

## OBSAH

Norma pro magnet. záznam zvuku	253
Z domova a z ciziny	253
Magnetické zesilovače	255
Transistor — konec elektronek	256
Phasitron, elektronický způsob demodulace fm	258
Nové úpravy elektronek	260
Zajímavá zapojení	260
Měření teploty elektricky	262
Přijímač k zesilovači, voltmetr s logaritmickou stupnicí, třífázová cívková souprava a mf transformátory	264
Prostý superhet 1700 kc/s	268
Výběr gramofonových desek k vánočům	270
Žeň z dotazů	272
Nové knihy, obsahy časopisů	273
Koupě - prodej - výměna	274
Knížní příloha: Měření v radiotechnice, normály kapacity	201—204

### Chystáme pro vás

Miniaturní superhet pro oba proudy. Standardní oscilograf z obrazovkou průměru 7 cm • Adaptor pro krátké vlny. Přestavba přijímače s VCL11.

### Plánky k návodom v tomto čísle

Schema superhetu s modulometrem za 10 Kčs • Cívková souprava ke standardnímu superhetu vč. mf transformátorů, schema, data a úprava vinutí, otisk ve skutečné velikosti za 20 Kčs. Spolu s objednávkou pošlete redakci t. l. příslušnou částku ve známkách nebo v bankovkách a připojte 2 Kčs na výlohy ze zasláním. Na dobírku nebo se složenkou pro dodatečné placení nelze plánky posílat z technických důvodů. Prodej plánek a technické porady v redakci jen v pondělí až v pátek od 14.00 do 15.30 hod.

### Z obsahu předchozího čísla

Co je a jak se měří šumový odpor • Nelineární skreslení v zesilovači se zpětnou vazbou • Fremodyn, jednoduchý přístroj pro příjem AM i FM. Orientační měření činitele jakosti Q. Sdružené zesilovací elektrony jako stavební prvek zesilovačů • Návody: Tónový generátor 17,5 až 175 000 c/s • Třilampovka s jedním ladicím obvodem • Reflexní jednolampovka na baterie • Pajedlo na malé napětí, a j.

Po čtvrté sešla se evropská rozhlasová konference s úkolem vypracovat plán rozhlasového vysílání v Evropě. První se odbývala v Praze v roce 1929, další v Lucernu v roce 1933 a předposlední v roce 1939 v Montreaux. Práce této konference byla marná, neboť pro vypuknutí války její rozhlasový plán nenabyl platnosti. — Rozvoj rozhlasu a vzrůst počtu vysílačů středovlnných i dlouhovlnných, nedostatek organizované mezinárodní úpravy, někdy i porušování trvajících mezinárodních ujednání průběhem války dosáhly v posledních letech takového stupně, že rozhlasové vysílače v Evropě se navzájem ruší a posluchačům rozhlasu nelze zajistit uspokojivý poslech.

Proto byla letos svolána opět evropská rozhlasová konference, tentokrát do Kodaně. Zúčastnili se jí zástupci 32 zemí evropské oblasti; k ní patří i přilehlé oblasti severoafričké, dále Syrie, Libanon a Palestina. Z jednání bylo vyloučeno Francovo Španělsko; ani Německo nebylo zastoupeno. Československo zastupovala pětičlenná delegace.

Konference, zahájená 23. června 1948, zasedala z počátku v budově dánské sněmovny (Christiansborg) uprostřed Kodaně: musea, rozsáhlé parky, blízkost moře i dánská pohostinnost vytvořily účastníkům konference milé prostředí, i když nedostatek hotelů, přísně řízené hospodářství a jiné povděčné zjevy vstřísky Kodaně ráz, citelně odlišný od dob předválečných. Když se zasedání nad očekávání protáhlo a dánský sněm potřeboval svou budovu pro vlastní práce, přestěhovala se konference o 40 km severněji do Elstnoru. Blízké pobřeží Švédska a před ním klidná hladina Sundu, lesíky i pole a svěží lučiny nám, československým účastníkům, připomínaly půvaby vlasti. Nedaleký Kronborg, renesanční hrad s měděnými střechami, svědek slávy i bolesti dánské historie a dějiště Shakespeareova Hamleta, a blízký přístav s živým ruchem a loděnicemi však přece nedaly zapomenout, že jsme se ocitli u moře a na severu, a mezi dějinnými proudy jen vzdáleně spjatými s naší zemí.

Předsedou konference byl zvolen šéf telekomunikačních služeb dánské pošty, Ing. Holmbald, známý již z konferencí předválečných, který se snažil řídit schůze nejen objektivně, ale i velmi pevně, zejména v závěru konference. Konference pracovala v šesti komisích, z nichž nejdůležitější byla třetí, čtvrtá a pátá.

Třetí komisi (organizační), řídil temperamentní Francouz Meyer, jehož technicky skvělé projevy působily rychlým spádem a dlouhými souvětími obtížně překladačům. Komise měla za úkol vypracovat texty rozhlasové úmluvy a jiná ustanovení zásadní povahy. — Čtvrtá komise (všeobecně technická), byla svěřena předsednictví ruského prof. Kesenika, po jehož odjezdu převzal řízení prací mladý, energický i logický Rus Makarov, šéf sovětské delegace. Komise připravila technické podklady pro rozdělování frekvencí a všeobecná ustanovení pro záhlaví plánu. — Pátá komise (pro přidělování frekvencí), byla řízena H. Faulknerem, mládomluvným, houževnatým Angličanem, jemuž se přes všechny překážky i přes časovou tíseň po-

dařilo dovést práce ke konci a připravit vlastní plán.

Československé delegaci bylo vyhrazeno místopředsednictví komise organizační a místopředsednictví dvou pracovních skupin; členové delegace se zúčastnili prací všech skupin.

Jednání konference nebylo zcela hladké. Současné nevyřešené problémy politické vrhaly svůj stín i na jednání odborná, která se proto nezvykle protahovala. Často tu proti sobě stála vyhraněná stanoviska východní a západní, a při hlasování byly výsledky pravidelně stejné: 11 hlasů, před-

stavujících lidově demokratické státy, proti ostatním zemím. Jen jednou se spleli zástupce Tu-

## Rozhlasová konference v Kodani

rečka, sedící při konferenci v „československo-ruském zajetí“, to jest seděl mezi těmito delegacemi, a hlasoval spolu s naší a sovětskou delegací. Konference jednala ve třech jazycích (anglicky, francouzsky a rusky), dostatek technických zařízení, známých z ostatních konferencí, umožňoval současný překlad.

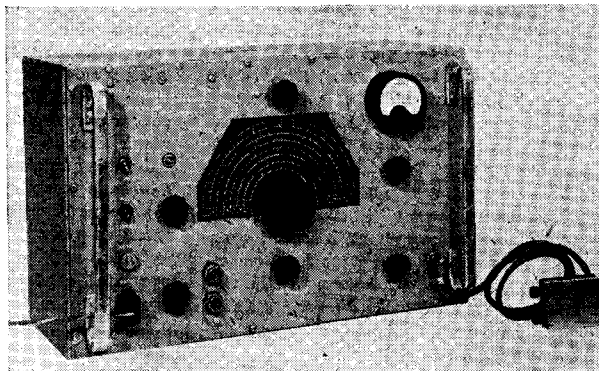
Hlavním úkolem rozhlasové konference bylo rozdělení frekvencí ve středovlnném a dlouhovlnném rozhlasovém pásmu, přiděleném evropskému rozhlasu světovou radiovou konferencí v Atlantic City (1947). Od světové konference v Madridu (1932) získal středovlnný rozhlas plných 100 kc/s, takže dnes toto pásmo sahá od 525 do 1605 kc/s. I přes toto rozšíření je přidělení frekvencí rozhlasovým stanicím problémem. Je totiž nutno zachovat odstup 9 kc/s mezi použitými frekvencemi, takže z celkového středovlnného i dlouhovlnného pásma je možno použít jen 136 frekvencí pro více než 420 rozhlasových stanic v evropské oblasti; proto také jen 48 rozhlasových stanic středovlnných a 13 dlouhovlnných může používat tak zvaných výlučných frekvencí, určených pro jedinou zemi, zatím co ostatní se musí spokojit s frekvencemi sdílenými, jichž používají dvě i více zemí společně. Při rozdělování frekvencí bylo nutno přihlížet i ke vzdálenosti mezi stanicemi, které používají téže frekvence nebo frekvence sousední, aby nedocházelo k vzájemnému rušení, jakož i k řadě technických norem, platných pro intenzitu pole, pro omezení výkonu vysílačů, pro používání směrových anten. Při sestavování plánu bylo třeba dbát i počtu jazyků, používaných v té či oné zemi, k rozložení a útvaru země, k dnešnímu stavu rozhlasových zařízení, k následkům války, k počtu obyvatel a jeho rozmístění, k počtu vysílaných programů, i k tomu, aby každá země podle možnosti dostala aspoň jednu výlučnou frekvenci.

Náš rozhlas získává kodaňskou konferencí, která skončila své práce dne 15. září 1948 ve 3 hodiny ráno podpisem evropské rozhlasové úmluvy a rozhlasového plánu, dlouhou vlnu (272 kc/s - 1103 metrů), pro vysílač Československo, jehož celostátní program bude po jeho vybudování slyšitelný téměř po celém našem státě. Budeme mít dále čtyři výlučné střední vlny, a to 638 kc/s (470,2 m) pro vysílač Praha I o 150 kW; 953 kc/s (314,8 metru) pro dobrochovský vysílač na Moravě o 150 kW; 1097 kc/s (273,5 m) pro Bratislavu o 150 kW spolu se synchronovanou sítí 5 kW a 1252 kc/s (239,6 m)

## POMOČNÝ

## VYSILAČ

britské výroby



Pomocný vysilač firmy PYE Ltd., Cambridge, má rozsah 110 kc až 50 Mc, vnitřní modulaci 400 c, elektronkový voltmetr pro měření hloubky modulace a výstupní napětí, přesný zesilovač, cejchovaný v  $\mu V$  s výstupním odporem 43  $\Omega$  a přípoj pro vnější modulaci. Přesnost cejchování kmitočtů je 1,5 %, přesnost výstupního děliče je 15 %. Generátor má sedm elektronek: EF50 (vf oscilátor), EF37 (nf oscilátor), EL32 (směšovací a oddělovací stupeň), EA50 (elektronkový voltmetr), 7475 (neonový stabilizátor) a 6X5G (usměrňovač). Rozměry 40 x 20 x 30 cm, cena 45 liber (9000 Kčs).

-rn-

### Norma pro magnetické záznamy

V září letošního roku přijala normovací komise NAB v USA návrhy norem pro standardní rychlost pásku a jeho bližší určení. Tím NAB skončila asi sedmiletou snahu, aby byla výroba pásku uvedena v soulad s výrobou desek. Zároveň zmizí nedůvěra pro přijetí magnetického záznamu, která byla způsobována nedostatkem norem.

Rychlosti. Komise se shodla na rychlosti 38 cm/sec (15") jako prvním stupni pro průchod pásku nahrávacím strojem; druhotná rychlost byla určena 19 cm/sec (7,5") a doplňková 76 cm/sec (30"). Rychlost 38 cm/sec byla přijata jako nejmenší, která splňuje frekvenční charakteristiky NAB mezi 50 Hz a 15 kHz. Komise zároveň upozornila, že za současného stavu bude obtížné získat charakteristiku do 15 kHz v mezích minimálních podmínek. Zastávala názor, že zlepšení dnešních pochodů může přivést reprodukci pásku z 38 na 76 cm/sec asi tak, jako je běžné u německého magnetofonu (který má rychlost 70 cm/sec). — Druhá rychlost 19 cm/sec bude podle návrhu komise vyhovovat určení NAB v mezích 50 Hz až 7,5 kHz. Tato rychlost také odpovídá návrhu společnosti radiových výrobců pro domácí záznamy. — O rychlosti 76 cm/sec je známo, že hladce splňuje normy NAB při 15 kHz.

Komise se dále zabývala plánem BBC na

### Rozhlasová konference (dokončení)

pro Prahu II o 100 kW spolu se třemi synchronovanými vysilači o celkovém výkonu 55 kW; kromě toho bude mít Československo tři sdílené vlny, a to 701 kc/s (428 m) pro Banskou Bystrici o 100 kW; 1286 kc/s (234,7 m) pro Košice o 100 kW, a 1520 kc/s (198,1 m) pro tři synchronované vysilače o celkovém výkonu 65 kW, a účast na dvou mezinárodních společných vlnách pro vysilače slabší než 2 kW. — K vlastnímu rozhlasovému plánu, který vstoupí v platnost dne 15. března 1950 (ve 2 hodiny ráno podle Greenwich), se ještě vrátíme.

Dr Jan B u š á k.

přijetí rychlosti 76 cm/sec a projevila názor, že mohou být uvedeny v soulad rozdíly USA a evropských norem. — Další přijaté normy zahrnují šířku pásku 6,35 milimetru, charakteristiky tepelné, vlhkosti a pevnosti, čímatele hluku 40 dB pod hladinou signálu, 33 minutu přehrávací doby pro cívku.

Ing. J. R.

### Nový dálnopis

Americká telegrafní společnost Western Union vyvinula nový jednoduchý a výkonný dálnopis, jímž hodlá vbrzku nahradit dosavadní podobné přístroje, které jsou buď složité, nevykonné nebo potřebují odbornou obsluhu. Podstata je podobná přístrojům pro přenos obrázků. Zpráva se napíše ručně nebo na stroji na zvláštní druh elektricky vodivého papíru, a ten se připevní na kovový válec. Válec se otáčí a po papíru přejíždí malý kovový hrot. Změny vodivosti papíru způsobují změny proudu v okruhu. Tyto změny zesílí jednoduchý dvoustupňový zesilovač a telegrafní linka je zavede do stejného přístroje, zapojeného jako přijímač. Tam změny proudu v okruhu válece—papír—kovový hrot vyvolají barevné změny citlivého papíru, a tak promění elektrické proudy v přesný obraz původní depeše. Přístroj je malý (skříňka rozměrů 25 x 25 x 20 cm) a neobvykle jednoduchý, protože nepotřebuje synchronizace mezi rychlostí přijímacího a vysílacího válece. Malé změny v rychlosti pouze způsobí, že řádky písma běžší s kopce nebo do kopce. Obsluhovat jej může každý, protože jsou tu jen dva spínače. Jedním se přístroj uvádí do chodu a druhým se přepíná z příjmu na vysílání. Jeho rychlost je prý větší než nejlepšího dosavadního dálnopisu. Složení papíru je tajemstvím společnosti W. U. (Radio Craft, Sept. 1948, str. 11.)

-rn-

### Měsíc ovlivňuje šíření elmg. vln

Vliv slunce na šíření elektromagnetických vln je dávno znám, a také dosti důkladně prozkoumán. Podle posledních pozorování, National Bureau of Standards má také měsíc značný vliv hlavně na šíření krátkých vln. Zjev je zvláště patrný v jihoamerickém státě Peru tři nebo čtyři dny po poslední nebo první čtvrti měsíce, kdy je neobvykle dobrý dálkový příjem krátkých vln. Vysvětlení tohoto zjevu nebylo dosud s konečnou platností podáno. (Radio Craft, srpen 1948, str. 18.)

-rn-

### Nejlacnější televizní přijímač

Je jím přenosný televizní přístroj firmy Pilot. Stojí 100 dolarů (5000 Kčs) a je vestavěn do přenosné skříňky rozměrů 35 x 35 x 22 cm. Přijímač má 21 miniaturních elektronek; obrazovka o průměru 8 cm dává obrázek 5 x 7 cm, vhodný pro pozorování zblízka jednou nebo dvěma osobami. Přijímač je proto nazýván „osobní“ (personal). (Radio Craft, srpen 1948, str. 18.)

# Z DOMOVA

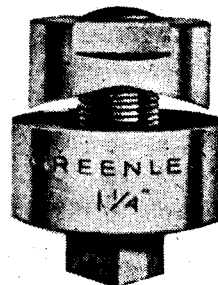
### Zvětšení televizních obrazů

Vývoj v oboru průhledných plastických hmot, které umožňují výrobu přesných optických čoček bez broušení, pouhým lisováním, umožnil firmě Transvision uvést na trh zvětšovací čočky průměru 25 až 40 cm. Jsou-li umístěny asi 25 mm před stínítkem obrazové elektronky (v televizním přijímači) zvětšují obraz dvakrát až třikrát. Čočky také opravují sférické skreslení obrazu, vzniklé zakřivením stínítka, a činí obraz jasnějším a věrnějším. Váží třetinu toho, co by vážila stejná čočka ze skla, a jejich světelná účinnost je o polovici větší než čoček skleněných. Cena čočky je podle velikosti mezi 1000 až 1700 Kčs, což je ve srovnání s cenou televizního přijímače a s dosaženým zlepšením obrazu přijatelné. (Radio Craft, duben 1948, str. 56.)

-rn-

### Nástroj

#### stále potřebný

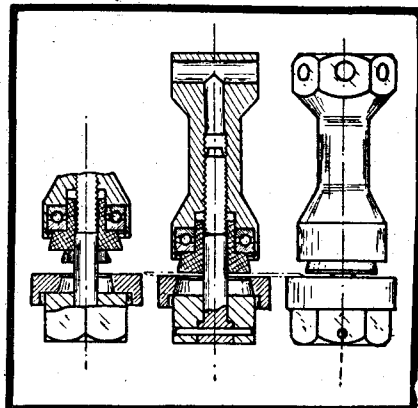


Dělat velké otvory v plechové kostře pro objímky elektronek a pod., je z neoblíbených prací pro každého, kdo nemá vhodné nástroje k ražení; vrtání, vyřezávání a pilování je pracné a zdoluhavé. Na méně přístupná místa v hotových kostrách se ani nedostaneme.

Tento list přinesl již v č. 9 roč. 1940, str. 212 návod ke zhotovení razidla, pro které nepotřebujeme lis, nýbrž postačí do plechu vyvrtat jediný otvor průměru 10 milimetru a po složení přístrojku otáčet matkou šroubu tak dlouho, až se hladce vystřihne kruhový otvor. Vedlejší snímek ukazuje, jak v USA zdokonalili tento vzor: vnitřní část razidla není rovinná, nýbrž dutě vybroušená, takže stříh je prováděn postupně a vyžádá si tedy menší síly.

Další zdokonalení přišlo před nedávnem z Anglie; tam si uvědomili, že největší část vynaložené práce spotřebuje tření; a proto je zmenšili použitím kulíčkového ložiska. Razidlo kruhových otvorů se prodává v USA v několika potřebných velikostech; stejné jsou provedena i razidla čtyřhranných otvorů.

-hv-



# I Z CIZINY

## Zprávy z Německa

V srpnovém čísle švýcar. listu Radio Service píše E. Klein: Radio Bremen vysílá na nové vlně 569 m (527 kc/s). — Závody Philips ve Wetzlaru vyrábějí denně 60 superhetů vzoru, který přinesly na trh již v roce 1939. — Radio Seibt pracuje jako dříve v Berlíně-Schönebergu. Měsíčně vyrobí 1000 přijímačů, superhetů i malých DKE. — Fa Lorenz otevřela nové závody v Esslingen a Stuttgartu, kde připravuje výrobu komerčních zesilovačů, elektronek a telefonních přístrojů. Než se tato výroba rozeběhne, mají se vyrábět reproduktory a jednoobvodové přijímače v množství 50 kusů denně.

J. N.

## Televizor na oba proudy

Jako první přístroj tohoto druhu na oba proudy přinesla britská fa Pye televizor s 19 elektronkami s vláknem v serii, který může být napájen ze st nebo ss sítě napětím 230 až 250 V. K zaostřování používá stálého magnetu s pevně nastaveným magn. bočnickem, řádkování a obrazová časová základna jsou tvořeny rázujícími oscilátory, které napájejí příslušné odchylovací cívkami. Řádkovač současně vyrábí impulsem při zpětném chodu paprsku vysoké napětí pro obrazovku. Obrazová část přístroje má přímé zesílení se čtyřmi stupni, poté je demodulační dioda a jedno-  
stupňový zesilovač obrazového kmitočtu. Z kathody třetího vř. stupně je odbočen zesílený signál zvukový, po zesílení ve dvou dalších stupních, detekci a omezení poruch budí koncový stupeň. Přístroj má rozměry 44 x 31 x 33 cm, obraz na čelní a reproduktor na pravé boční stěně, vpředu jen dva knoflíky a prodává se za 38 gns, t. j. asi 8000 Kčs, kromě daně. Zdá se, že je tímto přístrojem zčásti rozřešen problém lidového televizního přijímače; další zlevnění přinese nepochybně využití moderních výrobních metod.

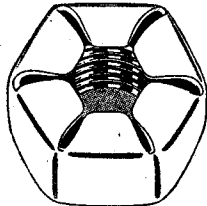
## Vysokofrekvenční vyhřívání

našlo nové použití v hedvábnickém průmyslu v Japonsku. Dosud se zabýjely larvy v kokonech ponořením do horké vody. Nový způsob usmrcuje larvy vyhřátím v ukv poli a proudem horkého vzduchu. Zkoušky hedvábní z taktu připravených kokonů prokázaly větší pevnost a krásnější lesk. (Radio Craft, duben 1948, str. 19.)

-rn-

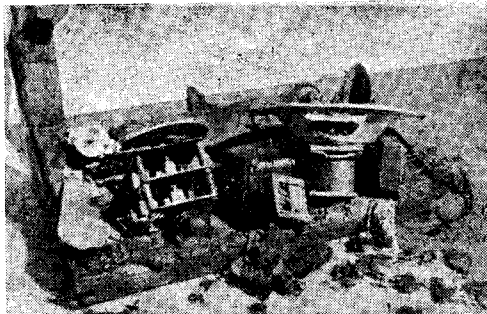
## Jak se šetří materiálem

Více než jednou jsme na těchto stránkách s uznáním i podivem referovali o drobných, ale významných dokladech důmyslu a vynalézavosti, kde bytře, dobře vymyšlený plíšek, vyražený a zohýbaný jednoduchou operací v příponku nebo držák cívkami, nahrazuje jednu nebo několik nákladných součástí, vyráběných soustružením a pod. Plechová maticka, jejíž obrázek tentokrát přinášíme, zdá se nám korunou úsporných snah, neboť nejenom šetří soustružením a kovem, jehož značná část se při výrobě měnila v odpad, nýbrž nahradí i pojistnou matku nebo podložku. Z plechu je nejprve vytažen límeček, ve



## PŘIJÍMAČ bezmála PŘÍČINOU POŽÁRU

V bytě jednoho našeho zákazníka byl instalován obvyklým způsobem superhet Onyx zn. Telefunken, vyrobený roku 1944. Večer pracoval správně; po vyslechnutí posledního pořadu jej majitel vypnul, ve 3,30 hod. ráno byl však probuzen praskotem ohně, který strávil celý přijímač až do stěží rozpoznatelných zbytků, a jen šťastná okolnost, totiž osamocené umístění přístroje, ochránilo byt před požárem větších rozměrů. Ze zbylých trosek, jak ukazují připojené obrázky, jest možné jen obtížně odhadnout příčinu požáru. Poškození bleskem je vyloučeno. Pravděpodobnou příčinou je probití primáru síťového transformátoru na kostru, a protože se u tohoto přístroje síť vypíná jednopólovým spínačem, mohl tak vzniknout zkrat, přehřátí a požár. Vytavené hliníkové desky ladičích kondensátorů dokládají, že i poměrně malé množství hořlaviny v běžném přijímači vyvine značné množství tepla. — Nehody tohoto druhu jsou na štěstí vzácné, ale i malá jejich pravděpodobnost činí účelným používání dvoupólového spínače, jak jej normy předepisují, anebo navíc spolehlivé tepelné pojistky, která by přerušovala oba póly.



Jiří Šára,  
u fy Doležal, Choceň.

kterém je při konečné operaci vyřiznut závit pro svorník šroubu. Poté je na okraji plechu vyřížena šesticípá hvězdička jazýčků, a vytlačena vnější šestihran matice, přihnutím jazýčků je výroba ukončena, a jazýčky samy na vnitřním okraji smačknuty. Po zašroubování svorníku se bříty jazýčků vtisknou do závitů a protože jsou mírně klenuté, pruží jen natolik, aby vzniklo dostatečné zajišťující tření. Je možné, že jsme podle reproduktovaného obrázku neuhodli správně výrobní postup; vlastnosti a úspornost však jsou patrně uvedeny úplně. Matice je výrobek britské fy Brown Brothers, a také dokladem, že i státy, surovinami ne zrovna chudé, šetří, kde se dá.

## Nové kmitočty pro televizi

Dosavadní umístění televizních vysilačů mezi 45 až 200 Mc/s nevyhovuje americkým poměrům, protože televizní pořady jsou rušeny množstvím pomocných služeb, které pracují s kmitočty sousedními s televizí. Federální komunikační komise (FCC) vyzvala proto Svaz inženýrů-radio-techniků (IRE) a Svaz výrobců (RMA), aby pomohli prozkoumat pásma 216 až 690 Mc/s se zřetelem na televizní vysílání. K tomu účelu zkonstruovala fa RCA pokusný televizní vysilač, pracující nad 500 Mc/s, který vysílá stejný pořad (se stejným počtem řádek), jako vysilač WNBW v pásmu 70 Mc/s. Tak bude možno srovnávat jakost obrazů obou stanic. (Radio Craft 1948, červenec, str. 19 a srpen, str. 18.)

-rn-

## Ploché hřídele u součástek

U svých malých potenciometrů používá Mallory (USA) místo obvyklých válcových hřídelků plochých pásků, opatřených otvory ve vzdálenosti 20 mm. Štípacími klíšťkami (místo pracného řešení pilkou) je možné hřídel zkrátit na potřebnou délku, nasazením koncovky tvaru U lze upravit hřídel pro obvyklý knoflík, půl takové koncovky doplní tvar hřídele pro knoflík s pružinovým upevněním, a prodloužení hřídele na libovolnou délku je snadné. Při větších délkách je možné použitím slabšího pásku získat poddajnost. Zisk na účelnosti, úspoře práce i materiálu a váze je značný. (RC 9/48) P.

## Nový výkonný usměrňovač

Dr A. W. Hull zkonstruoval v laboratorických firmy General Electric nový mnohamřížkový thyatron, který je s to usměrnit napětí až 500 kV a skoro neomezené proudy. Usměrňovač je určen pro dálkové napájecí sítě, které budou nyní v USA stavěny na ss proud, čímž se mnohem lépe využije izolace i průřezů mědi, odstraní se kapacitní a indukční ztráty vedení a zmenší se ztráty koronou. Na př. vedením, budovaným pro 100 kV st je možné vésti napětí 150 kV ss a přibližně dvojnásobný výkon. Tímto způsobem hodlají Američané zvětšit výkon svých sítí a obejít tak potíže s materiálem pro nutné budování a zesilování stávajících vedení. (Radio Craft, červenec 1948, str. 18.)

-rn-

# MAGNETICKÉ ZESILOVAČE

*Nelineární, v ideálním případě nespojitě magnetizační charakteristiky ferromagnetických materiálů lze využít k zesilování malých stejnosměrných výkonů jejich proměnou v úměrné výkony větší, buď stejnosměrné nebo střídavé. V tak zv. magnetickém zesilovači je řídicí proud  $i$  obdobou řídicího napětí na mřížce; zdroj st. energie obdobou zdroje anodové energie, st proud  $I$  obdobou zesíleného st proudu v běžném zesilovači elektronkovém.*

Obraz 1, 2, 3. Rozmanité úpravy nasyceně tlumivky s dvojnásobným magnetickým obvodem či transduktoru. — Obraz 4. Zidealizovaná magnetizační charakteristika k výkladu činnosti magnetického zesilovače.

Ing. Josef ČAJKA

nasycení na nulu, a permeabilita před tím nulová by opět nabyla nekonečné velikosti, tím i reaktance pravého vinutí  $Z$ , takže proud dále nevrůstá. V další půlperiodě střídavého proudu si jádra transduktoru funkce vymění.

Činitel zesílení je pak dán poměrem

$$N = \frac{IZ}{iz}$$

Zesílení u magnetických zesilovačů jest však nutno posuzovat ve výrazech energie. Zesílený proud  $I$  je střídavý, avšak pravouhloúhlého průběhu. Obvyklým materiálem pro jádra sycených tlumivek bývá mumetal, slitina 75 % niklu, 4 % mědi, 1,5 % chromu a 19,5 % železa. Magnetizační křivka této slitiny je na obraze 5. Nevýhodou je jeho značná cena, potřeba vzácných surovin a malá magnetická indukce  $B$  při nasycení, takže pro výkonnější jednotky by bylo třeba značných rozměrů jádra.

U nejnovejších slitin, žíhaných ve vodíkové atmosféře a ochlazovaných v magnetickém poli, bylo dosaženo ostrého kolena magnetizační křivky při malé intenzitě magnetického pole, a takřka dvojnásobné magnetické indukce při nasycení než u mumetalu.

Obvyčejným transduktorem můžeme dosáhnout zesílení výkonu až 400násobného. Zavedením zpětné vazby bylo dosaženo zesílení až 100 000násobného.

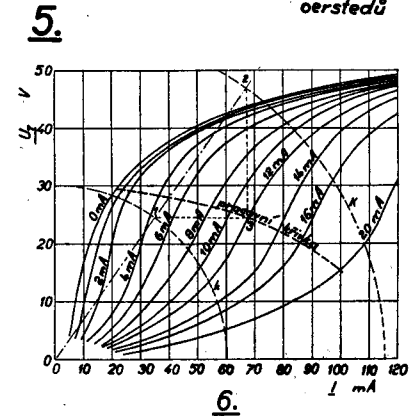
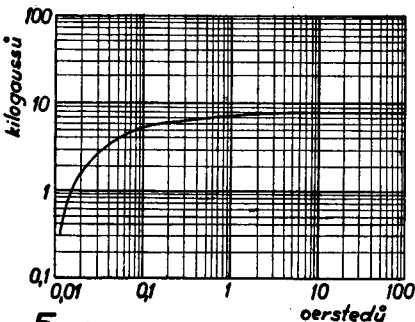
Pro různé regulační účely a amatérské pokusy, kde nevyžadujeme lineární charakteristiky ani obdélníkového průběhu proudu, můžeme na jádra použít obyčejných transformátorových plechů. První návrh provedeme podle zásad návrhování malých transformátorů. S hotovou sycenou tlumivkou provedeme měření závislosti napětí  $U_T$  na střídavém proudu  $I$  při různých magnetizačních proudech  $i$ . Na obraze 6 jsou závislosti graficky vynešeny pro malý transduktor. Pro transduktor platí vztah:

$$U_S^2 = U_T^2 - U_R^2 = U_T^2 - I^2 R^2 \quad (V, A, \Omega) \quad (1)$$

kde  $U_S$  je napájecí napětí střídavé,  $U_T$  je napětí na transduktoru,  $U_R$  je napětí na zatěžovacím odporu  $R$ ,  $I$  střídavý proud transduktorem,  $R$  je zatěžovací odpor. Vzorec platí pro efektivní hodnoty proudu i napětí.

Pro dané napájecí napětí  $U_S$  a daný odpor  $R$  na př.  $U_S = 30$  V,  $R = 260$   $\Omega$ , můžeme do diagramu (obraz 6) zakreslit pracovní křivku tak, že každý bod na ni

rickou sílu  $i \cdot z$ , obě jádra transduktoru se magneticky nasatí. Pracovní bod (obraz 4) bude pro levé jádro ( $-i \cdot z$ ) v  $b$ , pro pravé jádro ( $+i \cdot z$ ) v  $a$ . Bude-li nyní střídavý proud  $I$  narůstat ve směru označeném na obrázku 1 šípku, v levém jádru roste magnetomotorická síla, ale magnetický tok se nemění, neboť jádro je nasyceno a jeho vinutí  $Z$  bude mít reaktanci nula, protože při hodnotě na-



Obraz 5. Magnetizační charakteristika slitiny mumetal s velkou počáteční permeabilitou. Obraz 6. Grafická konstrukce pracovní křivky.

sycení je permeabilita nulová. V pravém jádru působí magnetomotorické síly stejnosměrného a střídavého vinutí proti sobě, takže se jimi vyvolané magnetické toky odcítají a proud  $I$  naroste okamžitě právě na hodnotu, kdy ampéřzávitý  $Z$  st obvodu vykompenzují ampéřzávitý  $z$  stejnosměrného obvodu. Magnetický tok se v tom okamžiku mění skokem z hodnoty

Magnetické zesilovače bývají sice považovány za poměrně nové zařízení, vznikly však už počátkem tohoto století (1903). Byly tenkrát nedokonalé a uplatnily se proto jen jako měnitelná impedance pro regulaci jevištního osvětlení, kdežto vlastní zesilovací techniku ovládly zesilovače elektronkové. Teprve vznik slitin o veliké permeabilitě (Mihara v Japonsku) a zdokonalení suchých usměrňovačů (Dr Grondahl) přinesly další vývoj magnetických zesilovačů. Na jejich výzkumu pracovali zejména vědci ve Švédsku (Lamm), v Německu (Buchhold, Geiger, Krämer), v Americe (Fitz-Gerald) a v Anglii.

Němci používali magnetických zesilovačů u svých námořních jednotek, kde elektronková zařízení trpěla otřesy a chvěním. Za poslední války jich používali též u servomechanismů k ovládání palebných zbraní a na př. i k automatickému řízení střely V-2.

Podstatou magnetického zesilovače je sycená tlumivka, zvaná též transduktor, která nesmí mít vzduchovou mezeru a má v zásadě vždy dva magnetické obvody: jeden se střídavou, druhý se stejnosměrnou magnetomotorickou silou. Část jádra je vždy společná oběma obvodům.

Na obraze 1 je schema transduktoru se dvěma jádry. Jiná provedení jsou na obraze 2 (transduktor třísloupkový) a na obraze 3 (transduktor čtyřsloupkový). Každý transduktor má střídavé vinutí, rozdělené na dvě stejné části a zapojené za sebou anebo paralelně, a stejnosměrné řídicí vinutí, rozdělené rovněž na dvě stejné poloviny, jež jsou zapojeny vždy v serii tak, aby se zrušila střídavá napětí v nich indukovaná. V serii se střídavým vinutím bývá zapojen pracovní odpor  $R$  buď přímo, anebo se selenovým usměrňovačem. Máme pak zesilovač buď se střídavým anebo stejnosměrným výstupem.

Pro výklad funkce magnetického zesilovače (obraz 1) předpokládejme, že materiál jader, která musí být magneticky shodná, má zidealizovanou magnetizační křivku podle obrazu 4. Je patrné, že dokud se jádro nenasytí, bude mít nekonečně velkou permeabilitu (směrnice křivky  $H-B$ ). Reaktance transduktoru bude rovněž nekonečně veliká, takže střídavým vinutím nepoteče proud.

Poteče-li stejnosměrným vinutím  $z$  proud  $i$ , což reprezentuje magnetomotor-

musí vyhovovat vztahu (1). Grafická konstrukce křivky je na obraze 6. Poloměrem  $U_s = 30$  V opišeme kružnici  $k$  se středem v počátku souřadnic 0. Vypočítáme vztah  $U_s/R = 30/260 = 0,115$  A = 115 mA, a tímto poloměrem opišeme druhou kružnici  $K$ , rovněž se středem v počátku. Počátkem vedeme libovolnou přímkou, na př.  $02$ , která protne kružnici  $k$  v bodě 1 a kružnici  $K$  v bodě 2. V bodě 1 uděláme rovnoběžku s osou  $I$ , v bodě 2 rovnoběžku s osou  $U_T$ . Průsečík těchto přímek udává pracovní bod 3. Spojnice řady pracovních bodů nám udává pracovní křivku (elipsu).

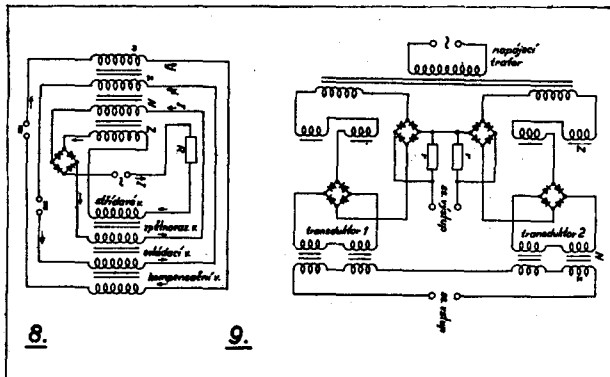
Z pracovní křivky stanovíme snadno charakteristiku transduktoru tak, že vynešeme závislost  $I$  na  $i$  pro pracovní křivku. Charakteristika je na obraze 7. Je to charakteristika neutrálního transduktoru, který reaguje stejně na impulsy obojí polarity.

Abychom zvětšili zesílení, můžeme u magnetického zesilovače zavést zpětnou vazbu, jak je to naznačeno na obraze 8. Zesílený proud usměrníme a vedeme do zvláštního zpětnovazebního vinutí, jež je zapojeno souhlasně s ovládacím vinutím, takže k ampérvážitům  $iz$  se připočtou ampérvážitky  $NI$ . Je tudíž zpětnovazební magnetisace úměrná proudu  $I$  a lze ji do charakteristiky (obraz 7) nakreslit jako přímku  $OD$ , jejíž směrnice je dána poměrem  $tg\alpha = z/N$ .

Z obrázku je patrné, že při  $i = 0$  naroste proud  $I$  na hodnotu  $OB$ , jež je podstatně větší než  $OA$ , t. j. nulový proud bez zpětné vazby. Abychom dosáhli původního proudu  $OA$ , opatříme transduktor ještě jedním, tak zv. kompenzačním vinutím o  $n$  závitů, které zapojíme tak, aby jeho mmsa při stálém proudu  $i$  působila proti magnetomotorické síle ovládacího a zpětnovazebního vinutí. Bude-li

$$-\frac{in}{z} = \overline{OG},$$

pak bude pro  $i = 0$  opět  $I = OA$  a přímkou  $OD$  se posune od  $OG$  doleva. Nyní stačí na př. ovládací proud  $CF = HE$ , místo původního signálu  $CE$  při zapojení bez zpětné vazby, aby zesílený proud  $I$  nabyl hodnoty  $OC$ . Zpětnovazební vinutí nahradí totiž v tomto případě ovládací proud  $CH$ . Charakteristika zesilovače se pak změní (obraz 7) na čárkovanou křivku, která bude mnohem strmější. Zpětná vazba nesmí být však tak veliká, až by se zesilovač stal nestabilním.

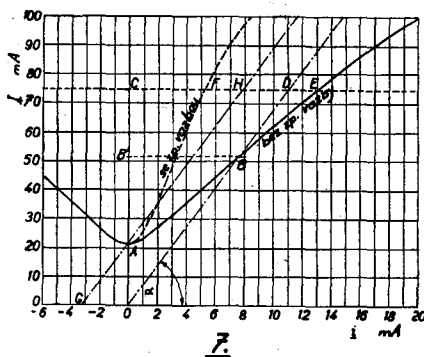


Někdy požadujeme, abychom při nulovém signálu obdrželi nulové výstupní napětí a aby zesilovač reagoval na polaritu vstupního signálu. Pak můžeme použít dvojčinného zapojení na obraze 9 se stejným výstupem. Jsou to dva transduktory, napájené odděleně dvěma sekundárními vinutími napájecího transformátoru. Zpětnovazební vinutí  $N$  jednoho transduktoru působí ve shodném smyslu jako ovládací vinutí  $z$ , zatím co u druhého transduktoru působí opačně. Neče-li ovládacím vinutím  $z$  žádný signál, budou mít oba transduktory stejnou reaktanci a přes stejné odpory  $r$  protékou stejné proudy, napětí na odporech budou stejná a výstupní svorky budou mít stejný potenciál. Má-li vstupní proud určitou velikost, v jednom transduktoru proud stoupne, v druhém klesne a na výstupních svorkách se objeví napětí, které je rozdílem napětí na odporech  $r$  a jehož polarita je závislá na polaritě vstupního signálu (směru ss řídicího proudu).

V současné době nejsou ještě magnetické zesilovače dokonalým zařízením. Jsou dosud ve stadiu vývoje asi jako elektronka před dvaceti léty. Mají totiž dosud dvě vady, a to, že reagují relativně pomalu což je vlastně všem obvodům se značnou indukčností, a že jsou účinné jen s materiálem o značné permeabilitě. Osvědčily se však výborně u regulačních zařízeních a lze soudit, že obor jejich použití se ještě mnohonásobně rozšíří.

#### Literatura:

1. S. E. Tweedy: Magnetic Amplifiers. — Electronic Engineering, 20, 1948, 240 + 241, str. 38 + 43, 84 + 88.
2. A. S. Fitz-Gerald: Magnetic Amplifier Circuits Neutral Type. Journal of the Franklin Institute, 244, 1947, 4, str. 249 + 265.
3. W. E. Greene: Applications of Magnetic Amplifiers. Electronics, 1947, srpen, strana 124 + 128.

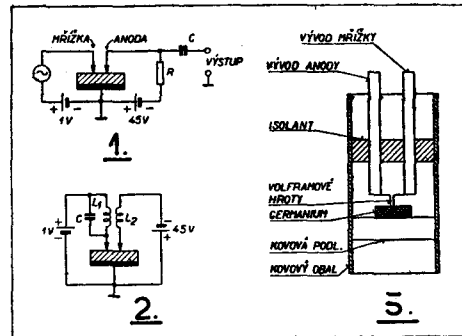


7.

Obrázek 7. Charakteristika magnetického zesilovače  $I = f(i)$  bez zpětné vazby, a výklad činnosti ze zpětnou vazbou.

Obrázek 8. Transduktor se čtyřmi obvody (navíc zpětnovazební a kompenzační).

Obrázek 9. Magnetický zesilovač polarisovaný, který reaguje na velikost i směr budícího proudu  $i$ .



## KONEC ELEKTRONEK?

Krystalový „detektor“, který zesiluje a osciluje.

Objev elektronky podnítl neobyčejný rozmach radiotechniky, který právěžíváme. Dlouho se zdálo, že její význam nemůže být otřesen. Zprávy, které občas proběhly tiskem, o vynálezu zesilovačů, které nahradí elektronku a odstraní tak její největší nevýhodu, totiž značné anodové napětí a potřebu energie pro žhavení kathody, ukázaly se vždy klamnými. Tím zajímavější je zpráva z pramene zcela věrohodného — z laboratoří Bell Telephone, že se podařilo upravit starý známý krystalový detektor tak, že také zesiluje jako elektronka.

Při výzkumných pracích na krystalových detektorech podařilo se trojici vědců jmenovaných laboratoří, Dr W. Shockleyovi, Dr W. Brattainovi a J. Bardeenovi prozkoumat děje v krystalových detektorech a vytvořit teorii, podle níž zpětný proud detektorů (proud ve směru, ve kterém detektor obvykle nepropouští) je možno v širokých mezích ovládat malým pomocným napětím, které se přivede do největší blízkosti kovového hrotu, který se dotýká povrchu krystalu. Na této myšlence vznikla první „studená“ trioda, jejíž schéma je na obraze 3. Krystalový detektor, podobný v provedení t. zv. „studeným“ diodám, vyvinutým během války pro práci s nejvyššími kmitočty (na př. Sylvania 1N34) má ve vzdálenosti asi 0,05 mm dva wolframové hroty, které se dotýkají povrchu polovodivé krystalické látky (t. zv. krystalu, zde germanium). Jeden hrot má záporné napětí asi 45 V, takže normálně zatěžovacím odporem  $R$  prochází jen nepatrný zpětný proud. Můžeme jej pokládat za anodu této studené triody, která byla nazvána transistor. Druhý hrot má malé kladné předpětí (asi 1 V) a přivádí se na něj napětí, které má být zesíleno — je tedy jakousi pracovní mřížkou. Malé změny předpětí způsobené přiváděným napětím, vyvolají značné změny zpětného proudu a tím změny úbytku na pracovním odporu  $R$ . „Krystalový detektor“ tedy zesiluje. Zesílení těchto prvních pokusných modelů bylo asi 10, při čemž vstupní impedance je řádu 1000  $\Omega$  a výstupní řádu 0,1 M $\Omega$ . Budou tedy obvody s transistorem jiné než zapojení s elektronkami.

Aby prokázali použitelnost transistorů pro běžné účely, vypracovali jmenovaní pracovníci dva běžné superhety dnešní výroby a část televizního zesilovače obrazu pro použití transistorů na všech stupních. Přístroje pracovaly bez závady. S pokusnými modely bylo dosaženo dobrého zesílení až do 10 Mc/s a výkony až 50 mW.

Je tedy naděje, že v dohledné době ustoupí alespoň z přijímačů elektronky, a že budou nahrazeny prostými trubičkami velikosti nejmenších odporů se dvěma nebo třemi vývody, součástkami, které nepotřebují vakuum, složité a drahé kathody, ani žhavicí proud a vysoké napětí anodové. (Radio Craft, červenec, srpen, září 1948.)

O. Horna.

# PHASITRON

## Elektronka k přímé demodulaci kmitočtově modulovaného signálu a nové cesty nf zesilovací techniky

Oba známé a rozšířené demodulátory kmitočtově modulovaného signálu (FM) převádějí jej nejprve na AM a teprve potom na nf signál. Diskriminátor *Forster-Seeley* je sice spolehlivý, ale nákladný, protože potřebuje dvě, většinou však tři elektronky, které nezesilují (1 až 2 limitery a vlastní diskriminátor). *Jednoduchý poměrový detektor* nepotlačuje zase dlouhotrvající poruchy a jeho účinnost je poloviční než obvodu *Forster-Seeleyho*. Účinnost je bolestivým problémem u obou zapojení. Z vf signálu řádu 1 volt (1 10 voltů) dávají nf výstup řádu 0,1 voltu. Oba obvody jsou citlivé na správné nastavení, které leží již na hranici dnešních výrobních postupů. Tím se přijímač dále zdražuje a nevyhnutelně malé odchylky od správného nastavení zhoršují účinnost a ruší všechny výhody, pro něž FM došla obliby. Není proto divu, že problémem demodulace FM se zabývá několik předních laboratoří. Z nejzajímavějších jeho řešení je britský patent č. 558 038 *J. A. Sargrova*, který je založen zcela novým směrem.

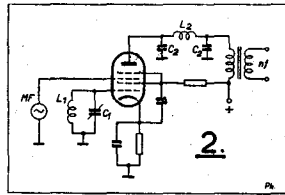
### Vazba prostorovým nábojem

Princip *Sargroveova* demodulátoru spočívá na elektronové vazbě mezi dvěma pracovními mřížkami ve směšovací hexodě, která působí starostí dnešním konstruktorům směšovací elektronky a omezuje použití multiplikativního směšování do kmitočtu asi 50 Mc/s. Abychom pochopili podstatu, povšimněme si drah, které opisují elektrony v běžné směšovací hexodě. Mřížky 1. a 3. necht' mají zatím malá záporná napětí tak veliká, aby netekl mřížkový proud, ale aby protékal obvyklý proud anodový (obraz 1). Elektrony, vyletující z katody, mají různé rychlosti. Nejpomalejší (dráha c) zabrzdí již záporný potenciál 1. mřížky a vrátí je na katodu. Tím vytvářejí v prostoru I. záporně nabitý mrak elektronů (prostorový náboj). Rychlejší elektrony proltnou první mřížkou, část jich zachytí urychlující kladná mřížka 2, a vytváří tak mřížkový proud stínící mřížky (dráha a). Další sice proltnou, ale jsou zbrzděny zápornou mřížkou 3, a při návratu na mřížku 2 vytvářejí druhý prostorový náboj, zvaný někdy virtuální katoda (viz III.). jen nejrychlejší proletí až do urychlujícího pole 4. mřížky a rozdělí se mezi ni a anodu (dráhy e', b' d'). Vzroste-li předpětí 3. mřížky tak, že žádný elektron se nedostane přes hráz jejího záporného náboje (anodový proud přestane téci), vraťe se nejrychlejší elektrony do prostoru II, větší část jich dopadne na 2. mřížku (dráha e), některé však dosáhnou takové rychlosti, že překonají záporný náboj 1. mřížky a dopadnou až na ni. Protéká tedy pak i při záporném předpětí mřížkový proud  $I_{g1}$  (viz dráha d). Přítomnost zbrzděných elektronů v prostoru II vytváří nový, při obyčejné funkci se nevyskytující mrak elektronů, který ještě zvětšuje mřížkový proud, protože nutí i elektrony dráhy a nebo i b k dopadu na 1. mřížku.

Přivedeme-li na třetí mřížku dostatečné veliké napětí střídavé a volíme-li pracovní bod tak, aby vrcholy jeho záporných půlvln uzavíraly průchod anodovému proudu (viz obraz 1A), dostává 1. mřížka v těchto okamžicích proudové impulsy, jejichž velikost závisí (v rozmezí pozorovaném) na čtverci kmitočtu a na velikosti buďícího napětí. Je tedy tento efekt mnohem

znatelnější při kmitočtech 10 až 200 Mc/s než při menších. Druhá důležitá skutečnost je, že impulsy jsou pošinuty v čase o  $\frac{1}{4}$  periody buďícího napětí (viz obraz 1B), čili vyjádřeno v obloukové míře o  $3\pi/2$ .

Je-li v obvodu první mřížky oscilační obvod (obraz 2), naladěný alespoň přibližně na stejný kmitočet jako má napětí 3. mřížky, rozkmitá se vlivem proudových impulsů vnučenými kmity s kmitočtem napětí 3. mřížky. Je-li obvod přesně v rezonanci s kmitočtem impulsů, je také napětí na *L1C1* přesně v fázi s proudovými impulsy, čili přesně o  $3\pi/2$  za na-



Obraz 2. Principiální zapojení phasitronu.

pětím třetí mřížky. Odchyluje-li se kmitočet impulsů na jednu nebo druhou stranu od rezonance *L1C1*, předbíhá nebo opoždzuje se vektor napětí o úhel  $\varphi$ , který lze snadno stanovit z rovnice kmitavého obvodu,  $Z = R_0 / (1 - j \cdot 2\pi Q)$ ;  $\alpha = \Delta F / F$ ;  

$$tg \varphi = -2Q\Delta F / F, \quad (1)$$

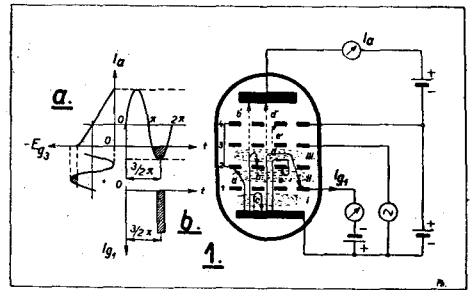
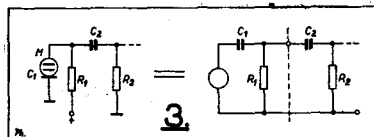
$$\Delta F = F' - F, \quad (2)$$
 kde  $Q$  je činitel jakosti obvodu,  $F'$  je vnučený kmitočet a

$$F = 1 / (2\pi \sqrt{L1 \cdot C1}) \quad (3)$$

vlastní kmitočet obvodu *L1C1*. Vše se stane pochopitelnějším, uvážíme-li že jenom pro kmitočet vlastní má kmitavý obvod impedanci reálnou (ohmický odpor  $R_0$ ), pro menší kmitočty než rezonanční má impedanci se složkou indukční, pro větší se složkou kapacitní.

### Početní rozbor.

Přijde-li na třetí mřížku signál  $e_3$ , modulovaný frekvenčně, jehož střední kmitočet  $\Omega / 2\pi$  je shodný s kmitočtem  $F$  (obvodu *L1C1*)



$$e_3 = A \sin(\Omega \cdot t + \frac{\Delta \Omega}{\omega} \cdot \sin \omega t) \quad (4)$$

(kde  $A$  je amplit. nosné vlny;  $\Omega = 2\pi \cdot F$ ;  $\Delta \Omega$  je max. frekvenční zdvih a  $\omega$  je kruhový kmitočet modulačního signálu) takže obvod *L1C1* kmitat vnučenými kmity s frekvencí rovnou okamžité hodnotě kmitočtu napětí  $e_3$  a s fázovým posunem  $\varphi$ , jehož velikost se mění s okamžitou odchylkou od středního kmitočtu  $F$ , tedy v rytmu  $\sin \omega t$  kolem střední hodnoty  $3 \cdot \pi/2$ :

$$e_1 = B \cdot \sin(\Omega \cdot t + \frac{\Delta \Omega}{\omega} \sin \omega t - 3 \cdot \pi/2 + \varphi \sin \omega t) \quad (5)$$

Střídavý anodový proud hexody má hodnotu

$$i_a = S \cdot e_1 \cdot e_3 \quad (6)$$

Z toho po dosazení ze vzorců (4) a (5) a po úpravě vyjde

$$i_a = i_1 + i_2 = S \cdot A \cdot B \cdot [\sin(2 \cdot \Omega + 2 \cdot \frac{\Delta \Omega}{\omega} \sin \omega t) + \sin(\varphi \sin \omega t)] \quad (7)$$

Anodový proud má dvě složky. Vř složku  $i_1$ , kterou lze jednoduchým obvodem vyfiltrvat (viz *L2C2*, obraz 2), a složku  $i_2$ , závislou v čase jen na kmitočtu modulačního signálu. Dosazením do výrazu pro  $i_2$  ze vzorce (1), při čemž lze položit  $\sin \varphi = tg \varphi$  (8)

pro hodnoty menší než 0,2 s přesností větší než 1 %, upraví se výraz pro  $i_2$

$$i_2 = S \cdot A \cdot B \cdot Q \cdot (\Delta F / F) \cdot \sin \omega t = k \cdot \Delta \Omega \sin \omega t \quad (9)$$

čili anodový proud má složku, která je přesně úměrná modulačnímu nf signálu. Obvod, zapojený podle obrazu 2, demoduluje tedy FM signál přímo. Hodnotu  $Q$  obvodu *L1C1*, potřebnou pro lineární (nekreslenou) demodulaci za přípustného maximálního skreslení (při fortissimech) 1 %, lze stanovit ze vzorce (1) a (8)

$$Q = 0,1 \cdot F / \Delta F = 0, \cdot \Omega / \Delta \Omega \quad (10)$$

*Phasitron*, jak byl tento demodulátor nazván, vskutku odstraňuje nevýhody dosavadních zapojení. Nepotřebuje omezoval. Velikost vstupního signálu (amplituda  $A$ ) je omezena na jedné straně zlomem charakteristiky (cut-off), na druhé mřížkovým proudem (obraz 5, obvod elektronky *V3*) odporem *R8*, amplituda  $B$  pomocného obvodu (zde *L7C7*) sice závisí na velikosti vstupního napětí, dá se však stejným způsobem omezit na hodnotu, určenou na jedné straně zlomem charakteristiky, na druhé mřížkovým proudem odporem *R11*. Demodulátor je tedy v širokých mezích necitlivý na velikost signálu. Je rovněž necitlivý na malá rozladění jednoúčehého obvodu *L7C7*, protože malé odchylky působí jen změnu klido-

Obraz 3. Zapojení a náhradní schéma kondensátorového mikrofonu. Filtř *C1-R1* zeslabuje malé kmitočty.

Obraz 4. Zapojení phasitronu s kondensátorovým mikrofonem. Elektronka *V1* je oscilační, modulovaná kondensátorovým mikrofonem *M*, *V2* je detekční a koncová. *V1* a *V2* je trioda hexoda *ECH33* (totožná až na objímku s *ECH3*).



vého anodového proudu (t. j. ve výrazu pro  $i_a$  se objeví ss člen), nepůsobí však skreslení nebo pronikání poruch do ní části. Jednoduchý obvod je možno mnohem snáze přesně a stabilně sestavit než pásmový filtr s velmi kritickou vazbou pro diskriminátor. Pouhou volbou činitele  $Q$  (viz výraz 10) je možno linearitu nebo účinnost nastavit na praktickou hodnotu, při čemž lze dosáhnout i s velmi účinným obvodem linearitu pod 1 % (viz obraz 6), tedy daleko více, než nejlépe vyvážené diskriminátory. Účinnost obvodu je velká. Na sekundáru výstup. trafo  $T_2$  je možno odebrat neskreslený výkon asi 50 mW, čili tolik, kolik postačí pro pokojový poslech na běžný reproduktor.

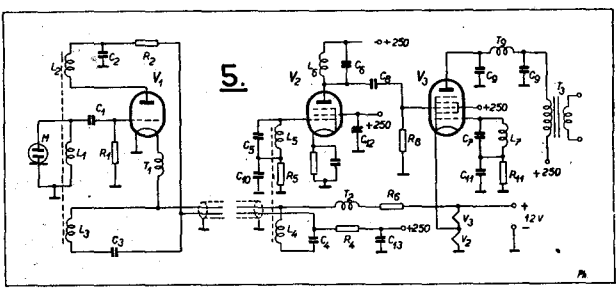
Přes všechny tyto výhody nehodí se však phasitron v původní podobě pro demodulaci v FM přijímačích. Jeho tvůrce totiž používá běžné směšovací hexody (hexodová část ECH33), které ani při vhodné volbě pracovního bodu a napětí stínící mřížky není možno zkrátit exponenciální charakteristiku tak, aby elektronka omezovala napětí menší než 20 V eff. Pro tento účel byla však v USA vyvinuta elektronka speciální (s mírnými odchylkami od původního principu, diktovanými asi hlavně patentovými důvody), a to FM-1000, o které podáme zprávu zvlášť. V původní podobě bylo však zapojení použito v nových reprodukčních a záznamových nf zařízeních.

**Kmitočtová modulace v tónových obvodech.**

Moderní metody pro záznam zvuku s vysokou věrností kladou značné požadavky na nf zesilovače, které musí přenést bez amplitudového, frekvenčního a fázového skreslení pásmo v šířce osm oktáv. Zesilovače musí mít při tom veliký zisk, aby zesílily slabé napětí z akusto-elektrických transformátorů (mikrofonů), musí však být současně dobře tlumené, aby v nich nenastávaly zakmitávací pochody ani při největších kmitočtech, dále musí být prosty brnění a vlastního šumu. Tyto podmínky lze splnit těžko a s velkým nákladem. Konstrukci znesnadňuje okolnost, že jakostní mikrofony dávají napětí řádu milivoltů. Problém zabránit vmodulování síťového brnění nebo elektrických výbojů při spínání větších spotřebičů, je skutečně těžký, hlavně ve studích filmových a televizních, kde jsou stovky metrů silnoproudé instalace a velké výkony. Také šum vstupních elektronek je při malých vstupních napětích a širokém frekvenčním rozsahu velkým problémem při jejich konstrukci.

Pro nejvyšší požadavky vyhovují dnes, kromě zatím nevyzkoušených mikrofonů elektrkových, jen mikrofony kondensátorové, které lze postavit dostatečně malé, s lehkou membránou, dobře tlumené a s potřebným kmitočtovým rozsahem. I zde jsou však hranice. Má-li být tento mikrofon účinný a má-li mít nejširší kmitočtový rozsah, vchází jeho kapacita  $C_1$  malá (viz obraz 3). Dolní hranice je zde však dána jednak jakostí izolace, oddělující jeho jednu elektrodu, jednak izolací kondensátoru  $C_2$ . Z náhradního schématu (obraz 3 vlevo) vidíme, že kondensátor  $C_1$  s odporem  $R_1$  tvoří filtr, zeslabující nízké kmitočty. Zeslabení lze omezit na přípustnou míru jen použitím  $R_1$  a  $R_2$  řádu 100 M $\Omega$ , což vyžaduje speciální elektrony. Tyto nesnáze odstraňuje známé zapojení na obraze 4, kde kondensátorový mikrofon působí jako jednoduchý kmitočtový modulátor (obvod L1C1M — Colpittsov oscilátor). Změny kapacity kondensátorového mikrofonu kmitočtově modulují nosnou vlnu asi 34 Mc/s. (Napájení obvodu ss proudem není v obrázku značeno; mikrofon však nepotřebuje ss předpětí.) Protože se zde pra-

Obraz 5. Schema mikrofonního zesilovače Obvod V1 (FM-oscilátor) je vestavěn do mikrofonního pouzdra. V2 je první limiter a zdvojovač, V3 je druhý limiter, phasitron a výstupní zesilovač. V1 elektronka typu DF71, V2 - EF36, V3 - hexodová část ECH33.



cuje s vysokým st napětím (asi 30 V eff), neuplatňuje se vstupní šum elektronek, kmitočtová modulace je necitlivá na amplitudové poruchy a tudíž i na vmodulovanou brnění a jiskrová rušení při spínání silnoproudých zařízení. Pásmo, které se musí zesilovat, se zúží z rozsahu osmi oktáv (u obvyklých nf zesilovačů) na relativně úzké pásmo kolem nosného kmitočtu, které lze snadno bez skreslení dále zesílit.

Demodulaci provede phasitron (elektronka V2), který je s to dodat výstupní výkon až 50 mW, což stačí (nejmen pro pokojový poslech, ale hlavně) pro plné vybuzení moderních záznamových zařízení optických a magnetických. Při tom vlastní zesilovač obsahuje jedinou elektronku, triodu-hexodu ECH33.

Zapojení podle obr. 4 se sice přímo pro mikrofon nepoužívá, hodí se však dobře pro kondensátorovou přenosku. Pro filmové ateliery profesionální bylo vyvinuto za spolupráce firmy *Leavers, Rich & Co., Ltd.* zapojení, které je na obraze 5. Miniaturní elektronka V1 je vmontována i s mikrofonem a oscilačním obvodem přímo do mikrofonního pouzdra a pracuje jako FM oscilátor na kmitočtu 17 Mc/s (kmitočet je zvolen s ohledem na dnešní mikrofony, které mají poměrně značnou kapacitu). Napětí oscilátoru je vedeno dvojitým stíněným kabelem, kterým se současně přivádí anodové a žhavicí napětí pro elektronku, na vstup elektrony V2, která současně slouží jako první limiter, zesilovač a zdvojovač kmitočtu. Demodulace je provedena v elektronce V3, která tvoří také druhý limiter (viz C8R3 a C11R11) a současně budí zařízení pro optický záznam zvuku. Pozornost zasluží vtipné řešení napájení V1. Jedna žíla kabelu přivádí anodové napětí, druhá žhavicí. Aby žhavicí napětí (0,83 V) nekolidovalo při různých délkách kabelu, odebírá se přímo ze žhavicího napětí (12 V) pro elektrony V2 a V3 přes velký odpor  $R_6$ . Odpor stíněného kabelu je proti  $R_6$  zanedbatelný, a jeho délka nemá vlivu na žhavicí napětí V1. Jak ukázaly zkoušky, je tento zdánlivě choulostivý obvod značně stabilní a po nastavení oscilačního a

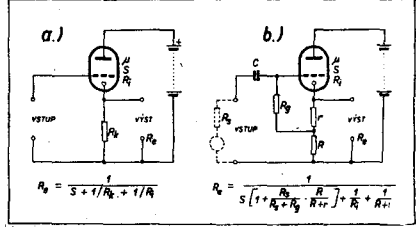
resonančních obvodů není zapotřebí po několik set provozních hodin doladování, i když se používá různých kabelů a mikrofon se přemísťuje.

Ještě jedna možnost se zde naskýtá, totiž použití bez kabelu. Doplní-li se oscilátor (V1) malými bateriemi a krátkou antenou, nemusí se vůbec používat spojovacího kabelu, mikrofon se promění v malý vysílač s dosahem asi 500 m (¼ W výkonu), který jistě nalezneme uplatnění při reportážích. (V Británii uvažují již úřady o přidělení zvláštních vlnových délek pro tyto účely.) *Otakar Horna.*

Prameny: Podkladem tohoto článku je referát ze zasedání The British Kinematograph Society ze dne 10. března 1948, otištěný v separátu z časopisu British Kinematography 1948, č. 6. Zprávu přednesl a zařízení předvedl J. A. Sargrove, N. Leavers a D. A. Ball.

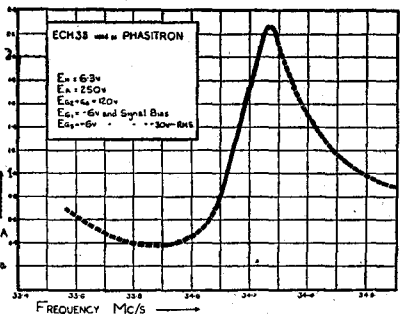
**Zesilovač s uzemněnou anodou**

J. Mc.G Soverby upozorňuje v zářijovém čísle *Wireless World*, že na rozdíl od obecného zapojení tohoto zesilovače (obraz a), jehož výstupní odpor je dán paralelním spojením odporů katodového, vnitřního elektrony a výrazu  $1/\text{strmost}$ , je v běžně používaném zapojení podle obrázku b) od-



por jiný, závislý na odporu  $R_c$  zdroje, připojeného na vstup. Dokud je  $R_c \ll R_g$  je  $R_e$  prakticky shodný s výsledkem vzorce u a), poté však podstatně roste, jak lze doložit výpočtem podle vzorce u b) pro zvolené hodnoty. Toho je zapotřebí dbát při používání „katodového sledovače“ v individuálních úpravách a obvodech. P

Obraz 6. Závislost anodového proudu na změně středního kmitočtu 34,15 Mc/s elektrony ECH33, zapojené jako phasitron. Silně vytažená část je pracovní oblast; je zcela lineární.



**Přepínač řízený na dálku**

Tento výrobek fy G. H. Leland je možné ovládat elektrickým tlačítkem na dálku. Je to obvyklý hvězdicový přepínač, na jehož hřídeli je elektromagnet, který přitažením kotvy posune rohátku přepínače o jeden zub. Elektromagnet se napájí 4 V stejnosměrného proudu (usměrněním žhavicího napětí elektronek) a obsluhuje se zvukovým tlačítkem. Přepínač je možné odbržet ve všech kombinacích a hodí se hlavně pro dálkovou obsluhu přijímačů a pro přepínání ve vysílačích, kde přepínače musí být umístěny pokud možno nejbližší obvody, a jejich mechanické spojení na jeden hřídel není možné. (QST, srpen 1948, str. 89.) -71-

# NOVÉ ÚPRAVY ELEKTRONEK

Čtvero ukázek méně obvyklého využití elektronek, zčásti podstatně odlišného od běžných, dnes už téměř klasických způsobů, otevírá další rozsáhlé perspektivy možnosti elektroniky.

## Omezovač, diskriminátor a ní zesilovač v jedné elektronce FM-1000

Dr R. Adler sestrojil pro fu Zenith-Radio novou poměrně velmi složitou elektronku, která demoduluje kmitočtovou modulaci a zastane i funkci limitérů a ní zesilovače (obraz 1). Využívá elektronové optiky. Z kathody K vychází proud elektronů, který je soustředěn destičkami D1 a kladnou elektrodou S1 do úzkého paprsku. FM signál je přiveden na první mřížku, G1. Dokud je na mřížce kladná půlvlna, prochází elektronový paprsek přímo přes její pole na anodu. Velikost kladného napětí mřížky nemá vlivu na velikost anodového proudu, protože množství elektronů paprsku je určeno D1, S1 a D2. Přestoupí-li napětí z a p o r n é půlvlny určitou hodnotu, vytvoří se před malým otvorem v S1 elektronový mrak, který rozptýlí elektrony svazku a vychýlí je z dráhy, takže místo, aby prošly okénkem v S1 dopadnou na elektrodu S1. Rozptýlené elektrony, které by se snad dostaly za S1, jsou vráceny D1 zpět. Anodový proud je tedy nulový, protože na anodu nedopadají žádné elektrony. Tato část elektrony působí tedy jako velmi účinný omezovač (limiter), protože všechna st napětí, větší na 1 V eff, promění v obdélníkové impulsy anodového proudu, které jsou na velikosti vstupního napětí zcela nezávislé.

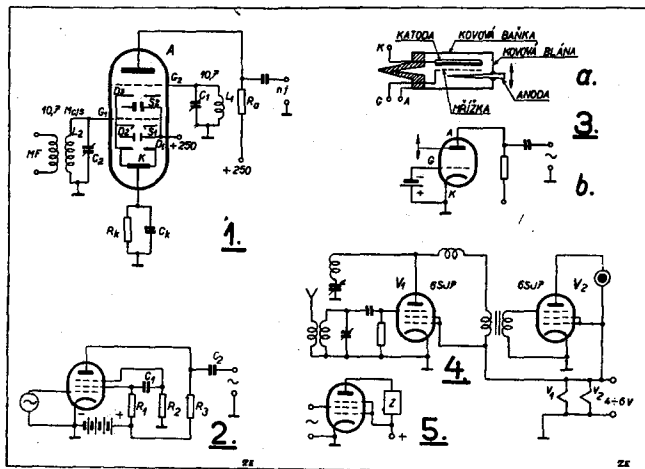
V okamžicích, kdy elektronový paprsek prochází G1, je dále soustředěn elektrodou S2 a D3, a s velikou energií vystřelován proti mřížce G2, která má malé záporné napětí. Část elektronů překoná záporný potenciál G2, vyvolá proud v jejím obvodu a tím rozkmitá obvod C1-L1. Pokud má vstupní napětí na G1 stejný kmitočet jako je rezonanční L1-C1, je napětí na L1-C1 přesně o 90° za napětím G1. Kolísá-li kmitočet G1, kolísá také fáze napětí na L1-C1 a v jejím rytmu také anodový proud. Zařazením odporu Ra do anodového obvodu promění se kolísání anodového proudu, které je závislé na kolísání kmitočtu a tedy na kmitočtové modulaci signálu na G1, na st napětí, přímo úměrné modulačnímu signálu, elektronka tedy demoduluje FM. Princip je stejný jako u phasitronu (viz strana 258), kde je také rozbor činnosti.

FM-1000, jak byla tato elektronka označena, ušetří v každém přijímači dvě až čtyři elektrony (1 až 2 limitery, diskriminátor a ní zesilovač) a složitý, choulostivý a drahý ní transformátor diskriminátoru. Při tom je její funkce značně dokonalejší než běžných zapojení. Fa Zenith si slibuje od ní zjednodušení a zlevnění svých přijímačů. — (Radio Craft, srpen 1948, str. 71.)

## Zdokonalená pentoda

Pentoda, která je schopna zesílit napětí několik tisíckrát, byla patentována v USA pod číslem 2 426 681 fou Zenith. Od obvyklé pentody se liší hustším vinutím třetí mřížky, která je poněkud větší než anoda. Zapojení elektrony je na obraze 2. Signál, přiváděný na první mřížku, je nejprve zesílen v části „kathoda — první mřížka“ jako v triodě. Z neblokovaného odporu druhé mřížky, R1, je veden přes C1 na třetí mřížku, a je opět zesílen v části „virtuální kathoda — třetí mřížka — anoda“. Elektronka působí

Obraz 1. Demodulační elektronka pro FM. — Obraz 2. Pentoda se získkem až několik tisíc. — Obraz 3. A - průřez elektronkou-mikrofonem, B - její zapojení. — Obraz 4. Běžné pentody typu 6S7J (EF6) jest možno zapojit jako dvoumřížkové; pracují pak s anodovým napětím 6 V. — Obraz 5. Zapojení běžné pentody jako „dvoumřížkové“



tedy jako dvě triody za sebou. Zesílení však podporuje pozitivní zpětná vazba, která v ní vzniká. Zvětšil-li se totiž záporné předpětí třetí mřížky, zmenší se anodový proud a tím se zvětší proud druhé mřížky. Zvětšení jejího proudu zvětší spád na R1 a tím zvětší okamžitou hodnotu zápor. napětí na třetí mřížce, čímž se opět zvětší proud druhé mřížky. Vhodnou volbou R1, C1 a R2 se dosáhne stability, takže elektronka nenasadí vlastní kmitů a zpětná vazba jen zvětší celkový zisk. Konstruktor elektrony, R. Adler, tvrdí, že se vstupním napětím řádu mV lze dosáhnout výstupu řádu 10 V, o způsobu použití neprozrazuje však nic. — (Radio Craft, červen 1948, str. 64.)

## Elektronka - mikrofon

Vlastnosti elektrony jsou určeny rozměry a vzdálenostmi elektrod. Myšlenka měnit některou z těchto vzdáleností tlakem dopadajících zvukových vln a tím měnit anodový proud elektrony, čili převádět tímto způsobem energii akustickou na elektrickou, je stará. Byla v různých obměnách několikrát patentována. Dosud se však nepodařilo sestrojiti blánu dostatečně pevnou, aby vydržela přetlak venkovního vzduchu, a byla při tom dostatečně pružná, aby reagovala na nepatrné akustické tlaky.

Problém vyřešila teprve nyní fa RCA. Úpravu vidíte na obraze 3A. Je to kovová trubička na jedné straně zatavená sklem, na druhé straně uzavřená tenkou ocelovou blánou. V trubičce je nepřímě žhavená kathoda, mřížka a anoda tvaru gramofonové jehly, která je přivařena u silnějšího konce do kovové blanky. Jelikož průměr elektrony je jen několik milimetrů, je celkový tlak na blánu malý a může proto být značně tenká a proto pružná. Firma vyrobila s touto elektronikou přenosku a mikrofon, které mají velkou citlivost a široký kmitočtový rozsah. Na př. mikrofon dodává stejné napětí jako neúčinnější uhlíkový, ale jeho charakteristika je rovná mezi 0 až 10 kc/s. Je také zjevně velmi malý, neruší tedy akustické pole v okolí. Jelikož tento mikrofon může zaznamenávat i nejpomalejší změny tlaku, je možno ho použít ve vhodném uspořádání též jako velmi citlivého měřiče tlaku vzduchu (barometru) a kapalin. (Radio Craft, červenec 1948, str. 36.)

## Dvoumřížkové elektrony

Že běžné elektrony (nepřímě žhavené) pracují i s anodovým napětím 28 V, o tom nás přesvědčil, malý, 8elektronkový superhet amerického letectva, který používal palubního napětí 28 V ss jako žhavicího i anodového zdroje. Jeden americký ama-

tér však napájel svou krátkovlnnou dvojku přímo z automobilového akumulátoru 6 V. Jak to udělal, vidíte na obraze 4. Spojil řídicí a stínící mřížku a připojil je na kladné napětí. Vyvedené brzdicí mřížku použil jako řídicí a proměnil tak pentodu 6S7J (asi jako EF6) na starou známou dvoumřížkovou triodu, která se spokojí s anodovým napětím 4 až 6 V. Poslech je ovšem pouze na sluchátka. Terman udává ještě jedno řešení, které promění pentodu na „dvoumřížkovou“ tetrodu (obraz 5). První mřížka je připojena na kladný potenciál a ruší prostorový náboj, druhá (původně stínící) slouží jako pracovní, třetí (brzdicí) jako stínící. Toto zapojení pracuje rovněž od 4 V, elektronka má však větší vnitřní odpor i zesilovací činitel. — (Radio Craft, srpen 1948, str. 61; Terman, Radio Engineers' Handbook, vydání 1943, str. 317.) O. Horna.

## Zajímavá zapojení

### Subminiaturní vysílače pro 144 Mc/s

Clelio Brunetti, který byl během války pověřen National Bureau of Standards výzkumem a vývojem techniky tištěných obvodů pro proximimity fuse, zkonstruoval na základě válečných výzkumů několik přijímačů a vysílačů rozměrů skutečně subminiaturních (viz Proc. I.R.E., leden 1948, str. 121 a Radio Craft, duben 1948, str. 28). Z řady těchto přístrojů vybrali jsme schemata dvou vysílačů pro pásmo 144 Mc/s, které jsou i s mikrofonem a zdroji vestavěny do krabiček rozměrů asi 5x5x2 cm a upraveny tak, že se nosí jako hodinky na ruce.

Na obraze 1. je schéma vysílače s uhlíkovým mikrofonem. Schema je tak prosté, že nepotřebuje výkladů: Je to obyčejný Hartleyův oscilátor s mřížkovou modulací, provedenou přímo mikrofonem přes mikrofonní transformátor. Cívky, kondensátory a odpor jsou nakresleny stříbrem a grafitem přímo na baňce elektrony, takže vlastní vysílač je veliký asi jako tyčinka rouge.

Vysílač s krystalovým mikrofonem je na obraze 2. Má dvě elektrony. Jedna je zapojena jako ní zesilovač a moduluje v mřížce druhou elektronku, zapojenou opět jako Hartleyův oscilátor. Cívky jsou opět kresleny na baňce, ostatní součásti nese destička rozměrů 5x2 cm. Ačkoliv přístroje nepoužívají anten, je jejich do-



sah asi 2 km a podle tvrzení autorova hodí se pro dorozumívání při pracích v terénu (zeměměřivci), v dolech nebo při velkých stavbách a montážích.

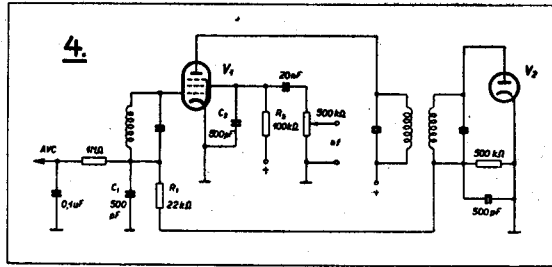
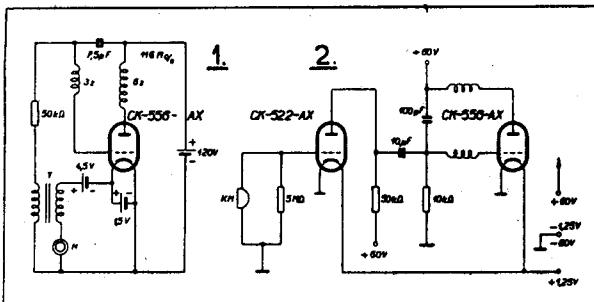
### Jednoduchý VFO pro NBFM

Americkým amatérům bylo povoleno pracovat s kmitočtovou modulací s úzkým pásmem (NBFM) i na některých delších amatérských pásmech. Důsledek toho byl, že se v amatérských časopisech objevila řada vtipných zapojení, kterými je možno získat kmitočtovou modulaci skutečně „snadno a rychle“. Jedno z nejjednodušších zapojení frekvenčního modulatoru, který možno připojit na každý VFO (variable frequency oscillator, t. j. laditelný budič), potřebný pro způsob operace BK (break-in, volaná stanice přeladí na kmitočtet stanice volající) vidíte na obrázku 3. (Viz QST, květen 1948, str. 40.)

Koncová tetroda 6V6 pracuje jako známý oscilátor tri-tet. Oscilační cívka mřížkového obvodu je pečlivě provedena a tepelně kompenzována složeným kondensátorem 100 pF a kmitá na 3,5 Mc/s. Na katodovou odbočku je připojena přes kondensátor 10 nF anoda elektronky 6J5 (asi jako AC2), na jejíž mřížku je z mikrofonního předzesilovače přivedeno modulující napětí. V rytmu nf kmitů mění se i vnitřní odpor elektronky a tím i tlumení mřížkové cívky oscilátoru. Změna velikosti tlumení (jak je možno přesvědčit se z rovnice kmitavého obvodu) způsobuje malou změnu rezonančního kmitočtu oscilačního obvodu a tím i kmitočtu oscilátoru. Modulační index (odpovídá hloubce modulace u AM) kontroluje se potenciometrem P1 — regulací přiváděného nf signálu. Jak ukázala kontrola osciloskopem, je tato modulace prostá amplitudové modulace, takže v budiči není potřeba omezujícího stupně. Za oscilátorem je zapojen potřebný počet zdvojovačů, kterými se dosáhne žádaného budicího kmitočtu a současně se zvětší ve stejném poměru malý modulační index tohoto zapojení (první zdvojení nastává ovšem již v anodovém obvodu oscilátoru, který je naladěný na 7 Mc/s).

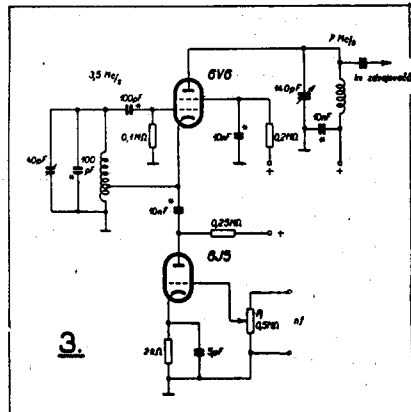
### Reflexní zapojení mf zesilovače

V Evropě představuje dosud elektronka relativně nejdražší část rozhlasového přijímače. Proto nalezla takové obliby reflexní zapojení, která drahou elektronku využívají dvakrát. Zapojení udržela se ve schemech lacnějších anglických přístrojů dodnes, i když ve zdokonalené formě. Jedno z těchto vtipných schemat je na obraze 4., který představuje mf část přijímače anglické fy KBBM typ 20



Obraz 4. Elektronka V1 působí nejprve jako pentodový mf zesilovač, a její část, katoda-mřížka-stnicí mřížka, znovu jako triodový mf zesilovač.

(Radio Craft, duben 1948, str. 26) a které nemá necnost obvyklých reflexů. Elektronka V1 je zapojena jako běžný mf zesilovač a detekce je provedena diodou V2 (v přístroji je použita EBF2). Nf napětí i ss napětí pro AVC vede se z jejího detekčního odporu zpět na mřížku V1, přes filtrační člen R1 C1, který sice odfiltruje vf, ale jelikož jeho mezní kmitočtet je kolem 20 kc/s, nezeslabuje vysoké tóny. Odpor stnicí mřížky je bloková

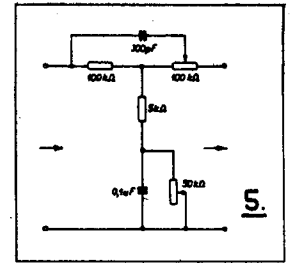


Obraz 3. Zapojení VFO se ztrátovou kmitočtovou modulací s úzkým pásmem. Mřížkový obvod má vlastní kmitočtet v pásmu 3,5 Mc/s, který se v anod. obvodu zdvojuje na 7 Mc/s. Potenciometrem P1 se řídí modulační index.

rovněž pouze pro vf a působí pro nf jako anodový pracovní odpor triody, kterou tvoří cesta katoda-mřížka-stnicí mřížka pentody V1. Nf zesílení je asi 15. Zesílené napětí se potom vede přes kondensátor 20 nF na potenciometr regulátoru hlasitosti a odtud přímo do koncového stupně. Hlavní přednost tohoto zapojení spočívá v tom, že nezeslabuje vysoké kmitočty,

Obraz 1. Subminiaturní vysílač s uhlíkovým mikrofonem. Cívky jsou nakresleny roztokem stříbra přímo na baňce průměru asi 12 mm a délka „vinutí“ je asi 25 mm.

Obraz 2. Subminiaturní vysílač s krystalovým mikrofonem a s modulační elektronkou. Cívky jako prve.



Obraz 5. Zapojení korekčního členu pro zdůraznění (20 dB) basů i výšek pro připojení za triodu s malým vnitřním odporem.

zlepšuje vyrovnaní úniku, protože vlastně je regulován mf i nf zesilovač, a dále nezměňuje zisk elektronky ve funkci mf zesilovače pracovním odporem v anodovém obvodu a neztvrdňuje škodlivé kapacity mezi anodovým a mřížkovým obvodem.

### Zajímavý korekční člen

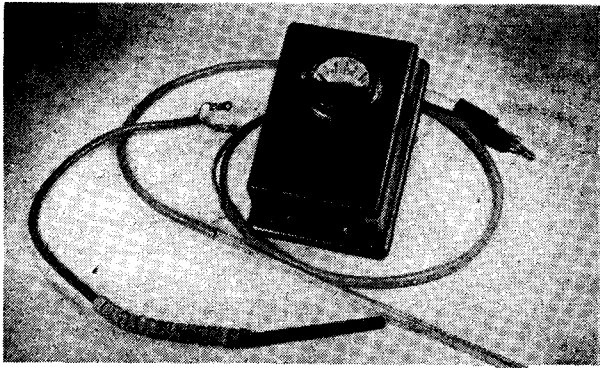
nalezli jsme v jednom americkém zesilovači (Radio Craft, duben 1948, str. 33, 35 a 62). Tvoří jej dva potenciometry, dva odpory a dva kondensátory (viz obraz 5). Zdvihá nízké kmitočty o 20 dB při 60 c/s, vysoké o 20 dB při 10 kc/s. Zdůraznění výšek i hloubek je možno nezávisle řídit potenciometry. Obvod však zeslabuje střední kmitočty o 26 dB, o tolik je tedy nutno zvětšit zisk zesilovače; vyžaduje to jeden triodový stupeň navíc. Hodnoty odporů a kondensátorů jsou stanoveny tak, aby se mohl obvod připojit za triodový zesilovač s malým vnitřním odporem.

### Od ferrocartu k ferro-cube

V Revue technique Philips (prosinec 1946) popisuje J. N. Snoek nový magnet. materiál, vypracovaný v laboratořích Philips v Eindhovenu. Jde zjevně o významné zdokonalení vlastností ferromagnetických jader pro vf i nf cívky.

Dosud používané látky, odvozené ze základních prací (ferrocart) byly složeny v podstatě ze železa a železových sloučenin, vázaných papírem nebo syntetickým pojídlem. Nový materiál je směsí ferritů se složením  $MFe_2O_4$ , kde M značí dvojmocný kov. Hlavní předností je nepatrná elektrická vodivost, asi  $10^{-7}$  díl vodivosti čistého železa, takže i při značné počáteční permeabilitě lze udržet ztráty vířivými proudy velmi malé: cívka pro 40 Mc/s s jakostí 16 má počáteční permeabilitu  $\mu = 50$ . Pro kmitočtet menší než 500 kc/s lze vyrobit směs, která připouští  $\mu = 1000$ . Horní mez syčení je poměrně nízká, u B = 1500 Gaussů. Mikroskopická zrnka ferritů krystalují v soustavě krychlové, odtud název „ferro-cube“. Materiál se lihuje v jednoduché tvary za sucha nebo s prchav. pojidly při ohřátí na 1000–1400° C, je po vylisování velmi tvrdý a dá se po případě opracovat broušením. — Z nového materiálu vyrobila jmenovaná firma nový tvar mf transformátoru s rozměry prům. 27 × 60 mm, s jakostí obvodů Q = 140 a faktorem vazby  $k \times Q = 1,05$ . Jsou zlepšeny ještě použitím nových kondensátorů podoby asi 1 mm silného spojovacího drátu s kapacitou 23 pF na 1 cm délky, který zabírá při potřebných 115 pF jen jen 30 mm<sup>3</sup> objemu, zatím co běžné sliďové mají při téže kapacitě asi 2700 mm<sup>3</sup> a keramické asi 250 mm<sup>3</sup>. hv

# DVA ELEKTRICKÉ ZPŮSOBY



Thermoelektrický teploměr, vyrobený z milivoltmetru z vojenského výprodeje, a thermoelektrického článku železo - konstantanového, který vyhoví do 600° C.

5,8 Ω, ale citlivostí vyhoví. Zato má vzduchovou mezeru proměnné šíře a citlivost proměnnou podle výchylky, takže při thermoelektrických měřeních je stupnice téměř rovnoměrná. Týž snímek ukazuje provedení dvou thermočlánků teploměrných, jeden ve skleněné trubičce, druhý v keramickém tělísku z pagedla.

Milan Balda

[1] Ing. Dr. techn. V. Teysler: Technická měření ve strojínictví, II. vydání 1947, str. 114/130.

[2] Mjr. RNDr. Ing. T. Duda: Letecké přístroje, I. díl, s. 102/107.

[3] Dr. F. Nachtkal: Technická fyzika III. vyd. 1945, s. 428/433.

## A. Thermoelektrickým článkem

Ve dvou vodičích z různých kovů, na obou koncích spolu spojených, vznikne elektrický proud, mají-li spoje rozdílnou teplotu, obraz 1 (zjev Peltier-Thomsonův [3]). To je podstata tak zv. thermoelektrického článku. Vystavíme-li jeden spoj měřené teplotě  $t_1$  °C a druhý udržujeme na známé konstantní teplotě  $t_2$ , je vzniklá elektromotorická síla  $E = f(t_1 - t_2)$ . Velikost ems závisí jednak na rozdílu teplot, jednak na materiálu obou kovů; u některých článků je tato závislost přibližně lineární. (Tabulku ems různých dvojic kovů při teplotním rozdílu 100° C, a grafické znázornění závislosti ems na rozdílu teplot  $t_1 - t_2$  pro různé články v. [1].)

Je-li ems thermoelektrického článku  $E_{mV}$ , ukáže milivoltmetr napětí  $e < E$ , protože část napětí se spotřebuje na překonání odporu th. článku a přívodů. Je-li odpor milivoltmetru  $R$ , odpor článků a přívodů  $r$ , ukáže přístroj napětí  $e = E \cdot R / (R + r)$  (viz obraz 2). Je tedy výhodné volit přístroj s větším vnitřním odporem, protože pak možná malá změna  $r$  (vlivem teploty, změnou délky přívodů a p.) má nepatrný vliv na údaj  $e$ . Změnil-li se vnitřní odpor přístroje z  $R_1$  na  $R_2$  (na př. přepnutím na větší rozsah), změní se souhlasně i údaj milivoltmetru na  $e_2 = e_1 \cdot R_2(R_1 + r) / R_1(R_2 + r)$  (obraz 3).

Nejjednodušší způsob měření teploty je ten, kdy thermoelektrický článek je svými konci připojen přímo na svorky přístroje, které tvoří studený spoj s. s. (obraz 5). Jde-li o přesnější měření, udržuje se s. s. uměle na konstantní známé teplotě — třeba tak, že se uzavře do termoláhve (obraz 6). Pro měření malých teplotních rozdílů sestavují se thermoelektrické články v baterii tak, aby se jejich napětí sčítala (seriově).

Měření ems thermoelektrického článku provádí se citlivým milivoltmetrem s rozsahem 10 až 30 mV, jehož stupnice může být cejchována přímo ve °C (provedení leteckých teploměrů v [2]). Pro praktickou potřebu se dobře hodí článek železo-konstantan (v dalším Fe-ko), který má poměrně velkou ems, asi 5,2 mV/100° C. Lze jím měřit teploty trvale do 600° C. Charakteristika článku Fe-ko, téměř přímková, je na obraze 4. Kladný pól článku tvoří železo.

Úprava thermoelektrického článku bývá přizpůsobena použití. Nejběžnější je tvar trubkový, kde jeden nebo oba dráty jsou izolovaně uloženy v trubce, buď kovové (na ochranu proti mechanickým a jiným vlivům), skleněné nebo keramické (viz obraz 7a, 7b). Jiný účelný tvar je na obraze 7c, kde článek je prstenový a přišroubuje se pod svíčku spalovacího motoru (viz [2]). Další, amatérové běžná

úprava, je tak zv. thermoelektrický kříž, užívaný ve střídavých měřidlech. Oteplení drátku střídavým proudem měříme th. článkem s deprežským měřidlem.

Spojení obou kovů th. článku provede se buď spájením nebo svařením; zkroucení konců se nedoporučuje. Ke svaření jemných drátů postačí někdy nechat spojením projít výbor z kondensátoru o kapacitě několika mikrofaradů, nabitého několika sty volty. Rychlým sepnutím dobrým spínačem a použitím silných přívodů vyloučí se neurčitý omezovací vliv přechodových a jiných odporů.

Na snímku je provedení dostatečně přesného provozního teploměru do 600° C, vyrobeného skrovnými prostředky z dostupných součástí. Přesnosti v měření teploty, resp. vyloučení vlivu náhlých změn teploty okolí, je dosaženo uložením s. s. v malé Dewarově nádobce (thermoláhvi), zvlášť k tomu účelu zhotovené, která je i s milivoltmetrem uložena v bakelitové krabici. Jako měřič přístroje bylo použito střídavého thermoelektrického miliampérmetru o původním rozsahu do 400 miliampérů, z vojenského výprodeje, jehož thermoelektrický kříž byl přetížením přepálen. Neporušený deprežský systém má sice pro tento účel malý vnitřní odpor

## B. Změnou odporu

Při výprodeji vyřazeného materiálu se dostalo do rukou zájemců též několik set teploměrných tělísek; mnozí z nich jistě uvítají popis a návod, co s tím.

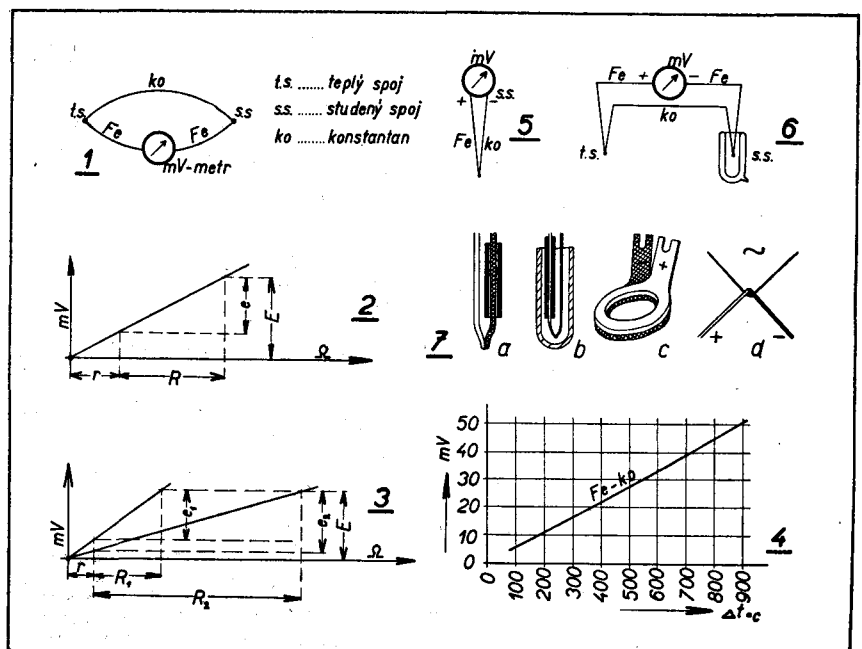
Měření teploty tímto způsobem se používá odporových tělísek podle obrazu 1; jsou to v podstatě kovové, vodotěsné, po případě i plynotěsné uzavřené trubky, v nichž je na válečku z izolační hmoty navinut jistý, předem definovaný odpor, a to z takového materiálu, jehož teplotní činitel je známý a dostatečně veliký.

Odpor závisí na teplotě vztahem

$$R_t = R_0 (1 + \alpha t + \beta t^2 + \dots),$$

kde  $R_t$  znamená odpor při teplotě  $t$ ,  $R_0$  odpor při 0° C. Součinitele  $\alpha, \beta, \dots$  jsou dány složením kovu a jsou obvykle malé; zpravidla lze zanedbat již faktor  $\beta t^2$  a všechny další. Vhodným složením slitiny lze dosáhnout v určitém rozmezí teplot

Obraz 1 až 7. Podstata, postup výroby a diagramy pro teploměr s železo-konstantanovým thermoelektrickým článkem. Na diagramu 4 je závislost thermoelektrického napětí na článku Fe-Ko v závislosti na teplotě.



# MĚŘENÍ TEPLOTY

i  $\alpha = 0$ , a odpor takových slitin nezávisí na teplotě (manganin, konstantan). Naopak pro měření teploty je výhodný materiál, jehož  $\alpha$  je značné, ale  $\beta$  i další činitelé zanedbatelné.

Fa Hartmann a Braun, s jejichž výrobky se u nás nejčastěji setkáváme, používala dvou materiálů: pro menší rozmezí teplot ( $-100$  až  $+150^\circ\text{C}$ ) niklu, pro větší platiny ( $-150$  až  $+550^\circ\text{C}$ ). Teploměrná tělíska se justují tak, aby při  $0^\circ\text{C}$  měla odpor právě  $100\ \Omega$ ; platinové vinutí mívá při této teplotě zpravidla  $90\ \Omega$ . Změny odporu s teplotou podává graf 3: vidíme, že pro oba materiály je přírůstek odporu s teplotou značný (u niklu přes  $50\%$  pro  $100^\circ\text{C}$ ) a téměř lineární.

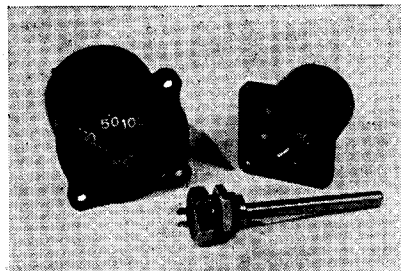
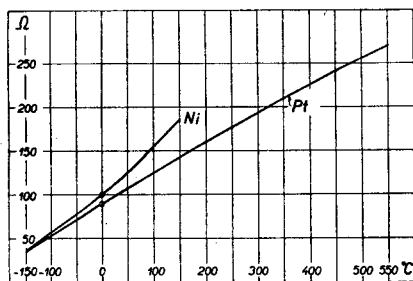
Kdo má takový teploměrný článek, může si jednoduchým ocejchováním libovolného ohmmetru pořídit teploměr, jehož hlavní předností je, že lze odečítat i na místě značně vzdáleném od místa, v němž teplotu měříme a kde je umístěno odporové tělísko.

Údaje jednoduchých ohmmetrů závisí však na napětí zdroje; abychom tuto závislost vyloučili nebo aspoň podstatně zmenšili, měříme zpravidla metodou, u níž údaj indikátoru není ovlivněn kolísáním napětí. Stupnicí běžného Wheatstoneova můstku (na př. Omega I fy Metra nebo podle návodu v RA č. 7/1947) můžeme opatřit stupnici teplot podle dolní tabulky, platné pro platinový a niklový článek.

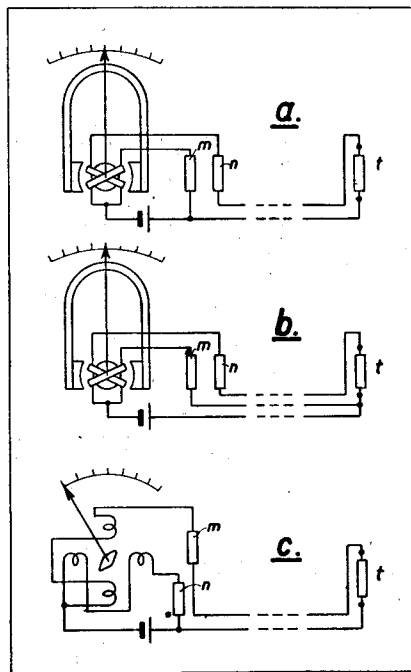
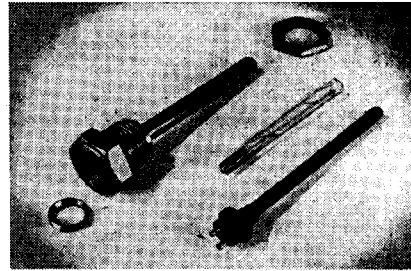
Indikátory k těmto teploměrným článkům mívaly kdysi systém skřížených čí-

Teplota $^\circ\text{C}$	odpor $\Omega$ Platina	odpor $\Omega$ Nikl
-150	35,3	
-100	53,8	54,3
-50	72,0	76,4
0	90,0	100,0
+50	107,7	125,1
+100	125,1	154,8
+150	142,2	187,4
+200	159,1	
+250	175,8	
+300	192,1	
+350	208,2	
+400	224,0	
+450	239,6	
+500	254,9	
+550	269,9	

Obraz 3. Závislost odporu na teplotě pro teploměrný článek niklový a platinový. Hodnoty pro  $0^\circ\text{C}$  (Pt  $90\ \Omega$ , Ni  $100\ \Omega$ ) jsou vyznačeny kroužky.



Vlevo: Obraz 1. Teploměrné tělísko a dva indikátory teploty se zkříženými cívkami a otočným magnetem. — Vpravo: Obraz 2. Součásti teploměrného tělíska: vpravo tyčinka z lisované hmoty, ovinutá opřádaným niklovým drátem a bakelisoaná; vedle ní trubička z polyvinylchloridové folie a kovové pouzdro s upevňovacími matkami.



Obraz 4. a — zapojení teploměrného odporového článku s měřidlem se skříženými otočnými cívkami; b — totéž, s kompenzačním vedením; c — použití měřidla s pevnými skříženými cívkami a otočným magnetem. t — teploměrné tělísko, m, n — justovací odpory.

vek, otáčivých v poli permanentního magnetu (čti přílohu t. 1. Měření v radiotechnice, str. 180); stejného účinku lze dosáhnout, když skřížené cívkami jsou pevné a otáčí se magnet. Takto upravená měřidla bývají často výbavou palubních zařízení letadel, a to nejen k měření teplot, ale i jiných údajů; mají zpravidla jen jednu vadu, a to, že měřicí systém je vyroben s pomocí nýtování, ohýbání a podobných pochodů, takže je nelze amatérsky převinout pro jiná použití nebo rozsahy. Letecké přístroje jsou obvykle napájeny z baterie  $24\ \text{V}$  a spotřeba zařízení podle obrazu 4b je asi  $60\ \text{mA}$ .

Předpokladem správného měření je, že všechny ostatní odpory v obvodech jsou stálé, na teplotě nezávislé; to platí zejména o přívodech k teplotnímu tělísku, jejichž odpor má být zanedbatelný vzhledem k odporu měrného tělíska. U dlouhých vedení, kde nelze odpor zanedbat, lze přístroj cejchovat s teplotním člán-

kem včetně přívodů; stupnice pak ovšem platí pouze pro tento odpor přívodů.

Náčrtky znázorňují používaná zapojení. Teplotní změny odporu přívodů se neuplatňují při použití kompenzačních vedení. Dr JN

## Nový demodulátor pro AM

Nejjednodušším řešením problému bezporuchového příjmu je kmitočtová modulace s širokým pásmem. Při tomto modulacním způsobu je však šířka postranních pásem tak velká, že je možné použít FM jen na ukv, kdeže pro střední vlny a hlavně pro tak zv. komerční pásma (lodní a letecké služby, informační služba, mezinárodní telefonní styk a pod.) lze použít jen modulace amplitudové, AM, po případě AM s potlačeným jedním postranním pásmem a nosnou vlnou (SSSC, t. j. single side-band, suppressed carrier). Pro potlačení atmosférických poruch, rušení elektrickými zařízeními a poruch od zapalování automobilových a leteckých motorů bylo dosud používáno v komunikačních přijímačích různých více méně vtipných zapojení „zabiječů“ poruch, které sice často znamenaly značné zlepšení příjmu, rušení však nikdy dokonale neodstranily.

Převratem v dosavadní technice demodulace a bezporuchového příjmu v komunikačních službách bude, pokud je možné věřit předběžným oznámením, Hingův detektor pro AM, který uvedla počátkem tohoto roku na trh International Electronic Corp. Detektor pracuje na podobné zásadě, jako synchrodyn (viz RA, 48, č. 1, str. 14) a potlačuje zcela všechny druhy poruch, ruší signály telegrafní a rušení jednoho postranního pásma kmitočtově blízkým vysilačem. Zařízení má však úctyhodný počet elektronek (12), cívek, pásmových filtrů a jiných součástí, takže je veliké jako komunikační přijímač, na jehož poslední stupeň mř se připojuje. Proto nelze čekat, že v brzké době se s tímto demodulátorem setkáme v rozhlasových přístrojích. Pro přeplněná a rušená pásma obchodních služeb bude však jistě velkým dobrodiním.

## Žárovky pro stupnice universál. přijímačů

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

# PŘIJIMAČ A INDIKÁTOR K ZESILOVAČI

*Popis a návod ke stavbě adaptoru pro malou zesilovací ústřednu, s možností příjmu rozhlasu a kontroly výkonu zesilovače poslechem a modulometrem s logaritmickou stupnicí.*

Soustavu přístrojů, popsanou v následujícím článku, použije v původní úpravě jen málo čtenářů. Je to doplněk závodní rozhlasové ústředny, a její konstrukce je v této podobě úkolem poměrně vzácným. Návrh, úprava i poznatky, získané při stavbě, jsou však zajímavé, a složky soupravy, totiž modulometr, standardní superhet a jednoduchá cívková souprava pro něj se hodí i pro jiné použití. Bylo by snad účelné zpracovat tyto náměty v samostatných popisech. Pro úsporu místa je však slučujeme, aby informace, platné pro všechny přístroje, mohly být soustředěny.

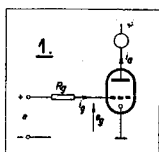
Úkolem bylo sestavit vhodný přijímač k zesilovači závodního rozhlasu, a doplnit jej měřicím přístrojem, který by udával, jak je zesilovač promodulován. Protože daný zesilovač potřeboval k plnému vybuzení z přijímače napětí 1,4 V na odporu ne větším než 20 Ω, byl použit úplný standardní superhet s koncovým stupněm, který dovoluje vyladit příjem podle kontrolního reproduktoru a teprve poté, resp. ve vhodný čas, jej připnout na zesilovač. Jiné zesilovače připouštějí odpor rozhlasového zdroje podstatně větší, a pak by bylo lze udělat superhetový adaptor na př. s dvěma ECH21 a sirutorem místo diody, a ušetřit koncový stupeň i jeho spotřebu. Takový přístroj bylo by však nutné předběžně nastavovat podle poslechu na sluchátko, protože trioda v ECH nestačí pro reproduktor.

V přijímači je vedle modulometru vestavěn přepínač a regulátor hlasitosti pro kontrolní reproduktor, který lze připnout buď za zesilovač na linku 100 V přes příslušný transformátor, nebo na výstupní transformátor přijímače. Celkové zapojení znázorňuje blokové schéma. Společná síťová část s usměrňovačem a filtrem napájí jednak modulátor, jednak (přes vypínač ve žhavičím obvodu) přijímač. Z výstupního transformátoru přijímače jde ní signál do zesilovače, při čemž hlasitost řídí jednak obvyklý potenciometr v přijímači, jednak na vstupu zesilovače. Z téhož výstupního transformátoru jde přívod ke kontrolnímu reproduktoru, který může být přepínačem připojen na sekundár druhého transformátoru, zapojeného na 100voltovou linku zesilovače. Aby v kontrolní místnosti nebyl přednes příliš silný, je možno nařídít hlasitost reproduktoru potenciometrem. Přiměřená napětová zpětná vazba v tónové části přijímače udržuje jeho výstupní napětí prakticky stále, i když odpojením kontrolního reproduktoru klesne zátěž koncového stup-

V jednoduché, dobře větrané skříni je vestavěn standardní superhet s třemi rozsahy, logaritmický voltmetr pro kontrolu výstupu a přepínač s regulátorem pro kontrolní reproduktor. Knoflíky zleva: rozsahy, ladění a hlasitost přijímače, hlasitost kontrolního reproduktoru. Spínače shora: přepínač kontrolního reproduktoru, spínač sítě.



ně na nulu. Z transformátoru na lince 100 V je napájen přes vhodné vinutí i logaritmický voltmetr modulometru. Po zapnutí síťového spínače adaptoru svítí návěstní žárovka, když uvedeme v chod přijímač pootočením regulátoru hlasitosti z nulové polohy, dostanou spolu s vláknými přijímačmi elektronek proud i osvětlovací žárovky stupnice.



Podstata logaritmického voltmetru. Mřížkový proud vytváří na odporu R takový úbytek, že napětí mezi mřížkou a kathodou, a tím přírůst anodového proudu, jsou úměrná přibližně logaritmu vstupního napětí.

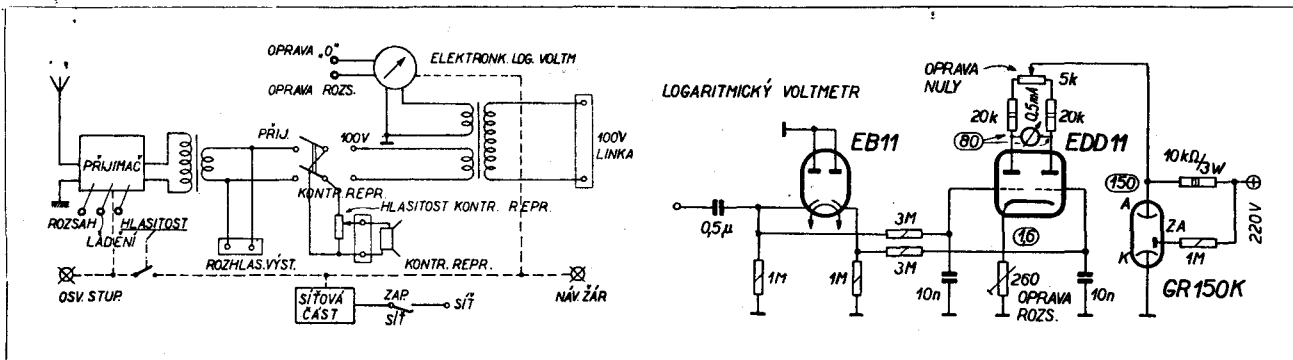
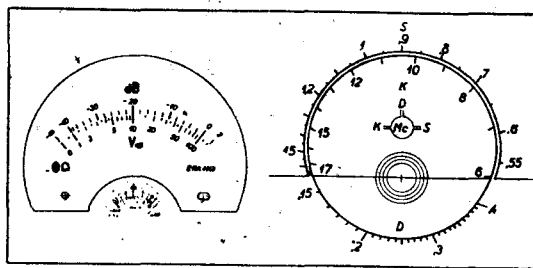
## Modulometr

*Ukázka řešení síť voltmetru s logaritmickou stupnicí.*

Jestliže zesilovač obsluhuje sám hlasatel, který nemůže současně kontrolovat činnost poslechem kontrolního reproduktoru, tu potřebuje indikátor výstupního výkonu, aby věděl, zda je výkon zesilovače využit a není přemodulován, t. j. zda

pracuje pokud lze blízko pod plným jmenovitým výkonem. K tomu stačí měřit nebo indikovat výstupní tónové napětí zesilovače. Způsob indikace trpasličí žárovkou byl popsán v RA č. 5-6/1945, *Zesilovač pro místní rozhlas*; podobně je možné využít doutnavky. Obojí je však způsob málo zřetelný, vyžaduje zpravidla dvou žárovek nebo doutnavek, nastavených na meze optimálního provozu, a má řadu dalších nevýhod, které vyvažuje jen jednoduchost a láce. Vhodnější je ručkový voltmetr, na př. s otočnou cívkou a s usměrňovačem. Ani ten však není bez slabín. I když při větších rozsazích má stupnici lineární, můžeme stěží odečítat hodnoty pod 0,1 plné výchylky. Jestliže však napětí plné výchylky přísluší jmenovitému výkonu zesilovače, pak pianissimo nebo zvukové pozadí při míšení pořadů mají napětí menší než 0,1 plné výchylky, a lineární voltmetr je ukáže nezřetelně. Z důvodů, podobných těm, které vedou k logaritmickým závislostem mezi úhlem pootočení běže a odporem regulátoru hlasitosti, hodí se pro modulometr takový přístroj, jehož výchylka je úměrná logaritmu měřené hodnoty, či krátce logaritmický voltmetr. Příznačné pro jeho stupnici je, že dílky směrem k nule rostou, podobně jako na logaritmickém praxtku. Vhodnou vlastností doplňovací je

Vpravo: ukázky stupnic logaritmického voltmetru a přijímače. — Dole vlevo blokové schéma soustavy, vpravo zapojení a hodnoty součástek logaritmického voltmetru, napájeného ze sítě částí přijímače.



Nahoře: Schema, data a úprava vinutí třízsohové cívkové soupravy pro superhet, jejíž vzhled s obou stran ukazují snímky dole. Otisk těchto výkresů ve skutečné velikosti spolu s obrázkem měřicího transformátoru lze koupit v redakci t. l. za 20 Kčs. — Dole dva pohledy na hotovou cívkovou soupravu; vedle průběh vazby s antenou na všech rozsazích. Nepravdělnosti krátkovlnného rozsahu byly pravděpodobně zaviněny přívody při měření.

takové tlumení ukazatele, aby stoupal rychle, ale klesal zpomaleně.

Logaritmické závislosti lze dosáhnout přibližně: využitím nelineární charakteristiky  $i_a = f(e_g)$  elektronky (na příklad selektoda), která je ve směru  $e_g - i_a$  také zhruba logaritmická, nebo podobné charakteristiky jiných útvarů, na př. stykových usměrňovačů; přesněji využitím logaritmické závislosti potenciálu mřížky na mřížkovém proudu při malých hodnotách tohoto proudu. Podle obrázku 1 je stručně odvozeno toto:

Pro záporná napětí mřížky je mřížkový proud  $i_g$  dán vztahem (viz Barkhausen, Elektronenröhren, I. díl, § 4.)

$$i_g = i_0 e^{-e e_g / e_t}$$

kde  $i_0$  je mřížkový proud při  $e_g = 0$ ,  $e$  je základ přirozených logaritmů = 2,718...,  $e_t$  je napětí, které odpovídá střední rychlosti elektronů při výstupu z katody o absolutní teplotě  $T$  °K:

$$e_t = 3,6 \cdot 10^{-5} \cdot T$$

Z obrázku 1 plyne vztah mezi vstupním (měřeným) napětím  $e$  a napětím mezi mřížkou a katodou,  $e_g$ :

$$e = e_g + R \cdot i_g$$

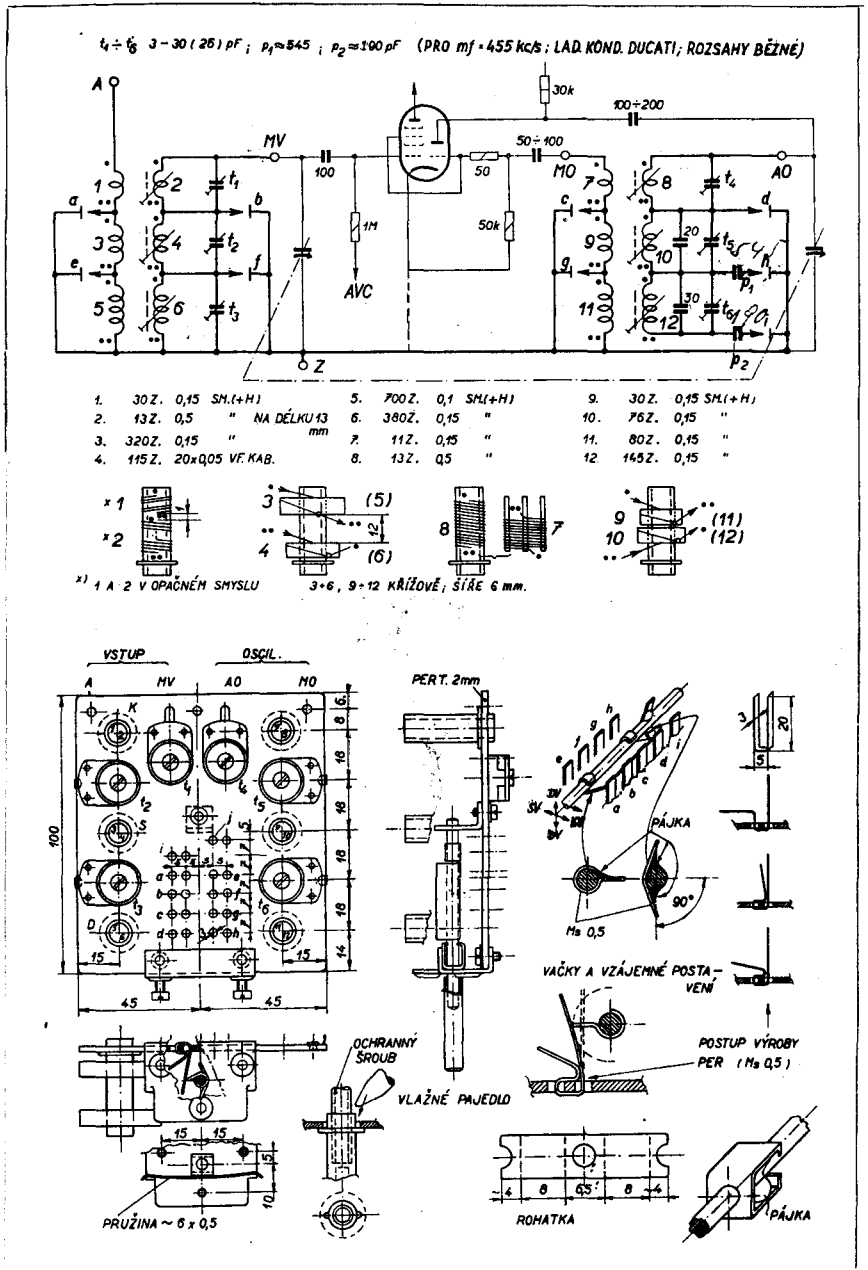
Je-li  $e_g$  zanedbatelné proti úbytku na  $R$ , platí po dosazení za  $i_g$ :

$$e = R \cdot i_0 \cdot e^{-e e_g / e_t}$$

a po logaritmování a zjednodušení

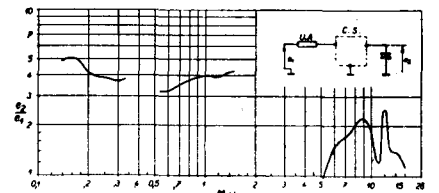
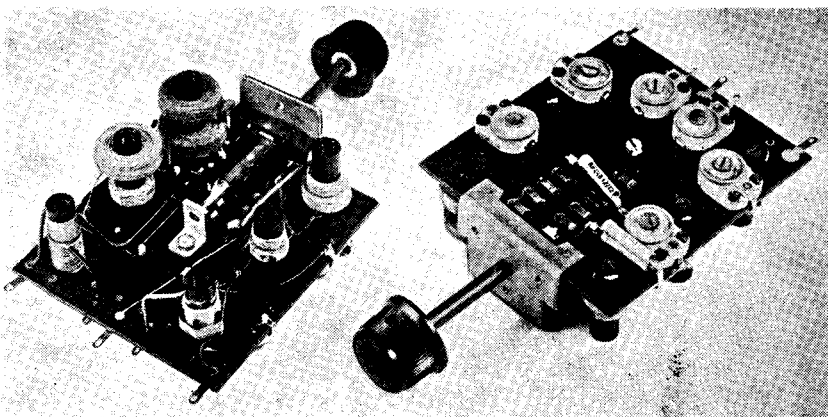
$$e_g = \text{konst.} \cdot \log e + K.$$

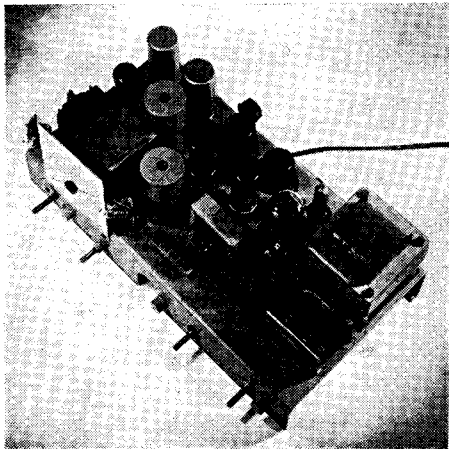
Odtud víme, že změna mřížkového napětí  $e_g$ , a tedy i změna anodového proudu, udávaná miliampérmetrem, je úměrná logaritmu měřeného napětí. Získáváme tedy logaritmický voltmetr se shodou tím úplnější, čím větší je měřené napětí  $e$  proti  $e_g$ . Pro měřidlo s rozsahem na př. 0,5 mA a běžnou elektronku o strmosti 2 mA/V je největší změna  $e_g = 0,5 : 2 = 0,25$  V. Je-li měřené napětí 25 V, je  $e_g$  setinou  $e$ , a voltmetr má logaritmickou stupnici prakticky přes dvě dekády. Podobně je tomu v provedeném přístroji, jak dokládá ukázka stupnice.



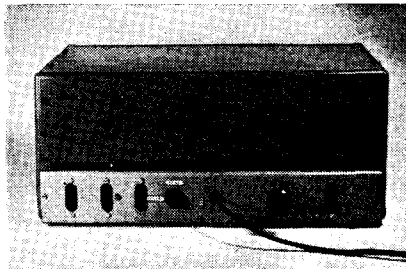
Jeho zapojení je na schematu. Měřené napětí z pomocného vinutí transformátoru lince 100 V je vedeno na katodu diody,

jejíž anoda je uzemněna, takže v obvyklém zapojení dostaneme na katodě klauzárný pól usměrněného napětí, rovného přibližně max. hodnotě přivedeného střídavého napětí. Po projití úbytkovým odporem 3 MΩ a po odstranění stříd. zbytku kondensátorem 10 nF působí kladné napětí na řídicí mřížku triody, v jejíž anodovém obvodu je miliampérmetr. Regulačním odporem v katodovém obvodu je možné nastavit klidové předpětí mřížky, tím i citlivost a rozsah logaritmického průběhu. Pro dosažení stabilitnosti je voltmetrový obvod dvojitý, přesně souměrný,





Vlevo: úprava kostry přístroje a rozložení součástek. Zadní řada zleva: filtrační ellyty, EDD11, EB11 a stabilisátor pro log. voltmetr, síťový transformátor. Střední řada: první ECH21, mf trafo I, druhá ECH21, EBL21, AZ1. — Přední řada: síťová tlumivka, ladicí dvojitý kondensátor, II. mf trafo, výstupní trafo přijímače, odpor 10 kΩ před stabilisátorem, trafo ze 100 V linky. — Vpravo: uzavřený přístroj ze zadu. Mezi vlastní kostrou a horním krytem, a podobně na horní straně před čelní deskou a dole mezi dnem a okrajem kostry a čelní stěny jsou větrací šěrbyny.



## Cívková souprava k superhetu

Účelem této konstrukce byla zjištění, zda lze v domácí dílně vyrobit vyhovující soupravu. Podmínkou bylo vystačit s běžným materiálem a dosáhnout všech vlastností, požadovaných od jakostních souprav továrních.

Největší konstrukční potíží je přepínací rozsahů. Použili jsme stykačů, propojovacích vesměs na zemní vodič otočným členem. Okolnost, že nelze jednoduše opatřit spínací pára povlakem ušlechtilého kovu, a tím zajistit trvale malý přechodový odpor, je vyvážena tím, že při spínání se po sobě části smykají a tím se čistí. Souprava má čtvero vinutí: anténové (1, 3, 5), ladicí vstupní (2, 4, 6), vazební oscilátorové (7, 9, 11), ladicí oscilátorové (8, 10, 12). Jednotlivá vinutí pro krátké, střední a dlouhé vlny jsou spojena za sebou a dotyky přepínače nepoužité části spojují nakrátko s výjimkou ladicího vinutí oscilátoru, kde seriové souběžové kondensátory (paddingy) vynucují volný dolní konec vinutí.

takže změny napájecích hodnot projevují se zmenšené aspoň o řád. Kromě toho je anodové napětí stabilisováno doutnavkou, neboť napětí síťové části při vyřazení přijímače značně stoupne. (Kdyby nebylo záměru vypínat přijímač, když zesilovač pracuje s mikrofonem, mohl by stabilisátor odpadnout.) Měřicí přístroj v můstkovém zapojení má možnost opravy nuly potenciometrem 5 kΩ.

Přístroj v tomto zapojení měl stupnici podle obrázku, logaritmickou v rozsahu 1 až 100, při čemž pro plnou výchylku stažilo 15 V eff (pomocné vinutí na transformátoru 100 V linky). Maximální mřížkový proud je sice asi 5 mA, což je více než dovolených 0,8 mA, lze však počítat s tím, že tato omezená hodnota proudu je udána pro diodu při max. usměrněvaném napětí 200 V max. zatím co zde je asi desetina. Závažnější je značný odpor mezi vláknem a katódou diody, ale ani zde není mezi oběma napětí nebezpečné, a dosavadní pokusy ukázaly, že zapojení vyhovělo.

Abychom získali povlnový sestup ručky, ale rychlé vykřívnutí směrem vzhůru, je usměrňovací napětí vedeno na katodu přes kondensátor 0,5 μF, tedy o kapacitě větší než je zapotřebí pro přenos nehlubších kmitočtů. Jeho nabíjení je dáno časovou konstantou 0,5 μF × (odpor diody), kdežto vybíjení (dioda nepropouští) má časovou konstantu větší, 0,5 μF × 1 megohm (odpor mezi katódou a zemí). Protože odpor diody je řádu 1000 Ω je nabíjení prakticky okamžité a výchylka nahoru je co do rychlosti dána mechanickou časovou konstantou otočného systému měřidla. Pohyb zpět má časovou konstantu 0,5 vt., za kterouž dobu klesne ručka na 37 %. Pokusy ukázaly přiměřenou rychlost, kdyby byla žádána větší/menší, použili bychom místo 0,5 μF kapacity menší/větší.

Při zkouškách s udanými hodnotami a elektronkami byla zjištěna stupnice s odchylkami od log. průběhu stěží znatelnými přes rozsah 1-10-100, při čemž 1 bylo na 0,1 a 100 na 0,95 původní stupnice. Doklad správného logaritmického průběhu získáme buď vnesením výchylek a příslušných napětí do semilogaritmického papíru (výchylky na lineární stupnici); získané body mají ležet na přímce. — Nebo cejchujeme sledem napětí v geometrické řadě: 2, 4, 8, 16, 32... voltů; výchylka má růst po stejných dílech, na př. 15, 25, 35, 45, 55 dílků.

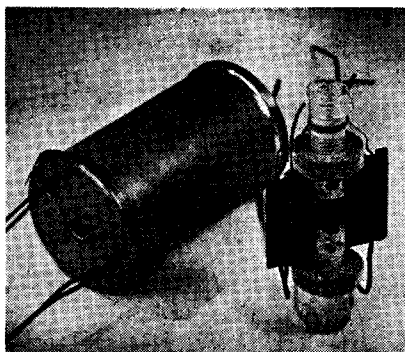
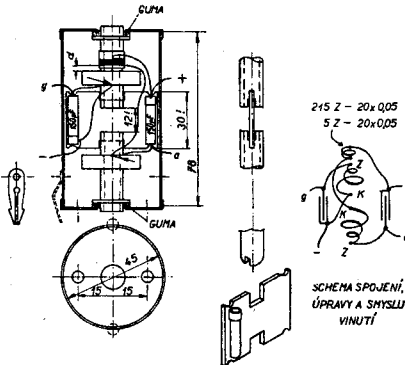
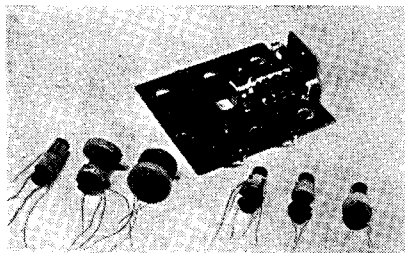
Modulometr - log. voltmetr se v této podobě hodí i pro jiné účely (kontrola napětí při nahrávání, registrační přístroj pro záznam charakteristiky). Místo EB11 a EDD11 vyhoví i jiné podobné elektronky, po případě dvě jednoduché triody a dvě diody.

Obvyklé zapojení počítá s triodou-hexodou. Antena je vázána se vstupním ladicím obvodem cívkami s velkou indukčností tak upravenými, aby současná vazba malou kapacitou mezi vinutími opravovala průběh vazby v rozsahu na hodnotu přibližně stálou (viz Studie vazby s antenou, RA č. 6/1948, str. 163, případ 5. a 6.). Aby toho bylo dosaženo, je nutno dodržet nejen počty závitů, nýbrž i vzájemnou polohu, vzdálenost a smysl vinutí, což vše udává výkres cívek a zapojení.

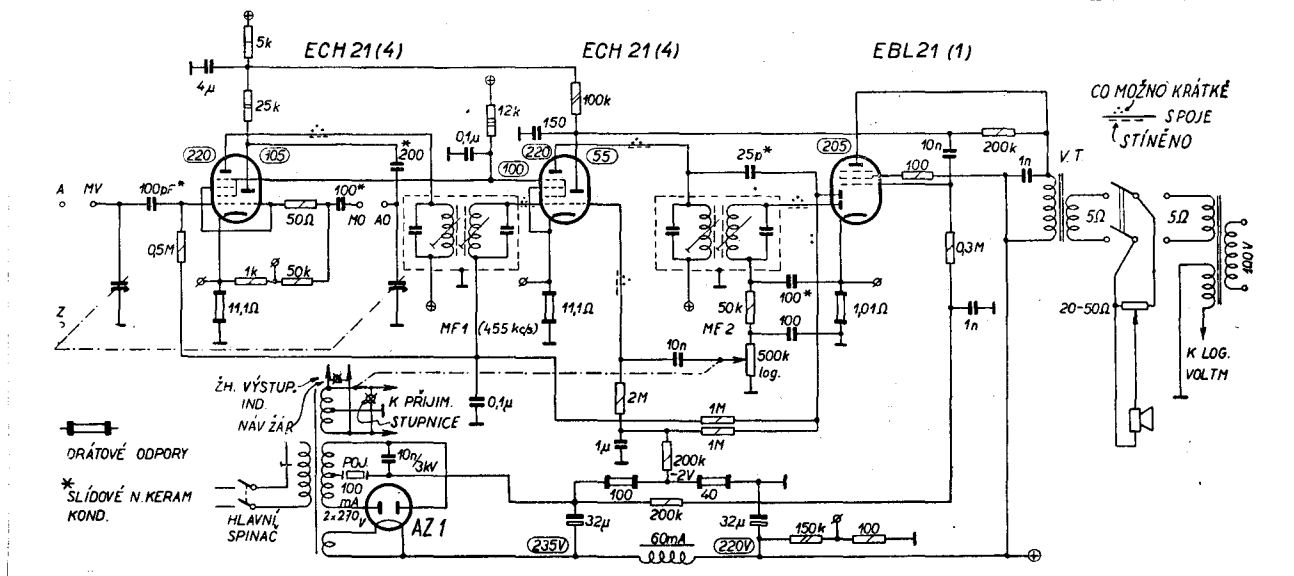
Cívky jsou vinuty vesměs na trolitulových kostrách o průměru 10 mm s železovými šroubky M7 × 12 mm. Na př. cívka vstupní 1 a 2 má ladicí vinutí 2 z 13 záv. drátu 0,5 mm smalt, vinuto na délku 13 milimetrů, t. j. s mezerami asi o tloušťce drátu, a anténové vinutí 1, navinuté jako šroubovice opačného chodu než 2, s 30 těsnými závitů drátu 0,15 smalt a hedvábí, 1 mm od konce vinutí 2. Způsob zapojení vinutí je vyznačen souhlasným značením jejich konců jednou a dvěma tečkami, jak na výkresech cívek, tak ve schématu soupravy. — Oscilátorová cívka 7, 8 má ladicí vinutí 8, shodně s 2; na něm je přilepeno 6 tenkých špaget nebo hranolku asi 2 × 2 mm z celulóidu, a přes tuto kostru je ve stejném smyslu navinuto vinutí vazební, 7, tak, aby bylo blíže dvoutečkového konce vinutí 8. Tato úprava dává těsnou vazbu mezi oběma vinutími, ale bez přílišného zvětšení kapacity, která na st. i dl. vlnách omezuje rozsah. — Střední a dlouhé vlny mají vstupní cívky vinuté křížově v šíři 6 mm, stejným smyslem, ale opačným zapojením konců (viz tečky), a to u vstupních obvodů ve vzdálenosti 12 mm, u oscilátoru pokud lze těsně u sebe. Na výkresu jsou křížová vinutí znázorněna zjednodušeně tak, aby bylo vidět, kde je začátek a kde konec vinutí.

Ladicí souprava je s příslušnými trimry, paddingy a přepínačem namontována na destičce 90 × 100 mm z pertinaxu 2 mm. Cívky tvoří dvě řady po třech po delších okrajích; mezi nimi je přepínač, na horní straně trimry a paddingy. (Paddingy je možné při vyvažování nahradit vhodnými kondensátory nastavitelnými. Po vyvážení na jejich místo zapájíme stejné kapacity pevné, nastavíme je buďto na můstku na stejnou kapacitu, jako měly kondensátory nastavitelné, anebo použijeme kondensátorů doškrabá-

Hlavní rozměry, úprava, data a snímek mf transformátoru a cívkové soupravy před sestavením. Pro dosažení správných vlastností je třeba dodržet i vzájemné smysly vinutí a jejich zapojení, vyznačené na náčrtcích.







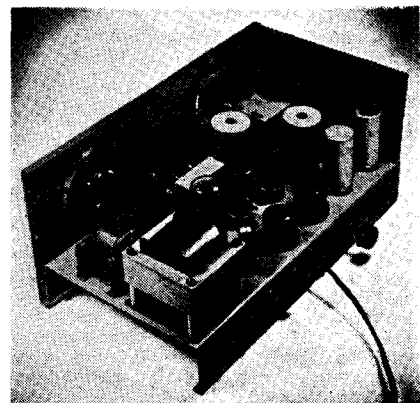
Nahoře schema přístroje s hodnotami. Otisk výkresu s blokovým schematem a schematem logaritmického voltmetru lze koupit v red. t. l. za 10 Kčs. — Vpravo pohled na otevřený přístroj zezadu, jedna postranice pro zřetelnost chybí. — Dole pohled pod kostru.

vacích o kapacitě vhodně větší a pozorně je upravujeme tak, až zvolený vysilač, který jsme s nastavitelnými kondensátory poznačili na stupnici pokud lze blíže konce nejmenšího kmitočtu rozsahu, byl dopraven přesně na totéž místo. Udané kapacity paddingů platí pro m kmitočt 455 kc/s a pro ladící dvojitý kondensátor Ducati. Pro jinou hodnotu mf a kondensátor jiné značky vyjdou mírně odlišné.)

Na užší straně destičky jsou tři přípojná oka, A pro antenu, Z pro zemí a MO pro mřížku oscilátorové triody. Zbylé dva vývody, MV pro vstupní mřížku, AO pro anodu oscilátoru, zastoupí statorová oka trimrů  $t_1$  a  $t_2$ , které na tomto místě právě jsou. V této úpravě je cívková souprava zapojována i nastavována s jediné strany. — Trimry, dnes nejčastěji keramické s kapacitou do 25 pF, jsou k destičce připevněny šroubky nebo nýtky. Kostry cívek bud zalepíme do těsných otvorů, nebo je mírně rozžehlíme vlažným pajedlem. Abychom při tom neporušili závit pro jádro, vešroubujeme do něho pomocný šroub se závitem M7, jak je to vy-

značeno na náčrtku. Jsou-li však otvory vysoustruženy tak, aby do nich kostry šly hodně těsně, postačí i zalepení roztokem celuloidu v acetonu, nebo jiným vhodným tmelem.

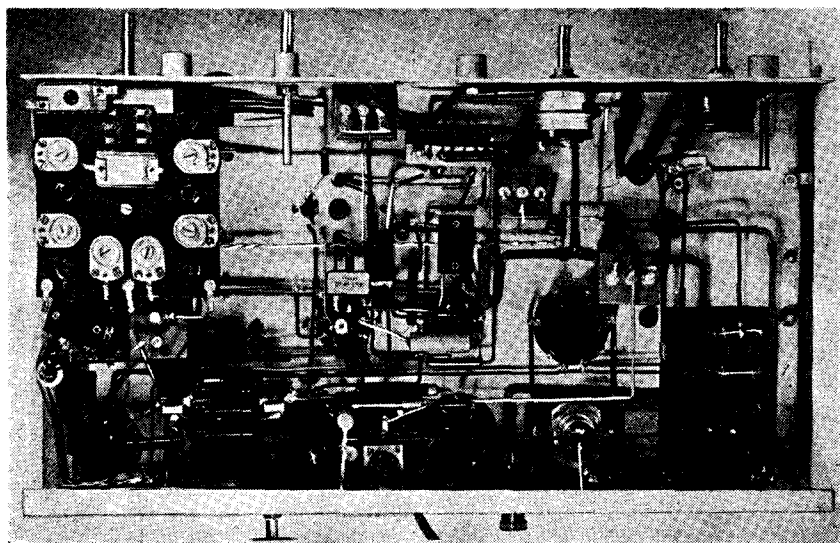
Přepínač se skládá z otočné části na hřídelku průměru 4 mm, který se otáčí ve dvou ložiskách, z nichž přední má tři otvory se závitem pro upevňovací šrouby a nese západkový mechanismus. Perspektivní náčrtek ukazuje, jak je tato část upravena a jak při krátkých vlnách spojuje se zemí pára a, b, c, d, při středních vlnách pára e, f, g, h, při dlouhých jen pára i. Povahy konstrukce vede k tomu, že rozsahy následují při otáčení v pořadí kr, dl, st, dl. Dvojitá poloha „dl. vlny“ je tu proto, aby v žádné poloze nebyl oscilátor vyřazen přerušením ladícího obvodu. Při tom totiž ztrať mřížka předpětí a triodou teče zbytečně velký proud. — Spínač dotyky jsou z mosazného plíšku, připájeného na hřídelku ve vhodných polohách, jak udává náčrtek. Aby proud resonančních obvodů nešel do uzemnění ložis-



kem a oklikou přes kostru, je na hřídelku přitíštěn ještě jeden stykačový pásek j, který spojíme s katodou 1. ECH21.

V základní pertinaxové destičce jsou vyvrtány otvory 3 mm, do nichž jsou zavlečena pěrka z pružné mosazi síly 0,5 mm a upevněna postupem, vyznačeným v obrázku. Při dobré výrobě stačí pěrka klíšťkami správně přihnout, aby držela; jejich šíře musí znemožňovat přílišné viklání v dírkách. Připoje můžeme spájet buď na volné konce pěrky na straně přepínače, nebo na ohbí mezi dírkami v nosné desce na straně trimrů. — Západkový mechanismus je zcela prostý: z mosazného plíšku vystřihneme pásek, vykreslený v náčrtku pod jménem rohátka, zohýbáme jej v hranolek a důkladně připájíme na správné místo hřídelku. Nosný štít ložiskový má na krajích dva vyhnuté pásky, přes něž je položena plochá pružina z budíkového pára asi  $6 \times 0,5$  mm, která při správném nastavení vytvoří příjemný západkový moment.

Ostatní podrobnosti a údaje obsahují výkresy a snímky. Zbývá dodat, že počty závitů i úprava vinutí jsou výsledkem dosti rozsáhlých zkoušek, které se týkaly jak průběhu antenní vazby, tak rozsahu a funkce oscilátoru, a konečně celkové funkce y přijimači, kde se souprava dobře osvědčila. Možnosti doladění jistě postačí pro všechny běžné ladící kondensátory s rozsahem kapacity 15 až 500 pF a pro obvyklé rozsahy, které lze odečíst z otištěné ukázky stupnice.



## Mezifrekvenční transformátor

*Další ukázka domácí výroby důležité součástky; má pásmový filtr s nastavitelnou šíří pásma.*

Prve popsanou cívkovou soupravu můžeme sice sdružit s libovolným mf transformátorem pro kmitočet 455 kc/s nebo pod., aby však návrh byl úplný, navrhli a vyrobili jsme i tento transformátor. Skládá se ze dvou cívek s 215 závitů v kablíku křížově v šíři 6 mm na kostře stejné jako u cívek ladicí soupravy. V kostřách jsou zářezy a těmi jsou kostry vlepeny do podobných zářezů v destičce z perlinaxu, která nese keramické kondensátorky 150 pF. Způsob zapojení, vzájemné smysly vinutí a úprava kondensátorků, aby vazba byla účelná, je vyznačena v náčrtku, kde „a, +“ udává primár a „g, —“ patří sekundáru.

Protože vazba závisí jednak na konstruktorově požadavku selektivnosti, resp. šíře pásma, jednak na druhu obvodů, které jsou připojeny, jsou hlavní cívky filtru vázány podkriticky a vazba nastavitelná posuvnou cívečkou o 5 závitů na papírovém prstýnku. Vazební cívka je v serii s cívkou primární a je přibližně 4 cívce sekundární. Je-li 1 mm od ní, dává šíři pásma asi 14 kc a hrby, ve vzdálenosti 8 mm je vazba právě nepatrně nadkritická a šíře pásma asi 9 kc. V přístroji, který byl s touto soupravou sestrojen, měl první mf transformátor vazební cívku 5 mm od sekundární, druhý 3 mm, měřeno mezi rovinami k sobě přivrácených okrajů cívek. Přesné nastavení podle požadovaného výsledku je možné provést buď po několika zkouškách, nebo nejnázše s pomocí kmitočtového modulátoru a oscilografu (viz RA č. 10/1946, str. 250).

Mimo jiné zajímavé poznatky bylo při stavbě mf transformátorů zjištěno, že jejich keram. kondensátorky, původně umístěné v cestě zhuštěnému magnetickému poli cívek, zavinují veliké ztráty a zmenšují podstatně činitele jakosti cívek. Proto byly umístěny po stranách a dosti daleko. Vnější polepy jsou spojeny s vývody nulového vř napětí, t. j. + 250 V nebo — AVC, aby nemohly měnit vazbu.

Transformátory jsou uloženy v krytech z mosazného plechu o rozměrech podle výkresu, které poměrně málo zmenšují činitele jakosti. Otvory pro doladění jader jsou v ose válcového krytu; k upevnění krytů s transformátory ke kostře přijímače jsme využili námutu z USA, totiž pružící příponky, která tu byla také již zobrazena. Vývody transformátoru jdou otvory ve dnu, jedním primár, druhým sekundár, aby mezi přívody nevznikla nežádáná a těžko kontrolovatelná kapacitní vazba.

## Přijímač

*Standardní, úsporně zapojený superhet s třemi elektronkami.*

Superhet vcelku standardní koncepce liší se jen zevnějškem a několika drobnostmi od běžných přijímačů rozhlasových, a hlavní rozdíly jsou tyto. Přístroj nemá vestavěný reproduktor, čehož příznivý důsledek je vyloučení mikrofonie a jí zaviněného skreslení. Místo rozměrné stupnice s jmény má jen malou škálu hodinového tvaru, rozměry podobnou použitému měřídlu, takže, jak snímky dokládají, čelní stěna přístroje má úhledný, souměrný vzhled. Stupnice přijímače je vyznačena v megacyklech a je fotograficky zmenšena z kreslené předlohy. Osa otáčení tenoučké ručičky je vystředně postavena, poněkud níže než střed kruhového rámečku stupnice, takže horní polovice škály s dělením středních a krátkých vln má více

místa než dolní, která je ponechána dlouhým vlnám. Přístroj má dvě elektronky ECH21 a jednu EBL21; vesměs Philips. Stejně by vyhověly ECH4 a EBL1.

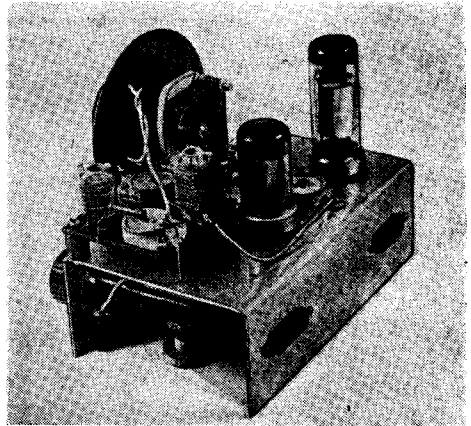
V zapojení jsou tyto drobné odchylky proti standardnímu provedení. Jednoduchá cívková souprava si vynucuje zapojit předpětí samočinného řízení citlivosti přes odpor 0,5 M $\Omega$  přímo na řídicí mřížku směšovač hexody, napájenou z cívkové soupravy přes kondensátor 100 pF. Vystačíme se společnou dekuplací jak pro stínící mřížky obou hexod, tak pro napětí AVC. Malé odpory v katodových obvodech dovolují měřit emisní proudy připojením miliampérmetru 1 mA, 100  $\Omega$ , při rozsazích samočinně upravených na 10 mA (11,1  $\Omega$ ), resp. 100 mA (odpor v katodě 1,01  $\Omega$ ). Podobně měříme usměrněné napětí v síťové části přes dělič 150 k $\Omega$  a 100  $\Omega$ ; s uvedeným miliampérmetrem je rozsah 300 V. Napětí, udaná v kroužcích, jsou měřena přístrojem se spotřebou 1 mA na volt, a jsou asi o desetinu menší než budou ve skutečnosti, použijeme-li transformátoru 2  $\times$  270 V. — Ke kontrole chodu oscilátoru je odpor 1 k $\Omega$  v obvodu mřížky osc. triody, na němž též miliampérmetr jako prve ukáže proud ve svodu při rozsahu asi 1,1 mA. V uvedených případech je záporný pól miliampérmetru spojen s kostrou, kladný na příslušné vývody, označené ve schematu  $\emptyset$ . Toliko při kontrole oscilátoru připojíme + pól miliampérmetru mezi odpor 1 k $\Omega$  a 11,1  $\Omega$ . — pól mezi 1 k $\Omega$  a 50 k $\Omega$ . Zmíněné body buď vyvedeme na vhodné dotyky na zadní stěně přístroje, nebo je ponecháme uvnitř. I tak usnadní podstatně revizi elektronek po opotřebení, nebo hledání chyby.

Snímky ukazují rozložení součástí. Přístroj je přes jednoduchost velmi „krotký“ a stínění nepotřebuje. Přesto doporučujeme (navíc proti své vlastní praxi) stínit vývody, označené čárkováním ve schematu, a to zejména živé vývody mf transformátorů. Když jsou vedeny těsně u kostry, nepůsobí zpětnou vazbu, pak však i malá změna polohy rozladí mf transformátory, takže ztrácíme pečlivě nastavenou souměrnost jejich rezonanční křivky. Názorně to ukážou pokusy s kmitočtovým modulátorem a oscilografem. Proto je vhodné použít zde stíněných kablíků, které sice přidávají kapacitu ladicím kondensátorkům, a snad i trochu zhorší jakost mf transformátorů, protože přidaná kapacita zdaleka není ideální; zato je neproměnná, nezáleží na poloze spoje a nastavený mf filtr nerozladí.

Protože jsme na rozdíl od obvyklého provedení (pro něž byla navržena cívková souprava) umístili ladicí část v přístroji na levo, vyšší cívky vstupních obvodů blízko mf transformátoru, diváme-li se zespu do přístroje. To se projevilo náhyností ke hvízdům, zejména pod 600 kc/s na středních, a nad 300 kc/s na dlouhých vlnách. Zjev zmizel po vložení stínícího plechu mezi soupravu a mf transformátory; budou-li jejich živé vývody stíněny, bude tento zárok možná zbytečný. Taková zpětná vazba škodí, i když se ještě neprojevuje oscilacemi a tedy hvízdem, nýbrž jen zesíleným šuměním, tak jako když v přímo zesilujícího přístroje uťahujeme zpětnou vazbu. Činí totiž vstupní obvod nežádáně selektivním, citlivým na poruchy, a zhoršuje přednes. — Také do obímk elektronek E21 nelitujeme vložit stínící plíšky, protože není zábavné hledat a odstraňovat náklonnost ke zpětné vazbě ať nf nebo vř až dodatečně. Z tétož důvodu stíníme i přívod k řídicí mřížce nf triody v 2. ECH21.

Úpravu kostry nepopisujeme. Snímky snad podají obraz dostatečně úplný těm, kdo by jej potřebovali. Zásady stavby byly tu rovněž víckrát uvedeny, a zejména ná-

(Dokončení na str. 272)



## PROSTÝ SUPERHET

mf = 1700 kc/s

Přehled vlastností a několik pokusů s „krátkou“ mezifrekvencí

**B**ěžné rozhlasové superhety mají nejčastěji mf kmitočet okolo 450 kc, méně často okolo 125 kc, a jejich zapojení se již jen málo mění.

Pro speciální účely, zejména pro rozsahy vln metrových a dekametrových, používá se u novějších aparátů mf kmitočet okolo 1700 kc nebo více. Důvodem pro větší mf kmitočty je v těchto případech zejména možnost dosáhnout přenosu a zesílení širšího pásma, kterou potřebujeme zejména pro zpracování kmitočtové modulovaných signálů, a snazší vyloučení t. zv. zrcadlových kmitočtů (viz Praktická škola radio-techniky, odst. 6/14), o dvojnásobný mf kmitočet větších než signál přijímaný.

To je tím obtížnější, čím blíže je poměr obou k jednotce, a čím větší je přijímaný kmitočet. Pro mf = 125 kc liší se se přijímaný signál od zrcadlového jen o 250 kc, a k vyloučení „zrcadel“ potřebujeme na st. a dl. vlnách nejméně dvou ladicích obvodů ve vstupní části, a na vlnách krátkých je vůbec nelze odstranit. Při mf = 450 kc stačí na dl. a st. vlnách jediný obvod, na vlnách krátkých však nejméně tři obvody (standardní komunikační přijímače). Při mf = 1,75 Mc jsou zrcadlové kmitočty vzdáleny od přijímaných o 3,5 Mc, a pak na st. a dl. vlnách může vstupní ladicí obvod odpadnout a jeho úloha zastane aperiodický dolnopropustný filtr, na krátkých vlnách postačí jediný ladicí obvod pro potlačení zrcadlového signálu.

Jsou tedy hlavní předností vysoké mf snazší odstranění zrcadel a širší rezonanční křivka. Jsou tu však také nevýhody. Široká rezonanční křivka mnohdy nedává přijímači dostatečnou selektivnost mezi sousedními stanicemi. Obvod pro větší kmitočty má v praktických případech menší rezonanční odpor, a elektronky s ním dávají menší zisk. Táž přípustná poměrná změna kapacity nebo indukčnosti dává větší absolutní rozladění; přijímač je proto choulostivější. Konečně větší rozdíl mezi signálem přijímaným a pomocným zavinuje obtížnější, méně přesné vyrovnání na souběh při ladění všech obvodů stejnými kondensátory.

Doložíme uvedená tvrzení několika čísly. Nejprve vlastnosti cívek, použitelných pro mf transformátory. Cívka z drátu 0,25 smalt. a hedv., navinutá na čtyřhranné keramické kostře pro kv cívky, 70 záv. Nádále uvádíme: lad. kapacita (pF)/res. kmitočet (Mc/s)/činitel jakosti: 87/2,14/113; 115/1,9/112; 145/1,73/112. — Podobná cívka

Na levé straně: Pokusné sestavený superhet. Zcela vlevo mf pásmový filtr 1700 kc; dva stočené dráty jsou primitivním vazebním kondensátorem pro kompenzaci vazby induktivní a nastavení kritické vazby. — Vpravo zapojení s hodnotami součástí.

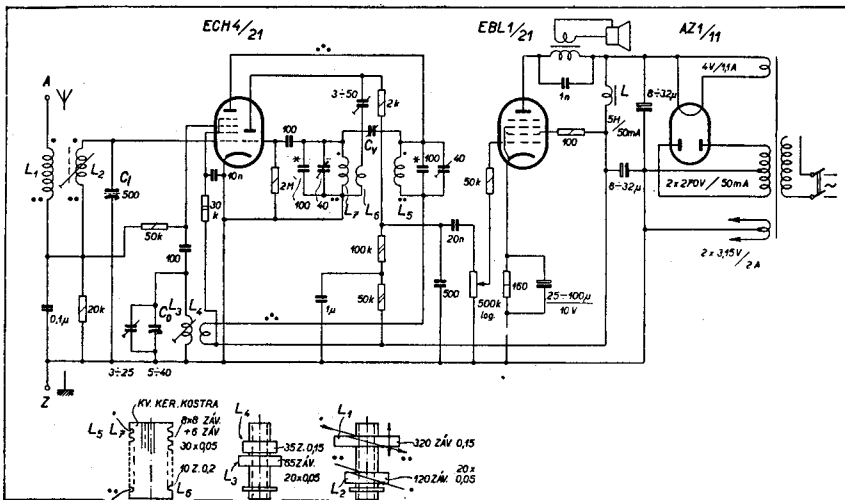
z vf kablíku  $30 \times 0,05$ : 87/2,5/236; 115/1,91/240; 145/1,74/240. — Cívka na trubici prům. 10 mm; křížová, šíře 6 mm, 60 záv., vf kablík  $20 \times 0,05$  mm: 87/2,28/145; 130/1,94/160; 159/1,8/160.

Z toho je možno soudit, že běžné dosažitelný číselný jakosti je  $Q = 200$ . Z diagramu v knize Fyzikální základy radio-techniky, odst. II. 17., je možné najít pro kritickou vazbu a pokles rezonanční křivky na 0,5, t. j. — 6 dB, hodnotu  $\alpha = 1,8$ . Tato hodnota, jak lze snadno dokázat, je rovna  $2\pi Q$ , kde  $\alpha$  je  $\Delta f/f_0$ , t. zv. poměrné rozladění. Dosadíme-li  $Q = 200$  a  $f_0 = 1700$  kc, vyjde rozladění absolutní,  $\Delta f = 7,65$  kc/s, šíře pásma pro útlum na polovici je dvojnásobek, 15,3 kc/s. Při vazbě  $1,5 \times$  kritická, kdy je rezonanční křivka sedlovitá s hrby méně než 0,5 dB, je šíře pásma 31,4 kc. Obě hodnoty jsou větší než jaké běžně potřebujeme. Pro srovnání: při 450 kc a  $Q = 100$  vychází při kritické vazbě šíře pásma 7,5 kc a při 1,5k 16,5 kc/s, tedy hodnoty přiměřené; u mf = 125 kc/s je pásmo ještě užší a bývá vhodné obvody mf filtru uměle zhoršit.

**Rezonanční odpor** při ladicí kapacitě 150 pF a  $Q = 200$  je při 1,7 Mc/s:  $R_{res} = Q/\omega \cdot C$ ; vychází 125 k $\Omega$ , zisk na jednoduchém obvodu při strmosti 1 mA/V je 125. Pro 450 kc a  $Q = 100$  je  $R_{res} = 237$  k $\Omega$  a zisk 237. Použití souměrného pásmového filtru s vazbou nejméně kritickou zmenší zisk dělitelem 2.

**Vliv změny ladicích komponent**, indukčnosti nebo kapacity, o  $\pm 1\%$  způsobí, jak je známo, změnu kmitočtu o  $\pm 0,5\%$ . To je u mf = 1,7 Mc/s 8,5 kc, u 450 kc jen 2,25 kc. Druhá hodnota je jakž takž v mezích pásma, kdežto 8,5 kc je téměř rozstup jednotlivých vysilačů. Proto je přístroj s vysokou mf choulostivý na stabilitu mf filtrů, a nemá-li se to škodlivě projevovat, nesmí ladicí hodnoty filtru kolísat úhrnem o více než asi o 0,25%, zatím co hodnota 1% byla u 450 kc ještě asi stejně přípustná.

Pokusili jsme se vyrobit jednoduchý superhet s mf = 1,7 Mc/s, jednak jeho ověření předchozích úvah, jednak jako námět pro pokusy našich čtenářů. Jednoduchý ladicí obvod vstupní s anténní cívkou o značné indukčnosti je laděn samostatně, nikoli



souběhem. Protože z uvedených důvodů postačí pro vyloučení hvězdu jakost nevelká, vybrali jsme pro úsporu místa pertinaxový ladicí kondensátor; vzduchový na tomto místě dává ovšem zisk přístroje úměrný většímu  $Q$ , asi dvojnásobný. Anténové vinutí má 320 záv. drátu 0,15 mm, ladicí 120 záv. vf kablíku  $20 \times 0,05$  mm, obojí křížové, šíře 6 mm, anténové vinutí posuvné, optimální vzdálenost mezi nimi při venkovní anténě 10 mm.

Trioda-hexoda je využita odlišně: hexoda sama pracuje jako směšovač i oscilátor, a oddělená trioda jako audion se zpětnou vazbou. Hexodový oscilátor má ladicí obvod v přímém spojení s 3. mřížkou, zavádíme z anodového obvodu. Přístroj má jen střední vlny; sotva by se na rozsahu vln krátkých podařilo přimět hexodu v tomto zapojení k výrobě oscilací s obvyklým lad. kondensátorem 500 pF. Rozsah 0,5 až 1,5 Mc/s žádá oscilátor s rozsahem  $(0,5 + 1,7)$  až  $(1,5 + 1,7) = 2,2$  až 3,2 Mc/s. Ladicí rozsah je  $3,2/2,2 = 1,45$ , poměr konečné a počáteční kapacity lad. obvodu oscilátoru je  $1,45^2 = 2,1$ . Předpokládáme-li počáteční kapacitu tohoto obvodu 30 pF, potřebujeme ladicí kondensátor s proměnným rozsahem  $30 \times 2,1 - 30 = 33$  pF, tedy na př. 5 ÷ 40 pF. Je možné použít kondensátoru s kapacitou větší, pak musíme uměle zvětšit kapacitu počáteční, aby poměr 2,1 byl aspoň přibližně zachován a oscilátor nedával rozsah zbytečně

veliký. Podle velikosti maximální ladicí kapacity, zde  $40 + 25 = 65$  pF, a nejmenšího zadaného kmitočtu oscilátoru vypočteme z Thomsonova vzorce indukčnost ladicí cívky oscilátoru:

$$L = 25 \cdot 330/65 \cdot 2,2^2 = 80 \mu\text{H}.$$

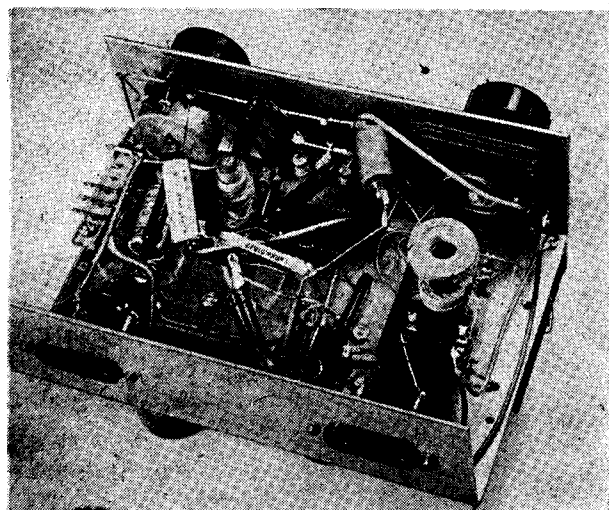
Použili jsme křížové vinuté cívky s 65 záv. vf kablíku  $20 \times 0,05$  mm na kostře prům. 10 mm, šíře vinutí 6 mm, železové jádro  $M7 \times 12$  mm. Vinutí vazební má 35 záv. téže úpravy drátu 0,2 mm a je těsně u ladicího.

Mezifrekvenční transformátor má cívky podle údajů vpředu, vinuto po 8 záv. do žlábků kostričky, laděné keramikými kondensátorky 100 pF paralelně s keramikými trimry o max. kapacitě 50 pF. Cívky s osami rovnoběžnými jsou ve vzdálenosti 50 mm, na čtvercové pertinaxové destičce  $65 \times 2$  mm, spolu s kondensátorky.

Jedna věc je podstatná: potřebujeme vazbu právě kritickou, nebo jen nepatrně nadkritickou. Při  $Q = 200$  a  $C_{lad} = 130$  pF je kritické vazby dosaženo kapacitou  $130/200 = 0,65$  pF mezi živými konci cívek filtru. Je bez všeho vidět, že tato kapacita bude překročena několikrát, protože anoda hexody a mřížka triody jsou v elektronce, patce i objímce vedeny poměrně blízko. Máme tedy „od přirozenosti“ kapacitní vazbu značně nadkritickou.

Abychom dosáhli potřebné selektivnosti filtru, musíme kapacitní vazbu opravit opačně působící vazbou induktivní. Děje se to tak, že po uvedení do chodu a sladení, které je velmi prosté, zkúsíme zaměnit přívody k primáru filtru. V jednom způsobu připojení bude selektivnost zřetelně větší. Poté ještě připojme mezi živé konce cívek filtrů dva izolované spojované dráty a sblížíme je. Tím zdánlivě vazbu zvětšujeme, avšak protože v udané vzdálenosti a při běžné úpravě obrácené působící induktivní vazba převládá, projevuje se při sblížení drátů (třískou, aby ruka nerozladovala) pokles hlasitosti v jisté poloze skoro na nulu. Vyzkoušíme si takové postavení, po případném zkroutení drátů, aby při dalším oddalování již hlasitost příjmané stanice klesala (pozor, aby to nezpůsobovalo rozladění přiblížením ruky), a při dalším sblížení již *nestoupala*, neboť to je právě měřítko kritické vazby.

Zapomněli jsme se zmínit o vinutí pro zpětnou vazbu na sekundární cívce filtru. Má 10 záv. drátu 0,1 mm, navinutých u zemního konce cívky a zapojených obvykle. Vazba se nařídí „jednou provždy“ trimrem 30 až 50 pF plně kapacity. Vazba u zemního konce a řízení malou kapacitou je účelné proto, aby příliš neovlivňovalo nastavení filtru.



Na levé straně pod kostrou je svorkovnice pro přívod napájecích proudů, vedle ní regulátor hlasitosti a cívka vstupního lad. obvodu. V popředí objímky elektronek a přívody reproduktoru, země a antény.

# VÝBĚR DESEK PRO ZAČÁTEČNÍKA a vůbec pro každého

Což kdybychom vám dnes vyjmenovali přibližně sto desek, které mohou přijít do diskotéky každého začátečníka a zájemce o reprodukovanou hudbu?

Ostatní zapojení a úprava přístroje jsou obyčejné, neboť šlo jen o vyzkoušení se standardními doplňky. Proto jsme také vynesli sítovou část, a použili eliminátoru odděleného. Zajímavější jsou snad výsledky. Přístroj sám zachytí za dne v redakci na běžnou venkovní antenu vedle místních i několik vzdálenějších vysílačů, večer s náhražkovou antenou prakticky všechny poslouchatelné stanice. Hvizdy se nevyškrtávají kromě těch, které zavinuje nevhodné rozložení kmitočtů vysílačů. Ladění rozhoduje jako u každého superhetu oscilátor: jen v blízkosti místní stanice protlačí vstupní obvod, je-li na ni naladen, místní signál i při mírně rozladěném oscilátoru. Vcelku lze výkon co do selektivnosti srovnat s výbornou dvouobvodovou třílampovkou, citlivost je asi o řád menší, ale značně lepší než u běžné dvoulampovky. Jako námět pro konstrukty malých přijímačů je tento přístroj velmi vhodný; předností, o níž jsme se dosud nezmínili, je bohatý přednes ve výškách, což souvisí s širokým pásmem, přenášeným mřížovými filtry.

Zkoušeli jsme také obejít se bez vstupního ladícího obvodu a použít jen aperioidického filtru. Výsledek nebyl valný, přes množství pokusů buďto všechny stanice hvízдалy, nebo byla citlivost nedostatečná, a vždy podstatně menší než jakou dával i nedokonalý vstupní obvod.

(Všecky theoretické úvahy jsou založeny asi na té míře poznatků, které jsou soustředěny v jednotlivých státech knížky Fyzikální základy radiotechniky, I. díl. O tomto druhu přístrojů jednal článek Superhet s jediným ladícím obvodem v RA č. 5-6/1945, str. 34.)

## Ze světa gramofonu

Schubertova Symfonie č. 4 c-moll, nazývaná „Tragická“ byla nahrána rovněž pro společnost Decca na deskách K 1252 až 1255. Hraje The National Symphony Orchestra, řídí Karl Rankl.

Sibeliova první symfonická skladba „Saga“ byla nově nahrána Londýnským filharmonickým orchestrem pod řízením italského dirigenta Victora de Sabata. Technicky je tento snímek mimořádně zdařilý. Skladba je na třech deskách společnosti Decca (K 1504-06) a je doplněna na šesté straně známým „Valse triste“.

V Itálii byla nedávno opět nahrána celá Verdiova „Aida“, tentokrát nikoli v divadle Scala, nýbrž v provedení znamenité opery v Římě pod řízením Tullia Serafina. Hlavní úlohy jsou obsazeny ovšem pěvci světových jmen, jako jsou Maria Caniglia, Benjamino Gigli, Ebe Stignani, Tancredi Pasero a jiní. Desky jsou lisovány již také v Anglii společností His Master's Voice. Jako dříve i nyní opera je zachycena na devatenácti velkých deskách. (V automatickém nahrání HMV DB 9131-50.)

Chopinův Klavírní koncert č. 2 f-moll op. 21 byl nahrán polským klavíristou Malcužynským za doprovodu aneličského orchestru Philharmonia pod řízením Paula Kletzského. Vyšla Columbia na deskách LX 8751-54.

Společnost Decca má velký prodejní úspěch s Bizetovou mladistvou symfonií C-dur, nesoucí číslo 1. Nahrál ji London Philharmonic Orchestra pod řízením Charlessa Müncha. (K 1781-84.)

Ginette Neveu, francouzská houslistka, dobře známá i ze svých koncertních vystoupení v Praze, měla nedávno tak velký úspěch s interpretací Brahmsova koncertu při turné po Anglii, že společnost His Master's Voice, ačkoliv teprve nedávno vydala tento koncert se skvělým Heifetzem, nahrála jej nyní znovu. Ginette Neveu je doprovázena orchestrem Philharmonia, řízením Issaye Dobrowena (HMV DB 6415-18 a DBS 6419.)

Báží se vánoční svátky. Pravděpodobně i vy, milí čtenáři, se zařadíte do početné armády těch, kdož se dají do shánění dárků pro své drahé nebo přátele, a možná, že leckdo z vás bude se zamýšlet nad problémem, jakou koupit gramofonovou desku, aby s ní přišel vhod. Hudba je ovšem krásná, ale když jí tolik lidí nerozumí a zdá se jim těžká. Co jim koupit? Jak se při tom neprohřešit proti požadavkům elementárního vkusu a nezkazit je špatnou volbou, ale také je nepolekat a neodvést přílišným výběrem od dobré hudby?

Tímto záměrem vyhovujeme i přání svých čtenářů, jež nám bylo již několikrát tlumočeno. Citujeme tu dnes veřejně dopis p. Bohuslava Mrklase z Doudleb nad Orlicí, neboť jeho „problém“ je problémem mnoha ostatních. Všichni jsme kdysi začínali, a proč tedy neřici, jak se dá začít.

„Velmi mě zaujaly Vaše články,“ píše p. B. Mrklas, „které jste psal do časopisu Radioamatér, a to nejprve článek o naší nové dynamické přenosce, a pak dále o gramofonových deskách vůbec. Jsem také vášnivý přívrženec gramofonové reprodukce a budu si nyní zakládat malý gramofonový archiv, a jelikož jsem v těch věcech málo obeznámený, proto bych Vás prosil o přátelskou radu k výběru různých hudebních děl, po případě kdybyste mi mohl napsat názvy některých z nich. Přál bych si mít hudbu hodnotnou, ale ovšem ne zase příliš těžkou, abych jí mohl porozumět.“

Ve svém seznamu desek, jež vám navrhuje, neuvádíme úmyslně ani značky desek, ani jejich čísla. Budou to však většinou skladby, které jsou obecně dostupné podle seznamů našeho gramofonového průmyslu a z dobrých devadesát procent je ve vydávaných seznamech podle udaných názvů může najít každý inteligentní obchodník. Není vyloučeno, že leckdáv z jmenovaných skladeb bude na skladě v nějakém jiném nahrání, a to buď na deskách His Master's Voice, Columbia, Polydor, Odeon a pod. Většina obchodníků má přehled o tom, na které značce má tu či onu skladbu. Pro větší přehlednost a konečně s jistým zaměřením na osobní vkus, který nemůže být stejný, řadíme svou populární diskotéku do několika skupin. Snažte se nevyhýbat se žádná z nich, neboť čím širší bude váš kruhovor v reprodukci, tím hlouběji budete pronikat do podstaty hudby vůbec a velmi brzy přijдете na to, proč žádný muzikant na světě se nespokojil jenom s „dechovkou“.

### Orchestrální skladby:

(Číslice za názvem značí počet desek.)

Smetana: Overtura k „Prodané nevěstě“ - 1. — Overtura k „Libuši“ - 1. Vltava - 2.

Dvořák: Slovanské tance (podle vý-

běru) - 2 (či více). — Karneval - 1. — Přehra k „Rusale“ a Polonéza - 1.

Fibich: Noc na Karlštejně, Přehra - 1.

Novák: Zamilovaní - U muziky - 1. • Mozart: Přehra k „Figarově svatbě“ - 1. — Malá noční hudba - 2.

Rossini: Italka v Alžiru - 1.

Adam: Kdybych byl králem - 1.

Bizet: Přehra k 1., 2., 3. a 4. jednání „Carmen“ - 2.

Liszt: Uherská rapsodie č. 2 - 1.

Čajkovskij: Overture solenelle „1812“ - 2. — Baletní suite „Louskáček“. Pochod a Valčík - 2.

Grieg: Poslední jaro - Rány srdce - 1. Anitfin tanec - Solvejgina píseň - 1.

Sibelius: Valse triste - 1. — Labut z Tuonely - 1.

Schubert: Symfonie h-moll (Nedokončená) - 3.

Beethoven: Leonora č. 3 - 2.

### Housle s klavírem:

Smetana: Z domoviny, dvě dua (Plocek - Holeček) - 2.

Tartini: Variace na Corellioho thema.

Chopin: Nocturno (Ojstrach) - 1.

Suk: Appassionato, Humoreska a Idylka (Štěpánek) - 1.

Glazunov: Meditace. — Rimskij - Korsakov: Let čmeláka. — Borodin: Nocturno (Šroubek) - 1.

### Klavír:

Suk: Píseň lásky (Pavel Štěpán) - 1.

Smetana: Furiant a Sousedská z „Českých tanců“ (Heřman) - 1. — Poetická polka c-moll. — Poetická polka Es-dur (Maxián) - 1.

Dvořák: Humoresky (Heřman). — Suk: Dumka - 1.

### Violoncello a klavír:

Dvořák: Rondo pro violoncello a klavír (Zelenka) - 1.

### Violoncello a orchestr:

Dvořák: Koncert pro violoncello a orchestr, op. 104 (buď Casals nebo Casadó) - 5.

### Smyčcový kvartet:

Suk: Meditace na staročeský chorál „Svatý Václave“ (Ondříčkově kvart.) - 1. Haydn: Smyčcový kvartet, op. 64, číslo 5 - 3.

### Různé nástroje:

Jan Zich: Koncert pro flétnu a orchestr. — Jan Štiech - Punto: Lovecké rondo z koncertu pro lesní roh (13023)\* - 1.

\* Uváděná čísla se vztahují k deskám Gramofonových závodů n. p.

František Kramář: Koncert pro hoboj a orchestr. - Antonín Rejcha: Dechový kvintet, Adagio (13032)\* - 1.

**Sborový zpěv:**

Nejstarší české písně: Hospodine, pomiluj ny, Svatý Václave, Buoh Všemohúci, Jezu Kriste (13001)\* - 1.

Husitské válečné chorály a duchovní písně (13004)\* - 1.

Smetana: Rolnická - 1.

Foerster: Velké, širé, rodné lány - Z osudu rukou - 1. - Polní cestou - Když jsme se loučili - 1.

Národní písně: Já som bača; Tancuj, tancuj; Šablenka (Pěvecké sdružení moravských učitelů) - 1.

**Píseň s klavírem:**

Smetana: Večerní písně na slova Vítězslava Háška (Horáková) - 2.

Dvořák: Když mne stará matka - Fibich: Má dívěnka jak růže je - 1.

Dvořák: Biblické písně - 1 (či více).

**Operní zpěv:**

Smetana: Proč bychom se netěšili - 1. Věrné milování - 1. - Ten lásky sen, arie Mařenky - 1. - Jak možná věřit, arie Jeníka - 1. - Znáám jednu dívku, duo Jeníka a Kecala - 1. - Když Zdeněk můj, arie Dalibora - 1. - Vstupní zpěv krále Vladislava z „Dalibora“ - 1. - Ó vy lípy, arie Přemysla z „Libuše“ - 1. - Libušino proctví ve závěru opery - 2. - Když zavítá máj, arie Ladislava ze „Dvou vdov“ - 1. - Samostatně vládnú já, arie Karoliny ze „Dvou vdov“ - 1. - Jsme svoji, duo z „Hubičky“ - 1. - Ukolébavky z „Hubičky“ - 1. - Kdybych věděl, jak svou vinu smýt, arie Lukáše z „Hubičky“ - 1. - Jen odpros ji, duo z „Hubičky“ - 1. - Skřivánčí píseň z „Hubičky“ - 1. - Arie Kaliny ze zpěvohry „Tajemství“ - 1. - Tak plane láska pravá, arie panny Rózy z „Tajemství“ - 1. - Což ta voda s výše strání, arie Blaženky z „Tajemství“ - 1. - Jen jediná mne ženy krásná tvář, arie Voka z „Čertovy stěny“ - 1.

Dvořák: Měsíčku na nebi hlubokém, arie „Rusalky“ - 1. - Vidino sladká, přesladká, arie prince z „Rusalky“ - 1. - Mám zlaté vlásy, mám, arie lesní žínky z „Rusalky“ - 1. - Květiny bílé po cestě, sbor z druhého jednání „Rusalky“ - 1. - Celý svět nedá ti, nedá, arie vodníka z „Rusalky“ - 1. - My cizinou jsme bloudili, duo z „Jakobína“ - 1. - Arie purkrabho z „Jakobína“ - 1.

Blodek: Mladá láska, to je ráj, z opery „V studni“ - 1. - Ať to bude švanda, z opery „V studni“ - 1.

Janáček: Odešli, jdi také, dvojjzpěv z „Její pastorkyně“ - 1.

Rossini: Já duší celého města jsem, arie z „Lazebníka sevillského“ - 1.

Verdi: Zdrávas, Maria, arie Desdemony z „Othella“ - 1. - Dítě mé mi vraťte, arie z „Rigoletta“ - 1. - V lásce o něm sladce sním, arie Gildy z „Rigoletta“ - 1.

Leoncavallo: Prolog z „Komediantů“ - 1.



Nahrávání v dobách přímého akustického záznamu nebylo malým technickým problémem. Zpěvačka, kterou je známá koloraturka Frieda Hempelová, i orchestr jsou seskupeni těsně u trychtýřů, vedoucích k rycímu stroji v sousední místnosti, basové nástroje nejbližší, neboť na jejich rejstříky byl mechanický záznam nejméně citlivý.

Bizet: Toreadore smělý, arie z opery „Carmen“ - 1.

Thomas: Titania zlatovlasá, já jsem, z opery „Mignon“ - 1.

**Melodram (recitace s klavírem):**

Tri králové, melodram na slova J. V. Sládka, recituje Růžena Nasková, doprovází J. B. Foerster - 1.

Tento výběr je ovšem možno různým způsobem obměňovat. Podívejte se znovu na začátek. Snad milujete ouverturu k „Hubičce“ nebo k „Tajemství“, snad máte z „Mé vlasti“ nejraději „Šárku“ nebo „Blaník“, snad si chcete koupit „Mou vlast“ v celku, z Dvořáka budete třeba chtít předehru k „Čertu a Káče“, z Fibicha opět spíše ouverturu k „Šárce“ a pod. Stejně tomu bude i u jiných skladb. Redakce Elektronika vás za vaši samostatnost jenom pochválí. Vždyť po tři léta se vám snaží přiblížit daleko těžší skladby, než jsou ty, které jsme vyjmenovali, a víme dobře, že nepíšeme do větru, nýbrž do mnoha srdcí.

O jednom se na našem populárním výpočtu můžete přesvědčit: Stačí jen trochu uvažovat a dáte dohromady ze sta desek docela pěknou diskotéku, která vám přiblíží opravdu nejen značný počet skladeb, nýbrž dá vám nahlédnout do toho krásného, nepomíjejícího království, jak bylo v hudbě vytvořeno lidským duchem od dávné minulosti až do dneška, a to ve velikém bohatství forem. Nezapomínejte ani na to, že u mnoha desek vlastně jmenujeme jen jednu stranu, takže na druhé vás čeká ještě překvapení, které si můžete již sami zvolit, neboť leckteré desky existují v různých nahrávkách s různými umělci a také v různých kombinacích.

Je tu ovšem jiná bolest. Budou na vás chtít staré desky, aby vám prodali nové. Máte-li tak zv. šlágry, zbavte se jich asi velmi snadno, protože po nějaké době,

jak víte sami, se oposlouchají a někdy i zprotiví, ale hůře bude, skládá-li se vaše diskotéka jen z desek hodnotných a vcelku neobehraných.

Buďte také opatrní při koupi desek, aby byly v pořádku. Udělal jsem zrovna v posledních dnech špatnou zkušenost. Šel jsem si koupit do dobrého závodu jednu velmi populární desku operních arií, kterou hosté u mne pravidelně postrádali. Přinesl jsem ji, ale deska hrála dobře pouze na jedné straně, kdežto na druhé mi safírový hrot v nadlehčené přenosce při zatížení 25 gramů přeskakoval počáteční drážky a usadil se až někde za třetíou skladbu. Zatížil jsem tedy přenosku na nejzazší mez, t. j. 45 gramů, ale nepomohlo to, ačkoli s tímto zatížením jsem přehrál doposud každou desku. Šel jsem proto požádat o tutéž skladbu znovu a v obchodě mi ji tak ochotně vyměnili, že jsem si k ní ještě jinou desku přikoupil. Ale druhá zkušenost byla ještě horší: první: skladbu, kterou jsem neslyšel předtím, neslyšel jsem bez závad ani nyní, takže zjevně šlo o pravděpodobnou chybu v celé serii desek, a stejnou zkušenost jsem udělal u druhé koupené skladby. Podařilo se mi přehrát z ní zase jenom jednu stranu. Hned na druhý den jeden ctitel gramofonové reprodukce si mi stěžoval, že má novou desku, kde mu přenoska v půli skladby najednou jankovitě jezdí po jedné drážce a vytrvale opakuje jedno slovo, což je ovšem hudební požitek náramný. Takovou výtku byste snadno smrtelně skláli nešťastného recenzenta, jenž vám desku doporučil. Nuže, za takové nedopatření nemůžeme, a vyslovujeme zde naději, že příhoda, o níž se zmiňuji, jest opravdu jen řídkou výjimkou, a že kontrola obecně si vynutí, aby výjimkou ještě řídkší byla v budoucnu. Přejeme vám, aby vaše volba z navrhované stovky byla šťastná a aby úspěšný začátek měl pokračování a přivedl vás mezi stále ještě vzrůstající obec gramofilů a tím věrných ctitelů dobré hudby. Václav Fiala



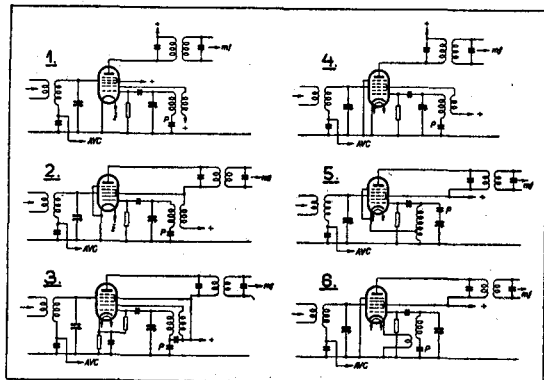
## ŽEŇ Z DOTAZŮ

### Zapojení oscilátorů s pentagridem

Na přání čtenářů přinášíme několik zapojení oscilátoru s pentagridem, která se nejčastěji vyskytují v zahraniční literatuře. První dvě jsou pro superhety na baterie, ostatní pro síťové. Sotva vyčerpávají všechny možnosti, ale uvedena jsou nejčastější.

Pentagrid je elektronka s pěti mřížkami, z nichž pravidla dvě jsou uvnitř baňky spojeny a slouží k odstínění řídicí mřížky od systému oscilátoru, resp. ke zmenšení kapacity mezi elektrodami; někdy jich však konstruktér přijímače využívá pro zavedení zpětné vazby (obraz 2 a 4). U nepřímého žhavených elektronek je zhusta použito vazby v katodovém obvodu (obraz 5 a 6). Stejným způsobem bylo by lze provést vazební cívku u přímo žhaveného směšovače, avšak zpětnovazební cívka by musela být vinuta dvěma dráty, jako na př. u bateriového superhetu se směšovací RV2,4P700 (RA 7/47). Padíngový kondensátor P je obvykle v sérii s ladící cívkou oscilátoru; jen tam, kde by to mohlo činit potíže, bývá přemístěn do série s ladícím kondensátorem. Hodnoty součástí jsou obvyklé a proto je neuvádíme.

Podle obrazu 1 lze zapojit: 1A6, 1A7, 1B7, 1C6, 1C7, 1D7, 1LA6; jsou podobné oktodám a jako stínících používají mřížek 3. a 5. Zapojení 2 se hodí pro 1R5 nebo 1C8, kde stínící mřížky jsou pořadem 2 a 4. Schema 3 je pro použití elektronek 2A7, 6A7, 6A8, 6D8, 7B8 nebo 12A8; obrazy



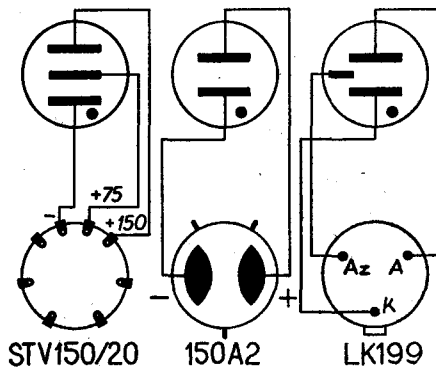
4 až 6 přísluší některému z druhů 6L7, 6SA7, 6SB7, 7Q7. hv

### Stabilizátor STV 150/20

Je dělený — stabilisuje  $2 \times 75$  V při pětileté zdroje min. 220 V. Dovoleny příčný proud 1 až 20 mA, patka lamelová.

### Stabilizátor 150 A 2

odpovídá elektrickými daty typu Philips 150 A 1; stabilisuje napětí  $160 \text{ V} \pm 10 \text{ V}$  při dovoleném příčném proudu 1 až 8 mA. Napětí zdroje min. 205 V; vnitřní odpor pro stříd. proud max.  $1140 \Omega$ . Patka bajonetová.



### Přijímač a indikátor k zesilovači

(Dokončení ze strany 268.)

vod v loňském čísle 3. může být dobrým vodítkem. Tamtéž a mnohde jinde byl i návod na vyvažování, o němž pro nedostatek místa také nechocháme dnes podrobně jednat. Uvedeme jen zajímavý, částečně nový způsob zjištění průběhu stupnice při neznámém ladícím kondensátoru. Vyřadíme oscilátor přerušením přívodu k anodě triody. Obvyčejný ss voltmetr zapojíme mezi kostru a stínící mřížku první hexody. Když teď zavedeme na vstup přijímače dostatečně silný signál z pomocného vysílače (řádově 0,1 až 1 volt), prozradí se na správně vyladěném vstupním obvodu zřetelným výkyvem ručičky voltmetru směrem vzhůru.

Postupovali jsme tímto způsobem. Ladící kondensátor zcela uzavřen, laděním pomocného vysílače vyhledáme, na který kmitočet je obvod nastaven. Je-li zjištěna hodnota jiná než je žádáno, opravíme ji železovým jádrem vstupní cívky příslušného rozsahu. Poté ladící kondensátor úplně otevřeme, opět vyhledáme laděním p. v. příslušný kmitočet a opravíme trimrem vstupní cívky příslušného rozsahu na žádanou hodnotu. Vrátime se na uzavřený kondensátor a postup jednou nebo dvakrát

opakuje. Když takto dosáhneme žádaného rozsahu, nastavíme postupně p. v. na tři kmitočty shody, které účelně volíme na př. podle článku v loňském čísle 2. a 9., naladíme přijímač podle voltmetru, a na stupnici si přesně vyznačíme polohy ručky. To provedeme na všech rozsazích, v seriovém zapojení, nejučelněji od krátkých přes střední — dlouhé. Pak máme dány kmitočty shody a můžeme po opětném uvedení oscilátoru v chod začít s vyvažováním oscilátoru na souběh, při čemž vstupní obvod ponecháme už trvale nedotčen. Nastavování p. v. i přijímače musí být ovšem velmi pozorné.

Přístroj má všechny dobré vlastnosti běžného superhetu, a neruší hvizdy, i když jsme si ušetřili mf odlaďovač, na středních vlnách je příjem zvláště dobrý, a to zejména také na kraji u 1500 kc/s, kde jiné vazby s antenou dávají přílišnou citlivost a malou selektivnost, a z toho plynoucí tlačení pořadů, v níž je těžké se vyznat. Na krátkých vlnách nelze při jednoduchém vstupním obvodu vyloučit dvojí výskyt stanic, není však obtížné vybrat správný signál, který bývá zřetelně silnější než nesprávný, při němž je přístroj naladěn o dvojnásobnou mezifrekvenci k menším kmitočetům.

### Stabilizátor LK 199

bývá někdy označen též Ln 28729. Má zápalné napětí necelých 250 V a udržuje stále napětí asi 140 V. Snese max. příčný proud 60 mA, střední zatížení asi 30 mA; pod 5 mA přestává spolehlivě pracovat. Vyžaduje napětí zdroje aspoň 250 V; potřebný předřadný odpor vypočteme podle RA 1/1947, str. 4. Zapalovací anodu připojujeme přes odpor asi 500 k $\Omega$  přímo na kladný pól zdroje.

### U neznámých stabilizátorů

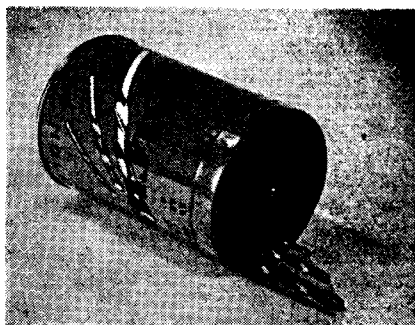
nebo u těch, jejichž zapojení neznáme, můžeme se pokusit vyzkoušet zápalné a stabilizované napětí připojením jednotlivých elektrod přes ochranný odpor na dělič ss napětí s paralelně připojeným voltmetrem s malou spotřebou. Polaritu zjišťujeme u stabilizátorů, do nichž je vidět, snadno: záporná elektroda (t. j. pokrytá doutnavým světlem) má mít zpravidla větší plochu než kladná. Když do stabilizátoru nevidíme, je nutno měřit: při správné polaritě prochází větší proud než při obrácené, při téměř napětí z děliče a téměř předřadném odporu; při správné polaritě je též zápalné napětí menší než při obrácené. Dovoleny proud lze odhadnout jen z hustoty doutnavého světla, které pokrývá katodu a srovnáním s katodovým světlem známého typu; min. proud bývá 5 až 10 % maximálního proudu. hv

### Celuloid na lepidlo

Hustého roztoku celuloidu v acetonu se používá k lepení, řidkého roztoku ve směsi acetonu a octanu amylnatého k ochraně povrchu (zaponový lak). Přídavek octanu amylnatého zvláště tekutost roztoku a urychluje vysychání. Každý pružný průhledný materiál nebývá však celuloid; zhusta je to jeho nehořlavý příbuzný, celon nebo plexiglas, a někdy také trolitul. Pro zhotovení universálního lepidla se hodí jen celuloid; trolitul se rozpouští v benzenu na roztok, vhodný k zajišťování vf cívek, pro lepení neprodyšných předmětů se však nehodí. Celon v acetonu jenom nabohtná a také plexiglas se v něm nerozpouští. Nejrychleji rozeznáme materiál zkouškou hořlavosti. Celuloid prudce hoří jasným čadivým plamenem a ostře páchou káfrm, celon se pouze škváří a zuhelnatí; také plexiglas nehoří a odolává vyšším teplotám. Trolitul se roztéká již při teplotě pajedla, při čemž se prozradí též charakteristickým nasládlým pachem. Ke zkoušce hořlavosti postačí malý kousek; celá tabule by byla pro tento účel zbytečným a nebezpečným přepychem.

### Schránka na vrtáky

Krabička, kterou vidíte na snímku, obsahuje 51 spirálových vrtáků od 1 do 6 mm průměru, po 0,1 mm. Uvnitř ji vyplňuje





špalík z tvrdého dřeva, v němž jsou směrem osy vvrtnuty tři kruhové řady po 17 otvorech. Vnitřní kruh má dírky nejmenší pro vrtáčky 1,0 až 2,6 mm, prostřední má větší vrtání pro 2,7 až 4,3 mm, vnější má dírky největší pro vrtáky 4,4 až 6,0 mm. Vrtáčky v dírkách jsou volné, po naklonění krabičky snadno vyklouznou. Na spodní části krabičky se špalíkem se dá otáčet víčko, které má tři dírky, a ty můžeme natočit podle indexu na straně krabičky proti žádanému průměru. Spolu s žádaným vrtákem vyklouznou ovšem ještě dva další, ze tří se však snáze vybírá než z 50, zvláště když se liší v průměru skoro o 2 mm. V jedné poloze víčka dírky ve špalíčku chybí, sada je bezpečně uzavřena. — Zásobník je výrobkem švédské firmy a toho času není u nás na trhu. Zájemci si jej však mohou snadno vyrobit z plechovky původně pro jiné účely, a zejména mohou tímto způsobem vnést pořádek i do jiných nástrojů, na př. závitníků a výstružníků.

### Hledače min a jiných kovových předmětů pod zemským povrchem potřebují vysílací koncese.

Na dotaz, zda takové přístroje potřebují vysílací koncese pošt. správy, odpovídáme: Jde-li o přístroje, které pracují s pouhým akustickým kmitočtem, není takové koncese zapotřebí. Jinak se ovšem má věc, jde-li o přístroje s kmitočty ultrazvukovými nebo radiovými. Tu jde o přístroje spojené s vyzářovacím systémem (anténou) a tedy s působením na dálku a takové přístroje, resp. jejich sestrojování a používání, potřebují zcela nepochybně vysílací koncese poštovní správy [ustanovení č. 318, odst. 1, písm. c) Věstníku min. pošt]. O propůjčení koncese se žádá kolkovanou žádostí u místně příslušného poštovního ředitelství. K žádosti připojíme schéma a popis přístroje a v žádosti ovšem také uvedeme, k čemu a jak hodláme svého přístroje používat.

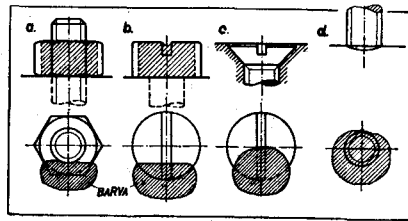
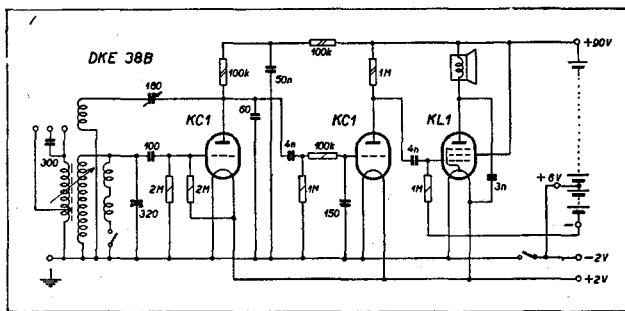
Dr A. B.

### DKE na baterie

K německému lidovému přijímači DKE 38 existoval svého času též bateriový protějšek DKE 38 B, jehož schéma přinášíme. Bylo v něm použito součástí, které se po osvobození prodávaly v neúplné stavebnici a z nichž někteří naši čtenáři sestavovali přijímače se dvěma RV12P200 podle návodu v RA 9—12/1945, nebo bateriový přístroj podle RA č. 4/1946.

Původní úprava DKE na baterie se nevyznačuje zvláštností zapojení nebo v součástkách. Vstupní obvod je totožný s provedením síťovým. Dlouhovlnná ladičí cívka je pevně spojena (přes detekční kondensátor) s mřížkou první triody; spínačem, ovládaným vačkou na rotoru ladičího kondensátoru, přepíná se k ní cívka pro střední vlny, takže na tomto rozsahu působí obě ladičí cívky v paralelním zapojení. Zpětná vazba je induktivní, řízena změnou kapacity reakčního kondensátoru.

Výhoda dvou svodů mřížk. detekční elektr. záležití hlavně v tom, že její usm. schopnost se podstatně nezhorší ani při přeložené polaritě přivodů k žhavicímu 2v. akumulátoru. Za detekci následuje druhá trioda, rovněž odporově vázaná s koncovou pentodou, vše běžné.



### Zajišťování šroubků barvou

„Dobře dotažené šroubky zakápneme barvou, aby se neuvolnily...“ Tato pobídka vede u mnohého konstruktéra k lepším orgánům, při nichž daleko větší důraz spočívá na barvě než na účelu zakapování a způsobu, který je pro něj nevhodnější. Aparát pak připomíná hospodářský stroj a běda, chceme-li některý šroubek uvolnit: barvou zalitý závit potřeboval by šroubořez.

Jestliže se šroubový spoj skládá ze samostatného šroubku a maticky, je nutno zajistit jak hlavu šroubu, tak maticku. Nestačí přilepit jen jednu část, zatím co se druhá může otáčet a uvolnit. Je-li závit pro šroub v upevňovací části, nebo souvisí-li s ní šroub, takže se nemůže otáčet, postačí zajistit jen zbylou část volnou.

Zajištění samo je vyznačeno v náčrtku. U maticky kápneme barvu asi přes třetinu obvodu tak, aby vnikla do styku mezi podložkou a matkou, ale neznečistila závit (obraz a). Jinak šroubek téměř nejde uvolnit, ač už jeho použitím (spojením rozehratelné) dáváme najevo, že s rozebráním počítáme. Chceme-li zajistit hlavičku šroubku s drážkou, dbáme, aby barva se dostala mezi hlavu a podložku nebo upevňovanou část, a přetekla na počátek drážky, ale nezalila ji celou. Tím je hlava zajištěna proti samovolnému otáčení, ale jediným rýpnutím šroubovákem tmel z drážky odstraníme a šroub můžeme uvolnit (obraz b). Podobně zajišťujeme šroubky s hlavou zapuštěnou (obraz c). Je-li šroubek zavrtán do díry se závitem, z něhož výčinná jen nepatrně, je možno také zakápnout jeho vrchol (obraz d).

Obyčejný nitrolak nebo olejový smalt zastoupí v domácí dílně speciální zajišťovací tmely, používané továrnami, jejichž hlavní vlastností má být značná pevnost po vyschnutí, a to při značném teplotním rozmezí. Konečně nezapomeňme, že zajišťování lakem je přece jen technika poněkud „povidlová“; vhodnější je použití pojistných pérových podložek, jejichž zásohu si jistě pořídil každý, kdo těžil z výprodejních bouraček. Tyto podložky se dávají na stranu hlavy šroubu, těsně k nosné části (na př. hlava — spáj. očko — p o d l o ž k a — kostra).

## K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Nová zapojení

(E-RA 7—8/48, str. 190)

V hodnotách součástí k obrazu 2 vypadá číslice; L1 a L2 mají mít po 5 závitů.

## NOVÉ KNIHY

Příručka pro amatéry-vysíláče

The radio handbook, francouzský překlad 10. vyd. americké příručky téhož názvu, kterou vydala společnost Editors and Engineers, USA. Překlad vydal P. H. Brans, Antverpy. Formát 210×297 mm, 352 strany, 528 obrázků. Cena neudána.

Kniha, kterou známý vydavatel přehledu elektronek vydal ve francouzštině a patrně i v jiných jazycích, nejví se podstatně odlišnou od běžné kvality jiných podobných publikací. Ve 22 kapitolách je přebohatý souhrn informací pro amatéry-vysíláče. Výklad, který se rozprostírá do základů elektrotechniky přes přístroje pro amatéry až po několik pomocných přístrojů, je upraven pro čtenáře bez podstatných theoretických vědomostí s nejmenším použitím vzorců; ve většině případů jde o stručně vysvětlená schémata. Po našem úsudku chybí tu účelnější rozčlenění obsahu; nečíslované odstavce jsou nadeřpsány tímž písmem, ať jde o začátek popisu nebo jeho pododíl. Výhodou knih tohoto druhu bývá přístupná cena; nicméně soudíme, že v budoucnu a snad už dnes je ještě větší předností obsah účelně omezený, protože v záplavě literatury, která jest zájemci dostupná, je přetíženému čtenáři vítanější přehledná a vyřídná sbírka informací než příliš bohatá skladiště, v nichž je cenné poučení zakryto množstvím věcí druhotného významu. P.

## OBSAHY ČASOPISŮ

### ELEKTROTECHNIK

Č. 5, květen 1948. — Kontakty, Ing. Dr. J. Korecký. — Slačování superhetu při výrobě a opravách, Ing. Z. Tuček.

Č. 6, červen 1948. — Rušivé jevy na sdělovacích vedeních, Ing. K. Ludvík.

Č. 7, červenec 1948. — Prstencové regulační transformátory, Ing. Majer. — Universální měřicí přístroj Avomet, Ing. V. Toufar. — Panelové přístroje, J. Hrdlička. — O pupinaci, Ing. F. Kroutil.

### KRÁTKÉ VLNY

Č. 10, říjen 1948. — Antenní indikátory, A. S. Čerkasskij. — Tankový přijímač s dvojitým směšováním, K. Schwarz.

### PROCEEDINGS I.R.E.

Č. 9, září 1948, USA. — Atomová struktura, R. E. Lapp a H. L. Andrews. — Rušení při fm, F. L. H. M. Stumpers. — Poznámka ke vztahu meteorologických a ionosférických jevů, T. G. Mihran. — Ní oscilátor s posuvem fáze, G. Willoner a F. Zihelka. — Experimentální výzkum vyzářování vřiv. anten, D. R. Rhodes. — Pole v nekovech vlnovodech, R. M. Whitmer. — Vztah mezi emisní konstantou a zdánlivým výkonem oxidových katod, H. Jacobs, G. Hess a W. P. Crosley. — Hydrostatický tlak proudu elektronů v diodě, W. C. Hahn. — Přesná měření elektrických charakteristik křemenných výbrusů, W. D. George, M. C. Selby a R. Scolnik. — Technické možnosti radiotelefonního spojení s jedoucím vlakem, N. Monk a S. B. Wright. — Televizní ante-

na a radiový rozvod v nájemných domech, H. E. Kallmann. — Modulátor třídy B se širokým pásmem a malým šumem a skreslením, R. J. Rockwell. — Zjednodušená samočinná stabilisace fm oscilátoru, J. L. Hollis. Obdělníkováč s katodovou vazbou, L. A. Goldmuntz a H. L. Krauss.

#### SYLVANIA NEWS

Č. 7, srpen 1948, USA. — Obrazovky s elektromagnetickým odchylováním, W. A. Dickinson.

#### ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 248, říjen 1948, Anglie. — Výběr a zkoušení součástek pro přijímače, G. D. Reynolds. Konvertor infračerveného světla na viditelné, T. H. Pratt. — Zamboniho sloup, A. Elliott. Filtř proti hvízdám 9 kc/s, P. A. Childs. — Z praxe elektronek. — Millerův integrátor, III, B. H. Briggs. — Zkušební oscilátor pro křemenné krystaly, R. Terlecki a J. W. Whitehead. — Řídicí stůl pro rozhlasová studia, R. B. Monroe a C. A. Palmquist.

#### WIRELESS WORLD

Č. 10, říjen 1948, Anglie. — Draslíkový suchý článěk, R. W. Hallows. — Elektronkové megohmmetry, H. G. M. Pratt. — Zesilující krystal, transistor. — Měření radiových poruch. — Eliminace brčení ze žhavičeho vinutí, K. G. Britton. — Jak odlišit — f od + f, „Cathode Ray“. — Nová zařízení pro leteckou telekomunikaci. — Stabilisované napáječe, I. M. G. Scroggie. — Zajímavá zapojení, J. McG. Sowerby.

#### ELEKTROTEHNIŠKI VESTNIK

Č. 6-7. — Experimentální zkoušky Vidmarova vzorce oteplení cívek, R. Poniž. — Záznam nejmenších elektrobiologických napětí, A. Strojník. — Vř sušení dřeva, J. Žuran.

#### RADIO WELT

Č. 10, říjen 1948, Rakousko. — Miniaturní vysílač, J. Slišković. — Bateriový superhet s elektronekami D25, G. Zylhars. — Zkušební náhrada usměrňovačích elektronek. — Vzpomínky starého amatéra-vysílače.

#### PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

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

Cena za otisknutí 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 otisknutí si vypočtete a připojte v bankovkách nebo v platných pošt. známkách k objednavce. Nehonorované inseráty nebudou zafazeny.

Koupím RA 1947, č. 1. J. Šmilauer, Praha XVI, Holečková 60. 122

Koupím přijímač E10K, čas. RADIO č. 4 a 6 z r. 1940 a č. 8 z r. 1939. E. Hlom, Praha-Krč, Líbušská ul. 4. 123

Prodám voj. 10metr 7 elektr. 1200 Kčs. S. Čapek, Praha I, Bílkova č. 16 124

Koupím 1 × KF3 nebo KF4, 4 × RV12 P4000, triál 50 pF a 15 keram. koster na kv. cívk. B. Chalupa, Lužice 61, u Šternberka. 125

Prodám univers. měř. přístř., spotřeba 0,2 mA, zrcadl. stupnice cejch. 0—20—400 V stříd. 0—20—200—800 V stejnosm., 0,2—4—20—100 mA za 2000 Kčs. EL EF22—EBL21, transform. 120—220—400—4—4—6,3 clyt. such. 8 mF. F. Karásek, Telč II/268. 126 n.

Koupím magnetofon. pásky L, nebo C, nebo americké BK919, nebo dám protihodnotu studiový kondensátor, mikrofon, páskový mikrofon nebo různé měř. přístroje, elektrony a pod. Elektro Remiáš, Ostrava VII, Ocelářská 7. 127

Elyty 8—32 μF elektrony, dá za bifok. skla + 1, ÷ 3. D. K. Novotný, elektrárna Sokolov. 128

Komunikační super. (též z voj. výprodeje) koupí J. Řezáč, Praha IX, Kolmá 11. 129

Koupím ihned bezvadně RV2,4P45. L. Osvald, Prešov, Stalinova 60. 130n

Prodám nebo vym. za jakékoliv voj. am. 2Krát 89 a 80, dáte evropské 2krát 607G, RES 094, vš. nově. A. Podmanický, Benešov n. Plouč. 131

Za LV1, RG12D60, EF14, 6V7 (nebo pod.), DAF11, DF11, DL11 dám LV30, RG12T, LD1—2, LG1. Jan Königsmark, Plzeň, Nerudova ul. 8. 132 n.

Prodají se nalisované křemíkové plechy statorové a rotorové, tovární výroby pro stavbu synchronních motorů. Zn. „Cena 15 Kčs za 1 kg. 133 n.

Prodám nabíječ p. — 220, s = 9 V/3a za 1500 Kčs. Dám el. 955 za 2 × AZ1 nebo AZ11, KDD1 za KCH 1 příp. doplatím. Prodám dynamo 6 V/15a za 400 Kčs. K dotazu známku na odpověď. R. Pulkrábek, Pulgáry, okr. Mikulov. 134

Koupím 2krát RV2,4P45, i jednotlivě. Hublar Strukov 16, p. Pňovice u Litotvle. 135

Koup. pom. vysílač a kryst. normál 1000 kc/s. Vyměn. kanc. kvalit. psací stroj za oscilograf. Vlad. Novák, Roztoky u Prahy č. 652. 136

Koupím elektr.: 2 × ECH21, EBL21, EL11, EM1, AZ11, AZ1, EZ3, EBF11, AM2, ECH11, AL4 nebo vyměn. za DCH25, DF25, DAC25, 2 × DC25, 2 × DDD25, REO74, UY11, UCH4, VC1. Též prod. tov. gravírov. stroj za 1000 Kčs. A. Král. Doubrava 318, okr. Fryštát-Těšínsko. 137

Prodám Torn Eb, 4 × RV2P800, obrazovku DG9—4, nabij. pentodu 4686. Krahulec, Myjava 2048. 138

Koupím 2 × elektr. CY1. Melich, Teplice, U nových lázní 13. 139

Kúpím elektrony RL2,4P3, transformátory 1:40 z voj. výprodeje. Ambroz Bačura, Svit BŠP 406. 140

Koupím elektrony C-EM2, CF3, EFM11, EL11, ECH11, EBF11 i jednotlivě. J. Soukup, Šternberk, Rýmařovská 4. 141

Kúpím ihned za akukořvek cenu elektrony:

#### Technická poradna

— zodpovídá za režijní poplatek 10 Kčs jednoduché dotazy z oboru radiotechniky. Data elektronek (výpisy z dostupných katalogů) za 5 Kčs za jednu elektr. N. provádí: návrhy nebo úpravy zapojení, výpočty složitých obvodů, transformátorů a p., opravy, vyzvažování, cejchování atd. jakýchkoli přístřůj. Ne d o d á v á stavební radiotechnický materiál, součástky, elektrony.

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

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

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

Telefonem dotazy nezodpovídáme.

2krát RS241, Tiež jednotl. J. Maruřák, Trstenná Orava, Slovensko. 142

Kúpím DF22 a DL21 i jednotl. Milo Pieřovský, Diviaky 111, p. Turč. Teplice. 143

Koupím ihned dvě letec. kukly včetně zamont. sluchátek a křehého mikrofonu, a elektr. RL1P2. K. Moříš, Zlín, Lípová 1761. 144

Kúpím za každou cenu nové vydání knih (z r. 1944) Rothe Kleen, Grundlagen und Kennlinien der Elektronen-Röhren, Elektronen-Röhren als Anfangsstufen-Verstärker, Elektronen-Röhren als End- und Senderverstärker, Elektronen-Röhren als Schwingungserzeuger und Gleichrichter. Ing. Nehnevaj, Bratislava, ul. Č. A. 42. 145

AL2 5krát, EBL3, RS289 prod. nebo směn. za ECH21, EBL21, EL6(12); koup. cívk, duř a j. souč. do Philetky, dále j. elektr. a měřidla i voj. z výprodeje. J. Burian, Kunratice u Prahy 22. 146

Koupím 4krát RV2P800 za každou přij. cenu, příp. dám ještě zdarma 2krát RV2,4P45 za přenechání neb opráření. Jar. Jelínek, Praha XVI, Duřkova 14. 147

Exportní super Siemens se čtyřmi elektr. D11 prodám nebo vym. F. Dobeř, Brno, Trávnický čílo 28. 148

Koupím Sonoru, vln. přepínač, dvojitý tón. přep. a stupnice pro Pamír-Atlantu, hlavně 24—61 m. Fr. Weinling, Přerov, Partyzánská I/36. 149

Koupím dobrě i jednotlivě 1krát: CF3, CF7, CL4, CY1, C2, KF4, DK21. Fr. Záluský, Jiřičná I, p. Petrovice u Sušice. 150

Koupím tovární superhet 3-4elektr. M. Boudník, Praha XIX, U Nové techniky 1903. 151

Prodám měř. přístřoj V A Dr Horn v t a s mA a V Siemens ss, rozsah do 300 V, V Siemens st do 600 V, obrátkoměr Dr Horn až do 30 000 obr., nepouž., tři čel. univ. prům. 70 mm (Švýc.) a motorek k říc. stroji kompl. za ceníkové ceny. B. Rydlo, Praha XVI, Pačackého 26. 152

Vym. n. elektr. ECH21, UY11, RV24P700, RV2P800; potř. EBF11, ECH11, ECL11, př. i koup. Koup. kuff. přijímač na bat. i síř., možno-li 4elektr. Koup. nebo vym. za hodnot. materiál elektr. UCL11. A. Hosaniak, Mor. Ostrava II, ul. Mariánskohorská 54. 153

#### Řidi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pačák

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

Prodávnicu listu u Jugoslavií:

„Orbis“, Beograd, Terazije 2.

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

Přístř čílo vyjde 1. prosince 1948.

Redakční a insert. uzávěrka 13. listopadu.



01007



ELEKTROTECHNICKÉ VÝROBKY  
**VILÉM NESSEL**  
 PRAHA XVI, Plzeňská 218

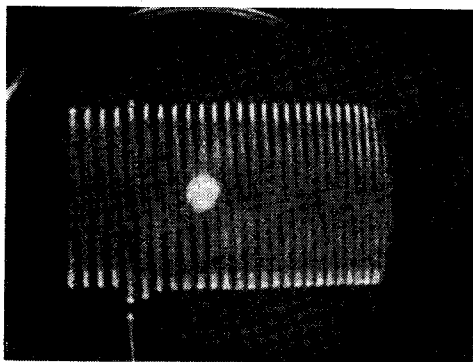
### ELEKTRONICKÉ STABILISÁTORY

používají se k udržení stálého napětí, nezávisle od kolísání kmitočtu, zátěže a síťového napětí.

Pracují zcela automaticky s přesností více než  $\pm 0,5\%$  a neobsahují žádné pohyblivé součásti.

Jejich všestranné použití ocení hlavně laboratoře při zkoušení a vývoji a všude tam, kde kolísání síťového napětí působí rušivě na provoz.

Vyrábíme velikosti: 150VA, 500VA, 1KVA, 2KVA, 4KVA, 10KVA pro výstupní napětí 110 V neb 220 V.



Oscilogram výstupního napětí při skoku vstupního napětí ze 195 V na 240 V. Vyrovnání na původní hodnotu nastane po třech periodách.

01008

# VÁCHA MÁ PRO VÁS:

Č. obj.	Cena Kčs
28 — Transformátor nf 1:3 pro přijímače	42,—
28a — Transformátor nf 1:1 pro zesilovače	42,—
32 — Zdiřková destička trojnásobná	1,—
77 — Svorkovnice keramická, pro vys. napětí i vys. frekvenci. Beze ztrát. Max. 3000 V - 8A. 9 svorek	8,—
103 — Tlumivka Siemens & Halske 200 ohmů 150 mA, 14 henry	96,—
104 — Tlumivka Siemens & Halske 170 ohmů 150 mA se svorkovnicí, 14 henry	98,—
139 — Přepínač 4x3 kontakty, prec. provedení; bez přechod. odporu	76,—
140 — Přepínač 10pólový, pro měřicí přístroje	60,—
141 — Přepínač 3x11 poloh, pro měř. přístroje	172,—
142 — Přepínač čtyřpólový, pro měř. přístroje a zesilovače	45,—
143 — Cívkové tělísko se 2 ferrocart. šroubky	6,—
144 — Vypínač síťový, i s knoflíkem	21,—
145 — Svorka dvojitá pro měřicí přístroje a pro vývody vysokého napětí	17,—
146 — Zástrčka se zásuvkou, 4pólová slaboproudá	5,50
147 — Objímka pro žárovku k osvětlovací stupnici, se skřípcem	2,60
148 — Svorkovnice 8pólová se šrouby	7,—
149 — Držadlo k přenášení měřicích přístrojů, kožené, dvojnásobné, úplně s příchytkami	13,—
150 — Běžec bronzový pro vysoce namáhané přepínače	4,70
151 — Trvalé gramofonové jehly pro měniče desek, sáčků s 50 kusy	70,—

Krátkovlnné kondensátory, uvedené v minulém čísle Radioamatéra, máme ještě v menším počtu na skladě.

**Objednávejte větší množství najednou; sami ušetříte a nám usnadníte práci.**

**Přijďte, pište, každý bude spokojen.**

## Radio Vácha

PRAHA I, OVOCNÝ TRH 11 — TELEFON 388-95

01016

KUPON TECHNICKÉ  
 PORADNY  
 RADIOAMATÉRA

11  
 1948

**PAL** **Bezpečnost především!**

Na parabole reflektoru závisí často lidské životy.

Reflektory PAL jsou konstruovány podle přesných výpočtů vědeckých pracovníků.



**S VÝSTROJÍ (PAL) DOJEDEŠ DÁL!**

01011

## AMATÉŘI POZOR!



**ZKOUŠEČ ELEKTRONEK** a všestranný měřicí přístroj za opravdu lidovou cenu 2480 Kčs. Podrobný popis zasiláme zájemcům obratem. Objednávky vyřizujeme ihned! K vašim četným dotazům sdělujeme, že radiolampy RV12P2000 a selenové usměrňovače máme na skladě.

Koupíme radiolampy EL3, EL11 a staré gramofonové desky.

**Radio Zelenka, Kopidlno**

01080

## ELEKTRONKY

Dobře zaplatíme i větší množství těchto německých neopotrebovaných elektronek:

LB 1/LB 8/, LB 7/15, LB 13/40, LD 1, LD 2, LD 5, LG2, LG 7, LG 9, LG 76, LG 998, LG 1030, LG 1001, LS 30, LS 50, LS 180, LS 300, LV 30, LV 13, RD 2 Md, RD 4 Ma.

Elektronky nabídněte písemně event. i telefonicky

**ŠKODOVÝM ZÁVODŮM**

nár. podnik, odd. ústřední nákup,

**PRAHA II, Jungmannova 29, tel. 251-51**

01019

JISTĚ VÁS BUDOU ZAJÍMAT

počátky čs. rozhlasu, zejména po technické stránce

Zajímavě o nich vypravuje K. KONÍČEK v knize

**VE SLUŽBÁCH ČS. ROZHLASU  
V PRVNÍCH PĚTI LETECH 1923 — 28**

100 str. s 10 obr. příl. na křídě formátu 24x17 za Kčs 73,—

U VŠECH KNIHKUPCŮ  
nebo přímo v administraci časopisu

**NÁŠ ROZHLAS, PRAHA XII, STALINOVA 46**

**10wattový zesilovač na gramofon a mikrofon,**

s výstupním transformátorem, osadený lampami EBL 1, EF 9, AZ 1, za 2050 Kčs dodá ze skladu

Rádiotechnický podnik

**LAJSLAV KAČER, BRATISLAVA, Molotovova ul. 12. Tel. 61-73**

Opravujeme [rádiopřijímače] všech značek.

01021

**Prodám automatickou telefonní ústřednu 1/5**

s pěti tlf. aparáty na pobočky, na jednu stát. linku, se zpětným dotazem, nočním přepojením, vše zn. M&G, v pořádku, avšak bez zdrojů.

**J. HOUDEK, LIBEREC XI/272**

01022

**HOSPODÁRNÝ POSLECH ROZHLASU**

je možný jen s programovým týdeníkem

**NÁŠ ROZHLAS**

Předplatné na čtvrt roku (13 čísel) Kčs 35,-, na půl roku (26 čísel) Kčs 70,- a na celý rok (52 čísel) Kčs 140,- s předplatitelskou slevou i s poštovným.

Obdržíte v každé prodejně časopisů nebo si objednáte přímo v administraci týdeníku

**NÁŠ ROZHLAS, PRAHA XII, STALINOVA 46**