY1N).

? Jaká data má elektronka RV12 P2000 v zapojení jako trioda?

= Přibližně stejné hodnoty jako pentoda, až na vnitřní odpor R<sub>i</sub> asi 20 kΩ a zesilovací činitel  $\mu = 1/D \approx 30$ .

? Jaký je účel padingového kondensátoru?

= Použitím padingu je umožněno dosáhnout souběhu ladicího kondensátoru vstupního a oscilačního obvodu směšovače v superhetu při shodných obou ladicích kondensátorech. Výpočet byl podán v RA 3/1947, str. 36 (v administraci rozebráno).

? Jaká má být nř tlumivka nebo transformátor, pro tlumivkovou vazbu na př. v dvoulampovce podle RA 6/47?

= Vazební tlumivka má mít velkou indukčnost a nepřilíší velký odpor ohmický. 2000 závitů drátu 0,1 na jádře 10 X 10 mm vyhoví jako nejmenší hodnoty pro případ, kdy nezáleží na přednesu hlubokých tónů. Lze použít také nř transformátoru 1:1 až 1:10, a to buď jen vinutí s větším počtem závitů (větším odporem) nebo obou vinutí za sebou, kdy ovšem směr vinutí musí souhlasit (je nutno vyzkoušet). Přednes hlubokých tónů je možno zlepšit tím, že paralelně k tlumivce připojíte odpor 10 až 50 kiloohmů/1 W. Čím menší odpor, tím menší zisk zesilovacího stupně, ale tím vyrovnanější charakteristika.

žáru pružnými pruty z kulaté oceli malého průměru, a pak další zlepšení, trojhranný stožár místo dosavadního čtyřhranného.

Návrh překvapoval originalitou. Nejpodivnějším se zdálo, že konstruktéři, používaše v horních částech větších rozměrů a tedy i větší váhy, dosáhli zmenšení váhy na méně než polovinu.

Plány bylo třeba ověřit pokusem. Za tím účelem umístili modely stožárů ve čtvrtině skutečné velikosti v ohromných aerodynamických tunelech a zjistili, že tlak větru je víc než třikrát nižší na tuto novou konstrukci než na dřívější, při níž se používalo úhlového železa.

Počátek války si vyžádal urychlenou výstavbu nové, mocné rozhlasové stanice v hloubi země. Stožár Suchovův kdysi stavěli jeden a půl roku, nové stožáry, vysoké 200 m, musely být hotovy za půldruhého měsíce i dříve. Použití obyčejného způsobu stavby s ležením a pod. nebylo možné, a proto ing. A. Gospodarskij sestrojil teleskopický jeřáb, který s postupující stavbou šplhal do výše a umožnil montáž celých segmentů. Za 11 pracovních dnů stál celý 200 m vysoký stožár.

A tak v létě r. 1943 zahájila vysílání jedna z největších stanic světa. Její stožáry, o 50 m vyšší než Suchovovy, jsou třikrát lehčí, místo 300 tun jen 97 tun. Už se chystají stožáry další, ještě vyšší — 400 m, které budou 20krát lehčí než Eifelova věž, jejíž celková váha činí 8000 tun, ač je jen 300 m vysoká.

Myšlenky, kterých bylo použito sovětskými konstruktéry při těchto stavbách, řídí i jiné vysoké stavby. Za vynikající své práce a vynálezy byli inženýři Sokolov, Gospodarskij, Ponomarjov a Savickij vyznamenáni rozhodnutím sovětské vlády Stalinovou cenou. S. Pavlov.

? Stavím již třetí superhet a nedaří se mi slaďování. Pracuji jen podle sluchu.

= Pro pilného a cílevědomého konstruktéra bylo by jistě velkou výhodou, kdyby obětoval několik večerů stavbě a oceňování pomocného vysílače, na př. podle RA 12/46. O slaďování čti RA 3/47.

? V RA 5/48 byl popis cívkové soupravy pro superhet 465 kc/s, avšak bez bližších údajů o stavbě mř transformátorů.

= Při úpravě mř filtru s rovnoběžnými osami cívek je nejlépe postarat se o možnost jejich vzdalování a přiřování tak, aby bylo lze nastavit vzdálenost os jader od 30 do 50 mm; tím se pojištíte pro všechny případy vazby, kterou pak můžete pohodlně zkoušet. Lze použít též hotových filtrů Palafer 6392. — Konstrukce filtrů se sousými cívkami byla popsána v RA 3/1946.

? Jak velké mají být trimry u laboratorního přijímače podle RA 9/1947?

= Trimry, s nimiž jistě vystačíte, mají mít meze kapacity asi 3 a 30 pF; příliš velká počáteční kapacita by nevýhodně omezila vlnový rozsah.

? Prosím o sdělení hodnoty činitele k pro kostru a vř železová jádra Palafer 6362/6364.

= Podle údajů továrny je zapotřebí u jádra s kostrou 6362/6364 pro 200  $\mu$ H asi 120 závitů. Dosazením těchto čísel do vzorce  $L = k \cdot N^2$  vypočtete  $k = 0,0139$ . Rozdíly mezi vypočteným počtem závitů a zjištěným frekvenčním rozsahem (při daném kondensátoru) odpovídají jinému materiálu, z něhož bylo jádro lisováno, t. j. s jiným  $k$ , než původně výrobce udával. Menší rozdíly lze vyrovnat šroubováním, větší rozdíly třeba opravit změnou počtu závitů. Výpočet indukčnosti podle uvedeného vzorce však není přesný u cívek s poměrně malým jádrem; faktor  $k$  příliš závisí na rozměrech vlastních cívků.

? Rád bych si zhotovil elektronkový voltmetr podle RA 5/1948, ale nemohu sehnat odporový drát na potenciometrii.

= Litujeme, také neznáme stálý a vydatný zdroj odporového materiálu. Prohlédnete však výprodejní relé; některá obsahují kromě vinutí z měděného drátu i několik poloh, vinutých odporovým drátem.

? Prosím o zaslání plánu třílampovky na baterie s elektronikami RL2,4 T1 nebo čísla Radioamatéra, v němž je toto zapojení popsáno.

= Dvouobvodové přijímače s triodami se stavěly v historických dobách allconcertu a neutrodyň, od té doby však technika pokročila a dnes pracujeme raději s pentodami. Vyzkoušená třílampovka byla popsána v RA 6/1948.

? Zajímá mne dálkové řízení modelů letadel. Máte k tomu plánek nebo návod?

= Dálkové řízení (bezdrátové) není zpravidla nic jiného, než přijímač s relátkem nebo krokovým voličem v anodovém obvodu koncového stupně, ovládaný impulsy pozemního vysílače. Je jistě známo, že také tyto pokusy vyžadují povolení poštovní správy (vysílačí koncese). Podrobnosti sdělí ústředí spolku ČAV v Praze II, Václavské nám. 3.

Oprava trvalého safírového hrotu

S otázkou opravy poškozené přenosky Telefunken 1001, o níž byla zmínka v rubrice Žeň z dotazů v čísle 6., jsem se vypořádal takto. Koupil jsem si výměnnou safírovou jehlu holandské výroby, která je v obchodech v balení se stroboskopickým kotoučkem. Safírový hrot je zasazen do krátké mosazné trubičky. Pozorně jsem oddělil pokud lze malou část s hrotem a opatrně jsem ji připjal ke kotvičce přenosky, namísto ulomeného hrotu. Práce se mi podařila, s přednesem opravené přenosky jsem plně spokojen. Ot. Tichý

? Mám elektronky Tungstram V495, VY2, VCL11, VCH4, Telefunken RE134, REN904 a Philips 373 a DK21. Rád bych si postavil přijímač aspoň šestilampový; můžete mi poslat takový plánec, v němž by bylo lze využít elektronek, které mám?

= Vaše sbírka elektronek obsahuje jak museální kousky, tak vzácné elektronky moderní, které by rád dobře zaplatil zájemce, který je marně shání. Bylo by ovšem zapotřebí oznámit, co máte, na př. v rubrice Prodej - koupě - výměna. Plánek přijímače Vám však poslat nemůžeme nevydáli jsme jej a spec. zapoj. nemůžeme bez vyzkoušení navrhnout. Snad by bylo účelnější opatřit si běžné elektronky a postavit přijímač podle některého z návodů, které přinášíme v RA. Nenapsal jste nic o svých znalostech a dovednostech, ani o tom, jak jste zařízen ve své dílně, abychom Vám mohli případně navrhnout vhodný návod. Znáte Praktickou školu radiotechniky?

? Dosáhnou při použití sluchátek místo reproduktoru u dvoulampovky většího došahu příjmu?

= Ano. Výkon vzdálených vysilačů stačí pro slušný příjem na sluchátka, kdežto u reproduktoru by byl sotva postřehnutelný. U síťového přijímače je ovšem zapotřebí důkladné filtrace anodového proudu, aby přijímač nebručel, jinak by poslech na sluchátka byl nepříjemný.

? Chci použít pro superhet podle RA 3/47 síťového transformátoru 2x280 V namísto předepsaných 2x250 V. Je třeba vřadit srážecí odpor do serie s filtrační tlumivkou?

= Neudal jste velikost, resp. zatížitelnost svého transformátoru. Po sestavení měřte napětí na prvním filtračním ellytu; není-li větší než předepsán. 240 V o více než 10 %, není třeba v zapojení nic měnit, jinak přidejte dostatečně dimenzovaný odpor, jak jste navrhl, a to nejlépe do přívodu k prvnímu filtračnímu kondensátoru od žhavení usměrňovací elektronky. Vyměřte jej asi na dvojnásobek stejnosměrného výkonu, který se v něm spotřebuje (na př. přístroj odebírá 55 mA, chcete srazit napětí s 280 na 250 V, t. j. odpor  $30/55 = 0,55$  kilohmů; výkon  $30 \times 55/1000 = 1,65$  W, použijte odporu pro zatížení 3 W).

? Předpětí koncové elektronky mohou získat buď odporem v přívodu ke katodě, nebo odporem, vedeným od kostry ke středu anodového vinutí. Který způsob je lepší?

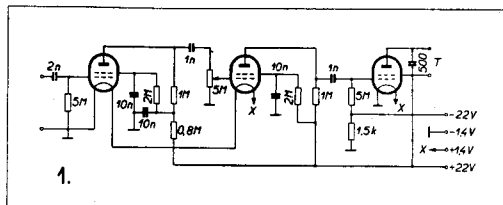
= Každý má své výhody. První způsob (automatické předpětí se snaží udržet stálý anodový proud elektronky i při eventuální poruše (prolínající vazební kondensátor; iontový mřížkový proud). U druhého způsobu (pevné předpětí) mohou být katody všech elektronek na kostře, předpětí se snadno vyfiltruje poměrně malým kondensátorem, zato odpor v mřížce obvodu vyjde větší. Kromě toho některé elektronky s velkou strmostí připouštějí jen automatické předpětí, pevné jen tenkrát, je-li proud, tekoucí odporem v záporné větvi, aspoň z 80 % proudem koncové elektr.

? Prosim o návod na spolehlivý příjem krystalkou na reproduktor.

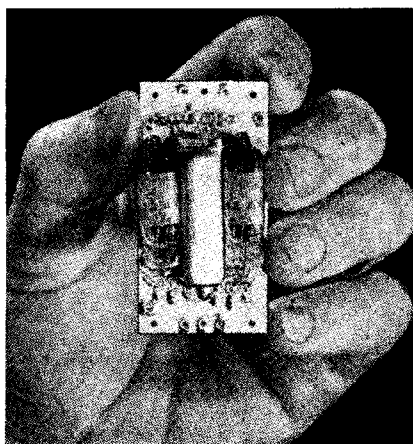
= Chcete-li poslouchat Prahu I, odstěhujte se do Čes. Brodu, dávejte-li přednost poslechu Prahy II, radíme přesdílit na Mělník. Je totiž známo, že jen v nejbližším okolí silného vysilače lze poslouchat na reproduktor i pouhou krystalkou.

## Nejmenší zesilovač

Ukázka zapojení a konstrukce moderního zesilovače pro nedoslýchavé.



Schema trojstupňového zesilovače, které vidíte na obrázku 1, nemá zvláštností, až na to, že anodové napětí je jen 22 V. Obrázek 2 však dokládá, že přístroj (i s elektronkami), měří jen 30x60x15 mm. Vyrábí a dodává jej pod jménem Ampec americká fa Centralab. Má rovnou charakteristiku  $\pm 1$  dB mezi 200 až 5000 c/s a hodí se jako základní součást ke stavbě zesilovačů pro nedoslýchavé, mikrofonních zesilovačů a malých přijímačů na sluchátka. Přes nepatrné rozměry a malou spotřebu má přístroj zesílení 4000 (při 1000 c/s) a výstupní výkon 9 mW. -rn-



## Slovo a význam

Co je řád.

Pojem z nejobsaženějších, které lidské sdělování zná, má v technicko-počítařské mluvě zvláštní význam. Udává totiž desetinnou hodnotu veličin: jednotka, desítka, stovka, desítina, setina, miliontina atd., to jsou „řády“ v tomto smyslu. Tam, kde údaj připouští nebo vyžaduje volnost nebo rozpětí hodnot, mluvíme o řádové velikosti. Na příklad vazební kondensátor v běžných zesilovacích stupních s odporovou vazbou má kapacitu řádu 10 000 pF nebo 10 nanofaradů; mřížkový svod audio-nu je řádu 1 megohm a podobně. To znamená asi tolik: vazební kondensátor je 10 nF, ale může být a také bývá 5 nF nebo i 50 nF. Řádová hodnota je tedy jakýsi střed použitelných veličin, posunutý na celistvou kladnou nebo zápornou mocninu deseti. — Ne zcela správně pochopení významu slova řád v tomto označování dala snad vznik souvislosti asi takové: pádnu u superhetu pro střední vlny je řádu 550 pF. To není správně, tedy je účelné udat hodnotu přesně, a když už chceme vyjádřit přibližnost nebo možné odchylky, pak to učiníme slůvkem „asi“. Označení „řád“ zachovejme pro údaje s jedinou číslicí 1 a ostatními nulami.

Osa, hřídle, žep.

Zhusta zjišťujeme nepochopení významu tří slov právě uvedených: „osičkou“ byud míněn hřídleček, „hřídlem“ zase válcová tyč, která je však na míle vzdálena otáčení, a „žep“ je technikům nestrojařům

skoro neznám. Což kdybychom se dohodli, že slovu osa vyhradíme význam myšlené nebo nakreslené čáry, jež je buď směrem, dělítkem souměrnosti nebo osou točivého pohybu, ale ničím hmotným? Podobně hřídle necht značí tyč, otáčivou kolem podélné osy (spolu s kolem, klikou a pod.). Žep je nevhodná část uložení točivé součásti, na př. dípek vodící kladky pro šňůrku stupnice.

Z REDAKCE

## Elektronik — Radioamatér

Tímto číslem počínajíc dostávají čtenáři svůj list pod názvem pozmeněným. Nová jeho část je odvozena z nového, všestranného označení našeho oboru. Elektronika u jmenujeme onu část elektrotechniky v nejširším pojetí, kde částice elektriny — elektrony — probíhají část své funkční dráhy mimo hmotné vodiče, tedy ve vakuu. Je to nepochybně výraz výstižnější a všestrannější než slovo radiotechnika a jiná podobná. Nebude také škoda, ustoupí-li pojem „radio“ k souvislostem s látkami, které vyzarují paprsky (radioaktivita). — Elektronika je člověk, který se zabývá elektronikou, a je zcela přiměřené nazvat tak i časopis, který jí má za svůj hlavní obor.

Jestliže nové slovo překvapí pojmovou náplní poněkud jinou než jméno původní, je vhodné připomenout, že obsah „Radioamatéra“ prodělal obsahovou proměnu ve smyslu nového názvu už dosti dávno. Většina článků „Radioamatéra“ řadu let už není konformní s oblastí zájmů těch prostých pěstitelů našeho oboru, kterým se říká amatéři. Ti čtenáři, jimž dosavadní název časopisu působil rozpaky příliš zřetelným příděchem popularnosti, budou teď snad spokojeni, a ty, jimž vyhovovaly právě nejpřístupnější složky obsahu, snad upokojí naše ujištění, že i pod novým pojmenováním najdou dost příspěvků, zaměřených k získání a výchově začátečnicků a méně pokročilých čtenářů, alespoň do té doby, než nám dostatek papíru dovolí vydávat přidruženou nebo samostatnou přílohu s obsahem, který by název Radioamatér plně zdůvodňoval.

Prosíme proto, aby čtenáři, zaujatí radioamatérstvím, smírně přijali změnu názvu svého listu. Její účelnost nespochybně jenom v nastávším souhlase mezi obsahem a názvem listu, nýbrž i v nezbytnosti veřejně doložit vyšší publicistický program, který tento časopis plní.

Současně sdělujeme, že ve smyslu vládního nařízení o přechodném omezení spotřeby papíru vychází náš list tentokrát jako dvojička 7/8. Příští číslo vyjde až 1. září t. r. Omezení rozsahu, které plyne ze zmíněného nařízení, vynahradíme čtenářům jakmile to bude možné.

Redakce a vydavatelství.

## Místo kolektoru — suchý usměrňovač

Dynama, používaná v automobilech pro nabíjení baterie, jsou drahá a konstrukčně obtížná. Musí totiž mít nabíjecí charakteristiku značně plochou, aby byla baterie rovnoměrně dobíjena při velmi různých rychlostech vozu. Tyto obtíže překonala fa. Leece-Neville v Clevelandu. K nabíjení třífázového alternátoru a dokonalého suchého usměrňovače. Jako největší výhodou zařízení uvádí (kromě nízké ceny), že nabíjecí proud (60 A) se prakticky nemění při rychlosti auta mezi 20—180 km/hod. Zařízení je rovněž značně menší a lehčí než ss dynama, a také účinnost je značně větší, protože buzení alternátoru se děje částečně permanentními magnety (ze slitiny AlNiCo). (Radio Craft, March 1948, str. 58.) —rn—

## Z NAŠÍ POŠTY

(Dostali jsme milý dopis od čtenáře z Polska, s nímž se chceme pochlubit čtenářům zdejším. Otskujeme jeho část v původním znění, a čtenáři s námi snad budou souhlasit, že bychom rádi uměli polsky tolik, jako pisatel dopisu umí česky.)

„Pozdravuji srdečně všechních spolupracovníků redakce a rovněž administrace nejmilejšího z zahraničních časopisů, jaké dčstávam, a těším se na spolupráci československo-polskou, zvláště v oboru radiotechniky; což mi nejvíce zajímá. — Konečně prosím o prominutí nesprávného jazyka; nediv — učím se jeho jen několik měsíc. S amatérským pozdravem W. Malinowski.

(V té souvislosti prosí redakce české amatéry, kteří si dopisují se zahraničními kolegy, aby jim nezůstávali dlužní odpovědi.)

## PANTOGRAFOVÁ GRAVÍRKA

Mohu se vám pochlubit s pantografovým rycím strojem, který jsem s několika úpravami vyrobil podle návodu v Radioamatéru. Pracuje se velmi pěkně a za návod Vám srdečně děkuji. Již dlouho jsem neměl z něčeho takovou radost; však jsem při práci strávil kdekerou volnou chvíli v posledním půl roce. Jako zámečník provedl jsem práci odborně a též některá zdokonalení, jako zvedání z řezu vertikálním šroubem dvojchodým o stoupání 12 mm; jiné věci jsem zesílil. Základní abecedu jsem vryl ručně do hruškového dřeva a šlo to velmi dobře. Za sedm hodin jsem pak vryl 160 kusů předlohové abecedy do duralu. Vladimír Pš en č í k

(Redakce má v rukou ukázkou rytí strojem p. Pš en č í k a, protože není reprodukcí způsob, který by dokonalost provedení znázornil na těchto stránkách, může jen potvrdit, že jakost nápisů od 10 do 2,5 mm výšky v hliníkovém plechu jen 0,5 mm síly nemůže být předstížena.)

## NOVÉ KNIHY

### UČEBNICE RADIOTECHNIKY

F. E. Terman, Sc. D., Radio Engineering, 3. vydání. Vyd. v r. 1947 McGraw-Hill Book Comp. Inc., New York, N. Y. — Formát 150 x 226, 969 stran, 826 obrázků a diagramů, 428 příkladů. Cena 7 dolarů. — Už první vydání této učebnice v roce 1932 učinilo F. E. Termána známou osobností mezi odbornými publicisty, a to v USA a na celém světě. Do této knihy, psané prostou a výstižnou řečí, uložil autor nejen své rozsáhlé znalosti odborné, ale i dlouholeté zkušenosti učitelství, a podařilo se mu na 900 stránkách obsáhnout skoro celý tehdejší stav radiotechniky. Mnoho originálních způsobů výpočtů, které zde byly po prvé publikovány, od té doby zobecnělo.

Uveďme z nich nejznámější: konstrukce frekvenční charakteristiky odporového zesilovače s pomocí kmitočtu, při kterém nastane zeslabení o 3 dB ( $R = 1/\omega C$ ); univerzální rezonanční křivka; náhradní schéma a výpočet transformátorové vázaného zesilovače.

Vývoj radiotechniky hlavně za války vyžádal si přepracování pro třetí vydání, které vyšlo vloni na podzim. Jelikož dnes již není možné v jednom svazku, ba ani v menší knihovně soustředit všech poznatků tohoto oboru, zdůraznil autor knihy její charakter učebnice základů. Kniha se dělí na dvě části. V první je podána teorie kmitavých obvodů, základní vztahy a vlastnosti elektronek, a principy modulace. V této části nejvíce zaujme nová kapitola, věnovaná obvodům se spojitě rozloženými konstantami (distributed constants): vlnovodům, feedrám, koaxiálním vedením a dutinovým rezonátorům. Autor vychází při výkladu z telegrafní rovnice a na jejím základě jasně vysvětluje jinak těžko pochopitelné vlastnosti těchto obvodů.

V druhé části (kapitola 9 až 18) jsou probírány funkce elektronek a činnost i zapojení přijímačů a vysílačů. Zvláštní kapitola je věnována radionavigačním systémům a teorii radarových soustav. Závěrem je kapitola o akustice, ve které jsou základní zákony a jednotky, akustika volných prostranství, uzavřených místností a elektroakustických transformátorů (mikrofonů a reproduktorů).

Látka je podána způsobem, který je příznačný pro americké učebnice: Nejprve je látka vysvětlena a zdůvodněna slovně, takže první vzorce vyjdou logickou úvahou (first approximation), poté dojde na matematický rozbor a jsou odvozeny vzorce přesně. Tento způsob, který podle osobního zaměření je možno chválit i kritizovat, má několik předností: student se naučí v předmětu logicky myslet a usuzovat, má záruku, že porozuměl funkcím a vztahům, aniž si při tom zatížil paměť sbírkou vzorců. Učebnice je také přehlednější a srozumitelnější i pro člověka bez hlubší matematické erudice.

Toho zaměření podporují četné příklady v textu a sbírka úloh na konci knihy, kterou považujeme za zvláště užitečnou. Každý kdo knihu studuje, může se přesvědčit, jak dalece látku ovládl.

Vcelku je Termanova kniha z těch, které si student zamiluje a odnese s sebou do praxe, aby se k nim vrátil při potřebě, před které byl postaven. H.

## OBSAHY ČASOPISŮ

### KRÁTKÉ VLNY

Č. 6, červen 1948. — Výpočet usměrňovače, Z. Tuček. — Konvertor pro amatérská pásma, J. Dršták. — VFO s triodou-hexodou, M. Setuský. — Automat na učení Morseových značek, V. Pryl. — Všestranný pomocný přístroj.

### ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 10, květen 1948. — Sečítání logaritmickým pravtkem, Ing. V. Svoboda.

### SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 4, duben 1948. — Zkouška stálosti zesilovače skokem napětí, B. Carniol. — Zemní reproduktory pro XI. všesokolský slet, J. Merhaut. — Vstupní admitance katodového zesilovače, A. Špaček. — Tabulka vlastností izolantů a dielektrik, Ft.

### COMMUNICATIONS

Č. 4, duben 1948, USA. — Letecké navigační zařízení s vřf, F. J. Todd. — Fázování tv signálů, R. C. Palmer. — Měřicí přístroje ve vysílači, II, H. G. Eidson. — Vakuometry, používané při výrobě elektronek, K. M. Laing. — Pomocné diagramy pro návrh rozhlas. vysílačů, F. J. Sheenan.

### ELECTRONICS

Č. 5, květen 1948, USA. — Ultrazvukový radar pro slepce, F. H. Slaymaker a W. F.

Meeker. — Měřič vakua s elektronkovým voltmetrem, F. F. Davis. — Zjednodušený příjem jednoho postranního pásma, O. G. Villard. — Akustické problémy při návrhu studia, G. M. Nixon. — Měřič tloušťky nemagnetického materiálu, J. W. Head. — Reaktance s malou impedancí pro vřf, E. K. Stodola a H. Lisman. — Anteny pro 460—470 Mc/s, — III, H. J. Rowland. — Návrh mf zesilovače s pásmovými filtry, naladěnými na různé kmitočty, H. Wallman. — Hledač směru pro stanovení bouří, W. J. Kessler a H. L. Knowles. — Zesilovače v můstkovém zapojení, Y. P. Yu. — Elektronkové varhany, T. H. Long. — Počítací obvody pro televizi, A. Easton a P. H. Odessey. — Návrh elektronkového integrátoru pro ss napětí, G. A. Korn. — Záněj. generátor s laděním R—C, J. W. Whitehead. — Obrazovka s akumulací obrazu, F. Rockett. — Zvětšení lineárního rozsahu reaktančního modulátoru, F. Brunner.

### PROCEEDINGS I. R. E.

Č. 4, duben 1948, USA. — Potlačování poruch při impulsovém modulaci, S. Moskowitz a D. D. Grieg. — Sluneční poruchy s délkou vlny 10,7 cm, A. E. Covington. — Měření skreslení intermodulační metodou, W. J. Warren a W. R. Hewlett. — Avc jako zpětnovazební problém, B. M. Oliver. — Mf zesilovač s negativní zpětnou vazbou, E. H. B. Bartelink, J. Kahnke a R. L. Watters. — Průmyslová normalisace, C. H. Crawford. — Pokroky radiotechniky v roce 1947. — Průchodkový kondensátor, A. Watton.

### Q S T

Č. 5, květen 1948, USA. — Krystalem řízený budič pro 220 Mc/s, E. P. Tilton. — Kontrola přizpůsobení anteny pozorováním stojatých vln, M. L. Potter. — Potlačování poruch tv příjmu, P. S. Rand. — Jak pracovat se šrouby a nýty, J. A. Weber. — Modulační monitor, indikující amplitudu, J. S. Denham.

### RADIO CRAFT

Č. 7, duben 1948, USA. — Miniaturní elektronkový voltmetr na baterie, L. L. Kwasiński. — Poplašné zařízení se změnou kapacity, M. Kalashian. — Vysílač na náramku, H. Gernsback. — Zesilovač 35 W s věrnou reprodukcí, H. R. E. Jonston.

### RCA REVIEW

Č. 1, březen 1948, USA. — Elektrooptické vlastnosti televizních systémů, O. H. Schade. — Stabilisace kmitočtu spektrálními čarami, W. D. Hershberger a L. E. Norton. — Základy radaru s kmitočtovou modulací, I. Wolff a D. G. Luck. — Obrazovky s akumulacním stínítkem, A. S. Jensen, J. P. Smith, M. H. Mesner a L. E. Flory. — Elektronky pro příjem televise, R. M. Cohen. — Stereoskopické znázorňování obrazovkami, H. A. Iams, R. L. Burtner a C. H. Chandler. — Šíření mikrovln volným prostorem, A. L. Hamerschmidt.

### ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 244, červen 1948, Anglie. — Jak kreslit schemata, L. H. Bainbridge-Bell. — Grafická metoda stanovení pracovních podmínek triody, napájené střídavým anodovým napětím, A. Grainge. — Skreslení v telegrafii, A. B. Shone a R. T. Fatehchand. — Jak zhotovit malé otvory v kovových deskách, H. E. Holman. — Korekční obvody pro dynamickou přenosku, N. Winder. — Chromoskop, obrazovka pro barevnou televizi, A. B. Bronwell. — Dvoufázový telekomunikační systém, II, D. G. Tucker. — Zlepšený dělič kmitočtů impulzů, R. T. Clayden.

### WIRELESS WORLD

Č. 6, červen 1948, Anglie. — Stabilisátor napětí s elektronkami, J. Mc G. Sowerby. — Selektivnost tv zesilovačů, W. T. Cocking. — Stabil. zesilovač s velkým ziskem, C. C. Whitehead. — Krystalka s radarovým detektorem, R. G. Hibberd.

## L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 254, květen 1948, Francie. — Elektronky s rychlostní modulací, R. Warnecke. — Spojení koaxiálními kabely na velké vzdálenosti, R. Sueur. — Sum mimozemského původu a jeho vliv na telekomunikační techniku, M. G. Lehmann. — Technika a vývoj radaru, eliminace stálých ozvěn, kpt. Demanche.

## RADIO WELT

Č. 5, květen 1948, Rakousko. — Amplitudová, fázová a kmitočtová modulace, II, H. Villicus. — Diagram pro výpočet žhavicího kondensátoru, W. Goesser. — Ultrazvuk v biologii a v lékařství, II, F. Kopeček. — Přístroj na zkoušení vf cívek.

## PRODEJ • KUPĚ • VÝMĚNA

### Insertní hlídka čtenářů RADIOAMATĚRA.

Každý inserát musí obsahovat úplnou adresu zadávajícího. Piště čitelně a účelně zkracujte slova.

Cena za otisknutí inserátů v této hlídce: první řádka Kčs 26,—, další, i neplně, Kčs 13,—. Za řádku se počítá 40 písmen, rozděl. známek a mezer. Částku za otisknutí si vypočítáte a připojte v bankovkách nebo v platných pošt. známkách k objednávkám. Nehonorované inseráty nebudou zařazeny.

Koupím elektr. RV24P700—701 2—10x, P45 2x, RV12P2000 2—4x, nech výměním za KK2, KL4, EDD11, EBF11, UCH11, EBC11, ECF1, CK3, CY1, KL1, OS12/500. V Brzobohatý, Pohorelice 594 u Brna. 001 p

Hledám elektr. AK1, E446, E443H, AF7, AL4, ECH21, EBL21, superhet, civ. soupis, elyty, koupím neb dám: RVP800—3 ks, VC1—2 ks, EL11, RL2, 4P2, RV2, 4P2 a jiné souč. a potřeby. Seznam zašlu. J. Burian, Kunratice u Prahy 22. 002 p

Prodám 5x EZ12, 3x LV1, 3x RV12 P2000; RG1202, RG12D60, 2x RV2 P800, všechny 100%, nové. Dále elektrol. 8 $\mu$ F a 15 $\mu$ F. I jed. notlivé. Jiří Mach, Praha XX, Žernovská 4. p 003 p

Predám lebo vymen. za mavom. I. naj. 6 6 elektr. k. v. super. Ďalej pred. rotačný menič a elektr. VC111, CY1. Št. Sedláček, Kopčany u Holiča, Kollárova 132 - Slovensko. 004 p

Vym. nov. EM4 a EL12 za EBF11 a EFM11. Holcát V., Všenory 97 p. Dobřichovice. 005 p

Kúp. RA 1937/38 staré roč. Radiolaboratör; Kurz radiotechn. — Bednařik a Radioamat. příruč. - Forejt. etc. M. Paulík, uč. Štrba. 026 p

Koupím ihned čís. 1 a 4 roč. XXV RA, Boh. Zelenka, radio záv. Holešov. 006 n

Dám: KC3, KDD1, 2x KF4, 2 aku. 2V/38 Ah, 6x RV2P800. Nové. Potřebuji: DG3 (L8B), LV1, LD1, AZ, selény vysoko i nízkonapětové. Příp. prodám. J. Minařík, Pferov, Palackého 3. 007 p

Koupím 2 žalud. triody DS310, nebo podob. i výměna. M. Kašpar, Brno 16, Tichého 19. p 027 p

Koupím akum. „Niffe“ elektron. řady K, D, R, E přepálené větší síť. traťa radiovraký a různé součástky. K. Cochlar, Trojanovice č. 16, p. Frenštát p. Radh. 008 p

Prodám velmi lev. více usm. pro měř. přístř. zn. „Westinghouse“ (1mA) dtto Siemens 10mA; trafo pro zkoušeč elektr.; bezvadně hraje „Sonorettu“ a více cívk. agreg. do Sonorettu; EF9, ACH1. Koupím: P4000, P2000, navj. na kříž. vin. (RA 41—2). Z. Kozmík, Praha XVI, Nad Koulkou 2047. 009 p

Dám Elektr. UY11, UCH11, UCL11 za AZ1, EF6, EL3 alebo AZ1, AF7, AL4, J. Fekete, Vrútky, Stalinova 35. 010 p

Koupím motorek jednofáz. 220 V, 250—500 W a malý soustruh, zašlete popis a rozměry. K. Kašpárek, Bedřichov, p. Jihlava 2. 011 n

Prodám viac NF2, 4673, RV2, 4P45, RE5094, 6K7, EL11, AZ21, AZ11, a iné. J. Janiga, Lipt. Štiavnica 16, Ružomberok. 012 p

Prodám různé součásti, elektronky, měř. přístroje traťa atd. Znamku na odpověď. Hezký Boh., Kvíc 88, p. Slaný. 013 p

Potřebuji bater. elektronku KL4, nabídněte novou na J. Vit, mlýn Podhajč, p. Lnáře. p 014 p

Koupím adapter pro nahrav. Neumann MS33 nebo Telefunken R13, kondensátor. mikrofon Telefunken, Vilém Smutný, Český Těšín, Nádražní 4. 015 p

Prodám úplně nový komplet. super. postavený podle RA č. 3 z r. 1947. Cena Kčs 2200,—, Rezníček, Luběnice 44, p. Těšetice u Olomouce. 016 p

Koupím sign. gener. (pomoc. vysilač) Philips GM2882 neb Tesla neb USA do 30 MC s modul. 400 c/s. L. Niederle, Praha XVI, Přeslova 5. 017 p

Prodám komunikační superhet 6elektronkový italský komplet Kčs 4000,—. Bogatyrev, Praha-Nusle, Riegrovo nám. 2. 018 p

Prodám elektronky pro krátkovlnnú liečbu Tungsram OQQ 150/3000 tov. nové. Ing. L. E. Winter, Nové Zámky, ul. Č. A. 6. 019 p

Koupím RV12 P2000, nutně potřebuji. M. Novotný, Horka, p. Chrást u Chrudimé. 020 n

Lampy prodám neb výměním: 3x RL12 P35, STV280/40, 5x NF2, LS50, LG1, 2x LG2, RV12 P4000, 6K7, 6L6, 6 ø 5, 8x RV12 P2000, RG12D60. Č. Chlumský, Trmice, Fügnerova 400. 021 p

Koupím 2x RV2, 4P700 a Talisman (Rytmus). J. Matouš, Č. Budějovice, Jirovcova 12. 022 p

Koupím elektronku DF22, prodám DL21, R. Jelínek, Hodonín, Tylova 17. 023 p

Prodám EL3, 2x UF21, 1x UCH21, RV12 P4000, příp. výměním za DLL21, DDD25 a doutnavku. Bazíka, Praha XIX, Nad Šárkou čís. 1. 024 p

Koupím vln. přepínač Philips TC a několik RV12 P2000, nebo výměním za KCH1, KBC, KF3, KL5. Wasserburger, Nesovice. 025 p

Zaujímá Vás rádio? Pre schopných amatérov a rádiomechanikov má dobré zamestnanie „TESLA“ továrň Bra-tislava, Račičtorfská 610.

## Technická poradna

— zodpovídá za režijní poplatek 10 Kčs jednoduché dotazy z oboru radiotechniky. Data elektronek (výpisy z dostupných katalogů) za 5 Kčs za jednu elektronku. Nepravdí: návrhy nebo úpravy zapojení, výpočty složitých obvodů, transformátorů a p., opravy, vyvažování, cejchování atd. jakýchkoli přístrojů. Nedodává stavební radiotechnický materiál, součástky, elektronky.

V zájmu správného a rychlého zodpovídání prosíme tazatele o dodržování těchto zásad:

Před dotazem prohlédněte starší čísla Radioamatéra. Většina z částých problémů je v nich rozřešena. — Piště přehledně a čitelně, po jedné straně papíru. — V pravém horním rohu dopisu uveďte tiskacím písmem jméno a úplnou adresu a přilepte kupon, odstřižený s třetí strany obálky. — Objednávky jednotlivých výtisků časopisu, původních desek nebo plánek (viz dále) přikládejte na zvláštním listu, kde také uveďte adresu. — Piště stručně a výstižně; neopomeňte důležité příznaky, ptáte-li se na příčinu poruch. — Do jednoho dotazu piště nejvýš tři otázky.

Připojte částku 10 Kč v bankovkách nebo v platných poštovních známkách na režii s napsáním a odesláním dopisu, a připojte frankovanou a správně adresovanou zpětnou obálku. Nemůžete-li ji přiložit, připojte dalších 5 Kčs.

Telefonem dotazy nezodpovídáme.

## Objednávky plánek.

Čtenáři Radioamatéra mohou si objednat litografované otisky oněch původních výkresů, z nichž byly pořízeny obrázky v textu, o nichž je to udáno v podpisech u příslušných obrázků, nebo na titulní straně jednotlivých čísel (v rubrice Plánky k návrhům v tomto čísle).

Plánky lze objednat dopisem, který obsahuje také příslušný plat ve známkách nebo v bankovkách, a dále:

Vpravo nahoře jméno a úplnou adresu objednatelovu, psáno čitelně tiskacím písmem. Přesný údaj návodu nebo druhu plánu, a čísla i ročníku, kde byl otiskn. — Údaj částky, která byla k dopisu připojena.

Chcete-li mít zaručenu správnou a brzkou zasluku, neobjednávejte plánky, — o nichž nevíte, zda vůbec, a kde nebo kdy byly vydány; většina z nich není použitelná bez příslušného návodu;

— na dobírku; cena plánu by neúměrně stoupla dobírkovou přírůzkou;

— se žádostí o přiložení složenky pro dodatečné placení;

— odděleně od zasluky částky za plánky;

— a neplatte je složenkou, určenou pro předplatné časopisu Elektronik-Radioamatér.

Návštěvy v redakci 14.00 až 15.30 kromě soboty.

Porady i plánky lze získat při osobní návštěvě v redakci, která je vítána jen v době, udané v nadpise.

## Rídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařská, nakladatelská a novinářská společnost akciová v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon číslo 519-41\* ; 539-04 ; 539-06. Telegramy Orbis-Praha. ● „Elektronik-Radioamatér“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné sta celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovně; výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplatním lístkem Poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis - Praha XII, na složenku uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné Elektronika.

Prodávna listu u Jugoslavií:

„Orbis“, Beograd, Terazije 2.

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

Příští číslo vyjde 1. září 1948

Redakční a insert. uzávěrka 17. srpna.