

## OBSAH

Vyhledky televise v barvách . . . . .	142
Televise ve SSSR . . . . .	143
Vlastnosti koncových stupňů . . . . .	144
O vlastnostech gramofon. přenosů . . . . .	146
Průzkum rozhlasového poslechu . . . . .	148
Hyperbolická navigace . . . . .	150
Úprava můstku Omega I (do 5 MΩ) . . . . .	151
Místek na měření kmitočtů 20 až 30 000 c/s . . . . .	152
Měřicí přístroje pro sdělovací techniku . . . . .	153
Malý výkonný superhet z vojenského materiálu . . . . .	154
Záznějový tónový generátor 25 až 16 000 c/s . . . . .	156
Zdokonalená oblouková svářečka . . . . .	161
Tři malé přijímače s vojenskou „dvoumřížkovou“ pentodou . . . . .	162
Bateriový superhet z voj. elektronek . . . . .	164
Co radioamatér smí a co nesmí . . . . .	168
Verdi, mistr divadla a opery . . . . .	166
Z redakce, Nové knihy, Obsahy časopisů, Koupě - prodej - výměna . . . . .	169—170
Knižní příloha: Měření v radiotechnice, elektrodynamická a indukční měřidla . . . . .	97—104

### Chystáme pro vás

Jednoduchý můstek na měření odporů a kondenzátorů. • Přenosný bateriový superhet s 3 a 4 vojenskými elektronekami. • Dvoje nůžky na plech. • Méně známé vlastnosti přenosů.

### Plánky k návodům v tomto čísle

Záznějový tónový generátor 25 až 16 tisíc c/s, schema na formátu A2 za 18 Kčs, výkres kostry za 25 Kčs, předtisknutý štítek na čelnou desku za 20 Kčs, při současné objednávce všech tří 55 Kčs. • Tři malé přijímače s voj. „dvoumřížkovou“ pentodou RV2,4P45, ofisk výkresu na str. 163 za 10 Kčs. • Plánky posílá redakce Radioamatéra přímo o čtenářům za uvedené částky, připojené k objednávce, buď ve známkách nebo v bankovkách a zvětšené o 2 Kčs na výlohy se zasíláním.

### Z obsahu předchozího čísla

Jak se vyvíjel radar. • Těsnopis pro schemata. • Vlastnosti koncových stupňů, I. • Cejchovaný regulátor v anodovém obvodu. • Začátky čs. výroby elektronek. • Dvoulampovka na síť s elektronekami řady E11. • Malé magnetické sluchátko. • Cejchovaný vstupní zesilovač k osciloskopu. • Čtyřlampovka na baterie. • Pomocný vysílač s pevnými kmitočty.

**M**ezi zvláštní výsady naší generace náleží bezpochyby skutečnost, že jsme zažili prudký vzmach technické složky civilizace, kdy byly takřka do rána překonány nejobdivnější fantasmie, kolik jich jen romancisté vysnili. Lidé aspoň čtyřicetiletí pamatují dobu fiakrů, a dožili se raketových letadel; vzpomínají skrovných začátků telefonie, a dočkali se styku — zatím jednostranného — s nejbližším nebeským tělesem (nemluví ani o rozhlasu, televizi a radaru); zažili rozkvět klasické mechaniky, aby o málo let později byli svědky zrození atomového věku. Vskutku jest v posledních čtyřech dekadách vměstnáno tolik stupňů pokroku vědy a techniky, že by pro ně podle tempa vývoje v minulosti nejméně staletí byla přiměřeným intervalem. Otázka, kterou klademe v nadpise, sotva kdy zněla

## KAM TEĎ?

(Úvaha zčásti fantastická)

I před sto lety připadala doba současníkům překotnou: první železnice, plynové osvětlení, rozvoj průmyslu a výboje vědy chemické jistě působily závrata lidem, žijícím v zátiší biedermayeru. I jim se jevílo sledování pokroku úkolem nadlidským, i oni ztráceli dech a odvahu domyslet aspoň v nezávažné představě, co si počnou s nadbytkem nových věcí, tolik odlišných od struktury jejich dosavadního živobytí. A hle, někdejší závravné novoty přizpůsobily život a splynuly s jeho normou v době skoro stejně krátké, jaké bylo zapotřebí k jejich vypěstování, a lidský duch přivykl strmé linii vzestupu nato-lik, že vnímal období povolnějšího rozvoje jako chvíle klidu téměř nežádoucího. Protože byla mnohokrát prokázána přizpůsobivost lidských bytostí, směje z podobnosti své situace k době pradědů odvodit útěchu: dočkáme-li se nikoliv episydy, nýbrž epochy míru, uvidíme zcela jistě, jak se zraňující břity válečných zbraní mění ve spolehlivé nástroje budování.

Pokusme se vyznačit aspoň největší meze v překotně rozestavené konstrukci našeho oboru. Velkou příležitostí pro technické tvůrce je především prohlubování a důkladné vypracování věcí, které jsou zatím jen zdánlivě ukončeny. Příkladem je filmový obraz a zvuk. Zatím co optická stránka filmu dosáhla téměř vrcholu (a nemůže jí po našem úsudku podstatně přispět obraz stereoskopický ani další rozšíření obrazu barevného), zůstává zvuk dosti pozadu, a je to, jak víme, záležitost elektrotechniků. Nedejme se mýlit výjimkami: ve většině vskutku zdrcující je tu přednes takový, že jenom rozeznávací podřadnost a schopnost dotváření chybějících složek akustických vjemů, kteréžto vlastnosti jsou přiznačné pro smysl sluchový, umožňují aspoň neutrální přijímání dnešního stavu. Příčiny nedokonalosti jsou — i to je obecně známo — rozloženy po celém průběhu transformace původního zvuku v přednes a není jich málo.

Podobnou, nepřilíh přiznivou bilanci má i gramofonový záznam zvuku. Jeho význam dokumentační, naučný, zábavný, i jeho rozšíření předstihly možnosti, dané dnešním stavem elektroakustiky. Totéž platí o příjmu rozhlasovém. Je hodné politování, s jak skrovnou náhražkou reali-

ty se spokojí průměrný posluchač, jaké zatížení poruchami, přerušným okleštěním a skreslením trpělivě snáší, leckdy bez pocitu újmy, což je na této věci zjevem nejsmutnějším. Pozvednout průměr z úpadkových nížin na rozumnou výši, co možná blízkou dosažitelnému optimu, to je úkol pro budoucnost, a není ani malý, ani méně žádoucí než práce pionýrů.

Otázka televise vyzrává do napjaté chvíle rozhodování: bude se tento obor rozvíjet na podkladě dosavadních složitých procesů v přístroje choulostivé a nákladné, anebo dosud čeká na svůj klíčový objev, který zjednoduší televizní techniku stejně podstatně, jako kdysi elektronka techniku rozhlasu? Ačkoliv tolik zpráv budí dojem zrlosti televise pro obecné používání, přece jen pocítujeme způsob přenosu obrazu bod po bodu, řádku po řádce jako příliš elementární. Zjednodušující princip si ne dovedeme představit, věříme v něj však, a buď jak buď poklá-

dáme televizi za tvrdý oříšek pro další vývojové práce.

Zároveň se zatím rozvíjení přehledu pracovních příležitostí, které poskytují obory známé, a pokusme se prohlédnout záclonou přítomné chvíle vřed. Jaké asi další možnosti vývoje má technika elektrického věku? Nejbližší uskutečnění zdá se nám bezdrátový přenos energie, jehož slibným počátkem jsou ultrafrekvence, dielektrické kanály a konkrétně v varié „radarange“. Tak jako možnost bezdrátového spojení důkladně prosvětloval spleť drátových vedení, v níž hrozil svět uviznout na počátku století, tak snad budou jednou postupně nahrazována vedení silová. Nad každým městem i osadou bude oblak energie, nad každou drahou a silnicí nehmotná linka, z níž budou napájeny spotřebiče a vozidla — dokonale elektromobily nebo letadla — s nimiž ve srovnání budou dnešní auta připadat potomkům jako volský potah proti rychlíkové lokomotivě. — Jiný námět pro budoucnost je „připojka“ elektrických signálů, přenášejších zvuk a obraz přímo na smyslová střediska, tedy nikoliv oklikou přes elektroakustickou nebo elektrooptickou transformaci a sluchový nebo zrakový orgán, nýbrž tak říkajíc z koncového stupně přímo do mozku. Komu se při úderu elektrinou zablesklo v očích, ten nebude vzdálen představě, že toto je možné, byť tu používáme anekdotické zkratky k náznamu složitých a ne zcela známých vztahů mezi elektrinou a smyslovými vjemy.

Doufejme, že nebude zapotřebí války, aby tato nebo jiná rozvinutí dnešního stavu přešla z představ do skutečnosti. Stane-li se tak, pak snad technické najdou i způsob, jak vedle tlumočení nebo vyrábění vjemů vytvářet i opak, po němž mnozí v životě marně touží, totiž — absolutní klid. A snad objeví, že zlá vůle mezi lidmi i národy není způsobena ničím větším než nějakým škodlivým elektrickým proudem, pro nějž sestrojím vhodný „odlaďovač“ bude pouhou hříčkou.

Dovoľte, abychom tuto fantastickou eskursi zakončili žertem: Kdyby snad něko- ho poněkud zřítla představa obecného blahobytu, který by v tom případě vypukl, snad jej uklidní připomínka, že lidí i chyby spojuje nerozlučný svazek. A proto by patrně takový dalekosáhlý zásah do lidské přirozenosti byl — úředně zakázán. P.





Výzkumný technik Karl Wendt zkouší v laboratořích RCA části nového elektronického systému pro barevnou televizi. Dole uprostřed jsou tři obrazovky, tvořící dílčí obrazy v základních barvách, které soustava objektivů — Wendt ji právě drží — promítá na stínítko odrazem v zrcadle, jehož „amatérsky“ natřenou zadní plochu vidíme nahoře.

## Výhledy televise v barvách

Televise v přirozených barvách, o níž jsme tu čtenáře již několikrát mohli informovat, je z nejpůsobivějších poválečných novinek v USA. Nové soustavy používají přístrojů čistě elektronických a mají podle údajů vedoucích lidí průmyslu zejména tu přednost, že dovolují doplnit i poměrně staré televizní přijímače beze změny v původních přístrojích prostými adaptory pro příjem televise v barvách. Naopak, přístrojem pro televizi v barvách mohou přijímat obrazy černobíle stejně dobře, jako přístroje dosavadní. Tím je vyřešen důležitý problém dosud prodáváných přístrojů, které se tak nestanou nepotřebnými a mohou býti dále používány. Přijímače pro barevnou televizi pracují výlučně s elektronickými metodami, nikoliv se zrcadlovými koly, mechanickými oscilografy a jinými složitými a choulostivými přístroji. Všechny tři barvy se přenášejí i reprodukují současně, bez chvění a skvrn, a promítají se na stínítko o rozměrech 38 x 51 ze tří obrazovek s velmi jasnými obrazy, které se jmenují kinoskop. Jejich trojitá soustava nese pojmenování trinoskop.

Z výroků vedoucích, mezi nimiž je známou osobností brigádní generál David Sarnoff, president společnosti RCA, je zřejmá starost o klidný vývoj a dobrou organizaci nové služby, která je podle úsudků znalců problémem podstatně závažnějším než technické stránky problému. Zejména jde o to, aby obecnost nemělo pocit, že je účelně odkládat koupi televizního přístroje na dobu dokončeného vývoje, neboť zejména na rozšíření počtu televizních koncesionářů závisí úspěšný rozvoj televizní služby. Proto se také v projevech těchto vedoucích vyskytuje pro ukončení rozvoje barevné televise aspoň na dnešní

stav televise černobíle lhůta na americké poměry neobyčejná: plných pět let bude to ještě trvat podle Dr. C. B. Jolliffa, než barevná televise dosáhne postavení televise černobíle. Zpráva společnosti RCA uvádí tuto předpověď vývoje televise v barvách: do tří měsíců přenos s filmů, scény ze studia v polovici roku 1947, přenosy mimo studia na sklonku 1947 a velké přenosy v roce 1948.

## Metalisované kondensátory v USA

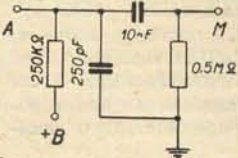
Není tomu dávno, co jsme zaznamenali zprávu, že v USA byly přijaty jako novinka německé papírové kondensátory, jejichž polepy namísto folií tvoří jemná kovová vrstva, vyloučená vakuovým procesem na papírovém dielektriku. V lednovém čísle Communications referuje již vedoucí amerických závodů Solar o tomto druhu kondensátorů, dokonce s podstatně úplnějšími informacemi, než jaké se nám podařilo získat zde. Na rozdíl od kondensátorů s foliemi používá se jako dielektrika jediného pásku impregnovaného papíru, pečlivě vyráběného a kontrolovaného, který je povlečen vrstvou hliníku v síle 25—100 miliontin mm. Vznikne-li při provozu průboj, vypálí se slabé místo, nenastane však trvalý zkrat, protože nepatrné množství kovu promění se v nevodivý kyslíčkův a kondensátor může pracovat dále. Pro pracovní napětí nad 200 V používá se vícenásobného pásku papírového, kondensátory vyjdou větší, přece však podstatně menší než obvyčejné. Německé kondensátory měly kovový povlak ze zinku, který je méně vhodný, snáze se však nanáší, neboť vše při teplotě 340°, zatímco hliník potřebuje 1000° a vakuum 0,01 mm Hg.

● Centralab vyrábí pevné kondensátory s novým dielektrikem, označeným Ceramic X, o kapacitě 5000 pF (a ovšem i jiné hodnoty), jejichž průměr je 16 mm, tloušťka 4 mm, pracovní napětí 450 V ss, váha 1 gram. Nevadí jim vlhkost, jsou velmi spolehlivé a mají vlastnosti obvyklé u keramických kondensátorů. Nevyrábějí se zatím s úzkými tolerancemi, výrobce udává nejmenší kapacitu. — Johnson, Mathey & Co. v Londýně dodává zase dokonale postříbřené slídové destičky buď samostatně, nebo sdružené v žádané kapacity podle zákaznickova přání.

## „Tištěné“ spoje v civilních přijímačích

Hned potom, co byly zveřejněny podrobnosti o t. zv. „myslící střele“ (Proximity fuse), ve které bylo po prvé použito místo běžných odporů, kondensátorů a zapojovacích drátů vrstvičky stříbra a grafitu, naneseného tiskem na isolační podložku, slibovali američtí výrobci, že tímto způsobem budou vyráběny budoucí přijímače. Podle inserátu firmy Centralab (Proc. I. R. E., March 1947) svůj slib be-

Jediná součást se čtyřmi přívody nahradí čtyři součásti a devět spojů vazební jednotky.



FRONT

**NOW SEE HOW  
THIS REPLACES THIS**

- C<sub>1</sub> — Coupling Capacitor, .01 mfd, is standard.
- C<sub>2</sub> — Plate R.F. By-Pass Capacitor, 250 mmf. ± 20% is standard.
- R<sub>1</sub> — Plate Load Resistor, 250,000 Ohms ± 20% 1/5 watt is standard.
- R<sub>2</sub> — Grid Resistor, 500,000 Ohms ± 20% 1/5 watt is standard.

Other Values Available

BACK

*Nikdy nepřestávej s prací. Neboť nejlepší věc není nikdy udělána.*

John Knittel

rou vážně: jmenovaná firma nabízí všechny součásti standardní odporové vazby, složené z anodového odporu 250 kΩ, paralelního kondensátoru 250 pF, mřížkového kondensátoru 10 nF a mřížkového odporu 0,5 MΩ (viz schema), natištěné na slabé destičce z keramického izolantu rozměrů asi 1,5 x 1,5 cm, jak to udává náš obrázek. Součásti jsou přímo propojeny slabými stříbrnými čárkami, takže k zapojení odporového stupně postačí připájet jen čtyři přívody místo dosavadních devíti. To je — kromě značné úspory místa — další předností, která ušetří čas i peníze při zapojování přístrojů. —**rn**—

# Z DOMOVA

## PORUCHY PŘEKONÁNY

Dosud si pamatujeme, jak bylo nepříjemné, když nám okupanti rušili „kroměříš“ — at Moskvu nebo Londýn. Stejně, ovšem pokud možno důkladněji, rušili i jiná důležitější rádiová spojení. Technikové obou válčících stran sestrojili řadu zařízení, která měla umožnit dobrý příjem signálů, i když nepřítel spojení rušil. Spojenci používali zařízení, složených z omezovacích, blokových a filtračních obvodů. Zmenšila-li se současně rychlost vysílaných značek, byl výsledek téměř dokonalý. Při omezené rychlosti asi na jeden znak za vteřinu mohla být energie rušícího signálu v místě příjmu až o 10 decibelů větší — tedy rušící energie 10krát větší než ta, kterou měl žádaný signál — aniž byl příjem ovlivněn. To by dnes velmi ocenili amatéři-vysíláči ve svých přeplněných a stále zužovaných pásmech. M. M.

● Populární nylon není jen touha našich žen, jímž vedle půvabu zaručí i méně práce s větším látáním punčoch, nýbrž i vynikající izolant na oprádkání vodičů. Dočítáme se o tom v popise malého motoru nové úpravy, kde je dosaženo téměř milimetrových celkových rozměrů použitím jemného a odolného opředení nylonového.

● Hammarlund dodává drobný kmitočtový standard 100 kc/s, kterým je možné doplnit každý přijímač a získat tak přesnou stupnici kmitočtů.

## Amatérské vysílání bez zkoušky?

Květnové číslo Krátkých vln přináší zprávu o návrhu, který podala zvláštní komise ČAVU příslušným úřadům. Podstatou je, aby pro práci na pásmu 214 Mc/s (1,4 m délka vlny) a vyšších kmitočtech bylo lze získat vysílací amatérskou koncesi bez zkoušky z telegrafní



abecedy, a v podstatě snáze než zkoušky pro páma delší. Tato možnost, sdružená se sníženou věkovou hranicí 15 let, jistě by podstatně přispěla ke zvýšení zájmu mladých amatérů a zbývá jen přičinit se všemožně, aby úřady mohly oprávněně žádosti našich amatérů vysílačů vyhovět.

● Rycí přenoska Presto je nabízena výrobcem s doprovodem snímku šíře světelných pásků pro kmitočty od 50 do 10 000 c/s; jsou při stejném budicím signálu stejně široké na doklad toho, že přenoska nemá v používané oblasti vlastní rezonanci. To by ovšem mohlo a nemuselo být pravda; zajímavějším shledáváme však to, jak Američané dovedou využít pro reklamu i takových fortelných věcí, jako jsou světelné pásky (pojmenovali jsme je — nevíme zda oprávněně — mevery v RA č. 8/42 na str. 146). Je to jistě působivější než pouhý slovní doprovod anebo studené diagramy.

## I CIZINY

### JAK ROSTE ROZHLAS

Úbytek posluchačů rozhlasu, zaviněný válkou, je skoro ve všech státech opět vyrovnán a některé státy již mají větší počet posluchačů než před válkou. Je tomu tak i v Československu, které mělo v lednu 1947 přes 1 660 000 rozhlasových účastníků, což je o více než půl milionu před válkou. Anglie měla v červenci 1940 9 132 060 účastníků rozhlasu; jejich počet klesl v srpnu 1944 na 8 836 724, ale v říjnu 1946 již stoupl na 10 700 000. Francie ztratila roku 1943 přes 200 000 posluchačů, po válce jich však získala zase již 400 000 a dosáhne brzy šesti milionů. Brzy asi dosáhne svého předválečného počtu posluchačů Holandsko, Belgie a Itálie. Velmi prudce stoupl počet přijímačů v USA, kde je jich v provozu nyní již 60 milionů. Velký vzestup počtu posluchačů zaznamenávají také Mexiko, Brazílie, Argentina a Kuba.

Američtí odborníci odhadují okamžitou potřebu nových rozhlasových přístrojů k nasycení světového trhu na 20 až 25 milionů přístrojů, francouzští odborníci však na 50 milionů, nepočítají 20 milionů zastaralých přístrojů v USA, které bude nutno brzy vyměnit. Opětne započítí výroby přijímačů v různých evropských zemích, a hlavně velká výroba přístrojů v USA, které r. 1946 vyrobily 15 milionů nových přístrojů a 205 217 000 elektronek, dávají naději, že světová potřeba rozhlasových přijímačů bude poměrně brzy uspokojena. lj

## TELEVISE

ve SSSR

Dokonale vybavená kontrolní místnost moskevského televizního vysílače.



Moskevské televizní ústředí, první v Sovětském svazu, bylo zřízeno již v roce 1939. Sdružení mladých sovětských inženýrů zmontovalo s naladilo v rekordně krátké době složitý komplex zařízení. Od toho okamžiku až do samého počátku války vysílalo moskevské televizní středisko šestkrát týdně z velkého studia televizní vysílání a filmy. Další rozvoj televise ve SSSR přerušila válka.

Od začátku roku 1945 se začala obnova všech technických článků moskevského televizního ústředí, které 15. prosince 1945 přistoupilo k práci.

Studio o ploše 300 m<sup>2</sup> má vzornou akustiku. Velké množství světlometů činí je podobným velkému filmovému ateliéru. Umělci jsou před příliš silným světlem chráněni rozptylnými filtry. Teplota a vlhkost v místnosti se řídí zvláštním zařízením. Pro vysílání obrazů se používá ikonoskopu, který spolu se světelnými objektivy a předběžným zesilovačem slabých elektrických obrazových signálů je umístěn na pohyblivém stativu, řízeném operátorem.

Televizní obrazy a zvuk přijímají zvláštní přijímače, obraz je viděn v zrcadle, odrážejícím stínitko obrazovky kineskopu 18 až 30 cm v průměru. — Moskevští diváci mají televizní vysílání ve velké oblibě. Mimo tovární přijímače je v Moskvě mnoho amatérsky vyrobených televizních přijímačů.

Nový pětiletý plán obnovy a rozvoj národního hospodářství SSSR přihlíží k rozšíření moskevského televizního ústředí a k zřízení podobných středisek v Leninogradě, Kyjevě a Sverdlovsku. Práce na

tomto úkolu byly již zahájeny a v blízké budoucnosti uvidí nejen Moskvané, ale i obyvatelé jiných velkých sovětských měst u sebe doma jak představení z Velkého divadla, tak i fotbalový zápas z moskevského stadia Dynamo a přehlídku na Rudém náměstí. Ing. V. Renard.

### „Ohnivzdorné“ krystaly

Tak doslova tomu sice není, přece však nabízí známý výrobce piezoelektrických přístrojů, Brush Development Co. výbrusy, které mohou pracovat až do 120° C a snázejí podstatně větší výkon než jiné umělé krystaly. O složení piezoelektrické látky není ve zprávě údajů. Jistě to však není Seignetteova sůl, která se rozpouští ve vlastní krystalové vodě při teplotě menší než 100 C. (Communications, leden 1947.)

### Kouzelné nástroje

V dnešním nedostatků hodnotného nářadí, jaký u nás zatím vládne (prodávají se jen nevalné kleště a šroubováky z materiálu, tvrzeného jen na povrchu, a vypracované zcela primitivně), působí dojmem skoro oslnivým výrobky, vyobrazené v dubnovém čísle Radio News. Je to přehlídka kleští všech druhů, některých s nastavitelným otevřením pro rovnoběžné uchopení širších předmětů, které jsou vyrobeny z nerezavějící legované oceli. Novinkou je zajištění pro bezpečné držení: namísto hrubého vroubkování mají rukověti síť měkkých důlků s oblími okraji, které se podobají pověstným misticčkám na chapadlech mořských hlavonožců. Vtisknutím měkkých částí ruky vytlačí se v dutině vzduch a rukověť lpí v dlaní vakuovým přisáním. Hle, jak příroda inspiruje techniku.

### Nejmenší elektromotor

Leckerý z domácích pracovníků sestrojil si věrnou kopii velkého motoru, soustředěnou do miniaturních rozměrů. Podle britského patentu budou se však brzy vyrábět tisíce malých motorků na zcela nové podstatě, jejichž použitelnost není omezena na hříčky a doklady dovednosti. Podstatou jsou drobné ale silné magnety tvaru kroužku; jejich rozměry jsou až i pouhé 3/16 palce, t. j. 4,5 mm (počet otáček 7000 1/min, napětí 1,5 V. Větší vzor má průměr 22 mm, 3,5 V, 5000 ot/min, a konečně 37 mm pro 6—24 V.

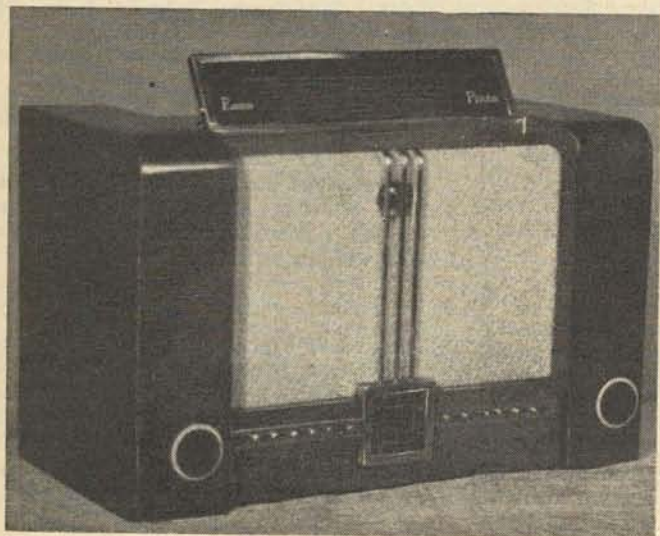
● Britský výrobce Reliance Mfg. Co. v High Holbornu vyrábí drátové potenciometry lineární i jiné až do 0,5 MO, s dovoleným zatížením 20 W u lineárních a 15 W u nelineárních vzorů.

### Citlivé krystalové sluchátko

Po uzavěrci došlo nám z Přerova od p. R. Polame nové piezoelektrické sluchátko, které překonává citlivostí všechno, co jsme zatím mohli posoudit. Podrobnější zprávu přineseme příště.

### Příkladnou ukázkou

pečlivě a vzhledné radioamatérské práce je tento standardní superhet s EFM-11, který si vyrobil Boh. P ř á d a z Jindřichova Hradce podle schematu v 10. čísle loň. roč. Radioamatéra. Vedle pěkně vypracovaného zevnějšku a (podle sdělení původcova) překvapujícího výkonu stojí za povšimnutí vestavěný časový spínač s hodinkami, který přístroj zapne a vypne v určenou dobu.





# VLASTNOSTI KONCOVÝCH STUPŇŮ

## v přehledu a příkladech

Porovnání zesilovačů třídy A a B: příkon, výkon, anodová ztráta a účinnost.

Zesilovač třídy A je podle předchozí části této úvahy vyznačen tím, že mřížkové předpětí určuje takový anodový proud při zvoleném anodovém napětí, který je na dynamické charakteristice  $i_a = f(e_g)$  asi uprostřed její prakticky přímé části. Není-li na řídicí mřížce signál, protéká tedy elektronkou anodový proud  $i_{a0}$ , a ten spolu s napětím na anodě,  $e_{a0}$ , určuje příkon, dodávaný ze zdroje:

$$W_i = e_{a0} \cdot i_{a0} \quad (6)$$

Výkon stupně určuje součin efektivních hodnot střídavých složek anodového napětí a proudu:

$$W = e_{ef} \cdot i_{ef} \quad (7)$$

Tento výkon je vždy menší než příkon  $W_i$ ; rozdíl obou udává anodovou ztrátu:

$$W_a = W_i - W \quad (8)$$

a poměr výkonu a příkonu udává účinnost koncového stupně:

$$\eta = W/W_i \quad (9)$$

Střední hodnota anodového proudu je u zesilovače třídy A stálá, nezávisí na tom, jak veliký signál zesilujeme (za předpokladu, že zůstáváme v rozsahu přímé části charakteristiky, obraz 2 v předchozím článku). Protože také napětí zdroje je stále a rovné napětí anody (nedbáme úbytku na primárním vinutí výstupního transformátoru), je i příkon  $W_i$  stálý. Výkon  $W$  je dán vzorcem (7), a je-li zatěžovací odpor  $R_a$ , pro pentody přibližně rovný  $e_{a0}/i_{a0}$  můžeme psát

$$W = i_{ef}^2 \cdot R_a \quad (10)$$

Uvážíme-li, že amplituda střídavé složky anodového proudu  $i_m$  může být nejvýše rovna klidové hodnotě  $i_{a0}$ , a dosadíme-li za  $R_a$  z (4a) vyjde:

$$W = i_{a0}^2 \cdot e_a / 2 i_{a0} = i_{a0} \cdot e_{a0} / 2 = W_i / 2$$

a tedy největší dosažitelná účinnost u třídy A je 0,5. Vyhledejme příkon, výkon, ztrátu a účinnost v závislosti na střídavé složce anodového proudu, a to pro zachování souvislosti  $i_{a0} = i_m$ , v závislosti na maximální hodnotě  $i$ :

$$W_i = e_{a0} \cdot i_{a0} = \text{konst.}, \quad (12)$$

$$W = i^2 \cdot R_a / 2 = \text{konst.} \cdot i^2 \quad (13)$$

Ztrátu a účinnost ponechme v podobě vztahů (8) a (9). Tyto závislosti vyznačíme v diagramu na obraze 4, kde na vodorovnou osu nanášíme  $i$ , na svislou čtyři uvažované hodnoty, při čemž příkonu  $W_i$  přisoudíme velikost 100. V diagramu vidíme příkon znázorněn vodorovnou přímkou, jak je to v souhlasu s (12), výkon zobrazuje parabola s maximální hodnotou 0,5  $W_i$ , táž křivka přísluší účinnosti, a konečně anodová ztráta jako rozdíl  $W_i - W$  je udána čárkovanou parabolou.

Obrázek dokládá známou skutečnost, že ztráta klesá s rostoucím výkonem, a při plném vybuzení pentodového koncového

Obraz 4. Příkon, výkon, účinnost a anodová ztráta u pentodového zesilovače třídy A v závislosti na střídavé složce anodového proudu. Diagram dokládá, že anodová ztráta je nejmenší při plném vybuzení.

stupně třídy A dosahuje polovice příkonu. Z elektronky o přípustné anodové ztrátě 10 wattů mohli bychom tedy získávat theoreticky 5 wattů střídavého výkonu, při čemž ztráta bez signálu, rovná příkonu 10 W, by klesla na 5 W. Kdyby pak bylo zaručeno, že koncový stupeň bude trvale pracovat s plným výkonem, bylo by lze zvětšit příkon i výkon na dvojnásobek, při čemž by ztráta činila právě přípustných 10 wattů. Kdyby ovšem výkon byl zmenšen, byla by elektronka přetížena. — Tak tedy vypadají základní vztahy u stupně třídy A.

U zesilovače třídy B je stav méně přehledný, protože střední hodnota anodového proudu roste se střídavou složkou anodového proudu, a tedy výkon závisí na příkonu. Představme si ideální zesilovač B, kde řídicí mřížka má takové předpětí, že v klidu právě přestal elektronkou protékat proud, a charakteristika  $i_a = f(e_g)$  je přímková a zase hledejme závislost mezi amplitudou složky anodového proudu a příkonem, výkonem, anodovou ztrátou a účinností. Je-li anodové napětí  $e_{a0}$ , je příkon na jedné elektronku dán

$$W_i = e_{a0} \cdot i / \pi \quad (14)$$

Výraz  $i/\pi$  je střední hodnota, příslušná max. hodnotě  $i$ , neboť u sinusového průběhu je poměr maximální a střední hodnoty  $2/\pi$  (viz Fys. základy radiotechniky, I. 24.), na jednu elektronku polovice, tedy  $1/\pi$ .

Výkon je podle (7)

$$W = e \cdot i / 2, \quad (15)$$

neboť  $e$  a  $i$  jsou maximální hodnoty, z nichž získáme efektivní dělením  $\sqrt{2}$ , celkem tedy dělením 2. Pro největší dosažitelný výkon je  $e = e_{a0}$  a  $i = i_{a0}$ , avšak za těchto okolností jej musí vyrábět dvě elektronky ve dvojnásobném zapojení, na jednu tedy případně

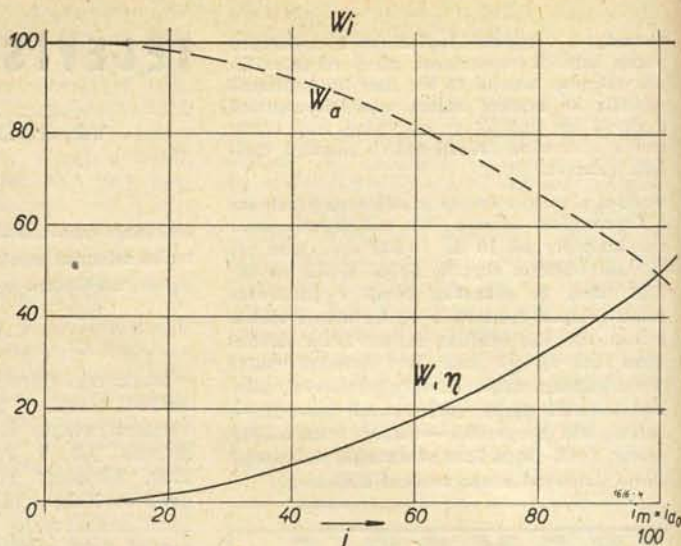
$$W_{\max} = e_{a0} \cdot i_{a0} / 4 \quad (16)$$

Největší dosažitelná účinnost — (16) dělíme (14), kamž za  $i$  dosadíme  $i_{a0}$  — je pak

$$\eta_{\max} = \pi / 4 = 0,785 \quad (17)$$

Tuto hodnotu jsme již uváděli v první části článku. Ve skutečnosti nebývá dosažena, praktické hodnoty jsou asi do 0,6.

Uvažujme zase nikoliv maximální, nýbrž obecné, mezi nulou a maximem ležící hod-



noty  $W_i$  a  $W$ , a hledejme anodovou ztrátu:

$$W_a = W_i - W = e_{a0} \cdot i / \pi - e \cdot i / 2 \quad (18)$$

Hodnoty střídavých složek  $e$  a  $i$  jsou však sdruženy Ohmovým zákonem s anodovým zatěžovacím odporem; jeho skutečnou velikost zatím neuvažujeme, připomeňme si jen

$$e = i \cdot R_a / 2 \quad (19)$$

kde dělitel 2 zase připomíná, že jde o jedinou ze dvou elektronek, které ve stupni třídy B vždy dvojnásobně pracují. Dosazením (19) do (18) získáme konečně

$$W_a = e_{a0} \cdot i / \pi - R_a \cdot i^2 / 4 \quad (20)$$

$$= W_i - W.$$

Spodní řádka určuje význam výrazů na pravé straně rovnice (20). Dělením  $W/W_i$  z tohoto vztahu dostaneme vzorec pro účinnost:

$$\eta = \pi \cdot R_a \cdot i / 4 e_{a0} \quad (21)$$

Také zde převedeme vzorce (14), (20) a (21) do diagramu, který ukáže výsledky přehledněji než vzorce. Maximální hodnotě příkonu,  $e_{a0} \cdot i_{a0} / \pi$ , přisoudíme opět hodnotu 100; pak je příkon vyjádřen přímkou, jdoucí počátkem a bodem (100; 100). Výkon je podle (20) parabola, jdoucí počátkem a bodem (100; 78,5). Účinnost je přímkou, jdoucí tímž bodem. Odečtením pořadnic  $W_i - W$  získáme křivku anodové ztráty. Vidíme, že se vyznačuje maximem, které bychom snadno vypočetli při hodnotě ( $i_m = i_{a0}$ ):

$$i = i_m \cdot 2 / \pi, \quad (22)$$

při níž je výkon roven anodové ztrátě:

$$W = W_a = e_{a0} \cdot i_{a0} / \pi^2 = W_{i \max} / \pi = 0,32 W_{i \max} \quad (23)$$

Příkon je při tomto maximu dvojnásobný.

U zesilovače třídy B je největší anodová ztráta při 0,64 maximálního příkonu, a činí 0,32 z něho. K největšímu dosažitelnému výkonu je ztráta v poměru

$$W_{\max} : W_{a \max} = \pi^2 / 4 = 2,47 \quad (24)$$

Z elektronky o přípustné ztrátě 10 W můžeme tedy v třídě B bez překročení této ztráty vydobýt nejvýše 24,7 W střídavého výkonu; což je zhruba pětkrát více než v třídě A. I zde by bylo možno zvětšit výkon v poměru 32 : 21,5, kdyby bylo zaručeno, že zesilovač bude pracovat stále s plným výkonem.



Připomeňme, že jsme odvodili předchozí vztahy za ideálních podmínek: přímkové dynamické mřížkové charakteristiky a takového předpětí, které se rovná hodnotě, při níž tato charakteristika právě protíná osu  $-e_g$ . V praxi nejsou tyto podmínky splněny a proto odvozené vztahy jsou jen mezi, k níž se skutečnost podle okolností více nebo méně blíží.

Značná odchylka je zejména u triod, které pracují v třídě B1 s nevelkým anodovým napětím, kde amplituda st složky napětí anody je podstatně menší než  $e_{a0}$ . Tam dosahujeme účinnosti zhruba poloviční než uvedených 78,5 %. Větších účinností lze dosáhnout s využitím kladných napětí řídicí mřížky (B2), při tom však musí mít budicí zesilovač před koncovým stupněm dostatečný výkon, aby mřížkovému obvodu mohl dodávat nejen napětí, nýbrž i proud, když jej kladná mřížka odebírá, a také dostatečně malý odpor, aby náhle nasazující a nelineárně závislý mřížkový proud nezpůsobil deformaci budicího napětí, a tím skreslení tvaru.

#### Zatěžovací odpor u zesilovače třídy B.

Jeho odvození z charakteristiky anodové je v podstatě srovnatelné se způsobem, vyznačeným na obrázku 3 v první části článku. Pro dané napájecí napětí anodového obvodu,  $e_{a0}$ , a přípustnou ztrátu  $W_a$ , vypočteme největší přípustný příkon na jednu elektronku podle (23):

$$W_i = \pi \cdot W_a \quad (25)$$

odtud největší napájecí proud na jednu elektronku

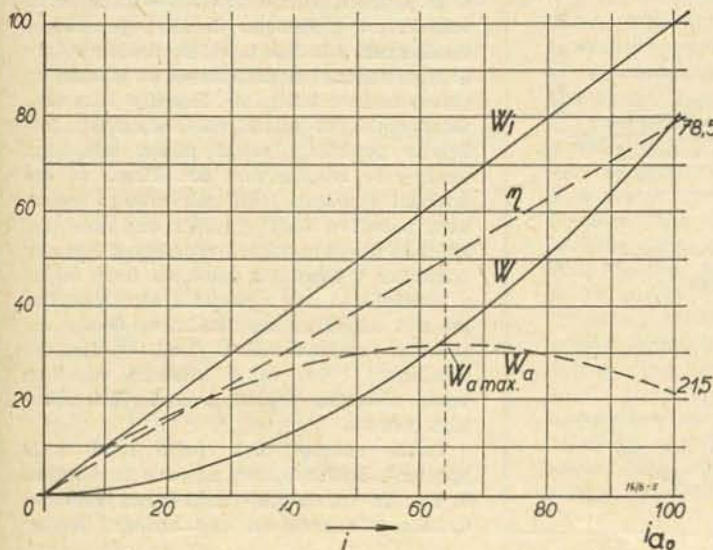
$$i_{a0} = W_i / e_{a0}$$

a z něho max. hodnotu střídavé složky

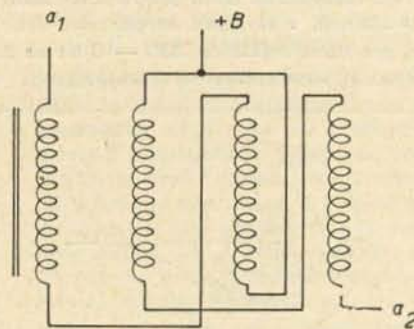
$$i_m = \pi \cdot i_{a0}$$

Z anodové charakteristiky příslušné elektronky (obraz 3 v první části) zjistíme, zda toto  $i_m$  leží ještě v použitelné oblasti, t. j. blízko svislé osy souřadnic ( $e_a$  min blízké nule) a na čáře  $e_g = 0$  nebo pod ní. Je-li tomu tak, můžeme vypočítat optimální hodnotu pracovního odporu podle vzorce (4).

Za  $e_a$  dosadíme  $e_{a0}$ , za  $i_a$  dosadíme  $i_m$ , a  $e_{min}$  bud' vezmeme z charakteristiky nebo odhadneme.



Obraz 5. Příkon, výkon, účinnost a anodová ztráta u ideálního zesilovače třídy B, v závislosti na st složce anodového proudu. Anodová ztráta má maximum asi při polovině plného výkonu.



Obraz 6.

Jednoduché vystřídání částí primárního vinutí pro zmenšení rozptylu a omezení skreslení u zesilovačů tř. AB a B.

Obraz 6. Jednoduché vystřídání částí primárního vinutí pro zmenšení rozptylu a omezení skreslení u zesilovačů tř. AB a B.

Nemáme-li sít charakteristik ani data výrobce pro  $R_a$ , můžeme v případech méně závažných použít pro pentodu za max. hodnotu anodového proudu dvojnásobek anodového proudu, který by elektronka měla v zapojení třídy A, při dovolené anodové ztrátě, a při napětí anody rovném největšímu dovolenému pracovnímu napětí na stínici mřížce.

Je také nutno kontrolovat, zda hodnota  $i_m/\pi$  nepřesahuje největší dovolený emisní proud, zmenšený asi o desetinu na ev. spotřebu stínici mřížky. Na př. EL3 má max. 55 mA;  $i_m$  nesmí tedy přesáhnout 157 mA, což podle charakteristik ani nemůže při  $e_g = 250$  V a  $e_g \approx 0$ .

Zatěžovací odpor, zjištěný podle (4) prve uvedeným způsobem, nebude však zapojen od anody k anodě dvojitinného stupně, nýbrž jen od anody ke středu primárního vinutí. To je i podstatný rozdíl proti třídě A. V zesilovači třídy B pracují totiž elektronky samostatně, střídají se v jednotlivých půlperiodách signálu, při čemž ta, která nepracuje, představuje přerušeni, čili příslušná část primáru jako by tu nebyla. Převod výstupního transformátoru počítáme proto z hodnoty  $4R_a : R_r$ , kde  $R_r$  je odpor zátěže (linka, kmitací cívka reproduktoru). Pak získáme po odmocnění uvedeného poměru převod mezi celým primárem (od anody k anodě) a sekundárem.

Další důležitý požadavek na výstupní transformátor pro zesilovač třídy B nebo AB se týká rozptylu: obě části primáru musí být vzájemně těsně vázány, aby napětí na obou byla stejná a přesně ve fázi. Jinak vznikají nepřijatelné odchylky v pracovních podmínkách, a s nimi značné skreslení. Malého rozptylu dosáhneme

rozdělením poloviny primárního vinutí na více částí a jejich promícháním při zapojování. Úprava, která se nám osvědčila, je na obrázku 6.

Sekundární vinutí může být buď mezi oběma polovinami, nebo rozděleno také na poloviny vně a uvnitř cívky; touto úpravou dosáhneme i malého rozptylu mezi primárem a sekundárem, a tím dobrý přenos vysokých tónových kmitočtů.

Užitečná pojednání o zesilovačích najde zájemce v těchto publikacích: Terman F. E., *Radio Engineers' Handbook*, 1943, (Mc Graw-Hill), str. 377.— *Philips Monatsheft*, č. 26, 27 a 30, červen, červenec, říjen 1935. Theoretische und praktische Betrachtungen über Klasse B und AB Endverstärkung. *Philips Monatsheft*, číslo 47, 48, duben-květen, červen 1937, Berechnung und Konstruktion von Lautsprecher-Anpassungs transformatoren; dále v čís. 21, prosinec 1934, téže publikace.

#### PŘETRŽENÍ DRÁTKU VF LANKA

##### a jeho vliv na činitel jakosti

Je zajímavé, že vliv přerušeni drátku v lanka nemá takový vliv na činitele jakosti cívky, úměrný zmenšení průřezu, jak se obyčejně soudí. Potvrzují to výsledky měření na Q-metru zn. Rhode Schwarz, provedených se 150 záv. cívkou křížové vinutou v lankem  $6 \times 0,05$  (měřeno bez jádra).

Nepřerušené lanko	103	100	100
A.			
Na živém konci přeruš.			
1 drátek	97	94	83,3
2 drátky	89	86,5	66,6
3 drátky	79	76,6	50
B.			
Na zemním konci přeruš.:			
1 drátek	96	93	83,3
2 drátky	88	85,5	66,6
3 drátky	78	75,7	50

Závěr: Pokles Q cívky, vinuté v lankem není přímo úměrný zmenšení průřezu vodiče vzniklého přerušeni drátku v krátkém úseku. Ovšem jinak by tomu bylo, kdyby byly drátky odstraňovány po celé délce lanka. V. V.

● Po velikém úspěchu, který měly známé vojenské radiotelefony handie-talkie (viz též RA 46, č. 9) v radiotechnické veřejnosti, začala firma Radio Transceiver Lab. vyrábět podobné jednodušší přístroje pro amatérskou potřebu. Transceiver pracuje na pásmu 144 Mc/s, má dvě elektronky; ačkoliv je menší než vojenský model, obsahuje baterie s kapacitou pro 75 hodin duplexního provozu. Váha přístroje je necelé 2 kg a cena i s bateriemi 35 dolarů, t. j. 1750 Kčs. Podobný přístroj ještě lehčí a menších rozměrů dává jmenovaná firma též pro volné pásmo 460 Mc/s a doporučuje jej jako výtečný dorozumívací prostředek pro všechny terénní a velké montážní práce a stavby. -rn-

● Je známo, že mnozí dovední pracovníci dovedou navinout transformátor závit vedle závitů a vrstvu po vrstvě i bez strojních pomůcek, kromě prosté navijčky. Drát vedou z dálky a rukou, při čemž vhodným napětím a posuvem nahradí složité samočinné vedení. Jistý americký opravář si vyrobil navijčku s vedením, jehož pohyb nebyl však odvozen od hlavního hřídele navijčky. Vodicí kotouček se žlábkem je na vodičku, které se posouvá tím, že se šroubuje po závitů na vodicím šroubu. Šroubkem točí sám navijč, a při práci nepřilíží rychle je prý možné dosáhnout velmi přesného vedení závitů.



# O VLASTNOSTECH GRAMOFONOVÝCH PŘENOSEK

Ing. Jaroslav ŘEPA

Jakost gramofonové reprodukce trpí jednak různými nedokonalostmi přenosků a ostatního zařízení, jednak omezeními, která souvisí s podstatou použité soustavy a jež není snadné odstranit. Článek má pokud možno přístupně objasnit vznik skreslení v přenoskách, ukázat jejich nedostatky a možnosti zlepšení.

## Způsoby a vlastnosti záznamu.

Gramofonové desky, ať se záznamem příčným, nebo s hloubkovým, nejsou nahrávány s konstantní výchylkou jako je na př. záznam na zvukovém filmu, nýbrž s konstantní amplitudou rychlosti při různých kmitočtech. Při stejné síle záznamu jsou tedy zaznamenány sinusovky různých kmitočtů *geometricky podobné* a výchylka jehly je tím menší, čím je větší kmitočet, pokud ovšem uvažujeme tutéž drážku a kmitočty asi nad 300 c/s. Jak dále uvidíme, omezení a skreslení závisí právě na strmosti záznamu, na úhlu  $\alpha$  (obraz 1) určeném výrazem  $\tan \alpha = 2\pi A/\lambda$ . Záznam s konstantní amplitudou by tedy musel vyjít od výchylky největšího kmitočtu, který ještě chceme zaznamenat, a to s největším přístupným úhlem  $\alpha$ , a musel by mít i při hlubokých kmitočtech tyto nepatrné výchylky. Naopak, záznam s konstantní rychlostní amplitudou, důsledně dodržovaný až do nehlubších kmitočtů, by musel vyjít od maximální možné výchylky, dané roztečí drážek, a vedl by k příliš malým  $\alpha$  v celém rozsahu. Proto je prováděn záznam s konstantní amplitudou od nehlubších kmitočtů až asi do 300 c/s a dále již s konstantní rychlostní amplitudou (s konstantním  $\alpha$ ).

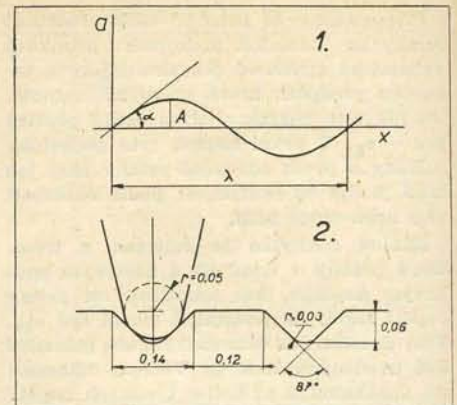
Reprodukční zařízení musí být rovněž rychlostní, t. j. buzená elektromotorická síla musí být úměrná  $da/dt$  (rychlosti výchylky) a nikoliv výchylce ( $a$ ). Od kmitočtů kolem 300 c/s dolů by pak frekvenční charakteristika klesala úměrně kmitočtu, tedy asi o 6 db na oktávu. Proto musí reprodukční zařízení opravovat tento úbytek; nejčastěji se to děje v zesilovací prostým obvodem, který zvětšuje zesílení od asi 300 do na př. 50 c/s, někdy také filtrem, zařazeným mezi zesilovač a přenosku, jindy i mechanickou úpravou v přenosce samé. V obrázku 2 je přibližně zakreslen obvyklý průřez drážky, rozteč drážek a velikost špičky jehly. Největší výchylka (při  $f = 300$  a nižší) je asi  $65\mu$  ( $= 0,065$  mm), nebo i trochu více, vzhledem k nepravděpodobnosti, že by někde mezi sousedními drážkami vyšly tyto maximální výchylky právě proti sobě.

Závislost amplitudy  $a$  na kmitočtu  $f$  udává nad 300 c/s výraz  $a = 7 \cdot 300/100 \cdot f$  (mm). Při 78 otáčkách desky za minutu (t. j. 1,3 ot./sek.) je délka vlny zaznamenané sinusovky  $\lambda = c/f = 1,3 \pi D/f$ , kde  $D$  je průměr drážky. Odhadneme-li nejmenší průměr drážky (u desky 25 až 30 cm) na 10 cm, bylo by  $\lambda$  při kmitočtu 10 000 c/s asi 0,04 mm a maximální výchylka asi  $2\mu$ . Proti těmto nepatrným výchylkám již není možno zanedbat velikost zrna deskové hmoty. Hmoty černých lisovaných desek není stejnorodá, nýbrž obsahuje plnidla, k zabroušení špičky jehly. Dřívější akustické přenosky byly nejen velmi těžké, ale hlavně vyžadovaly velkých bočních tla-

ků na jehlu. Mnohé z elektrických přenosků nejsou v tomto ohledu valně lepší. Rychlé zvětšování dosedací plochy jehly zabroušením již v prvních drážkách bylo tedy nutné, aby se zmenšily specifické tlaky v styčném místě. Je-li velikost zrna hmoty těchto desek asi  $0,03\mu$  a výchylka jehly při asi 50 % promodulování kmitočtem 10 000 c/s na př.  $1\mu$ , je poměr zaznamenané výchylky k výchylce rušivé při tomto kmitočtu jen asi 30 : 1. Šum roste asi přímo s kmitočtem a je nutné při reprodukci ostrým omezením, nastavitelným od určitého kmitočtu nahoru, najít kompromis mezi nepřijemným dojmem z velkého šumu (a skreslení) a dobrou reprodukcí nejvyšších tónů.

Šum tedy omezuje gramofonovou reprodukci frekvenčně. I zvukový film trpí podobným frekvenčním omezením, avšak až u nejvyšších kmitočtů. Na rozdíl od filmu však trpí gramofonová reprodukce dalšími omezeními mechanickými. Jen obtížně lze hmotu jehly či ostatních kmitajících částí obvyklých přenosků zmenšit při dostatečné tuhosti tolik, aby z mechanických

obraz 3. Úprava raménka přenosky ke zmenšení tangentové odchylky. — obraz 4. Úhel  $\alpha$  a odchylka od tečny pro raménko délky  $JR = 220$  mm, v závislosti na poloměru drážky  $r$ , pro různé vzdálenosti SR. — obraz 5. Skreslení vlivem tangentové odchylky  $\gamma$ .



Obraz 1. Zaznamenaná sinusovka. — Obraz 2. Přibližné rozměry drážky s jehlou.

důvodů nebyl frekvenční rozsah přenosky omezen asi v stejné výši jako šumem; často to však bývá ještě níže.

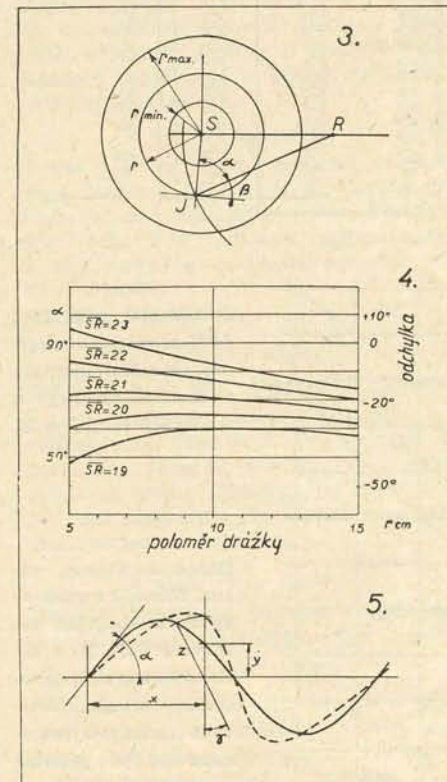
U hlubokých kmitočtů nastává omezení — je-li jinak přenoska správná — nutností vyrovnat až do požadované hloubky úbytek, zaviněný nahráváním s konstantní výchylkou od 300 c/s dolů, a konečně nepravděpodobnosti náhonu při nahrávání i při reprodukci.

Značné omezení jakosti gramofonové reprodukce však představuje skreslení nelineární. Vzniká odchylkou od přesné tečny k drážce u záznamu příčného, a zejména skreslení, zaviněné konečnou velikostí špičky jehly, u obou druhů záznamu.

## Vliv naklonění přenosky.

Desky jsou (většinou) nahrávány zařízením vedeným tak, že hrot jehly kmitá stále v přímce jdoucí středem desky; osa kmitání je tedy stále tečnou k drážce. Snímání pak se většinou děje přenoskou s otočným raménkem. Délka raménka je omezena místem ve skříni gramofonu a tak hrot jehly opisuje při snímání kružnici o poloměru obvykle kolem 20 cm. Aby se zmenšila odchylka osy kmitání od tečny ke kterékoliv drážce, upravuje se obvykle raménko podle obrázku 3. Najde se průběh velikosti úhlu  $\alpha$  od nejmenšího poloměru, který se u běžných desek vyskytuje (na př. 10 cm) do největšího (na př. 30 cm) pro různé vzdálenosti SR při dané délce JR. Body S, R a J značí střed desky, střed otáčení raménka a špičku jehly. V obrázku 4 je průběh úhlu  $\alpha$  pro  $JR = 22$  cm v závislosti na poloměru drážky, pro různé vzdálenosti SR. Jak je vidět, rozdíl v úhlu  $\alpha$  jsou značné, pokoušeli-li se dosáhnout přímo hodnot kolem  $90^\circ$ . Rozdíly jsou však velmi malé pro menší vzdálenosti SR, kde křivky probíhají velmi ploše, kde však úhel  $\alpha$  je značně pod  $90^\circ$ . Proto se osa kmitání systému ještě jakýmkoliv způsobem natočí o úhel  $\beta$  proti ose raménka. Zvolí se obvykle taková vzdálenost SR, aby odchylky v krajních polohách byly stejné a střední hodnota z těchto krajních odchylek a z odchylky maximální se doplní natočením systému o úhel  $\beta$  na  $90^\circ$ . Lze tak dosáhnout i při velmi krátkém raménku velmi přesného vedení, s odchylkou několika stupňů.

Tento postup však ještě není zcela správný. Přihlédneme nejprve k obrázku 5, kde je (přehnaně) nakreslena sinusová drážka a zakreslena osa kmitání špičky





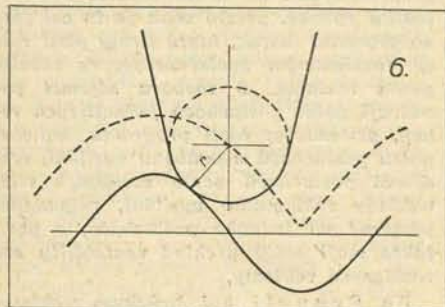
jehly, odchýlená o úhel  $\gamma$  od drážky, znázorněné zde osou  $x$ . K zakřivení drážky, k její šířce a k velikosti špičky jehly zde nepřihlížíme. V bodě  $x$  má jehla výchylku  $z$  místo správné  $y$ . Pohybem drážky ve směru  $x$  pak snímá špička jehly místo zaznamenané sinusovky asi křivku, vzniklou přenesením pořadnic  $z$  na úsečky  $x$ . Tvar této křivky ukazuje na vyvinutou 2. harmonickou. Provedeme-li grafický nebo početní rozbor tohoto skreslení, zjistíme, že je (při malých úhlech  $\alpha$  a  $\gamma$ ) přibližně úměrné oběma úhlům,  $\alpha$  a  $\gamma$ . Při dané odchylce  $\gamma$  tedy skreslení roste se strmostí snímané křivky,  $\alpha$ . Jak jsme viděli, je však při stejné amplitudě uvnitř záznamu  $\alpha$  mnohem větší než na vnějším okraji, proto tatáž odchylka  $\gamma$  na vnitřním průměru dává mnohem větší skreslení než na vnějším. Je proto účelné volit hodnoty v obr. 3 tak, aby odchylky na vnitřním okraji byly úměrně menší než na vnějším. Při zcela správném provedení raménka jsou potom velikosti popsaného skreslení velmi malé, na př. kolem 1 %. Prostou zkouškou však u mnohých přenosků zjistíme odchylky  $\gamma$  až 10° i větší, a to zejména právě na nejdůležitějším vnitřním okraji, se skreslením velmi značným.

Složitější a méně známé je skreslení vlivem konečné velikosti špičky jehly a zejména skreslení a nepravidelnosti (u příčného záznamu) vlivem tvaru drážky. Vertikální záznam v obrázku 6 snímá jehla s kulovou špičkou. Střed této koule však neopisuje zaznamenanou sinusovku (pro názornost přehnaně strmě nakreslenou), nýbrž čáru, nakreslenou čárkovaně, značně skreslenou. V místech složitého záznamu, jejichž zakřivení je dokonce menší než poloměr koule, špička jehly ovšem nezapadne vůbec. Amplituda základní harmonické se tím zmenší a zejména přibudou vyšší harmonické. Početním nebo grafickým rozбором křivek dojdeme k výsledku, že skreslení roste s poloměrem zakřivení špičky jehly a se strmostí zaznamenané křivky. Skreslení obsahuje liché i sudé harmonické a nabývá při normální velikosti špičky jehly při vysokých kmitočtech silně nahaných na vnitřním okraji desky hodnot i několika desítek procent, dávno předtím, než pokles základní složky je podstatný.

V obrázku 7A je pro zajímavost přibližně nakreslen vzhled celkového skreslení a v 7B úbytek základní složky pro špičku jehly s poloměrem  $\frac{5}{100}$  mm, která snímá vertikální záznam různých kmitočtů, s amplitudou  $\alpha = 5 \cdot 300/100$  f na vnitřním okraji ( $\varnothing$  asi 10 cm) desky se 78 ot./min.

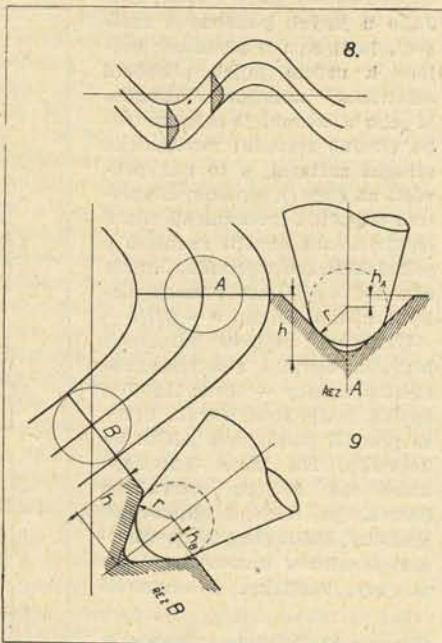
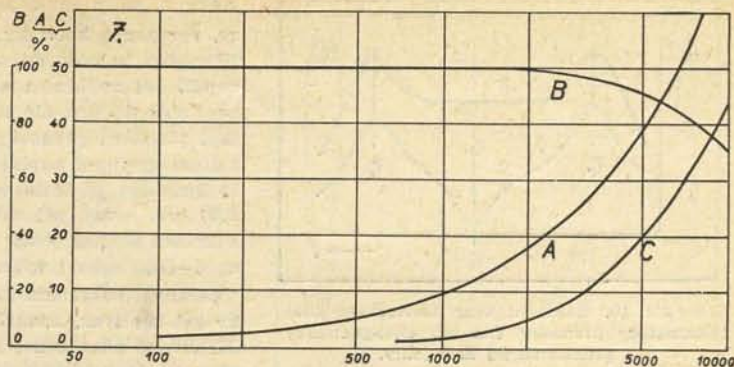
Zcela jinak se však chová špička v dráž-

Obrázek 6. Vznik skreslení špičkou jehly u vertikálního záznamu.



Obrázek 7.

Příklad (pro hodnoty, uvedené v textu) skreslení špičkou jehly pro vertikální záznam (A), pokles základní složky (B) a skreslení pro příčný záznam (C) pro tytéž hodnoty.



Obrázek 8. Drážka příčného záznamu s rycí jehlou. — Obrázek 9. Znázornění výškového rozdílu špičky jehly ( $h_A + h_B$ ) v místě A a B vyryté drážky příčného záznamu.

ce záznamu příčného. Ploché ostří rycí jehly vyřezává v nahrávané desce drážku konstantní šířky, jak je přehnaně znázorněno v obrázku 8. Základna drážky a obě horní hrany drážky jsou tvořeny toutéž křivkou, posunutou o poloviční šířku drážky. Do této drážky zapadá nyní kulová špička jehly (viz obrázek 9), vedená při pohybu drážky ve dvou bodech oběma stěnami drážky. Sestrojením čáry pohybu středu této koule při pohybu drážky dojdeme k překvapujícímu zjištění, že to není čára rovinná, nýbrž prostorová. Rozborem této křivky (který je s určitými úpravami podobný rozboru křivky vertikálního záznamu) získáme jednak složky vodorovné, jednak svislé. V obrázku 9a je nakreslen průřez drážky s jehlou v místě A a v obrázku 9b průřez zakreslené (přehnaně) zvlněné drážky v místě B, s toutéž jehlou. Vidíme tu velmi jasně, že úkos stěn drážky se při konstantní hloubce drážky podstatně zúžil a že kulová špička jehly je v tomto zúženém místě značně vytlačena nahoru. Prostým výpočtem zjistíme pro určitý skutečný případ výškový rozdíl špičky jehly poměrně velmi značný ve srovnání s výchylkami, které se při gramofonovém záznamu vyskytují.

Takřka u žádné z dřívějších přenosků nemá jehla potřebnou vertikální vůli. Pokud se použije ocelových jehel, povo-

luje spíše jehla; zabrousí se nejen v protilehlých místech dotyku, ale i jaksi oválně. Trochu pak povolí drážka, t. j. vydrže se v užších místech, a konečně jehla je při pohybu trochu nadvednuta a vedena vždy jen jednou ze stěn drážky. Je jasné, že tím vzniká kromě harmonického skreslení i šum a nepravidelné finčení v reprodukci, ale i opotřebení desek.

Mnohem horší jsou však poměry, užije-li se u obvyklých přenosků jehly safírové nebo démantové, která nepovolí. Zde je vysvětlení, proč safírová jehla v obyčejné přenosce dává podstatně skreslenější a nepřijemnější reprodukci než jehla ocelová a zejména vysvětlení poškození desek takovou přenoskou, které se obvykle hledalo ve vadném, naštipnutém safíru. Možno dokonce říci, že jediným přehráním obvyklou přenoskou se safírovou jehlou (bez vertikální vůle) je nová deska již trvale poškozena, i když toto nejmenší poškození je patrné teprve při přehrávání dokonalou přenoskou s velkým frekvenčním rozsahem.

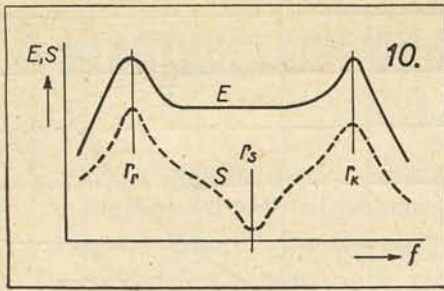
Jen několik málo přenosků má trvalou jehlu uloženu tak, že může sledovat i tyto vertikální výchylky. Provedení není ani snadné: ze zmíněného rozboru skreslení reprodukované čáry plyne, že vertikální složka obsahuje sudé harmonické tohoto skreslení, horizontální složka liché harmonické. Je dosti obtížné zmenšit u přenosky hmotu kmitajících částí tak, aby systém stačil věrně sledovati vysoké kmitočty, na příklad 6000 c/s. Má-li však přenoska s vertikální vůlí jehly přehrávat kmitočet 6000, musí jehla ve směru vertikálního volně kmitatí nejméně kmitočtem 12 000 (to je totiž jen 2. harmonická, další, 4. je 24 000). Z toho, že horizontální složka čáry obsahuje kromě základní jen liché harmonické, je patrné, že záznam příčný může dávatí menší skreslení než záznam vertikální, pokud ovšem se využije vedení oběma stěnami drážky (což právě způsobí odstranění sudých harmonických, či lépe převedení jich do směru svislého) snímáním přenoskou s vertikální vůlí špičky jehly.

V obrázku 7C je přibližně znázorněn průběh tohoto skreslení pro tytéž hodnoty, jak uveřejněno u záznamu vertikálního.

Zdálo by se, že potřebnou vertikální vůli má každá přenoska s kotvíčkou uloženu na příklad v gumě. Že by hmota celé hlavičky přenosky nestačila toto rychlé kmitání sledovati, je jasné; avšak i hmota kotvíčky samé je tak velká, že by její pohyb při uvedeném kmitočtu vyžadoval nesmírné síly, které by znamenaly pro drážku poškození.

Když, jak jsme uvedli, může být skreslení u příčného záznamu příznivější než





Obráz 10. Základní tvar kmitočtové charakteristiky přenosky (na př. elektromagnetické) a průběh sil na hrot jehly.

u záznamu vertikálního, je přece jen značné. Toto skreslení a šum, a uvedená omezení u nejnižšího kmitočtu přibližně ukazují, v jakém asi frekvenčním rozsahu by mohla být dobrá reprodukce z dobrých obvyklých černých desek: je to rozsah asi 50–6000 c/s, při dynamice asi 40 db, jen při výjimečných deskách ve větším rozsahu. Z desek homogenních (na příklad voskových) s velmi lehkou přenoskou (s malými bočními tlaky) ovšem více.

Dosud jsme uvažovali přenosku zcela dokonalou, která sama nezavádí omezení ještě větší, a která plně vyhovuje i co do vertikální vůle špičky jehly. V převážné většině případů však tomu zdaleka tak není; proberme alespoň u obvyklých přenosek stručně, co u nich zavinuje ještě větší omezení než ta, která jsme zatím uvedli.

Při obvyklém uspořádání tvoří celá kývající hmota přenosky mezi špičkou jehly a svislou osou otáčení ramínka s direkční silou kotvičky, hluboko naladěný obvod s rezonancí (t. zv. rezonance raménka)  $f_1 = 1/2\pi \sqrt{M_1 C_1}$ , kde  $M_1$  je výsledná náhradní hmota, redukovaná na kotvičku, a  $C_1$  výsledná poddajnost (t. j. převratná hodnota tuhosti) v tomto místě. Tlumení je většinou jen nedokonalé, vnitřním třením v gumovém uložení kotvičky. Při přehrávání frekvenční desky snadno najdeme tento rezonanční kmitočet podle značného rozechvění raménka přenosky. Bývá nejčastěji mezi 80–150 c/s, ale i výše u lehkých přenosek s velmi tuhým uložení kotvičky. Při tomto kmitočtu dává přenoska zvlášť velké napětí, kdežto pod ním výstupní napětí rychle klesá a raménko posléze sleduje jako celek pomalé výchylky špičky jehly. Vlastní rezonance musí tedy být dosti pod nejmenším požadovaným kmitočtem, tedy asi pod 50 c/s. Resonančního zvětšení výstupu se zde někdy využívá k přidání hloubek, za cenu většího namáhání a opotřebení stěn drážky v okolí rezonančního kmitočtu. Umělé utlumení rezonance raménka bývá zřídka prováděno, spíše je rezonanční kmitočet posouván dosti hluboko, nikoli však tolik, aby jehla stačila sledovat i kývání excentrické drážky. Na příklad olejové tlumení v hlavičce známé přenosky W. E. (obraz 27) tlumí i hloubkovou rezonanční špičku této přenosky.

Tím máme dán jeden požadavek dobré přenosky. Zvětšujeme-li kmitočet, dojdeme k výšce, kde hmota jehly a kotvičky s poddajností jejich uložení jsou v rezonanci ( $f_2 = 1/2\pi \sqrt{M_2 C_2}$ ) a odpor špičky jehly k vychýlení je minimální. Při dalším zvyšování však dojdeme ke kmitočtu, kdy kmitající hmoty s poddajností kot-

vičky a jehly samé jsou v rezonanci (t. zv. rezonance kotvičky,  $f_2 = 1/2\pi \sqrt{M_2 C_2}$ ). Přenoska tu opět dává zvětšené výstupní napětí při zvýšeném namáhání a opotřebení stěn drážky, ale zároveň je zde ukončení působení přenosky: snad tímto kmitočtem výstupní napětí rychle klesá. Tento kmitočet je často velmi nízký, na př. 3000 c/s, avšak při zvlášť lehké kotvičce a krátké a tuhé jehly může být posunut na 6–8000 nebo i výše.

Celková frekvenční křivka běžné přenosky má asi tvar, naznačený v obrázku 10. Čárkovane naznačeno, jaký je asi průběh odporu špičky jehly k vychýlení.

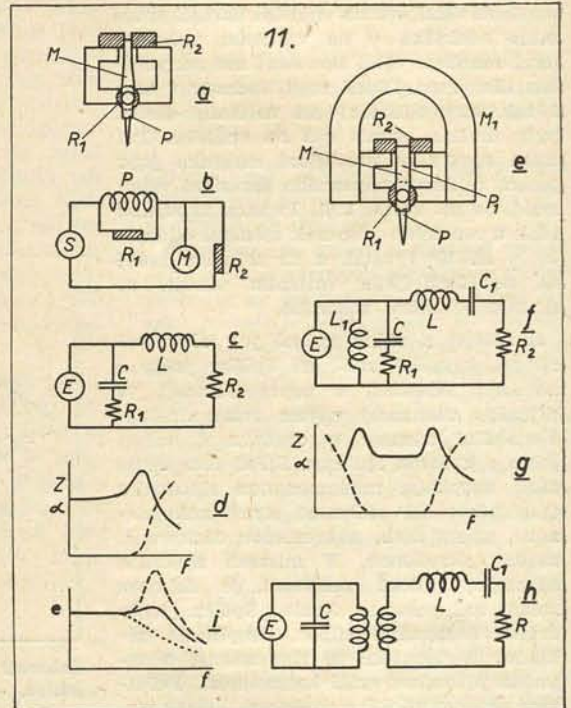
Jako u jiných podobných zařízení, hodí se i u přenosek nejlépe k určení jejich působení elektrické náhradní schéma. K jeho stanovení je nejprve třeba vhodně sestavit mechanické schéma zařízení, a to pak převést na elektrické. Obvykle přitom odpovídá mechanická síla  $S$  elektrickému napětí, rychlost  $v$  pak elektrickému proudu. Ohmův zákon  $i = e/R$  pak v mechanických hodnotách zní  $v = S/R$ .

Uvažujeme nejprve samotnou hlavičku obvyklé elektromagnetické přenosky — obraz 11a. Zde špička jehly koná pohyb, který se přenáší poddajnou jehlou na kotvičku. Na konci kotvičky, která má určitou setrvačnou hmotu, je tlumení gumovými špalíčky. Další tlumení je vnitřním třením v gumovém uložení osy kotvičky. Mechanické

Obráz 11. Příklady elektrických náhradních schémat přenosek, která jsou cenou pomůckou k stanovení jejich vlastností.

schema soustavy je v obraze 11b; síla  $S$  tu působí přes pero (poddajnost jehly a uložení), s tlumením  $R_1$  na hmotu  $M$ , tlumenou  $AR_2$ . Elektrické náhradní schéma je v obrázku 11c. Je to vlastně polovina  $\pi$ -článku výškového filtru, se ztrátami v  $R_1$  a uzavřená odporem  $R_2$ . Průběh impedance takového článku má tvar asi podle 11d (plně) a útlum podle křivky čárkované. Za mezním kmitočtem propustnost filtru rychle klesá. Převodem mechanických hodnot na elektrické se dá vypočítat chování dané přenosky při této výškové rezonanci.

Uvažujeme-li nyní hlavičku přenosky, upevněnou na raménku (obraz 11e), se se-



## PRŮZKUM ROZHLASOVÉHO POSLECHU v cizině a u nás

Ve Spojených státech severoamerických, kde je rozhlas vydržován výnosem reklam, přikročily již dosti dávno rozhlasové společnosti k soustavnému průzkumu poslouchání, aby zjistily, které pořady jsou nejoblíbenější a které jsou nevhodnější vysílací doby. Účel průzkumu byl opět obchodní: firmy, které platí za reklamu v rozhlasu značné částky, chtějí vědět, jaká je účinnost jejich vysílání a které jsou nevhodnější doby a programy.

Průzkumem rozhlasu v USA se zabývá několik organizací, z nichž nejznámější je společnost C. E. Hooper Inc., která volá telefonem každou minutu 35 domácností v různých městech USA a táže se jich, co právě v rozhlasu poslouchají. Kromě toho je často kladena otázka, které pořady byly toho dne nebo i dne včerejšího ještě poslouchány. Tak se dá zjistit, které programy zůstaly v paměti posluchačů jako zvláště výrazné.

Jako novinku zavedla koncem loňského roku firma A. C. Nielsen Co. v New Yorku průzkum poslouchání tak zv. *audimetry*, které jsou ve skupinách po 24 přístrojích postaveny ve velké místnosti a telefonicky spojeny s přijímači různých posluchačů. Na papírovém pásku je samočinně zapiso-

váno, v kterou hodinu, jak dlouho a jaký program je poslouchán. Výsledky jsou denně oznamovány rozhlasovým společnostem. Vedle těchto audimetrů je přímo v domácnostech posluchačů připojeno ještě 1400 těchto přístrojů a papírové pásky se záznamy z nich odebírají jednou za měsíc zřízení společnosti, která je pak zpracuje statisticky. Kde v rodině je několik přijímačů, tam je připojen audimetr ke každému z nich, aby byly zjišťovány rozdíly vkusu členů rodiny. Tato služba bude prý brzy rozšířena: celkem 2100 audimetrů bude pracovat v 1600 rodinách, vybraných podle povolání, stáří a sociálních poměrů tak, aby tvořily reprezentativní skupinu, jež by byla svým složením zmenšeným obrazem posluchačstva USA.

Za rozbor jednoho programu platí firmě ročně 10 000 dolarů, za průzkum všech programů pak až 70 000 dolarů. Jsou to částky vysoké, přesto však je to asi jedno procento částek, které firmy platí ročně rozhlasovým společnostem za rozhlasovou reklamu. Z rozboru zájemci poznávají počet posluchačů jednotlivých relací, přitažlivost částí programu, kolísání počtu posluchačů v průběhu vysílání, rozdělení posluchačů podle sociálních tříd, náklady reklamního vysílání, připadající poměrně na jednoho posluchače, a pod., takže mají stálý přehled rentability své rozhlasové reklamy.

Ve Francii byl průzkum rozhlaso-



trvačnou hmotou  $M_1$ , přibude v elektrickém schématu (obraz 11f) indukčnost  $L_1$ . Podřadnost kotvičky můžeme znázornit kondensátorem  $C_1$ . Nyní máme polovinu  $\pi$ -člátku pásmového filtru základního druhu, s průběhem impedance podle 11g (plně), propouštějícího od určitého mezního kmitočtu k druhému meznímu kmitočtu, tedy křivku z obrázku 10. Ve schématu můžeme vyjádřit i pákový převod od špičky jehly ke konci kotvičky, a to transformátorem s převodem, úměrným pákovému převodu mechanickému; na příklad pro soustavu z obrázku 11a, avšak s uvažováním i podřadnosti kotvičky by bylo elektrické náhradní schema podle obrázu 11h.

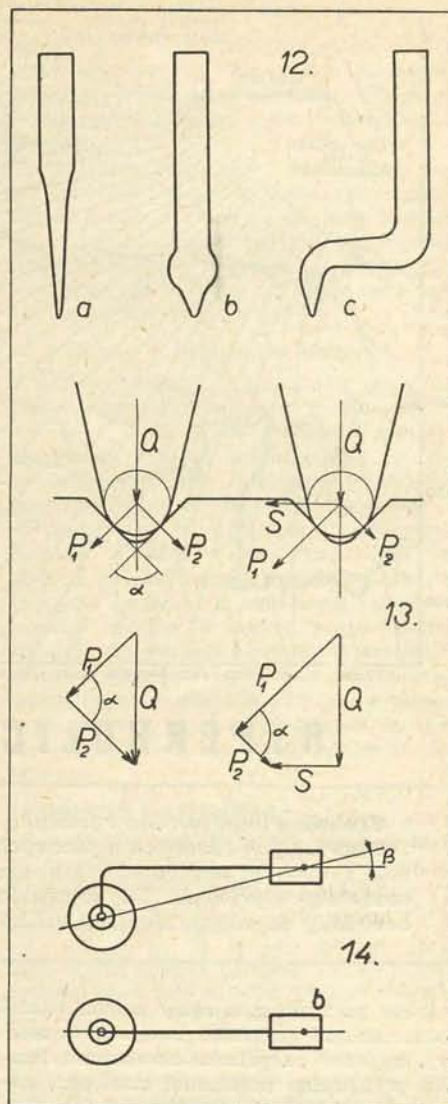
Lze tak znázornit i složitější mechanické soustavy přenosky, a z elektrického náhradního schématu stanoviti mechanické zásahy, nutné k dosažení vlastností přenosky, určití nevhodnější hodnoty tlumení, potřebného k omezení rezonančních špiček, po př. hodnoty selektivního tlumení (působícího nejsilněji právě jen v okolí zadaného kmitočtu), a podobně. Na příklad výšková rezonanční špička může být určitým tlumením právě jen zploštěna (obraz 11i, plně), avšak větším tlumením by se frekvenční rozsah zmenšil (11i, tečkovaně), menším tlumením by špička silně vystoupila (11i, čárkovaně).

Z rozměrů jehly se dá výpočtem zjistit největší kmitočet, dosažitelný s obyčejnou jehlou (bez kotvičky), v kterém místě má být osa kmitání, aby rezonanční kmitočet byl největší, a jaký tvar jehly je nejvýhodnější. Je prostým názorem jasné, že tento kmitočet je nejnižší při tenké a dlouhé jehle, a že tvar jehly v obrázku 12a je z tohoto důvodu nesprávný. Tvar 12b je rovněž nevhodný, protože zde zas velká hmota ve velké vzdálenosti od osy kmitání zmenšuje rezonanční kmitočet. Některé přenosky používají ocelových jehel zvlášť malých, které již nemohou být dobře ucho-

peny prsty a musí být vkládány klíšťkami nebo jiným pomocným zařízením. Obtíže s upevňovacím šroubkem a s výměnou jehly odpadnou u jehel trvalých, safírových nebo diamantových, které mohou být v držáku velmi lehkém a tuhém, které však, jak bylo vysvětleno z počátku, nutně vyžadují onoho dosud velmi zřídka prováděného uložení s vertikální vůlí. Po vysvětlení pojmu rezonance kotvičky je zde vhodno upozornit, že provedení, kde by potřebná vertikální podřadnost špičky jehly byla jednoduše získána jen zasazením jehly na příklad podle obrázku 12c, do jinak dobré přenosky by mělo většinou také za následek zvětšení podřadnosti jehly v ohýbání nebo v kroucení, asi jako u tvaru 12a, a tím zmenšení frekvenčního rozsahu.

Dosud se tedy u velké většiny přenosek musíme spokojit s obyčejnými ocelovými jehlami vhodného tvaru. I pak může přenoska dobře vyhovovat, má-li lehkou kotvičku. Na odporu špičky jehly k vychýlení závisí také potřebný svislý tlak na jehlu. Věc objasní znázornění sil v obrázku 13, kde v a je silový trojúhelník pro nezvlněnou drážku, a kde svislý tlak  $Q$  se rozdělí na stejné tlaky  $P_1$  a  $P_2$  na stěny drážky. V b jehla odporuje silou  $S$  vychýlení zvlněnou drážkou, a tlaky na stěny drážky jsou různé. Při nedostatečném  $Q$  může zde nabýt  $P_2$  i hodnoty negativní a jehla vyskočí z drážky. Přílišné odlehčování přenosky velkým protizávažím nebo perem je tedy nesprávné. Vzpomeňme, kolik krystalových přenosky, sice velmi lehkých, avšak s jehlou takřka nepohyblivou, má tuto nepříjemnou vlastnost.

(Dokončení.)



vého poslechu zaveden nedávno ve zvláštním oddělení francouzského rozhlasu, které vede známý odborník Veillé. Toto oddělení zkoumá všechnu korespondenci posluchačů, zpracuje ji a výsledky dodává ostatním programovým oddělením rozhlasu. Týdně je takto zpracováno průměrně 25 000 dopisů. Protože jen poměrně malá část posluchačů píše rozhlasu svá přání, je tento průzkum více méně náhodných dopisů doplňován přímým dotazováním posluchačů. Provádí je 150 zaměstnanců oddělení, kteří jezdí po celé Francii. Za této akce se ukázalo, že francouzští posluchači — podobně jako ve Švýcarsku — brzy vstávají a brzy chodí spat. Proto je nejrozsáhlejší zpravodajský program vysílán v 7.30 hod. Je zajímavé, že francouzští posluchači odmítají swingovou hudbu, žádají však více lehké, melodické a rytmické hudby, hlavně také v době jídla, kdy si nepřejí vysílání zpráv, přednášek ani vážné hudby. Symfonická hudba je žádána večer, pokud nepřesáhne jisté maximální trvání. Velmi oblíbeny jsou naučné pořady a přednášky, i rozpravy o časových otázkách. K nejoblíbenějším programům patří pestré večery, v nichž však narůstají přednesy zpěvaček chansonů často na nelibost i prudký odpor posluchačů. Francouzský rozhlas zhodnotil všechna tato přání posluchačů v programové změně, kterou provedl 2. března t. r. Vysílání podle nich upravil tak, že relace, jež jdou přes Chaine Nationale, byly zpe-

řeny, a hlavní večerní pořady byly zkráceny a zhuštěny. Průzkum také ukázal, že relace, vysílané v pevných intervalech a pravidelně, jsou velmi poslouchány a oblíbeny, což je jisté na př. i jedním z důvodů obliby Rozhlasových novin našeho rozhlasu.

O průzkumu rozhlasového poslechu v Československu vyšla knížka „Jak se poslouchá rozhlas“, kterou s kruhem spolupracovníků sestavil Ing. Josef Ehrlich a vydal nákladem Orbisu v Praze. Ehrlich poznal průzkum rozhlasového poslechu v Americe a v Anglii a podle jejich vzorů zařídil průzkum u nás. Provádí jej zvláštní oddělení rozhlasového odboru ministerstva informací metodami, které se osvědčily v USA a v Anglii. Na průzkum audimetrie není u nás ovšem pomyslení, neboť je příliš nákladný. Provádí se proto u nás dotazníky, sborem dobrovolných spolupracovníků a nejnověji „rozhlasovými rodinnými deníky“. Takto je prováděn průzkum kvantitativní a brzy má být organizován i průzkum kvalitativní, ukazující reakci posluchačů na jakost jednotlivých částí pořadů. Knižka Ing. Ehrlicha informuje podrobně o tom, jak byl průzkum poslechu u nás připraven a jak je prováděn, a přináší také některé výsledky, kterých bylo od prosince dosaženo.

Ve státě, kde rozhlas je nástrojem veřejné osvěty a neslouží soukromým zájmům, může býti průzkum poslechu dobrým vodítkem těm, kdo jsou odpovědní

za rozhlasový program. Názor našich rozhlasových činitelů na význam průzkumu poslechu tlumočil programový ředitel dr. Mirko Očadlík: „Mnění posluchačů jest nutno brát jako základ orientační ve smyslu pedagogickém. Není možno se domnívat, že rozhlas může upustit od své osvětové funkce a že může zniivelisovat svou programovou úroveň podle přání převážně většiny posluchačské.“ L. Jehl

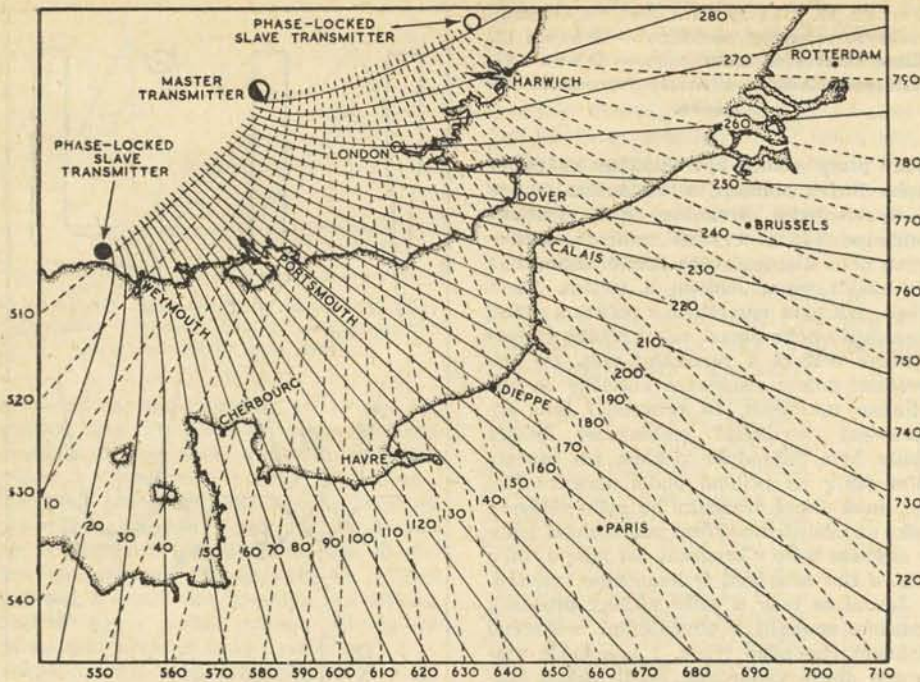
## Odkazy na literaturu

- „Cituji jen ty práce,  
 1. které jsem přečetl a jimž jsem důkladně porozuměl,  
 2. které jsou trvalým a dosud nepřekonaným základním dílem,  
 3. které jsou nejnovější a opravují chyby starších,  
 4. které jsou vždy běžně čtenáři dostupny.“

Odkazy na prameny, literaturu a seznamy prací jsou sice při dodržování těchto zásad méně časté a kratší, než jak jimi někteří autoři vyzdobují své články a knihy, čtenář z nich však má větší užitek, snadněji je opatřuje, není zdržován opakováním a maten jejich vývojem překonanými nedostatky a protimluvy.“

(Albert Preisman, ředitel Capitolské radiotechnické školy, v předmluvě ke své knize „Graphical Constructions for Vacuum Tube Circuits“.)





## HYPERBOLICKÁ NAVIGACE

*Technika impulsového vysílání a zdokonalené měřicí metody pro zjišťování malých časových a fázových rozdílů daly vznik novým dokonalejším způsobům navigace. t. j. určování polohy letadel a lodí daleko od mateřských přístavů. Zde je přehledný popis dvou soustav, které se plně osvědčily za války. Neméně veliký význam mají i pro dobu míru.*

**B**rzy po vypuknutí války seznali letečtí odborníci, že dosavadní navigační soustavy, založené na přímém zaměřování letadel přijímacími pozemními stanicemi, nevystačí pro vedení větších válečných operací, protože mají malý dosah (slabá vysílací stanice v letadle), malou přesnost a výkonnost. Nedají se také použít nad nepřátelským územím, signál, letadlem vyslaný, může nepřítel zachytit a letadlo by bylo prozrazeno. Vojenští odborníci Spojenců uložili proto výzkumným radiotechnickým laboratorům vypracovati nový navigační systém, který by umožnil lodím a letadlům určit svoji polohu na vzdálenost alespoň 2500 km od základny s přesností  $\pm 5$  km. Ačkoliv angličtí a američtí badatelé pracovali až do roku 1943 na problému nezávisle, oba navigační systémy, americký loran a anglický decca, které význačnou měrou zasáhly do konečných fází boje v Evropě a Tichém oceáně, jsou založeny na stejné myšlence.

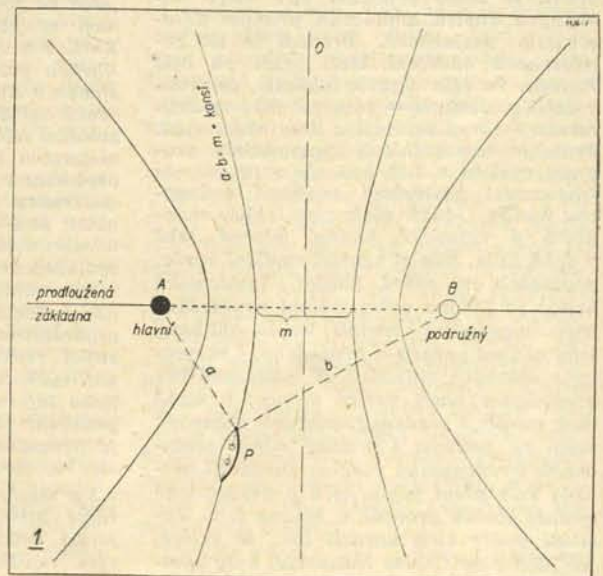
Dvě vysílací stanice A a B (obraz 1) vyšlou ve stejný okamžik krátký vlnový impuls. Tyto impulsy se šíří prostorem konečnou rychlostí 300 000 km/sec a dopadnou na antenu přijímače (zde loď) současně jen tehdy, je-li stejně vzdálena od obou stanic. Jsou-li vzdálenosti různé, dorazí signál bližší stanice dříve než od vzdálenější. Čím větší je rozdíl vzdáleností, tím delší doba uplyne mezi příchodem obou impulsů; tato časová diference záleží tedy jen na rozdílu vzdáleností. Spojíme-li na mapě místa, ve kterých je tento rozdíl stejný, dostaneme hyperbolu (geometrické místo bodů se stálým roz-

dílem vzdáleností od dvou pevných bodů, ohnisek) s ohniskem v místě vysílacích anten. Z těchto hyperbol vytvoříme na mapě síť a jednotlivé čáry označíme přímo časovými rozdíly. Změříme-li v přijímači časový rozdíl, nalezneme na takto upravené mapě přímo hyperbolu, na které je přijímač. Odtud název hyperbolická navigace.

Když doplníme soupravu ještě jednou synchronovanou stanicí C, můžeme do mapy zakreslit druhý svazek hyperbol, který se protíná s prvním a vytváří síť, podobně jako poledníky a rovnoběžky (obraz 2). Opakujeme-li měření se signály A a C, dostaneme druhou hyperbolu — přijímač musí tedy býti v jejich průsečíku, čímž je jeho poloha jednoznačně určena.

Tuto myšlenku využili Američané ve své soustavě loran (zkratka z anglického LONG RANGE Navigation). Souprava se skládá ze tří stanic: Stanice řídicí A (Master) a dvou stanic řízených B a C (Slave), které jsou od sebe vzdáleny asi

Obraz 1. Vysílací stanice A a B jsou ohnisky hyperbol, spojujících místa stejného rozdílu vzdáleností — stejné časové diference signálů.

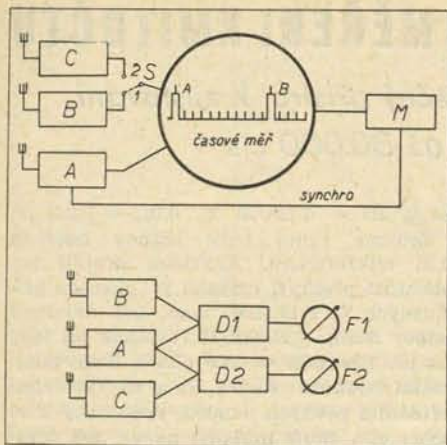


Obraz 2 ukazuje, jak signály tří vysílačů tvoří dvojitou síť hyperbol, které dovolují určit polohu přijímače na mapě. Větší vzájemná vzdálenost vysílačů dovoluje zmenšit úhly, v nichž se protínají hyperboly obou soustav, a tím zvětšit přesnost určení. (Obrázek je z časopisu Wireless World, březen 1946.)

400 až 800 km a každá pracuje na vlastní frekvenci v pásmu 1,7 až 2,5 Mc/s. Řídicí stanice vysílá 20krát až 30krát za vteřinu obdélníkový vlnový impuls trvání 40  $\mu$ sec. Impuls zachytí přijímací zařízení vysílačů B a C, které se tím uvedou do chodu a „odpoví“ stejným impulsem. Tím způsobem jsou vysílače přesně synchronovány s vysílačem řídicím A. Na ose souměrnosti  $\odot$  (obraz 1) není ovšem časový rozdíl signálů roven nule; to je však vítáno, protože měření velmi malých časových diferencí v okolí této přímky (zvrhla hyperbola) by činilo značně potíže. Na přijímací straně jsou tři přijímače, nalaďené na kmitočty jednotlivých stanic. Jako časoměr slouží osciloskop. Principiální zapojení celého přijímacího zařízení je na obrázku 3. Operátor přepne nejprve přepínač do polohy 1, čímž přivede na stínítko signály stanic A a B. Vzájemné posunutí signálů je úměrné časovému rozdílu. Pomocný oscilátor M (synchronovaný s kmitočtem impulsů stanice A) vytvoří modulační paprsku na ose příslušné časové měřítka, podle kterého operátor odečte dobu mezi příchodem obou signálů. Měření se opakuje v přepínači v poloze 2 pro stanice A a C, čímž dostane druhý údaj, potřebný k určení polohy. U moderních souprav, které byly vypracovány pro obchodní loďstvo a civilní letectvo, děje se toto měření zcela samočinně (v okénku se objeví přímo číslice), takže navigátor nemusí mít zvláštní školení.

Anglický systém decca je založen na podstatě mírně odlišné. Stanice nevysílají impulsy, nýbrž souvislý nemodulovaný vlnový signál. Měří se fázové posunutí vln jednotlivých vysílačů, které je rovněž přímo úměrné rozdílu vzdáleností. Jelikož nemodulovaná vlna zabírá mnohem užší pásmo než impulsová modulace loranu, mohou být frekvence stanic v okolí 100 kc/s, takže se zaměřuje i v největší vzdálenosti podle přízemních vln, které jsou dalekosáhlé nezávisle na denní době a podmín-





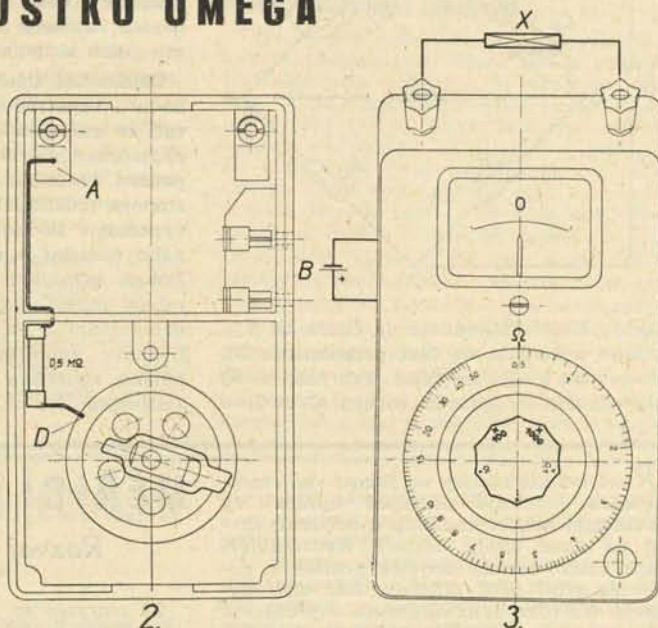
Nahoře obraz 3. Schema přijímače Ioran. Pod tím obraz 4. Schema přijímače decca.

kách v ionosféře. Aby bylo možno stanice při měření od sebe rozeznati, pracuje každá na vlastním kmitočtu a měření se provádí na společně vyšší harmonické. Na př. kmitočty 150, 100 a 75 kc/s mají společnou harmonickou 300 kc/s ( $2 \times 150$ ,  $3 \times 100$ ,  $4 \times 75$ ).

## ÚPRAVA MŮSTKU OMEGA do 5 megohmů

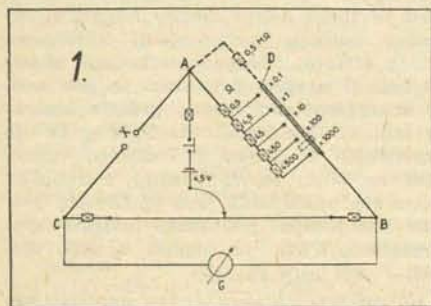
**Obraz 2.** Spodní část můstku Omega I. při sejmutí krytu. Odpor  $0,5 \text{ M}\Omega$  připojen mezi body A a D. Z obrázku je zřejmá poloha poměrového přepínače při měření odporů do  $5 \text{ M}\Omega$ .

**Obraz 3.** Vnější schema zapojení můstku Omega I. při měření odporů do  $5 \text{ M}\Omega$ . X = měřený odpor  $0,05$  až  $5 \text{ M}\Omega$ . B = baterie max.  $500 \text{ V}$ . Poměrový přepínač v poloze mezi „ $\times 100$ “ a „ $\times 1000$ “.



Mnohý z našich čtenářů má odporový můstek „Omega I“, výrobek národního podniku METRA, závod Blansko. Měřicí rozsah toho můstku je od  $0,05 \Omega$  do  $50\,000 \Omega$  a pro radiotechniku někdy nepostačuje. Věříme proto, že zájemci uví-

**Obraz 1.** Zapojení odporového můstku Omega I.



Schema přijímače je na obrázku 4. Každý kmitočet má svůj přijímač a násobič frekvence, který jej převede na společnou harmonickou. Takto získané dvojice se přivádějí do dvou fázových diskriminátorů  $D_1$  a  $D_2$ . Na jejich výstup jsou zapojeny dva galvanoměry  $F_1$  a  $F_2$  se skříženými cívkami, které se mohou otáčet o  $360^\circ$ . Poměr napětí na diodách diskriminátorů je úměrný fázovému posunu — výchylka galvanometrů je zase úměrná poměru napětí na jednotlivých cívkách — můžeme tedy stupnici cejchovat přímo ve stupních fázového posunutí. Stejně jsou značeny hyperboly na příslušných mapách, takže jediným pohledem na stupnici a mapu určí se přesná poloha. To je při celkové jednoduchosti přijímačového zařízení další cenná přednost proti americkému Ioranu. Který z obou, dnes již dokonale zpracovaných systémů, ovládne v budoucnu civilní dopravu, nedá se doposud soudit — každý však jistě přinese její podstatné zabezpečení.

*Prameny:* Radio Craft, leden 1946. — Wireless World, březen 1946. — Proceedings of the I.R.E., květen 1946.

Otakar Horna.

poru  $5000 \Omega$  větve AB (obr. 1). Je tedy odpor naměřený v této poloze přepínače o 1 % větší než odpor skutečný. Při přesnějším měření nutno s touto korekturou počítati.

Pro měření odporu  $5 \text{ M}\Omega$  nepostačí napětí vnitřní baterie a nutno užití cizího zdroje o napětí  $200 - 500 \text{ V}$ . Max. spotřeba zdroje při napětí  $500 \text{ V}$  a nejmenším měřeném odporu  $50\,000 \Omega$  je ca  $20 \text{ mA}$ . Pro připojení vnějšího zdroje si upravíme zdíčky po straně můstku.

### Měření s upraveným můstkem.

Vyjmeme baterii. Mezi svorky na horní straně můstku připojíme měřený odpor od  $0,5$  do  $5 \text{ M}\Omega$  (pozor: nikoliv menší). Poměrový přepínač přepneme do střední polohy mezi „ $\times 100$ “ a „ $\times 1000$ “ (obraz 3), zapojíme vnější zdroj o max. napětí  $500 \text{ V}$  do zdíček na boku přístroje a dále postupujeme obvykle. Je výhodné, známe-li alespoň zhruba hodnotu měřeného odporu, vyrovnat můstek z opatrnosti nejdříve menším napětím a teprve potom napětí zvyšovat na udanou hodnotu. Zdůrazňuji, že při zvýšeném napětí nad  $50 \text{ V}$  nelze měřiti menší odpor než  $50\,000 \Omega$  a poměrový přepínač musí býti nastaven do mezipolohy, jinak je nebezpečí poškození přístroje.

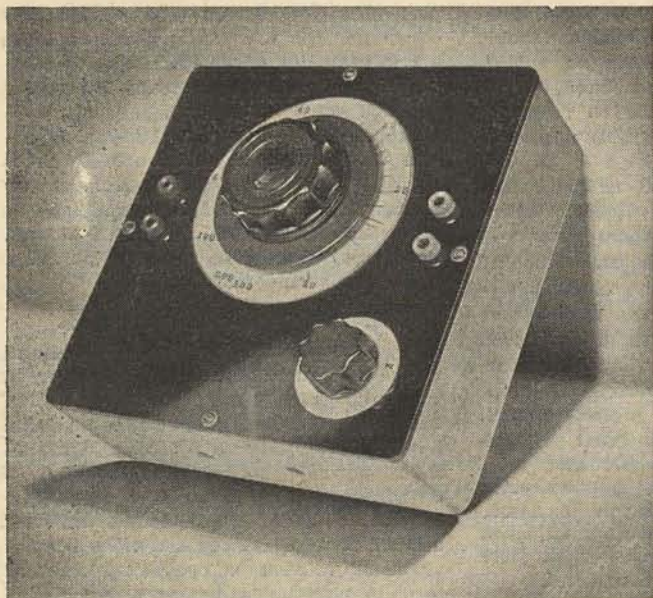
T.

### Zajímavosti o krystalech

Možná, že jste si dosud při pokusech s piezoelektrickými krystaly Seignettovy soli (vinan sodno-draselný) nevšimli, že zejména amatérské krystaly mají optimální výkon v dosti úzkém rozmezí teplot, asi  $15$  až  $30$  stupňů C. Při větší nebo menší teplotě účinnost značně klesá. Leckdo snad toto zjištění přičítal něčemu jinému, třeba zesilovači. Někteří výrobci odstraňují tuto závadu teplotní kompenzací krystalového dvojčete. Dvojče obsahuje na př. jeden výbrus z krystalu vyrostlého v roztoku Seignettovy soli v obyčejné vodě, druhý však z krystalu, rostlého v roztoku Seignettovy soli v těžké vodě (deuterium oxid), která je v této válece známa také ze souvislosti s atomovou pumou. Krystaly Seignettovy soli, obsahující těžkou vodu, mají optimum mezi  $30$  až  $45$  stupni C. Složené dvojče má potom téměř rovnoměrnou účinnost v rozmezí teplot  $15$  až  $45$  stupňů C. Další patent udává, že obsahují-li krystaly přísadu  $0,3$  procenta isomorfního vinanu sodno-rubidného, dosáhne se lineárnosti již od  $7^\circ \text{ C}$ . Jiné patenty navrhují kombinaci piezoelektrických krystalů s vhodnými nepiezoelektrickými, takže celek prakticky nezávisí na teplotě. Tento způsob kompenzace přivádí však zmenšení citlivosti. Další patenty zahrnují i způsoby, jak se krystalování provádí, a konečně i použití piezoelektrických krystalů jiných látek, jako kyselého fosforečnanu draselného, kyselého arsenitanu draselného, hroznového cukru atd.

Poslední, přísně továrnami střeženou skupinu patentů tvoří neobyčejně výkonné piezoelektrické jednotky, vyrobené uměle — syntheticky — většinou ze směsi drobných krystalků různých organických i anorganických látek, slepených vhodným pojídlem. Jednotlivé krystalky jsou tajemnými metodami mechanickými, elektrickými nebo supersonickými seřazeny a zpracovány tak, že dobré umělé krystaly jsou mnohokrát účinnější, než nejúčinnější dosud známá látka — Seignettova sůl. (Viz na př. zprávu Magnet proti krystalu na str. 113, 5. číslo RA, r. 1947). Zajímavé je, že téměř všechny tyto umělé krystaly jsou též vysoce opticky aktivní a používají se jich jako světelných relé. M. M.





# MŮSTEK NA MĚŘENÍ KMITOČTU

Prostý a užitečný přístroj k zjišťování  
20 až 30 000 c/s

Ing.

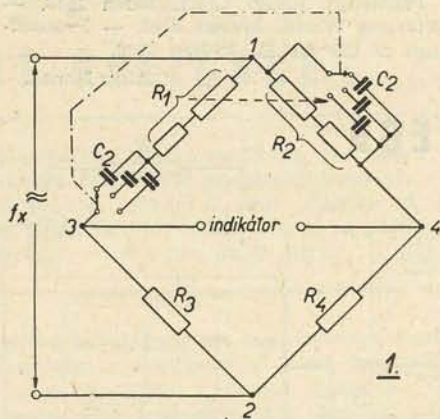
K. KRATOCHVÍL

Přístroj v jednoduché úpravě. Zdířky pro měřený zdroj, indikátor (připojení je možno zaměnit), velký knoflík se stupnicí kmitočtů, vpravo dole přepínač tří rozsahů 20 až 300, 200 až 3000 a 2000 až 30 000 c/s. — Dole zapojení můstku; odvození součástí v textu.

$$= \frac{1}{2} R_f = 0,158/20 \times 0,032 = 0,248 \mu F.$$

Zvolíme proto tedy běžnou hodnotu 0,25 mikrofaradu. Abychom dostali postačující překrytí rozsahů při poměru příslušných  $C$  1:10:100, musí být nejmenší odpor  $R_{min} < R_{max}/10$ ; zvolíme jej tedy na př.  $R_{max}/15 = 2000$  ohmů. Tuto minimální hodnotu odporů  $R_1$  a  $R_2$  vytvoříme přidáním pevných odporů, vyznačených ve schematu, jimiž můžeme na př. též opravit malé rozdíly v hodnotě obou proměnlivých odporů, když jsou vytočeny na minimum. Takto dostaneme na plné otočení proměnlivých odporů rozsah přibližně 20 až 300 c/s. Podaří-li se nám sehnati kondensátory v přesném poměru 1:0,1:0,01, t. j. v daném případě 0,25, 0,025  $\mu F$  a 2500 pF, vystačíme s jedinou škálou i pro další rozsahy 200–3000 c/s a 2–30 kc/s, při čemž jen u příslušné polohy přepínače vyznačíme koeficient 1, 10 a 100, jímž údaj stupnice násobíme. Nemáme-li kondensátory dosti přesně v tomto poměru, nevádí; budeme však mít pro každý rozsah jinou stupnici.

Cejchování tohoto můstku je velmi výhodné, nepotřebujeme jej totiž porovnávat se známým kmitočtem. Máme-li přesně změřeny hodnoty  $C$ , ocejchujeme můstek pomocí přesného ohmmetru nebo Wheatstonova můstku. Ze vzorce  $R = 0,158/f \cdot C$  vypočteme hodnoty  $R$  pro kmitočty jednoho rozsahu a vypíšeme je do tabulky. Potom připojíme na odpor  $R_1$  odporový měrný můstek nebo ohmmetr, knoflíkem, ovládačím  $R$ , nařídíme jeho velikost na hodnotu, vypočtenou pro určitý  $f$ , a tuto polohu označíme na stupnici příslušným kmitočtem. Na př. pro  $f = 50$  c/s bude hod-



takto: Největší hodnota  $R$  činila 32 k $\Omega$ , z toho připadalo na část proměnlivou 30, na pevnou 2 k $\Omega$  (viz dále). Pro  $f_{min} = 20$  c/s vypočte se úpravou rovnice  $C_1 = C_2 =$

V předchozím čísle t. l. napsal Ing. C. T. Hornák výpočet podmínek rovnováhy můstku, v jehož jedné větvi jsou frekvenčně závislé odpory, složené z odporů a kapacit. Tento můstek, známý pod jménem Wien-Robinsonův, se dobře hodí pro měření kmitočtů, zejména v oblasti zvukové.

Volí-li se poměr odporů  $R_1 = R_2 = R$  a kondensátorů  $C_1 = C_2 = C$  (obr. 1.), je můstek v rovnováze pro kmitočet  $\omega = 1/RC$  (M $\Omega$ ,  $\mu F$ ), t. j. pro  $R = 1/\omega C$ . Tento vztah lze velmi lehce odvodit graficky. Na obr. 2 je známým způsobem zobrazen vektorový součet dvojice  $R \cdot 1/\omega C$ , spojené v seri. Výsledný odpor  $R_s$  jest roven předponě pravouhlého — a v našem případě též rovnoramenného trojúhelníka, jehož odvěsnami jsou  $R$  a  $1/\omega C$ . Fázové posunutí je  $\varphi_s$ . Při paralelním zapojení těchto odporů je výsledný odpor  $R_p$  roven výšce tohoto trojúhelníka a fázový úhel =  $\varphi_p$ . Z obrázku jasně plyne, že pro  $R = 1/\omega C$  je  $\varphi_s = \varphi_p = 45^\circ$  a  $R = 2R_p$ . Proto vzniká při seriovém zapojení obou těchto obvodů do větve můstku nad obvodem seriovým dvojnásobný spád na napětí než nad obvodem paralelním, takže pro rovnováhu musí být voleno též  $R_3 = 2R_4$ .

Abychom mohli můstek vyvážit pro libovolný kmitočet, musíme mít možnost plynulé změny buď  $R$  nebo  $C$ , při čemž ovšem stále musí zůstat zachována podmínka, že  $R_1 = R_2$ , případně  $C_1 = C_2$ . Pro vysoký kmitočet bylo by výhodné zvoliti za plynule proměnné  $C$  a použití dvou shodných otočných kondensátorů. Pro tónové kmitočty však by musela býti jejich kapacita příliš velká a proto učiníme raději proměnné  $R$  v podobě dvou sprážených potenciometrů. Někomu se možná podaří koupiti dva shodné drátové potenciometry, zaručující dobrý souběh, z vojenského výprodeje. Vhodná hodnota je 10 až 20 k $\Omega$ . Jinak nezbude než odpory vyrobit buď z odporových kordele, jako to učinil autor, nebo navinout na pásek obdobně jako potenciometr pro můstek Hay-Maxwellův, popsáný v RA č. 1-2, roč 1944.

Z rovnice pro rovnováhu můstku vypočteme si potřebnou velikost kondensátorů  $C$  pro žádaný rozsah měření. U můstku zde vyobrazeného byl žádaný rozsah 20 c/s až 30 kc/s dosažen ve třech rozsazích

Rostoucí požadavky na jakost radiotechnických přístrojů postupně vyřazují ty dosavadní měřicí metody a zařízení, které na dané úkoly nestačí. Konstrukteři jsou touto nesnázi nejvíce postiženi, poněvadž stojí před otázkou, kde vzít moderní měřidla k důkladnému i přesnému zjištění hodnot součástí v konstruovaných přístrojích. Zařízení předváděná většinou nevyhovují, a za války jen málokdo je mohl doplnit a obnovit.

Měřidla pro konstrukční laboratoře bylo by ovšem možné koupit v cizině; ty však nepostačí, poněvadž nemá významu, aby laboratoře vyvinuly skvělý přístroj, když by výroba nemohla jeho vlastnosti měřit, kontrolovat a dodržet. Vybavit dílny drahými laboratorními přístroji z ciziny by stálo mnoho devis, pro nás dosud vzácných. Laboratorní přístroje se také většinou nehodí pro použití na výrobním pásu, poněvadž práce s nimi je při plynulé výrobě neúnosně zdlouhavá.

Uvážíme-li tyto problémy a k tomu požadavek, odpoutat se pokud možno od závislosti na cizině, shledáme nejlepším řešením, kdyby naši vývojoví technové sestrojili potřebné přístroje sami. Pokoušeli se o to již za prvé republiky; nedosti prozíravý systém i špatný hospodářský stav podniků však brzdil jejich práci.

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

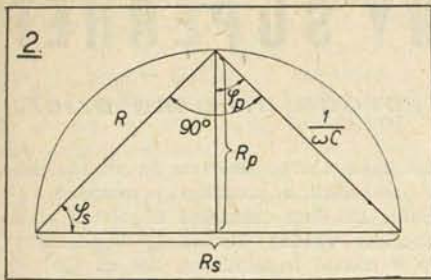
Rozvoj a problémy výroby

Za okupace se pod různými záminkami technické začali těmito problémy opět zabývat a samostatně konstruovali moderní měřicí přístroje. Díky tomu prošly jejich práce obdobím dětských nemocí již za války. Doložme několika příklady povahu problémů i způsoby, kterými byly řešeny.

Tak při měření malých kapacit je nutno zjišťovat kapacitu přesností 0,2%, ale i procento ztrát, dále závislost kapacity i ztrát na teplotě, u slídových kondensátorů je třeba zjistit změny kapacity, zavinené možnou nesouvislostí nastříkané vrstvy stříbra, běžnými metodami neměřitelné. U nových přijímačů je pak nutné nastavovat předepsaný průběh kapacity ladicích kondensátorů. Tyto přístroje nepoužívají totiž jen tříbodového vyrovnání souběhu, nýbrž rozdíly v souběhu mimo sřadovací body jsou vyrovnány předem nastaveným průběhem ladicích kondensátorů, takže je ideální souběh dodržen přes celý rozsah.

Měření malých indukčnosti nepřítmo mě-





nota  $R = 0,158 \times 0,25 = 12\,700$  ohmů. Nařídíme-li tudíž  $R$  na tuto hodnotu, máme značku pro 50 c/s. Při dostatečně přesném změření kapacit  $C$  a odporů  $R$  můžeme měřit kmitočet s přesností 1%, jelikož nastavení minima je velmi přesné, zejména použijeme-li jako indikátoru místo sluchátek buď elektronkového voltmetru, indikátoru s magickým okem nebo nejlepší oscilografu s obrazovkou.

Odporů  $R_3$  a  $R_4$  volíme k dosažení vhodné impedance celého můstku asi 6 až 3 kΩ. Tyto hodnoty nejsou nijak kritické, důležitý je jen jejich vzájemný poměr 2/1, který je nutno dodržet dosti přesně, jinak máme ploché a tudíž těžko zjistitelné minimum. Také co možná přesný souběh  $R_1$  s  $R_2$  a shoda  $C_1$  s  $C_2$  je podmínkou přesnosti měření. Ta je pak taková, že s vhodným indikátorem zjistíme odchylky kmitočtů, které sluchem nepostřehneme, nejsme-li právě ladíči pian.

Při měření můžeme, jako u každého můstku, zaměnit přírody 1-2 a 3-4; při použití indikátoru o velké vstupní impedanci je výhodnější připojení jej na svorky 3-4.

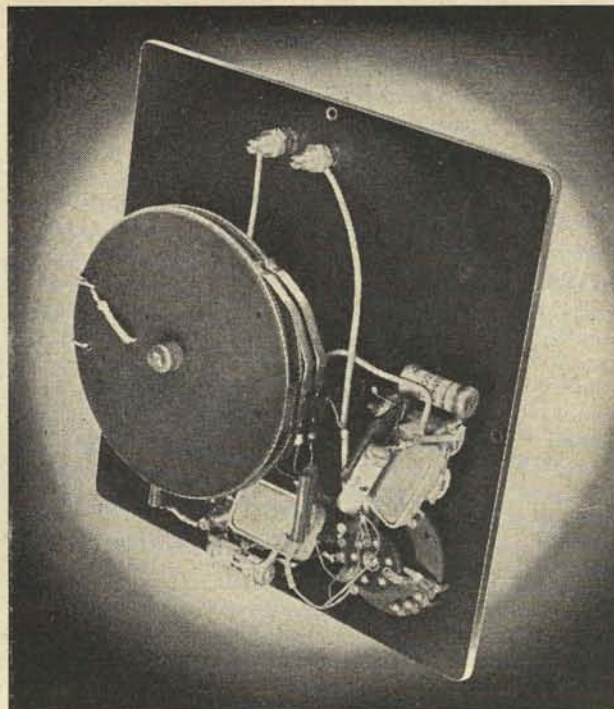
Podmínkou spolehlivého určení minima je, aby napětí měřeného kmitočtu nemělo příliš značný podíl vyšších harmonických. Je-li indikátorem obrazovka, lze však měřit i značně komplexní průběhy dosti spolehlivě. Můstek se také hodí jako pomůcka pro odhad skreslení.

Vlevo vektorový diagram impedancí paralelního a seriového spojení odporu a kapacity, který názorně dokládá poměr  $R_s:R_p = 2:1$ , jakož i rovnost fázových úhlů obou při můstku v rovnováze.

Amatérsky vyrobený můstek zevnitř. Souběžně působící reostaty  $R_1$  a  $R_2$  jsou z odporového kordelu na pertinaxových bubínkách; normální kapacity jsou vyměřeny a složeny z běžných jakostních kondensátorů. Jsou-li přesné a mají-li  $R_1$  a  $R_2$  dostatečně malé odchylky od souběhu, je možno můstek oceňovat změřením těchto odporů a výpočtem.

### Nový elektronkový indikátor

Na výstavě radiových součástek v květnu t. r. v Chicagu byla kromě jiných novinek také elektronka 6AL7-GT. V baňce asi jako naše EF22, s americkým oktálovým spodkem, jest dvojitý systém, který dává jiný způsob indikace než dosud. Na stínítku o velikosti asi  $14 \times 20$  mm (podle našeho odhadu) vznikají při chodu dvě sousedící pole, zeleně zabarvená, která ze sousedících základen o šířce asi 7 mm vyrůstají podle přiváděného napětí až na celou výšku ca 20 mm. Podle údajů výrobce se používá obou polí samostatně při FM, společně při AM. Hlavní předností nového indikátoru je rovinné stínítko umístěné pod plochým vrchem elektronky. Stínítko je průhledné, odchylky, systémy jsou za ním, takže indikátor může být pohodlně vestavěn do přijímače a jeho údaj je dobře viditelný se všech



stran. Nový indikátor usnadňuje zejména ladění při FM, ale i při AM je použitelný pokrokem proti dřívějším indikátorům. Kathoda je žhavena 6,3 V, 0,150 A, napětí stínítka max. 315 V, kathodový odpor ca 3,3 kΩ. Citlivost stínítka asi 1 mm/V, plné pokrytí stínítka při 0 V, úplné zatemnění při -6 V. (R. News, 4/1947.) -hv-

● Praktickou pomůcku pro zapojování silnoproudých a slaboproudých zařízení uvedla na americký trh firma W. H. Brandy Comp. Pod názvem Quick-Labels dodává tenké proužky textilové lepenky s vytištěnými čísly nebo písmenami. Lepenka přilne na kovy i na tkaninu, papír a izolanty, takže je jí možno rychle, přehledně a jednoznačně označit mnohonásobné svorkovnice; jednotlivé žíly v kabelech nebo svazcích zapojovacích drátů a tím značně urychlit vyhledávání odpovídajících spojů. -rn-

## PRO SDĚLOVACÍ TECHNIKU v Československu

řetím rezonančního obvodu, v němž výraz pro indukčnost je pod odmocninou

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

mají omezenou přesnost, poněvadž 2% rozdílu v indukčnosti dá jenom 1% rozdílu v naměřené frekvenci. U větších indukčností pak vlastní kapacita cívky ovlivňuje výsledek měření. Přesné měření vyžadovalo tedy vždy korekci, výpočtu vlastní kapacity a pod., a to stěžovalo práci a zvětšovalo možnost chyb. Přesné měření je dnes nutné i při pásové výrobě, protože všechny cívky v ladicích obvodech jsou montovány do přijímačů již přesně nastavené, takže při vyrážení stačí doladit počáteční kapacitu obvodu. Je také nutné, aby měřicí zařízení umožňovalo kontrolovat i jakost železových jader, s nimiž jsou dnes zvláště velké potíže.

U velkých kapacit (elyt. kondensátory) mimo měření kapacity a ztrát byla nutná možnost polarisace ss napětím a měření ztrátového proudu. Zvláště při výrobě elektrolyt. kondensátorů je nutno peč-

livě měřit nezávisle změnu kapacity, ztrát a zbytkového proudu při různých polarizačních napětích.

U velkých indukčností, převážně tlumivky s železným jádrem, bylo nutno umožnit měření s definovaným syčením ss proudem, i syčení střídavé tím kmitočtem, na němž má tlumivka pracovat. Je známo, že bez těchto dvou veličin dává měření výsledky stěží použitelné. Na všechny přístroje je kladen požadavek značné přesnosti údaje absolutní hodnoty měřeného objektu a jeho ztrát. Údaj nesmí záviset na  $\pm 10\%$  změny napětí sítě. Mimo to zbyl ještě jeden obtížný úkol.

Přístroje musí totiž vyhovovat nejen v laboratořích, ale také při měření ve výrobě. Práce musí být tak jednoduchá, aby pro měření na př. 10 000 slídových kondensátorů byl přístroj předem nastaven; aby kontrolor mohl jen vkládat měřené kondensátory, a aniž by s něčím manipuloval, mohl jednoznačně určit, zda je kondensátor v předepsaných mezích, nebo je větší či menší, nebo má nepřijatelnou ztrátu, po případě nesouvislou nastříkanou vodivou vrstvou, a aby je podle těchto hledisek mohl třídít. Pro seriovou výrobu je to naprosto nutné, poněvadž se tím předejde dalším ztrátám národohospodářským, a nadto může kontrolu provádět pomocná síla po krátkém zapracování. Vývojoví technici se tohoto úko-

lu úspěšně zhostili. Potíže nebyly malé. Pro stavbu přístrojů si musili vyvinout i mnohé součásti, poněvadž běžně vyráběné nevyhovovaly. Zde je několik příkladů:

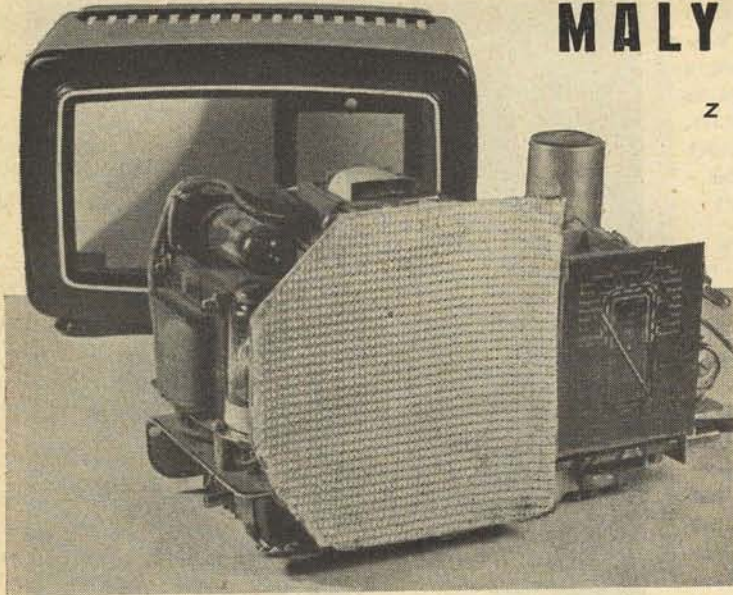
Pro měřicí mosty, jež jsou základem soustav, bylo zapotřebí prepínačů, jejichž odpor kontaktů nesmí překročit hodnotu  $2 \cdot 10^{-3}$  ohmů (dva miliohmy), aby nezpůsobil nepřesnost. To nebyl malý problém, stejně jako zhotovit pro most malých kapacit napájecí transformátor s primárem asymetrickým a sekundárem symetrickým, a splňující požadavek, že průřiková kapacita primáru na sekundár nesmí přestoupit 0,2 pF a rozptylová kapacita hodnotu 1 pF, aby byla zaručena přesnost měření.

Podobných problémů byly desítky, a byly se zdarem rozřešeny, takže dnes již máme dokonalé soupravy měřicích přístrojů pro uvedené použití i pro mnohá další, na př. pro vyvažování a kontrolu přijímačů na páse, speciální měřidla pro obory, pracující se stovkami megacyklů, pro televizi i techniku impulsovou. Zbylo ještě mnoho úkolů v tomto oboru, ale dosavadní výsledky nás opravňují k naději, že budou rovněž splněny. Kapitál, vložený do vývojové práce, se mnohonásobně vrátí. Úspěch našich techniků dokazuje také rozvíjející se vývoj měřicích přístrojů. J. Horák.



# MALÝ VÝKONNÝ SUPERHET

z vojenského výprodejního materiálu



Jiří Deutsch  
Jiří Zoubek

Malý superhet, vyňatý ze skřínky, pohled z předu. Stupnice, přepínač a řídicí hlasitosti jsou ovládané se stran.

buď známe, nebo změříme na př. absorbní metodou s použitím pomocného vysílače. Při tom paralelně k měřené cívce zapojíme vhodný keramický kondensátor  $C_p$  o známé kapacitě asi 200 až 500 pF. Pak vypočteme indukčnost cívky podle známého vzorce

$$L = 25\,330/f_1^2 \cdot C_p \quad (\mu\text{H}, \text{Mc/s}, \text{pF}) \quad (1)$$

Nato odvineme s cívkou závitů, spočítáme je a vypočteme činitel  $k$  pro naše železové jádro podle vztahu

$$k = L/n^2 \quad (\mu\text{H}) \quad (2)$$

Poté můžeme podle vzorce (1) zjistit indukčnost pro obvod mf filtru o 468 kc s paralelním kondensátorem, v našem případě 160 pF:

$$L = 25\,330/0,468^2 \cdot 160 \doteq 723 \mu\text{H}$$

a počet záv. (v našem případě  $k = 0,0365$ ):

$$n^2 = L/k = 723/0,0365 \quad (3)$$

$$n = \sqrt{19820} \doteq 141 \text{ závitů.}$$

Ladící kondensátor mf obvodu jsme zvolili proto větší, aby se potřebný počet závitů vešel na kostřičku. Použijeme vf lanka  $10 \times 0,1$  mm nebo pod. Oba obvody vojenských mf filtrů bývají od sebe stíněny, proto zvolíme kapacitní vazbu mezi obvody podle schématu. Vazební kondensátor  $C_v$  má v našem přístroji poněkud velkou kapacitu, 4 až 14 pF (byl již vestavěn) a dá se jím nastavit potřebná šíře pásma. Můžeme použít jakéhokoliv jiného dobrého a malého mf filtru.

Mf zesilovač je obvyklý, stínící mřížka je spojena se stínící mřížkou oscilátoru. Za tímto stupněm je druhý mf filtr, diodová detekce a nf zesílení, ve snaze použít pro detekci samočinného řízení úni-

**M**alý, ale výkonný superhet, podobný amer. nebo evropským trpasličím, je stálou tužbou mnohých posluchačů. Hlavním požadavkem je, aby přístroj hrál uspokojivě bez venkovní anteny, aby měl mimo střední i rozsah krátkých vln, dostatečnou selektivnost a výkon a při tom vystačil s dnešním nevelkým výběrem součástek. Musíme se také snažit zapojení zjednodušit, abychom ušetřili místa, aniž ztratíme výkon. Věříme, že se nám to vše podařilo.

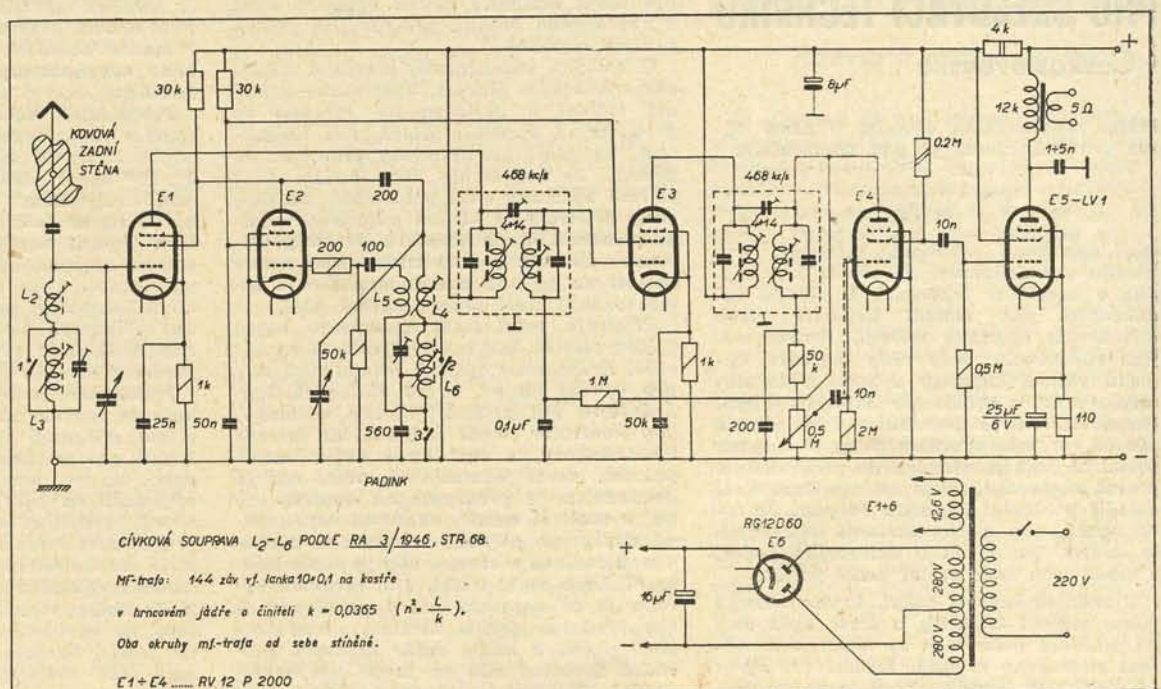
## Zapojení.

Je tu čtyřstupňový superhet s jedním mf zesilovačem, diodovou detekcí, nf stupněm a koncovým zesilovačem. Použili jsme čtyři RV12P2000, koncový stupeň má LV1 a usměrňuje RG12D60.

Ve směšovací stupni jsme musili použít pro nedostatek vojenské obdoby sdružené ECH dvou oddělených pentod RV12P2000; není to na škodu, protože tento způsob směšování na krátkých vlnách pracuje, aspoň tak dobře, jako běžná elektronka sdružená. Vyzkoušeli jsme několik zapojení včetně injece do řídicí nebo brzdicí mřížky; nakonec jsme zvolili způsob poněkud neobvyklý — galvanické spojení anody oscilační elektronky se stínící mřížkou elektronky směšov., znázorněný na schématu. Směšovací pentoda je jinak zapojena obvykle, s kath. odpo-

rem 1 k $\Omega$  a vstup. laď. obvodem v řídicí mřížce. Samočinného vyrovnání citlivosti v tomto stupni použít nemůžeme. Oscilátor má laděný obvod v anodové větvi a kondensátor 200 pF zabraňuje stejnosměr. anodovému napětí přístup k laď. kondensátoru. Anoda oscilační pentody je spojena se stínící mřížkou směšovací elektronky a je napájena přes odpor 30 k $\Omega$ . Stínící mřížka oscilátoru je pro úsporu napájena spolu se stínící mřížkou mf elektronky také přes odpor 30 k $\Omega$ . Anoda oscilátoru má asi 100 V, stínící mřížka asi 80 V. Cívkovou soupravu na tomto místě nebudeme popisovat, protože jsme s úspěchem použili jednoduché a snadné soupravy, popsané v RA č. 3/1946, str. 68.

Oba mf filtry jsou stejné, nastavená na frekvenci 468 kc, použijeme-li však jiné blízké frekvence, na př. 460 kc, nebude to na závadu. Filtry jsou na kostrách v hrnečkových jádrech ze zbytkového vojenského materiálu. Pocházejí z mf filtru, naladěného na jinou frekvenci  $f_1$ , kterou



Zvětšený otisk schématu s vepsanými hodnotami součástí lze koupit v red. t. l. za 10 Kčs. Výlohy se zasílají 2 Kčs.



ku a nf zeslení jedinou elektronkou RV12P2000, použili jsme podobného zapojení jako v RA čís. 9/1946 s tím rozdílem, že brzdicí mřížka je uzemněna a regulační napětí odebíráme z anody diody pro detekci, t. j. z anody RV12P2000, která spolu s kathodou tvoří diodu.\* Část systému této pentody, kathoda-řídící mřížka-stínící mřížka, pracuje jako trioda pro nf zeslení. Proto tedy nf napětí odebíráme ze stínící mřížky RV12P2000 na pracovním odporu 0,2 M $\Omega$ .

Napájecí část má běžné zapojení s elektronkou RG12D60, která je nepřímou žhavana a díky zesílené izolaci vlákna a kathydy dovoluje žhavit všechny elektronky z jediného žhavicího vinutí 12,6 V/1 A. Dvoucestné vinutí pro anodové napětí dává 280 V/50 mA. Anoda koncové elektronky je napájena přes výstupní transformátor reproduktoru z prvního filtračního kondensátoru.

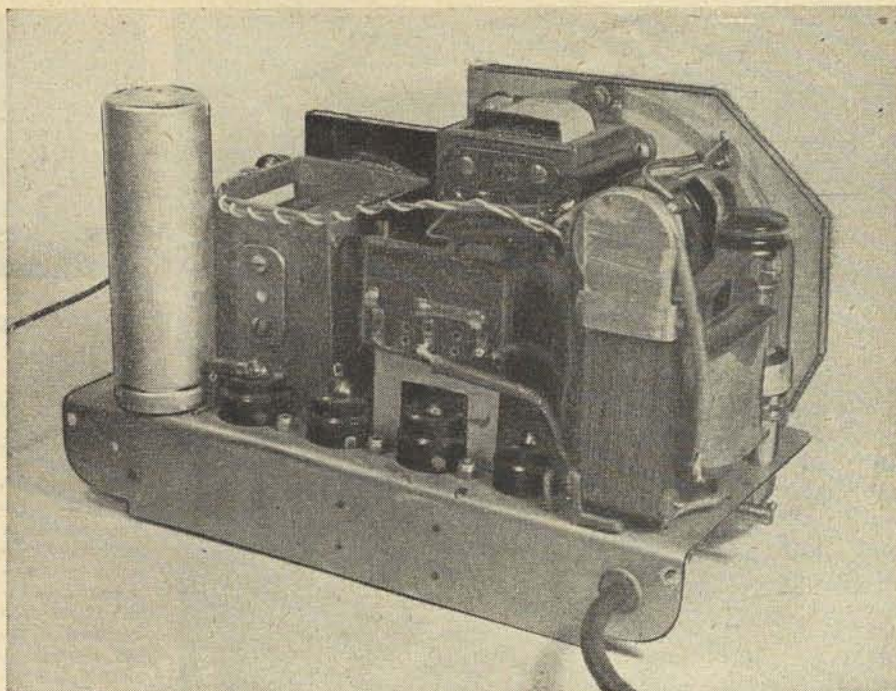
#### Stavba.

Stavba značně závisí na použité skřínce; podobá se stavbě obvyklých přístrojů, jen měřítko je menší. Musíme účelně rozdělit součásti, aby nenastaly nežádoucí vazby, při obvyklém stínění. Pravidelně bude na přední stěně vedle reproduktoru o průměru 12 cm malá stupnice, za ní dvojitý ladicí kondensátor 2x500 pF, na kterém jsou upevněny směšovací a oscilační elektronka. Vedle ladicího kondensátoru pod elektronkami pak vstupní cívky a pod kostrou cívky oscilátoru tak, aby byly při sladování snadno přístupné. Podle tvaru mf filtrů je umístíme po případě jeden na kostru a druhý pod ni, a další dvě elektronky RV12P2000 tak, aby přívody k nim byly nejkratší. Síťový transformátor s usměrňovací a koncovou elektronkou a prvním elektrolytickým kondensátorem jsou těsně u reproduktoru. Výstupní transformátor má primární vinutí 5000 závitů drátu 0,12 smalt, a sekundární vinutí 110 závitů 0,5 smalt na jádře asi 1,6 čtver. cm (také z vojenského materiálu), montujeme na koš reproduktoru.

#### Uvedení do chodu.

Toto nečiní při troše péče a dovednosti větších potíží. Zjistíme-li, že koncový stu-

\* Bez újmy lze odebírat řídicí napětí z horního pólu regulátoru hlasitosti. P. r.



Pohled zezadu. Vlevo elektrolyt. kondensátor, ladicí duál, mřížky elektronek RV, na síťovém transformátoru, vpravo usměrňovačka RG12D60, za ní LV1 jako koncová.

peň správně pracuje a že na elektrodách elektronek jsou správná napětí, přikročíme ke sladování. Je výhodné, ne-li nutné, použít pomocného vysilače (p.v.), abychom dosáhli největšího výkonu. Nejprve sládneme mf filtry. Vyjmeme elektronku oscilátoru a zapojíme výstup p.v. do antenové zdičky přijímače. Jako indikátoru použijeme miliampérmetru, zapojeného v přívodu anodového napětí mf elektronky. Na p.v. nastavíme mf kmitočet 468 kc a sladujeme všechny mf obvody minimální výchylkou miliampérmetru. Nestačí sladit jeden obvod mf filtru a hned přikročit ke sladění druhého atd. Tim, že měníme jeden, změní se poněkud i druhý obvod. Musíme tedy sladovat střídavě první a druhý, až dosáhneme nejmenší výchylky, t. j. správného sladění. Když

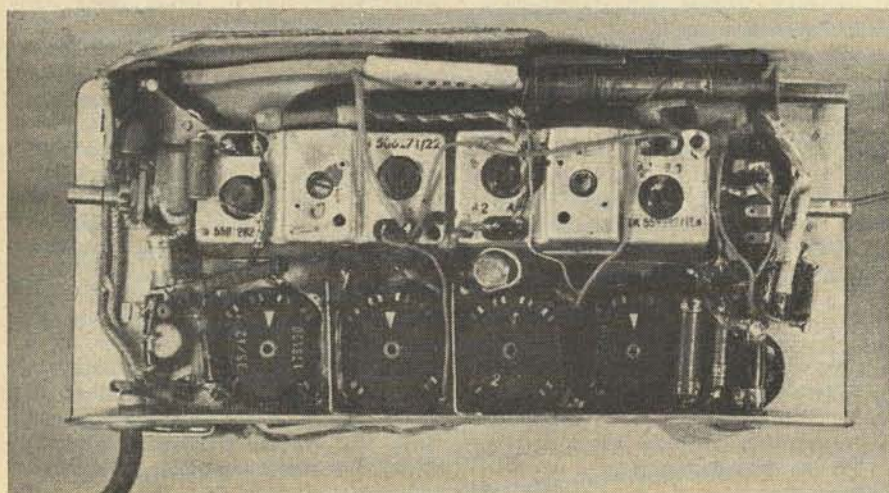
Pod kostrou jsou směstnány čtyři elektronky RV a oba mf filtry.

tuto práci dokončíme, přistoupíme ke sladování vstupního obvodu a oscilátoru. Neuvádíme zde návod, protože se sladování úplně shoduje s již popsaným způsobem v RA 3/1946. Když je přístroj sladěn, nastavíme si ještě vhodnou šíři pásma dvěma vazebními kondensátorky v mf filtrech. Filtry se při tom nepatrně rozladí, proto je s pomocí p.v. znovu doladíme.

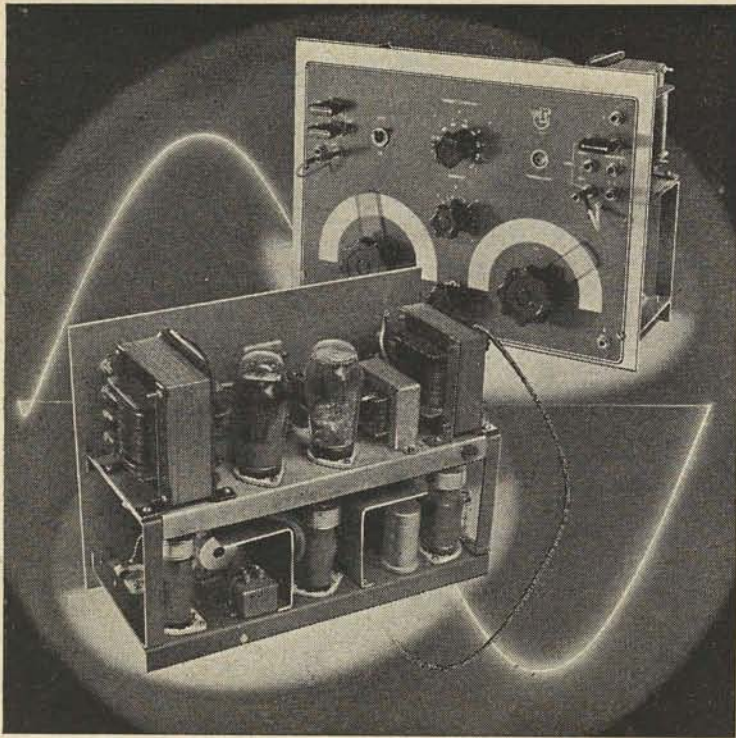
Věříme, že každý pracovník s úspěchem překoná i tuto práci a ztratí při zdárném výsledku strach ze stavby superhetů. Na tento superhet pak jistě zachytí ve dne mimo československé stanice nějaké cizí, a večer pak „celou Evropu“. Dobře pracuje rozsah krátkých vln, kde zachytíme v překvapivé síle i velmi vzdálené vysilače.

#### Kopírovaný „HROCH“

Touhou všech krátkovlnných amatérů byl populární komunikační přijímač National HRO, stručně zvaný hroch. O jeho dokonalosti jsme se mohli přesvědčit za války, kdy Němci dali příkaz firmě Körting, aby vyrobila přesné kopie těchto přijímačů pro wehrmacht. Jmenovaný podnik šel v důsledném kopírování tak daleko, že si objednal i šroubky se stejnými hlavami, jakých používají Američané; a přece bylo možno na první poslech rozeznat kopii od originálu. — Také americká armáda používala těchto přijímačů v polní a letecké službě. Zde vadilo použité přepínání rozsahů (výměnnými cívkami zásuvkové soustavy). Proto vytvořil výrobce nový vzor, ve kterém umístil cívky a příslušné doladovací a rozestřací kondensátory do samostatných příhrádek, jakési hliníkové zásuvky. Zásuvka je uložena pořízdně na broušených kolejničkách nad soustavou kontaktních per. Knoflíkem vlnového přepínače posune se souprava cívek příslušného rozsahu nad kontaktní péra a zařadí se stejně jako při zasunutí cívek výměnných. — Stupnice přístroje má stejný osvědčený náhon jako původní model, je však s přesností 0,5 % (!) cejchována přímo v kc/s a Mc/s. Tento dokonalý model byl nyní uveden na trhu pod označením NC-2-40 D a naši šťastní američtí kolegové si jej mohou koupit za „pouhých“ 420 dolarů, t. j. 21 000 Kčs. -rn-





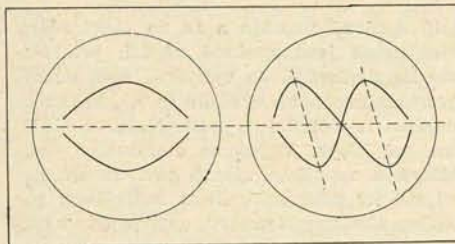


## ZÁZNĚJOVÝ TÓNOVÝ GENERÁTOR 25-16 000 c/s

**Účel.** Podobně jako potřebujeme ke zkoušení vř části přijímačů zdroj vř signálu, laditelný na běžné kmitočty a řiditelný na taková napětí, jaká se asi vyskytují při použití přijímače, používáme pro zkoušení kmitočtové charakteristiky, zisku (zesílení) a výkonu nf zesilovačů tónového generátoru, jenž dodává čistě sinusové napětí, řiditelné v rozsahu několika voltů do zlomku milivoltu a s kmitočtem nastavitelným v celém používaném tónovém rozsahu, na př. 25 až 15 000 cyklů za vt. Je zapotřebí, aby nastavenou velikost napětí bylo lze zjistit přímo z přístroje s přesností, která postačí pro běžná měření, dále aby napětí nezáviselo příliš na napětí sítě a na kmitočtu (přímá charakteristika kmitočtová v používaném rozsahu), a zejména aby nastavený kmitočet byl dostatečně stálý a známý.

Tónový generátor je možné sestavit na trojí podstatě. Nejprostší je použití oscilujícího obvodu, tak jako u pomocného vysilače, ovšemže pro nízké kmitočty. Takto je možné dosáhnouti napětí dostatečně blízkého sinusovému i stálého kmitočtu, nelze je však plynule ladit po větším rozsahu než asi 1:3, a to ještě obtížně, neboť běžně nemáme kondensátory o velké kapacitě s poměrem počáteční a konečné kapacity větším než 1:10. Proto se tohoto způsobu nepoužívá pro generátory laditelné, nýbrž jen pro jediný kmitočet (elektronkové bzučáky), a to ještě nepříliš často, neboť není snadné vytvořit hodnotný obvod, kmitající na nízkých kmitočtech.

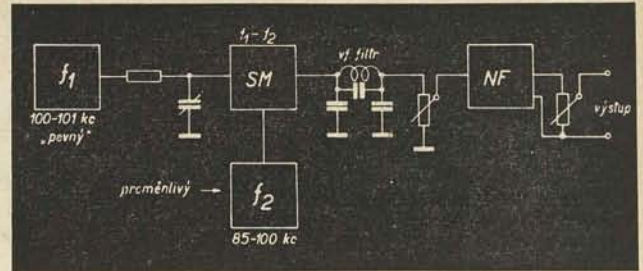
Druhý způsob je použití zpětné vazby přes obvod R-C s kmitočtovou závislostí takovou, aby při žádaném kmitočtu nastala zpětná vazba pozitivní, při ostatních buď byla zpětná vazba volná, nebo sice těsná, ale negativní. To je podstata generátorů s obvodem z odporů a kondensátorů, jejichž zástupce jsme popsali v RA č. 3, roč. 1942. Jejich výhodou je, že kmi-



točet závisí téměř jen na odprech a kapacitách, a to nepřímo úměrně, takže nahodilé změny — obvykle malé — jaké u těchto součástí mohou nastat vlivem teploty, stárnutím a pod., mají za následek podobně malou změnu kmitočtu. Protože R nebo C je možné měnit v rozsahu 1:10, lze na této podstatě sestavit generátor s plynulými rozsahy stejně velikými, takže potřebný rozsah 15 až 15 000 c/s je možno rozdělit na tři dekády, po případě s mírným přesahem.

Třetí způsob úpravy tónového generátoru využívá křížení čili interference dvou kmitočtů. Spojíme-li vhodným způsobem (na př. ve směšovací hexodě, nebo v obvodu s usměrňovači) dva signály o kmitočtu  $f_1$  a  $f_2$ , můžeme z výstupu vyfiltrovat záznejový kmitočet  $f_1 - f_2$ . Je-li jeden z kmitočtů neproměnný a druhý laditelný od  $f_2 = f_1$  do  $f_1 - 15 000$  c/s, získáme v jediném, plynule nastavitelném rozsahu kmitočty 0 až 15 000 c/s podle potřeby i více, tedy souvislý rozsah, jakého jiným způsobem nemůžeme dosáhnout.

**Popis zapojení našeho přístroje.** Volme pevný kmitočet 100 000 c/s a žádejme rozsah 15 000 c/s. Buď se tedy měnlivý oscilátor ladit od 100 000 do 85 000 c/s, poměr obou je 0,85, poměr počáteční a konečné kapacity ladicí buď druhá mocnina, t. j. 0,72. Protože k ladění použijeme kondensátoru, musí se kapacita měnit na př. od



**Podstata, popis činnosti a vyzkoušený návod ke stavbě cenného přístroje pro zkoušení a návrhy vř zesilovačů**

Nahoře blokové schéma s důležitými prvky. — Vlevo dva pohledy na hotový přístroj. — Dole znázornění „rybičky“ na oscilogramu, a deformace na nejnížších kmitočtech vlivem strhování.

720 do 1000 pF, tedy proměnná část 280 a pevná 720 pikofaradů. Takové kondensátory nejsou běžné, a použijeme-li laditelné kapacity 500 pF, stačí zvětšit v témž poměru část pevnou, t. j. na 1150 pF. Předpokládáme-li, že kapacita cívek, spojů a po případě trimrů dosáhne 50 pF, a chceme-li mít zaručen malý přesah přes žádaných 15 000 c/s, vyjde pevný kondensátor oscilátoru 1100 pF ( $C_1, C_6$ ).

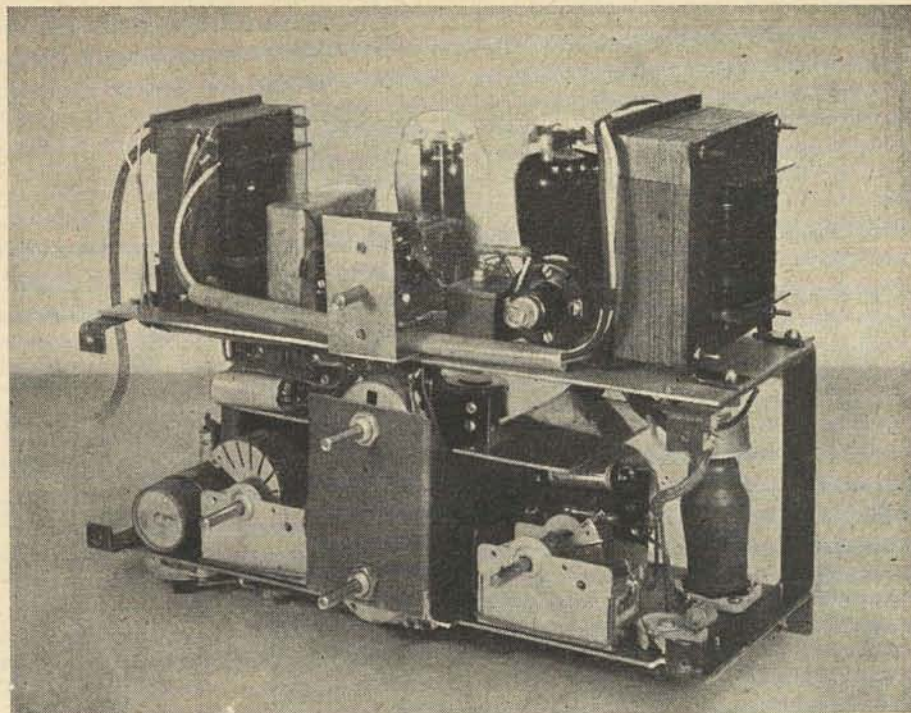
**Vlivy na stálost nastaveného kmitočtu.** Představme si, že máme nastaven kmitočet 100 c/s. V tom případě pracuje pevný oscilátor na 100 000 c/s, druhý na 99 900 c/s. Změní-li se kmitočet jednoho oscilátoru na př. o pouhou desetinu procenta, t. j. ze 100 kc jen o 100 c/s (to se může snadno stát na př. oteplením, při němž se některý z ladicích prvků změní o 0,2 procenta), nebude již rozdílový kmitočet 100 c/s, jak jsme jej chtěli, nýbrž 200 c/s (anebo 0 c/s). Vidíme zde závažnou slabinu záznejového generátoru: poměrně malé odchylky míšených signálů zavlní podstatnou odchylku kmitočtu rozdílového. To je typický případ, kdy hledaná veličina je dána malým rozdílem velikých hodnot. Aby pak byl záznejový generátor dostatečně přesný, je nutné, aby míšené signály co možná přesně udržovaly kmitočty, a pokud se vlivem provozních okolností mění, aby se měnily souhlasně ve stejném měřítku. Je pravděpodobné, že obvody, složené z podobných částí a podobně zapojené, budou se měnit souhlasně. Aby se měnily aspoň přibližně ve stejném měřítku, musíme je upravit elektricky i geometricky podobně, a umístit je tak, aby měly přibližně stejnou a pokud možná málo kolísavou teplotu. Toho by bylo dosaženo, kdybychom mohli členy rezonančních obvodů dát co možná těsně k sobě. To však neschůžeme učinit z důvodů tak zv. strhávání, o nichž uslyšíme později. Proto musíme umístit obvody pokud možná souměrně od zdrojů tepla v přístroji, a tam, kde je toto teplo pokud možná malé. V našem přístroji se to stalo uložením oscilátorů do dolních koutů přístroje, kam je nassáván přirozeným oběhem chladný vzduch, a pokud možná souměrnou úpravou. Ukázalo se, že výsledky jsou na přístroj amatérský velmi dobré: Krátce po zapnutí se nulové záznejje udrží řadu minut.

**Nežádané synchronování (strhávání) oscilátorů.** Abychom získali rozdílový signál, je nutné napětí z obou oscilátorů vázat. Pak ovšem nemůžeme úplně vyloučit to, aby jeden nepůsobil na druhý, a protože potřebujeme jako nejmenší kmito-



čet na př. 25 c/s, bude při něm rozdíl kmitočtů pouhých 25/1000 procenta. Přimět dva generátory, aby pracovaly s malým kmitočtovým rozdílem není snadné, zejména protože pro správný chod je nezbytné, aby se vzájemně podstatně neovlivňovaly ani při rozdílu 1 c/s. Oscilátory se totiž snaží vzájemně se synchronizovat, a to se jeví pilovitým skreslením výstupního nf signálu (viz obrázek), zejména při malých kmitočtech. Abychom tento zjev omezili na snesitelnou míru, musí být oscilátory vzájemně odděleny tak, aby jejich energie nevyzařovala až do oblasti druhého. Protože ladící kapacita je značná — uvedli jsme, že kolísá mezi 1150 až 1650 pF — a protože kmitočtet 100 kc je poměrně malý, není velké nebezpečí vazby kapacitní. Zato je v obvodech poměrně značný vf proud a magn. pole, které na př. v našem případě způsobilo vazbu, snadno zjistitelnou osciloskopem i na vzdálenost asi 25 cm, přestože je v okolí cívek na pohled nadbytek stínicího kovu. Dostí dlouho jsme se marně snažili odstranit strhávání, jež se jevílo zmíněnou pilovou deformací nízkých kmitočtů, a hlavně šukavým průběhem napětí při kmitočtu řádu 1 c/s, až se ukázalo, že stačí umístit cívky oscilátorů do krytů. V našem případě jsme se pro úsporu předělávání spokojili s krytem na  $L_1 + L_2$  („pevný“ oscilátor), neboť tento obvod je děličem  $C_4 - C_3 + C_2$  nastaven na volnou vazbu, a je proto na strhávání choulostivější. Doporučujeme však stínit obě cívky.

**Podmínky sinusového tvaru křivky napětí.** Významná je otázka vyšších harmonických. Pro zkoušení a měřicí účely je nezbytné, aby výstupní napětí nemělo podstatné skreslení, jež by se přidávalo ke skreslení měřeného přístroje a kazilo výsledky měření. Aby toho bylo dosaženo, musí předně tónová část nf části generátoru pracovat s malým skreslením, t. j.



také s poměrně malým výkonem. V našem přístroji lze odebrat z koncového stupně s běžnou devatiwattovou elektronkou EL3 asi 15 V na 1000 ohmech, t. j. 0,23 W, při čemž je skreslení řádu desítky procenta. Přitom je nutné použít značné záporné zpětné vazby, která v zejména při nižších kmitočtech opravila průběh kmitočtový, zmenšila výstupní odpor koncové elektronky (vazba napěťová).

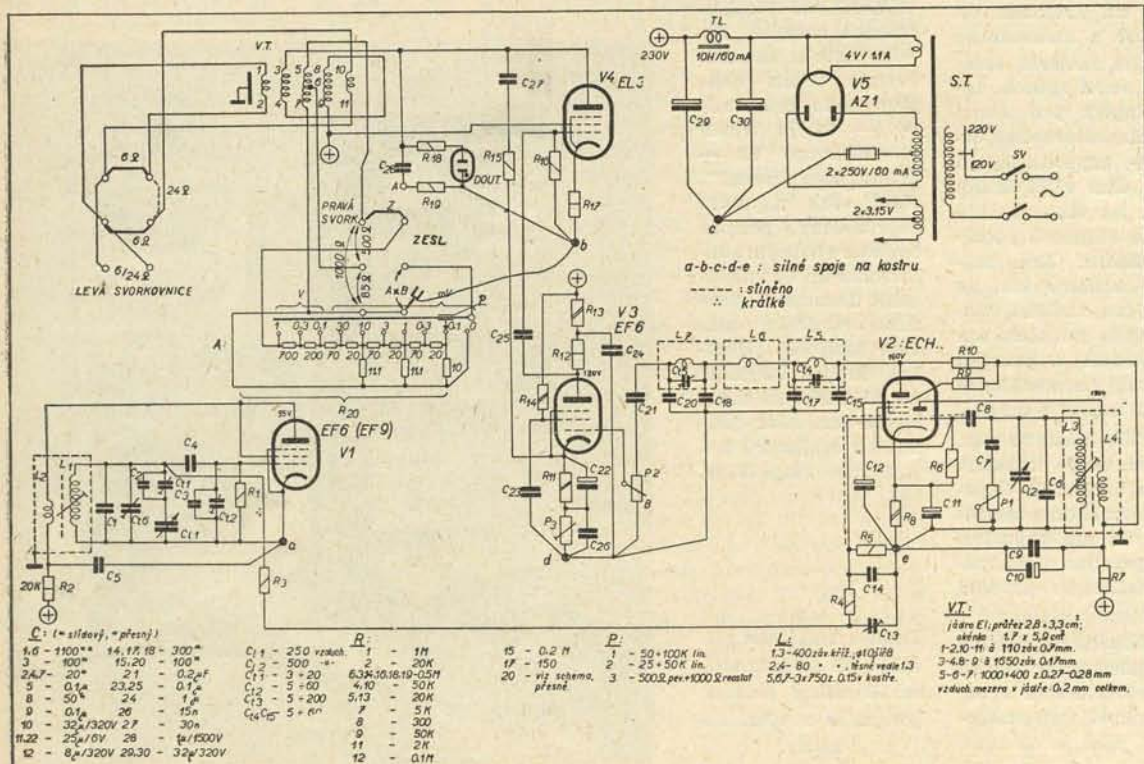
Je však ještě další možnost vzniku skreslení, a to přímo v záznamové podstatě generátoru. Předpokládáme, že vf oscilátor nevyrobí harmonické napětí o kmitočtech  $f_1$  a  $f_2$ , nýbrž napětí skreslená, složená ze základní a vyšších harmonických, tedy  $f_1, 2f_1, 3f_1$  atd., a  $f_2, 2f_2,$

$3f_2$  atd. Protože samotné směšování v he-xodě není proces selektivní, t. j. nečiní rozdílů v kmitočtech, dostaneme v tomto případě jako výstupní signál  $f_1 - f_2, 2f_1 - 2f_2, 3f_1 - 3f_2$  atd. Vedle toho ovšem rozdílové a součtové kmitočty všech možných kombinací mezi všemi složkami kmitočtovými, které jsou však dostatečně odlehle od žádaného kmitočtového rozsahu tónového. Místo  $2f_1 - 2f_2$  můžeme však psát

$$2(f_1 - f_2)$$

Protože  $(f_1 - f_2)$  je tónový kmitočet, který náš generátor vyrábí, je vidět, že z vyšších harmonických složek směšovaných vf signálů vzniknou zcela podle zákona vyšší harmonické signály tónového.

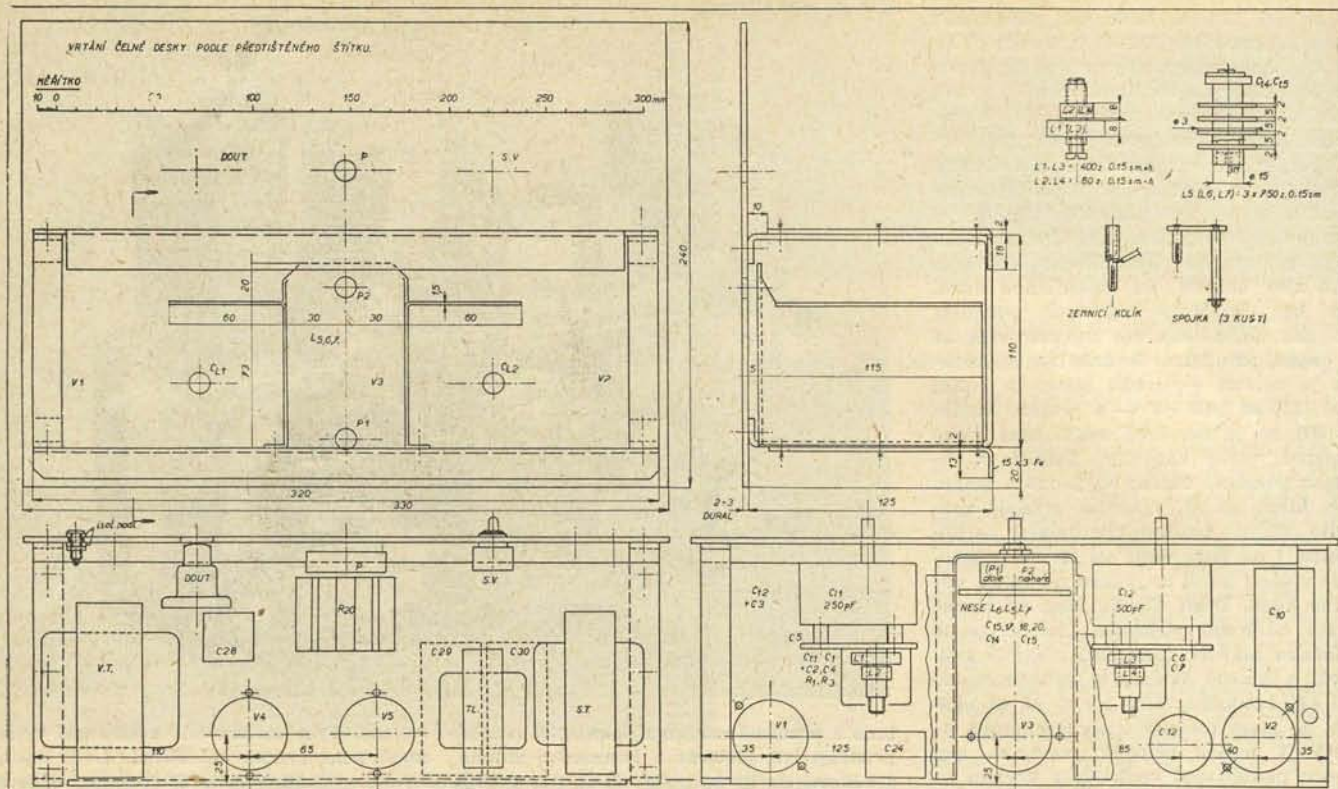
Ty ovšem nemůžeme potřebovat. Abychom se jich zbavili, stačí, aby aspoň jeden generátor přispíval na směšování napětím čistě sinusovým. K tomu zde jsou prostředky. Především odebíráme pro



Na snímku nahoře: Přístroj bez čelní desky, pohled ze strany řídicích orgánů, obě „poschodí“ spojena. Příslušné řídicí součástky jsou označeny na výkresu kostry.

Zapojení tónového generátoru s vepsanými hodnotami součástí. Otisk výkresu formátu A2 lze koupit za 18 Kčs v red. t. l. Spolu s ním lze objednat papírový negativní štítek (viz titulní obrázek) s předtištěným popisem za 20 Kčs.





směšování napětí pokud možno přímo z rezonančních obvodů, kde se vyšší harmonické jen obtížně mohou vyvinout, neboť pro ně mají tyto obvody odpor podstatně menší než pro kmitočet základní. Aby to bylo splněno, hledíme použít obvodů pokud možná jakostních, s velikým činitelem  $Q$ . Za druhé nastavíme jeden z generátorů tak, aby právě začal oscilovat, aby tedy vazba byla právě jen tak těsná, kolik je zapotřebí ke vzniku oscilací. To se nesmí stát vzdalováním zpětnovazebního vinutí, neboť vazba musí zůstat těsná, aby nevzniklo fázové posunutí. Bylo by lze odvíjet závitů na vazebním vinutí. To je však obtížné a znemožňuje přizpůsobit se vlastnostem zestárlé elektronky. Tyto nedostatky nemá způsob, vyznačený v zapojení. Napětí pro řídicí mřížku odebíráme z kondensátorového děliče  $C4$  a  $C3 + Ct2 +$  kapacita spojů k mřížce a její vlastní. Čím větší druhý člen, tím volnější vazba, jež však zůstává fázově čistá, a je snadno říditelná použijeme-li dolaď. kondensátoru. Jím můžeme nastavit „pevný“ oscilátor tak, že kmitý právě nasadí a jsou stabilní, nezávisí příliš na přípustných změnách napájecího napětí. Pak je napětí z pevného oscilátoru dostatečně prosté harmonických a dostáváme výstupní  $nf$  napětí sinusové.

Zestárne-li elektronka  $V1$ , může se stát, že pevný oscilátor, nastavený kriticky, vysadí oscilace. Pak stačí zmenšit kapacitu  $Ct2$ . Protože se tím poněkud pozmění celková ladící kapacita, na níž kapacitní dělič také participuje, opravíme ji na původní hodnotu, resp. dosáhneme původní stupnice trimrem  $Ct6$ .

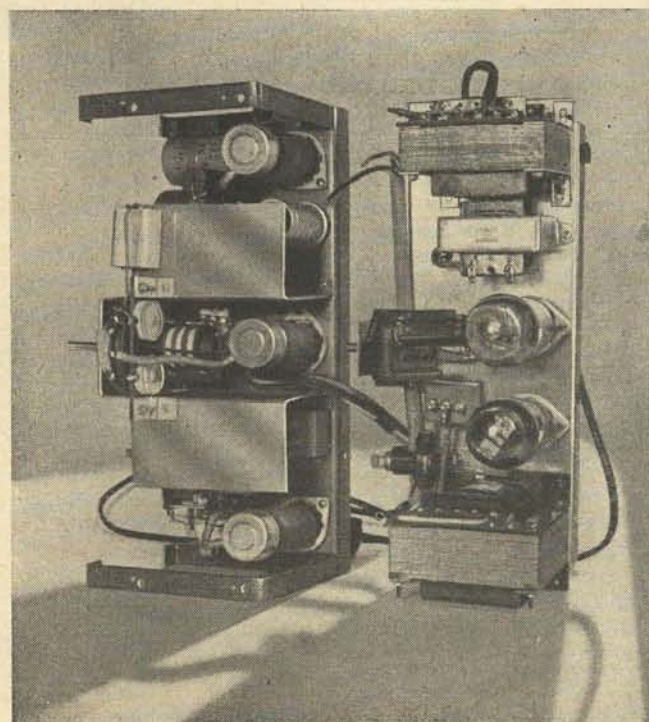
Dále zmenší podíl vyšších harmonických kmitočetově závislý zeslabovač z odporů  $R3$  a  $R4$ , a kondensátory  $Ct3$  a  $C14$ . Tento obvod jednak zmenšuje napětí pro směšování z hodnoty asi 10 V, jaká je na reso-

Výkres kostry tónového generátoru s vyznačenými hlavními rozměry a postavením důležitých součástek. Otisk výkresu ve skutečné velikosti prodává redakce t. 1. za 25 Kčs. — Otisk schématu, výkresu kostry a štítek při současné objednávce za 55 Kčs.

nančním obvodu, na potřebnou hodnotu hodnotu řádu desetin voltu, a protože  $Ct3$  je nastavitelný, můžeme jím řídit velikost  $nf$  signálu tak, abychom na výstupu generátoru měli na 1000 ohmech žádaných 15 V. V případě potřeby můžeme však napětí zvětšit až asi na 35 V při skreslení asi 1 %.

**Rozdělení kmitočetových rozsahů.** Pověšili jste si, že označujeme jeden oscilátor jako proměnlivý — to je trioda v elektronce  $V2$  — druhý jako „pevný“. Není však naprosto neproměnlivý, protože bychom s běžným kondensátorem  $C12$  nedosáhli dostatečně jemného rozdělení nižších kmitočetů. Uvažme, že pro kmitočet 10 až 1000 c/s změnění se kmitočet jednoho z oscilátorů o 1 promille, resp. 1 %, a tedy příslušný ladící element o dvojnásobnou hodnotu. Je-li však laděno kapacitou, a její nejmenší hodnota je 1100 pikofaradů, je pro 100 c/s zapotřebí změnit kapacitu o 2,2 pF, pro 1000 pF o 22 pF, zatím co změna pro 15 000 c je již asi 500 pikofaradů. Kdybychom pak žádali na jediné stupnici aspoň přibližně rovnoměrnou stupnici oktáv, t. j. logaritmickou stupnici kmitočetů, měl by být kmitočet 1000 c/s asi uprostřed stupnice, příslušelo by mu však asi 480 pF. To je kondensátor s velmi nezvyklým průběhem kapacity a tvarem desek, jaký běžně nemáme, a vý-

Dolní a horní část přístroje při pohledu shora. Rozdělení součástí porovnejte s výkresem kostry.





roba není snadná. Proto má generátor dva oscilátory, jeden se mění od 100 000 do 85 000 c/s a jmenujeme jej proměnlivý (viz dříve). Ten dává stupnici použitelnou asi od 500 c/s do 15 kc/s. Druhý oscilátor se mění od 100 000 do 101 000, tedy méně, a to je oscilátor se stupnicí 0 až 1000 c/s, použitelnou asi od 20 c/s. Není tedy pevný doslova; proto ty úvozky.

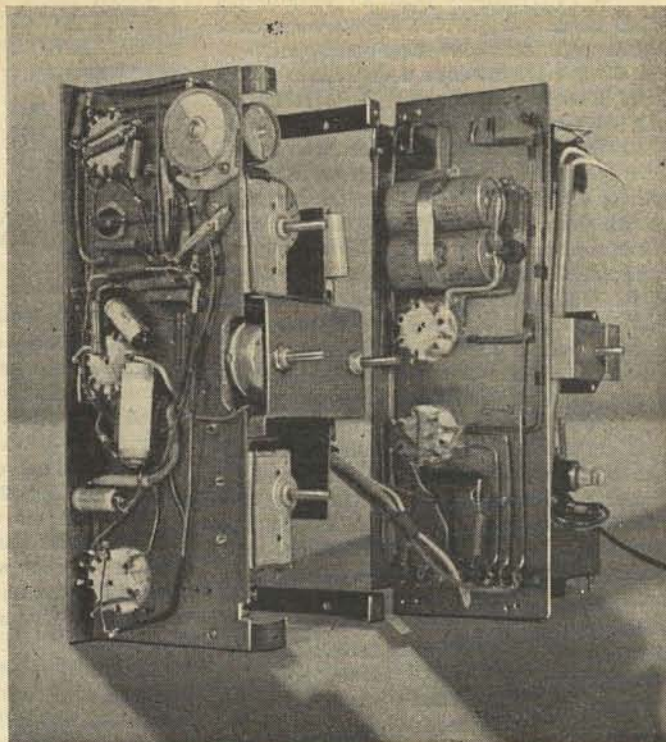
U „pevného“ se však ladicí kapacita mění jen o 22 pF, a tedy vlastnosti obvodu i relativně kmitočty jen nepatrně. Proto zde smíme upravit zpětnou vazbu kritickou. U proměnlivého oscilátoru kolísá již kmitočet i ladicí kapacita značněji, a proto tam nemůžeme volit vazbu těsně na okraji vzniku oscilací, neboť by napětí značně kolísalo. Na štěstí může zde být vazba tak těsná, že se uplatní regulační vliv mřížkového odporu, který při větších napětích vytvoří diodovým usměrněním na řídicí mřížce větší záporné napětí a tím zmenší strmost. Je to jakási automatika, která jediná zaručuje stálou velikost napětí vř a tím i stálost napětí nř při nastavování kmitočtu.

V témž obvodu máme dolaďovací prvek z kondensátoru C7 a reostatu P1, jimiž můžeme v malých mezích měnit kmitočet a nastavit nulové záznamy při počátku práce.

**Vyloučení vř kmitočtu.** Na odporu R10, který je pracovním hexodý V2, chceme tedy dostávat čistě sinusové a na kmitočtu nezávislé nř napětí. První podmínku splníme snadno, kmitočtová závislost však zůstane a pokud je v nesitelných mezích, dá se vyrovnat úpravou nř části. Na anodě hexodý V2 není však jen napětí nř, nýbrž jednak silné napětí z proměnlivého oscilátoru, tedy s rozsahem 100 až 85 kc/s, dále napětí z „pevného“ oscilátoru, které je však malé, a konečně součtové napětí, které má okrouhle kmitočet 200 kc/s. Napětí proměnlivého oscilátoru je několikrát větší než napětí nř a musíme je odstranit, aby nepřetěžovalo následující elektronku V3 a aby nepronikalo až do výstupu. To se děje cívkovým filtrem z L5, L6 a L7 a kondensátorů C15, 17, 18 a 20. Paralelními kondensátory Ct4 a Ct5 proměníme však tento obvod v pásmový filtr, nastavený na rozsah 100 až 85 kc, takže za filtrem je vř zbytek nepatrný, obvykle značně menší než desetina nř napětí. Poznámé to na osciloskopu. Na neštěstí vyžaduje filtr poměrně značné kapacity C15, 17, 18, 20, které ovlivní i přes poměrně malé odpory R10 a P2 kmitočtovou charakteristiku pro nř napětí. Pokles u 15 000 c/s je asi 4 dB a dá se vyrovnat úpravou zpětné vazby, protože průběh křivky je poměrně povlovňný, jako ostatně vždy u obvodu RC.

Následující stupně jsou již jen pro tónové kmitočty, ovšemže s charakteristikou pokud možná lineární. V3 je vř pentoda jako zesilovač napětí s pracovním odporem R12 a zvětšenou filtrační proti ostatním stupňům, za ním je odporově vázaný jednoduchý stupeň koncový s obvyklou pentodou. V jejím anodovém obvodu je výstupní transformátor VT zvláštní úpravy, o němž se dále zmíníme, Z anody V4 jde napětí vř vazba přes kondensátor C27 a odpor R15 na katodový odpor R11 + P3, v němž část R11 je blokována ellyt. kondensátorem C22, a tím z činnosti

Obě části přístroje při pohledu zdola. Velký keramický trimr vpravo nahoře je Ct.



prakticky vyloučena, nastavitelná část P3 je blokována jen pro vysoké kmitočty poměrně malým kondensátorem C26. Kmitočtové vlastnosti tohoto obvodu zpětné vazby snadno rozebereme: kapacita C27 má při malých kmitočtech jalový odpor, srovnatelný s odporem R15, takže zpětná vazba je tu slabší a zisk obou stupňů větší. Tím vyrovnáme pokles nehlubších kmitočtů, zaviněných nedostatečnou indukčností primáru výstupního transformátoru VT. Naopak kondensátor C26 omezuje vazbu a zvětšuje zisk při vyšších kmitočtech, a tím vyrovnává pokles, působený příčnými kondensátory vř filtru. Hodnoty těchto součástek je leckdy nutno upravit podle kontroly hotového generátoru, neboť různé součástky mohou tu mít vliv. Z téhož důvodu je tu P3, neboť změny, působené rozdílnými hodnotami C26, někdy nestačí.

#### STAVBA.

**Pevný oscilátor** má tedy mít ladicí kapacitu 1125 až 1150 pF, při čemž větší hodnota má spolu s cívkou dávat 100 kc/s. Z toho vyjde známým výpočtem indukčnost  $L1 = 2250 \mu\text{H}$ . Této hodnoty dosahuje vzduchová cívka 400 závitů, navinutá křížově v šíři 8 mm na kostru o průměru 10 mm z drátu 0,15 mm, izolovaného smaltem a hedvábím, a dolaďovaná železovým šroubkem M7 x 12 mm nebo pod. Je možné také použít uzavřeného železového jádra a odlišného počtu závitů, při čemž patrně dosáhneme většího činitele jakosti a menšího rozptylu. Vazební vinutí má 80 závitů (vždy zhruba pětinu z L1).

Proměnlivý oscilátor má shodnou a z uvedených důvodů pokud možná podobnou (materiálově, geometricky i elektricky) dvojici cívek L3, 4. Malé odchylky, pokud si je vinutí rozdílly v kondensátorech, spojích atd. vyrovnáme dolaďovacími železovým šroubkem. Kondensátory C1 a C6 volme pokud možná přesné, složíme je po případě ze dvou paralelních, a hledíme mít odchylku pokud možná malou.

Abychom mohli „pevný“ oscilátor ladit v žádaném rozsahu 100 až 101 kc, a současně dosáhl vhodného rozšíření oblasti nejmenších kmitočtů, použijeme kondensátoru zmenšené kapacity 250 pF, který stejně jako druhý o kapacitě 500 pF, nám dodala firma Iron. Lze použít i jiných dobrých vzduch. kondensátorů. Kondensátor 250 pF je v seri s nastavitelnou kapacitou, říditelnou v okolí asi 30 pF.

Pak je možné sestavit celkovou přidanou kapacitu v mezích o rozdílu potřebných 22 pF, a tím dosáhnout rozsahu 1000 kc na pevném oscilátoru. Odpor R2 s kondensátorem C5 oddělují obvod pevného oscilátoru od druhého, aby tedy nemohlo nastat nežádáné synchronování.

V obvodu V2 nacházíme mohutné oddělovací kondensátory v obvodu stínící mřížky i anody. Ukázaly se tu nezbytnými, zejména pro vyloučení zbytkového napětí z napájecího proudu.

**Vř filtr** je složen ze stejných indukčností asi 0,07 henry, které jsme navinuli jako vzduchové na kostru podle výkresu s vyzkoušeným počtem závitů. Při návodu k uvedení do chodu se ještě zmíníme, jak nastavit trimry, zařazené paralelně k L5 a L7. Sami jsme použili jen L6 stíněné, bylo by však účelné stínit cívky všechny, aby jejich pole na sebe nemohla působit. Proto jsme to ve schématu tak vyznačili v přesvědčení, že se tím značně usnadní vyvážení tohoto filtru.

**Výstupní obvod koncového stupně** má transformátor dosti značných rozměrů; je to nezbytné pro neskreslený přenos nejmenších kmitočtů (pod 50 c/s). Má dva sekundáry: vinutí 5-6-7 má převod takový, aby dávalo přízpůsobení pro zatěžovací odpor 1000 ohmů a je na ně připojen stupňový zesilovač se stupni 1, 0,3, 0,1 atd. až do 0,0001. Hodnoty příslušných odporů R20 jsou ve schématu a na jejich přesnosti závisí přesnost děliče. Hledíme je získat s odchylkou menší než 5 %; hodnoty pod 100  $\Omega$  vyrobíme drátové, vinuté na pásek a ze slabého odporového drátu, aby délka a tím i indukčnost nebyly přílišné. Tento zesilovač připínáme zařazením spojky Z, vyznačené ve schématu.

**Výstupní napětí; regulace.** Pro zkoušení nř části přijímačů a zesilovačů potřebujeme napětí fideletné od zlomku milivoltu do několika voltů. Tohoto širokého rozsahu dosahujeme souhrou obou regulátorů: ply-

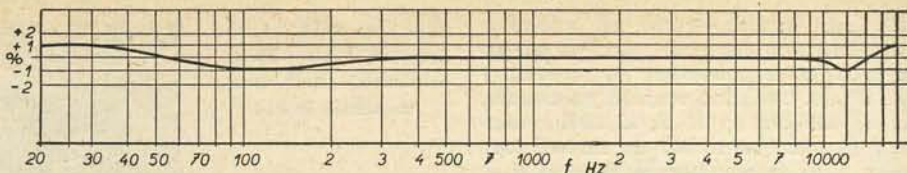


nulého P2 (značeno jako B) se stupnicí 0 až 15, kterým řídíme napětí na mřížce V3, a logaritmického stupňového s přepínačem p (ve schématu a na štítku značen také jako A). Násobením údajů nastavení A×B dostaneme výstupní napětí na svorkách A×B zeslabovače za předpokladu, že výstupní napětí nastavíme při A a B naplněno právě na 15 V. Stane se to, jak jsme uvedli, trimrem Ct3, při současně kontrole voltmetrem s malou spotřebou na výstupních svorkách. Předpokladem je dostatečně lineární průběh odporu na P2, což je přesněji splněno jen u drátových potenciometrů, které jsou, bohužel, v použitelných hodnotách 30 až 50 kΩ, vzácné.

Pro napájení můstku, zkoušení reproduktoru a pro připojování spotřebičů, kde je zapotřebí i jisté energie, nikoliv pouhého napětí, odpojme zeslabovač a můžeme pak na vývody 5-7 připojit spotřebič o odporu 1000 ohmů, na 5-6 500 ohmů, na 6-7 85 ohmů. Pro zcela malé odpory máme tu vinutí 1-2 a 10-11, které mají přesně stejný počet závitů a jsou, jak je vyznačeno ve schématu, vně ostatních vinutí VT. Spojením paralelním dostáváme přizpůsobení 6 ohmů, spojením do serie 24 ohmy. Tato úprava je po našich zkušenostech nejsnazší, ač má menší počet možných kombinací než transformátor s odbočkami: všechna vinutí mají proti primáru poměrně malý rozptyl a tedy přímou kmitočtovou charakteristiku, a transformátor nevyjde příliš veliký, jako kdybychom měli za úkol vybavit jej řadou přizpůsobovacích možností při zachování stále účinnosti transformátoru odbočkovým přepínáním. Tato sekundární vinutí mohou být uzemněna zasunutím kolíčku, spojeného s kostrou a nulovým vodičem generátoru, nebo neuzemněna, jak to je výhodné u můstku nebo když potřebujeme napětí souměrná vůči zemi, kdy si můžeme vytvořit střed umělý (při spojení na 24 Ω můžeme uzemnit střed mezi vinutími, spojených za sebou). Všechny tyto obory přizpůsobení jsou řízeny regulátorem P2; napětí na nich vypočteme v poměru ke stupnici B násobením druhou odmocninou z poměru odporů.

Pro zkoušení velkých koncových stupňů potřebujeme někdy napětí větší než dosažitelných 35 V na 1000 ohmech (což se stane zmenšením kapacity Ct3). Proto máme přes isolační kondensátor 1 μF vyvedenu přímo anodu koncové elektronky, z níž získáváme napětí 2,65krát větší než na 1000 ohmech, t. j. zhruba 40 V obvykle a až 100 V při zvětšeném výkonu a skreslení. Toto napětí má ovšem vždy jeden pól na kostře, a kdybychom je potřebovali souměrné, museli bychom použít dalšího transformátoru mimo generátor. Odpor R19 svádí event. náboj kondensátoru na kostru.

**Kontrola a nastavení stupnice.** Ani po splnění všech předpokladů nepodaří se vyrobit generátor tak, aby držel absolutní hodnotu kmitočtu. Proto je nutno postarat se o možnost kontroly některého typického bodu stupnice, a to je v našem případě nulový kmitočet. Jemně doladování proměnlivého oscilátoru obvodem C7-P1 jsme již uvedli, a nulové záznamy dobře kontroluje doutnavka, zapojená přes ochranný odpor R18 mezi anodu koncové elektronky a zemi. Je to způsob, který



Kmitočtová charakteristika tónového generátoru podle návodu, nakreslená ve zvětšeném měřítku odchylek.

jsem vyzkoušeli již dříve, a dobře nahradí na př. magické oko.

Napájecí část má *síťový transformátor* s dvojcenným usměrněním a pokud možná bohatě vyměřený filtr s tlumivkou a kondensátory. Jinak nemá zvláštností. Hodnoty jsou ve schématu. — Budiž zde s vděčností potvrzeno, že pro popisovaný vzor vyrobila potřebné transformátory VT, ST a TL firma Orfeus ve Slaném, která je také dodá obchodníkům, u nichž si je mohou zájemci objednat. Příslušná data, uvedená ostatně pro „samozásobitele“, zcela přesně ve schématu, jmenovaná firma již má.

*Mechanickou úpravu přístroje* ukazují snímky a výkres kostry, z němž jsme také vyznačili označením podle schématu postavení hlavních součástek. (Ostatní jsou pokud možno účelně rozloženy v blízkosti elektronik nebo pod., s nimiž jsou spojeny). Kostra se skládá z čelné desky, na níž lze přilepit předtíštěný papírový štítek, a z dvoupatrové konstrukce, z plechu a pásků, vyznačené podrobně ve výkresu. Dole jsou obvody elektronik V1, V2 a V3. nahore koncový stupeň s V4, a síťová část s V5. Je tomu tak, protože tyto části jsou největší zdroje tepla, a to chceme udržet v horní části, kam se také stěhuje oteplený vzduch, a neovlivňuje ladicí obvody, na jejichž stálosti nám velmi záleží.

Ke spojování chceme připomenout, že tento přístroj vznikl u nás (po předchozích zkušenostech ne nepatrných) celých šest týdnů. Ztráty času a zkušenosti snažili jsme se vložit do tohoto návodu, zejména také úpravou schématu. Využijete jich nejlépe tak, že se vynasnažíte podle něho rozdělit součástky k příslušným elektronkám, živé spoje co možná zkrátit, pracovat ještě o třídu důkladněji a pečlivěji než jinak (chyby se méně zkušenému prašpatně hledají), použít jen zaručených součástek, což není, bohužel, dnes totéž, jako použít součástek nových. Hlavně pak v ladicích obvodech veďte spoje pevně, tak, aby jejich změna polohy nemohla způsobit rozladění a tím nestálost kmitočtu, a použijte takových součástek, jež by zaručily dodržení téhož požadavku.

#### UVEDENÍ DO CHODU.

Ke zkoušení tohoto přístroje, a ostatně také k jeho účelnému používání, je nezbytno použít oscilografu s obrazovkou, dnes již nepříliš vzácného v amatérských dílnách. Postačí přístroj docela běžný, upravený jen pro tónové kmitočty a s citlivostí aspoň 0,1 V na 1 cm obrázku. Vyhoví (pro zkoušení tónového generátoru) přístroj, popsáný v loňském čísle 2, nebo starší náš výrobek, popsáný v 10. čísle, ročník 1940.

Začneme kontrolou napětí podle sche-

matu; při tom pozor na spotřebu voltmetru (uvedené hodnoty byly získány voltmetrem s 10 000 ohmy na volt). Poté zkusíme připojit oscilograf na mřížky V1 a V2. I když zesilovač oscilografu není upraven pro nezeslabený přenos kmitočtu 100 kc/s, přece se na stínítku objeví obraz vř napětí (pásek) na doklad, že oscilátory pracují. Zkusíme otáčet ladicími kondensátory, abychom se přesvědčili, zda nemají zkrat. Kdyby některý oscilátor nepracoval (u pevného ani po zmenšení Ct2), stačí zpravidla jen zaměnit přívody k vinutí zpětné vazby. Pak přejdeme s přívodem osciloskopu na běžec potenciometru P2. Tam už máme najít výrazné napětí nízkého měnitelného kmitočtu podle nastavení kondensátorů C11 a C12. První otevřeme skoro úplně a druhý zavřeme, a snažíme se dosáhnout nulových záznamů doladěním (protiběžnou změnou) železových jader cívek L1 a L2, při čemž P1 dáme do střední polohy, abychom mohli nulu opravit asi ve stejném rozsahu na obě strany.

Teď už můžeme kontrolovat tvar křivky nř napětí. Kdyby se ukázalo, že při kmitočtech větších dostáváme napětí zřetelně skreslené, což se na osciloskopu nejsnáze pozná při nastavení časové základny tak, abychom měli na stínítku síť sinusovek, které se vzájemně několikrát protínají, zkusme zvětšovat Ct2 tak dlouho, dokud to připouští stabilita oscilátoru. Nestačí-li rozsah Ct2, zvětšíme C3, ač hodnota 100 pF je vyzkoušena. Celková kapacita bývá okolo 120 pF. Ct3 ponecháme z počátku otevřený. Tímto způsobem nastavíme výstupní napětí za V2 dostatečně sinusové.

Poté přeladíme generátor na velmi malé kmitočty. Posuzujeme, zda i při nich je na stínítku osciloskopu věrná sinusovka. Kdybychom shledali, že je vlna napětí deformována do tvaru jednostranných pilových zubů, značí to strhávání oscilátorů, které se však při udržování uvedených zásad stěží může vyskytnout. Pak by bylo nutno hledat příčinu, což jsme v našem případě činili tak, že jsme vyřadili V1, na horní konec L1 připojili oscilograf s citlivostí asi 10 mV/cm a zjistili jsme poměrně značné napětí asi 0,1 V, když byly obvody oscilátoru vyladěny na týž kmitočet, t. j. když je generátor nastaven na malý nebo nulový kmitočet. Uvedli jsme už, že tuto nežádanou závislost vyléčilo stínění L1 + L2, doporučujeme však stínit oba ladicí obvody.

Sklon ke strkávání se také zřetelně jeví při záznamech v blízkosti nuly. Je-li generátor v pořádku, je kmitočet řádu 1 cykl za vt. sice skresleného průběhu, vcelku však plynulého. Je-li strhávání nepřijatelně veliké, jeví se to škvabvým průběhem (řfkali jsme mu „vzteklý“), a zejména tím, že nelze nastavit záznamy pomaleji než asi 2 c/s.

Předběžně si nastavíme rozsahy oscilá-



torů takto. Nastavíme nulu, rázový kmitočt časové základny oscilografu nastavíme na 100 c, t. j., když držíme přívod oscilografu v prstech, dostaneme na stínítku stojící „rybičku“ (viz obrázek). Pak kontrolujeme generátor při ladění C11: při rybičce bude vyrábět 50 c/s, při jedné stojící vlně 100 c, při dvou — 200 atd. a při 10 celých sinusovkách 1000 c. Synchronování osciloskopu volně slabé, aby časová základna nebyla ovlivňována měřeným kmitočtem. — Shledáme-li rozsah pevného oscilátoru příliš malý, t. j. nedostaneme-li se na celých 1000 c/s, zvětšíme kapacitu C11 a kontrolujeme znovu, až dosáhneme žádaného rozsahu.

Když máme takto zhruba ocejchován kmitočt pevného oscilátoru, nastavíme generátor opět na nulu (kontrolujeme na osciloskopu podle nulových záznamů), naladíme pevný osc. na 1000 c/s prve zjištěných, a časovou základnu osciloskopu na 2000 c/s, t. j. zase na stínítku bude „rybička“. Poté naladíme proměnlivý oscilátor a počítáme celé vlny: musíme jich najít nejméně sedm a ještě kousek rozsahu musí zůstat. Najdeme-li jich více, nastavíme nejprve nulu, a pak zvětšíme indukčnost L1 a L2 souběžným zašroubováním jadérek, abychom zmenšili  $f_1$  i  $f_2$ . Kdyby to nestačilo, zvětšíme malými přídavnými hodnotami C1 a C6. V opačném případě, kdyby tedy byl rozsah větší než 15 kc, postupujeme opačně.

**Nastavení v filtru.** Na stínítku osciloskopu jsme zatím měli s největší pravděpodobností sinusovku, kreslenou širokým páskem, v němž občas při ladění generátoru proskočí vlnky původního kmitočtu proměnlivého oscilátoru, na doklad toho, že je tu ještě značné napětí v f. (Kdybychom připojili osciloskop přes isolační kondensátor na anodu hexody V2, bylo by

v f napětí větší než nf.) Pokusíme se proto nastavit trimry Ct4 a Ct5 tak, aby se pásek zúžil a zůstal úzký, resp. změnil se v ostrou čáru. Podaří se to dosti snadno po několika zkouškách tak, že pásek je omezen na sotva zmatelné rozšíření po celém rozsahu generátoru.

**Zkouška kmitočtové charakteristiky za směšovací stupněm.** Projedeme celý rozsah kmitočtů kondensátorem C12 a pozorujeme, jak klesá nf napětí k větším kmitočtům (předpokladem je, že osciloskop má v rozsahu 15 kc charakteristiku přímou, což u doporučených a vůbec u běžných elektroakustických přístrojů je skoro samozřejmé). Načrtne si kmitočtovou charakteristiku, abychom mohli posoudit, zda korekce v následujících stupních nebudou muset být přílišné. Pokles o 5 dB u 15 kc je ještě přípustný, u kmitočtů malých musí charakteristika zůstat přímá.

**Zkouška s nf částí generátoru.** Osciloskop připojíme na vývody AXB, t. j. na zeslabovač, kde zejména záleží na lineární charakteristice, zapneme spojku Z, zeslabovač přepneme na největší napětí, t. j. přepínač p (A) do polohy 1 V, plynulý regulátor, potenciometr P2 (B) nastavíme tak, aby koncový stupeň nebyl přetížen, i když zatím budeme pracovat s odporným obvodem zpětné vazby. Teď se může stát, že se generátor rozhoupá pozitivní zpětnou vazbou při nehlubších kmitočtech, ač součástí ve schématu jsou již upraveny tak, aby toto nebezpečí nebylo velké. Dojde-li k němu přece při více vytočeném regulátoru P2, musíme se pokusit o zdokonalení dekuplace kondensátorem C10, C12, nebo v nouzi zmenšením zisku pro nehlubší kmitočty zmenšením kondensátoru C21. Tyto zákroky mají smysl jen v anodovém obvodu V2.

Poté kontrolujeme kmitočtovou charakteristiku po celém rozsahu, a provedeme úpravy C27 a C 26. Zvětšujeme-li první, ubývá nehlubších kmitočtů, a naopak, po případě si vypomůžeme nastavením P3, který je vestavěn uvnitř a nemusí být přístupný. Shledali jsme, že je snadné dosáhnout aspoň na vlnutí 5-6-7, t. j. na zeslabovači, odchylky menší než 2 %, a věříme, že se to podaří i našim čtenářům. Tak malé odchylky nepoznáme ovšem již na osciloskopu, a ke kontrole se hodí buď elektronkový, nebo na kmitočtu nezávislý ventilový voltmetr, připojený paralelně k osciloskopu na výstup generátoru.

Konečně přezkoušíme kmitočtovou charakteristiku sek. vlnutí nízkohmových. Mívá zpravidla poněkud jiný průběh než předchozí, s rozdíly snesitelně malými. Zbývá přezkoušet správnost připojení vývodů VT, a správnost hodnot v odporech zeslabovače A, což jde zhruba podle obrázku na osciloskopu.

**Cejchování.** V předchozích pracích jsme kmitočtové stupnice generátoru ocejchovali jen zhruba, zejména protože bylo lze očekávat ještě malé opravy při eventuálních zákrcích v oscilátoru atd. Provedeme proto cejchování znovu, při čemž rozsah do 1000 c/s (kondensátor C11 = 250 pikofaradů) můžeme s dostatečnou přesností ocejchovat porovnáním s kmitočtem sítě způsobem, který jsme uvedli, a rozsah 15 kc nejlépe s pomocným oscilátorem, který nastavíme přesně na 1000 c/s podle údaje předchozího rozsahu nebo podle můstku, a pak podobně jako prve sítě použijeme tohoto oscilátoru. Také přesný můstek na měření kmitočtů, jehož podstatu a konstrukci čtenářům tlumočil Ing. K. Kratochvíl a Ing. C. T. Hornák v tomto a předchozím čísle, je vhodnou pomůckou. Buď jak buď, je třeba požádat o dovození, abychom se touto otázkou nemuseli zde zabývat podrobněji, což má oprávnění v tom, že konstruktéru tónového generátoru vysvitne úvahou řada způsobů, jichž může pro cejchování použít podle svých prostředků.

O práci s tónovým generátorem jedná článek téhož názvu v 4. čísle t. 1., roč. 1942, na nějž prozatím zájemce odkazujeme. Teď, kdy čtenáři t. 1. mají možnost opatřit si tento skoro nepostradatelný přístroj vlastním důmyslem a prací, věnujeme jeho použití pozornost častější a důkladnější, podobně jako to činíme u jiných přístrojů.

Ing. M. Pacák.

## Zdokonalená OBLOUKOVÁ SVÁŘEČKA

Jaroslav Kyndr, který první vládl v dílně Radioamatéra, zřízené před více než jedenácti lety, poslán na ukázkou podstatně zdokonalený „amatérův autogen“, jehož popis nalezl čtenáři v 8. čísle loň-

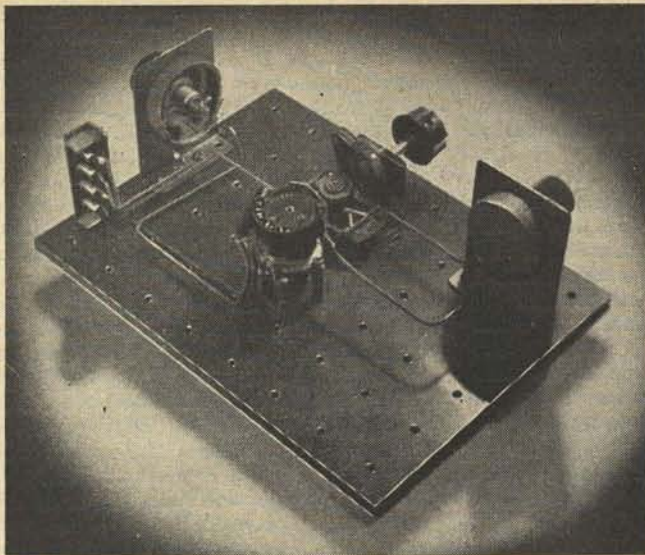
ského ročníku t. 1. Ze snímku vidíte jako hlavní podstatné zlepšení stálou možnost fídit postavení uhlíků z baterií od počátku práce až do jejich uhoření k nepotřebným zbytkům. Při tom jejich vzájemný sklon je téměř stálý. Jeden držák uhlíku z tvrdého mosazného plechu je pevně spojen s rukovětí, druhý je na pertinaxové páčce, těsně otočné kolem šroubu, zavrtaného do rukověti. Přívodní kabely jdou otvorem v rukověti a ze vzorku byly pro snazší transport odnaty. Palcem téže ruky, ve které hořák držíme, je snadné natáčet držák uhlíku tak, aby jejich vzdálenost a postavení bylo přiměřené požadovanému účelu a aby oblouk hořel trvale a klidně.



Konstruktér používá zdokonaleného vzoru ke spájení pil pro pásmovku. Osvědčil se mu tak dobře, že se od něho při prvních pokusech nemohl odtrhnout a dělal s ním pokusy valnou část nedělního odpůldní. Ověřil si při tom doslova na vlastní kůži, že elektrický oblouk obsahuje značné množství ultrafialových paprsků, protože jeho obličej večer zrudl ještě více, než obvykle bývá, a na několik dnů šla pokožka dolů tak, jako když si naberete sluneční lázně příliš mnoho najednou. Další práce s tímto přístrojem, u amatéra z hospodářských důvodů málo pravděpodobná, vyžaduje proto kromě tmavých brýlí ještě masku na obličej.

mš.





## TŘI MALÉ PŘIJIMAČE

s vojenskou „dvoumřížkovou“ pentodou

Pokusná úprava negadynu s „dvoumřížkovou pentodou“, (přístroj A) pro rozsah středních vln. Rozložení součástí v provedení užitkovém není kritické. Vzadu žhavicí reostat (nutný jen při žhavení z dvou suchých článků) a přírodní svorky baterií, za ní ladicí kondensátor, vpravo potenciometr 50 k $\Omega$ , zapojený jako reostat pro řízení zpětné vazby.

odladič (Palafer 6324) a s pertinaxovým ladicím kondensátorem. V nouzi nahradíme železovou cívku obyčejnou válcovou: na pertinaxovou nebo papírovou trubku o průměru 40 mm navineme 80 závitů drátu 0,4 mm, a upravíme odbočky na 20. a 50. závitů od dolního konce ve schematu. Železová cívka dává však lepší výsledky. Nemusíme-li šetřit místem, použijeme ladicího kondensátoru vzduchového, 500 pF (Iron). S ním bude přístroj snadno přijímat i stanice cizí. Sami jsme však na vzorku použili kondensátoru pertinaxového, a cizí stanice jsme i během dne zachytili také. Středem mezi vzduchovým a pertinaxovým kondensátorem by byl kondensátor s izolací trolitulovou namísto pertinaxu, je však dnes vzácnější než co jiného.

„Dvoumřížková“ trioda se proti obyčejné triodě vyznačuje tím, že mezi vláknem a řídicí mřížkou má ještě pomocnou mřížku. Ta má za účel odvádět nahromaděné elektrony v blízkosti vlákna, které tu tvoří jakýsi mrak o záporném potenciálu a znemožňují, aby tekla anodový proud dříve, než má anoda napětí aspoň několik desítek voltů. Přišla na trh asi v roce 1925 a byla amatéry proto tak živě uvítána, že namísto 60 až 100 voltů pro anody, které pokusy s elektronkovými přijímači tíživě zdrazovaly, vystačila s napětím podstatně menším. Malá spotřeba i malá anodová ztráta nedovolovala ovšem použití reproduktoru, což tehdy tolik nevažilo. Počátkem poslední války vyvinula továrna Philips podobnou elektronku vlastností mnohonásobně lepších, totiž „dvoumřížkovou“ pentodu DAH50. Aby nebylo nedorozumění: je to pentoda s mřížkou prostorového náboje, tedy elektronka se čtyřmi mřížkami, či hexoda. Mřížkou řídicí je druhá v pořadí od vlákna, třetí je stínící, spojená s kladným napětím asi té výše, jako anoda, a čtvrtá mřížka je brzdicí, kterou spojujeme s kladným koncem vlákna.

Abychom usnadnili zájemcům použití vojenské obdoby této elektronky RV2,4P45, vyzkoušeli jsme dvě zapojení, z dřívějších dob známá, dnes však těžko dostupná. Je to Numannův oscilátor v pozměněné úpravě, zvaný negadyn, jehož předností je, že ke zpětné vazbě nepotřebuje zpětnovazební vinutí. Takový přístroj předstihuje v jednoduchosti všechny ostatní a je jako stvořený pro sluchátkový poslech na výletech. Při krátkých vlnách negadyn spolehlivě nepracuje, proto je v dvoulampovce pozměněno zapojení tak, že na krátkých vlnách má ladicí cívka ještě vinutí pro zpětnou vazbu, kdežto pro střední vlny pracuje přístroj jako prve. Tento dvourozsahový přístroj jsme sestavili jako dvoulampovku, kde druhou podobnou elektronkou je osazen nízkofrekvenční zesilovač, pro jednoduchost jen tlumivkově vázaný na stupeň audionový.

Připomeňme tu, že je možné i tohoto přístroje používat jako jednolampovky prostým vynecháním nf stupně, nebo naopak lze sestavit dvoulampovku jen pro střední vlny podle naší jednolampovky

*V poslední době se vyskytly v pražských a snad i v jiných obchodech vojenské elektronky RV2,4P45. Je to pentoda s mřížkou prostorového náboje, t. j. až na diodu a žhavení v podstatě totéž, co „úžasná“ DAH50, po níž jsme toužili od roku 1940. Nováčkům připomeňme, že DAH50, a tedy i RV2,4P45, je zkonalená dvoumřížková elektronka, která vystačí pro všechny běžné účely s anodovým napětím 4,5 až 20 voltů.\**

tím, že ji doplníme nf stupněm. To všechno si důvtipný pracovník sám upraví z dvou příkladů, které uvádíme.

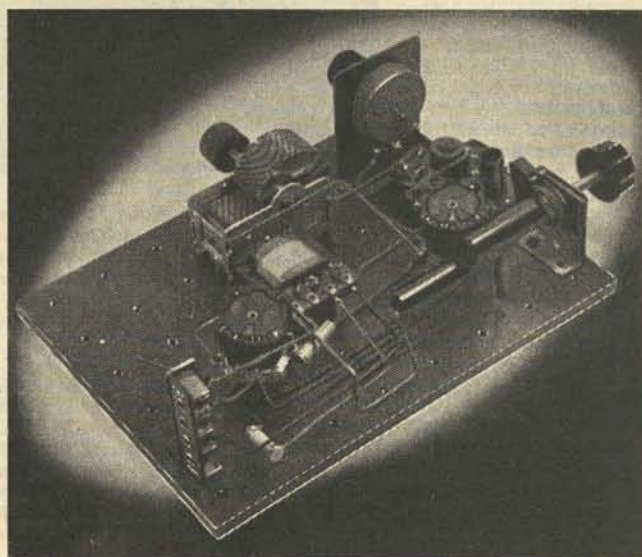
Třetí přístroj, v němž RV2,4P45 dobře pracuje, je nf zesilovač ke krystalce nebo pod. Tento přístroj jsme nastavili, protože jsme pro jeho zapojení měli dost zkušeností z dřívějších a konečně i z nf stupně dvoulampovky. Také spojovací plánek jsme nekreslili, neboť tak prostý přístroj by věru i právě narozený radioamatér měl umět zapojit jen podle schematu.

### A. Jednolampovka pro střední vlny.

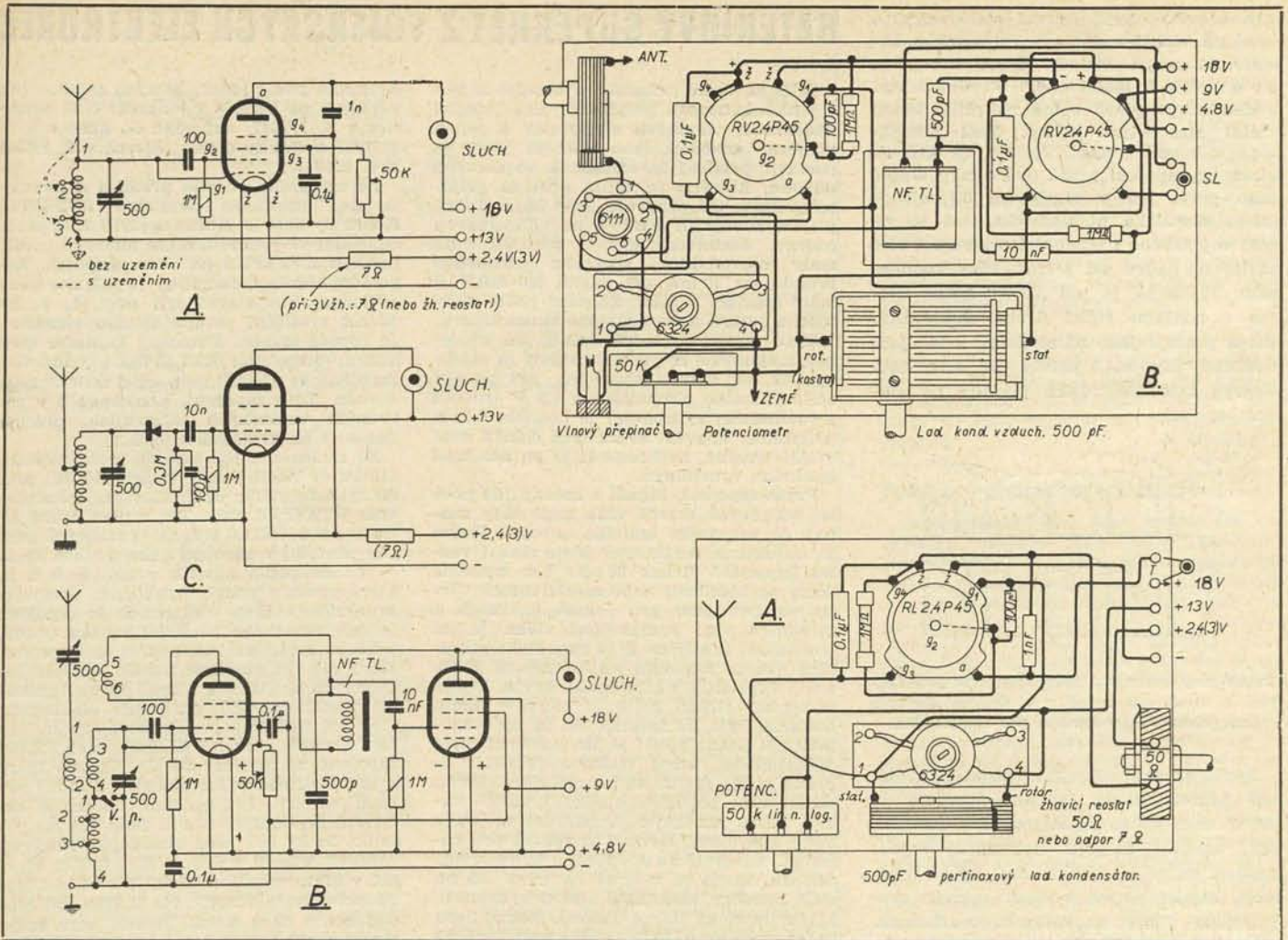
V zapojení nacházíme prostý ladicí obvod, který vystačí s železovou cívkou pro

\*) Podrobnější poučení hledejte v knize Fyzikální základy radiotechniky, II, díl, odstavce V. 7.

Dvoustupňový přijímač s dvěma RV 2,4 P 45. Před vzduchovým ladicím kondensátorem je nf tlumivka, po obou stranách elektronky, vpravo nahoře regulátor 50 k $\Omega$  zpětné vazby, před ním cívka středních a krátkých vln, vpravo kondensátor pro řízení vazby s antenou.







Zapojovací plány přístrojů: A—negadyn, B—dvoustupňový přístroj s nf zesílením, C—zesilovač ke krystalce. Přístroje vypínáme odpojením jednoho přívodu od žhavicí baterie (2,4 až 3 V), nebo spínačem zařazeným v tomto přívodu. Otisk ve skutečné velikosti lze koupit v redakci t. l. za 10 Kčs, pošt. výlohy 2 Kčs.

Součásti pro přístroj A: Odlaďovací cívka Palafer 6324, ladící kondensátor 500 pF (pertainaxový, trolitulový nebo vzduchový). — Pevné kondensátory: slídový 100 pikofaradů (pF), papírový 1 nanofarad = 1000 pikofaradů, 0,1 mikrofaradu. Odpory: 1 megohm/0,5 W, pevný, 50 kilohmů lineární nebo logaritmický potenciometr, srážecí odpor pro žhavení 7 ohmů pevný, nebo žhavicí reostat 30—50 ohmů. Jedna elektronka RV 2,4 P 45, sluchátka, čtyři ploché baterie, jako anodové baterie, dva články kulaté (Sioux nebo Hiawata), spojené za sebou, pro žhavení.

Součásti pro přístroj B: Pertinaxový otočný kondensátor o kapacitě 300 až

500 pF pro řízení vazby s antenou, ladící kondensátor vzduchový 500 pF, cívka pro střední vlny jako prve, cívka pro krátké vlny Palafer Kolibri 6111. — Pevné kondensátory: 500 pF papírový, 10 nanofaradů = 10 000 pF 100 pikofaradů, slídový nebo keramický, pap., 2 kondensátory 0,1 mikrofaradu. — Odpory pevné: 2 kusy 1 megohm. Potenciometr lineární nebo logaritmický, 50 kilohmů, k řízení zpětné vazby. — Nízkofrekvenční tlumivka, po případě nízkofrekvenční transformátor, zapojený jen sekundárem. — Dvě elektronky RV 2,4 P 45, sluchátka, pět plochých baterií po 4,5 V, čtyři spojeny za sebou jako anodová baterie 18 V, jedna pro žhavení elektronek, jejichž vlákna jsou spojena za sebou (v serií).

Součásti pro přístroj C: libovolná dobrá krystalka. Pevné odpory 0,3 megohmu, 1 megohm, 7 ohmů nebo žhavicí reostat. Kondensátory 10 000 pF (= 10 nF), 100 pF. Elektronka RV 2,4 P 45, sluchátka, baterie jako u přístroje A.

žeme-li, použijeme pro anodový obvod napětí ze čtyř až pěti baterií (18 až 22 voltů). Pro stínící a prostorovou mřížku musíme však použít jen napětí 9 až 13 voltů (odbočka za druhou až třetí baterií od záporného konce). Použití napětí plného zdálo by se výhodnějším s hlediska výkonu, zpětná vazba však nechce vysazovat a výkon je zřetelně menší. Naopak přístroj pracuje zcela dobře, když i anodu napájíme jen napětím 9 až 13 V. Pak tedy vystačí přístroj s třemi plochými bateriemi jakožto anodkou.

Antenu můžeme připojit přímo na horní

konec ladícího obvodu, jak je plně vytaženo ve schematu. V tomto případě nesmíme připojit uzemnění, jež je pak zastoupeno kovovou kastrovou přístroje. Použijeme-li přístroje s antenou i uzemněním, pak připojíme antenu na některou z odboček ladící cívky. Odbočky 2 použijeme při anteně dlouhé, 3 při krátké nebo pokojové.

Abychom mohli elektronku žhavit ze dvou jednoduchých článků (na př. Hiawata nebo Sioux), spojených v serií, jejichž napětí je větší než 2,4 V, je ve žhavicím přívodu zapojen odpor 7 ohmů. Nemáte-li

jiné možnosti k jeho získání, navijte tři metry měděného smaltovaného drátu síly 0,1 mm na vhodnou cívku, a máte jej (délka i průměr drátu jsou tu ovšem důležité). V pokusném přístroji jsme měli zapojen žhavicí reostat, který by se snad také lehce dostali, po případě v podobě tak zv. odbučovače, jehož odpor nemá být pro tento účel větší než 50 ohmů. Že se dá tento přístroj vestavět takřka do kapsy u vesty, to zjistíte sami, jakmile si opatříte součástky. Jejich rozložení není kritické, pokud zůstane zapojení správné a celá úprava stálá a účelná.

Obsluha je táz, jako u běžné dvoulam-povky. Po připojení anteny, sluchátek (běžný druh 4000 ohmů) a baterií hledáme vysilače ladícím kondensátorem, při čemž můžeme zpětnou vazbu nastavit zmenšováním odporu 50 kΩ až těsně před bod, kdy nasadí hvizdy, po případě při nasazené hledat stanice opatrně podle hvizdů. Ladící kondensátor opatříme jednoduchým knoflíkem se stupnicí 0 — 100.

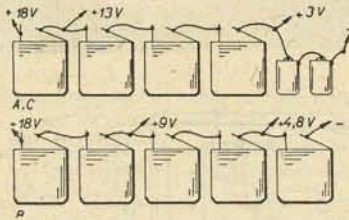
**B. Dvouelektronkový přístroj pro krátké a střední vlny.**

Přijímač v podstatě stejného zapojení byl popsán v ročníku 1942, v č. 5 na str. 82. Kromě stejné cívky pro střední vlny, jakou máme u předchozího přístroje, je tu ještě cívka obvyklého rozsahu krátkých vln, která má jednak ladící vinutí 3-4, dále vinutí pro zpětnou vazbu, zařazené



# BATERIOVÝ SUPERHET Z VOJENSKÝCH ELEKTRONEK

v anodovém obvodu první elektronky, a konečně vinutí antenové, zařazené v obvodu anteny, a vedoucí druhým koncem na odbočku 3 ladičí cívky středních vln. Jednoduchý spínač spíná nakrátko ladičí vinutí středovlnné cívky, čímž přecházíme z rozsahu středních vln na krátké. Jinak je zapojení první elektronky stejné jako prve, jen v anodovém obvodu je místo sluchátka nf tlumivka, což je vinutí vojenského transformátoru asi s 2000 závitů na jádru asi 3 cm<sup>2</sup>. Přes kondensátor 10 000 pF je její „živý“ konec spojen s mřížkou řídicí druhé elektronky, která pracuje jako nf zesilovač a má jednoduché zapojení, patrné ze schematu. Teprve tato elektronka pracuje na sluchátka.



Takto jsou spojeny články a baterie pro žhavicí a anodovou baterii; v dolním obrázku pro přístroj B, v horním pro ostatní dva.

Tento přístroj má výkon podstatně větší než jednolampovka, většina vysilačů se ozývá hlasitěji ze sluchátek. Tak jsme se také odvážili připojit dynamický reproduktor, na nějž nejen místní, nýbrž i několik krátkovlnných vysilačů mluvilo srozumitelně, i když nepřilíš hlučně a bohatě. To souvisí s malou anodovou ztrátou elektronky, jak jsme již uvedli. — O montáži, úpravě i obsluze platí totéž, co u předchozího přístroje.

## C. Zesilovač ke krystalce.

O tuto nevalně výkonnou kombinaci se mnozí čtenáři tohoto listu stále zajímají. I když považujeme každou jednolampovku se zpětnou vazbou za výhodnější než krystalku se zesilovačem, jež má stejné nároky na součásti i baterie, nechceme odepřít aspoň zapojení takového prostého přístroje. Běžná krystalka, jejíž detektorový obvod může být připojen přes celý ladičí obvod, má místo sluchátek odpor asi 0,3 MΩ a kondensátor 100 pF. Z něho odebíráme nf napětí přes vazební kondensátor 10 000 pF a vedeme je na řídicí mřížku elektronky, spojenou svodným odporem 1 MΩ na záporný pól žhavicího vlákna. Jinak je zapojení elektronky zase zcela prosté a nepotřebuje dokladů jiných, než které jsou u schematu. — Jedinou předností zesilovače s krystalkou je, že dovoluje snazší ladění, protože není tak selektivní, jako jednolampovka s reakcí a nf elektronka může dávat o něco větší výkon, než když současně působí jako audion. Protože tu nemáme zpětnou vazbu, nemůže být tento přístroj zdrojem stížitosti sousedů na hvízdání, vyzařované antenou do přijímačů v okolí, zato však také nechytí nic než nejbližší a dosti silné stanice, zpravidla jen místní.

Blíží se doba prázdnin a ožívuje zájem o lehké bateriové přijímače. Pro trvalý nedostatek vhodných elektronek a jejich poměrně značnou cenu rozhodl jsem se postavit přístroj ze součástek vojenského původu, kterých je zatím dost za přijatelné ceny. Od přístroje jsem žádal dobrý příjem silnějších stanic i na náhražkovou antenu, dostatečně hlasitý přednes i na malý reproduktor, spotřebu anodového proudu do 10 mA při napětí 90–100 V a malé rozměry i váhu. Žhavení podle možnosti z baterií nebo z malého akumulátoru.

Tyto podmínky může splnit jen superhet, a skutečně se podařilo splnit je všechny, až na žhavicí spotřebu. Při použití ocelonikového akumulátoru 4,8 V (rovněž z vojenského výprodeje) je hodnota 0,22 A přijatelná. Žhavení ze suchých článků není zvlášť vhodné, nechceme-li je po několika hodinách vyměňovat.

Popis zapojení. Signál z anteny jde přes mf odlaďovač (který však není vždy nutný) do vstupního ladičího obvodu. Vazba je induktivní, vyzkoušel jsem však i vazbu kapacitní (trimr 30 pF) bez zřetelné újmy na hlasitosti nebo selektivnosti. Cívky vstupní jsou pro rozsah krátkých a středních vln; krátkovlnná cívka je na trojitulové kostičce Ø 10 mm, cívka středních vln je navinuta na železovém jádře z voj. výprodeje v hliníkovém krytu. Dobré vlastnosti těchto jader, o nichž v tomto časopise byla již zmínka, se tu opět projevily, a jistotu potvrdí je jen poměrně malá doladitelnost, která většinou vyžaduje opravu počtu závitů na hotové cívce. Proto raději vždy přivíháme o několik závitů navíc. Méně zkušeným amatérům se bude hodit kompletní cívková souprava pro superhet, navinutá na podobných jádrech voj. původu, která je v Brně na trhu. Až na větší rozměry však jistě budou vyhovovat jakékoliv cívky dobré jakosti, pokud jsou určeny pro mf=470 kc. Počty závitů nechť si zájemce odvodí z návrhů na podobné

přístroje podle jader, kterých použije (viz superhet na baterie v loňském č. 3, superhet v č. 1/1947, superhet do auta v č. 2, r. 1947 a články o žel. jádrech v č. 3/1946 a č. 2/1947).

Ze vstupního obvodu přichází vf do směšovače, osazeného pentodou RV2,4P701. Komu by nebylo možno opatřit tuto exponenciální vf pentodu, může místo ní použít častější RV2,4P700 na obou stupních. Regulační křivka automatiky je pak sice méně výhodná, ale hlavní její účel, t. j. zabránit přetížení vstupu silným signálem, je rovněž splněn. Pomocný kmitočet oscilátoru, osazeného RV2,4P700 v triodovém zapojení, se přivádí na brzdicí mřížku směšovače. Toto zapojení, používané i v původních vojenských přístrojích, pracuje dobře i na krátkých vlnách.

Ze směšovače jde vzniklá mezifrekvence 470 kc (v okolí Prahy raději 455 kc) přes mf transformátor do zesilovače, osazeného opět RV2,4P701 resp. 700, a přes druhý mf trafo na detekční stupeň. Vyzkoušel jsem zde pentodu v zapojení jako dvojitá dioda — trioda podle návodu v loň. č. 9 t. 1., které pracuje velmi uspokojivě. Seriovým zapojením vláken elektronek je dosaženo jednak záporného předpětí mřížky triody, jednak zpoždovacího napětí automatiky, která má při poměrně malém zesílení bateriových elektronek hlavně za úkol zabránit přemodulování vstupních elektronek.

Na nf zesilovač je odporově vázán koncový stupeň, osazený RL2,4P2 (nebo RL1P2) zapojená na žhavení 2,4 V). Výkon, který z této elektronky lze získat, postačí i pro větší nároky. Při proctení článku o bateriové čtyřlampovce z 5. čísla RA mi napadlo, že by byl ještě vhodnější souměrný koncový stupeň s dvěma RV2,4P700, který má v klidu menší anodový proud než jednoduchý konc. stupeň, při žhavicí spotřebě dokonce o něco menší. Neměl jsem zatím možnost vyzkoušet toto zapojení, které si jistě každý snadno odvodí z uvedeného

## Jak jsme začínali . . .

Další z řady vzpomínek na skromné začátky našich radioamatérů. Autorem je tentokrát jeden z prvních amatérů, konstruktérů a radiotechnických publicistů, věčně mladý Právoslav Motýčka.



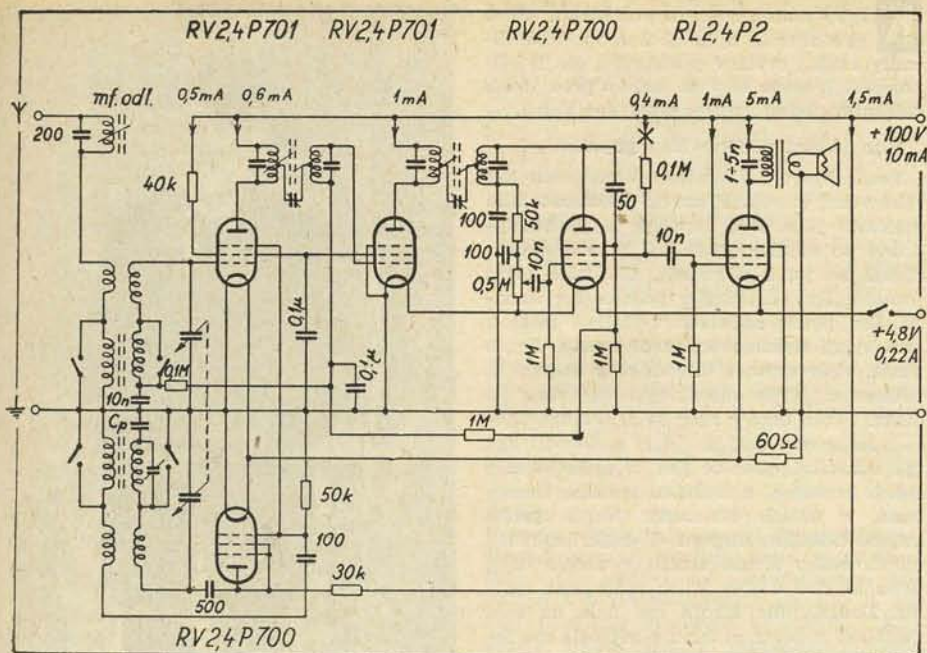
Jednu výstavku přístrojů, s jakými se přijímalo v počátečních radiotelegrafiích a rozhlasu u nás, nazval kdosi žertem ale výstižně „Radio v době kamenné“. Trampoty prvních radiových „fanoušků“ před 25 lety nebyly o mnoho lehčí než starosti národnějších primitivů v době kamenné. Nebylo tehdy skoro nic, co by umožnilo radiové pokusy dychtivému studentovi, a to, co se dalo koupit, bylo nutno pečlivě skrývat, neboť na všechno, co připomínalo radio, bylo nutno mít speciální povolení

podle jakéhosi prastarého zákona. Takové povolení se tehdy ledajakým zeleným mladíkům nedávalo.

Nejdůležitější pomůckou, kterou potřebují začátečníci dodnes, jsou vysokoohmová sluchátka. V letech 1919–22 jich nebylo. Pisatelé této vzpomínky se podařil výhodný nákup z výprodeje demobilizační komise v Holešovicích, která kromě starších stanů, tropických přilbic, amerických batohů, odošivovacích koupelen prodávala také jakési trosky jiskrové stanice. Tónový rotační generátor s rozvodnou síť koupil přítel v poštelilém domnění, že jde o nabíjecí dynamo, a na mne šťastně připadlo sluchátko na jedno ucho. Druhé ucho se zakrývalo zvláštní klapkou na gumě. Sotva se podařilo vyličit, jak mne koupě potěšila. Výkon krystalky s galenitovým detektorem, na který jsem až dosud připojoval obyčejné sluchátko telefonní s odporem asi 100 ohmů, neobyčejně stoupl, a místo pouhé jiskrovky z Petřína bylo po deváté večer slyšet švédskou vysilačku SAJ a později v 11 hodin Paříž FL aspoň časovým signálem.

Nevím, kde si přítel inž. Bisek obstaral svá radiová sluchátka, ale vím a prozradím na něho, že si na př. Wienovo zhasinací jiskřičku pro vysilačku s Ruhmkorffovým induktorem vypostružil z rakouských stříbrných pětikorun. S touto jiskrovkou a s jinou, která plula na houseboatu, předváděl s bratry Nušly první skautskou radiokomunikaci v Praze mezi Štřeleckým ostrovem a člnem na Vltavě. Pokusy se pěkně dařily dokud nám ne-





článku. Odpor 60 Ω ve žhavicím obvodu vyrovnává rozdílné žhavicí proudy elektronek a doporučují jeho velikost opravit po změření napětí na vláčkách jednotlivých elektronek, neboť jak údajně různých tabulek a katalogů, tak i žhavicí proudy jednotlivých elektronek se někdy dosti liší. Padink Cp má 500 pF + trimr 60 pF. Mf obvody mohou být libovolné jakostní výrobky.

Ke stavbě není třeba mnoha vysvětlivek. Při poměrně malých rozměrech elektronek i cívek nečiní potíže umístit přístroj do malé skřínky, aniž je potřeba stlačovat součástky příliš k sobě. Objímky elektronek dovolují výhodnou montáž „hlavou dolů“, při níž vycházejí spoje

krátké, takže ani nepotřebují stínění. Jediné příklady k potenciometru 0,5 MΩ můžeme stínit, je-li spoj delší.

Slaďování podle známého postupu (viz na př. RA 3/1947, Vyvažování superhetu) nečiní potíží díky jemné nastavitelnosti a samosvornosti použitých jader. Při používání eliminátoru nebo vibračního měniče bude někdy nutné zařadit do přívodu k pracovnímu odporu nf triody do místa označeného křížkem filtr z odporu asi 20 kΩ, blokovaného 1 až 2 µF na zemi.

Jinak nečiní stavba potíží a věřím, že s výsledkem budou všichni spokojeni. Za případné zprávy o dalších zdokonaleních, k nimž je tu mnoho možností, budu vděčen.

Mojmír Heller.

obratní lodivodové neurazili „klobásovou“ antenu o kletnutí mostu Legii.

Za rok poté chystal se Bisek obnovit předvádění v rozsáhlejší měřičce a na větší anteně v Královské oboře. Jako velká atrakce byla věc ohlášena v novinách a připravena za pomoci známého podporovatele radioamatérů, prof. Českého vysokého učení, Ing. L. Šimka. Přesto, že vojenské úřady žádost příznivě vyřídily, přišel zákaz vysílání, a nezbylo než omezit se na příjem profesionálními přístroji armádními. Zasáhl totiž nový činitel: ministerstvo pošt, které připravovalo zákonnou úpravu radiotelegrafie, a vyhrázvalo si rozhodování.

Pravomoc pošt tehdy neblaze ovlivnila radioamatérské dění, takže vše se skrylo do ústraní. Vznikl černí amatéři. Počínal fonický rozhlas, zatím nikoliv zábavný, nýbrž jen úřední. Byly to sice jen tiskové a bursovní zprávy z Königswusterhausenu, Eberswalde a předpovědi počasí telefonem po nočním časovém signálu z Paříže, ale bylo toho dost pro ty, kdo se zajímali o nový vzkvetající obor.

Výrobce akumulátorů, Ing. Lorenz, tehdy na Král. Vinohradech, mi koupil v Berlíně mou první elektronku, EWN171 (Telefunken) s kotoučkovou anodou a plochou spirálovou mřížkou. Zesilovací vlastnosti elektrony nebyly valné, ale bylo možno dosáhnout zpětné vazby. Tím se objevily nové možnosti, na galenitovém detektoru nedosažitelné ani při nejpracnější hledání citlivého bodu: ozvaly se signály četných stanic, pracujících s netlumenými vlnami, a také se zesílila poslou-

chaná telefonie. Signály Eifelky troubily ze sluchátek v noci, až byl strach, že mne v pozdním tichu prozradí.

Bylo nám však jaksi smutně, protože jsme se dosud nesměli pochlubit se svými úspěchy, neboť byly dosaženy na „černo“.

Proto jako jasné světlo do noci působilo vydání časopisu „Nová epocha“ se zvláštní přílohou „Radioamatér“, jimž Ing. Fr. Štěpánek vyzval zájemce ke společné akci za účelem uvolnění amatérských pokusů v radiotelegrafii.

Ing. J. Bisek se vrátil s potěšujícími zprávami z Francie, přivezl vzorky francouzských elektronek i mnohé jiné novinky, a za krátko, na podzim 1922, ohlásil již pokusnou výrobu čs. elektronek v hloubětínské žárovkárně Elektra (nyní Tesla v Poděbradské třídě).

Ing. Franta Štěpánek začal v tehdejší „Radioamatér“ uveřejňovat úplný návod, „Jak si zhotovím stanici rádio“, čtyřelektronkový přístroj s odporovou vazbou. Protože nebylo anodových baterií, připojil návod k výrobě osmdesátivoltové anodky z malých zkumavkových akumulátorků. První elektrony obstaral zájemcům z Paříže, ale po zahájení hloubětínské výroby přesedlal na výrobky české. Nebojácnost Ing. Štěpánka dodala odvahu mnohým, že se hlásili do tajemné kuchyně v „Lázních“ u Karlova mostu na Malé straně, a vzrůstal i zájem výrobců stvořit kloudnější pomůcky prvním radioamatérům. Neboť cesta k rozhlasovému poslechu vedla tehdy ve velké většině přes amatérský přijímač. Objevily se reproduktory, ladící kondensátory, sluchátka, anodové baterie a žha-

vičí akumulátory. Odporů jsme tehdy ještě čmárali tužkou na kousky eternitu nebo prkénko, a objímky s dotyky ze zkroutěného drátu byly nahrazeny soustruhovanými zdičkami z mosazi. Život pro radioamatéry stal se radostnějším, přestali se „pošťáku“ bát, neboť když si to mohl dovolit veřejně Franta Štěpánek, proč by oni neměli dělat pokusy neveřejně? Až zase jako by udeřil blesk: U Štěpánků byla úřední prohlídka, a v Tuchlovicích u Kladna vybrali radioamatéra pekaře, který si noční práci u díže a pece zpřijemňoval poslechem radia. Ve dne spal, takže nestal vše ukrýt před náhlou kontrolou.

Strach radioamatérů opadl až po vydání prováděcího nařízení k radiovému zákonu a po vydání prvních kocesi pro amatérské přijímače. Od té doby (podzim roku 1924) se začal nový rozvoj rozhlasu v republice.

P. Motyčka.

## Perličky z technických překladů

Stále přibývá lidí, kteří kromě své mateřštiny vládnou více méně spolehlivě ještě jiným jazykem a snaží se posloužit svým krajanům překlady. V románové literatuře se snadno přehlédnou nedostatky odborných znalostí, zato v literatuře technické je i malá chybička odborníkovi zřejmá. Sebrali jsme několik takových perliček; jsou všechny autentické, zaručeně pravé.

Najdeme-li v sensačním románu zmínku o „Hertzschově záření“, pousmějeme se, neboť je to román. Horší je, když v odborné technické příručce, vydávané zasloužilou korporací, se objeví „Graetz-Vollwegovo zapojení“. To však vás nemusí rovněž rmoutit, protože se stává i v mezinárodních vrcholných institucích, že ve francouzské verzi návodu na měření skreslení najdete nové označení činitele skreslení, a to „Facteur de Klirr“. Potom už se nedivíte tomu, že odborníci s mírným ironickým úsměvem používají názvu „vídeňský mústek“, v elektrárenské praxi se vyskytuje „relé z bukového dřeva“, v nejnovějších referátech z amerických časopisů pak řadí nejenom „sklo plexi“, nýbrž málem i „kov mu“. Pak není divu, že i odborník zavede ve své knize „Pinchův zjev“ a ani se nezasměje chemikovi, který při popisu oscilografu nazývá časovou základnu „Kippovo zapojení“.

Těchto několik perliček snad stačí las-

kavému čtenáři, aby pocítil svou fantasií v pátrání, co tyto názvy vlastně měly znamenat.

(Řešení: Graetzovo zapojení pro všechny fáze, Facteur de distorsion, Wienův mústek, Buchholzovo relé, plexiglas — protože to není sklo — mumetal, uskřipování elektrody, Kippochaltung.)

\* Za označení „sklo plexi“ v článku Ing. J. Weingärtnera v č. 4, na str. 108 je odpovědná redakce t. l., nikoliv uvedený autor.

Red.

## „Hudební“ rozhlasová reklama

Před několika lety rozmohla se v Argentíně rozhlasová reklama, doplňovaná hudebními pořady nevalné úrovně. Stav šel tak daleko, že si milovníci dobré hudby se stěžovali u vládního dozorcího úřadu. Řešit situaci zákazem hudby v reklamních pořadech nebylo možno, ještě méně vedlo by k cíli nějaká třídění hudby podle jakosti. Bylo však nalezeno řešení vpravdě geniální ve své jednoduchosti: vše, co se vysílá při obchodním rozhlasu, musí být z přímého pořadu, ne z desek, ani z jiného záznamu. Od doby vyhlášení platnosti tohoto zákazu vymizely hudební reklamy vůbec, neboť vysílání i špatného přímého pořadu je v Argentíně příliš nákladné.



# VERDI O UMĚNÍ A LIDECH a jiní o Verdim

„Umění, kterému chybí bezprostřednost, přirozenost a jednoduchost, není již uměním.“

Verdi v dopise z 5. května 1871.

„Vraťme se k starému umění, bude to znamenat pokrok!“

„Nevystupuje-li v hudbě genius národa s dostatečnou zřetelností, je to hudba bez pívání a bez ceny.“

„Hlas zpěváka a melodie zůstává pro mne vždy hlavní věcí.“

„Na pohřbu jsem nebyl, ale málo lidí bylo toho rána smutnější a pohnutější, než jsem byl já, ačkoli vpozadlí . . . . S ním odchází nejčistší, nejsvětější, nejvznešenější z našich slavných. Četl jsem mnoho deníků. Ani jediný nepíše o něm tak, jak by se slušelo. Mnoho slov, ale žádná hlouběji citěná. Ani rýpnutí nechybí i proti Němu! Jaké jsme přece jenom hrubé plemeno!“

Z dopisu po Cavourově smrti.

„Trochu méně skladatelů, advokátů, lékařů a tak dále, a o něco více sedláků: to bych přál své vlasti.“

„Vážím si těch, kdo dovedou šetřit s každým centesimem, aby v pravý čas mohli vydat tisíc franků.“

Je známo, že Verdi rozdal za svého života mnoho peněz a polovinu ušetřených peněz (zanechal přes 7 milionů lir) a všechny tantiémy v budoucnu, které znamenaly velký příliv stálých příjmů, odkázal dobročinným účelům, zvláště Domu pro zestárlé hudebníky v Miláně, kde také leží se svou druhou chotí Giuseppinou Strepponi pochován.

„Giuseppe Verdi prvým úderem srdce ve svém mladém umění vytyčil a zvěstoval obrození vlasti. Ó, vy zpěvy, které jste spatřily světlo světa před rokem 1848, nezapomenutelné a posvátné pro všechny! Giuseppe Verdi zdobí a zdvihá slávou svého velkého umění před tváří všech národů obrozenou vlasti. Sláva mu, nesmrtelnému, jasnému a triumfujícímu, sláva také ideji, vlasti a umění!“

Giosue Carducci r. 1889.

VIVA VERDI! Tento nápis, oslavující Verdiho, psali Italové za rakouského panství s oblibou na zdi, neboť byl zároveň kryptogramem pro politické heslo: Viva V(ittorio) E(manuele) R(e) D(?) I(talia), čili česky: Ať žije Viktor Emanuel, král Itálie!

„Trpěl a miloval za nás všechny ostatní.“

Gabriele d'Annunzio se své básni „Zpěv na smrt Giuseppa Verdiho“.

„Ujišťuji Tě, a Tobě jistě nebude těžko tomu uvěřit, jak často vlastně žasnou, že jsi hudebník. . . Ačkoli Tvé umění je božské a Tvůj genius je hoden umění, které tvoříš, přece jenom talisman, který mne okouzluje a který já v Tobě vysoce ctím, je Tvůj charakter, Tvé srdce, Tvá ohleduplnost k pochybením jiných, zatím co k sobě jsi tak přísný. Je to Tvoje láska k bližnímu, plná stydlivosti a tajemství — Tvoje ušlechtilá neodvislost a Tvoje dětská jednoduchost, právě tyto vlastnosti Tvé povahy, ve kterých jsi dovedl uprostřed lidské kloaky zachovat původní neposkvrněnost svého myšlení a citění.“

Giuseppina Strepponi ve svém dopise svému choti dne 5. prosince 1860.

**K**dyby někdo sestavil statistiku, která představení byla dávána operními divadly celého světa v posledních sto letech nejčastěji, octne se v ní daleko před všemi ostatními jedno jméno: Giuseppe Verdi.

Kde hledat příčiny této popularity?

Verdi byl velký umělec. Verdi však byl také velký člověk. Pracoval do úmoru jako málokdo jiný. Svě úspěchy si perně vydobyl po mnoha nezdařech a zklamáních. Nebál se jít s proudem, ale také proti proudu. Byl statečný v politice i v muzice. Byl pevně zakotven v italské půdě a lnul k její tisícileté kulturní tradici. Proto zůstal vždy svým a dovedl se s hudebním přínosem jiných mistrů vyrovnat vždy po svém. Proto také v něm byla hluboká snášlivost k dílu jiných, kteří nedovedli být tak snášliví, protože jim to nedovolovalo jejich prostředí a hudební povaha, formovaná v užších obzorech. Verdi prožil mnoho lidského utrpení. V nejkrásnějších letech svého života ztratil v necelé době dvou let dvě děti a jejich milovanou matku. Druhá půle života mu dala na celá desetiletí milovanou ženu a přinesla mu je-

Mistr

divadla a opery

dinečné úspěchy. Verdimu světská sláva však nikdy nepopletla hlavu. Lišil se dokonale od mnoha jiných umělců, kteří bývají až neřestně posedlí vlastní slávyvychtílostí a jimž žádná oslava jejich díla není dost velkou, a zůstal skeptický k proměnlivému vkusu času a lidí. Dávno před jinými pochopil, že umění nemá být jen pro malý kruh vyvolených, a proboujel celou svou uměleckou tvorbu své přesvědčení, že tvořené dílo má mluvit podle možnosti ke všem vnímavým duším a nemá si zakládat na své výlučnosti. Ježto přímo překypoval hudebním ingeniem, ježto měl dar jedinečné dramatické zobrazivosti a také schopnosti naplňovat ze svého bo-

hatě se finoucího citového fondu objektivně viděné postavy, dovedl své opery naplnit prudkým životem italsky nelomených barev a vytvořit v nich lidské typy velkého účinku a plastičnosti, takže se pevně vrývaly v paměť diváků. Operu, divadelní a hudebně zpěvný útvar, zrozený právě v Itálii, dovedl na její vrchol. Vycházející z bohaté domácí tradice, nebál se proti vůli tehdejších jinak zaměřených hudebních estetiků ponechat jí vědomou divadelnost a zpěvnost. Víme z dějin opery, že jsou možná i jiná úspěšná řešení, která byla stavěna proti Verdimu a nad Verdiho, ale při jejich oceňování se nikdy nesešlo v soulase tolik různých lidí, tříd a generací.

## VERDIHO VLASTENECTVÍ a humor

Jméno Giuseppe Verdi bylo zosobněním italské touhy po svobodě. Když Italové poslouchají Manricovu strettu z „Troubadoura“, myslí na svou vlast a na zápas za její svobodu. Tím více zápalnost této hudby cítili současníci. Vlastenecké sbory z prvých děl Verdiho tak zpopularněly, že za jejich zpěvu šly do boje sbory Garibaldiho a pluky Karla Alberta. I politický vůdce italského risorgimenta, geniální, ale dokonale nehudební Cavour, vzdal svůj nečekaný hold Verdimu. Roku 1859 čekal v největším rozčilení na zprávu, zda Rakusané opustí Lombardii. Netrpělivě vyhlížel kurýra, vytrhl mu depeši z ruky a sotva přečetl slova „Všechno v nejlepší pořádku“, skočil k oknu, vyhnul se

ven a „zaspíval“ jedinou melodii, kterou si v životě zapamatoval: „Di quella pira“, Manricovu strettu z „Troubadoura“.

Ohromná popularita tohoto díla se šířila ostatně celou Evropou. Při kolika českých pohřbech v minulém století vyhrávaly dechové hudby našim nebožtíkům jejich nejmilejší nápěvy: „Miserere“ a „Do vlasti naši zpět se vrátíme“! Když bylo Františku Palackému 70 let, hrál Prozatímní divadlo na přímé oslavencovo přání „Troubadoura“ a barytonista Josef Lev při něm exceloval v jedné z nejslavnějších svých úloh.

S obecenstvem udělal Verdi všelijaké zkušenosti. Když bylo v Římě před premiérou „Troubadoura“, rozvodnila se Tibera a lidé stáli před divadlem až po kotníky v blátě a ve vodě od rána po celých dvanáct hodin, jen aby se dostali do divadla. Nadešení při úspěšných premiérách různých verdiovských oper bylo by těžko popsat; patří ve vzpomínkách





Verdi se dožil patriarchálního věku. Zemřel jako dvaadvadesátiletý stařec. Tvořil skoro tři čtvrtiny století a nikdy neustrnul. I v tom je jeho tvůrčí význam, že do poslední chvíle dovedl jít kupředu. Koncertními skladbami udivoval vrstevníky malého italského města již v patnácti letech a dne 17. listopadu 1839 se děkoval v milánské „Scale“ dosud neznámý autor prvé své opery „Oberto, conte di San Bonafazio“. Verdi napsal za svého života celkem 32 opery. O napsání jeho děl se ucházela nejruznější města světa: Paříž, Londýn, Petrohrad, a konečně egyptský khediv pro Káhiru. Po triumfálním úspěchu „Aidy“ jiný skladatel by se asi odmlčel a neriskoval by vydobytou slávu. Verdi však ve svých čtyřiašedesáti letech předstupuje před oponu milánské „Scaly“ jako skladatel „Othella“ a ve svých osmdesáti letech odčiňuje neúspěch komické opery z mládí a uzavírá nové svoje dílo, opravdový klenot hudební literatury, veselou fugou ve „Falstaffu“ a shovívavým úsměvem nad blázněním tohoto světa. Je to pousmání člověka, který prožil — jak my dnes bohužel za vlastních zkušeností víme — jedno z nejsvětějších lidských století. Bude také vždy patřit k jeho uměleckým představitelům a zosobňovatelům jeho občanských i lidských ctností.

Když dílo skladatele „Violetty“ a „Rigoletta“, „Troubadoura“ a „Aidy“, „Othella“ a „Falstaffa“, ale také skvělého kvarteta a památného „Requiem“ nebylo tak živé, mohli bychom po vzoru jeho italských ctitelů napsat někam na dobře viditelnou zeď „Viva Verdi!“, ale takto raději uzavřeme těchto několik vzpomínkových řádek v naší gramofonové rubrice latinským úslovím, které si italský Mistr dal vepsat nad dveře své pracovny a které je po našem soudu nejlepší charakteristikou jeho osoby a díla: „Jsem člověk a nic lidského mi není cizí!“

Václav Fiala

## VERDI NA DESKÁCH

Rozšíření Verdiova díla do celého světa je možno stopovat i v katalozích gramofonových desek. V počtu zachycených snímků žádný operní skladatel s ním nemůže soutěžit. Již do roku 1939 byly milánskou „Scalou“ nahrány tyto opery: „Il trovatore“, „Rigoletto“, „Traviata“, „Othello“

a „Falstaff“, některé z nich dvakrát i vícekrát, většinou v dokonalých provedeních a interpretaci, v které je možno mnohemu se naučit. Bylo ovšem nahráno i „Requiem“ a jediný Verdiho kvartet. Ve výňatcích, a to často velmi obsáhlých, bylo na deskách zachyceno přes dvacet Verdiho oper. Vedle děl nahoře jmenovaných, která ovšem existují i v nespočetných jiných výňatcích a v nejruznějších jazycích světa, jsou to: „Maškarní ples“, „Síla osudu“, „Ernani“, „Sicilské nešpory“, „Bitva u Legnana“, „Macbeth“, „Luísa Millerová“, „Attila“, „Nabuchodonosor“, „Lombardští na prvé křížové výpravě“, „Don Carlos“, „Johanka z Arcu“, „Simone Boccanegra“, „Aroldo“ a j. K tomu je nutno si přimyslet různé instrumentální přepisy, úpravy a směsi, a dostaneme se při zběžném odhadu nahraných desek k číslům jdoucím nikoli do set, ale do desettisíců.

Gramofonová deska podstatně pomohla slávě Verdiho, neboť i širším hudebnickým kruhům odhalila to, co věděli dříve většinou jen lidé, kteří žili nějakou dobu v Itálii nebo byli obeznámeni s jejím temperamentem a kulturou. Provedení milánské „Scaly“ ukazují, kolik je ve Verdiho díle jedinečného dramatického mistrovství a lidské pravdy; obojí je při tom dosaženo prostými prostředky. Kdo někdy slyšel Artura Toscaniniho, třeba jenom na desce, jak hraje „Traviatu“, pomyslí si svoje o všelijakých povýšeních, kteří mluvili o hudbě Verdiho jako o flašinetu a kteří bohužel ho dirigovali nebo hráli jako flašinet, poněvadž to vlastně jinak nedovedli. Verdiho dílo plně může žít jenom v itaštině. Při jeho poslechu musíme mít na mysli trochu italský originál. Platí to zvláště u nás. Kdybyste se pokusili zpívat česky s takovou vervou a ohněm jako Italové, smálo by se asi celé divadlo, neboť čeština tento vypjatý pathos nesnáší a naši zpěváci v zájmu uměleckého účinku musí volit podstatně mírnější tón. Tím ovšem Verdiho dílo již něco ztrácí. Na jihu tento pathos nevádí. Sama itaština je práce i ve všedním projevu patetická a plná gestikulace. Francouzský dramatik Vildrac rozesmál kdysi v „Korábu Tenacity“ naše obecnost ve Vínhradském divadle skvělým vtípem, když se nechal dohadovat v přistavní krčmě její návštěvniky, co vlastně v dáli na břehu dělají dva úžasně gestikulující a zdánlivě si smrtelně vyhrožující chodci, až se ukáže, že si tam ústy i rukama přátelsky povídají dva — Taliáni! To je tedy při italských „efektech“ nutno mít na paměti; je v tom jenom odlesk životní italské skutečnosti, jaká je.

díla Vaše opera „Aida“. Moje zvědavost byla tak veliká, že jsem svoje místo číslo 120 zaujal již půl hodiny před počátkem představení. Podíval jsem se inscenaci, naslouchal jsem s potěšením výborným zpěvákům a snažil jsem se, aby mi z kusu nic neušlo. Když představení skončilo, tápal jsem se sama sebe, zda jsem spokojen, a odpověděl vyzněla záporně. Vrátil jsem se do Reggia a cestou jsem pozorně poslouchal posudky svých spolekcestujících. Skoro všichni se shodovali v tom, že „Aida“ je dílo prvního rádu. Přepadla mě tedy touha, abych dílo slyšel ještě jednou, a jel jsem 4. května znovu do Parmy. Za ohromného návalu podařilo se mi teprve po nejzoufalejším úsilí sehnati za pět lir jedno rezervované místo, takže jsem mohl pohodlně sledovat celé představení. Dospěl jsem k tomuto závěru: Vaše opera neobsahuje nic, co by nadchlo nebo zapádko; kdyby nebylo skvělé výpravy, obecnost by to do konce ani nevydrželo. Kus naplní ještě několikrát divadlo a pak zpráchníví v knihovnách. — Můžete si, milý pane Verdi, představit moje politování nad tím, že jsem na obě tato představení vydal dvatřicet lir. Přimyslete-li si k tomu tíživou okolnost, že jsem závislý na své rodině, pochopíte, že tyto peníze mne souží jako ponuré strašidlo. Prosim Vás proto upřímně, abyste mi tuto sumu laskavě uhradil. Můj účet je tento: cesta drahou tam 2,20 lir, cesta zpět 3,30, divadlo 8 lir, bídná večere na nádraží 2 liry, úhrnem 15,90 lir. Tento obnos dvakrát, rovná se součtu 31,80 lir. — V naději, že mne vytěhnáte z této brundy, Vás srdečně pozdravuje Bertani. (Adresa: Bertani, Prospero, Reggio, Via San Domenico, Nr. 5.)“

Verdi poslal dopis tohoto výtečníka, který zapomněl, že nikdo k návštěvě uměleckých podniků není nucen a že každý jedná na vlastní risiko, svému nakladateli Ricordimu do Milána a připojil toto sdělení: „Můžete si domyslet, že chci tuto odnož své rodiny osvobodit od strašidel, a proto rád vyrovnám malý účet, jež mi posílá. Prosim Vás, abyste mu poukázal 27,80 lir. Není to ovšem celá částka, kterou žádá, ale bylo by již více než žert, kdybych tomu muži zaplatil také ještě večeri. Mohl se přece navečeřet doma. Rozumí se samo sebou, že příjem peněz musí potvrdit; kromě toho Vás prosím, abyste ho požádal o písemné prohlášení, kterým se zaváže, že již vícekrát nepůjde na žádnou mou operu, aby se nevystavoval opětnému nebezpečí, že by ho ohrožovala strašidla.“

Ricordi považoval historiku za anonymní vtíp a byl přesvědčen, že poukázané peníze přijdou zpátky. Ale Prospero Bertani skutečně v Reggiu existoval. Obratem pošty také potvrdil příjem poukázky a doprovodil jej tímto prohlášením: „Reggio, 15. května 1872. Já nížeapsaný tímto potvrzuji, že jsem od Mistra Giuseppe Verdiho přijal částku 27,80 lir jako odškodnění za dvě cesty do Parmy k návštěvě opery „Aida“. Mistr se cítil zavázán tuto položku mi vrátit, ježto jeho opera neodpovídala mému vkusu. Zároveň tímto prohlašuji, že v budoucnu nepodniknu již žádnou cestu, abych uviděl nějakou novou jeho operu — leda v tom případě, že by pan Verdi na sebe vzal všechny náklady s tím spojené, kdyby snad přece chtěl znát moje mínění o svém díle. Na potvrzení toho jsem toto prohlášení podepsal vlastní rukou. Bertani, Prospero.“

Milý Prospero Bertani chtěl opravdu za málo peněz hodně muziku!

současníků k největším divadelním úspěchům i v temperamentní Itálii. Po prvním provedení „Aidy“ v Neapoli vedl Verdiho v triumfálním pochodňovém průvodu, kterého se účastnilo skoro celé město, do hotelu, kde bydlil, a tam mu na rozloučenou zahráli na „aidovky“ známý pochod.

Byly ovšem i neúspěchy, které Verdi v mužných svých letech již přijímal docela klidně. Dokonalým fiaskem byla na příklad premiéra „Traviaty“ v benátském divadle Fenice. Příčina ovšem byla ne-hudební. Violettu zpívala Salvini Donatelli, skvělá umělkyně, ale zároveň dáma neobyčejně kyprých tvarů, která se naprosto nepodobala souchoťinářce. Ze hry při škodolibosti obecnostva se stala veselohra. Když v posledním aktu lékař vyřkl nad zdravím kypící pacientkou svůj známý soud, že souchoťiny poskytnou nemocné jen několik hodin života, vykřikl jakýsi šelma z galerie: „Jen se na ni podívej!

Ta tvoje nemocná je tlustá jako boloňská mortadella! — a z „Traviaty“ byla náraz fraška. Verdi napsal na druhý den svému příteli Muziovi dopis tohoto znění: „Drahý Emanuelli! Traviata skončila včera fiaskem. Je to moje vina, či vina zpěváků? — Čas to rozsoudí. Vždy Vás Giuseppe Verdi.“ Rozhodla velmi brzy Velká opera v Paříži. Christina Nilssonová tam zpívala titulní úlohu ve skvělém pojetí a se strhujícím pěveckým uměním a „Traviata“, jako ostatní opery Verdiho, šla náraz světem.

\*

Verdi měl smysl pro humor. Když „Aida“ po premiéře v Káhiře a v Miláně byla provozována po prvé v různých italských městech a dostala se konečně i do Parmy, dostal tento dopis, datovaný dne 7. května 1872 z Reggia: „Velečtý pane Verdi! Dne 2. května jsem jel do Parmy, pohnut k tomu pozorností, kterou vzbudila



# CO RADIOAMATÉR SMÍ A CO NESMÍ

JUDr. Bedřich Partiš (právní odd. C/6 min. pošt).

Radioamatéra, který věnuje svůj volný čas a zájem snahám o zdokonalení svého přijímače a radiotechnickým pokusům z oboru přijímací a zesilovací techniky, pochopitelně zajímá, co při této zálibě dělat a mít smí a co nikoliv. I nezištný a poctivý pracovník, který nevyužívá svých znalostí k nedovolenému a trestnému obcházení předpisů živnostenského řádu, setká se někdy s nepříjemnostmi, jako je zabavení přijímačů a součástek a trestní vyšetřování pro podezření z jejich nedovolené výroby a prodeje. Někteří radioamatéři se, bohužel, dávají svest k podobné, zákonem zakázané činnosti, vyhlídkou na snadný výdělek v době nedostatku přijímačů; a když je zle, hledají všechny možné způsoby, jak ujít neblahým následkům své nerozvážnosti. Následující poučení je určeno radioamatérům, kteří se chtějí nerušeně věnovat své nevýdělečné a zákonem dovolené zálibě; nikoliv těm, kdo by se snažili hledat v něm postranní cestičky k úniku z oprávněných zákonných sankcí.

Zákon z 20. prosince 1923, č. 9/1924 Sb., jímž se upravuje výroba, prodej, přechovávání a dovoz radioelektrických zařízení, bude vbrzku nahrazen novým zákonem, o jehož projednávání z iniciativy posl. E. Fuska a druhů v živnostenském výboru Ústávodárního Národního shromáždění se dočítáme v tisku. Nový zákon nebude však méně přísný. Umožní naopak, že trestní řízení bude rychlejší a ve svých důsledcích neméně přísné, ne-li přísnější. Zákon, o němž jsme se právě zmínili, se týká ve spojitosti s radioamatéry jen výroby a prodeje rozhlasových přijímačů a jejich součástek. Která ze součástek se považuje za radioelektrické zařízení, uvádíme níže.

Pokud jde o zřízení a provozování vysílací radiotechnické stanice pokusné, platí pro to zcela jiné zákonné normy, než pro pouhou činnost přijímací, a to zákon o telegrafech z 23. března 1923, č. 60/1923 Sb. a vládní nařízení ze 16. dubna 1925, číslo 82/1925 Sb., jimiž se určují podmínky zřízení, udržování a provozování telegrafů. Ke zřízení a provozu radioelektrického vysílače na větší vzdálenost\* je však třeba — na rozdíl od zřízení a provozu rozhlasového přijímače — zcela jiné koncese. Tu propůjčuje ministerstvo pošt se souhlasem ministerstva národní obrany a vnitra a jen tomu, kdo vyhovuje všeobecným podmínkám co do svéprávnosti (dosažení 21. roku věku) a spolehlivosti i zachovalosti, a kdo se mimo to s úspěchem podrobí před zvláštní komisí ředitelství pošt v Praze (v zemi Moravskoslezské u ředitelství pošt v Brně) zkoušce z theoretických a praktických znalostí radiotelegrafie a radiotelefonie. Zájemce o takovou koncesi, za kterou se neplatí žádné pravidelně se opětuující poplatky, se musí nejprve obrátit na Spolek československých amatérů-vysílačů (ČAV) v Praze II, Václavské nám. čís. 3, na Slovensku na Spolek slovenských krátkovlnných amatérů (SSKA) v Bratislavě, Nová Doba II A, čís. 13, jejichž prostřednictvím jest nutno žádost o tuto koncesi, adresovanou ministerstvu pošt a opatřenou kolmek za 12 Kčs, předložit.

Mimo to tu pak platí, že koncesionáři vysílací stanice musí mít také rozhlaso-

\* Nikoliv na př. pomocného vysílače pro vyvažování přijímačů, jejichž účinek nevyžaduje mimo místnost. Pozn. red.

vou koncesi za přijímač a zapravovat za ni rozhlasový poplatek.

*Je patrné, že radioamatér, který má jen koncesi na rozhlasový přijímač, nesmí si zříditi vysílač nebo se zabývat pokusy o jeho sestavení.*

Radioamatér, který si tedy zřídí a provozuje (po př. i jen přechovává) pouhý rozhlasový nebo televizní přijímač, smí tak učinit na podkladě obyčejné rozhlasové koncese, vydané poštovním úřadem, příslušným podle bydliště žadatele o koncesi. Tato koncese podléhá rozhlasovému poplatku, t. č. 25 Kčs měsíčně, pokud koncesionář nebyl od jeho placení na zvláštní odůvodněnou a patřičně doloženou žádost osvobozen.

O dalších podrobnostech stran zřízení a provozu rozhlasového přijímače se nyní seznámíme se základními částmi platného předpisu, který vydalo ministerstvo pošt s účinností od 1. července 1945 pod názvem „Rozhlasový řád a prováděcí předpisy k rozhlasovému řádu“, který vyšel jako samostatná příloha k ustan. 13. Věstníku min. pošt č. 5/1945. Uvedený předpis stanoví, že radioamatér smí na podkladě jediné koncesní listiny a při placení jednoduchého rozhlasového poplatku používat (t. j. tedy i provozovat) současně několik přijímačů ve svém bytě, a to na nemovitosti, udané v koncesní listině. Není již třeba, aby si koncesionář dal potvrdit poštovním úřadem v koncesní listině, kolik přijímačů si v bytě pro svou potřebu zřídil. Co do počtu přijímačů neobsahuje sice uvedený předpis přesné určení, koncesní listinou však nelze krýt libovolné množství přijímačů, které neodpovídá počtu obytných místností a pod., nebo dokonce celý sklad přijímačů k účelům obchodním nebo živnostenským. K bytu koncesionářovu se tu počítají i nádvoří, zahrady a podobné prostory na témže pozemku a mimo to i jednotlivé místnosti pro osoby, zaměstnané v koncesionářově domácnosti (na př. pro pomocnici v domácnosti). Jde-li však při tom o samostatné byty, přenechané třetím osobám podle nájemní nebo služební smlouvy, jako je tomu na př. u bytu zahrádkníka nebo šoféra, musí mít takové osoby vlastní rozhlasovou koncesi. Podnájemník smí svůj rozhlasový přijímač provozovat bez vlastní koncese, patří-li k domácnosti majitele bytu a má-li již některý člen této

domácnosti rozhlasovou koncesi, podrobnou poplatku. Podnájemníci a jiné osoby, které jinak nejsou členy rodiny, počítají se k domácnosti pronajímatelově jen tehdy, nemají-li pronajatu samostatnou obyvací místnost a jsou-li v domácnosti pronajímatelově také stravováni.

Rozhlasová koncese, propůjčená poštovním úřadem, opravňuje koncesionáře již sama o sobě — tedy bez dalšího povolení okresního národního výboru — aby přechovával (držel) náhradní součástky pro své rozhlasové přijímací zařízení, po případě součástky vyřazené, pokud počet takových součástek nemá povahu skladu. Zde jsme u otázky nejozřejavější, s níž se radioamatér setkává. Chce si na př. sám sestrojiti dokonalejší typ přijímače podle nové vhodné stavebnice, a nemůže k tomu použít součástek ze svého rozebraného přijímače, protože jsou opotřebovány. Opatří si tudíž součástky nové, a tu je snadno možné, že ho někdo udá orgánům SNB pro neoprávněnou výrobu a prodej přijímačů. V takovém případě se stává, že orgánové SNB mu nalezené součástky nebo hotové přijímače zabaví, a to zpravidla proto, že jinak hrozí nebezpečí z prodlení, záležející v tom, že udáním postižený radioamatér, pokud se nedovolenou výrobou a prodejem přijímačů vskutku zabývá, by mohl součástky nebo i hotové přístroje ještě před prohlídkou odstranit. Tu je především na postiženém radioamatéru, aby přesvědčil orgány SNB o bezpodstatnosti a neodůvodněnosti provedení zákroku. Nepodaří-li se mu to a dojde-li k podání trestního oznámení, nezbyvá než se s tím zatím smířit a ponechat volný průběh trestnímu řízení, neboť postižený může být jist, že pokud se proti zákonu vskutku neprovinil, bude řízení buď zastaveno, nebo skončí zproštěním obžaloby.

Stejně se nesmí radioamatér zabývat opravami přijímačů, které patří třetím osobám. Proti tomuto zákonu se dosti často hřeší a postižení radioamatéři se pak rádi uchylují k výmluvám, že přijímač jim byl dán k bezplatné opravě příbuzným nebo známým. *Chce-li tedy zkušený radioamatér v tomto směru být nějakému svému příbuznému nebo známému bezplatně nápomocen, nechť tak učiní především radou a v krajině případě při své nahodilé návštěvě i skutkem, avšak přímo v bytě příbuzného nebo známého, a nikoliv ve svém vlastním bytě.*

Které součástky se považují za radioelektrické ve smyslu zákona? Jsou to zatím tyto: Otočné kondensátory, indukční cívky, variometry, detektory, slaboproudé nízkofrekvenční a vysokofrekvenční transformátory, elektronky všeho druhu, nízkofrekvenční a vysokofrekvenční zesilovače, heterodyny, vlnoměry a úplně sestavené anteny všeho druhu. K jejich dovolené výrobě (pro třetí osoby, po živnostensku), stejně jako k výrobě rozhlasových přijímačů je třeba zvláštního povolení ministerstva průmyslu, kam tato agenda přešla z ministerstva pro vnitřní obchod. K amatérskému vyrobení jediného vzoru přijímače (t. j. nikoliv série stejných přístrojů) pro vlastní potřebu není však třeba takového povolení (podle rozhodnutí nejvyššího správního soudu ze dne 10.



ledna 1934, Zm. I 319/33, čís. 4900 Sb. n. s.), je však k tomu zapotřebí posluhačské rozhlasové koncese, vydané poštovním úřadem.

Také prodej rozhlasových přijímačů nebo shora uvedených součástek podléhá zvláštnímu povolení, které uděluje příslušné okresní národní výbory. *Jednotlivé prodeje mezi koncesionáři rozhlasu však takovému povolení nepodléhají.*

Pouhé přechovávání (držení) rozhlasových přijímačů a jejich součástek (bez provozování) podléhá rovněž zvláštnímu povolení, které uděluje příslušný okresní národní výbor. Avšak rozhlasová koncese propůjčená poštovním úřadem (jak jsme se již shora zmínili) opravňuje již sama o sobě — tedy bez dalšího povolení okresního národního výboru — radioamatéra, aby přechovával (držel) náhradní součástky pro své rozhlasové přijímací zařízení, po případě vyřazené součástky, pokud množství takových součástek nemá povahu skladu.\*

Z toho co jsme uvedli je zřejmo, že radioamatér, který se zabývá pokusy a zdokonalováním amatérských přijímačů pro vlastní potřebu, může tak bez obav činit nadále. Od tohoto úsilí se nemůže a nemá dát odvrátit, jestliže ovšem dbá uvedených dovolených mezí. Vždyť tu jde o vděčné pokračování někdejší průkopnické práce těch, kteří v době vzniku rozhlasu začali za mnohem těžších podmínek.

\* Skladem se rozumí větší množství nových, dosud nepoužitých součástí téhož druhu, po případě v původních obalech. Amatér smí mít na př. dvě až tři nepoužité elektronky AL4 v původních obalech; množství pět bylo by pravděpodobně úředními orgány pokládáno za sklad. Pozn. red.

## VYSOKÁ TEPLOTA, VYSOKÉ NAPĚTÍ

Souvisí patrně s představou stoupajícího rtuťového slouce v teploměru, že se v odborném jazyce tak zakořenilo označení, uvedené v nadpise, až je dokonce pro označení napětí přijaly normy. Vysoké napětí znamená tedy napětí od 300 do 33 000 voltů mezi zemí a vodičem, a je to zavedený odborný pojem. Podobné je tomu u kmitočtů. Není však nutné, aby výška a zvyšování pronikalo do odborné řeči všude, kde jde vlastně o zvětšování a velikost. Zatím se to děje v míře skoro závratné: napětí, teplotu, kmitočet, skreslení, proud, výkon zvyšujeme a snižujeme, ač při tom nejde ani o pohyb vzhůru nebo dolů, ani o újmu na cti. Pokládáme proto za užitečné požádat techniky, aby příště nad těmito výrazy uvážili, zda není správnější a nezní lépe pouhé zvětšování nebo zmenšování.

## Z REDAKCE

Před nějakým časem obrátil se vedoucí technické poradny tohoto listu k čtenářům-tazatelům s prosbou o poshování: na jeho stůl připlývala denně tak rozložitá hromádka dopisů s dotazy, že jejich zodpovídáním byla ohrožena ostatní jeho práce. Jak už to bývá, dostavila se na tuto žádost reakce nečekaná: dotazy bystrých čtenářů, na něž odpovídat působilo nám radost a které byly vždy zdrojem cenných podnětů pro naši práci, téměř vymizely. Byl to zřejmý doklad dobré vůle plné ohledů, kteří tito lidé vůči nám měli, a také pozornosti, s níž stránky tohoto listu sledují. Ostatní dotazy, pro něž je slovo primitivní označením téměř lichotivým, zůstaly v počtu nedotčeny, pokud ještě

nepřibýlo. Přesto zůstalo naší citlivosti nenechat ani jediný dotaz nezodpověděn, a kdo nám píše častěji, mohl se přesvědčit, že odpovídáme též den, kdy dotazy dojdou.

Újmu z omezení, které nám ukládá větší dnešní rozsah listu a početnost jeho přátel, nechceme dále přenášet na jeho čtenáře nejpilnější. Budeme rádi, budou-li se i oni na nás obracet se svými problémy a těžkostmi, zajisté závažnějšími, než dotazy po zapojení běžných vojenských elektronek (otištěných v několika vydáních technických zpráv obchodníků-distributorů), nebo jasnými doklady příliš povrchního sledování obsahu předchozích čísel. Nemůžeme dosud nabídnout více než v podstatě odpověď slovní: tedy nikoliv výpočty transformátorů, návrhy zapojení, kreslení stavebních plánků na speciální přístroje a odpovědi na dotazy jiné než radiotechnické. Prosimé také o stručné, jasné a čitelné dopisy, pokud možno ne více než se třemi otázkami, a hlavně s přesnou adresou v dopise, nejen na obálce, kterou leckdy ani nedostaneme. Částkou 10 Kč a známkou na odpověď nechť nám tazatelé pomohou nést režii poradní služby, jež není malá a nelze ji žádat jako přírůbek k časopisu. Jedním kuponem (růžkem zadního listu obálky) nechť doloží svou příslušnost k čtenářské obci Radioamatéra. Nemajetným čtenářům rádi zodpovíme jednoduché dotazy zdarma, přiloží-li adresovanou zpětnou dopisnici a tři kupony z posledních čísel RA.

×

V posledních týdnech dostávají tazatelé od technické poradny Radioamatéra odpovědi na zvláštním dopisním formuláři s řadou užitečných informací, a ve vzhledných obálkách s malou barevnou faksimilí obálky tohoto listu. Dali jsme jí vypracovat v přesvědčení, že dopis takto vypravený potěší adresáta jako připomínka zevnějšího tohoto listu, na jehož nové sešity mnozí tak netrpělivě čekají.

×

Nakladatelství Orbis, jež je vydavatelem radiotechnických příruček tohoto listu, věnovalo čtenářům t. l. zmenšený, účelně upravený otisk obšírné tabulky měděných a hliníkových drátů (průřez, odpor, zatížitelnost proudem, odpor a váha 100 m, délka na 1 kg atd. v závislosti na velmi jemně odstupňovaném průměru), která byla otištěna v 7. vydání „Fysikálních základů radiotechniky“. Zájemci mohou o výtisk této tabulky požádat v redakci t. l.; obdrží ji zdarma, připojí-li adresovanou zpětnou obálku formátu 11×15 cm a frankovanou jako tiskopis.

×

Administrace Radioamatéra nás žádá, abychom sdělili zájemcům o původní desky na svázání loňského ročníku, že si je opět mohou objednat. Cena je 29 Kčs včetně poštovního a obalu.

×

Minulý ročník Radioamatéra měl 304 strany textu, 48 stran obálky s dvojbarevnými obrázky přístrojů a obchodních oznámení, 88 stran knižní přílohy (Fysikální základy II. díl; Anglicko-český slovníček; Měření v radiotechnice), na 700 reprodukcí kreseb a snímků v textu. Ve srovnání s cenou předplatného a s trvalou hodnotou většího obsahu je to potěšující přehledka mírového vývoje.

×

Nechť nám odpustí čtenáři slabšího zraku, že setrváváme u malého typu písma při tisku tohoto listu. Je tím dán jeden ze způsobů, jak při nedostatku papíru poskytnout odběrateli za jeho peněz hodnotu co možná největší. Nonpareil písma Ideal s řádkami colonelovými nebo petitovými (to je ono větší písmo našeho textu) a písma Ronaldson s řádkami nonpareilovými nebo colonelovými (tak je sázena tato rubrika) zabere o plnou pětinu méně místa než písmo nejbližší větší, petit Ronaldson, které vidíte v knižní příloze.

Expedice našeho podniku žádá přímé odběratele za prominutí zdržení při zaslání předchozího čísla. Způsobil ji svátek 1. května, před nímž těsně náš list vyšel. Okolnost, že letos vyšla všechna čísla Radioamatéra včas, dokládá snahu vydavatelství uspokojit odběratele i včasnou dodávkou; sdělení o všech okolnostech, která tento záměr maří, jsou vydavatelství vítána.

## NOVÉ KNIHY

Václav Fiala, *Věčný epos Balkánu* slovem a obrazem. (Vydal Fr. Borový v Praze, v květnu 1947. Formát 163×250 mm, 352 strany, 206 snímků, tištěných z hloubky. Brožovaný výtisk za 210 Kčs.)

Čtenáře, kteří si oblíbili poučené i poutavé psané stati gramofonové hlídky tohoto časopisu, bude nepochybně zajímat cestopisné dílo, v němž náš spolupracovník, dr. Václav Fiala, zpodobnil vnější i duchovní rysy oblasti Balkánského poloostrova. Kdo zná autorovu první větší práci tohoto druhu, severský cestopis *Země fjordů a ság*, nebude překvapen, najde-li v knize o Balkánu stejně zřetelné doklady pisatelovy schopnosti vytěžit z cestovních zážitků, zkušeností a všestranné odborné průpravy mnohotvárný a barvitý obraz kraje, lidu i dějin, podaný tak poutavě, že čtenář jen nerad četbu přeruší. Bohatá zeň kamery, jež je tu uložena v dokonalé reprodukci Neubertově, prokazuje citlivý smysl pro výraznost i půvab obrazových dokumentů, a také mimořádnou technickou zdatnost autorovu. P.

## Lidsky o velkých lidech

*Nahlédnout vynálezčům do ruky*, sledovat postup jejich práce od myšlenky a prvních pokusů až k provedení a použití nových vynálezů, zajímá každého technika, odborníka i amatéra. Dovědět se, v jakých poměrech žil a za jakých okolností pracoval člověk, z kterého svět techniky zná jen jeho formulky a zákony, jimiž se bezpečně při práci řídí — i to má svou cenu sešitu Kčs 6,—. Dobré, levné, živě uznávanějších veličin uvídnout, s jakými překážkami a těžkostmi oni pracovali, to je posílou i povzbuzením pro všechny následovníky.

Proto také vřele vítáme pozornost, kterou význačným postavám technického světa věnuje sbírka *Kdo je* (vydává Orbis, cena sešitu Kčs 6,—). Dobré, levné, živě psané sešitky, jichž vyšlo dosud 68, připomínají význačné osobnosti z celého světa a z všech oborů práce. Zde se zmíníme aspoň o těch, které náležejí do světa technického.

V 18. sešitu sbírky *Kdo je* se dočtete, jak A. Š. Popov došel k vynálezu bezdrátové telegrafie, a proč se stalo, že Marconi získal patent, ač sám později uznal, že prvenství patří Popovovi. V 13. svazku je zaznamenán úporný zápas *Jamese Watta* o konstrukci parního kotle, který stále a stále ztrácel do nejcenejší — páru, protože nebylo přesně pracujících dělníků-konstrukterů. 10. svazek je věnován *Františku Křižíkovi*, který se proslavil zdokonalením obloukové lampy, ale i první elektrickou drahou v Praze, *Josef Božek* (svazek 37) patří k neprávem zapomínaným; jeho pokusná parní loď se rozjela po Vitavě dříve, než v ostatních evropských zemích. Slavný Američan T. A. Edison představuje se čtenáři ve svazku 47 mnoha zajímavými a novými podrobnostmi. *Fr. J. Gerstner* (sv. 56), který navrhl první železnici na evropské pevnině — drahu z Budějovic do Lince — podobně, jako jeho žák *Jan Pernner*, který se zúčastnil stavby první železniční trať v Čechách, zaujmou dnešní technika svou budovatelskou průboj-



ností. Stejně i dva dosud zde připomenuti matematici — *Lobačevskij* (sv. 11) a *Fedorov* (sv. 34) spadají do okruhu technických zájmů, protože Lobačevského ne-euklidovská geometrie a Fedorovovy základy krystalografie převzal celý svět.

Litujeme, že se musíme spokojit pouhým výčtem těchto odborných pracovníků, protože každý sešitek sbírky Kdo je měl by být připomenut zvlášť. I to je záslužné, že promlouvá k čtenáři formou zhuštěnou a proniknutou vřelým citem k lidským stránkám osobností.

Šesté vydání „Školy“. Ing. M. Pacák, Praktická škola radiotechniky, praktický výklad o všem, co souvisí s technikou rozhlasu, a deset stavebních návodů od krystalu k superhetu, VI. vydání vyšlo v květnu 1947 v nakladatelství Orbis v Praze. Cena šitého a oříz. výtisku 85 Kčs, vázaný výtisk za 105 Kčs.

## OBSAHY ČASOPISŮ

### KRÁTKÉ VLNY

Č. 5, květen 1947. — Nejlepší koncová elektronka, J. Forejt. — Elektronově vázaný vysílač s jedinou elektronkou, Ing. Srđínko. — Rušiče svým vysláním rozhlas? T. Dvořák. — Hlídky. — Příloha: Seznam amatérských značek států.

### SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 4, duben 1947. — Použití matic v teorii čtyřpólů, Ing. M. Promberger. — Měření impedancí v oboru centimetrových vln, Dr I. Simon. — Elektrický detektor jedovatých plynů, Ing. Z. Tuček. — Měření impedancí při kmitočtech nad 300 MHz na neladěných Lecherových drátech, Ing. Z. Tuček. — Doutnavka jako vazební člen ve ss zesilovačích, Ft. — Moderní reproduktorová soustava, Strnad. — Antenní analyzátor, Dr Beňa.

### ELEKTROTECHNIKA

Č. 3, březen 1947. — O dálkopisu, Ing. O. Klika. — „Radiové“ noviny, Ing. Plachý. — Elektronkový voltmetr v jemné mechanice, Ing. J. Haškovec a J. Paul.

### GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 9, únor 1947, USA. — Monitor 1,6 až 150 Mc/s, C. A. Cady.

### QST

Č. 4, duben 1947, USA. — Obvod pro měření stojatých vln a vliv výkonu v přenosových linkách, M. C. Jones a C. Sontheimer. — Levný vysílač pro 2 m, E. P. Tilton. — Studie o tří až čtyřelementových směr. anténách, R. G. Rowe. — 40 W modulátor s katodově vázaným budičem, W. J. Lattin. — Modernisace starých přijímačů, W. L. North.

### RADIO NEWS

Č. 4, duben 1947, USA. — Hledač kovů, A. B. Kaufman. — Přenosný vysílač 80–40 m, B. Lindsey. — Jednoduchý měřič modulace a intenzity síly pole, R. Frank. — Přijímač s miniaturními elektronkami velmi věrné reprodukce, J. C. Hoadley. — Záznam a reprodukce zvuku, O. Read. — Frekvenční modulátor pro amat. použití, J. C. Davis. — Kv přijímač se 3 elektronkami, H. L. Davidson. — Můstek na měření R a C s magickým okem, R. P. Turner. — Amatérský vysílač 1 kW, část 1, J. N. Whitaker.

### COMMUNICATIONS

Č. 1, leden 1947, USA. — Theorie televisních anten, G. E. Hamilton a R. K. Olsen. — Kmitočtoměr 100 kc/s—50 Mc/s, A. J. Zink. — Násobiče napětí se selen. usměrňovači, E. W. Chadwick. — Grafický kalkulátor pro druhou harmonickou, W. L. Detwiler. — Měření

magn. vlastností železových jader, H. W. Lamson. — Mobilní FM vysílače XII, N. Marchand. —

Č. 3, březen 1947, USA. — 250 W rozhlas. vysílač, H. Kees. — Referát o sjezdu IRE 1947. — Charakteristiky TV anten, G. E. Hamilton a R. K. Olsen. — 250 W FM vysílač pro 88–108 Mc/s. — Dynamický mikrofon se směrovou charakteristikou, A. M. Wiggins.

### RADIO CRAFT

Č. 6, březen 1947, USA. — Nový radar pro civilní letadla. — Elektronické spínače a vypínače, J. McQuay. — Kapesní pětielektronkový superhet Belmont Boulevard. — „Podzemní“ holandské přijímače, J. Maquerinck. — Základy anten, I. Queen. — Dnešní stav televise, M. S. Kiver. — Práce na 50–420 Mc (návod na přijímače a vysílače), E. D. Padgett. — Hlasitý telefon pro mnoho stanic, R. H. Dorf. —rn-

Č. 7, duben 1947, USA. — Základy teorie anten, část V., J. McQuay. — Miniaturní kapesní miliampér-voltmetr pro st a ss proud, W. Lyon. — Komunikační superhet Halli-crafters S-40. — Nové myšlenky ve stavbě elektronkových voltmetrů, Van L. Weiland. — Návod na přestavbu vojenského vysílače BC-628 pro amatérské účely, L. W. May. — Dnešní stav televise, část XI., M. S. Kiver. —rn-

### PROCEEDINGS I. R. E.

Č. 3, březen 1947, USA. — Mohutný zdroj dlouhovlnných paprsků X, T. H. Rogers. — Maximální účinnost oscilátorů s reflexním klystronem, E. G. Linder, R. L. Sproull. — Šumový odpor krystalových detektorů, P. H. Miller. — Několik podmínek pro měření šumových odporů u krystalových směšovačů, S. Roberts. — Přibližná teorie vřivých proudů u transformátorů s železovým jádrem, buzených sinusovým kmitem, D. Middleton. — Nové elektronky v druhé světové válce, J. E. Gorham. — Měření citlivosti přijímačů pro ukv, J. M. Pettit. — Souměrné zesilovače, F. F. Offner. — Zkušební zařízení pro radarové soupravy, E. A. Blasil, G. C. Schultz. —rn-

### RADIO-SERVICE

Č. 39/40, březen/duben 1947, Švýcarsko. — Elektrická počítadla a počítačové stroje, J. Dürr-wang. — Kurs televise III/2, R. Devillez. — Theorie filtrů XVI, E. de Gruyter. — Zpětná vazba u nf zesilovačů, A. Baud. — Matematika pro radiotechniky, I. Gold. — Opravy radiových přístrojů II, F. Menzi. — Hlídky.

### RADIO-WELT

Č. 4, duben 1947, Rakousko. — Hranice citlivosti elektronkových zesilovačů, III, K. Plankensteiner. — Přístroj pro měření indukčnosti a činitele jakosti, II, H. Grosser. — Použití elektrických proudů v lékařství, W. Auerswald. — Zpráva o vídeňském jarním veletrhu.

## PRODEJ • KOUPE • VÝMĚNA

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

Cena za otištění inserátů v této hlídce: první řádka Kčs 26,—, další, i neplné, Kčs 13,—. Za řádku se počítá 40 písmen, rozděl. znamének a mezer. Částku za otištění si vypočtete a připojte v bankovkách nebo v platných pošt. známkách k objednavce. Nehonorované inseráty nebudou zařazeny.

Nabízím elektronky: CYI, EFM11, EL12, VCL11 po 1 kuse a jeden rozsekávač proudu 12 V pro autopřijímač Modrý bod 12 V; hledám: dvakrát DAC25, DE25 a DL25, jeden rozsekávač proudu 6 V pro autopřijímač Modrý bod, typ TA 79, Jan Dušek, Opava, Náměstí Dr Beneše 52. (pl.)

Multizet nebo Multavi II., nebo podobný přístroj koupím. Zd. Svoboda, Praha XI., Bendlova č. 5. (npl.)

Koupíme miliampérmetry k zapuštění, celý průměr 62 mm. Rozsah 30-0-30 mA, SH, TBv 45/4 a 0-10 mA TBv 45/2 SH. Úřad dálkových kabelů, Brno, Jánská 9 (pl.)

Koupím nebo vyměním NF4, OK 1FC, Praha-Bohnice. (pl.)

Vyměním super-Telefunken 542 BK (DCH DF DAF a DL 11) za přenosný bateriový aparát. Vlad. Hájek, Hostivice 150 (npl.)

Koupím reproduktor Philips č. 9640, Ing. J. Trefulka, Brno12, Jungmannova 15. (pl.)

Prodám chasis bat. super. Hornyphon s reproduktorem za 1200,—. Tichánek, Brno 23, Procházkova 2a. (pl.)

DCH11 koupím nebo vyměním. Mám DDD25, RV12P2000, MC1, MF6, RE084k. Přemysl Bureš, Sobotka 338. (pl.)

Gramomotorky na stejnosm. proud koupí Al. Janata, Jablonec n. N. (N. tř. 5. května 4). (pl.)

Prodám kompl. sadu D11, KDD1, UY11, bezv. gramu ve skříni, dvojka bez skř. (750,—), motor 120 V, měřidla průměr 86: 0,4 mA a 0,05 mA, smalt. drát prům. 1 mm (5 kg), sluch., triál 3x250. E. Rottér, Praha II, Trojanova 3/II. (pl.)

Prodám nebo vyměn. DCH25, DAC25, DC25, DAC21, EF6, EF8, CY1, CF7, AZ11, VY11, EL5, SATOR E DD71. Nabídky na L. Martínková, Praha VIII. Střížkov, Za obcí č. 37. (pl.)

Prodám nové UF21 se spec. výst. transform., RV2,4P45, malý síť. přijímač za 1500,— Kčs. St. Kučera, Praha I, Smetanovo n. 80. (pl.)

Vyměň. nebo prod.: Voltm. 0—40 V, Ampm. 0—20 A, mA, 0—60 mA, prům. 15 cm, zatížení do 2 kW za 2x KDD1, 2x DDD25 a KL5, Karel Cochlar, Trojanovice č. 16, p. Frenštát p. R. (pl.)

Koupím i starší DL11, nebo vyměním za mokré Ph. elytry, různé bater. i amer. elektr. E. Kazda, Jihlava, Třebízského 18. (pl.)

## Rídí a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařská, nakladatelská a novinářská společnost akciová v Praze XII, Staliova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon 519-41\*; 539-04; 539-06. Telegramy: Orbis-Praha.

„Radioamatér“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné na celý rok Kčs 160,—, na půl roku Kčs 82,—, na čtvrt roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovné; výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplnitím lístkem Poštovní spořitelny, číslo účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Radioamatéra“.

Prodávající listu u Jugoslavií: „Orbis“, Beograd, Terazije 2.

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

Příští číslo vyjde 25. června.

Redakční a insertní uzávěrka 11. června.