

Dr Edvard Beneš

V téměř měsíci, jehož smutné dny před jedenácti pohnutými léty přihlížely k poslednímu boji slavného předchůdce a učitele, T. G. Masaryka, zesnul v podvečer třetího dne Dr Edvard Beneš, druhý prezident Československé republiky. Boj jest údělem politiků ve válce i v míru, a osud Dr Eduarda Beneše nebyl výjimkou. Dvoji veliké střetnutí světových sil na polích válečných, a mezi nimi období mírového, ale nikoli klidného politického vývoje, byly rámcem odbojové i budovatelské činnosti prezidenta Beneše. Když se letošního května projeví následky trvalého přepínání sil a Dr Edvard Beneš na svůj odpovědný úřad resignoval, doufal celý národ, že klidná pohoda v ústraní domova navrátí milovanému prezidentovi otrěsené zdraví. Nestalo se tak, a k žalu nás všech po třetí, a na neshledanou, rozloučil se národ s Eduardem Benešem.

Jen málokomu byla hluboká úcta a oddaná láska všech věrných prokazována štedřeji. Všichni z nás, kdo mají svým životním zaměřením blízko k projevům rozhlasovým, zachovají v paměti sváteční chvíle za okolností klidných i nejvíce vážných, kdy z reproduktorů zaznívala střízlivá a věcná, vždy pravdivá a hlubokou láskou k lidstvu znějící poselství Dr Eduarda Beneše. V těžkých dobách válečných, kdy byly obecné zásady dobra a lidskosti nesčetněkrát pošlapány, zachoval prezident Beneš vznešený odkaz Masarykův, jemuž věrnost za nás všechny přislíbil. A zůstavil celým svým životem, dílem a příkladem odkaz stejně významný.

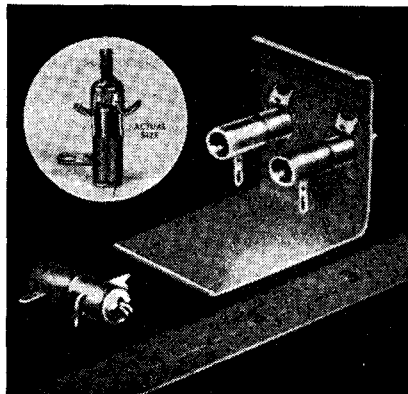
PROHLÍDKA PVV

Radiotechnické přístroje čs. původu byly, jako obvykle, soustředěny v dolní části nového výstaviště, kde Tesla účelně využila stánků k roztržení své produkce na jednotlivé odděly. Telefony, návěští, potrubní pošta byly ve stánku 1, vedlejší byl věnován zesilovačům, další přijímačům a čtvrtý vlevo vysílačům. Naproti němu byly měřicí přístroje a součástky, dále televise, informace a exportní hovor-na. V rozsáhlém postranním stánku byly expozice podniků přidružených k Tesle, v druhém výstavka zboží velkých distribučních závodů.

Ke čtyřem již známým přijímačům Tesly, malému superhetu Talisman, většímu přístroji Rytmus, a dvěma největším, Romanci a Kongresu, přibyl vzor T 713, jednoduchý, přímo zesilující přijímač pro místní stanice. Viděli jsme tu i nový automobilový superhet, a ve stáncích připojených podniků několik přijímačů jedno-dušších. Ve stánku s vysílači bylo několik zajímavých přístrojů pro spojení na centimetrových vlnách a obvyklý vysílač PVV pro amatérská pásma v plné činnosti. Mezi měřidly jsme zhlédli novinku, jednoduchý přístroj na rychlé zjišťování ztrátového čísla transformátorových plechů od 1 do 4 W/kg, nový oscilograf s obrazovkou 7 cm, magnetický stabilizátor st napětí a zejména potěšující přehledku základních součástí, elektronik, potenciometrů, svorkovnic, reproduktorů, odporů a kondensátorů; odpory budou nadále dodávány v logaritmické řadě desítkových násobků hodnot 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,4; 8,0; 10, jako je tomu v zahraničí, a později bude podobné stupňování zavedeno i pro kondensátory. Taková řada dává sice některé hodnoty neokrouhlé, zato však zachovává stále poměrně stupně přibližně 1,25, a dovoluje vystačit s menším počtem skladových hodnot než dříve. Jiné hodnoty, než jaké dává řada, mohou být dodány za příplatek, stejně jako zúžené tolerance až do $\pm 1\%$.

Ve stánku čs. televise byla přichystána scéna pro snímání obrazu, jehož elektrický záznam byl poté přeměněn vysílačem na centimetrovými vlnami na Petřín (reflektor této reléové stanice bylo lze zahlédnout z šestého patra veletřního paláce na jeho střeše), kde pracuje soustava televizních vysílačů. Je to po třetí, co mělo naše obecnostvo příležitost posoudit televizi, a živý zájem mnohých diváků byl zchlazen jen sdělením, že se pro blízkou budoucnost nebudou vyrábět přístroje pro soukromé zájemce.

Zemní reproduktor Tesla byl na straně trvale svlažován sprchou, aby byla doložena jeho odolnost proti dešti. Jiný zajímavý doklad o vodotěsnosti sledovaly vedle hostů PVV také překvapené rybičky v akváriu, do něhož se ponořovala a vynořovala hrající hlavičky těžkého reproduktoru. Jestliže přehlédl některou zajímavost, o níž by bylo záhodno přinést zprávu, buď referentně omluvou, že tentokrát z důvodů praktických i jiných prošel nejenom radiovým trhem, nýbrž všemi stánky na všech výstavištích a uviděl (jako každý jiný návštěvník) tolik věcí



Trimmer s jemným laděním

Vtipného řešení držáku železových jader (viz RA 6/48, str. 156) využila fa Erie k téměř účelu u nové úpravy trimrů: trubička, která nese cívkou, je zde z trolitulu a nese pevný polep; šroubkem se do něho zasouvá kovový váleček, který představuje druhý, uzemněný polep. Při dostatečně tenké stěně lze dosáhnout snadno potřebné kapacity; při malých rozměrech nehledě k levné výrobě je předností této úpravy možnost jemného nastavení.

PIRE 748n

Nejcitlivější relé

vyrábí fa Weston Instruments. Relé spíná již při dvou mikroampérech dotyk, který snese 120 V a 50 mA st i ss proud. Přístrojek je v průhledné krabici velikosti asi $5 \times 5 \times 2$ cm a jeho systém je podobný měřidlům s otočnou cívkou (Deprez). Vyrábí se v několika provedeních, polarisované nebo nepolarisované s ručním nebo elektrickým nastavením klidové polohy. (Proc. I.R.E., červenec 1948, str. 15A.)

-rn-

Usměrňovač místo kolektoru

Dynama, používaná v automobilech pro nabíjení baterie, jsou značně drahá a konstrukčně obtížná. Musí totiž mít nabíjecí charakteristiku značně plochou, aby byla baterie rovnoměrně dobíjena při různých rychlostech motoru. Tyto obtíže elegantně rozřešila fa Leece-Neville v Clevelandu. K nabíjení použila třífázového alternátoru



hodných pozorů, že je stěžl všechny znamenal, a i kdyby se mu to podařilo, sotva by vystačil s přiděleným místem zde, a s čtenářovou trpělivostí.

Novinkou a radostným překvapením je výrobek fy Metra, Blansko, univerzální miliampérvoltmetr Avo-M pro stejnosměrný i střídavý proud do 10 000 c/s, s proudovými rozsahy 1, 2, 6, 60, 600 a 6000 mA ss i st, napětovými rozsahy 6, 60, 300, 600

Z DOMOVA

a dokonalého suchého usměrňovače. Jeho největší výhodou zařízení uvádí (za nízké ceny), že nabíjecí proud (60 A) je prakticky nemění při rychlosti auta mezi 20 až 180 km/hod. Zařízení je rovněž značně menší a lehčí než ss dynama, a také účinnost je značně větší, protože buzení alternátoru se děje částečně permanentními magnety (ze slitiny AlNiCo). (Radio Craft, březen 1948, str. 58.)

-rn-

Zajímavý elektronkový voltmetr

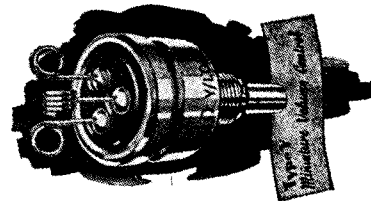
uvedla na trh firma Hewlett-Packard Comp. Voltmetr má neobyčejně veliký rozsah napětí — při nejcitlivějším rozsahu je měřitelné napětí 0,001 V. Max. napětí je 300 V. Kmitočtová charakteristika s přesností $\pm 3\%$ rovná mezi 20 c až 2 Mc. Stupnice přístroje je rovnoměrná. Vstupní impedance je 1 M Ω paralelně s 15 pF. Voltmetr se hodí jako měrný zesilovač pro osciloskop. Jeho výstupní impedance je 1000 Ω a maximální výstupní napětí 0,5 V.

-rn-

Malý potenciometr

Zmenšení rozměrů potenciometrů nelze dosáhnout zmenšováním hlavních měř; tak by konečně připojovací očka zabírala víc místa než vlastní potenciometr. Lze však očka vypustit a přívodní dráty vést zadní stěnou, a takový potenciometr je vskutku miniaturní. Na obrázku je výrobek fy Dubilier s odpory 1k Ω až 10 M Ω lin, nebo 5k Ω až 5 M Ω log. Průměr je necelých 20 mm, výška asi poloviční, úprava tropická, chráněná neprodyšným uzavřením před vlivem teploty a vlhkosti.

WW 748n



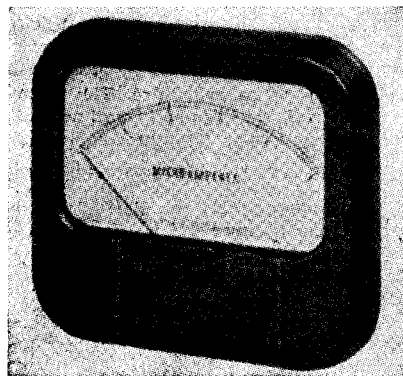
voltů ss i st, pro ss ještě 0,12 V, spotřeba voltmetru ss i st je 1 mA pro plnou výchylku, toliko rozsah 6 V st má spotřebu asi 10 mA. Přístroj nemá přepínač, rozsahy se volí zasunutím přívodu do příslušné zdířky. Stupnice je lineární, s t e j n á pro obojí druh proudů i napětí a pro všechny rozsahy. Přesnost ss měření $\pm 1\%$, st měření při 50 c/s $\pm 1,5\%$, při 10 000 c/s $\pm 3,5\%$. Přístroj má nulovou korekci, nožovou ručku, zrcadlovou stupnici, délka stupnice je 72 mm, cena přístroje je 2400 Kčs. Zdá se, že tímto výrobkem splnil podnik Metra beze zbytku všechny požadavky radiotechniků na měřicí přístroj pro běžnou práci jak co do vlastností, tak co do ceny, a pro mladé radiotechniky nebude patrně vítanějšího a hodnotnějšího dárku k letošním vánocům, i když ne každý Ježíšek může tak hluboko sáhnout do kapsy. Uvážíme-li, že předválečný ekvivalent dnešní ceny je asi 800 Kčs, a že tehdy stál porovnatelný, ale ne stejně vybavený přístroj DUs 1 s příslušenstvím více než dvojnásobek, je možno dnešní cenu pokládat za výhodnou.

I Z CIZINY

Nové malé ellyty

V obvyklém hliníkovém pouzdru prům. 35 mm a výšky 100 mm dodává fa Mallory trojnásobný elektrolyt. kondensátor 3×8 mikrofaradů pro napětí 450 voltů prov., dostatečně navzájem izolovaný, aby snesl seriové spojení sekcí — jistě hledané součást trpasličích přijímačů a měřidel.

QST8/JN



Ručkový přístroj s 200 000 Ω/V

Náš zahraniční čtenář poslal nám z největší Britského průmyslového veletrhu prospekt fy Viktoria Instruments. Midland Terrace, Victoria Rd., N.W. 10. Lond. Je v něm zobrazeno ručkové měřidlo s otočnou cívku, která má plnou výchylku při 5 mikroampérech, dovoluje snadno odečítat zlomky desetin μA a jako voltmetr má odpor 200 000 ohmů na volt, takže při větších rozsazích se vyrovná elektronkovému voltmetru pro ss napětí. Konstrukce nepochybně využívá moderní magnetické slitiny a je dokladem postupujícího rozvoje měřidel i po mechanické stránce. Není tomu dávno, co přístroje pod 1 mA základního rozsahu byly jen v laboratorním provedení, po případě jako galvanometry se zavěšením na pásku.

Ve strojovně veletržního paláce jsme objevili dvojitý druh pantografického rychlo stroje, výrobek Škodovky, a krásný malý soustružek, jako stvořený pro domácí dílnu, výrobek volmanovských učňů, který se však také dodává seriově, a stojí s úplnou výbavou 42 000 Kčs; není to, totiž hříčka pro diletanty, nýbrž přesný stroj pro jemnou mechaniku. Mnohý zajímavý stroj obsahovala i výstava SSSR, zejména měřidla elektronická, bohužel s údaji příliš kusými, řadu přijímačů zevnějšíku vcelku střizlivého, ale zjevně superhety s mnoha speciálními doplňky. Také dvojice velkých osobních aut sovětské výroby měla vestavěny přijímače, dokonce s tlačítky. V holandském stánku zabírala největší plochu výstava firmy Philips, kde bylo možno zhlédnout v činnosti několik vzorů přijímačů, zejména dvourozsaňový přijímač pro auto rozměrů téměř trpasličích, standardní přijímače s novým způsobem rozestření kv pásem (pro ladění na kv se používá kondensátorů s vykrajanými deskami, takže pásmo má povlnný přírůst kapacity a je

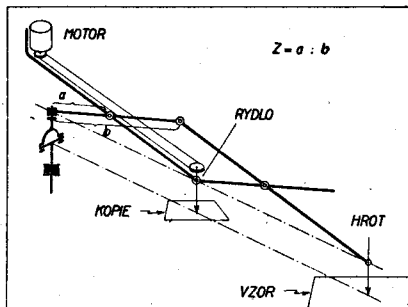
Vakublesk nesmí do letadla

Před několika měsíci vydala federální americká komise zákaz letecké přepravy vakuových bleskových baněk. Důvod jest zajímavý: radarové soupravy, používané v americkém civilním letectvu, indukovaly do zapalovacích vláken blesků energii tak velikou, že postačila k jejich zapálení. Při větším přepravovaném množství mohl tak vzniknout v letadle požár. Jak se zjistilo, nebezpečí vznícení nebylo možno odstranit ani kovovým obalem. Podle novějších zpráv (Radio Craft, duben 1948, str. 18) podařilo se však firmě Sylvania nalézt způsob balení, který nebezpečí vznícení odstraňuje. Baňky jsou baleny jednotlivě do staniolových obalů a zásilka musí být uzavřena do dvojité hliníkové krabice. Projde-li tento obal přísnými zkouškami federální komise, doufá jmenovaná firma, že bude moci obnovit letecké zasílání.

-77-

Prostorový kopírovací stroj

Výkres a snímek znázorňující pantografovou gravírku, výrobek Micco Instrument Co. v Cambridge, Mass., USA, jejíž insert v červnovém Communication nás upoutal nejenom námětem, nýbrž i jednoduchostí řešení. Jednoduchý pantograf s několika pevnými stupni zmenšení, nikoli se zmenšením plynule měnitelným, má ještě možnost otáčení kolem vodorovné osy v místě pevného kloubu, takže kopírovací hrot i rydlo mohou kromě pohybu v rovině vykonávat ještě pohyby kolmo na



tuto rovinu a tím kopírovat útvary prostorové, trojrozměrné. Při tom jsou všechny tři rozměry zmenšeny stejně. Obvyklé popisování dovoluje ovšem tato gravírka také. Hrot kopírovací, rydlo a střed kloubu, kolem kterého se pantograf naklápí, musí být v přímce, rovnoběžné s rovinou pantografu. Gravírkou toho druhu je možno rýt celé drobné kovové předměty podle větších, na př. dřevěných nebo sádrových (formy na lisování, razidla, medailony a pod.). Přístroje tohoto druhu bývají obvykle složité a nákladné; tím spíše je možné očekávat, že tento příklad opacných vlastností povzbudí dovedné konstruktéry k napodobení.

Rozhlas a televize na stelišti

Podklady a obrazový materiál k referátu v minulém čísle dodala firma Tesla n. p. Zmínka o tom chyběla v dotčeném článku nedopatřením redaktorovým; nicméně věříme, že čtenáři neunikly údaje o původu zařízení, otištěné v 7-8 č. t. I. na straně 183.

roztaženo asi na čtvrtinu rozsahu stupnice, kdežto neužitečné části jsou přejety rychle; celý rozsah kv je rozdělen na tři části, každá obsahuje dvě pásma. Mezi měřidly náš zajímal drobný oscilograf s obrazovkou DG7-3, který se pohodlně vejde do aktovky a při tom má vlastnosti běžného dilenského oscilografu a rozsah do 100 kc; dále tu byl mohutný stroboskop, přístroj na měření vlhkosti mouky, reproduktory s ticonalovými magnety a nenápadné mf transformátory s jádrem z materiálu ferox-cube a kondensátory v podobě drátu; bohužel, nebyly otevřeny. Z oborů odlehlejších jsme tu prohlíželi kinoprojektor standardní koncepce, vř přístroj na předehřívání lisovacích směsí, přístroj pro vř terapii a roentgeny.

Tím však nebylo radiotechnickým záležitostí konec, a viděli jsme několik přijímačů, zesilovačů a měřidel také na výstavce znárodněných podniků ze sovětské okupační zóny, vedle strojů tiskařských a fotografických přístrojů. Zevnějškem nevybočují tyto výrobky z mezí, dosahova-

ných u nás, a českým textům některých prospektů zjevně chyběla jazyková a odborná revize. Výstava slévárenství s ukázkami výrobků i práce zaujala celý prostor strojovny starého výstaviště a ukázala zájemcům mnoho zajímavých věcí z tohoto oboru.

V ostatních částech výstavišť byly soustředěny věci, které nás jako odborníky zaujaly méně, i ony však byly dobrou příležitostí pro zájemce z příslušných oborů a zajímavou podívanou pro laiky. Zatím co části, vyhrazené národním podnikům, jeví zřetelnou proměnu k prostředí, výpravě a estetickým prostředkům výstavním, zůstala v ostatních částech zachována ona příznačná rozmanitost, hloučnost s trošičkou shonu a jiných tržištních zjevů, až do nabízení různých „patentů“ pro domácnost, jimiž bývaly předválečné veletrhy obdařeny, ne-li zatíženy. A tak byl i letos pražský vzorkový veletrh nejenom příležitostí pro kupce, nýbrž i svátkem pro laické návštěvnky, diváky a sběratele prospektů, kterým se tu opět s mnoha stránek objevilo, co všechno dovedeme u nás vyrábět.

ŠUMOVÝ ODPOR ELEKTRONKY

Ekvivalentní šumový odpor elektronky, co je, jak se jeví v přijimači, jak se měří

Protože elektrický proud není plynulý tok, nýbrž nezcela rovnoměrný pohyb elektronů s náboji e , je každý elektrický odpor i elektronka zdrojem drobných nepravidelných elektrických impulsů, které jmenujeme s u m . Šumové napětí omezuje použitelnost elektroněk při zesilování velmi malých napětí. Následující článek probírá podstatu, výpočet, účinek a měření veličin, které s poměrem šumového odporu souvisí.

Je známo, že elektronkové zesilovače a přijímače — jsou-li dostatečně citlivé — šumí. Odstraní-li se šum, vzniklý vadnou stavbou, zůstává vždy šum elektroněk a vstupních odporů, který nelze odstranit. Je důležité znát tato nezbytná kolísání elektrického napětí, která se projevují šumem, poněvadž tak je možno zjistit meze požadavků na přijímač a míru, s jakou se jeho konstruktor této nepřekročitelné hranici přiblížil.

Z hlavních příčin šumu zesilovačů (a přijímačů) je *nespojitosť anodového proudu elektroněk*. Anodový proud je způsoben tokem elektronů, t. j. malých částic, z nichž každá nese elementární elektrický náboj ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb). Teče-li tedy anodovým obvodem proud I_a , pak tento proud vzniká nepravidelnými krátkými tepey v počtu $I_a \cdot 6 \cdot 10^{18}$ za sec. Na př. proud 10 mA vzniká tokem $6 \cdot 10^{16}$ elektronů za sec. Za uvažovanou elektronku je obvykle připojen zesilovač, který zesiluje určité frekvenční pásmo šířky Δf .

Pokusíme se spočítat efektivní hodnotu střídavého proudu v tomto pásmu, který vzniká nepravidelnými tepey elektronů. K tomu účelu uvažujeme z počátku případ, kdy nárazy jsou trojúhelníkové a opakují se pravidelně s periodou $1/2\pi$ za sec., t. j. po 2π sec. následuje vždy další tep. Potřebné vztahy najdeme v článku Harmonická analýza tepavých průběhů v Radioamatér 1/48, str. 7. Časový průběh proudu takových pravidelných tepů je:

$$I = p \cdot \left[\frac{s}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{4}{k^2 \pi^2 s} \sin^2 \frac{k\pi s}{2} \cdot \cos kt \right] \quad (1)$$

p = výška tepey, s = délka tepey, t = čas.

Střední energie, kterou tento proud vzbudí v anodovém odporu R a která je v uvažovaném pásmu, je:

$$w_f = I_f^2 R = \frac{p^2}{2} R \cdot \sum_{k=1}^m \left(\frac{4}{k^2 \pi^2 s} \sin^2 \frac{k\pi s}{2} \right)^2 \quad (2)$$

(I_f je efektivní hodnota střídavého proudu, pokud je v uvažovaném frekvenčním pásmu) neboť střední energie směsi proudů různých frekvencí je dána součtem středních energií jednotlivých proudů a ty jsou dány polovinou čtverce amplitudy, násobené odporem. Meze l , m nutno volit tak, aby byly součty provedeny pro všechny frekvence, které leží v daném frekvenčním pásmu. Je-li tedy frekvenční pásmo $f_2 - f_1 = \Delta f$, pak l je nejmenší celé číslo z pásma ($2\pi f_1$, $2\pi f_2$) a m je nejvyšší celé číslo v tomto pásmu. Ve skutečnosti jsou tepey velmi krátké (s velmi malé) a tedy (2) přejde ve

Dr A. DITL

$$w_f = \frac{p^2}{2} R \cdot \sum_{k=1}^m s^2 = \frac{p^2 s^2}{2} (m-1) \cdot R \quad (2a)$$

neboť pro malé $k\pi s/2$ je $\sin k\pi s/2$ blízké $k\pi s/2$.

Je-li f_1 a f_2 dosti velké (není-li, provedeme stejnou úvahu pro tepey s periodou menší než $1/2\pi$ v rovnici 1.) je:

$$m-1 = 2\pi \cdot \Delta f \quad (3)$$

$$w_f = \pi \cdot p^2 \cdot s^2 \cdot \Delta f \cdot R \quad (2b)$$

Stejnoseměrný náboj, který byl přenesen tímto tepem, je (viz obraz 2 zmíněného článku):

$$e = s \cdot \pi \cdot p \quad (4)$$

a dosazením do (2b):

$$w_f = e^2 \cdot \Delta f \cdot R / \pi \quad (2c)$$

w_f je energie, která vznikne pravidelnými nárazy, které se opakují vždy po 2π sec. Počet nárazů za sec. je však I_a/e , a jsou-li nárazy na sobě nezávislé, pak celková energie, způsobená tímto počtem nárazů za sec., je:

$$W_f = 2\pi w_f I_a/e = 2 \cdot I_a \cdot e \cdot R \cdot \Delta f \quad (5)$$

Takový případ nastává u nasycené diody: kdykoli se nějaký elektron objeví na povrchu káthody, jest ihned vytržen a očištěn na anodu; objevení se elektronu na povrchu káthody je zjevem náhodným a tedy i přechod elektronů od káthody k anodě je náhodný. Jestliže však jest učiněno opatření, aby po přechodu elektronu další elektron mohl přejít

méně snadno, rozdělí se elektrony pravidelněji a energie bude menší než udává vzorec (5). Kdyby na př. elektrony při anodovém proudu 10 mA přecházely zcela rovnoměrně, byl by počet tepů za vteřinu $6 \cdot 10^{16}$ a při frekvencích, obvyklých v radiotechnice, by energie byla rovna nule. Takový případ nastává u diody s prostorovým nábojem, neboť prostorový náboj, ochuzený o elektron, který právě přelétává k anodě, se stal poněkud kladnějším a brzdí okamžitý přechod dalšího elektronu; tím prostorový náboj rozděluje přechody elektronů pravidelněji. Opačný účinek mají kladné mřížky vicemřížkových elektroněk, ve kterých elektron ze skupiny elektronů, přelétávajících k anodě, který je přitažen ke kladné mřížce, usnadňuje — jsa kladný — postup dalších elektronů po své dráze. Tím se nepravidelnosti přechodu elektronů zvětšují. Pišme proto vzorec (5) takto:

$$W_f = 2 \cdot I_a \cdot e \cdot R \cdot \Delta f \cdot F^2 \quad (5a)$$

F je pro nepravidelně rozdělené elektrony rovno 1, pro elektrony s prostorovým nábojem menší než 1 a pro vicemřížkové elektrony s kladnými mřížkami větší než 1.

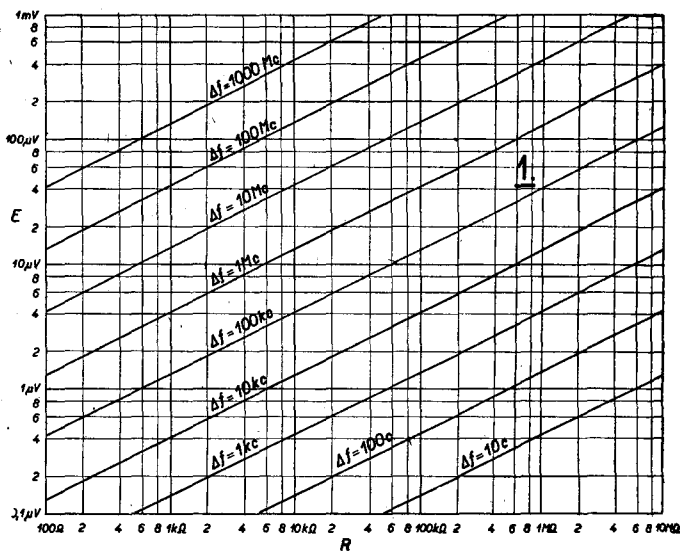
Ze vzorce 5a můžeme počítat efektivní hodnotu střídavé složky anodového proudu elektronky:

$$I_{mA} = 0,56 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{I_a \cdot \Delta f \cdot F} \quad (\text{mA, kc/s}) \quad (5b)$$

U dobrých elektroněk převládá vždy působení prostorového náboje a F činí na př. u EK2 : 0,78; u EF5 : 0,52; u EF8 : 0,25.

Jiným zdrojem šumu je *tepelné kolísání elektronů (Johnsonův šum)*. Kolísání vzniká nepravidelnými pohyby elektronů mezi atomy. Střední pohybová energie elektronu v tělese absolutní teploty T je $3kT/2$, při čemž $k = 1,37 \cdot 10^{-23}$ Joule/stupeň je Boltzmannova konstanta. Tento pohyb elektronů se udržuje, pokud se udržuje teplota tělesa. Tam, kde atomy a elektrony mohou vyměňovat energii, t. j. v odporech, vzniká kolísavé napětí. Statistickou úvahou lze energii, vznikající na odporu R ve frekvenčním pásmu šířky Δf , vypočítat:

$$P = 4kT \cdot \Delta f \quad (6)$$



Obraz 1. Šum Johnsonův: Na odporu pokojové teploty velikosti udané na ose úseček vzniká tepelným pohybem elektronů napětí efektivní hodnoty udané na ose pořadnic, měříme-li voltmetrem nebo měřným zesilovačem se šířkou pásma udanou jako paramet.

Tuto skutečnost je nutno si představit tak, jako by s každým odporem R byl v serií zapojen zdroj napětí velikosti:

$$E = \sqrt{4kT \cdot \Delta f \cdot R} = 0.13 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{R_{k\Omega} \cdot \Delta f_{kc}} \text{ voltů} \quad (6a)$$

Toto napětí je pro různá frekvenční pásma a pro různé odpory pro pokojovou teplotu vyznačeno v obraze 1; nelze je žádným prostředkem omezit, leda snížením teploty.

Šum Johnsonův a šum nepravidelným přechodem elektronů (shot noise, Schottky effect, Schroteffect) mají shodnou nezávislost na frekvenci; oba šумы stejným způsobem závislé jen na šířce pásma. Nezávislost na frekvenci je podmíněna tím, že platí předpoklady, za kterých byly odvozeny příslušné vzorce, t. j. že doba kmitu studované frekvence je podstatně delší než doba doběhu elektronů ve studovaném odporu nebo v dané elektronce. Tím se též vysvětluje, že elektrická energie na odporu neroste do nekonečna, jak by odpovídalo vzorcům 5 a 6 při nekonečném rozšíření frekvenčního pásma.

Mějme elektronku zapojenou jako odporový zesilovač s malým anodovým odporem R_a (obraz 2.). Střídavé napětí, vznikající na odporu R_a , vedeme na měrný zesilovač Z . Učinme z počátku mřížkový odpor elektronky R_g roven 0. Na mřížce tedy není napětí. Přes to však anodový proud má střídavou složku, danou vzorcem 5b, která je po případě zmenšena prostorovým nábojem nebo zvětšena kladnými mřížkami elektronky. Tato střídavá složka způsobí na odporu R_a střídavý spád, který měříme zesilovačem Z . Tento spád je tedy:

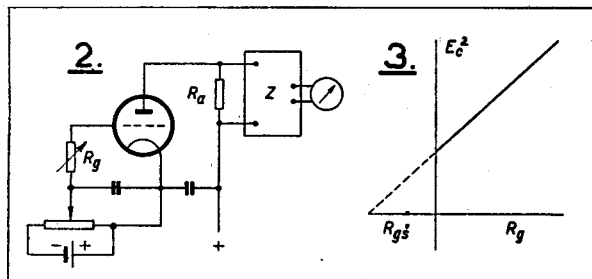
$$E_a = 0.56 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{I_a, \text{ mA} \cdot \Delta f_{kc}} \cdot R_a, \Omega \cdot F \quad (\text{mVeff.}) \quad (5c)$$

Zvětšujeme odpor R_g . Tím přikládáme na mřížku elektronky střídavé napětí, vzniklé tepelným pohybem elektronů v odporu R_g . Toto napětí je dáno vzorcem (6a). Elektronka působí jako zesilovač, a napětí s odporem R_g se zesílí a způsobí na anodě napětí velikosti:

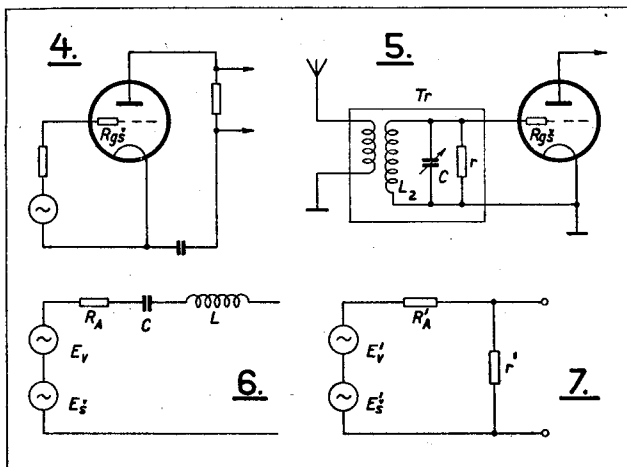
$$E_{ga} = 0.13 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{R_g, k\Omega \cdot \Delta f_{kc}} \cdot S_{\text{mA/V}} \cdot R_a, \Omega \quad (\text{mV}) \quad (6b)$$

S je strmost elektronky v mA/V. Čtverec celkového napětí E_c , ležícího na odporu R_a , je roven součtu čtverců obou složek, poněvadž obě složky jsou na sobě nezávislé:

$$E_c^2 = (0.56 \cdot 10^{-4})^2 \cdot I_a, \text{ mA} \cdot \Delta f_{kc} \cdot R_a, \Omega \cdot \text{Ohm} \cdot F^2 + (0.13 \cdot 10^{-4})^2 \cdot R_g, k\Omega \cdot \Delta f_{kc} \cdot S_{\text{mA/V}}^2 \cdot R_a, \Omega = (0.13 \cdot 10^{-4})^2 \cdot \Delta f_{kc} \cdot S_{\text{mA/V}}^2 \cdot R_a, \Omega \cdot \left[R_g, k\Omega + 18.6 \frac{I_a, \text{ mA} \cdot F^2}{S_{\text{mA/V}}} \right] \quad (7)$$



Obraz 4. Náhradní schéma elektronky se zakresleným emšo. Obraz 5. Připojení anteny ke mřížce elektronky. — Obraz 6. Náhradní schéma anteny s napětím signálním a šumovým. Obraz 7. Náhradní schéma anteny připojené k mřížce elektronky.



Pro posouzení funkce elektronky v přijímači je zvlášť důležitý výraz:

$$R_{g s} = 18.6 \cdot \frac{I_a, \text{ mA} \cdot F^2}{S_{\text{mA/V}}} k\Omega \quad (8)$$

a tento odpor nazýváme ekvivalentní mřížkový šumový odpor (emšo). Závislost E_c^2 na R_g , vyjádřená vzorcem (7), je lineární a lze ji znázornit přímkou v obraze 3. Emšo je dán úsečkou, udanou v obraze 3. a lze je zjistit extrapolací do záporných R_g . Takto definovaný emšo je definován pro dané provozní podmínky elektronky a pro pokojovou teplotu, a činí pro AC2: 900 Ω , EF5: 15 000 Ω , EK2: 80 000 Ω , EF8: 8200 Ω , RV12P2000: 4000 Ω , RV2,4P700: 8000 Ω , EF14: 850 Ω , AF100: 500 Ω atd.

Chceme-li stanovit vliv elektronky na šum přijímače (zesilovače), uvažujme nejprve první zesilovací elektronku. Kolísání anodového proudu bude takové jako u ideální elektronky bezšumové, která má ve mřížkovém obvodu zapojen emšo v serií s odporem zdroje (obraz 4.). Emšo je nakreslen uvnitř baňky, aby bylo patrné, že mřížka bez šumového odporu není přístupná. Zavedením tohoto zjednodušeného schématu snadno zvládneme šum, způsobený elektronkou v přijímači.

Ke zjednodušení předpokládáme: Přístroj přijímá jen určité frekvenční pásmo. Zesílení elektronky prvního zesilovacího stupně je tak veliké, že šumové napětí, vznikající v druhé elektronce, je podstatně menší než napětí, které se z první elektronky přenáší na druhou. Bude tedy šum přijímače dán převážně šumem první elektronky. Schematicky si přijímač představme podle obrazu 5. Antena (zdroj zesilovaného napětí) je připojena přes transformátor Tr (obvykle laděný), který vnitřní odpor anteny zvětšuje a přibližuje velikému odporu mřížkového obvodu elektronky.

Antenu si lze představit jako zdroj napětí E_v (obraz 6.), pramenícího z poslouchaného vysíláče a z napětí šumového E_s s vnitřním odporem ohmickým R_A a kapacitou a indukčností v serií. Výkon šumového napětí je dán vzorcem (6). Musíme tedy požadovat, aby výkon napětí E_v byl podstatně větší než výkon napětí E_s . Toho lze dosáhnout na př. zúžením frekvenčního pásma, pokud to dovoluje srozumitelnost. Jinak je však tento poměr dán intenzitou pole a jakostí anteny, je tedy nutno dbát hlavně toho, aby se tento poměr v přijímači nezhoršil.

Je-li transformátor Tr zapojen podle obrazu 5., t. j. veškeré ztráty v transformátoru jsou soustředěny do odporu r , pak odpor r nedovolí dosáhnout neomezeně velikých napětí na kondensátoru C . Antenu, spojenou s transformátorem, si můžeme představit jako zdroj žádaného signálního napětí E_v a šumového napětí E_s s vnitřním odporem R'_A (obraz 7.) s paralelně zapojeným odporem r . Výsledný vnitřní odpor takového zdroje:

$$R = r \parallel R'_A \quad (9)$$

Žádané signálové napětí, které přijde na mřížku, je (obraz 7.)

$$E_v' = E_v \cdot \frac{r}{r + R'_A} \quad (10)$$

Ekvivalentní šumové napětí, které leží na mřížce, je tedy dáno (obraz 5.) odporem $R + R_{g s}$ a šířkou pásma přijímače podle vzorce (6a) (obraz 1.).

Údaje o přípustném poměru mezi signálovým napětím a šumovým napětím jsou různé podle účelu spojení. Pro jakés-takés dohovoření dostačí signál stejně silný jako šum, pro dokonalý příjem se požaduje poměr napětí 1:2000. Označme v dalším čtverec poměru signálu k šumu N^2 .

Přijímací antena je zdrojem signálové energie s napětím E_v a odporem R_A . Tento zdroj dá očividně největší výkon tehdy, když jej zatížíme spotřebičem, ve kterém jsou prostředky k odladění jalové složky zdroje a ohmická složka spotřebiče je právě R_A . Pak maximální výkon donadý antenou je $W_A = E_v^2 / 4 \cdot R_A$. Poněvadž předpokládáme veškeré ztráty soustředěny r , musí být také $W_A = E_v'^2 / R'_A$. Poměr čtverců napětí signálu k šumu na mřížce je:

Obraz 2. Zapojení k vysvětlení emšo.

Obraz 3. Grafické znázornění rovnice 7.

$$N^2 = \frac{E^2 V g^2}{E^2 g g} = E^2 V^2 \cdot \frac{r^2}{(r + R'_A)^2}$$

$$\frac{10^{12}}{(0.13)^2 \cdot \Delta f_{kc}} \cdot \frac{1}{R g g \cdot \frac{1}{r} + \frac{1}{R_A}}$$

$$\frac{2,36 \cdot 10^{14}}{\Delta f_{kc}} \cdot W_A, \text{ watt} \cdot \frac{1}{(1+b/a) \cdot (1+a+b)} \quad (11)$$

$$a = \frac{R g g}{R'_A}; \quad b = \frac{R g g}{r}$$

Tento poměr se již po zesílení elektronkou nezhorsí, poněvadž je bezšumová (na její šum byl již brán zřetel v emšo). W_A je dáno silou elektromagnetického pole v místě příjmu a přijímači antenou. Δf je dána požadovanou srozumitelností. N^2 lze tedy v přijímači ovlivnit jen vhodnou úpravou a volbou odporů $R g g$, R_A a r , nebo lépe poměrem vždy dvou ze jmenovaných odporů, na př.: a a b . Průběh výrazu

$$V(a, b) = \frac{1}{(1+b/a) \cdot (1+a+b)} \quad (12)$$

je naznačen v obraze 8. Pro ideální elektronku by bylo $R g g = 0$ a tedy $a \rightarrow 0$ a $b = 0$. V takovém případě dostaneme nejvýhodnější možné N .

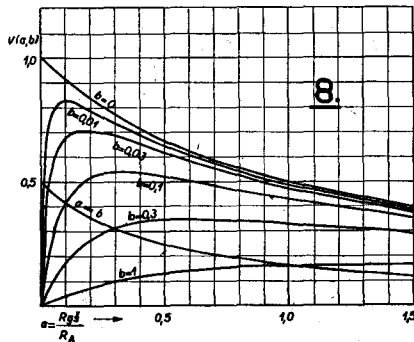
$$N^2_0 = \frac{2,36 \cdot 10^{14}}{f_{kc}} \cdot W_A, \text{ watt} \quad (13)$$

Ve skutečném přijímači je N vždy menší než N_0 . V přijímači je $R g g$ dán volbou elektronky, R_A lze nastavit v širokých mezích vazbou vstupního transformátoru, r je dáno jakostí vstupního transformátoru, přivodů a svodů. Aby bylo N největší, je nutno volit r pokud lze největší, t. j. vstupní transformátor nejlepší, s nejmenšími svody. Nemůžeme-li $R g g$ zmenšit a r zvětšit, lze vazbou vstupního transformátoru nastavit maximum na příslušné křivce (obraz 8.). Hodnoty těchto maxim jsou vyznačeny v obraze 9.

Ukážeme na několika praktických případech použití dosažených výsledků. V přijímači pro frekvence kolem 500 kc je svodový odpor r ladicího obvodu 150 k Ω a nelze jej dále zvětšit. Jako předzesilovací elektronka pracuje EF5 s emšo 15 000 ohmů; tedy: $b = 0,1$. Při velmi volné vazbě je R_A malé, tedy a velké a (podle obrazu 8.) na př. pro $a = 1,5$, je poměr $N^2/N_0 = 0,36$, neboli poměr N^2 v přijímači dosáhne 36 % poměru pro ideální přijímač.

Zvětšíme-li vazbu, roste R_A , zmenšuje se a a poměr N^2 se zvětšuje, až dosáhne 55 % poměru u ideálního přijímače. Při dalším zvětšování vazby se poměr zmenšuje, neboť a se dále zmenšuje. Maximální hodnotu, které jsme dosáhli (55 %) lze pro $b = 0,1$ odečíst též z obrazu 9.

Uvažujeme, že by vstupní obvod nebyl přesně naladěný (souběh vstupního kondensátoru a oscilačního kondensátoru není přesný) a jeho svodový odpor je nyní 50 k Ω . Pak $b = 0,3$. Provedeme znovu hořejší úvahu a zjistíme (podle křivky pro $b = 0,3$ obraz 8. nebo přímo pro $b = 0,3$ z obrazu 9.), že nyní poměr N^2 v přijímači je jen 30 % nejlepšího možného i když vazba je nastavena nejlépe. V praxi se často bude vyskytovat alespoň v některých částech frekvenčního pásma rozladěním mnohem větší a $b = 1$ až 10 nebude vzácné. Jak je vidno z obrazu 8., klesne pak N^2 na 20 až 2,5 % nejlepšího možného. Po-



Obraz 8. Průběh výrazu V ze vzorce [12].

něvadž k tomu přistupuje případně nevhodné nastavení vazby alespoň v některé části frekvenčního pásma, zmenšuje se N^2 ještě dále.

Přijímač pro frekvence kolem 1 Mc je nastaven nejlépe (t. j. je správně vyladěný ve všech obvodech a je volena nejvhodnější vazba). Svodový odpor dobrého obvodu při 1 Mc bude sotva větší než 100 k Ω . Volíme za vstupní elektronky postupně EK2, EF5, EF8; pak $b = 0,8; 0,15; 0,03$ a poměr dosaženého N^2 k maximálnímu dosažitelnému je postupně (obraz 9.): 20 %, 47 %, 70 %.

Pro přijímač kolem 10 Mc je svodový odpor vstupního obvodu mnohem menší, t. j. asi 8 k Ω . Volíme-li stejné elektronky jako dříve, je příslušné $b = 10; 5,3; 0,38$ a poměr N^2 je postupně: 2,3 %, 4,2 %, 31 % nejlepšího možného.

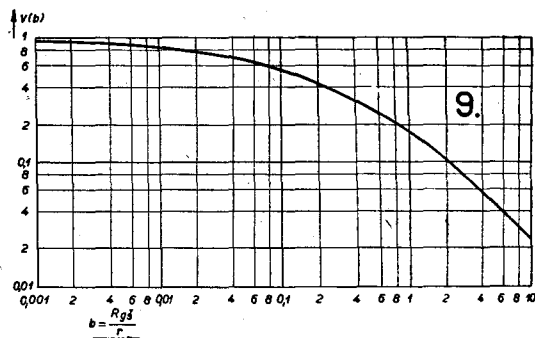
Při menších kmitočtech zlepši se tedy uvažovaný poměr při volbě silentody místo směšovací elektronky 3,5 krát. Při větších frekvencích je toto zlepšení 13násobné.

Při ještě větších frekvencích přistupuje ke ztrátám v transformátoru ještě svod v elektronce, způsobený sklem, skinefektem a konečnou dobou doběhu elektronů. I kdyby obvody byly ideálně dokonalé, dokonale naladěné a vazba dokonale nastavena, je tento svod v elektronce hranicí, udávající krajní dosažitelnou mez pro poměr signálu k šumu v přijímači. Na př. pro frekvenci 30 Mc je:

Elektronka	P_{0g} k Ω	r (svod. odpor elektr.) k Ω	$100 N^2/N_0^2$
RV12P4000	4	15	38
RV12P2000	4	80	64
RV2,4P700	8	100	59
RV2,4P1400	1,8	20	54
AF100	0,5	6	57
EF14	0,85	6	48

Při ještě větších frekvencích jsou svodové odpory elektronek ještě menší; na př. u elektronky RV12P2000 při frekvenci 100 Mc je svodový odpor 7 k Ω a lze tedy dosáhnout nanejvýš 25 % ideálního N^2 .

Ve skutečném přijímači nebude pravidelně ani v celém frekvenčním pásmu nastavena doko-



Obraz 9. Úbytek poměru signálového napětí k šumu v závislosti na poměru emšo ke svodovému odporu na mřížce.

nale, ani naladěný nebude dokonalý, neboť souběh mezi vstupním a oscilačním obvodem je pravidelně správný jen ve 3 bodech. Je nutno buď vazbu a obvody zvláště dolaďovat, anebo se musíme spokojit s horším poměrem signálu k šumu.

U krátkých a velmi krátkých vln bývá poměr N/N_0^2 u přijímače udáván pro posouzení kvality přijímače. Velmi dobré přijímače mívají v celém frekvenčním pásmu tento poměr menší než 20 až 30 při frekvencích okolo 100 Mc; menší než 5 při frekvencích okolo 30 Mc a menší než 2 při frekvencích okolo 1 Mc. Záleží ovšem velice na provedení přijímače, šířce frekvenčních pásem, počtu ladicích knoflíků a tak dále.

Vazba, při které je poměr signálu k šumu největší, není shodná s vazbou, při které je vstupní napětí signálu na první mřížce největší. Z obrazu 7. plyne, že maximální signál na mřížce nastává pro $R_A = r$, t. j. pro $a = b$. Výraz $V(a, b)$ pro $a = b$ je zakreslen na obraze 8. Je patrné, že pro velmi dobré obvody (malé b) může být N^2 pro $a = b$ také jen poloviční než N^2 pro nejvhodnější vazbu (nejvhodnější a). Při kvalitních obvodech je tedy nutno volit vazbu volnější než by odpovídalo nejlepšímu využití veškeré antenou dodané energie.

Měření emšo lze provést nepřímo: Měří se faktor F vzorce (5), který u lává stupeň nepravidelnosti rozdělení elektronů v anodovém proudu srovnáváním s proudem nasycené diody, u které je $F = 1$. Emšo se počítá podle vzorce (8).

Měření lze provést též přímo: Zapojíme elektronku podle obrazu 1. a měříme závislost čtverce výstupního napětí na mřížkovém odporu R_g . Závislost musí být přímková, jak ukazuje obraz 3, a emšo odečteme přímo z obrazu 3. Při volbě takového měřicího zařízení je nutno dbát hlavně těchto okolností:

Zesilovač zesiluje určitě frekvenční pásmo. Odpor R_g (klikový nebo pod.), který klademe do mřížkového přivodu, musí být v celém pásmu dostatečně přesný. Použitá frekvence nesmí být volena tak velká, aby kapacita mřížky spojovala odpor nakrátko; abychom vyhověli této podmínce, je nutno volit zesilovač tak, aby frekvence vyšší než 30 kc nebyly zesilovány. Zesiluje-li zesilovač též frekvence několika set c/s, ruší příliš mikrofonní efekt elektronky. Zbývá tedy frekvenční pásmo asi 1 až 30 kc. Vlastní šum zesilovače musí být dostatečně malý, o čemž se lze přesvědčit po vypnutí anodového proudu zkoušené elektronky. Celé zařízení musí být sestaveno tak, aby nemohly nastat poruchy špatnými kontakty, kolísáním zdrojů a p.

NELINEÁRNÍ SKRESLENÍ

v zesilovači se zpětnou vazbou

Zvětšení koeficientu nelineárního skreslení u okrajových frekvencí zesilovače se zápornou zpětnou vazbou bývá způsobeno kmitočtovou závislostí efektivního pracovního odporu koncového stupně a svou povahou je příbuzné s podobnou vlastností zesilovačů bez zpětné vazby.

Příznačné pro negativní zpětnou vazbu je však skreslení, způsobené v počátečních elektronkách zesilovače náhodným napětím o kmitočtu, ležícím v ně pásma.

Náhodným napětím o frekvenci menší, resp. větší než je dolní, resp. horní mez zesilovaných kmitočtů jsou zde míněny nepoužité okrajové frekvence přenášené směsí, kolísání napájecích napětí předcházejících elektronek, fotonky nebo kondensátorového mikrofónu, nedostatečné zeslabení radiových kmitočtů po detekci a podobně.

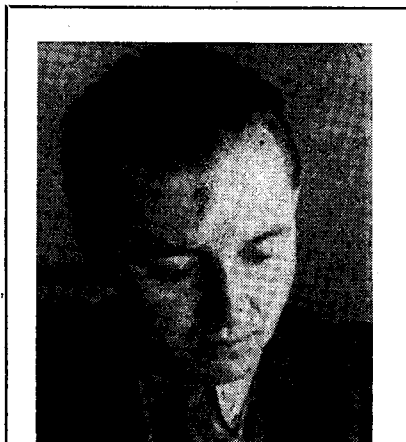
Pro vysvětlení vzniku tohoto skreslení použijeme příkladu tónového zesilovače s desateronásobným koeficientem zpětné vazby, navrženého pro vstupní napětí 1 V. Proti tomuto vstupnímu napětí působí u středních kmitočtů zpětnovazební napětí 0,9 V, takže první elektronka zpracovává 0,1 V. Přivedeme-li však na vstup napětí takového kmitočtu, že je v zesilovači zeslabeno stokrát, působí proti 1 V vstupnímu přibližně 0,09 V zpětnovazebních a na mřížku první elektronky přichází 0,91 V, t. j. napětí devětkrát větší než pro které byl vstupní okruh dimensován.

Je sice možné, že by první elektronka stačila toto napětí zpracovat, skreslení se však může projevit v elektronece druhé, neboť na uvedeném stonásobném zeslabení se první vazební člen podílí jen částečně.

Tím, že jsme při úvaze upustili od sčítání vektorového, volili jsme jen případ *nejpříznivější*, při jakékoliv fázové odchylce od přesně negativní vazby je zpracovávané napětí *větší*.

Přichází-li na vstup zesilovače bez zpětné vazby kromě napětí užitého, řádově stejné veliké napětí s kmitočtem, ležícím vně pásma, jsou, s výjimkou skreslení v koncovém stupni, obě tato napětí přenesena podle zásady superposice lineárními pracovními úseky charakteristik bez vzájemného vlivu. Rušivé napětí se uplatní jen v míře dané kmitočtovou charakteristikou (je-li jeho kmitočet neslyšitelný, neuplatní se v tónovém zesilovači vůbec). Naopak při použití zesilovače se zápornou zpětnou vazbou může rušivé napětí podle uvedeného příkladu posunout pracovní body počátečních elektronek natolik, že nastane skreslení užitého napětí, resp. vzniknou kombinální kmitočty. I tehdy, když kmitočet rušivého napětí není slyšitelný, mohou harmonické, vzniklé skreslením, zasáhnout do tónového pásma. Jakmile jednou vyběhl pracovní bod za mez pro uzavření nebo nasycení elektrony, nastává skreslení při jakémkoliv konečném koeficientu zpětné vazby.

K omezení uvedeného skreslení lze využít skutečnosti, že zesilovač s podstatným koeficientem zpětné vazby, na který se úvaha především vztahuje, bývá pro zajištění stability opatřen vazebním členem s pokud lze úzkým pásmem. Tento člen by měl být položen co nejbližší vstupu, tedy za první elektronku, aby byla chráněna alespoň elektronka druhá. Pro zmen-



Je naší smutnou povinností oznámit, že dne 19. září zesnul v Praze spolupracovník našeho listu, Vlastimil Šádek. Znali jsme jej od let studentských jako radiotechnika s vynikajícím skladebným nadáním. Vytěžil z něho mnohý cenný výsledek jak pro podniky, v nichž pracoval, tak pro tento list. Bolestně chorobě, která se projevila asi před rokem, odolával Vlastimil Šádek s nedotčenou duševní silou, aby nakonec přece jen podlehl. Litujeme jeho odchodu jak pro zármutek, který jím způsobil svým rodičům a přátelům, tak pro naděje, které tím byly ukončeny.

Redakce
Elektronika-Radioamatéra.

šení nebezpečí skreslení v první elektronece je nutno zeslabit již před vstupem ty kmitočty, které se nemají při přenosu uplatnit.

Podle Booth: Amplifiers with Negative Feedback, Wireless World, June 48.

Cejchování křemenných výbrusů

Tajemství nízké ceny a značné přesnosti křemenných výbrusů pro oscilátory a filtry, které nabízejí některé zahraniční firmy, prozradil článek Mr. R. A. Sylkes: High-Frequency Plated Quartz Crystal Units (Proc. I. R. E., Jan. 1948, str. 4). Autor popisuje, jak byly za války američtí výrobci postaveni před úkol vyrobit velká množství přesných a stabilních krystalových výbrusů pro nejrůznější účely. Přísné podmínky vojenské správy přiměly výrobce uzavřít výbrusy do evakuovaných baněk. Při tom se přišlo na nový způsob upevnění výbrusu: Krystal se z obou stran pokovuje (většinou pozlatí) a do uzlí mechanického kmitání se připájí pružné přívody. Takto uložené krystaly nejen velmi lehce kmitají a jen vzácně se přetříslením třísťí, ale jsou i značně odolné vůči otřesům a nárazům.

Pokovování se provádí katodovým rozprašováním ve vakuu. Při vývojových pracích se přišlo na to, že kmitočet krystalu se dá v malých mezích měnit tloušťkou nastříkané kovové vrstvy. Toho se využilo

při výrobě. Krystal se nejdříve vybrusí na kmitočet o málo větší než kmitočet žádaný. Potom se s obou stran pokoví, připájí se na něj přívody a připevní se do spodku prozatím ještě bez skleněné nebo kovové baňky.

Takto připravený krystal se vloží pod recipient rychle pracující olejové vývěvy a současně se připe do obvodu oscilátoru. V přístroji, podobném záznamovému vlnoměru, porovnává se kmitočet zkoušeného krystalu s kmitočtem krystalu normálního. Po vyčerpání vzduchu zapne se katodový rozprašovač, umístěný rovněž pod recipientem a začne pokrývat jeden polep novou vrstvou kovu. Tím se kmitočet nastavovaného krystalu zmenšuje — záznamový tón klesá, až při nulových záznamech se oba kmitočty rovnají. V tom okamžiku operátor vypne obvod katodového rozprašovače: Výbrus je přesně nastaven. Po vynětí z recipientu se krystal zataví do konečného krytu. Přesné nastavení kmitočtu trvá takto jen 15 vteřin proti více než 15 min. dřívějšími způsoby. Pochopíme nyní, jak bylo možné, že jediná továrna Western Electric byla s to za pouhé dva roky vyrobit 2,5 milionu různých výbrusů, a proč je dnes přesný krystal až o 90 % levnější než před válkou. H.

Q-metr pro tónové kmitočty

Časté použití zvukové nebo supersonické pomocné nosné vlny pro dálkové zaměření a pro různé servomechanismy využilo si konstrukci speciálních cívek, transformátorů, selektivních filtrů a pod. Pro vývojové práce v tomto oboru sestrojila firma Freed Transformer Co. Q-metr s rozsahem 20 až 50 000 c/s. Q-metr měří činitel jakosti v mezích 0,5 až 500, při budicím napětí mezi 0,1 až 50 V. Přístroj má také zařízení pro ss magnetisaci jádra a pro měření činitele jakosti všech druhů kondensátorů papírových i elektrolytických. Cena není udána. (Proc. I.R.E. 8/48. 13A.)

Nový způsob stavby přijímačů

Veliké zahraniční výroby přijímačů došly k názoru, že při dnešním stavu techniky je možno vyrábět lacinější přijímače jen tehdy, když se výroba úplně zmechanisuje a tím dále omezi podíl vysokých mezd na čistém výrobku. O různých způsobech (těstěné spoje, stříkané spoje, ECME) bylo zde již referováno, dnes se stručně zmíníme o dalším zajímavém způsobu, který zlevní výrobu a usnadní opravu, takže každý posluchač si bude moci opravit přístroj sám. Způsob Cosmo Compo je logickým přechodem mezi dnešním způsobem výroby a způsobem zcela automatickým.

Všechny spoje jsou vyraženy z tenkého měděného plechu a přilepeny na bakelitovou desku s celou sadou oktálových objímek. Cívky, mf transformátory a potřebné odpory a kondensátory jsou sdruženy do několika jednotek, opatřených oktálovou patkou, které se místo letování zasunují do příslušných objímek. Montáž přijímače takřka odpadá: Spojové vidly hotové ze stroje a postačí potom do příslušných objímek zastrčit cívky, mf transformátory, elektrolytické kondensátory nebo bakelitová pouzdra, obsahující příslušné odpory a kondensátory pro ten který stupeň. Také oprava se omezuje na vyjmutí vadné části a zasunutí nové jednotky — čili je tak jednoduchá, jako výměna elektrony. Prozatím se tímto způsobem vyrábí jednoduchý pětielektronkový superhet, a podle názoru v americkém odborném tisku přisuzuje se tomuto výrobnímu postupu značná budoucnost. Radio Craft, prosinec 1947, str. 26, duben 1948, str. 84.)

HAZELTINŮV FREMODYN

Nový jednoduchý přístroj se superreakcí pro příjem AM i FM, prostý vad dosavadních úprav

Armstrongův superregenerační detektor dožil se minulého roku čtvrt století. Zdá se však, že teprve vývoj v oboru velmi krátkých vln přinesl mu plné ocenění. Zde se teprve uplatnily všechny jeho výhody, takže ještě dnes představuje neúčinnější a nejjednodušší zapojení pro příjem na vlnových rozsazích, kde jiná zapojení s běžnými elektronkami přestávají pracovat. Tuto skutečnost potvrdil i letošní výroční sjezd Svazu amerických radiotechniků (I.R.E.), kde superregeneračnímu zapojení byla věnována zvláštní sekce a pět přednášek nejvýznamnějších radiotechnických pracovníků v USA (1). Z tohoto pramene dověděli jsme se podrobnosti o nové úpravě superregeneračního detektoru, která podle našeho soudu i podle některých zahraničních autorit (2) bude znamenat pro rozšíření ukv pro rozhlasové účely asi tolik, co znamenala zpětná vazba (regenerace) v jednoduchých dvouelektronkových přijímačích pro rozšíření rozhlasu do nejširších vrstev.

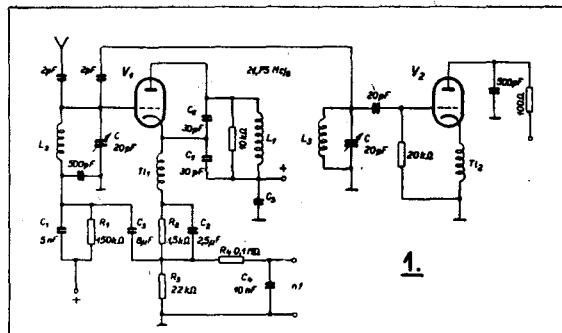
Se zásadou superregenerace se již naši čtenáři seznámili v několika číslech, naposled v tomto ročníku (3). Než přistoupíme k výkladu fremodynu, postačí proto zopakovat v hlavních rysech výhody a nevýhody superregenerace (sr.).

V ý h o d y:

- Sr. detektor má největší zesílení ze všech zapojení s jedinou elektronkou. V příznivém případě zesiluje až milionkrát s běžnými elektronkami. Se speciálními triodami pro ukv (na př. 6J6) s malým vstupním šumovým odporem je zesílení ještě asi desetkrát větší.
 - Zesílení prakticky nezáleží na kmitočtu, rezonančním odporu, činiteli jakosti a poměru L/C vstupního obvodu, proto je sr. zvláště vhodná pro příjem ukv, kde malý rezonanční odpor kmitavého obvodu znemožňuje účinné zesílení i nejdokonalšími dnešními elektronkami.
 - Logaritmický sr. detektor působí také jako velmi účinný vyrovnavač úniku (AVC). Výstupní signál prakticky nezáleží na velikosti vstupního napětí v mezích asi 10 μV až 10 mV.
 - Selektivnost obvodu je při správném návrhu větší než selektivnost jakéhokoli obvodu bez zpětné vazby.
 - Detektor je v širokých mezích necitlivý na jakékoliv poruchy.
- Tyto výhody byly došud zastíňovány některými závažnými nevýhodami:
- Při větší hloubce modulace než 65 procent nastává v důsledku logaritmické charakteristiky skreslení [týká se nejpoužívanějšího zapojení s vlastním rázováním viz (3)].
 - Pro správnou funkci obvodu musí se stále kontrolovat stupeň superregenerace.
 - Detektor vyzaruje i při opatrném zacházení do anteny a ruší i vzdálenější přijímače, pracující na stejné vlně. Tato

Ing OTAKAR HORNA

Obraz 1. Zapojení Hazel-
tina superregeneračního
obvodu.



nepříjemná vlastnost se dá zmírnit různými způsoby, odstraní ji však jen oddělovací vf stupeň před detektorem, jehož konstrukce je obtížná a choulostivá, takže vf stupeň většinou zmenšuje citlivost zapojení, nehledě ani k tomu, že stírá jednu z velikých výhod sr., jednoduchost zapojení.

Nevýhoda a) leží v samé podstatě logaritmického superregenerátoru a dá se odstranit jen volbou menší hloubky modulace u vysílače.

Nevýhody b) a c) zcela odstraňuje obvod (viz obraz 1), který byl vyvinut firmou Hazeltine Electronics Corporation, hlavně pro levné přijímače pro FM.

Signál, který jde s anteny na vstupní obvod L_2C , naladěný na jeho kmitočet, mísí se se signálem, vyráběným v místním oscilátoru V2 (v anodovém obvodu $L_1C_6C_7$) a vytváří tak mf kmitočet (zde 21,75 Mc/s), který je dostatečně vysoký, aby v žádaném pásmu se nevyskytly zrcadlové kmitočty a aby také sr. pracovala s velkou účinností. V této funkci působí tedy elektronka V1 jako aditivní (kvadratický) směšovač. Na její funkci nemění nic okolnost, že tak pracuje jenom ve chvílích, kdy napětí rázujícího oscilátoru superregenerace (viz dále) má takovou hodnotu, že elektronka je „otevřena“. Směšovací zesílení je asi 3- až 4násobné. Anodový (mf) obvod $L_1C_6C_7$ je zapojen jako Colpittsovův oscilátor s uzemněnou mřížkou (viz obraz 2, ve kterém je obvod překreslen tak, že jsou vynechány členy, které se při této funkci neuplatňují). Tlumivka T_1 působí pouze jako galvanické spojení katody a její vlastní kmitočet je volen tak, že leží mezi přijímaným a mf kmitočtem. Obvod R_1C_1 má časovou konstantu 200krát větší než obvod C_2R_2 . Jakmile elektronka začne oscilovat, protéká jí ss proud, který nabije kondensátor C_2 na hodnotu tak velikou, že kladné předpětí katody po určité době elektronku uzavře. Děj se opakuje znovu, když předpětí na kondensátoru C_2 klesne vlivem vybijecího od-

poru R_2 na hodnotu, potřebnou k otevření elektronky. Obvod C_2R_2 působí tedy stejně jako mřížkový obvod u běžných zapojení logaritmických sr. detektorů (4).

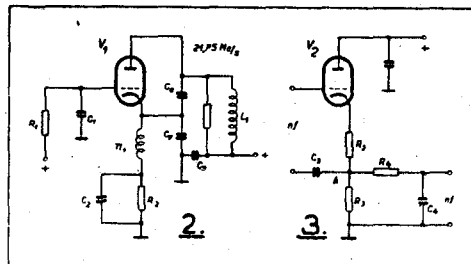
Obvod R_1C_1 kontroluje velikost regenerace. Jelikož je jeho časová konstanta mnohem větší než R_2C_2 , nabije se kondensátor C_2 vlivem protékajícího mřížkového proudu na jakousi střední hodnotu záporného předpětí, která posunuje pracovní bod během otevření po charakteristice tak, že udržuje velikost regenerace na hodnotě skoro konstantní. V této funkci působí tedy elektronka V1 jako superregenerační logaritmický detektor mf kmitočtu se samočinnou kontrolou superregenerace.

Nf napětí, vzniklé demodulací, odebíráme z odporu R_3 přes filtr proti superregeneračnímu šumu R_4C_4 .

Je-li obvod $L_1C_6C_7$ v rezonanci s přiváděným kmitočtem, nastává zde demodulace AM signálu. Rozladíme-li však tento obvod tak, aby přicházející signál padl na bok rezonanční křivky, můžeme demodulovat i FM signál (5). Obvod tedy působí beze změny jako demodulátor pro AM i FM.

Nf modulační kmitočet odebíráme z odporu R_3 přes filtr proti superregeneračnímu šumu, R_4C_4 . Ačkoliv odpor R_3 je zapojen v katodě, nevzniká na něm negativní zpětná vazba, protože nf. signál je přiváděn mezi bod A a mřížkou, mřížka je pro nf. blokována na katodu (za R_2) a ne proti zemi (toto zapojení se nazývá v některé literatuře Cathodyn a jeho schéma je na obrazu 3).

Jak vidíme z výkladu činnosti, jsou všechny výhody superregenerace zachovány. Nadto bude citlivost o něco větší než u běžných zapojení, elektronka jednak zesiluje jako směšovač, jednak šumový odpor zesilovačů s uzemněnou mřížkou je mnohem menší než u zapojení s uzemněnou katodou. Selektivnost je také lepší, protože k ní přispívá ještě vstupní laděný obvod. Kontrola superregenerace



Obraz 2. Schema superregeneračního detektoru s uzemněnou mřížkou. Obvod R_2C_2 určuje kmitočet přerušovací frekvence, obvod C_1R_1 kontroluje velikost regenerace.

Obraz 3. Zapojení cathodynu. Napětí se přivádí mezi bod A a mřížku elektronky, takže na odporu R_3 nevzniká neg. zpětná vazba a elektronka zesiluje stejně jako by odpor R_3 byl zapojen v anodě.

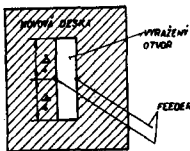
odpadá jednak proto, že detektor pracuje se stálou mf, jednak díky obvodu R1 C1 v mřížkovém okruhu. Přístroj také nevyzařuje do anteny, protože vstupní obvod neoscilluje a oscilující obvod má vlastní kmitočet značně odlišný od vstupního, který pro něj znamená prakticky zkrat.

Tovární provedení pro příjem FM (6) vidíte na obr. 4. Je to výrobek fy Meck a obsahuje jen dvě elektronky: Dvojitou triodu s rozdělenými kathodami 14F8 a usměrňovačku 35W4. Přístroj nemá nf část, protože se svorkami audio output připojuje na vstup nf části běžného přijímače, který tak doplňuje na přijímač pro FM. Mezifrekvenční kmitočet je 21,75 Mc/s a FM signál je přiváděn na bok rezonanční křivky asi 3 Mc/s od resonance (24,75 Mc/s). Podle zkoušek (6) je výkon tohoto přijímače vzhledem k jednoduchosti úctyhodný, i když, jak se dá očekávat podle způsobu demodulace, nedosahuje kvality běžných osmielektronkových přijímačů. O. Horna.

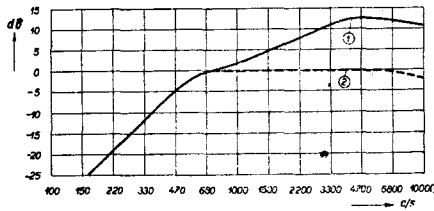
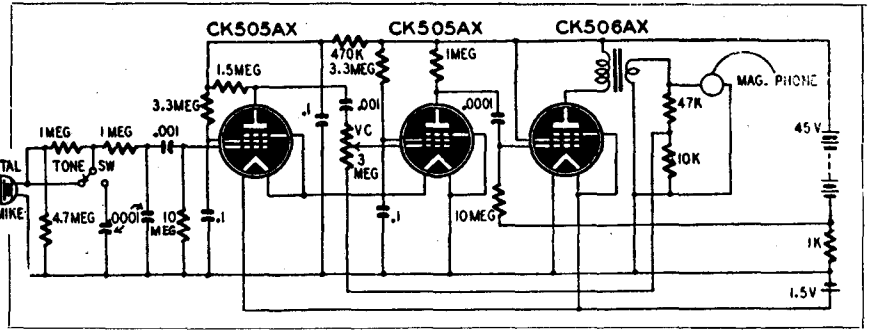
LITERATURA.

- (1) Summaries of Technical Papers, Superregeneration Section, Proc. I.R.E., March 1948, str. 372—373.
- (2) Radio Progress During 1947, Radio Receivers (W. O. Swinyard), Proc. I.R.E., April 1948, str. 528.
- (3) Výklad činnosti superreakce, RA 1948, č. 1, str. 10.
- (4) Superreakční přijímač, RA 1948, č. 2, str. 46.
- (5) Zapojení a činnost přijímačů pro FM, RA 1948, č. 5, str. 132.
- (6) A Two-Tube FM Converter (Meck-Tuner), Radio Craft, December 1947, str. 30. (Autor i redakce budou vděční každému za půjčení následujících pramenů, jednáících o tomto zapojení: Hazeltine Fremodyne FM Circuit, Tele-Techn., December 1947, vol. 6. — The Application of Superregeneration to Frequency Modulation Receiver Design (C. E. Tapp), Proc. I.R.E. (australský), April 1948.

Vzduchová antena



Že dutina kovové trubky může být velmi dobrým vodičem centimetrových vln, je známo z popisů různých ukv zařízení (na př. radarů), kde výstupní energie se vede z koncového stupně k anténě měděnými trubkami kruhového nebo obdélníkového průřezu — vlnovody. V poslední době přišlo z Anglie několik podrobnějších informací o novém druhu anten pro ukv, které tvoří výřez z kovové desce.



Obr. 1. Charakteristika normálního naslouchacího přístroje. Přepínačem Tone SW. možno zvoliti charakteristiku 1 nebo 2, podle toho, která vyhovuje lépe individuální vadě sluchového orgánu.

S vývojem radarových souprav, pracujících na centimetrových vlnách, projevovaly se stále větší potíže s konstrukcí dipólu pro tyto vlnové délky. Je to pochopitelné, uvážíme-li, že dipól pro 6 cm radar má rameno dlouhé jen 15 mm. Při vývojových pracích na vlnovodech se přišlo na to, že ještě lépe než dipól normální konstrukce působí šterbina, dlouhá půl vlnové délky, vyřiznutá do kovové desky theoreticky nekonečných rozměrů (prakticky značně větších než je rozměr šterbiny). Konstrukce takové anteny je na obrázku. Šterbina má šířku menší než dvacatina vlnové délky a je napájena buď feedrem nebo přímo vlnovodem.

Tato antena má zajímavé vlastnosti. Její polární vyzařovací diagram je přesně opačný než diagram stejné postaveného dipólu obvyklé konstrukce. Vertikální šterbina má diagram jako horizontální dipól a naopak. Vysvětlení tohoto zjevu není nesnadné: u běžné anteny je elektromagnetické pole buzeno elektrickým proudem nebo napětím, u šterbinové anteny je pole buzeno magnetickým tokem. Uvážíme-li, že elektrické a magnetické pole stojí v prostoru na sebe kolmo, vyjasní se okamžitě zdánlivě zvláštní chování těchto anten. Šterbinové anteny naleznou v budoucnosti použití hlavně v letadlech a ve velkých obytných budovách, kde lehce řeší problém samostatné anteny pro každý televizní nebo FM přijímač. (Radio Craft, duben 1948, str. 38, Reference Data for R. E., str. 218.) O. Horna.

Obr. 2. Schema přístroje. Elektronky jsou typu proximity fuse, anodová baterie je veliká asi jako krabička od sirek, žhavicí je běžný monočlánek typu Sioux. Mikrofon krystalový (Xtal Mike), miniaturní sluchátko je magnetické (magn. sluch.).

Normální naslouchací přístroj

Naslouchací přístroje pro nedoslýchavé usnadňují život mnoha tisícům lidí. Aby dal jejich konstrukci vědecký základ s hlediska lékařského, provedl britský *Medical Research Council* řadu měření a výzkumů nedoslýchavých a podle výsledků vypracoval normální naslouchací přístroj.

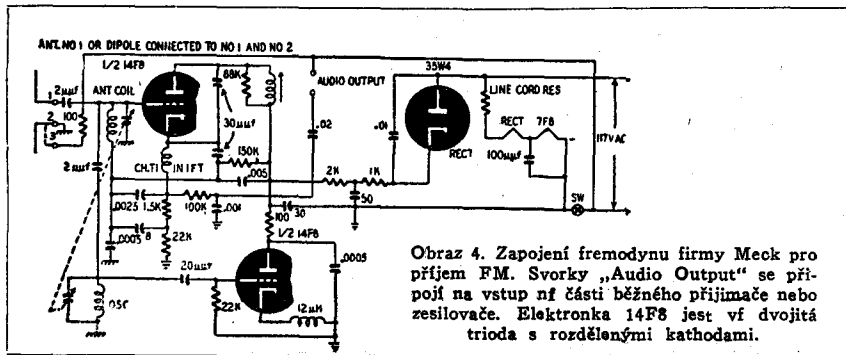
Bylo zjištěno, že pro 80 % sluchových vad vyhovují tyto vlastnosti zesilovače:

1. Kmitočtová charakteristika je přímá nebo stoupá o 5 dB na oktávu mezi 750 až 4000 c/s a klesá o 12 dB na oktávu mezi 750 až 200 c/s (viz obráz 1).
2. Zesílení kmitočtu 750 c/s (odpovídá 0 dB v obráz 1) má být alespoň 40 dB při plně vytočeném regulátoru hlasitosti.
3. Hladina poruch má být 40 dB pod úrovní kmitočtu 750 c/s při vstupním akustickém tlaku (na mikrofon) 200 dyn/cm².
4. Závislost vstupních a výstupních akustických tlaků (t. j. od mikrofonu přes zesilovač a sluchátko do zvukovodu) má být lineární až do 200 dyn/cm² vstupního tlaku.

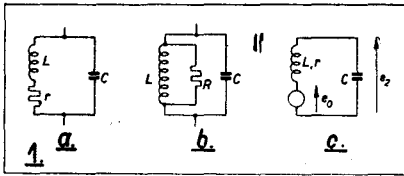
Schema standardního přístroje, jak byl uveřejněn v *Medical Research Council Special Report, Series No 261* (H. M. Stationary Office, Kingsway, London) je na obráz 2. Používá krystalového mikrofonu a magnetického sluchátka. Zesilovač je třístupňový a má pouze dva knoflíky pro obsluhu: Regulátor hlasitosti (VC) a přepínač pro volbu kmitočtové charakteristiky 1. nebo 2. (Tone SW). Anodová baterie 45 V (miniaturní provedení) vydrží v přístroji při 15 hod. denního chodu 150 hod., žhavicí (monočlánek typu Sioux) 35 hod. Naši zájemci o přístroj naleznou podrobné informace v uvedeném reportu č. 261. Upozorňujeme, že práce byla dána bezplatně k dispozici průmyslu a že tudíž na ní nespočívají patentní nebo licenční závazky. (Radio Craft, březen 1948, str. 36.) O. Horna.

Nylonový reproduktor

Nylonů používají Američané nejen k výrobě punčoch, prádla a kabelek, ale také hojně v radiotechnice. V červencovém čísle *Radio Craft* (str. 66) nabízí fa Lafayette 10 cm dynamik pro vysoké tóny, který má membránu a manžetu pro kmitačku z nylonu. Jako výhodu uvádí neobyčejnou lehkost a pevnost systému. — 77 —



Obr. 4. Zapojení fremodyny firmy Meck pro příjem FM. Svorky „Audio Output“ se připojí na vstup nf části běžného přijímače nebo zesilovače. Elektronka 14F8 jest v dvojitá trioda s rozdělenými kathodami.



Obraz 1. a: Resonanční obvod s cívku L, která má seriový ztrátový odpor r, a kondensátorem C. — b: tž obvod, ztráty vyjádřeny paralelním odporem R, zvaným též odpor rezonanční. — c: měření činitele jakosti z poměru napětí budicího, e_0 , a nakmitaného, e_2 .

ORIENTAČNÍ MĚŘENÍ ČINITELE JAKOSTI

Další z řady návodů na méně běžná měření, upravená pro standardní vybavení amatérské laboratoře*

Činitel jakosti, označovaný Q, je určen vztahy (1):

$$C = 1/\omega_0^2 L = \omega_0 L / r = R / \omega_0 L = \sqrt{L/C} / r = R \sqrt{C/L} = e_2 / e_0 \quad (1)$$

při čemž, jak je to vyznačeno v obrázku 1, máme na mysli činitel jakosti cívky, neboť kondensátor lze zpravidla pokládat za ideální, $Q_C = \infty$. Kdyby tato podmínka nebyla splněna, lze odvodit podobné vzorce pro kondensátor ze vztahu

$$\omega_0 L = 1/\omega_0 C, \quad (2)$$

kde ω_0 je 2π -krát rezonanční kmitočet obvodu f_0 , a je-li rezonanční obvod složen z cívky a z kondensátoru, jejichž činitele jakosti jsou Q_L a Q_C , je výsledný činitel jakosti, zjištěný na př. ze vztahu e_2/e_0 :

$$Q_{LC} = Q_L Q_C / (Q_L + Q_C). \quad (3)$$

Zjistíme-li na př. činitele jakosti obvodu s ideálním kondensátorem, t. j. prakticky Q_L , poté nahradíme ideální (vzduchový) kondensátor stejně velikou kapacitou horší jakosti a změříme činitel jakosti Q_{LC} , můžeme vypočítat

$$Q_C = Q_{LC} \cdot Q_L / (Q_L - Q_{LC}) \quad (3a)$$

Činitele jakosti můžeme zjistit buď přímo nebo nepřímě. Lze na př. změřit rezonanční odpor paralelního obvodu LC, to jest odpor R (obraz 1b), kterým se tento obvod projevuje při kmitočtu

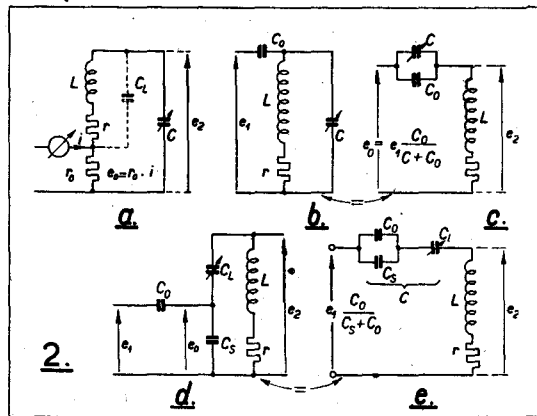
$$\omega_0^2 = 1/L \cdot C \quad (2a)$$

a z něho a vztahu (1) vypočítat Q. To lze učinit na př. zařazením obvodu LC do anodového obvodu dynatronu (Fyzikální základy radiotechniky, díl II, odstavec V. 8.), nastavením jeho negativního odporu tak, až s obvodem právě začne oscilovat, a pak změřením diferenční metodou tohoto odporu, který se za zmíněného stavu právě rovná R. Jiný nepřímý způsob: měřený rezonanční obvod vážeme volně s vf generátorem. Elektronkovým voltmetrem, připojeným na obvod, vyhledáme vrchol rezonanční křivky, na generátoru odečteme rezonanční kmitočet f_0 , poté rozladíme generátor, na kteroukoli stranu, až napětí na elektronkovém voltmetru klesne na 0,445 vrcholové výšky, a odečteme příslušný kmitočet f . Pak je

$$Q = f_0 / |f_0 - f| \quad (4)$$

* Viz RA č. 4/48, str. 102, Vyvažování cívek a kondensátorů; č. 6/48, str. 162; Studie vazby s antenou; č. 7-8/48, str. 192, Měření ampérhodinové kapacity.

(Tento vzorec lze odvodit z rovnice rezonanční křivky, udané na př. v článku Vyvažování cívek a kondensátorů v RA č. 4/1948, str. 102.) Zjevnou nevýhodou tohoto měření je, že Q je udáno malým rozdílem dvou skoro stejných hodnot f a f_0 , a je tedy málo přesné, provádíme-li je s obyčejným vf generátorem o širokém rozsahu f . S frekvenčním modulátorem, kde kterékoli f_0 můžeme přesně rozlaďovat o známý rozdíil, je to ovšem postup velmi vhodný.



Obraz 2. a: Princip Q-metru firmy Boonton. — b, c: vazba měřeného obvodu s generátorem přes malou kapacitu C_0 , skutečný obvod (b) a náhradní schema (c). — d, e: vazba měřeného obvodu s generátorem přes pevný kapacitní dělič se stálým zeslabením, skutečné zapojení (d), náhradní schema (e).

Dole:

Obraz 3. Úprava měření podle popisu, s použitím běžného pomocného vysilače a elektronkového voltmetru. I když přesnost měření není veliká, dovoluje získat užitečné poznatky o jakosti obvodů.

Přímé měření Q je možné z poměru dvou napětí e_0 a e_2 ve vztahu (1), a to způsoby, udanými v obrázku 2 ve třech zvláštních případech získání e_0 . Obraz 2a je podstatou Q-metru fy Boonton, popis v RA č. 1/1942, str. 2. Z oscilačního obvodu vf generátoru vychází proud i řádu 1 A, měřený termoelektrickým ampérmetrem. Průtokem známým odporem r_0 řádu 0,1 Ω , který lze zanedbat proti ztrátovému odporu cívky r , vznikne budicí napětí $e_0 = r_0 \cdot i$, které je takto určeno a tedy známo. Vyladíme-li měřený obvod LC do resonance, udá elektronkový voltmetr, připojený paralelně ke kondensátoru, napětí e_2 , a z těchto hodnot můžeme vypočítat Q podle vztahu (1). V případech, kdy vlastní kapacita cívky, C_L , není zanedbatelná proti ladící kapacitě C, je nutno zvětšit zjištěné Q:

$$Q_{skut} = Q \cdot (C + C_L) / C \quad (1a)$$

Tento přímý, přesný a rychlý způsob byl využit v návodu na vf generátor v RA č. 1-2/1945, str. 8, má však po zájmece, vybaveného jen běžnými přístroji,

nevýhodou v tom, že podmiňuje speciální vf generátor s nízkohmovým vazebním vinutím, a termoelektrický ampérmetr.

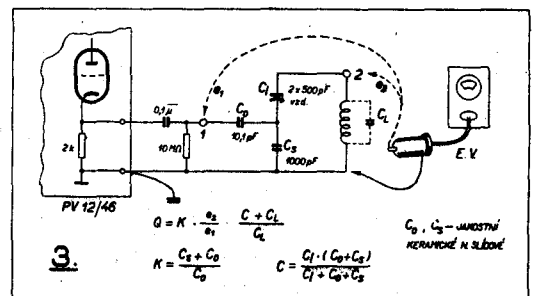
S obyčejným pomocným vysilačem, na př. podle RA č. 12/1946, a s jednoduchým elektronkovým voltmetrem (RA 4/1948, str. 138) je možné měřit Q způsobem podle obrázku 2b nebo 2d. Namísto ohmického odporu a kontroly vstupního proudu je tu dělič kapacitní a kontrola vstupního napětí e_1 . V obrázku 2c je náhradní schema úpravy 2b, z níž je možné snadno odvodit vztah

$$Q = \frac{e_2}{e_1} \cdot \frac{C + C_0}{C_0} \quad (5)$$

Je tedy zapotřebí měřit napětí e_1 a e_2 , po případě po sobě tž elektronkovým voltmetrem, a znát kapacity C a C_0 . Podmínkou správnosti je ještě napájet obvod z generátoru o takovém odporu R_g , který dělen výrazem

$$(C_0 + C)^2 / C_0^2 + \omega^2 C^2 R_g^2 \quad (6)$$

dá hodnotu zanedbatelnou proti r. Je-li $C \approx 100 C_0$ a $R_g \approx 1000 \Omega$, vnáší generátor do měření odpor zhruba 0,1 Ω , t. j. řádu procent z hodnoty r. — Nevýhodou je nezbytnost znát dvě hodnoty kapacity a



upravenou, že ve vztahu pro Q vystupují jen dvě proměnné veličiny, e_1 a e_2 , zatím co kapacitní dělič napětí C_0 a C_s dává jako e_0 stálý podíl z e_1 , udaný vztahem

$$e_0 = e_1 \cdot C_0 / (C_s + C_0) = e_1 / k \quad (7)$$

a tato hodnota k je stálá pro všechna měření, takže

$$Q = k \cdot e_2 / e_1 \quad (8)$$

Tento vztah podle potřeby doplníme vztahem (1a), je-li ladicí kapacita blízká vlastní kapacitě cívky.

Abychom měřili tak přesně, jak to metoda připouští, volíme s oblibou k tak, aby $e_1 \approx e_2$, a protože Q většiny měřených cívek je řádu 100, volíme $k = 100$, t. j. $C_s = 99 C_0$.

Jak volit C_s ? Výhodné by bylo, kdyby C_s tvořil zanedbatelný člen v ladicím obvodu, zřetelném v náhradním schématu na obraze 2e; to by bylo splněno při C_s mnohem větším než C_1 , neboť pak je ladicí kapacita C prakticky rovna C_1 . Pak tedy má být C_s aspoň 20násobek největší ladicí kapacity, v běžných případech 10 tisíc pF, a z požadavku $k = 100$ vyjde $C_0 = 101$ pF. Tato hodnota však představuje zátěž v generátoru. Nemá-li nastat podstatný pokles napětí po této zátěži, smí být odpor generátoru nejméně rovný reaktanci kapacity C_0 , což je při 100 pF a při 100 kc — 16 kΩ, pro 1 Mc — 1,6 kΩ, pro 10 Mc — 0,16 kΩ atd. Není však běžné mít v generátoru s napětím řádu 1 V a s výstup. odporem menším než 1 kΩ, a takový kapacitní dělič by proto vyhověl pro střední a dlouhé vlny, ale ne pro vlny krátké. Protože měření Q je v běžné radiotechnice vskutku závažnější na kmitočtech pod 1 Mc, je možné vyjít i s tímto omezením. (Například zase zhoršuje situaci nevyhnutelná kapacita mezi kathodou a zemí, respekt. vláknem, která je také řádu 100 pF.)

Kdyby to možné nebylo, je nutno se zříci splnění podmínky, že ladicí kapacita zůstane nedotčena členy děliče, a upravit dělič s menšími kapacitami. Použijeme-li na př. za C_1 běžného dvojitého kondensátoru 2×500 pF, spojeného paralelně a $C_s = 1000$ pF, $C_0 = 10,1$ pF, je výsledná největší kapacita zhruba 500 pF, a zátěž generátoru 10 pF, takže jeho odpor může být desetkrát větší než bylo prve udáno, čili vystačíme s běžným pomocným vysilačem. Ladicí kapacitu musíme ovšem počítat nebo cejchovat podle úpravy na obrázku 2e, t. j.:

$$C = C_1 \cdot (C_0 + C_s) / (C_1 + C_0 + C_s) \quad (9)$$

Také v tomto případě platí pro Q vztah (8) a pro vliv vlastní kapacity měřené cívky, pokud není zanedbatelná proti C , vzorec (1a).

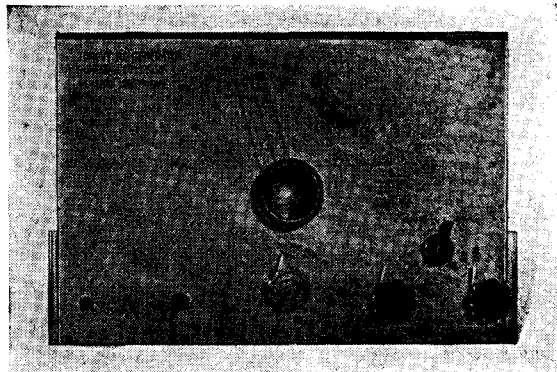
Při pokusech, které jsme k ověření úvah provedli, bylo použito těchto přístrojů, jako v měření, popsaném v článku *Studie vazby s antenou* v RA č. 6/1948, str. 162; pomocný vysilač z RA č. 12/1946 s vyvedenou kathodou druhé elektronky, zde bez paralelního odporu 500 Ω, modulace vyřazena a elektronkový voltmetr buď podle č. 5/48, nebo podle č. 4/48. Napětí na kathodovém odporu je na středních i dlouhých vlnách asi 3 V, na krátkých asi 1 V. Pracujeme tak, že p.v. nastavíme na kmitočet, při němž chceme

TÓNOVÝ GENERÁTOR

s Wienovým můstkem

(17,5 až 175 000 c/s)

JOSEF VOSÁHL



Podle radiového zákona č. 128-1947 má každý radiomechanik prokázat, že má mimo jiné také nízkofrekvenční cejchovaný generátor. Tento předpoklad je dnes těžko splnit zakoupením přístroje továrního, poněvadž se na našem trhu nevyskytuje. Nezbyvá než si jej zhotovit vlastními prostředky.

Je dvojitý druh generátorů tohoto druhu: záznejový, kde nf. kmitočet vzniká smíšením dvou signálů poměrně vysokých, a tak zv. generátor R-C, který bývá také označován jako generátor s posouvacím fází.

Příkladem prvního druhu jsou návody v t. l. č. 3-4/1945 a č. 6/1947. Předností záznejového druhu je zejména široký rozsah: na jediné stupnici lze mít celý kmitočtový rozsah, na př. 20 až 20 000 c/s (ale i více; General Radio, voz 700 A, 50 až 50 000 c/s a 10 až 5000 kc/s). Aby však stupnice byla účelná (logaritmická), musí mít potřebný ladicí kondensátor velmi speciální obrys desek. Další nevýhody: kmitočet je určen malým rozdílem velkých hodnot a je proto nedostí přesný u malých hodnot (při změnách napájecího napětí a teploty); dva oscilátory, blízké se k témuž kmitočtu, působí na sebe, snaží se navzájem synchronovat, odtud vzniká skreslení při malých kmitočtech; vyžadují opravu nuly a kontrolu nastavení; jsou elektricky složité pro nutnost odstranit v napětí z tónových záznejů; zbytky vyšších harmonických zavíhují skreslení a musí být pečlivě ome-

zeny aspoň v jednom z míšených signálů.* Konečně drobné vř zbytky zůstávají v nf signálu i přes filtraci, a znemožňují použití záznejových generátorů pro některé speciální úkoly (technika impulsová).

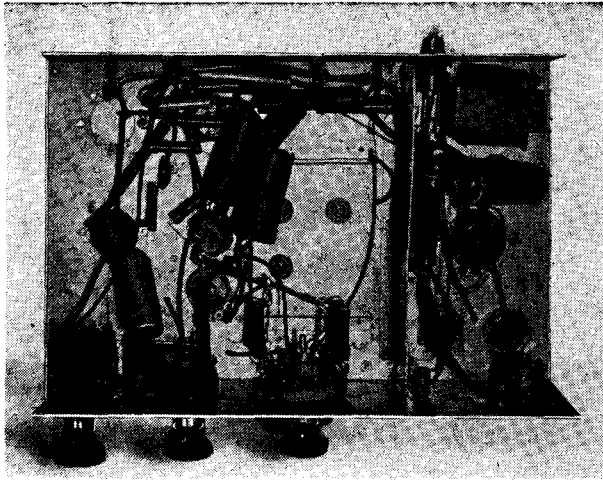
Druhý druh, generátor R-C, je zesilovač, přivedený do oscilací bez rezonančního obvodu s pomocí selektivního zpětnovazebního obvodu, zpravidla R-C, který pro jediný kmitočet vytvoří vazbu pozitivní, postačující pro vznik oscilací. Kmitočet v prvním přiblížení závisí jenom na hodnotách obvodu R-C, resp. na jejich stálosti. Kromě generátorového kmitočtu jsou v signálu jen prakticky libovolně omezenitelné zbytky vyšších harmonických, takže není zapotřebí složitých filtrů. Rozsah však nemůže být libovolně veliký (leďa by bylo využito záznejového principu s dvěma generátory R-C), nýbrž jen omezen zpravidla na poměr 1:10. Amplituda výstupního napětí, theoreticky stálá, je ovlivňována nedokonalým souběhem ladicích komponent selektivního obvodu a musí být udržována automatickým obvodem, v následujícím přístroji odporem závislým na proudu, žárovkou. To je nevýhoda proti záznejovému generátoru, kde kmitočtová závislost jediného rozsahu může být trvale opravena frekvenčně závislou zápornou zpětnou vazbou. Podstatná výhoda je však v tom, že až do nejmenších kmitočtů řádu 1 c/s dává gene-

* Přes to mají dokonalé přístroje tohoto druhu vlastnosti vyhovující, a platí to v dostatečné míře i o zmíněných návodech, otištěných v tomto listě. P. r.

měřit Q , elektronkový voltmetr připojíme na měřený obvod, bod 2, obraz 3, nastavíme laděním kondensátorem C_1 maximální výchylku voltmetru a odečteme ji, poté přeneseme sondu voltmetru na bod 1, obraz 3 a změříme napětí e_1 . Z obou hodnot a z děliče napětí vypočteme Q , po případě s použitím opravného vztahu (1b), je-li C menší než asi 200 pF a odhadnutá vlastní kapacita cívky a kapacita elektr. voltmetru dosahují 20 pF a způsobily by tedy chybu přes 10 %. To je asi horní mez přesnosti takto aplikované metody při měření absolutním. Budeme-li však zjišťovat, jaký vliv má na Q na př. stínění, kovové součásti obvodu, nepouštětí nebo sušení cívek, různé kabelky atd. z několika měření při stejných základních podmínkách, budou poměrně výsledky

podstatně přesnější, a v tom je také užitečnost tohoto prostého pokusu.

Pro zajímavost následují některé hodnoty, zjištěné tímto způsobem: Cívka z vř kablíku $20 \times 0,05$ mm, 120 záv. křížově na kostře Palaba 6362-4 s jádrkem, rozsah 0,5 až 1,5 Mc/s s ladicím kondensátorem do 500 pF, Q zjištěno mezi 165 a 100, nejmenší hodnota u největšího kmitočtu. — Podobná cívka dlouhovlnná, 380 závitů drátu 0,15, měď, smalt-heřvábi, rozsah 0,15 až 0,4 Mc s obvyklým ladicím kondensátorem, činitel jakosti 65 až 45, maximum asi u 200 kc. Napětí e_1 v obou případech asi 3 V. — Na krátkých vlnách vycházejí hodnoty málo spolehlivé, protože napětí e_1 z generátoru je pod 1 V a použitý elektronkový voltmetr má v této oblasti stupnici již velmi stlačenou.



rátor R-C sinusové průběhy bez efektu strhování. Pro domácího konstruktéra má tento generátor výhodu stálejšího cejchování, snazšího uvedení v chod bez potíží se stíněním a oddělováním; rozdělení ve tři rozsahy vyhovuje běžnému trojmu oboru na zesilovači (hloubky - střed - výšky), a možnost čtvrtého rozsahu do 175 kc je vítána s ohledem na speciální účoly (televise). Přístroj tohoto druhu byl popsán v t. l. v č. 3/1942, str. 44; vývojem těchto zapojení je však od té doby značně překonán.

Základem popisovaného generátoru je selektivní obvod, v podstatě Wienův můstek, který zde pracuje s dvojnásobným otočným vzdušným kondensátorem $2 \times 500 \text{ pF}$ ($2 \times 550 \text{ pF}$). Jeden z nich má odpory v seri, druhý paralelně. V druhé větvi můstku jsou odpory 14 a 42. Poslední je reprezentován žárovkou 42, 120 V, 5 wattů. Správná funkce generátoru, zejména souhlas cejchování, závisí na přesnosti odporů S a P a na odporu 14 a žárovce 42. Odpovídající dvojice odporů S a P musí mít předepsanou hodnotu, a to se vzájemnou nejmenší tolerancí (max. 0,5 %). Kondensátory musí mít počáteční kapacitu ke konečné v poměru nejméně 1:10. Počáteční kapacita musí být proto malá (na př. 50 pF, konečná 550 pF). Jen tak lze zajistit, že se budou rozsahy poněkud překrývat.

Požadavek malé počáteční kapacity ladičního kondensátoru je splnitelný ohledy při konstrukci. Kostra kondensátoru i jeho rotory jsou od kostry přístroje izolovány a musí mít od plechu vzdálenost aspoň 5 mm.

Kdybychom volili jiné hodnoty odporů S a P, nebo C, museli bychom rozsahy přepočítat podle vzorce:

$$f = \frac{10^3}{2\pi \cdot R \cdot C} \quad (\text{c/s}, \Omega, \text{pF})$$

Stínící mřížky a katody nejsou blokovány. Výstupní napětí V je při sinusovém průběhu 10 V. Je určeno pro přesná měření v zesilovačích, napájení můstku a podobně.

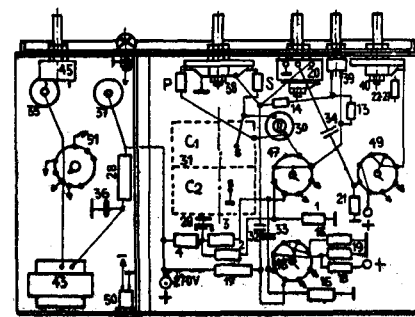
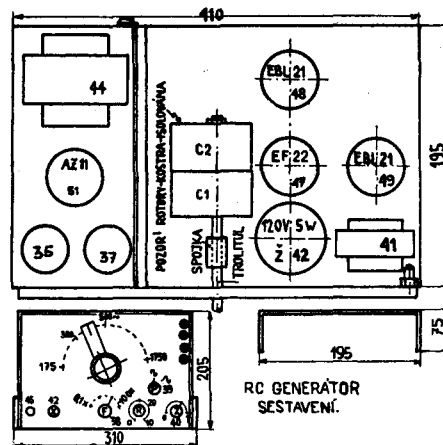
Pro zkoušky reproduktorů se rozpojí vypínač 39, čímž se zařadí odpor 13, 2000 ohmů. Dostaneme napětí přibližně obdélníkové asi 50 V. Jinou hodnotou odporu lze křivku napětí ovlivnit a je možné nastavit přibližně pilovité průběhy. Je vý-

hodnější zkoušet reproduktory nikoliv proudem sinusovým, kdy je cívka i membrána namáhána příliš pohodlně. Obdélníkový (pilový) průběh mnohem více namáhá reproduktor a chyba se proto projeví zřetelněji.*

Hodnota odporu 14 je kritická, a ovlivňuje průběh napětí. Použijeme-li žárovky na př. 6 W/120 V, musíme správnou hodnotu odporu 14 nastavit zkusmo pomocí oscilografu. V tom případě použijeme regulačního odporu asi 5000 ohmů.

Počáteční kapacita paralelního kondensátoru (jehož stator je uzemněn) je větší a proto k seriovému musíme přidat trimr 30, asi 50 pF; také na něm závisí amplituda a skreslení. Žárovka 42, jako stabilisátor, se výborně osvědčila. Pracuje

* Nerozeznáme však tak snadno vyšší harmonické, vznikající v samotném reproduktoru; pro tento účel je vhodnější napětí sinusové. P. r.



Pohled pod kostru ukazuje jednoduchou a prostornou montáž generátoru. Zleva: stupňový a plynulý regulátor, přepínač rozsahů.

Dole: Náčrt rozložení součástek na kostře, pohled shora a zespodu. Příčný rozměr kostry je na výkresu nesprávně uveden 410 mm namísto 310 mm.

prakticky bez zpoždění a velmi účinně. Její odpor prudce roste s přibývajícím proudem. Žárovkou prochází proud katodový EF22, proud z děliče napětí pro stínící mřížku a nf proud přes kondensátor 32. Žárovka nesvítil, jen velmi slabě žhne při obdélníkových kmitěch. Původně jsem chtěl použít pro stabilisaci diod EBL21; neosvědčilo se to, buď docházelo k rozhoupávání do pomalých kmitů, nebo byla-li časová konstanta delší, vyrovnání pracovalo příliš zpožděně. Snad někoho zarazí rozsah do 175 000 c/s. Je to především téměř zadarmo (dva odpory 15 k Ω), a až přijde televise, budeme jej potřebovat.

První elektronka je selektoda EF22 nebo jiná podobná. Druhou je EBL21. Elektronka s větší strmostí byla zvolena proto, aby v anodovém obvodu postačil poměrně malý odpor. Jinak by systém neoscilloval v celém rozsahu.

Plynulé řízení vstupního napětí zastane lineární potenciometr 20 k Ω . Na výstupu je opět EBL21, zapojená jako „cathode follower“, zesilovač s uzemněnou (pro signál) anodou. Primár výstupního transformátoru je zapojen v katodě. Má asi 700 Ω stejnosměrného odporu. Zdálo by se, že výstupní trafo nemůže zpracovat tak veliký frekvenční rozsah. Oscilografem se snadno přesvědčíme, že na výstupu V je průběh sinusový až do největší frekvence. Na sekundáru S ovšem, můžeme jít asi do 20 kc. Doporučuji k obyčejnému sekundárnímu vinutí přivínouti ještě jednu půlku a střed uzemnit. Je to výhodné pro napájení můstku. Při sinusovém průběhu při nízkých kmitočtech je nastavení můstku velmi ostré.

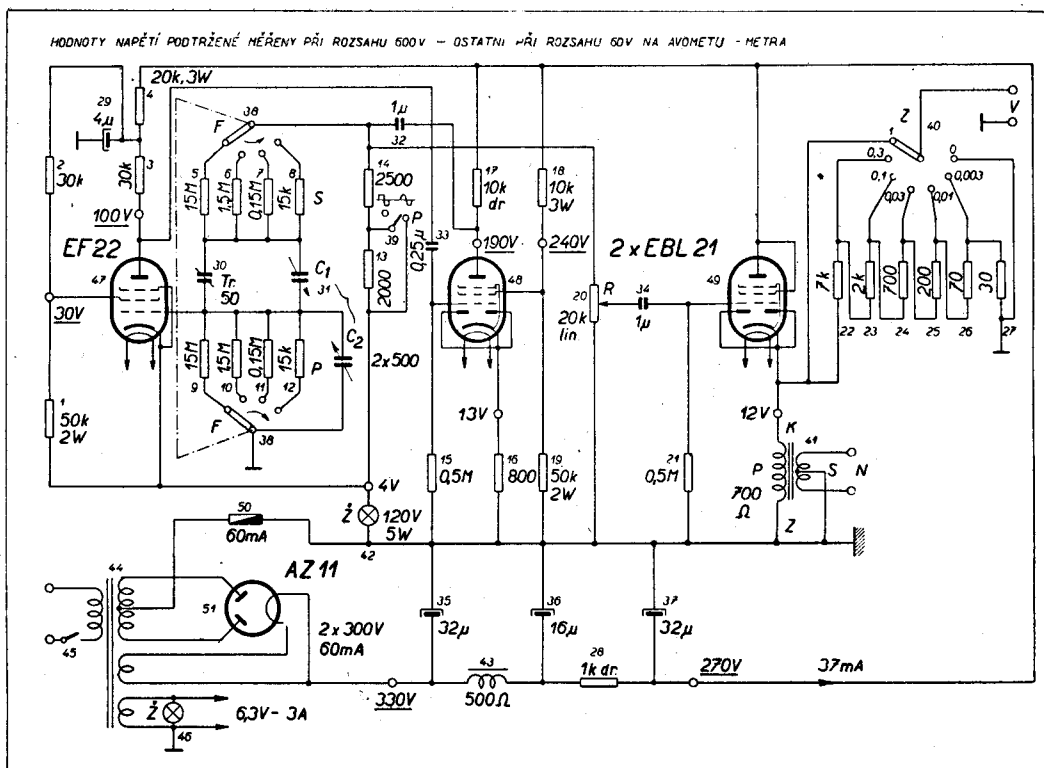
Výstup napětí je měnitelný také stupňovitě zesilovačem z přesných odporů 22 až 27 (viz RA č. 3/1942). Napájecí proud je nutno dobře filtrovat.

Stavba. Generátor je vestavěn do železné skříně, které v 3. č. RA nabízel a Vácha, Praha. Jsou to původní skříně pro tónový generátor Telefunken. Kostra je upravena, má rozměry 310x195, výška 75 milimetrů. Je vyšší než původní, aby bylo možno namontovat přepínač rozsahů F. V levé části je usměrňovač s pojistkou a kontrolní žárovkou. Tato část musí být nahoře i dole stíněna dostatečně vysoko. Při nízkém rozsahu by se kapacitou přenášelo napětí ze sítě na mřížku první elektronky, která má veliký svod 15 M Ω a je spojena s neuzemněnými rotory a kostrou kondensátoru, takže je velmi citlivá. Abychom mohli použít skříně, bylo nutno kondensátor zapustit do kostry a zachytit na vhodném můstku.

Přepínač rozsahů musí být dobré jakosti. Přepíná vysoké hodnoty R a proto přechodový odpor mezi kontakty musí být veliký. Jinak Wienův můstek nevyrovnáme. Odpory S a P jsou hmotové, 1/2 až 1 watt. Opatříme si hodnoty poněkud menší než jsou předepsány, a to je většina, které výrobci dodávají. Karborundovým brouskem trojúhelníkového průřezu o hraně asi 5 mm pilujeme odpor, pokračující ve vybroušené spirále, až na můstku zjistíme předepsanou hodnotu. Tohoto odporu použijeme pak jako normálu, můstek (na př. Philoscop) přepne na %, a druhý odpor upravíme tak, až se liší nejvýš o 0,05 % od normálu.

Schéma nízkofrekvenčního generátoru s hodnotami součástí. Číselné označení součástek se vztahuje k výkladu činnosti v textu. Namísto uvedených elektronek jest možno použít podobných vzorů jiných s přibližně týmiž vlastnostmi; v tom případě bude však vhodné vyzkoušet odlišné hodnoty některých součástek pro dosažení nejlepšího výkonu. Obvod C_1, C_2, S, P zůstává nezměněn.

Dole: Pohled dovnitř přístroje. V levé části elektronky, stabilizační žárovka a dvojitý otočný kondensátor generátoru. Vpravo je síťová část a kondensátory filtru, oddělené stínicí stěnou.



Hotové odpory natřeme trolitulovým lakem, aby prach v drážce hodnotu neporušil. Pro tento účel i pro jiné měřicí přístroje by byly výhodnější odpory metalisované. Nejsou však na našem trhu. Vazební kondensátory 32–34 jsou s ohledem na přenos nejmenších kmitočtů přiměřeně veliké. Kostra dvojitého kondensátoru je izolována od kostry přístroje nejlépe steatitovými průchodkami, používanými pro izolaci dotyků pro elektrické spotřebiče (výška 5 mm). Hříděl kondensátoru je prodloužen steatitovou nebo trolitulovou tyčkou, aby byl odstraněn vliv kapacity ruky. Kondensátor jsme upravili jako levochodý, aby menší kmitočty (zatočený kondensátor) byl vlevo. Téhož výsledku lze dosáhnout vhodným převodem ozubenými koly.

Uvedení do chodu. Pro předběžnou informaci jsou ss napětí uvedena ve schématu. Použijeme-li předepsaných součástek (kondensátor KHS), omezí se práce jen na nastavení trimru 30. Na výstup

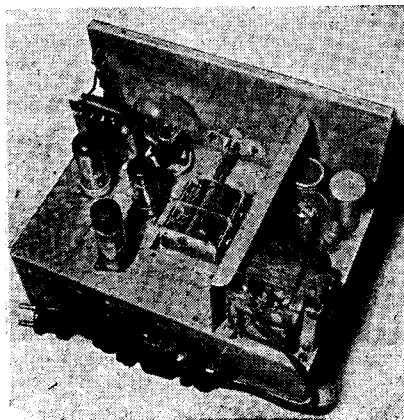
zapojíme outputmetr (nebo st voltmetr, rozsah do 10 V) a změříme napětí při uzavřeném kondensátoru, rozsah 175 až 1750. Pak vytočíme kondensátor a trimrem nastavíme stejné napětí.

Použijeme-li jiných součástek, musíme hodnotu 14 zjistit zkusmo, K tomu je potřeba oscilografu. Pak je dobře použít regulačního odporu asi 5000 Ω. Při uzavřeném kondensátoru nastavíme jej tak, aby byla největší amplituda, ale bez pozorovatelného skreslení. Pak přejdeme do druhé krajní polohy, nastavíme trimr na stejné napětí a kontrolujeme průběh. Velikost napětí je vidět na rozkmitu na stínítku. Pak opravíme hodnotu 14, vrátíme se na 30, až je dosaženo souhlasu (viz sladování superhetu). Jsou-li odpory S a P přesné, stačí ocejchovat jeden rozsah) s výhodou 175 až 1750). Stupnice pak platí i pro ostatní, za předpokladu, že počáteční kapacita je ke konečné v poměru 1:10. Nejsou-li stejné, zavedeme korekci, nechceme-li odpory upravovat. Jednotlivé opravy platí pro celý rozsah. Prostým přičtením, resp. odečtením se zjistí přesný kmitočty pro rozsahy, pro něž byla stupnice cejchována.

Cejchování se dá uskutečnit oscilografem, který nemusí mít rázový generátor. Na vodorovné destičky přivedeme přes transformátor napětí asi 50 V, 50 per. ze sítě. Na svislé přivádíme sinusové napětí z generátoru. Předběžně přepneme na první rozsah. Je-li kondensátor zatočen asi do poloviny, objeví se na stínítku kruh (elipsa). Pak jsou obě frekvence stejné, generátor dodává 50 c/s. Při 25 c/s se objeví stojatá osmička, při 100 c/s ležatá osmička. Pak vytočíme kondensátor, až se na stínítku objeví stojící obrazec, který má sedm vln a dvě svislé vybočení. Vodorovná tečna se dotýká na-

hoře (dole) křivek sedmkrát, svislá tečna se dotýká obrazce vlevo (vpravo) dvakrát. Nastavená frekvence odpovídá hodnotě $7 \times 50 : 2 = 175$ c/s. Přepneme na druhý rozsah a zatočíme kondensátor, až se objeví též obrazec. Označíme stupnici číslem 17,5 (175 c/s). Poté v tomto rozsahu otáčíme pomalu kondensátorem a sledujeme jeho polohy, kdy se obraz na stínítku ustálí. Nejprve se na stínítku objeví dvě ležatě osmičky vedle sebe. Vodorovná tečna má čtyři dotyky, svislá jediné, frekvence je tedy $4 \times 5 : 1$, to jest 200 c/s. Pak již není třeba počítat smyčky. Při každém zastavení obrazce postupujeme po násobku 50. Následuje tedy $5 \times 50, 6 \times 50$ až 35×50 je 1750 per. (Stínítko aspoň o průměru 7 cm.) Táž stupnice platí i pro ostatní rozsahy, jak se můžete přesvědčit přeprutím na rozsah 1. Nekryje-li se, nejsou odpory přesné. Pak je možno odpory buď upravit, nebo zavést opravu odečtu. Největší rozsah lze kontrolovat na př. také frekvenčním krystalovým oscilátorem 100 kc/s. Při 100 kc/s se objeví elipsa. Dále lze kontrolovat 50 kc/s a 150 kc/s. Další rozsahy lze kontrolovat jen oscilografem s rázovým generátorem, nebo srovnáním s jiným nf generátorem. (RA č. 3/1942). Uvedený postup cejchování považují za nejpřesnější (Lissajousovy obrazy) za předpokladu, že v síti je udržována přesná frekvence 50 c/s, což je při paralelním chodu elektráren zpravidla splněno.

Během rozsáhlých pokusů jsme přístroj kontrolovali uvedenými způsoby; výsledek splnil očekávání. Věřím, že je to nejjednodušší nf generátor, jaký lze nyní postavit. Dodatkem upozorňuji, že žádné vedení není stíněno. Event. kovový obal vazebních kondensátorů nesmí být spojen s kostrou. Jinak se srazí nejvyšší rozsah.



SDRUŽENÉ ZESILOVACÍ ELEKTRONKY

jako stavební prvek zesilovačů

Sdružením dvou zesilovacích elektronek do jediné baňky (u nás dnes jediný druh dvojího provedení, ECH4 nebo ECH21) vzniká dvojitá elektronka, vhodná pro stavbu zesilovačů napětí i jiných přístrojů, kde oceňujeme úsporu nákladu i místa. To jsou hlavní důvody, proč se zmíněné elektronky stále častěji vyskytují v zapojeních. Příkladem je dnešní standardní superhet, kde hexodytriody ECH4 nebo ECH21 pracují jednak jako směšovač a oscilátor, jednak jako nf zesilovač a nf zesilovač. Jsou však i jiná použití, na př. hexoda jako nf zesilovač a trioda jako invertor (na př. RA č. 3/1948, str. 76), nebo v kaskádě (Multivibrátor obdélkovače v RA čís. 11/1947, str. 312) a další, která tu zatím nebyla uvedena.

Omezení použití sdružených elektronek. První je geometrická blízkost systémů a jejich vývodů, která spolu s konstrukčními ohledy nedovoluje jejich dokonalé vzájemné stínění. Je-li v obou systémech zpracováván signál téhož kmitočtu, ale rozdílného napětí, může nastat vzájemné ovlivňování, resp. zpětná vazba podle okolností kladná nebo záporná. Vazba mezi systémy a jejich přírody je převážně kapacitní, uplatní se zejména při kmitočtech vysokých. To je důvod, proč se ECH nehodí pro přímo zesilující přijímač s dvěma laděnými obvody, kde by hexoda pracovala jako laděný vf zesilovač a trioda jako mřížkový detektor se zpětnou vazbou: anoda triody se značným vf napětím je příliš blízko řídicí mřížce hexody, (zejména u ECH21 se všemi vývody na patce), a při zachování dostatečného zisku v hexodě nedaří se vazbu dostatečně omezit.

Další závažné omezení je společná kathaoda. V kaskádním zapojení (obraz 1a) není pak možné použít katodového odporu pro získání předpětí, neboť mají-li oba systémy v prvním přiblížení stejnou strmost, S , a je-li zisk první elektronky kaskády z_1 , vzniká na katodovém odporu napětí

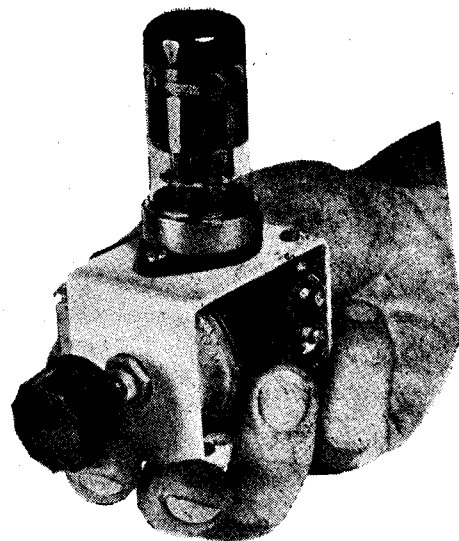
$$e_k = e_1 \cdot R_k \cdot S(z_1 - 1),$$

kteřé se přičítá k vstupnímu napětí e_1 a pro zisk z_1 větší než 1 působí pozitivně

zpětnou vazbu. Aby nenastala nestabilita, muselo by být $R_k \cdot S(z_1 - 1)$ být menší než 1, a to vede při běžných hodnotách $z_1 = 100$ a $S = 1 \mu A/V$ k hodnotám katodového odporu řádu 10 Ω nebo méně. Pro kmitočet 30 c/s by to znamenalo použití kondensátoru řádu 1000 μF , což je hodnota přílišná. Pro kaskádní zapojení 1a je tedy nezbytné získávat předpětí jinak než katodovým odporem, na př. pomocnou baterií, spádem na odporu v záporné větvi napájecího obvodu nebo elektronovým mřížkovým proudem s použitím velikých svodů řídicích mřížek a systémů.

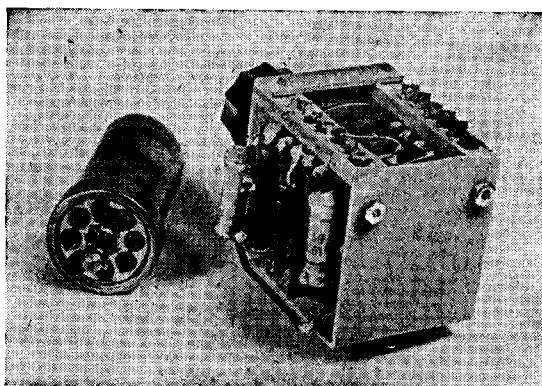
Třetí omezení, platné speciálně pro hexodu v ECH, je její prohnutá charakteristika mřížková, která zavádí citelné skreslení vstupních signálů větších než asi 0,1 V, pokud není možné omezit skreslení zavedením záporné vazby až na řídicí mřížku hexody. Konečně je tu omezení, dané vlastnostmi elektronky, v daném případě poměrně malou strmostí a elektrickou nesouměrností systémů (trioda má menší plochu kathyody, menší strmost a větší vnitřní odpor, než hexoda upravená na triodu spojením stínících mřížek s anodou).

Možnosti využití sdružených systémů jsou na obrázku 1. Nejzajímavější zapojení kaskádní, kdy napětí, zesílené prvním systémem, je vedeno na vstup druhého systému a znovu zesilováno, jsme po stránce omezení probrali prve, zde

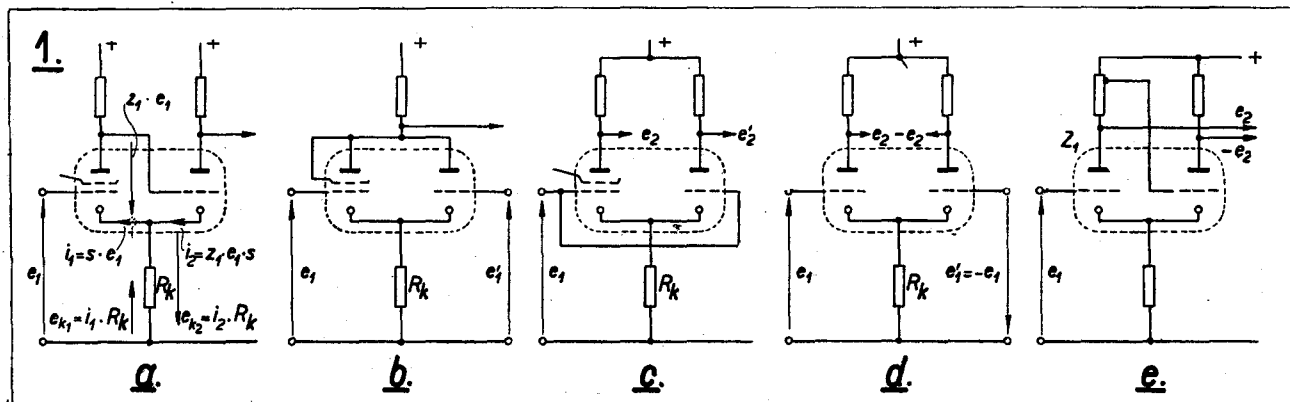


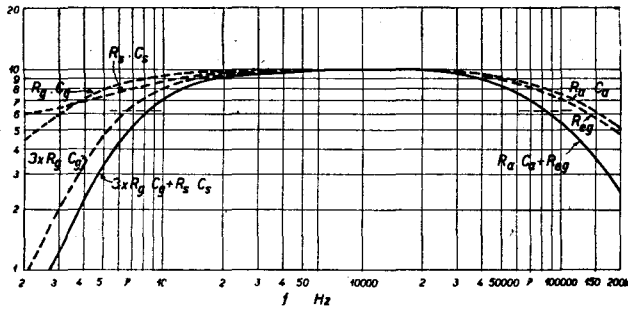
stačí dodat, že takto získáme prostorově v jediné elektronce zisk rovný součinu zisků, dosažitelných jednotlivými systémy. Ukázka bude uvedena dále. Opakem je paralelní spojení obou systémů (při čemž obyčejně hexodu přeměníme v triodu spojením jejich stínících mřížek s anodou). V tomto méně zajímavém případě se sčítají strmosti a anodové ztráty a paralelně spojují vnitřní odpory, získáváme tedy o něco výkonnější triodu. Je jasné, že v tomto případě může mít vzniklá jediná elektronka společný katodový odpor.

Podle obrázku 1b, 1c, mohou být však spojeny paralelně jen výstupy nebo jen vstupy obou systémů. Prvního způsobu lze využít ke směšování signálů, na př. z gramofonu a z přijímače pro nezávislé směšování k buzení zesilovače. Také v tomto případě jest účelné upravit obě elektronky na triody (jinak by na př. hexoda byla zatížena poměrně



Nahoře a vlevo ukázký konstrukce měrného zesilovače pro oscilograf, se ziskem asi 500 a s kmitočtovou charakteristikou rovnou od 8 do 100 000 c/s. — Dole různé způsoby využití sdružených elektronek; na obrázku a) odvození vzniku pozitivní zpětné vazby odporem ve společném katodovém obvodu.





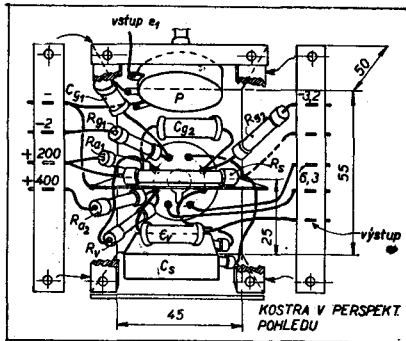
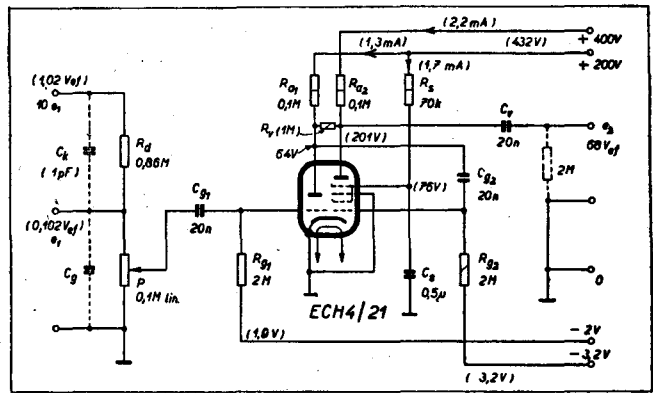
malým vnitř. odporem triody a její značný zisk by zůstal nevyužit). Druhý případ, paralelně spojené řídicí mřížky a samostatné výstupní obvody, hodil by se pro rozdělení signálu na dva spotřebiče, které na sebe a na vstupní obvod nemají působit. V obou uvedených případech je zisk mezi systémy prakticky 1 a katodový odpor může být použit.

Zapojení podle 1d a le má za účel dodávat souměrná výstupní napětí, jak jich používáme na př. k buzení dvojčinných koncových stupňů. Je-li úprava taková, aby zisk obou systémů byl týž, přivádíme na řídicí mřížky též napětí opačné polarity, což je vyznačeno znaménkem „-“ v obrazu 1d. Tétož výsledku lze dosáhnout odebráním řídicího napětí opačné polarity než je napětí vstupní z pracovního odporu jednoho systému (1e). Souměrnosti výstupních napětí dosáhneme úpravou zisku systémů a volbou vhodného dílu z pracovního odporu, anebo známým, samočinně symetrisujícím obvodem, jehož použití bude uvedeno dále. Protože také v těchto obvodech je zisk mezi anodami systémů roven 1, lze rovněž vyrábět předpětí odporem v katodovém obvodu.

Ukážkou použití sdružené elektronky a udaných zásad je napěťový zesilovač pro oscilograf se ziskem asi 500 stálým s odchylkou ± 2 dB od 10 do 100 000 c/s. Aby bylo lze napájet výstupním napětím přímo destičky obrazovky, pracuje druhý systém elektronky v odporovém zapojení s napětím na anodě asi 200 V a tedy se zdrojem asi 400 V, které v oscilografu snadno získáme. Zapojení je prosté, až na nezbytné napájení řídicích mřížek předpětím ze záporné větve zdroje. Vstupní regulátor je 0,1 M Ω , aby s kapacitou mřížky prvního systému nezeslaboval kmitočty pod 100 kc/s. Vazební kondensátory mezi stupni jsou vyměřeny dosti bohatě, aby útlum u hloubek nastával dostatečně hluboko, zde u 4 c/s pro -3 dB. Výstupní odpor je zmenšen zápornou zpětnou vazbou „mezi anodami“ při současném poklesu zisku asi na třetinu; zpětná vazba také stabilisuje zisk při změnách napětí a stárnutí elektronky, a zejména omezuje skreslení, zaviněné křivou mřížkovou charakteristikou hexody. Hodnoty ve schématu jsou vyzkoušeny s ohledem na získání výstupního napětí řádu 100 V, které lze vést přímo na destičky obrazovky a má při tom skreslení zrakem nepostřehnutelné.

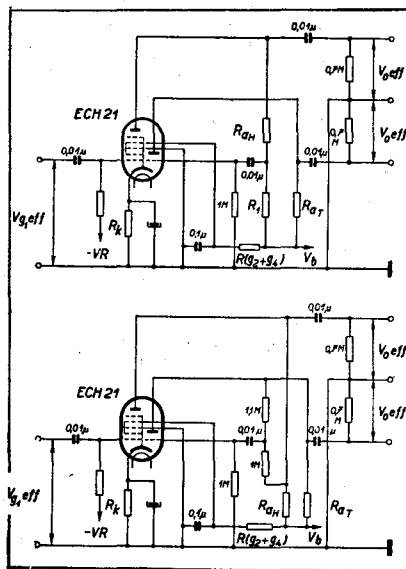
Zájemce, který by chtěl opakovat výpočty vazebních prvků a příslušných omezení, odkazujeme na příslušná pojednání (1), (2), udaná na konci. Počtářské sledování obvodu zpětné vazby lze provést podle článku (3). Kromě toho jsme

Charakteristika, schéma a plánek provedeného zesilovače.



zesilovač kontrolovali v oblasti výšek způsobem, udaným (4), a protože jsme chtěli vystačit s tónovým generátorem do 16 kc a přece získat obraz o chování při kmitočtech desetkrát větších, zhoršili jsme vstupní podmínky rovněž desetkrát zatížením výstupu kapacitou 300 pF, jež je desetinásobkem očekávané kapacity destiček obrazovky. Při tom je respektován vliv regulátoru v nejnepříznivějším případě, t. j. regulátor napln, vstupní napětí přes pevný dělič do zdířky 10e1, průběh cha-

Dvě další zapojení zesilovače ze sdružené elektronky ECH4 nebo ECH21. S udanými hodnotami se hodí k buzení dvojčinného koncového stupně běžného zesilovače, po úpravě pro širší kmitočtový rozsah i k obrazovce, která vyžaduje souměrný vstup.



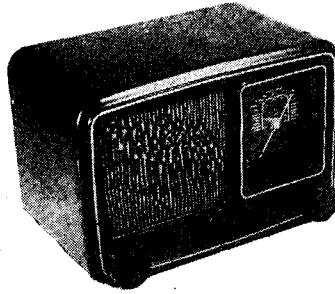
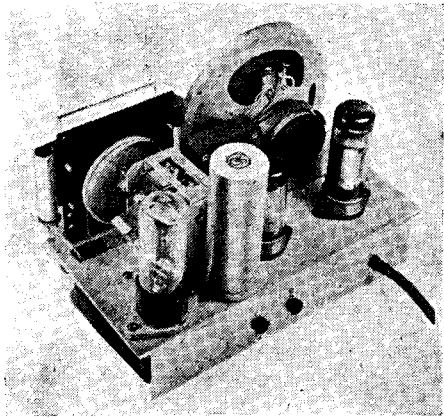
rakteristiky byl zjištěn výpočtem při předpokládané vstupní kapacitě obvodu 20 pF. Výsledek tohoto výpočtu i prve naznačeného měření je v kmitočtové charakteristice, a lze čekat, že jak vstupní kapacita, tak postavení děliče bude většinou příznivější a charakteristika u výšek rovněž. Kromě toho je možné situaci zlepšit kapacitním vyvážením vstupního děliče kondensátorem Ck, který kompenzuje alespoň vliv kapacity Cg, jež je paralelně ke krajním vývodům regulátoru; kapacitu mřížkového obvodu proti zemi (běžec regulátoru a d.) je možné omezit, takže nepřesáhne 10 pF.

Zkoušky byly provedeny na malém vzorku, vhodném pro vestavění do oscilografu nebo jiného přístroje, a doložily, že při účelném rozložení součástek a vhodném stínění je možné dosáhnout dobrých výsledků při velmi malých rozměrech.

(Pro tento případ jeví se zvlášť lákavým získat nezbytné předpětí průtokem mřížkového proudu ve velkém mřížkovém svodu. Při podrobnějším rozboru jeví se však tyto nesnáze. Hexoda potřebuje pro optimální funkci předpětí asi 2 V, při němž protéká elektronový proud: při $-1,3$ V, $0,3 \mu A$, na každou desetinu voltu předpětí mění se mřížkový proud zhruba o faktor 2, t. j. při $-1,4$ V teče $0,15 \mu A$ atd., při -2 V tedy asi $0,002 \mu A$, a pro předpětí 2 V bylo by zapotřebí svodu 1000 M Ω . I kdyby praxe vedla k hodnotě desetkrát menší, přece je nebezpečí, že malá hodnota elektronového proudu bude nebezpečně napadena proudem, pronikajícím izolací elektronky a vazebního kondensátoru tím spíše, že jde o sřtovou elektronku, která pracuje s větší teplotou.)

Jiný příklad použití je napěťový zesilovač se souměrným výstupem. Zapojení a hodnoty dvou alternativ s různým způsobem získání budícího napětí pro invertor jsou podle údajů fy Philips. Zesilovač tohoto druhu se hodí jak pro buzení dvojčinného koncového stupně, tak pro obrazovku, která vyžaduje souměrné napájení destiček. V tomto případě bylo by však možné účelné napájet elektronky větším napětím než $V_b = 250$ V. Vlastnosti zesilovače jsou udány pro dvě alternativy. Pro odběr budícího napětí inverzní triody z odbočky pracovního odporu hexody: $R_{aH} = 0,2$ M Ω , $R_i = 14$ k Ω , $R_{aT} = 0,1$ M Ω , $R_{g2+g4} = 0,3$ M Ω , $R_k = 650 \Omega$, regulační předpětí 0, zisk $V_o : V_{g1} = 115$, při $V_o = 10$ V, celkové (Dokončení na straně 260.)

DVA ZAJÍMAVÉ PŘIJIMAČE



5 M Ω . Pro koncovou elektroniku vyrábí předpětí katodový odpor 150 Ω (v závorkách jsou hodnoty pro síť 120 V); obě diody jsou nepoužity a proto spojeny s katodou.

Síťová napájecí část má jednocestnou usměrňovací elektronku v obvyklém zapojení, s ochranným odporem 160 Ω , s tlumivkovým filtrem a bezpečnými elektrolytickými kondensátory 16 μF na napětí nejméně 320 V. Zhavicí obvod má pro síť 220 V srážecí odpor 1 k Ω , pro 120 V tento odpor odpadá, pak však obyčejně není možné použít osvětlovací žárovky, protože její málo odolné vlákno trpí proudovým nárazem do studených vláken elektronek.

Součástí přístroje, jejichž hodnoty si zájemce opíše ze schematu, jsou běžné, a také stavba nečiní potíží. Přístroj byl vestavěn do lisované bakelitové skřínky většího druhu na jednoduchou kovovou kostru a s reproduktorem, upevněným na koště, nikoli až ve skřínce. Tím dosáhneme snazšího vyměnění přístroje při opravách, a snazší manipulace. Protože je kostra spojena se sítí přímo, galvanicky, musí být krytem a zajištěním upevňovacích a stavěcích šroubků knoflíků zabráněno dotknout se jí při obsluze. Místo kostry kovové může být ovšem i kostra dřevěná nebo pertinaxová, neboť k vedení důležitých zemních spojů používáme samostatných drátů. Uzemnění přístroj nepotřebuje, zůstane jen spojen sítí. Kdyby někdo chtěl použít uzemnění, což se leckdy doporučuje i při univerzálních přijimačích, musel by je připojit přes bezpečný kondensátor 1500 pF.

Ladící kondensátor má převodovou stupnici, která je nezbytná alespoň na krátkých vlnách. Montáž a spojování je obvyčejné, až na podmínku bezpečné izolace proti dotyku, event. proti uzemnění. Proto má také přístroj zadní stěnu z napouštěné lepenky nebo pertinaxu s dostatkem větracích otvorů, a tato stěna musí dokonale vyloučit dotyk na kostru. Protože odpor 1000 $\Omega/12$ W skutečně při 220 V strávuje 10 W, a protože katody elektronek vyzářují dalších 12 W, a koncovka ještě asi 10 W, musí mít malá skřínka větrání důkladné, aby se její vnitřek neproměnil v pekárnou nebo dokonce v krematorium.

Výsledky, dosažené s tímto přístrojem, jsou velmi dobré: pokud jde o dosah a

TŘÍLAMPOVKA

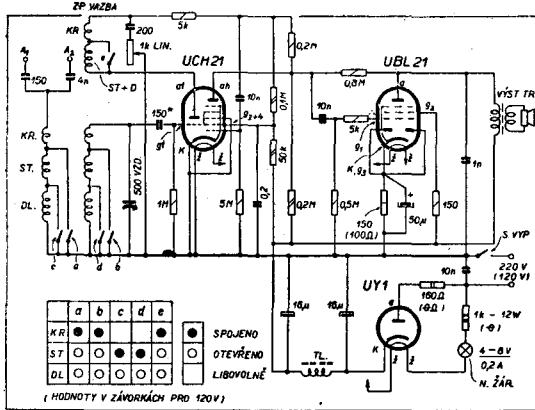
s jedním ladícím obvodem

Nejčastější slabinou drobných univerzálních přijimačů, jimiž se domácí konstruktéři chtějí přiblížit miniaturním superhetům továrním, je příliš malý zisk v tónové části a zvukový výkon nedostatečný pro použití, málo účinné reproduktory malého průměru. Obě tyto závady nemá třístupňová dvoulampovka, neboť používá koncové UBL21 se ztrátou asi 10 W, a dále sdružené UCH21, jejíž trioda pracuje jako audion se zpětnou vazbou, hexoda jako nf zesilovač před koncovým stupněm.

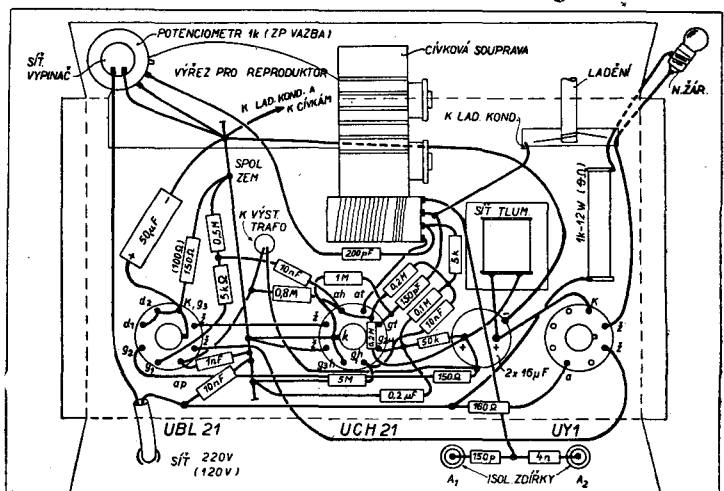
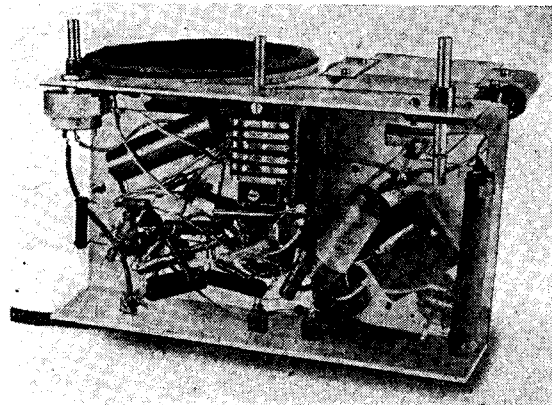
Jediný vstupní ladící obvod využívá třířzsaňové cívkové soupravy, prodávané v obchodech; je pravděpodobné, i když to nebylo zkoušeno, že tu vyhoví každá dobrá souprava. Antennový obvod má jednak připojení „přímé“ přes isolační kondensátor 4 nF pro antenu náhražkovou, jednak přes zkracovací kondensátor 150 pF pro výkonnější antenu. Tato úprava zastane jinak nezbytný odlaďovač, aniž se blízké místní vysílání vměšují do vyladěného pořadu. Zpětná vazba je řízena reostatem 1 k Ω z lineárního potenciometru v serii, kondensátor 200 pF zkracuje vinutí pro zpětnou vazbu. Volbou odlišné kapacity namísto udaných 200 pF je možné vyrovnat vazbu ve všech rozsazích tak, aby správně pracovala. Nasazuje příjemně a

měkce, a má také zcela nepatrný vliv na ladění, což je cenná přednost proti řízení zpětné vazby proměnlivým kondensátorem.

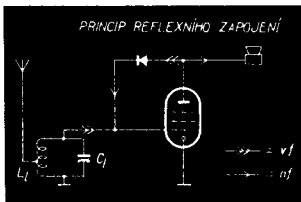
V dalším zapojení je jen málo zvláštností. Anodový obvod audionu (triody) je napájen zmenšeným napětím spolu se stínícími mřížkami hexody. Odpor 0,2 M Ω spojuje anodové obvody triody a hexody, a zavádí zápornou zpětnou vazbu, která účelně omezuje zisk druhého stupně. Podobný účel má odpor 0,8 M Ω mezi anodou koncové elektronky a hexodou, a způsobí hlavně zlepšený přednes hlubokých tónů. Abychom je neztráceli mezi stupni, je vazba provedena přiměřeně velkými vazebními kondensátory s dobrou izolací. Protože u sdružené elektronky znamená katodový odpor pozitivní zpětnou vazbu (je-li elektronka použita oběma systémy pro týž kmitočtový obor, zde tónový), získáváme u hexody malé potřebné předpětí použitím velkého mřížkového svodu



Nahoře: přístroj ve skřínce a mimo ni. Vlevo dle pohledu pod kostru, vedle stavebního plánu, jehož zvětšený otisk se schematem zašle red. t. l. za 12 Kčs.



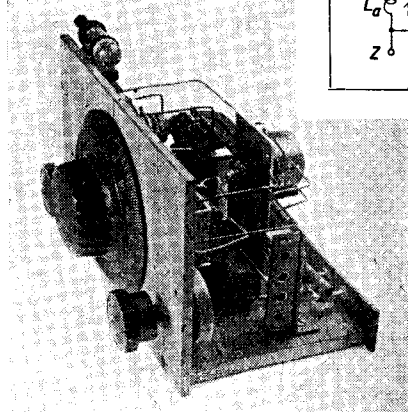
selektivnost, odpovídající standardní přímo zesilující dvoulampovce s tím zlepšením, že postačí náhražková antena, a přece je, díky dvěma zesilujícím stupňům tónovým, výkon postačující. Přednes není sice v plném smyslu slova hudební (malý reproduktor a skříňka), je však natolik příjemný, že sluch používatelův není podstatně ohrožen. Jaromír Šrámek.



REFLEXNÍ JEDNOLAMPOVKA na baterie

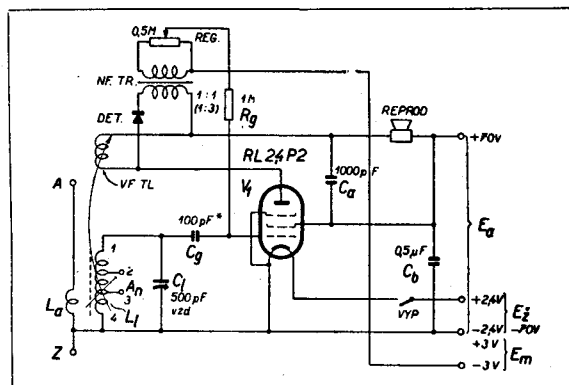
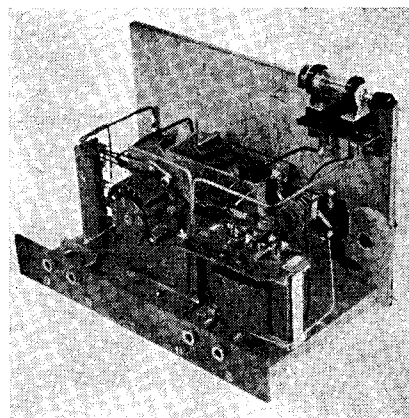
Tento prostý, začátečnický, ale přece ne docela všední přístroj využívá jediné elektronky k zesílení vysokých i nízkých kmitočtů způsobem, vyznačeným na schématu nahoře. Signál s anteny (vysokofrekvenční), vyladěný obvodem L_1-C_1 , projde elektronkou, která jej zesílí v původní podobě. Poté je odebrán z tlumivky Vf.Tl., demodulován detektorem, čili proměněn v signál tónový, který přes izolační transformátor Nf.Tr. působí znovu na řídicí mřížku téže elektronky a po zesílení, nerušen vf. tlumivkou, dojde konečně do reproduktoru. Toto dvojí využití elektronky je právě vyznačeno slovem reflexní, a je možné, protože oba kmitočty, vysoký i nízký, se od sebe značně liší, takže je můžeme na vstupním i výstupním obvodu snadno rozdělit. Výhodnost tohoto zapojení je v tom, že táž elektronka zesiluje dvakrát, nevýhoda je v tom, že přece jen jednotlivé obvody poškozují poněkud signál, který jim není přisouzen. Podrobnostmi nebudeme zabírat místo, uveďme jen tolik, že reflexní úpravy se v moderních přijímačích používá dnes málo, zde však je dvojí zesílení výhodné, a náš přístroj zachytí použitelně vedle místních vyslačů za dne německou i ruskou stanicí pod Prahou I, večer i řadu stanic dalších. Je velmi prostý, úsporný a hodí se všude tam, kde postačí středně hlasitý příjem několika blízkých vyslačů.

U cívky, uvedené v návodu, je možné připojit antenu na některou z odboček, jak je to vyznačeno v obrázcích. Pro venkovní antenu je však tato vazba příliš těsná a stanice se těžko odladují; pak je lépe navinout přes cívku pět závitů izolovaného drátu síly 0,2 až 0,5 mm, a jen tuto cívku, ve schématu L_a , zařadit do antenového obvodu. — Ladící obvod je připojen na řídicí mřížku elektronky přes kondensátor C_g . Kdyby nebyl, byla by mřížka pro nf signál, jdoucí přes odpor



R_g , spojena se zemí cívkou L_1 a reflexní funkce by nebyla možná.

V anodovém obvodu je vf. tlumivka, na které zesílený vf proud vytvoří úbytek na spádu, kdežto ní signál projde touto tlumivkou bez omezení a nevytvorí na ní nf napětí. Zmíněné vf napětí se demoduluje krystalovým detektorem a do nízkofre-



Vlevo nahoře: podstata reflexního zapojení s dvojitým využitím elektronky. Nahoře zapojení bateriového přístroje s vepsanými hodnotami. — Vlevo pohled na hotový přístroj na prosté dřevěné kostře; knoflíčky zleva: zpětná vazba, ladění, regulátor hlasitosti.

kvenčního transformátoru jde signál tónový spolu s vf zbytkem. Abychom však reflexovali jen signál vysokofrekvenční, je obvod detektoru a primárního vinutí transformátoru připojen jenom na tlumivku, nikoli na př. mezi anodu a zemí, protože pak by šel zpět i značný zesílený, ale detektorem deformovaný signál tónový a způsobil by mohutnou zápornou zpětnou vazbu. Nf transformátor jednak pohltí nežádáný vf zbytek v signálu po demodulaci detektorem, jednak izoluje galvanicky obvod mřížky od obvodu anodového a dovoluje zavést na mřížku žádoucí záporné předpětí, které elektronka potřebuje, aby pracovala jako zesilovač. Pokoušeli jsme se nahradit baterii velkým mřížkovým svodem, ale bez výsledku.

Tónový signál je přiveden zpět na řídicí mřížku přes odpor R_g , jehož účelem je, aby malý odpor sekundáru, po případě regulátoru hlasitosti, netlumil ladící obvod. Stane-li se, že přístroj po spuštění píská nebo vyje, zaměníme přívody k jednomu z vinutí transformátoru; vyzkoušíme, kde je to výhodnější, zda na primáru nebo sekundáru. — Za vf tlumivkou je v anodovém obvodu zařazen reproduktor, buď elektrodynamický s obvyklým výstupním transformátorem, nebo magnetický, nebo jenom sluchátko. Aby se vf proud nepotuloval kudy nemá, tvoří mu kondensátor C_a snadno průchoďnou cestu. Podobně to činí kondensátor C_b pro tónový proud, který se tak vyhne odporu anodové baterie.

Protože jsme chtěli z přístroje vytěžit výkon pokud lze značný, zavedli jsme ještě zpětnou vazbu přiblížením vf tlumivky k ladící cívce. Zpětná vazba nemá zde tak příznivý výsledek, jako u mřížkového detektoru, přece však podstatně zvětší citlivost přístroje při náhražkové anteně (pro niž je určena zadávka A_n s těsnější vazbou k ladící cívce).

Stavba přístroje, znázorněná jistě dosti podrobně snímky a výkresem zapojení, je snadná a nenáročná, úprava může být značně odchýlná. Správné zapojení a dobře připojené spoje jsou ovšem nezbytností. Baterie sestavíme podle výkresu zapojení, na žhavení s největší spotřebou je zapotřebí větších článků, pro anodu a zejména předpětí stačí články malé neboť spotřeba je několik miliampérů.

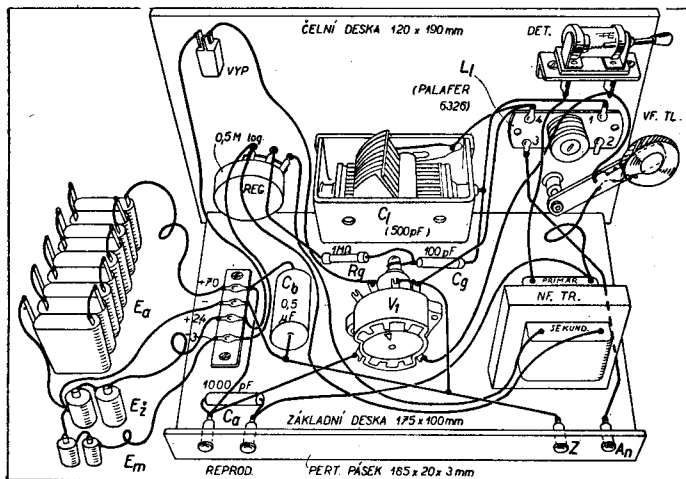
Montáž. Vlevo elektronka, za ní lad. kondensátor, vedle něho ladící cívka s odklopenou tlumivkou vysokofrekv., vpředu nf transformátor.

Stavební pláněk v perspektiv. pohledu.

Otisk plánek ve skuteč. velikosti spolu se schématem v red. t. 1. za 10 Kčs, pošt. výlohy 2 Kčs.

Seznam součástí:

Elektronka: libovolná bateriová koncová pentoda, na př. DL21, DL11 nebo voj. RL2,4P2, RL2,4P3. Podle žhavicího napětí je nutno upravit žhavicí baterii E_z. K elektrone příslušná objímka.



NAD JEDNÍM GRAMOFONOVÝM ALBEM

Gramofilovy poznámky o novém zdařilém nahrání Sibeliovy Páté symfonie, a také o balení gramofonových desek

Ladící obvod: cívka pro odlaďovací Palafer 6326 nebo jakákoliv dobrá cívka s vinutím pro rozsah středních vln a s odbočkovou asi na 1/10 a 1/5 závitů od dolního uzemněného konce. Vzduchová cívka by měla asi 80 závitů vř. kabliku 20X0,05 mm nebo pod. na pertin. trubce průměru 40 mm, odbočky na 8. a 16. závit. — Ladící kondensátor C₁ - vzduchový, kapacita 500 pF, libovolného dobrého provedení.

Součástí: C_g - slídový nebo keramický kondensátor o kapacitě 100 pF. — C_a - papírový kondensátor 1000 pF. — C_b - papírový svitek nebo v plechu, 0,5 mikrofaradu. — R_g - pevný odpor 1 megohm. — Reg. - potenciometr s odporem 0,5 MΩ logaritmický, po případě s připojeným vypínačem, který zastoupí samostatný Vyp. — NF.T.R. - nízkofrekvenční transformátor, libovolný dobrý vzor, s převodem mezi 1:1 až 1:3. — VF.T.L. vysokofrekvenční tlumivka, odpovídající asi ladící cívce pro dlouhé vlny, na př. 400 záv. drátu 0,1 až 0,2 mm, navinutých křížově nebo divoce mezi čela, s vnitřním průměrem 10 mm a šíří asi 6 mm. — Det. - krystalový detektor běžného druhu. — Reprod. - obvyklý dynamický reproduktor s běžným výstupním transformátorem, nebo magnetický reproduktor bez výstupního transformátoru, nebo sluchátko.

Baterie: E_a - anodová baterie s napětím 45 až 100 voltů, složená po případě z normálních plochých baterií pro svítidlo. — E_z - žhavicí baterie, napětí podle elektronky 1,4 až 4 volty. — Em - mřížková baterie pro záporné předpětí, napětí asi 5 % napětí anodové baterie; vyzkoušet pokud lze největší hodnotu, aby přednes přístroje byl věrný a dosti hlasitý.

Skřínka podle záliby konstruktérovy, upravená tak, aby baterie mohly být uvnitř. Kostra přístroje ze dřeva nebo z pertinaxu, plechová je zbytečná. Jednoduchý mechanismus na odklápění tlumivky může být vyroben z hřídelky a ložiska vyřazeného potenciometru nebo z telefonní zdítky a tyčinky 4 mm. Telefonní zdírky na vývod anteny, země a reproduktoru, a pro detektor. — Knoflíky na ladění, spojovací drát a drobný materiál.

Televise česky

Zmínka o vzniku slova rozhlas v letošním 5. č. t. l. vnukla dvěma čtenářům myšlenku na české pojmenování televise. Pan J. K. z Prahy navrhuje slovo „rozvid“, panu J. T. z Bratislavy se líbí slovo „dálnobraz“. První návrh není nový, komentovat jsme jej před řadou let. Ač se zjevně opírá o vzor rozhlas, není slovo rozvid stejně logicky utvořeno, neboť optický protějšek hl a s u je je v, a od. ud slovo rozvie, které už ostatně rozpačité vegetuje v naší odborné řeči. Vytýkáme mu ještě, že v prvním pádu zní nevytříštěn jako rozvit. — Dálnobraz je obdobou používaného slova dálnopis, a smělo-li být upřímní, pak se nám ani jeden z těchto tvarů nezdá šťastným (Fernschreiber, a nejen proto). — Musíme proto ponechat času, aby z kmene naší mateřštiny dal vykvést slovu zdárnějšímu. Přispěje k tomu zejména blízké praktické použití oboru, stejně jako název rozhlas vzniklo, až když jeho nositel žil a rostl. Zatím bez rozpaků použijeme slova televise, nebo podle nového návrhu H. Gernsbacka přesnějšího radiovise, a místo zlehčujícího označení cizí slovo myslíme na ně raději jako na slovo mezinárodní. Uvažme, jakou cenu pro snazší sledování jinojazyčné literatury má okolnost, že fyzikální jednotky a mnohé pojmy (frekvence, indukčnost, impedance atd.) jsou rovněž mezinárodní. P.

Svého času jsme se zmínili v Radioamatéru o tom, že v Americe při jedné veřejné produkci byl v koncertní síni proveden zajímavý pokus: orchestr, hrající Beethovenovu ouverturu z „Egmonta“, náhle ustal v produkci a v tu chvíli skladba pokračovala s gramofonové desky, nahrané týměž orchestrem a pod týměž dirigentem a reprodukované zesilovacími zařízeními tak dokonale, že posluchači nebyli s to rozpoznat akustický rozdíl. Byl to pisatel tohoto článku, který se k tomu ozval připomínkou, že ucho muzikanta se nedá jen tak lehce ošidit, i když připouštěl mimořádnou kvalitu snímku. Nuže, vracíme se dnes v naší gramofonové rubrice k tomuto temat. —

Přátelé z Ameriky poslali mi darem zástihu gramofonových desek, a to Sibeliovu Pátou symfonii Es-dur, op. 82, a „Dceru z Pohjuly“, symfonickou fantasií op. 49, oboje v provedení Bostonského symfonického orchestru pod řízením Sergěje Kussevičského (RCA Victor 16 308—12A), tedy právě toho orchestru a dirigenta, se kterým byla aranžována ona nezvyklá zkouška s reprodukcí „Egmonta“. Ježto mám ve své diskotéce prvý svazek souborné sbírky „The Sibelius Society“, vydaný v červnu roku 1932 a obsahující obě jmenované Sibeliovy skladby (HMV DB1739—1743), mohl jsem si dokonale porovnat kvalitu tehdejšího i nynějšího záznamu, a dnes se již vcelku nedivím nadšení, s nímž, jak vystupení Bostonského symfonického orchestru, tak jeho dokonale reprodukované nahrání bylo přijato. Po poslechu těchto amerických desek jsem si uvědomil, že technika gramofonového záznamu zjevně ještě neřekla své poslední slovo, a že by bylo chybou označovat dosaženou výši za přibližné maximum akustických možností.

Na nových amerických snímcích mne po technické stránce nejvíce upoutal nezvyklý úkaz, který bych nazval prolnutím dvojitého prostoru. Většina akustických snímků zní totiž hluše, chybí jim jakoby rozlet, nedostává se jim potřebných vln, a je to zjevně z obav, aby se snímek svým dozníváním nerozmazal a neskrešil se v ryt-

mické neurčitosti. Technikové se ovšem již mnohokrát pokusili tuto zádudu odstranit, a mohli bychom vypočítat celou řadu desek, ve kterých nám zní i akustika nahrávacího sálu. Ale při reprodukci takových snímků zkušenější posluchač vždy nakonec poznal: hrají to jinde, a ne tady u mne. Nuže: na těchto deskách konečně slyšíte znít i síl, ve kterém desky byly nahrány, a pokoj, ve kterém jsou reprodukovány, a oboje splývá v organickou jednotu. Tím ovšem i dynamická síla desek má svou překvapivou věrnost, a jde skutečně již od jemného pianissima až po fortissimo a vycházejí při ní docela přirozeně i prudké přechody. Nástroje jsou reprodukovány s bohatou výrazností: mne osobně upoutal tentokrát hlas lesního rohu s typickou svou břeskností, zjevně s takovými vrchními kmity, s jakými předtím nebyl ještě zachycen. Jak dokonale jsou reprodukovány smyčce, uvědomil jsem si zvláště v závěrečném Allegro molto, kde na monumentálním pozadí dřev a žestů, jež jsou tu samy o sobě rozezvučeny do děkonného aleluja zvonů, má tise znít mysteriózní melodie smyčců, měnící se chvílemi v občasné úlevné vzdechy dlouze vydržovaných tónů — tedy pro nahrávací techniku Sisyfov balvan. Kajanus v nahrávání pro Sibeliovu společnost v roce 1932 nezůstal tomuto pamětnému Un pochettino largamente dluzen nic, ale angličtí technikoři i při nejlepší vůli velmi mnoho. Až nyní v amerických atelierech stalo se zdánlivě nemožné možným a toto nádherné místo, jedno z nejsamostatnější koncipovaných a nejvýmluvnějších v celé symfonické literatuře, zní z gramofonového zesilovače jako v koncertní síni, spíjvavíc v harmonický účín celistvého dojmu. Souznění a při tom dokonalé rozlišení nástrojů a celých skupin — tak asi by se dal vyjádřit zvuk těchto desek, jež pro naše poměry zůstanou nadlouho stěží dostupnou metou.

* * *

A ještě zajímavou připomínku. Paní M. S. si mi v dopise postěžovala, že měla

PRO VAŠI DISKOTÉKU

Smyčcový kvartet (Listy důvěrné) — Leoš Janáček — Černého kvarteto — Alexandr Plocek, Rudolf Berger, Ladislav Černý, Josef Šimandl — Ultraphon objed. číslo G 12 968-70.

Leoš Janáček psal jednou ve svých vzpomínkách také o Luhačovicích a charakterisoval tyto své oblíbené lázně několika větami, z nichž poslední, podtržená typicky muzikantskou pomlkou, zněla: „Každoroční sjezd — krásných žen“. Ne-prozradím žádné tajemství, napíši-li, že původce tohoto pravdivého výroku se též upřímně snažil nezůstat při podobných sjezdech jen nečinným divákem, a neprohřešim se snad na světlé pomátee zesnulého mistra, řeknu-li, že znám jednu starší, ale dodnes sličnou dámu, kterou na

luhačovické promenádě, nebyl-li někdo, přespřilíš nabližku, elegantní, krásný a jarý pětadesátník se zkadřenou bělovlasou hřívou a se zapalující pohledem jiskrných očí nenápadně pozdravoval — někdy při setkání tváří v tvář, jindy v jejích blízkých stopách — dvojím „nápěvkem“, složeným ze tří krátkých tónů a vyslovovaným v diskretním, vábívě členěném pianissimu: „Roz-koš-na! Roz-koš-na!“ Ale ta rozkošná slečna byla mladá, v lásce nezkušena a bála se, ač by si byla přála seznámení, a proto vždy klopila oči k zemi a nikdy se neohlédla. Při její kráse a vtípnosti byla to pro českou muziku nesporná škoda. Na štěstí. to, co zmařila jedna Češka v krásném kraji sesterské Moravy, napravila po několika málo letech při skladatelově zájezdu do stejné krásného a snad ještě krásnějšího kraje v Čechách jiná příslušnice našeho kmene, která — jsouc zkušenější a tím také odvážnější — nebála se ani společenského styku s geniálním ctitelem, ani maloměstské konvence, pro-

nemalé obavy, když se rozhodli, desky mi poslat. „Nevím, jak budete spokojen a zda jsou desky v pořádku. Žádné album mi nedali, vysvětlující text rovněž ne, vůbec neví, zda desky jsou všechny, ani mi je nerozbalili — příliš ochotní tu nejsou a koukají, aby zákezník byl již venku. Prosim Vás, napište nám ihned, jak jste byl spokojen.“

Jak jsem byl překvapen technickou výštví snímku (o kvalitě hudebního pojetí a provedení pro nedostatek místa psát nemohu), čtenář právě četl, a nyní jen dodám, že stejně jsem byl udiven expedici zásluky. Dokonale uzavřené, pevná papírová krabice leda svou vahou prozrazovala, že v ní není třicet, nýbrž jenom pět desek. Nahoře i dole byla silná, čtyřcentimetrová vrstva kartonu a mezi nimi v nových ochranných tvrdých, asi dvoucentimetrových rozviračích deskách teprve vlastní album s nahranou skladbou, při čemž gramofonové desky, vložené do papírových příhrádek v albu, byly chráněny proti poškozování dostatečně silným, ale jemným papírem. Takto zabalená zásluka má svoje evidenční číslo pro eventuelní reklamace, desky jsou lisovány s dokonalého materiálu, album má na rubu přední desky otiskem dobrý hudební výklad a stručný rozbor, psaný zřejmě smalcem, který své věci rozumí a doveče při tom mluvit i obecně srozumitelnou řečí. Také album samo je při vši jednoduchosti vypraveno vzorně: jeho svrchní desky jsou pevné, rovné, takže nebudou mít ve vaší diskotéce zhoubný vliv ani na gramofonové desky uzavřené uvnitř, ani na alba a tím i desky sousední. Titulní strana je ozdobena barevnou reprodukcí jevištně laděného obrazu, jež se krásně přimyká k obsahu obou skladeb a také k tvůrčímu profilu skladatele „Labuti z Tuonely“. Společnost Victor vydala takových alb zjevně mnoho, neboť toto má číslo DM 474 a nyní je jich již hodně přes tisíc.

Dnes již moji přátelé v New Yorku vědí, proč v amerických obchodech jim nechťejí desky „rozbalovat“. Takto má kupující dvoji jistotu: že kupované desky nebyly ani jednou obehrány, a že je donese domů bez úhony, i kdyby — po přepravě přes oceán — se s nimi dostal k úseku dopravně nejnebezpečnějšímu: do přeplněného vozu pražské elektrické dráhy.

V. F.

kteřou nikdy žádní geniové stejně neexistovali — a tak se dnes my a po nás generace další mohou těšit z milenecky rozeplané hudby pozdního Janáčka.

Opojení ženou a chvalozpěv na ni, historie jednoho přátelství, zasazená do scenerie českých lesů a vod, „důvěrné listy“, vyprávějící o mocném vzplanutí mladistvé lásky v muži, jenž opravdu nestárl — tak nějak by se dal říci ve zkratce obsah tohoto kouzelného Janáčkovy kvarteta. Na stárnoucího a opět mladistvé vzníceného Goetha se chce při tom myslit, a na slavné verše, jež z básnil on, třiasmdesátiletý, na sedmnáctiletou Ulryšku z Levetzowů.

Ale jaký rozdíl! Tam je to elegie, kde básník, opouštějící svou poslední lásku i pohostinnou půdu jím milované české země a filosoficky se připravující již na odchod do jiných regionů, dává navždy sbohem svým nadějím, i když s vděčnou vzpomínkou na to, co mohl ještě jednou prožít, procítit a protřpět, závěrečným,

nezapomenutelně teskným zvoláním: „und zwar durch Sie“, „to skrze ni“. Zde je to rozjásaný hymnus o lásce, která hoří ještě plným, jasným a od věty k větě stále zvichřnějším plamenem, neboť Leoš Janáček zůstane až do konce pevně rozkročen na této zemi, jako mladistvě citící a stále ještě dobývající junák.

Jeho melodika v tomto osobním vyznání pozdní lásky hoří nápady, jeho bohatství rytmů je nevyčerpatelné a se všech stran těchto desek k nám mluví, volá, zpívá i strhující vynalézavost, a to v invenčních nápadech i v jejich zvukovém vyjádření. Ta krásná lyrická epizoda před závěrem první části! Z druhé pomalé věty a z jejího střídání nálad by musel mít i Antonín Dvořák radost. Poznal by v ní svého velkého ctitele, v muzikantském projevu stejně samorostlého, jako byl on sám. A to závěrečné Allegro, které může častěji přehráváním snadno přivést k chápavému vnímání moderní hudby i méně zkušenějšího a snad dosud proti ní i předpojatého posluchače! Co tam je skladebného bohatství a zvukové nové krásy, jak se tam všechno přímo fine z překypujícího srdce! Pod skvěle rozklenutou melodií znějí tajuplná pizzicata a jejich akordy pak vyústí v hraný rytmický doprovod spodních nástrojů, a my rychle a docela podlehneme janáčkovsky tlumočenému prožitku, když do skladyb vpadnou i vítězné trylky. Po mileneckých vyznáních tohoto posledního „důvěrného listu“ posluchač, dávno stržen skladatelovým vzrušením, naslouchá i jeho postscriptu, jeho douše, jeho kodě, či chcete-li, jeho taktům závěrečným, kde všechny myšlenky a city písčící se již slévají v jeden proud, v jedinou rozezpívanou, rozjásanou, roztačenou a rozjařenou oslavu lásky, v její dikúčinění, jež volá za věčnou dárkyní velkých vznětů a inspirátorkou tolikerého umění, jejíž jméno je žena a tím sám život, radostné a skoro furiantsky: „Na shledanou!“ Neboť lásce k ženě nemůže být u Janáčka nikdy konec, a na filosofické úvahy o tomto tematiku je času dost až po smrti.

Reprodukční výkon Černého kvarteta je povznesen nad všechnu chválu; jejich Janáček má neodmyslitelnou vzrušenost hudební mluvy a žije v každíčkém motivu a v nepatrném útržku své zpěvní fráze. Soubor našich kvartetistů podtrhl však podivuhodně i vnitřní spojitost skladyb, její uchvatnou citovou a skladebnou logiku. Jiným provedením by posluchač byl snad uveden ve zmatek, ale při takovémto podání najednou instinktivně cítí, že je to takhle a že to musí být právě takhle!

A ještě něco: Velký melodik české řeči v operě a poučený znalec jejich všemožných odstínů v různých nářečích či osobních náladách, byl hluboce zaposlouchán i do tajemných hlasů přírody i do tepu lidského srdce a dovedl obojí vyjádřit tónovými zvuky pro citlivé ucho ještě výmluvnějšími, než je lidská mluva. Kdo z nás by po poslechu tohoto intrumentálně cítěného, pojatého a zvládnutého kvarteta nechápal, jak Leoš Janáček muselo dopalovat, když jeho invenční vynalézavost odvozovali především ze studijní píle a jeho výbušnou tvořivost se pokoušeli omezit na více méně prý mechanické opakování a na zadrželi i nezadrželi řadě nápěvků, jež si za svého života prostým odposloucháváním mluvících a zpívajících božích tvorů nashromáždil do svého neodlučného zápisníku.

Václav Fiala

ZE SVĚTA GRAMOFONU

Velkým kulturním činem na světovém gramofonovém trhu je nahrání souborného Bachova díla „Das wohltemperierte Klavier“, jež obsahuje 48 preludií a 48 fug, čili v obou dílech vždy jedno preludium a jednu fugu ve všech durových a mollových stupnicích. Dílo je skvěle hráno a reprodukováno francouzskou klavírbalistkou Isabellou Nef a je vydáno společností „Editions de l'Oiseau Lyre“. Prozatím je na trhu první album se šesti deskami (OL 94 až 99), zahrnující preludium a fugy č. 1 až 9. Další svazky budou rychle následovat.

Isabella Nef nahrála pro společnost „Oiseau Lyre“ také Bachovu Anglickou suitu g-moll (OL 122—3).

Brahmsův Klavírní koncert č. 1 d-moll byl nahrán společností Decca na deskách K 1491—96. Sólistou je Clifford Curzon a hraje National Symphony Orchestra pod řízením Enriqua Jordy.

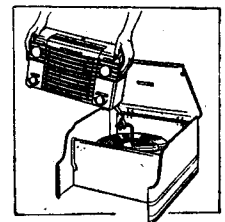
Mendelssohnova nedávné jubileum podnítilo nový zájem o jeho „Italskou symfonii“. Na deskách je zachycena už několikrát a letos v létě se objevila na deskách His Master's Voice v nahrání „The Hallé Orchestra“ pod řízením Johna Barbirolliho, kterému ovšem italský symfonie, a zvláště její závěrečné Saltarello vyhovuje jako málokomu jinému. (HMV C 3758—60.)

Mendelssohnova „Skotská symfonie“ byla nově reprodukována pro společnost Columbia na deskách DX 8304—07. Řídí Malcolm Sargent, hraje Liverpool Philharmonic Orchestra.

Také Antonín Dvořák nepřestává poutat pozornost gramofonových společností, neboť jeho hudba nestárne. V novém nahrání se na deskách objevila nyní Dvořákova Symfonie G-dur op. 88, kterou angličtí i ostatní gramofilové znají z provedení s Českou filharmonií pod řízením Václava Talicha. Od jejího nahrání však uplynulo již přes deset let, a tak není divu, že anglická společnost chce mít na trhu toto dílo v reprodukci, jež by odpovídala nynějšímu stavu záznamové techniky. Kdežto český orchestr s českým dirigentem byl kdysi za jednoho ze svých zájezdů do Anglie vyhlášen k nahrání společností His Master's Voice, je nyní producentem firma Decca. K provedení získala National Symphony Orchestra pod řízením Basila Camerona, jenž patřil k těm průkopníkům, kteří vybojovali v anglosaském světě slávu Sibeliových symfonií. (Decca 1263—67.)

Společnost Decca vydala též znovu stále úspěšnou Dvořákovu Symfonii „Z Nového Světa“ pod řízením Olofovým s proslulým London Symphony Orchestra pod číslu K 1357—61.

Gramoradio — také jednou jinak



Konstruktor americké fy Westinghouse se odchýlil od běžných kombinací přijímače s gramofonovým doplňkem: Samostatný přijímač ve skříni z lisované hmoty je možno zasunout do přední části dřevěné schránky pro měnič gramofonových desek s přenoskou. Obě skřínky jsou barevně i tvarově sladěny a celek působí velmi dobrým dojmem; při používání samotného přijímače stačí jej vytáhnout.

RN648*

SDRUŽENÉ ELEKTRONKY

(Dokončení se strany 245)

skreslení 1,8 %. Zvětšením regulačního napětí na minus 5, 10, 15, 20 V klesne zisk na 40, 15, 9, 5, při $V_0 = 10$ V eff je však v těchto případech skreslení 5,2; 9,0; 10,0; 12,0 %. — Při $R_{aH} = 0,1$ M Ω , $R_i = 7$ k Ω , $R_{aT} = 0,1$ M Ω , $R_{g2+g4} = 0,12$ M Ω a $R_k = 450$ Ω je největší zisk 90 při skreslení 1,6 %, při reg. předpětí jako prve klesá zisk/roste skreslení na 35/5,6, 15/7,0, 7/7,1, 5/8,0 procenta. vždy při 10 Veff mezi anodou a klostrou. Kmitočtová charakteristika nebyla udána, je však patrně přiměřená pro nf zesilovač, nikoli pro oscilograf s rozsahem přes 20 kc/s.

Podobné zapojení, s rozdílem jen v získání budicího napětí pro inverzní elektronku známým symetrisačním obvodem mezi anodami, je na dalším obrázku a má tyto vlastnosti. Při $V_0 = 250$ V, $R_{aH} = 0,2$ M Ω , $R_{aT} = 0,1$ M Ω jsou dvě alternativy: $R_{g2+g4} = 0,25$ M Ω a $R_k = 650$ Ω je zisk $V_0 : V_1 = 100$, při $V_0 = 10$ Veff je skreslení 0,8 %, při reg. napětí, zvětšeném jako prve, je zisk/skreslení při $V_0 = 10$ Veff: 30/3,7, 15/4,5, 10/6,2, 6/7,5 procenta. — Při $R_{g2+g4} = 0,1$ M Ω , $R_k = 400$ Ω je zisk 90, skreslení při $V_0 = 10$ Veff 1,6 %, při regulačním předpětí těchto hodnot jako prve je zisk/skreslení 40/2,8, 15/5,8, 9/5,8, 5/7,5 procenta. Pro ostatní vlastnosti zapojení platí totéž, co prve.

Dokladem účelnosti vícenásobného využití sružených elektronek jsou moderní vzory elektronek, které u nás zatím nejsou na trhu. Jsou kombinovány velmi rozmanitě a často zcela nekonvenčně, a v největších zapojeních mají důležitou roli. Proto snad bude prospěšné, vyzkoušejí-li naši technické vícenásobné využití s elektronekami, které mají po ruce.

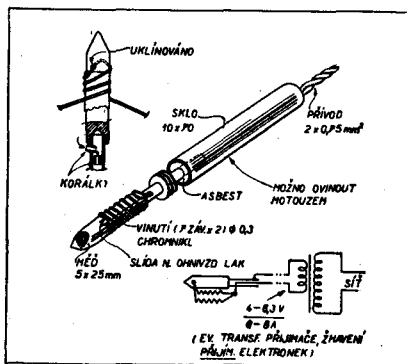
Návody k potřebným výpočtům:

- (1) Jednoduché obvody C-R a L-R, RA 4-5/1943, str. 37.
- (2) Obvod stínící mřížky, RA 2/1947, str. 32.
- (3) Záporná zpětná vazba „mezi anodami“, RA 9/1947, str. 240.
- (4) Zkoušení tónových zesilovačů, RA 10 a 12/1947.

Jednoduché, levné a účelné pajedlo na malé napětí

V záplavě moderních konstrukcí jsme skoro zapomněli na starou úpravu: odporový drátek navinutý na povrchu měděného tělíska. Protože teplo nerado vnímá dostředivě, nehodí se tato úprava — třeba se jí hojně používá — pro pajedla na běžné síťové napětí, kde je pro bezpečnost nezbytná důkladná elektrická izolace mezi topným drátkem a měděným tělískem: izoluje totiž nejen elektrinu, nýbrž i teplo, jehož značná část, ne-li většina, uniká neúčelně povrchem do vzduchu. Proto musí mít takové pajedlo větší příkon a rozměry, je neúspěšné, rozměrné a těžké. Hlavní vadou je však malá trvanlivost při trvalém použití, neboť tenký drát, nezbytný pro značné napětí a malé proudy, se brzy přepálí.

Popisované pajedlo má poměrně silný topný drátek, navinutý přes plátek slídy



nebo nátěr ohnivzdorným stříbrným lakem na kamna přímo na měděné tělísko. Napájíme je z vinutí 4 nebo 6,3 V ze síťového transformátoru nepoužívaného přijímače. Protože přívod tepla je dobrý, stačí tělísko i příkon malý, a tak celé pajedlo má 10 cm délky, 1 cm v průměru, pracuje se s ním tedy asi jako s plnicím perem. Přitom je horké za 30 až 90 vt, po zapnutí a spájí dobře i masivní šroubovací zdířka na plechové kostře.

Tělísko je z mědi, prům. 6 mm, délka asi 25 mm. V nouzi vyhoví i mosaz. Asi 7 mm od hrotu je dílnka, kterou provlékneme drát 0,3 mm chromnikl (z vaříče 600 V na 220 V), postačí délka 35 cm. Od prostrčené části ponecháme na obě strany stejnou délku a drátek v dírcu uklínáme kouskem zploštělého měděného drátku. Tělísko je tedy jedním pólem. Oba konce drátu navineme na tělísko, izolované podle předchozí zmínky (stříbrný lak na kamna musí však schnout asi 3 dny na mírném teple; při prvním zapnutí chvíli zapáchá). Navineme dvakrát po 7 závitěch, drátek dobře utáhneme, aby pevně ležel na tělísku, a závity rovnoměrně rozdělíme. Konce spojíme a důkladně zkroutíme s přívodní šňůrou, která je v potřebné délce zbavena izolace a provlečena nosnou trubičkou vhodného průměru, zavrtanou do tělíska, nebo naraženou na jeho konec; v trubičce je přívod izolován korálky. Druhý přívod je připojen na zmíněnou trubičku, nejlépe železnou, aby nebyla příliš dobrým vodičem tepla. Převod tepla do rukovětí omezíme několika položkami, které tvoří na trubičce chladicí žebra, trubičku samu upevníme v rukověti ze silnostěnné skleněné trubky prům. asi 10 mm ucpáním asbestem. Ovázáním motouzkem můžeme ještě upevnit přívodní šňůru k nosné trubičce a odlehčit tak spoje od tahu. Vnější skleněná rukovětí ovineme motouzkem nebo asbestovým provazcem, protože pak lépe tkví v ruce a je chladnější.

Pajedlo bere z vinutí 4 V asi 4 A, má tedy příkon 16 W. Můžeme je také připojit na 6,3 V, po případě přes vhodný odpor z měděného drátku 0,3 mm síly a délky mezi 1 až 4 m, abychom dosáhli vhodné teploty. Odpor můžeme při spájení spínat nakrátko (po přídě automatickým spínačem na odkládacím stojánku), aby v době, kdy teplo odebíráme, pajedlo lépe hřálo. Zdokonalení úpravy i vzhledu jsou ponechána možnostem výrobce dílny. Výsledkem práce je účelný nástroj, levnější a zejména trvanlivější než mnohé pajedlo tovární. M. V o l š i n s k ý.

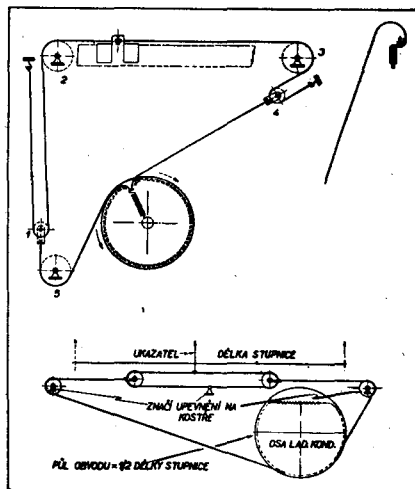
Prodloužená stupnice

Potřebujeme-li pro speciální přístroj stupnici podstatně delší než obvykle, musíme buď použít úpravy, která zde byla popsána v souvislosti s komunikační dvoulampovkou a superhetem v ročníku 1945,

nebo bubínku na otočném kondensátoru o značném průměru. Protože pátolátka ladicího kondensátoru odpovídá délce stupnice, musí být poloměr bubínku roven délce stupnice, dělené π , na př. stupnice 40 cm dlouhá potřebuje bubínku o poloměru $40 : 3,14 = 12,7$ cm, t. j. průměr 25,4 centimetru, a to je pro mnohý přístroj přílišné.

Připojený obrázek obsahuje dva v podstatě stejné způsoby, při nichž vystačí průměr poloviční. Zásadou je Archimédův kladkostroj, kde na místě břemene s poloviční rychlostí působí pohon od kondensátoru a na místě síly (která břemeno zvedá) je ukazatel. Je známo, že poloviční síla musí vykonávat dvojnásobnou dráhu, aby práce síly a břemena byly stejné. Toho je využito zde, takže mezi bubínkem kondensátoru a ukazatelem je převod do rychla 1 : 2, a stačí bubínku polovičního průměru než jinak.

Oba obrázky znázorňují mechanismy jen odlišně uspořádané. Šňůrka od bubínku vleče dvě kladky, přes něž jde druhá, samostatná šňůrka s ukazatelem stupnice, jejíž konce jsou upevněny na kostře a střed se pohybuje dvojnásobnou rychlostí. Uvedené úpravy nejsou jediné, speciálním účelem je možné konstrukci přizpůsobit. Způsob na obrázku dole není novinkou, byl použit už před válkou na přístroji zahraničního původu. Frant. Chmeler.



Z NAŠÍ POŠTY

„Šroubovicový potenciometr s možností souběhu a s lineárním průběhem, popsáný v RA č. 6/1948, dal by se amatérsky zhotovit snáze: místo běže by se otáčela cívka s kordelem, jejíž hřídel by měl závit odpovídající stoupání“, píše nám nepodepsaný čtenář. — Jsme vděční za pozornost i pohotovost, nicméně nemůžeme smlčet, že ještě jednodušší úprava byla by podle ladicí cívky krystalky pro krátké vlny, popsána v RA č. 4, str. 114, kde odpadá speciální závit na hřídeli. Buď chápáno jako přátelský zájem o čtenáře t. l., doporučujeme-li v takových případech pozorné sledování obsahu listu a pěstování schopnosti využívat námětů i na jiných objektech, než s kterými původně souvisely.

×

Jednou telefonem a jednou dopisem ozvali se dva pozorní čtenáři E-RA s upozorněním, že ve schématu bateriového zesilovače na str. 223 chybí blokovácí kondensátor v obvodu stínící mřížky vstupních elektronek.

Protože v textu vysvětlení chybí, připomeneme zde, že blokovácí kondensátor byl vnechán záměrně a že toto zapojení přispívá k symetrizaci výstupních napětí pro buzení dvojčinného koncového stupně, aniž vyžaduje změnu v ostatních částech. Jsou-li st proudy elektronikami stejné a tedy i jejich výstupní napětí, uzavírá se st proud v obvodu stínících mířek elektronikami a neprotéká vnějším odporem, který tedy nemusí být blokováán. Nejsou-li st proudy stejné, vznikne na vnějším společném odporu napětí takové polarity, že silnější elektronku odbuzuje.

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Negativní odpor.

(RA-E č. 9, str. 212—213.)

Vinou opotřebovaných liter vyšlo několik vzorců nedosti zřetelně. Exponent ve vzorci [1] má být $-\omega_0 t/2Q$, výraz pro Q (v téže sloupci) $Q = R \sqrt{C/L}$ (v některých výstředích chybělo lomítka); dále chybí lomítka ve vzorcích [7] a [8]: $Z_{\text{imin}} = R_0/(1-A)$.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 8/9, srpen-září 1948. — Několik zajímavých zapojení. — O provozu BK, T. Dvořák. — Zesilovač s kathod. vazbou, III, M. Langhi.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 6, červenec 1948. — Šestý sjezd EŠČ pro slaboproudou techniku. — Dvacet pět let Čs. rozhlasu, Ing. K. Stahl. — Náhradní časové základny, J. Forejt. — Stabilisované telefonní zesilovače, Ing. J. Tichý. — Slovníček výrazů za radarové a příbuzné techniky, Ing. M. Joachim.

COMMUNICATIONS

Č. 7, červenec 1948, USA. — Stabilisace kmitočtu při 10 000 Mc/s, A. V. Donnelly. — Udržování zesilovačů pro záznam zvuku v rozhlasu, R. G. Peters. — Návrh tv vysílače, III, G. E. Hamilton. — Šestikanálové spojení vřv podél železniční trati, P. B. Patton. — Měření rušení, R. L. Morgan. — Návrh dvousměrných reproduktorů, H. Souther. — Technika impedančního přizpůsobení, W. J. Kessler.

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 2, červenec 1948, USA. — Kapacitní můstek s rozsahem 1 pF až 10 000 μ F, I. G. Easton.

PROCEEDINGS I.R.E.

Č. 8, srpen 1948, USA. — Rozdělení zesílení, E. L. Ginzton, W. R. Hewlett, J. H. Jasberg a J. D. Noe. — Novodobý vysílač s jedním postranním pásmem, C. T. F. v. d. Wyck. — Výzkum vřv ozvěn, H. A. Hess. — Pasivní obory v elektronice s postupující vlnou, J. R. Pierce. — Anteny pro kruhovou polarizaci, W. Sichak a S. Milazzo. — Nedostatky radarového zobrazení a jak je odstranit, J. W. Leas. — Laditelné rezonanční obvody pro 300 až 3000 Mc/s, F. C. Isely. — Spektrální rozdělení intenzity záření obrazovkových fosforů, R. M. Bowie a A. E. Martini. — Kaskádní počítač s megacykl. rychlostí, C. B. Leslie. — Kathodové vázaný obvod s negativním odporem, P. G. Sulzer. — Mikrofonie subminiaturní triody, V. W. Cohen a A. Bloom.

QST

Č. 8, srpen 1948, USA. — Vysílač se souměrným koncovým stupněm, D. H. Mix. — Superselektivní přijímač pro telegrafii, T. A. Githens. — Tříčlanková vysílací antena pro 14 Mc/s, G. B. Foster. — Poloautomatický

klíč, T. H. Gotizar. — Použití Clappova obvodu, N. Lefor. — 300 W vysílač pro 220 Mc/s, E. P. Tilton. — Dr M. Loomis, předchůdce Marconioho, J. R. Lebo.

RADIO CRAFT

Č. 12, září 1948, U.S.A. — Elektronika v biologii, H. Gernsback. — Indikátor intenzity polibků, L. E. Greenlee. — Transistor. Krystalový detektor, III, J. McQuay. — Elektronika v lékařství, II, fonokardiografie, E. J. Thompson. — Slačování tv přijímačů, R. N. Vendeland. — Pokroky francouzské televise, P. Hémardinquer. — Stabilisace napětí výbojkami, R. L. Parmenter. — Zlepšení trpasličích přijímačů, K. E. Stewart. — Tři dobré zesilovače, J. W. Straede. — Použití st ampérmetru při zkoušení, J. Melicharek. — Mnohonásobný zkoušeč, V. A. Jeannot. — Můstek pro měření L-C-R, R. P. Turner. — Konvertor pro čtyři pásma s krystalovým řízením, H. S. Brier. — Amatérský vysílač s reléovým zapínáním, R. H. Dorf. — Doutnavka fotočlánkem, R. Joquet. — Hledač kovů, J. Haynes. — Komunikační přijímač se třemi vřv stupni, T. W. Dresser.

ELECTRONIC ENGINEERING

Č. 247, září 1948, Anglie. — Obrazový konvertor pro infračervené paprsky, T. H. Pratt. — Millerův integrátor, B. H. Briggs. — Transistor, krystalový zesilovač. — Použití diod pro velký výkon, E. G. Rowe, R. E. B. Wyke a W. Macrae. — Snímky z atomické laboratoře v Harwellu. — Zjednodušená výroba spojů, J. R. Fawcett. — Výstava elektroniky v Manchesteru.

WIRELES WORLD

Č. 9, září 1948, Anglie. — Slačování diskriminátoru, A. G. Crocker. — Radar v přístavu, R. F. Hansford. — Poznámky k zesilovači s kathodovou vazbou, J. McG. Sowerby. — Elektronika v Harwellu. — Zjednodušený vzorec pro výpočet negativní zpětné vazby, E. J. James. — Jakostní přijímač se třemi ladicími obvody, bez nf stupně, W. Mc. Lanachan. — Kondensátor ve žhavicím obvodu, A. W. Stanley.

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 256, červenec 1948, Francie. — Mnohonásobné spojení kontinentu s Korsikou, P. Rivère. — Předpověď optimálního kmitočtu pro vřv spojení, R. -P. P. Féjay. — Kongres o servomechanismech, J. Loeb. — Poznámky o dielektrických antenách, I. Simon. — Rozhlas a televise na pařížském veletrhu. — Některé druhy elektronik s rychlostní modulací, R. Warnecke.

ELEKTROTECHNIČAR

Č. 5, květen 1948, Jugoslavie. — Směšování v superhetu, M. Tadej. — Vektorové diagramy v slaboproudé technice, A. Biljan. — Dvoulampovka s 2 x P700, A. Židan.

RADIO

Č. 1/2, leden-únor 1948, Polsko. — Konference v Kodani, M. F. — Nř zesilovače, J. Zimowski. — Návrh přijímačů a zesilovačů, F. M. — Výpočet kathodového kondensátoru, K. Lewiński. — Kathodový zesilovač, W. Kiryluk. — Elektrické jednotky, Z. J. — Normalisace odporů. — Data obrazovek.

RADIOTECHNIK

Č. 9, září 1948, Rakousko. — Dvacet pět let radiotechniky, J. Šlišković. — Předpoklady pro použití elektrických metod ke zkoumání zemského nitra, V. Fritsch. — Nouzové signály zvukovými vlnami pod hladinou moře, Dr Ny. — Dvoulampovka s UCH21 a VY2. — Třilampovka s elektr. řady U. — Tlačítkový superhet. — Vývoj

americké výroby elektronik, H. Hardung-Hardung. — Nové magnetické slitiny, E. Steinort. — Barevná televise, F. Lachner. — Přehledy vysílacích anten pro kv, R. Zlamal. — Podzemní videňský veletrh.

RADIO WELT

Č. 9, září 1948, Rakousko. — Přijímač-vysílač, K. Kisely a H. Pillingner. — Přenosný superhet na baterie. — Přístroj na zkoušení transformátorů. — „Single Span“, superhet na baterie, K. Kisely. — Nový způsob měření povrchové teploty.

RADIO SERVICE

Č. 55/56, červenec-srpen 1948, Švýcarsko. — Radio a televise, T. Houck. — Kmitočtová modulační televise na švýcarských poštách, W. Felix. — Britské pokusy s kmitočtovou modulací, E. Hauri. — Dějiny televise, II, Y. L. Delbord. — Vřv mikrofonie a její odstranění, M. Kunz. — Magnetický záznam, J. Dürrwang. — Radio-kaleidoskop.

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Insertní hlídka čtenářů

(Podmínky a ceny viz E-RA, č. 7-8/48, str. 208.)

Za RV 2.4 P700 dám 2krát EF50, neb koupím „rychle“. PhMr Vlad. Hendrich, Praha X, Kubova ul. 2. 071 p

Vym. novou ECH4 neb EF9 za novou DL21. M. Nosek, Nusle, Morávkova 10. 072 p

Koupím elektr. EBF2 a KL5 nebo dám za ně RV12P2000 nebo RV2,4P700. J. Kubát, Praha III, Mostecká 11. 073 p

Elektr. DF22 nepouž. vyměn. za DL21. Ant. Štavaric, Brno, Škrivanova ul. 5. 073 p

Prodám 5 úplných ročníků RA 1942—1946. Dušan Karásek, Jince č. 33. 075 p

Koupím motor na svět. proud 220 V o výkonu 150—200 W. Jiří Ruml, Blansko, Husova 595. 076 p

Koup. elektr. DCH25, DF25(26) neb vyměn. za jiné. A. Delong, Hranice, Svatoplukova 10. 077 p

Koupím LD1, RG12D2, RG12D60, RV12P2000 Jan Reznicek, Choceb č. 94. 078 p

Radioamateri pozor! Prodám väčšie množstvo elektronik RV12P2000, hodiace sa pre „Sonoretu“ a iné prístroje. V. Hudák, Nitra, Štefánikovo č. 30. 079 p

Prod. lev. dobr. dvoulamp. 120, 220 V a 3krát RV12P2000, dohrom. 1850 Kčs. Hled. někol. RV2,4P700 a RV2,4P45. J. Vlček, Dobruhá 11, p. Č. Krumlov. 080 p

Koup.: Torn Eb, více RL12T15, EF13, EF14. Vyměn. 304 za spod. pro tuto serii. Prod.: AC2, agreg. do Sonorety, duál Torotor, malé nife, podél. stup., bak. skřínk., teleg. klíč. Ryska, Z. Kozmík, Praha XVI, Nad Koulikou 2047. 081 p

Bezvadný DKE bez VY2 vyměním za DCH11 a DAF11 nebo DK21 a DAC21. Rychle. H. Procházka, Heřmanův Městec 597. 082 p

Vyměním vřv el. voltmetr výr. Dr Rhode u. Schwarz za díl. oscilátor do 30 + 60 Mhz. Dále různý výpod. mat. jako elektroniky, přístroje a pod. za bater. kuffík přij. a bat. el. 1,2 V. F. Frank, Plzeň X, K Pecinrádku 11. 083 p

Koupím el. 2krát RV2,4P45, 2krát RV2,4 P700, DF22 a DL21. M. Pírk, Heřmanův Městec 85. 084 p

Vyměn. různé elektroniky řady A, E, K, E11, D21, D11, V, C, D, urdoxy, vibráty komplet. 2,4 V, 6 V, 12 V, trať za voj. elektroniky a amer. elektroniky 6L6, 6V6 atd. Karel Pehe, radiozávod Jáchymov. 085 p

Prodám kuffíkový superhet na baterie i síť. O. Horna, Na růžku 6, Praha XIX, telefon 790-67. 085 p

Koupím skřínku k přijímači Telefunken-Vir-

tuos (dvě elektronky) Dr M. Hrádek, Jilem-
nice 460. 087 n

Koupím ocel. řezací jehly a desky k nahrá-
vání. V. Kučera, Plzeň, Benešova 88. 088 p

Prodám: 2krát RS237, 3krát RL12P35, jed-
nou KL72401, kompl. oscilátor-modulátor
10 m, 2krát RL12P35, RV12P4000, měniče
12 V/380 V, 12 V/130 V, 12 V/330 V, kry-
staly 3632 kc, 7040,5 kc, univ. motorky 220
voltů/0,5 A, 220 V/0,15 A, 220 V/100 W-12 000
obr., dyn. mikrofon, dynamik prům. 30 cm,
gramo Telefunken se safír. přenoskou, kapes-
ní tg. klíč, ohebné hřídele (bowdeny) 170 cm
dlouhé, 2krát A-měřidla s dělením do 50, cit-
livost 0,5 mA, dtto 2krát V-měřidla, jednou
kondensátorový voltmetr do 300 V, různé pro-
jektční žárovky, různé keram. vpalované cívy.
J. M. Houdek, Liberec XI, Včelářská
číslo 6. 089 n

Prodám RV12P2000, RG12D60, RV2P800
i jiné. F. Hruška, Břežany, p. Velim. 090 p

Koupím dvě nové elektronky RV2,4P45. J.
Foldyn, Morávka 655, okr. Místek. 091 p

Zamením 7elektr. UKV super 30 Mc za super
15—2000 m. M. Majcher, Bratislava, Suvro-
rova 11. 092 p

RL12T15, 2krát 6U7G 100% a kryst. mikroř.
vločku prod. nebo vym. za přijim. nebo pro-
mitačku 8 mm a dopl. Udejte cenu. M. Chy-
tíl, Ostrava I, Janačkova 12. 093 p

Vyměním AF3, AF7, AL4, ABL1, E448,
E449, 3krát RV12P2000; potřeb.: KK2, KF3,
KF4, KB2, KL4. J. Řezáb, Plzeň, Wolkerova
číslo 25. 094 p

Kúpím nutne: LD1-15, LV3, LV30, RL2,4T1,
-T4, -T2, -T15, dva kusy ECH21 (UCH21),
dva kusy EF22 (UF21), EBC3 (11),
RV2,4P700, 10 kusů želez. jádra (hrníčkové)
vř. Stefano Toth, Svit, Slovensko. 095 n

Koupím elektr. motor 0,5 až 0,8 HP na svět.
proud 220 stř., elektronku ECH11, řáz. měř.
přístroje. Josef Burian, Kunratice u Prahy
číslo 22. 096 p

- Nabízíme k brzkému dodání ●
duté rolované nýty z mo-
saze nebo z tombaku. 097
- Fatra, n. pod., Jablonec n. N. ●

Prodám ss i st miliamp.-voltmetr FZ: 3, 10,
30, 100, 600 V, 1, 3, 10, 30 a 100 mA,

4000 Ω/V; sadu super. cívek 2krát 6111,
1krát 6396, 6399; 1. mf transf. 6392, 2. mf
transf. Telefunken n. Stefrá; 6pól. Palaba
přep. s vypínačem; multioscilátor JERA.
Známka na odpověď. Jan Kofroň, Praha II,
Koubkova 3. 098 p

Prodám několik RV12P2000. J. Kalfit, Pra-
ha-Kačerov. 099 p

Sign. generátor (pomoc. vysilač) a přístroj
na zkoušení elektronek koupím. Kocourek,
Praha XIV-Slatiny 231. 0100 p

Elektr. vrtačku 120/220 V, stolní se stoj.
dám za dobrý univers. měřicí přístroj. Z.
Frýda, Praha XIV, Nezamyslova 10. 0101 n

Autoradio 6 V, kvalitní výkonné koupí nebo
za nové normální radio vymění B. Weigl,
Brandýs n. Labem 62. 0102 n

Sidecar pravostran. v chrom. rámu, pantoflí-
ček, vyměním za nový radiometer. (i vojen.),
elektr. civilní i vojen., příp. měř. přístř. Po-
šlete seznam. VI. Binder, Praha-Spořilov
1097. 0103 n

Koupím ihned bater. super. Philips ABC122
třeba bez elektr., nebo pod. aparát. J. Řehoř,
Praha XI, Domažická 3. 0104 n

Dynamo 6 V/8 A prodám. O. Šafařík, Praha
XII, Boleslavská 11. 0105 p

Pro veřejný rozhlas nutně potřebujeme elek-
tronky EL5. Nabídněte i jednotlivě. MNV
Kvasiny, vých. Čechy. 0106 n

Prodám levně RL2P3 (2X), LP29, RV2,4P700
(3X) dva miliampérmetry. Vše za 1000 Kčs.
Voj. K. Bureš, Cheb I, pošt. př. 9-13/7. 107 p

Potřebuji ECL, příp. V nebo UCL11, EDD11,
neonku Philips 4662. Dám 4654, RG12D60.
J. Bazika, Praha XIX, Nad Šárkou 1. 108 p

Prodám několik super. chassis z radiovrať
(kompl. cívk. soupr. a j.). Dotazy zodpovím.
Fr. Sedláček, Hustopeče u Brna, Sv. Čecha
číslo 18. 109 p

Kúpím elektr. meracie přístroje a obrazovku
LB8. Vil. Vanák, Čachtice, Slovensko. 110 p

Kúpím RA čísla 1 až 4, roč. 1947 za každou
cenu. Ján Pastorek, Bratislava, Vajnorská
číslo 2/c. 111 p

Prodám levně 2krát RV12P2000 a RL12T15,
4krát RG12D60, LV1, RS241. J. Šefčík, Pí-
sek, tř. Nár. svob. 20. 112 p

Koupím elektronku 14E6 nebo 14B6, 12G7,
12Q7. Karel Vokurka, Litoměřice, Jiřího
z Poděbrad 11. 113 p

Koupím 4krát RV2,4P45 i jednot. O. Šnapka,
Petřvald ve Sl. 286. 114 p

Potřebuji dvě RV2,4P45. Prodám dvě RL2,
4P2 a dvě RV12P2000. J. Minář, uč., St. Ves,
p. Říkovice u Přerova. 115 p

Vyměním nové RV12P2000 za RV2,4P45. K.
Brázdil, Šumperk, Ležáky 2. 116 p

Měnič rot. 12/130 V, s filtr. voj. v duralové
skřínce, dám za dynamo pro větrnou elektr.
nebo motor 220 V, velký ocel, akumul. nebo
prodám. Agac, Třinec 175. 117 p

Hledám: EBF2, ECF1, EM2, EDD11, EB4,
EB11, ECL11, DM21, RV2,4Ta, RD2,4Ge,
LS2, 6A7, 6A8, 6H6, 6J6, 41, OA5, R4340;
koupím nebo vyměn. za jiné hled. Soukup-
radio, Praha-Bráňík 480. 118 p

Koupím elektronku UBF11. St. Chvojka, roln-
ník, Kozojedy 62, p. Chrudim. 119 n

Prodám elektr. a více souč. Seznam zašlu. I.
Klusáček, Kounice u Č. Brodu. 120 p

Hledám zručného opraváře, znalého samost.
práce, případně polodenně. Radio Indra, Pra-
ha XIX, Montgomeryho 3, tel. 708-24. 121 p

KOVOVÉ SKŘÍNĚ NA ZESILOVAČE

pro osazení až devíti elektronkami,
hodící se i pro výrobce, obsahující
spodní úhledné chassis, rozměrů 420
krát 310 a výška 110 mm, opatřené
na zadní straně vývody pro svorkov-
nice a na přední straně se nalézají
dva kryty 220×130×170 mm pro tra-
fa a bloky; na přední pak perforovaný
kryt na elektronky, rozměrů 420 krát
145 krát 170 mm, nelakované, v dnešní
výrobní ceně kolem 1400 Kčs, za cenu
mimo obal a poštovné 400 Kčs. Do-
dáme promptně.

Kino a zvukotechnický závod
VLADIMÍR MIKULÁŠEK,
BRNO-KRÁLOVO POLE, 069
B. Němcové č. 47. Telefon 51234/549.

Technická poradna

— zodpovídá za režijní poplatek 10 Kčs
jednoduché dotazy z oboru radiotechniky.
Data elektronek (výpisy z dostupných katalo-
gů) za 5 Kčs za jednu elektronku. Ne-
p r o v á d í: návrhy nebo úpravy zapojení,
výpočty složitých obvodů, transformátorů a
p. opravy, vyvažování, cejchování atd. ja-
kýchkoli přístrojů. N e d o d á v á stavební
radiotechnický materiál, součástky, elektronky.

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

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

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

Telefonem dotazy nezodpovídáme.

Objednávky plánek.

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

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

Vpravo nahoře jméno a úplnou adresu ob-
jednatelovu, psáno čitelně tiskacím písmem.
Přesný údaj návodu nebo druhu plánu, a
čísla i ročníku, kde byl otištěn. — Údaj část-
ky, která byla k dopisu připojena.

Chcete-li mít zaručenu správnou a brzkou
zásilku, n e o b j e d n á v e j t e p l á n k y,

— o nichž nevíte, zda vůbec, a kde nebo
kdy byly vydány; většina z nich není použi-
tečná bez příslušného návodu;

— na dobříku; cena plánu by neúměrně
stoupila dobříkovou přírůzkou;

— se žádostí o přiložení složenky pro do-
datečné placení;

— odděleně od zásilky částky za plány;

— a neplaťte je složenkou, určenou pro
předplatné časopisu Elektronika-Radioamatér.

Návštěvy v redakci 14.00 až 15.30
kromě soboty.

Porady i plány lze získat při osobní ná-
vštěvě v redakci, která je vítána jen v době,
udané v nadpisu.

Růdi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

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

Prodávnicka listu u Jugoslavií:

„Orbis“, Beograd, Terazije 2.

Otisk v jakékoliv podobě je dovolen jen s př-
semným svolením vydavatele a s uvedením
původu. ● Nevyžádané příspěvky vrací re-
dakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka
se zpětnou adresou. ● Za původnost a veškerá
práva ručí autoři příspěvků. ● Otištěné
články jsou připravovány a kontrolovány s nej-
větší péčí; autoři, redakce, ani vydavatel ne-
přijímají však odpovědnosti za event. následky
jejich aplikace. ● Křížkem (+) označené
texty zařadila administrace.

Příští číslo vyjde 3. listopadu 1948.

Redakční a insertní uzávěrka 18. října.

VYRÁBÍME:

DODÁVÁME:

**KŘEMENNÉ OSCILATORY
A FILTRY**

na kmitočty od 10 kc do 60 Mc

KMITOČTOVÉ STANDARDY
100, 1000, 10 000, 468 kc a pod.

VÝBRUSY

jsou montovány ve speciálních držá-
cích a výbrus provedeme na vámi
předepsaný kmitočet.

Přesnost normálního provedení je
 5×10^{-4} při 20° C, t. j. na 1 Mc + 500 c
($\pm 0,5\%$). Větší přesnost na požádání.

Geny dle držáků a předepsaného
kmitočtu od Kčs 450,— do 980,—

Vaše krystaly vám přebrousíme na
vyšší kmitočty po Kčs 95,— až 150,—



nár. podnik,
odd. pro piezoelektřinu,
ústřední prodej Praha II, Příkopy 12

01011

ELEKTRONKY

Dobře zaplatíme i větší množství těchto
německých neopotřebovaných elektronek:

LB 1/LB 8/, LB 7/15, LB 13/40, LD 1, LD 2, LD 5,
LG 2, 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

Přední pražský radiozávod přijme

mladšího PRODAVAČE s dostatečným zájmem
o prodej radiosoučástek. V úvahu přichází též
prodavačka.

Žn.: „Možnost dobré práce“ do adm. t. l.

1004

Praktická škola radiotechniky

sedmé vydání právě vyšlo

Brožovaný výtisk 85 Kčs, vázaný 105 Kčs

Zajistěte si u svého knihkupce, nebo v

Nakladatelství ORBIS, Praha XII, Stalinova 46

01009

Váchovy zprávy na říjen

Vám přinášejí:

C. obj.	Kčs
118 — základní chassis 31×14×5 cm se spodním krytem, pro montáž zesilovačů, konc. stupňů a přístrojů, kde záleží na stabilitě chassis	47.—
119 — chassis pro 3+1 lampový přijímač 23×10,5×3,5 cm	15.—
120 — chassis pro 3+1 lampový přijímač 28×17×6 cm	19.—
121 — chassis pro 4+1 lampový přijímač 45×16×5 cm	26.—
122 — odbručovač 600 ohmů	7.—
125 — šňůra sluchávková 3 m dlouhá	22.—
128 — stupnice skleněná, podélná, moderní, se všemi stanicemi podle dnešního stavu, česky napsanými, rozm. stupnice 34×9 cm	25.—
129 — elektromagnet pístopvý s bronzovými ložisky (určený k elektromagnet. ovládaným spoj.)	65.—
130 — kondensátor vysokovoltový, olejový, 0,1 mF, zkouš. na 3000 V	9.—
131 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF jednoduchý, 25 pF	95.—
132 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF jednoduchý 40 pF	95.—
133 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF jednoduchý 80 pF	95.—
134 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF dvojitý 25 pF	160.—
135 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF dvojitý 40 pF	160.—
136 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF dvojitý 80 pF	160.—
137 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF trojitý 25 pF	210.—
138 — kondensátor otočný, krátkovlnný VHF trojitý 40 pF	210.—

Tyto otočné krátkovlnné kondensátory uvedené zde pod č. obj. 131 až 138 mají stator i rotor frézován z 1 kusu; jsou uloženy na kalitech, prakticky bez radiální a axiální vůle. Frézováním součástí z 1 kusu je vyloučena nepříjemná mikrofonie. Přes tyto přednosti jsou kondensátory velmi malé a stabilní.

Všem zájemcům o trvalé gramofonové jehly pro měniče sděluji, že jsem je právě dostal. Jsou baleny po 50 kusech a balíček s nimi stojí 55 Kčs

Vyberte si co potřebujete a ihned objednejte

Radio Vácha

PRAHA I, OVOCNÝ TRH 11 — TELEFON 388-95

1016

**KUPON TECHNICKÉ
PORADNY
RADIOAMATÉRA**

10
1948