

OBSAH

Z domova i z ciziny	144
Trioda o strmosti 50 mA/V	144
Geofyzikální průzkum a jeho metody	146
Zesilovač s uzemněnou anodou	148
Přijímač nové konstrukce	150
Poznámky k fremodynu	152
Nový způsob stabilisace kmitočtu	152
Nový stimulačtor	153
Televizní přijímač	154
Vysoké napětí z anodové baterie	157
Komunikační přijímač s jedinou elektronikou	158
Hoboje a fagoty	162
Prázdninové čtení	162
Vnitřní bručení elektronek	164
Skiačtron	165
Hromadný záznam na pásek	165
Z redakce — Obsahy časopisů	
Prodej — koupě — výměna	166

Chystáme pro vás

- Elektronkový bzučák pro můstek •
- Několik zapojení hlasitých telefonů •
- Návod k práci na malém soustruhu •
- Přijímač s třemi elektronikami na baterie.

Z obsahu předchozího čísla

- Optický a magnetický záznam u zvukového filmu •
- O připojování reproduktorů •
- Transistor a transitor •
- Pentoda jako trioda •
- Krystalový oscilátor bez indukčnosti •
- N á v o d y : Superhet na baterie i na síť •
- Prostý tónový generátor R-C •
- Zkoušečka •
- Dodatky k můstku R-L-C •
- Zapojení měřidel s usměrňovači.

Snad si čtenáři pozřímli nejdávne změnky v denním tisku o tom, že na dubnovém sjezdu slaboproudé skupiny Elektrotechnického svazu čs. v Karlových Varech bylo podrobně jednáno o statistické kontrole jakosti, a na závěr jednání vydaná resoluce žádá co největší rozšíření tohoto způsobu kontroly. Považujeme proto za vhodné seznámit čtenáře t. l. alespoň informativně s touto sice méně běžnou, zato však technicky i hospodářsky významnou aplikací statistiky. — Chceme-li vystihnout podstatu statistické kontroly jakosti, nemůžeme použít žertovné fráze o správném součtu nesprávných čísel, protože tu běží o věc poněkud jinou, než o zjištění nějakých poměrových čísel. Definice by zněla asi takto: statistická kontrola jakosti je souhrn metod pro stanovení a hodnocení výběrů hospodářským způsobem, založeným hlavně na počtu pravděpodobnosti. Ani tato věta však neinformované-
mu mnoho neříká, a proto uveďme příklad.

Továrna potřebuje dodávku kovových kuliček délky 4 mm. Jejich použití je takové, že nezáleží na jejich pevnosti, chem. složení, jakosti povrchu atd., potřebujeme jen přesnou délku, a na výkrese je předepsána 3,95 až 4,05 mm. Dohoda s dodavatelem (ať vnějším, nebo s některou závodní dílnou) stanoví, že jednotlivé dodávky budou přijaty, nebudou-li obsahovat více než 1 % vadných kusů.

Posuďme teď způsoby kontroly. Obvyčejná kontrola je zdánlivě jednoduchá. Zásilku bude tříditi zavedená pracovní síla, opatřená dvojjazměrným kalibrem: bude dávat stranou vadné kusky, po přebírání spočítá procenta a podle toho bude rozhodnuto, zda se dodávka přijme nebo zamítne. Představte si pět zásilek po 20 000 kusech, stereotypní práci a nakonec výsledek: jednotlivé dodávky měly 0,5; 0,8; 0,2; 0,3 a 0,8 % vadných, ve všech případech tedy pod dohodnutou mez 1,0 % a tedy všechny vyhovují. — Tento způsob třídění je zjevně nehospodárný. Přebírat kus po kuse všech 100 000 kuliček je únavné; pozornost se zvolna otupuje, a nakonec se při dalším zpracování vadné kusy přece jen najdou, ač byl kus po kuse měřen. Dílny, které tyto kuličky odbírají, mají zvětšený počet zmetků, větší náklady na jeden kus atd. Čím je absolutně méně vadných kusů, a čím jsou chyby menší, tím spíše uniknou pozornosti, a proniknou dál do výroby.

Jak tedy bude vypadat přijímací kontrola stejných kuliček podle moderních zásad statistiky a podle moderních kontrolní praxe? Především místo kusové kontroly celé dodávky nastoupí kontrola vzorků, výběrů, jejichž velikost udávají jednoduché tabulky podle dovoleného procenta zmetků, výše záruky a ev. i velikosti dodávky. Místo všech 100 000 kusů se změní na př. jen 3000 kusů, t. j. pouhých 3%. Naměřené délky zapíšeme hospodárně, jen pomocí čárek do jednoduchého formuláře, jehož zhodnocením můžeme zjistit, že: — kuličky byly stříhány u první dodávky celkem na trojích strojích nůžbách, z nichž jedny byly nastaveny na délku 3,97 mm, druhé na 3,99 a třetí na 4,02 mm. — první dvě byly velmi rovnoměrné, že

však při třetí a čtvrté byly asi broušeny břity, takže byly několikrát představovány čelisti.

— že pátá dodávka se velmi zhoršila co do rovnoměrnosti, neboť délky využívají celého rozsahu tolerance, a že proto bude nutno se na nůžky podrobněji podívat, neboť je nebezpečí velkého podílu zmetků při dalším provozu.

Přitom víme s velkou pravděpodobností, že do další výroby pronikne nejvýš na př. 0,01 % zmetků, a celou kontrolu i zápis může provést síla stejné kvalifikace jako předtím.

Snad i z tohoto malého příkladu je patrná výhodnost statistické metody, i když to dokládá jen uvedený nejjednodušší případ. Možnosti statistické kontroly jsou daleko větší, pomůže nám i ve složitějších případech: určí, kolik zárovek musíme zkoušet na životnost, abychom mohli bezpečně zaručit 1000 hodin života, upozorní nás na

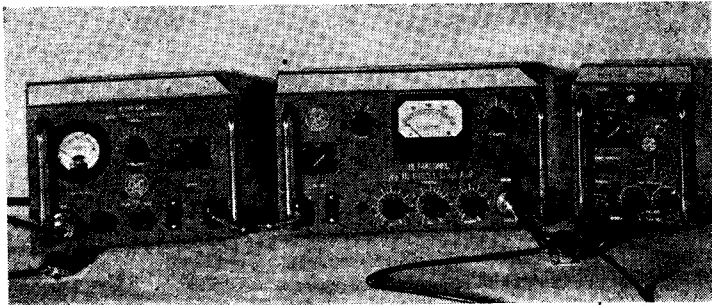
STATISTIKA VE VÝROBĚ

vadnou navijedku, u níž pravidelně namátka překročila v diagramu vadných ctvek čáru 'stop', rozsoudí naše úvahy, zda překročená hodnota obvyklého procenta zmetků při kontrole odporů je náhoda, či zda jde o pokles kvality celé dodávky, určí, jaké tolerance lze zaručit na směs výrobků z několika strojů různé přesnosti atd.

Kromě toho slouží statistika výrobě hlavně zjišťováním nezjevných příčin zmetků. Zjevné chyby, jako jsou vadný materiál, vada stroje, chybný výkres, nebo pracovní předpis, se objeví více méně automaticky; s nezjevnou chybou může jet výroba po dlouhou dobu a provozář si marně láme hlavu, proč mu stoupl výmět. Zde pomůže jen statistika a její význam je nejen primární v pomoci při omezení výmětu (což znamená vyloučení ztrátového času, zmenšení nákladů, radostnější a zajímavější práci), ale i sekundární, neboť její čísla dají nové údaje, důležité pro zjednodušení a zdokonalení výrobku, vodítko pro určení hospodárných hranic předpisů rozměrových i výmětových, data pro požadavky na nákup výrobních strojů s hlediska přesnosti, časové údaje pro program oprav strojů, i velmi zajímavé vztahy některých vlastností výrobku k výchozímu materiálu.

Dokonalá funkce statistiky a její možnost sloužit skutečně výrobě předpokládá samozřejmě dobrou organizaci kontroly, která musí sledovat celou výrobu. Musí nejen tříditi výchozí surový materiál, sledovat jednotlivé výrobní operace a kontrolovat hotové výrobky před expedicí, ale musí se starat i o funkci údržby, o úroveň provozních pomocných zařízení a mít zkrátka oči všude, aby chyby nejen nalezala, ale i šestým smyslem předvíдалa a tak je umožnila včas dát odstranit. Tím šestým smyslem je ve velké míře právě statistická kontrola.

Připomeneme ještě jednu důležitou službu, kterou statistika poskytuje, a tou je jakési samočinné sdělování vztahů některých vlastností zkoušeného výrobku. Jak jsme uvedli na začátku, používáme jednoduchých formulářů pro záznam měřených hodnot, a podle těchto formulářů můžeme stanovit nejen velmi snadno rozptěti zjištěných hodnot, t. j. nejmenší



Ultrazvukové „rentgenování“ kovů

Belgická firma Ateliers de Constructions Electriques, Charleroi (ACEC) vytvořila nevelký ultrazvukový generátor s krystalem (1 Mc/s), vysílacím a přijímacím dotykem a přístrojem detekčním, který dovoluje rychlé a bezpečné zjištění trhlin bublin, vzduchových mázder a jiných nepravidelností v odlitcích, výkovicích, a jiných kovových polotovarech, ale také v nekověch. Podstatou je snadná prostupnost homogenního materiálu pro ultrasonické vlny, ale značný útlum v místech, kde je rovnoměrnost porušena dutinou, i když je zcela malá nebo velmi

tenká. Vysílací dotyk vhodné úpravy se přiloží na zkoušený předmět, přijímací dotyk na opačnou stranu, nebo, není-li to možné, v sousedství vysílacího dotyku tak, aby bylo lze registrovat nepravidelnosti odrazu. Porucha homogennosti se projeví úbytkem prošlé nadzvukové energie v detekčním přístroji, který ji zřetelně ukáže ručkovým přístrojem, zvukovým návěstím a indikátorem s třemi různobarevnými žárovkami. Dotykové palce s poddajnou membránou, vyplněné kapalinou s akustickou impedancí pokud lze blízkou vyšetřovanému materiálu, dovolují vytvořit spolehlivý dotyk i u nerovných povrchů. Výrobce udává, že jeho přístroje dovolují zjišťovat i malé nerovnoměrnosti v rozměrných částech (teprve nerušený průchod 40 m v kovu zmenší přijatou energii na polovinu), jemná rozštěpení v plechu libovolně tenkém, což prý dosud běžnější vyšetřování roentgenovými paprsky nedovolovalo.

Kapesní hlukoměr

Válcové pouzdro průměru 63 mm a délky 29 cm uzavírá s jedné strany polokoule z drátěné sítě, kryjící mikrofon, s druhé

Souprava ultrasonických přístrojů k vyšetřování kovových polotovarů.

Z DOMOVA

strany měřidlo; uvnitř pak jsou stěsnány přepínače, pět trpasličích elektronek, známých z přístrojů pro nedoslýchavé, baterie žhavicí i anodová, a ostatní součástky poměrně složitého zapojení. Celek připomíná zvětšenou válcovou svítilnu na baterie a dokládá možnosti konstrukce se součástkami malých rozměrů.

(Electronics 4/49n.)

Dělič napětí pro vf kmitočty

Ve stříkaném odlitku jsou účelně uloženy odpory děliče.



Spolehlivý dělič výstupního napětí jest vždy nejobtížnějším úkolem každého konstruktéra v generátoru. Britská firma Advance uvedla na trh kompaktní a lehkou skříňku (odlitek), která obsahuje celý vf dělič s výstupní impedancí 75 Ω a je připravena k vestavění do každého přístroje. Zeslabovač se přepíná po stupních 20 dB (10krát), maximální zeslabení je 80 dB a jeho charakteristika je s přes-

◀ *Na největší číslo, ale i průměr, t. j. aritmetickou střední hodnotu, a t. zv. směrodatnou odchylku. To je číslo, z něhož můžeme zjistit pravděpodobné hodnoty 67 % kusů celého zkoušeného souboru. Jestliže tyto průměry a směrodatné odchylky z pravidelných denních nebo týdenních namátkových zkoušek vynásobíme do časových diagramů, dostaneme za rok nejen dokonalý kontrolní obraz o vlastnostech daného výrobku, ale porovnáním průběhu vynášených hodnot můžeme zjistit vztahy, které teorie podává jen kuse a po velmi pracných výpočtech. Na př. byly zjištěny po ročním sledování elektronek EBL21 velmi "zajímavé" a pro další provoz nadměrně cenné vztahy mezi formovacími napětími, saturačními proudy a mřížkovou emisí, tedy mezi hodnotami, kde se vztahy sice předpokládají, kde však bylo jen velmi obtížně možné měřit vztahy zjistit.*

Použití statistické kontroly je všestranné, hodí se pro sledování všech druhů lidské činnosti, jestliže se opakuje (alespoň dvakrát, jak říkají nadšení stoupeni statistických metod). Metoda sama, ač je ryze matematická, nevyžaduje při této aplikaci vyšších znalostí. Volbou vhodných formulařů můžeme dosáhnout velmi dobrých úspěchů i s pracovníky, kteří z počtu mají jen znalosti, podávané na školách druhého stupně. Všem, kdo se po přečtení tohoto článku budou o věc blíže zajímat, můžeme s potěšením sdělit, že si nemusí pracně opatřovat cizí literaturu. Máme výbornou pomůcku v normě ČSN 2240 — 1940, která obsahuje množství názorných příkladů a diagramů, a kterou lze zakoupit v Čs. společnosti normalizační v Praze I, SIA. Snad se podaří získat i její znamenitý doplněk, knížku Ing. Lad. Němce „Statistická kontrola jakosti“, kterou vydala Práce 1945. Protože hromadná výroba vynutí si používání těchto metod ve většině oborů a provozů, je získání základních znalostí cennou investicí. Ing. Vladimír Kratochvíl

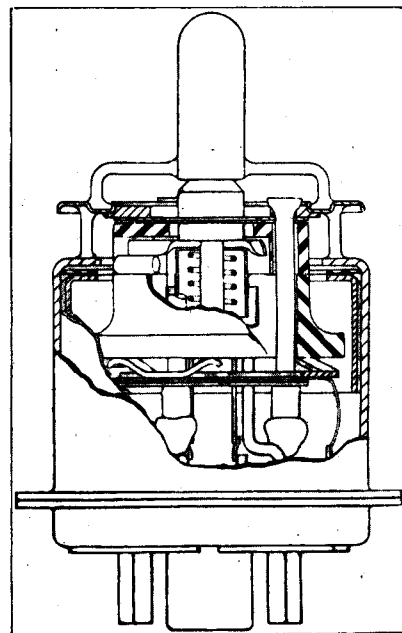
Nové způsoby modulace, používané v technice cm a dm vln (impulsová, frekvenční modulace) působí tím účinněji, čím širší frekvenční pásmo je neskresleně přenášeno. (Čti Elektronik 1/49, str. 9). Stejně zaměření radarem je tím přesnější a rozlišovací schopnost tím větší, čím kratší pulsy jsou vysílány, a zároveň čím širší jest přijímané frekvenční pásmo. U zesilovačů s obvyklými moderními elektronekami je hlavní překážkou rozšíření pásma kapacita mezi anodou a katodou, a mezi mřížkou a anodou. Maximální theoreticky možná šířka pásma je dána Wheelerovým indexem (viz Elektronik 12/48, str. 280), který činí pro velmi dobré elektrony (na př. 6AK5) asi 60Mc. Prakticky dosažitelná šířka pásma nepřekročí 20 Mc.

Snaha o rozšíření frekvenčního pásma uvedla v chod řadu prací uveřejněných v poslední době v odborných časopisech (ref. o jedné z nich: Elektr. 12/48, 280). Bell Telephone Laboratories, které uvedly do provozu linku retransmisních stanic, spojujících New York a Boston krátkovlnnými paprsky v pásmu 4000 Mc s frekvenční modulací, hodlají řešit úkoly, které vzniknou, kdyby takové linky měly spojit východní a západní pobřeží Spojených států. — Při dnešním provedení — by takovým prodloužením linek vznikly značné fázové a amplitudové poruchy, které by bylo sotva možno vyrovnat zvláštními vyrovnávacími čtyřpóly. Když se před několika lety začalo pracovat na uvedeném problému bylo vysvětlováno, jaký druh elektronek tehdy používaných by bylo nejnázorněji možno zdokonalit tak, aby bylo dosaženo podstatně vyšších Wheelerových konstant. Bylo posléze roz-

TRIODA O STRMOSI 50 m A/V

hodnuto, že slibnou cestou je zhotoviti plošnou triodu, pracující při frekvencích okolo 4000 Mc.

Pro další vývoj tehdy přicházely v úvahu dva druhy elektronek: klystron a trioda. V klystronu je šifka pásma omezena jednak vstupním oscilačním obvo-



I Z CIZINY

ností ± 1 dB rovná od 0 do 100 Mc/s a teprve při 300 Mc/s je chyba zeslabovače větší než 2 dB. S obvyklým potenciometrem na vstupu je možno obsáhnout rozsah 100 mV až 1 μ V. (EE 49, duben, 146).

Gramofonové desky RCA-Victor

RCA-Victor začala prodávat v USA gramofonové desky, které se svými rozměry, vlastnostmi a počtem otáček zcela liší od dosavadních provedení. Desky jsou lisovány ze zvláštní (jemnozrnné) umělé pryskyřice vinylového typu, mají 13 cm v průměru, střední otvor 4 cm v průměru a 45 otáček za minutu. Při největší hustotě drážek (přes 100 drážek na cm) vejde se na jednu stranu asi 5 minut pořadu. Výrobce tvrdí, že hlavní výhodou desek je větší kmitočtový rozsah, větší dynamika, menší cena a menší prostor pro uskladnění. Pro tyto desky byl zkonstruován jednoduchý a rychlý měnič, aby desky mohly konkurovat známým Microgroove firmy Columbia, které při 33 $\frac{1}{3}$ ot/min. pojmu na jednu stranu desky průměru 30 cm 45 minut pořadu, takže ve většině případů se obejdu bez měniče. Desky Victor vyžadují také zvláštní přenosky s tlakem 5 g a s průměrem hrotu 0,025 mm. V USA vzbudilo zavedení těchto desek malé pohoršení, protože gramofilové si budou muset vedle soupravy pro 78 ot/min pořídít alespoň dvě další: jednu pro 33 $\frac{1}{3}$ ot/min. a druhou pro 45 ot/min. Jak se zdá, to byl také jeden z účelů, který jmenovaná firma sledovala. Jinak se začínají rozdělovat výrobci desek na dvě skupiny. Jedni budou vyrábět desky podle

Columbia Microgroove, druhí podle RCA-Victor. Desky s 78 ot/min zůstanou v budoucnosti vyhrazeny asi jen pro export. (Radio Electronics 3/49.)

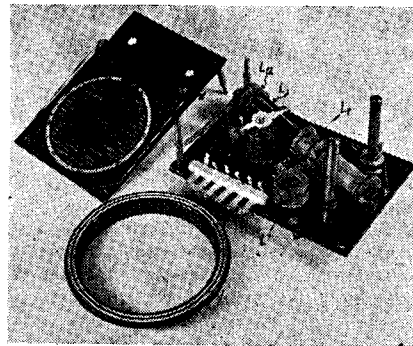
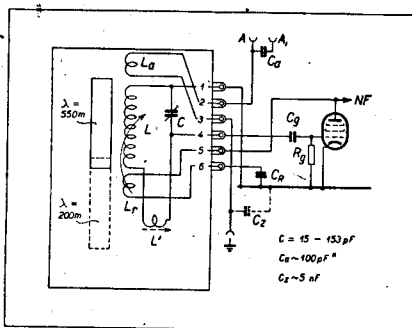
(Dalsí zpráva o tomto námětu, která došla opožděně, najde zájemce v gramofonové rubrice, na straně 163 vpravo dole.)

Ladící souprava pro malé přijímače

V Rakousku bývala vždy řada výrobců, kteří se specializovali na radioamatérské součástky, převážně velmi dobré jakosti. Tato tradice pokračuje i po válce. Přítel našeho listu donesl na ukázkou permeabilní ladící soupravu se stupnicí pro přijímače s jediným obvodem a rozsahem, která překvapuje svou jednoduchostí a dobrými vlastnostmi.

Hlavní ladící cívka L má asi 250 závitů smalt. drátu 0,18 mm v jediné vrstvě

Zapojení jednorozsahové cívkové soupravy s laděním vsouváním železového jádra (zakresleny krajní polohy). Kondensátor Cr v obvodu zpětné vazby může být přemístěn mezi anodu a vývod 5; kondensátor Cz zmenšuje někdy síťový hukot u universálních přijímačů.



délky 50 mm na trubičce \varnothing 13 mm, stočené z polyvinylové folie a přidržené třemi trolitulovými nosičky. Uvnitř se posouvá železové jádro $56 \times \varnothing$ 12 mm, sestavené ze dvou válečků. Přídavná indukčnost L' má asi 10 závitů na malé trolitulové cívice s doladěním železovým šroubovacím trnem; kapacitu představuje u nás málo běžný keramický trimr Hescho tov. č. 3033 AK s kapacitou, která se dá nastavit v rozmezí 15 až 153 pF.

Pohyb železového jádra v cívice je spřažen pleteným provázekem s poháněcím hřídelkem a s otáčením ukazatele, rovněž lisovaného z bílého trolitulu, který je umístěn pod kruhovou stupnicí na skle s 39 názvy vysilačů a dělením od 200 do 550 m. Poněvadž můžeme doladovat L i C, dá se nastavit souběž v dvou bodech, a tím i shoda ukazatele s laděním.

Souprava je určena pro malé přijímače s rozsahem středních vln. Cívka anténní vazby La je navinuta na vybrání v trolitulovém čele na studeném konci cívky L a poněvadž je vyvedena oběma konci na oddělená oka 2 a 3, je možné bezpečně používat soupravy i bez ochranných kondensátorů u universálních přijímačích.

Zpětná vazba se ovládá změnou vazby cívky L a posouvateľné zpětnovazební Lr, která je vinuta na trolitulovém výsluku v kablíkem $20 \times 0,05$; kablík zde snad nemá za účel zmenšit ztráty, nýbrž zajistit ohybatelnost proudů.

Výsledek měření na Q-metru: jakost celého obvodu (L + L') C mezi 82—114, poměrně výše, než jsme očekávali.

Po výrobní stránce je úprava téměř primitivní, ale vyhovující a vkusná. Nechybí ani bakelitový rámeček pro výřez v přední stěně přijímače. JN

Zábava na prázdniny

Červnové číslo čas. Wireless World obsahuje následující humorný problém. Na rozdíl od prvotního dojmu, který snad čtenář bude mít, je početné řešitelný a výsledek otiskujeme na straně 166. K usnadnění práce ještě upozorníme, že co se zdá tiskovou chybou, není jí.

Kus drátu je uprostřed odbočen, takže tvoří dvě ramena můstku, Y a Z. Zbývá dvě ramena obsahují odpor X a malého hocha se zájmem o pokus. Můstek je vyvážen a v ramenech Y a Z jsou stejné délky drátu.

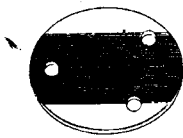
Drát má odpor 1 ohm na metr délky, a věk malého hocha M. H. a jeho staršího bratra S. B. je dohromady 16 let. Odpor M. H. je právě tolik ohmů, kolik let má S. B. S. B. je dvakrát tak starý jako M. H. byl, když S. B. byl pětkrát tak starý jako M. H. bude, až bude třikrát starší než S. B. byl, když byl třikrát starší než M. H.

Odpor C a odpor kusu drátu je poloviční než rozdíl mezi odporem X, a odporem X plus odpor M. H.

Jak dlouhý je zmíněný kus drátu?

PRO KMITOČTY 4000 Mc/s

Obr. 2. Elektronka 1553: keramická destička s mřížkou.



dem, jednak výstupním obvodem. U triody s uzemněnou mřížkou jest sířka pásma omezena jen výstupním oscilačním obvodem, poněvadž vstupní obvod není laděný. Při rozšiřování frekvenčního pásma snižováním kvality vstupního a výstupního (obvodu) klesá tedy zesílení klystronu dvakrát rychleji než u triody. Při srovnání obou se tedy trioda stává výhodnější při širších pásmech.

Uvažujeme dále možnosti zvýšení strmosti u klystronu a u triody. U klystronu nelze zvyšovat strmost do nekonečna, poněvadž při zvyšujícím se zhuštění elektrony se stále a více odpuzují a další zhuštění ztěžují. Klystrony 402 D, používané v lince New York—Boston, dosahují již poloviny theoreticky možných krajních strmosti, takže s dalším zvýšením již nelze počítat.

U triody lze zvyšovat strmost přibližováním mřížky ke kathodě. Hranice je dosaženo teprve tím, když rychlost elektronů, způsobená mřížkovým napětím, je řádově stejná jako rychlost elektronů, vycházejících z kathody. Dosud konstruované mikrovlonné triody nedosahují však ani dvacetiny této hodnoty. Kdyby se tedy podařilo přiblížit kathodu k mřížce a zachovat zároveň rovnoběžnost obou,

bylo by možno dosáhnout značného zlepšení. Tyto úvahy vedly ke konstrukci triody BTL 1553. Výrobní metody byly později vypracovány tak, že je možná jejich seriová výroba.

U této elektronky jest tloušťka oxidové vrstvy na kathodě asi $1,2 \cdot 10^{-3}$ mm (u dosavadních triod: $5 \cdot 10^{-3}$ mm). Tato vrstva je speciálním zařízením nanášena až čtyřikrát hustěji než vrstvy dosud používané, a její tloušťka je přesně stálá. Vzdálenost kathody od mřížky je $1,5 \cdot 10^{-3}$ mm (dosud: $5 \cdot 10^{-3}$ mm), dráty z wolframu tvořící mřížku, mají tloušťku $0,8 \cdot 10^{-3}$ mm (dosud $5 \cdot 10^{-3}$ mm), hustota mřížky je 400 drátků na cm (dosud 20 na cm), vzdálenost anoda-mřížka: $2,5 \cdot 10^{-3}$ mm (dosud $4,5 \cdot 10^{-3}$ mm).

Wolframové drátky, představující mřížku, jsou nataženy tahem 15 ± 1 g, což je 60 % pevnosti drátku. Odchylyky vzdálenosti jednotlivých drátků jsou menší než 10 %, takže při hustotě a pravidelnosti této sítě se světlo, procházející mřížkou, rozkládá jako v optické mřížce.

Velká kathodová proudová hustota (180 mA/cm 2) a tenká oxidová vrstva vyžadovaly velmi kvalitní provedení, které bylo dosaženo jen po velké péči při výrobě a kontrole. Výroba musí být v bezprašných místnostech. Tím bylo dosaženo, že 50—70 % výrobků vyhovělo.

Data elektronky 1553 jsou: $V_a = 250$ V, $I_a = 25$ mA, $C_{m} = 10$ pF, $C_{m} = 1,05$ pF, $C_{ak} = 0,005$ pF, $S = 50$ mA/V, zesil. činitel = 350, vnitřní odpor = 7000 ohmů.

Zesilovače s touto elektronkou pro rozsah 3700 až 4200 Mc dávají součinn (zesílení \times sířka pásma) = 1250 Mc. Zesilovač s pásmem 80—100 Mc širokým dává zesílení 5 až 10.

—AD—

GEOFYSIKÁLNÍ PRŮZKUM a jeho metody

Minulé doby, kdy nerostné žíly v civilizovaných krajích pronikaly na zemský povrch a upozorňovaly tak na svou existenci. Tak zjevné zdroje jsou už dávno známy a vytěženy, ne-li docela vyčerpány. Dnešní horník započiná svou práci až když jej upozornil geolog na složení hornin, odpovídající možnému výskytu, a když předběžný geofyzikální výzkum terénu dal podklady pro určení nejpravděpodobnějšího místa, kde je možné nejspíše počítat s úspěchem při pokusném vrtu nebo hloubení pokusné šachty. — V tomto přehledu chceme ukázat, jakými způsoby zjišťuje praktická geofyzika složení půdy pod zemským povrchem a jak tím usnadňuje hledání vody, ropy, uhlí, rud a jiných cenných hornin. Vjmenané místo mezi metodami zaujímá použití elektřiny, v poslední době také elektronika.

Praktická geofyzika využívá starší, ale i nejnovější techniky ke zjišťování nepravidelností (anomalí) vlastností zemské kůry. Byla vypracována řada způsobů, jak anomálie zjišťovat; některé upoutávají svou prostotou, jiné působí dojmem, že jejich původci nebo propagátoři šlo víc o prodej velmi složité a choulostivé aparatury než o vlastní výsledek, nebo o téměř šarlatánské napodobení „kouzelných proutků“ minulých věků „okouzlenými přístroji“. Tím ovšem nechceme říci, že by každý proutkař byl šarlatán; ve Švýcarsku na př. bylo zjištěno, že někteří proutkaři mají skutečně schopnost reagovat na činnost krátkovlnného vysíláče v blízkosti, a této zkoušky je používáno ke stanovení, zda experimentátor je opravdu obdařen mimořádnými vlastnostmi, nebo zda je pouze předstírá. Popíšeme základní metody geofyzikálního průzkumu, kterých se dnes používá.

Gravimetrické metody

Směr a zrychlení zemské tíže je dáno výslednicí gravitačního působení všech hmot na Zemi na měřící orgán podle Newtonova zákona a odstředivé síly, která pochází od otáčení Země. Protože blízké hmoty působí intenzivněji, dovedeme si představit, jak by se asi odchýlval směr těžnice, zjištěný kyvadlem, od vodorovného směru, stanoveného na př. astronomicky, v různých polohách nad zdánlivě stejnorodým povrchem (obraz 1); v místech nad podložím menší specifické váhy by kyvadélka ukazovala od vodorovnice, kdežto na př. rudní ložisko o velké hustotě by se projevilo přitahováním kyvadélka. Horniny mají hustotu zhruba 2 až 3, rudy až třikrát víc, nafta 0,9; přístroje, které stanoví malé změny směru a zrychlení tíže, dovolí vypočítat i pravděpodobnou rozlehlost a sp. váhu materiálu, z něhož je složen původce nepravidelností. Takové přístroje jsou známy desítky let a nazývají se gravimetrie; patří k nim zejména torsní vážky, které navrhl roku 1891 maďarský fyzik R. Eötvös; u nás se jimi zabýval zejména profesor Masarykovy university J. Zahradníček. Gravimetrie jsou přístroje velmi jemné a práce s nimi vyžaduje mnoho času a pečlivosti; proto se této metody používá jen tam, kde ostatním způsobům nelze důvěřovat.

Dr Jiří Nechvíle

Obraz 8. Schematické znázornění seismického průzkumu v terénu. Výbuchem nálože dynamitu vlevo vznikne otřesná vlna, která se projeví na seismogramu jednak prvním příchodem (first arrival), jednak odrazy na vrstvách A a B (reflection A, B). Uprostřed autobus s registračním seismografem, vpravo příprava vrtu pro další nálož.

Magnetické metody

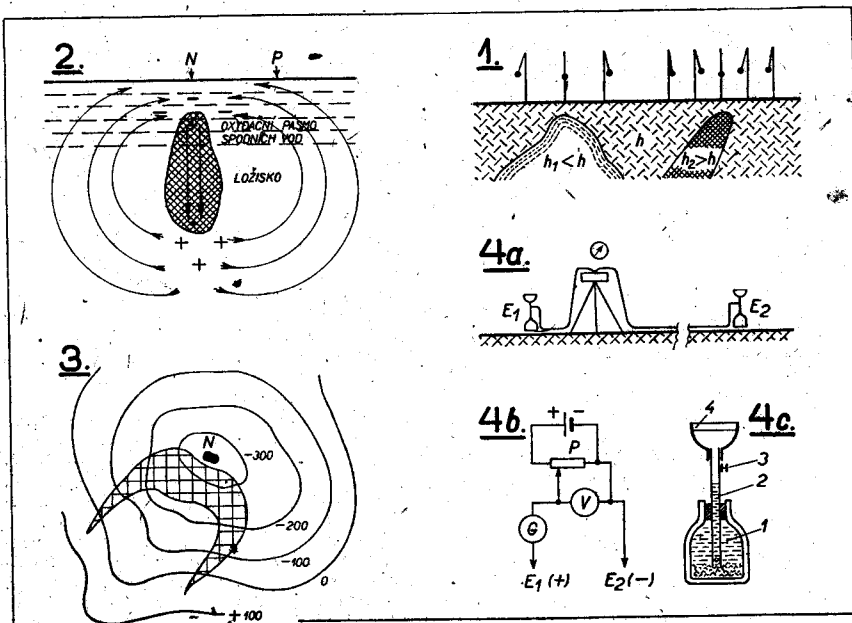
Analogicky k předchozímu způsobu se projevují magnetické vlastnosti rudních žil a ložisek s význačnými ferromagnetickými vlastnostmi: směr a velikost složek

zemského magnetického pole se nápadně mění v místech blízko výskytu magnetických rud. Magnetometrie, kterými se měří uvedené veličiny, jsou přístroje podobně choulostivé jako gravimetrie a jejich výsledků může použít jen zkušený geolog ve spolupráci s fyzikem.

Metoda přirozených proudů

Zasahuje-li rudní ložisko až do pásma spodních vod, působí voda spolu se vzdušným kyslíkem oxidací jeho hořejšku a tím vzniklý kontaktní potenciál se vyrovnává okolní horninovou proudy, které se nazývají

Obraz 1. Odlišná hustota horniny působí odchylky přitažlivosti. — Obraz 2. Elektrochemicky vzniká nad horní částí rudního ložiska záporné potenciálové centrum N, proti němuž má libovolný bod P v okolí kladný potenciál. Křivky znázorňují průběh přirozených proudů. — Obraz 3. Poloha ložiska se projevuje vznikem přirozených proudů. Spojením zakreslených bodů s naměřenými stejnými potenciály obdržíme ekvipotenciální křivky, které se uzavírají kolem negativního centra a naznačují tak polohu ložiska. — Obraz 4. a) Měření v terénu. E1 a E2 jsou přenosné nepolarizovatelné elektrody, spojené kabely s kompensátorem na stativu. — b) Princip kompensátoru; v praxi se používá jako galvanometru i milivoltmetru téhož přístroje s potřebnými odpory. — c) Nepolarizovatelná elektroda: 1 = láhev z porézní keramiky s nasyceným roztokem CuSO₄; 2 = měděná trubka, utěsněná v hrdle láhve; 3 = svorka pro kabel; 4 = rukověť k přenášení.



přirozené. Je to vlastně velký elektrický článěk, který se stále vybíjí přes velký odpor okolních zemín, a úlohou geofysika je, zjistit na povrchu body o stejném napětí a proložit je na mapě ekvipotenciálními křivkami. Podle složení a stupně elektrolytického rozkladu dá se naměřit potenciál řádu jednotek až set mV*); měřicí metoda je celkem prostá a založena na principu kompensátoru (obraz 4). Kdybychom totiž chtěli měřit přímo elektrické napětí mezi elektrodami E_1 a E_2 , bylo by k tomu zapotřebí velmi citlivých přístrojů, a ještě by byl výsledek zatížen chybou, pocházející z úbytku napětí na zemním odporu, který se mění od místa k místu podle složení půdy a vzdálenosti elektrod. Proto měříme tak, že mezi elektrody E_1 a E_2 vřadíme opačně pólované napětí z potenciometru P , napájeného pomocným zdrojem, měřené voltmetrem V , a to tak velké, aby galvanometrem G neprocházel proud. Pak napětí mezi elektrodami se rovná napětí V . Napětí v měřených bodech se odvádí k měřicímu přístroji t. zv. nepolarisovatelnými elektrodami; jsou to na příklad měděné trubky, zasahující do keramické nádoby z pórovitého materiálu, naplněné koncentrovaným roztokem modré kalice, aby nevznikaly přímým dotykem kovové elektrody s horninou rušivé kontaktní potenciály, které by skreslovaly výsledek měření.

Měření odporu

Specifický odpor hornin je různý v širokých mezích podle složení od 10^{-2} do 10^{16} Ω/cm^2 ; bylo by tedy nasnadě využít měření odporu ke zjišťování vodivějších míst, na př. rudních žil. Při způsobu Wennerově se zavádí ss proud do půdy elektrodami E_1 a E_2 , mezi nimiž ve stejných vzdálenostech a jsou umístěny sondy P_1 a P_2 . Z teorie, která je dost složitá, uveďme jen výsledek: „Efektivní“ specifický odpor $r = 2\pi aV/I$, kde a je vzdálenost mezi elektrodami, V měřené napětí mezi sondami a I proud, který do měřeného prostředí posíláme. Při tomto uspořádání elektrod je hloubka, do které měření zasahuje, rovna vzdálenosti elektrod a ; to znamená, že když chceme měřit r velkých hloubek, musíme použít vzdálených elektrod a vzhle-

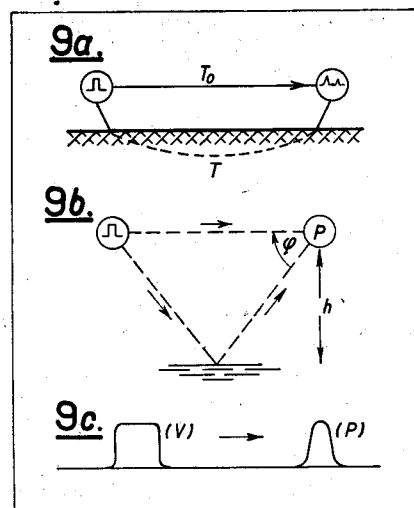
*) Podrobnou teorii potenciálu idealizovaného rudního ložiska ve tvaru koule podal zejména leningradský prof. A. A. Petrovskij; jeho práce je citována v knížce Ing. Dr. J. Böhma: Užitá elektrogeologie I. 1946. Měření přirozených proudů u nás provádá prof. Vys. školy báňské Fr. Čechura.

dem ke čtyřem potřebným přívodním kabelům je manipulace v terénu obtížná.

Poněvadž máme (v jistých mezích) možnost zvětšit proud, zavážený od geologického vodiče, není otázka polarisovatelnosti elektrod tak bolestivá jako u měření přirozených proudů, ale přesto u přesných měření je nezbytno i zde používat nepolarisovatelných elektrod; tato nesnáž odpadá při metodě, kterou zavedli O. H. Gish a W. J. Rooney (obraz 6); je to v podstatě způsob Wennerův, ale polarita proudu, zaváženého do podloží, a současně polarita měřeného napětí se otáčivým komutátorem mění tak rychle, aby nenastávaly elektrochemické změny v okolí elektrod. Zhusť se používá k měření odporu hornin též anglického megohmmetru „Megger“; je to v podstatě měřidlo se skřížkovými cívkami podobně jako u „Megmetu“ nár. p. Metra, s ručním generátorem jako zdrojem proudu.

Na metodě Gish-Rooneyově se v podstatě nic nemění, když použijeme jako zdroj generátoru střídavého napětí 50 až 500 c/s a jako měřidla elektronového voltmetru; se stoupajícím kmitočtem se však mění rozdělení proudů v hloubce pod povrchem, a na rozdíl od teorie Wennerovy se účinná hloubka zmenšuje. Výhodou je však pohodlnější zdroj (napětí z generátoru lze snadno zvětšit transformátorem) a poměrně pohodlnější práce s elektronovým voltmetrem (na rozdíl od choulostivého galvanometru). Při akustickém kmitočtu je možné pozorovat i rozdělení magnetické složky pole, které vzniká zemními proudy mezi oběma elektrodami generátoru, a to tak, že vhodnou rámovou antenou zjišťujeme směr, podobně jako v radiogoniometrii. Tím přecházíme k metodám vysokofrekvenčním.

Geologický vodič má nejen proměnlivý specifický odpor, podle své podstaty, ale také jeho dielektrická konstanta závisí na kmitočtu a stejně tak činitel ztrát. Vřadíme-li geologický vodič do vf obvodu, působí tu řada faktorů, a podrobná teorie by vybočila z rámce tohoto přehledu. Mezi nejpilnějšími autory na tomto úseku je počítán vídeňský docent Dr. V. Fritsch. Výhodou všech vf metod je, že odpadá zdoluhavá a nepohodlná manipulace zakopávání elektrod a nepohodlné přenášení kabelů v terénu; nosí se pouze soupravy přístrojů. Vf proud je zavážen do geologického vodiče antenami, obvykle souměrně provedeným dipólem (obraz 7). Ve způsobu 7a se mění vf vodivost G_{vf} , jež je funkcí ohmické vodivosti a dielektrické konstanty horniny a závisí na kmitočtu. Metoda podle obrazu 7b zavádí náhradní kapacitu C a měří zdán-



Obraz 9. Pulsové metody: a — měří se časový rozdíl mezi příchodem pulsu po drátě a geologickým vodičem, b — výstupní úhel pulsu závisí na hloubce odrazné vrstvy, c — tvar pulsu závisí na vlastnostech geologického vodiče.

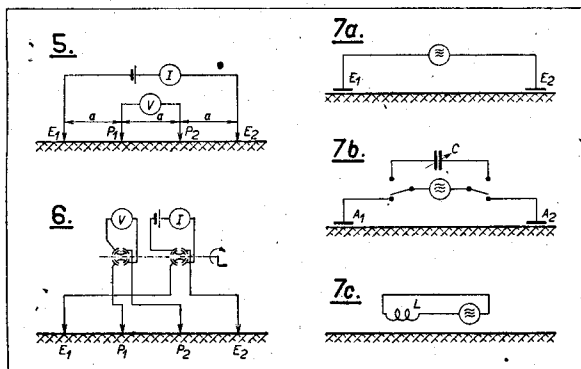
livou změnu kapacity ΔC v závislosti na činiteli ztrát geologického prostředí. U metody 7c je vyzářovací systém nahrazen rámovou antenou a geologický vodič představuje sekundární stranu transformátoru, zatíženou ztrátami prostředí.

Metoda seismická

je s oblibou používána při hledání nafty. Princip spočívá na pozorování průběhu seismických (otřesných) vln, které vznikají při odpálení dynamitové nálože ve zkusném vrtu. Po odrazu na rozhraní naftonosné a krycí horniny (obraz 8) dospívají s různým časovým zpožděním do několika detektorů (t. j. přijímačů mechanických kmitů), kde se mění na elektrické pulsy a ty se vedou do společného zapisovacího přístroje. Záznam je obdobný seismogramu, jak jej známe z ústavů, které studují zemětřesení. Z časového intervalu od okamžiku výbuchu až k dorážení odražené vlny k detektoru a vzdálenosti nálože od detektoru lze vy počíst hloubku odrazné vrstvy.

Metody pulsové a vlnové

Radarové techniky z minulé války je úspěšně využito i v geofysice; ukázalo se totiž, že právě popsaná metoda seismická má svou elektrickou obdobu v šíření elektrických pulsů. Dnes dovedeme vyrobit mohutné vf pulsy, které i když nemohou rozklínat geologické prostředí takovou amplitudou jako dynamit, přesto se jím šíří podobným způsobem a po dopadu na přijímač mohou být registrovány na př. obrazovkou s vhodně kalibrovaným stínítkem. Podle schematického znázornění 9a se měří rozdíl časů, jež potřebuje puls jednak na proběhnutí od vysíláče k přijímači přímo (po drátě), jednak po průchodu geologickým vodičem. Způsob 9b stanoví hloubku odrazné vrstvy ze závislosti na úhlu, pod kterým puls vystupuje, a konečně metoda 9c srovnává tvar pulsu přijímaného s vysílaným. (Dokončení na str. 164.)



Obraz 5. Princip Wennerovy metody měření odporu. Všechny elektrody jsou ve stejných vzdálenostech v řadě za sebou. — Obraz 6. Metoda Gish-Rooneyova. Rotacím komutátorem se převrací současně polarita zdroje i přívodu k voltmetru. Obraz 7. Vf způsoby měření vlastností geologického vodiče: a — měření vodivosti, b — metoda náhradní kapacity, c — geologický vodič působí zvětšení vyzářovacího odporu rámové anteny L.

ZESILOVAČ S UZEMNĚNOU ANODOU

Několik použití

Předem uvedme vlastnosti tohoto zesilovače. Zisk A můžeme vyjádřit buď s pomocí zesilovacího činitele μ , nebo strmosti S podle práce (1), udané na konci textu.

$$A = \frac{\mu}{1 + \mu + R_i/R_k} = \frac{S}{S + 1/R_k + 1/R_i} \quad (1), (2)$$

Z obou způsobů vyjádření vidíme, že zisk A zesilovače s uzemněnou anodou je vždy menší než 1, zesilovač tedy nezesiluje napětí, je však schopen zesílit výkon. Aby byl zisk A největší (blížil se jedné) musí být podle (1) zesilovací činitel μ pokud lze velký a vnitřní odpor R_i malý. Hodí se proto triody s malým vnitřním odporem a velkou strmostí, viz též (2). Dále musí být katodový odpor R_k (lépe: katodová impedance Z_k) velký. Výstupní impedance zesilovače Z_a je dána výrazem

$$\frac{1}{Z_a} = S + 1/R_i + 1/Z_k \quad (3)$$

a blíží se (R_i a Z_k poměrně velké) výrazu $Z_a = 1/S$. To znamená na př., že pro triodu se strmostí 2 mA/V je zhruba 500 Ω , zesilovač má tedy velmi malou výstupní impedanci.

Vstupní impedance Z_v (mezi body 1 a 2, R_i odpojen), je dána výrazem

$$Z_v = Z_gk/(1-A) \quad (4)$$

kde Z_gk je impedance (zde odpor R a kapacita C), zapojené mezi mřížkou a katodou (viz čárkovaně na obraze 1). S rostoucím A zvětšuje se vstupní odpor a zmenšuje vstupní kapacita zesilovače. Nastává zde zjev opačný, než u zesilovačů s uzemněnou katodou, kde vlivem Millerova efektu vzrůstá (u triod) vstupní kapacita s rostoucím A . Tento zjev, důležitý pro použití zesilovačů s uzemněnou anodou, pochopíme okamžitě, uvážíme-li, že na katodě je napětí stejné polarity a skoro stejné velikosti (A je u dobře provedeného stupně mezi 0,7 až 0,99) jako na mřížce, čili mezi mřížkou a katodou je velmi malý rozdíl napětí. Uplatní se tedy všechny reálné a imaginární odpory úměrně méně než jsou-li připojeny na plné vstupní napětí. Nebo se můžeme na tento zjev dívat také tak, že proud, potřebný ke krytí ztrát v těchto impedancích, dodává elektronka ze svého anodového příkonu (platí to ovšem jen o impedancích mezi mřížkou a katodou, tedy o kapacitě mřížka-katoda, o izolacím, emisním, nebo svodovém odporu mezi mřížkou a katodou, a nikoliv o impedancích mezi mřížkou a zemí, tedy neplatí to o odporu R_l na obraze 1).

Protože napětí katoda-země působí v každém okamžiku proti napětí mřížka-země, je schopna takto zapojená elektronka zpracovat bez skreslení (mřížkovým proudem, zlomením charakteristiky) napětí mnohem větší než činí klidové mřížkové předpětí. Za předpokladu buzení až do oblasti začínajícího mřížkového proudu (asi $-1V$), můžeme na mřížku přivést vstupní napětí E_v (max. hodnota)

Zesilovač s uzemněnou anodou (katodově vázaný stupeň, cathode follower) je poměrně novým stavebním prvkem. Abychom ukázali rozličné použití, předkládáme několik zapojení, vybraných ze zahraniční literatury.

$$E_v \leq \frac{V_g - 1}{1 - A} \quad (5)$$

kde V_g je klidové záporné předpětí mřížky. Platí to ovšem jen dokud je splněna druhá podmínka

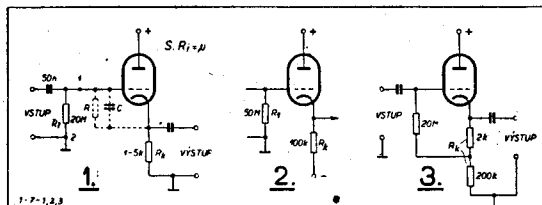
$$E_v = V_a - 100 \quad (6)$$

kde V_a je anodové napětí. To znamená, že pro správnou funkci musí být mezi anodou a katodou napětí alespoň 100 V (u speciál. elektronek i méně, až 50 V). V příkladech si všimneme, jak se těchto vlastností (veliký vstupní odpor, malá vstupní kapacita, nízký odpor výstupní, veliké přípustné napětí na mřížce) dá využít.

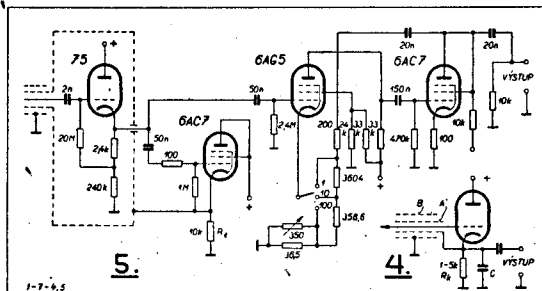
Měřicí sonda.

Měření na zdrojích s velkým vnitřním odporem je všeobecně obtížné, protože vstupní odpor a kapacita měřících přístrojů (osciloskop, měrný zesilovač, elektronkový voltmetr) zatěžují značně obvod. Poměry ještě zhoršuje to, že pro spolehlivost musíme použít stíněného káblu, jehož kapacita se přičítá ke vstupní kapacitě měřidla. Zde můžeme s výhodou použít katodově vázaného stupně, který vložíme do malé trubky přímo na konci káblu. Zesilovač v nejjednodušší formě zapojíme podle obrazu 1. Kapacitu vstupu zesilovače a přívodního káblu se neuplatní proti malé výstupní impedanci zesilovače; vstupní kapacita elektronky C je zmenšena podle vzorce (4), a jelikož se současně zvětší izolacní a emisní odpor mezi mřížkou a katodou (R), můžeme jako svodový odpor R_l (v případě, že zdroj sám nemá galvanické spojení mezi svorkami)

Obraz 1. Základní zapojení zesilovače s uzemněnou anodou. — Obraz 2. Záporné předpětí katody dovoluje zvětšit R_k a tím i A . — Obraz 3. Záporné předpětí vytváří jen část odporu R_k . Výstupní impedance je však při zdrojích o větším vnitřním odporu větší než zapojení 2.



Obraz 4. Kabel s dvojitým stíněním nahradí měřicí sondu. Není-li přívod příliš dlouhý, je možné bez velikého nebezpečí vnechat stínění B, protože impedance mezi ním a zemí je velmi malá. — Obraz 5. Celkové zapojení izolacního zesilovače se ziskem 1, 10 a 100.



volit hodnotu značně větší než obvykle (20 až 30 M Ω proti 3 — 5 M Ω u zesilovačů s uzemněnou katodou). Zapojení je tím účinnější, čím je A větší, čili podle (2) čím větší je R_k . Zde jsme omezeni okolností, že R_k tvoří současně předpětí pro elektronku, a nemůžeme jej proto libovolně zvětšovat. Dá se tomu pomoci tím, že mřížce dáme kladné předpětí, které kompenzuje spád napětí na R_k [3] (obraz 2). Zde můžeme jít až do velkých R_k a dosáhnout tak $A = 0,9$ až $0,98$, a úměrně potom zvětšit R_l až na 50 M Ω .

Nebo můžeme katodový odpor rozdělit a k získání předpětí použít jen jedné jeho části (obraz 3). Toto zapojení, zvané též cathodyn [4], má hlavní výhodu v tom, že také svodový odpor je vlastně zapojen mezi mřížkou a katodou,* a že tedy i ztráty v něm hradí elektronka z anodového příkonu. Tímto způsobem je možno dosáhnout vstupního odporu 200 až 300 M Ω a vstupní kapacity (včetně spojů) 1 — 5 pF. Nevýhodou je, že při velkém vnitřním odporu zdroje vzrůstá značně výstupní impedance zesilovače (nad hodnotu podle (3), viz [5]), takže výstupní svorky není možno zatížit ohmicky a kapacitně tak jako v zapojení 2.

Isolační zesilovač.

H. R. Daniels [6] a G. B. Attree [7] ukázali, že vhodným zapojením stíněného káblu je možno dosáhnout toho, že katodově vázaný stupeň hradí i ztráty (hlavně kapacitní) stíněného přívodního káblu, takže vstupní elektronka nemusí být umístěna mimo zesilovač (v sondě), což značně zjednoduší konstrukci, odpadne mnohonásobný přívodní kabel, sonda atd. Zapojení bylo již popsáno v tomto listě, (č. 6/1949, str. 126). Jeho podstata je na obraze 4. Místo přívodního káblu s jedním stíněním používá se dvojitě stínění, A a B . Vnitřní stínění je připojeno na katodu, takže elektronka hradí většinu ztrát, vzniklých kapacitou mezi středním vodičem a stíněním A . Projeví se to zmenšením kapacity káblu až asi na 1 pF/m [7]. Vnější stínění B je uzemněno, takže je vlastně jeho kapacita při-

* Viz omezení platnosti této zásady, uvedené v RA, č. 11/1948, str. 259, opraveno v RA, č. 12/1948, str. 296.

pojena přes odpor R_k (viz C v obraze 4, čárkováno), a v důsledku malé impedance mezi kathodou a zemí malé zesílení se uplatňovat teprve při velmi velkých kmitočtech.

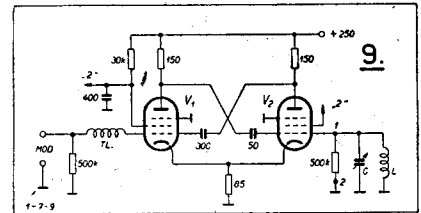
Toto zapojení je možné zdokonalit použitím druhého kathodově vázaného zesilovače, který by hradil ztráty v kondensátoru C , což umožní dále rozšířit kmitočtový rozsah. Zapojení takového isolačního zesilovače je na obraze 5 [8]. První elektronka (75) je zapojena podle obrazu 3 a má zisk asi 0,98, takže její vstupní odpor je přes 200 M Ω . Je umístěna ve zvláštním stínícím krytu (krabici), který je spojen s vnitřním stíněním přívodního káblu (vnější stínění uzemněno). Vnitřní stínění je připojeno na kathodu druhého kathodového stupně (6AC7), který tak hradí kapacitní ztráty (asi 1,5 m) káblu, takže vstupní kapacita je menší než 6 pF. Kapacita mezi vnitřním a vnějším stíněním je tak zapojena přes odpor R_1 , zde však nevádí, protože z kathody této elektronky se napětí do dalšího zesilovače neodebírá. Za těmito dvěma stupni následuje dvoustupňový zesilovač s mohutnou neg. zpětnou vazbou, kterou se nastaví jeho zisk na hodnotu 1, 10 a 100. V důsledku neg. vazby pohybuje se výstupní odpor mezi 10 až 300 Ω , takže na výstup je možné připojit nejen několik přístrojů paralelně (elektronkový voltmetr, osciloskop, kmitočtoměr atd.), ale i přístroje o značné spotřebě (střídavý voltmetr s odporem 300 Ω/V a pod.). Charakteristika zesilovače je dána hlavně následujícími stupni a je rovná v mezích 5–150 000 c/s s přesností 2%. Výstupní napětí je 10 V při skreslení menším než 1%. Tyto zesilovače vyrábí seriově fa. Keithley Instruments a několik menších výrobců (v licenci), a jak zprávy naznačují, těší se v laboratořích veliké oblibě.

Reaktační elektronka.

Z výrazu [4] vidíme, že vstupní impedance kathodově vázaného stupně je závislá na zisku A . Ten můžeme měnit změnou S (pracovním bodem na charakteristice) a změnou R_k . Obou těchto způsobů bylo použito při zapojení zesilovače s uzemněnou anodou jako reaktanční elektronky [9], (obraz 6). Mezi mřížku a kathodu triody je zapojena kapacita C . Kapacitní impedance mezi svorkami 1 a 2 závisí jen na zisku A , jeho změnou měníme vstupní kapacitu, takže elektronky můžeme použít jako kmitočtového modulatoru. Zisk A měníme druhou triodou, připojenou na společný kathodový odpor. Změnou předpětí na svorkách 3, 4, mění se anodový proud, procházející odporem R , a tím i předpětí reaktanční elektronky. Posunuje se tedy její pracovní bod po charakteristice, což mění strmost a tím zisk A . Změnou předpětí druhé triody mění se i její vnitřní odpor, který je paralelně k R , a tím podporuje změnu A změnou strmosti. Tímto jednoduchým za-

pojením se dá dosáhnout v širokých mezích lineární závislosti mezi modulačním napětím a změnou kapacity (mezi 1–8), při čemž má zapojení ještě další výhodu proti dosavadním zapojením s pentodou nebo hexodou [10], [11]: lze s ním dosáhnout mnohem větší jakosti reakce. Číselník jakosti tohoto zapojení je podle velikosti C v mezích $Q = 50 - 100$. Nezátežuje tedy podstatně běžné obvody.

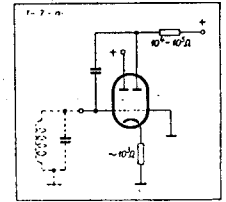
Prakticky bylo použito tohoto zapojení při konstrukci nf oscilátoru s kolísavým tónem. Jeho blokové schéma je na obraze 7. Je to obvyklý oscilátor RC se třemi členy, ale jednotlivé členy jsou od sebe odděleny zesilovačem, aby reaktanční elektronky, které jsou zapojeny na místě proměnných kondenzátorů C měly stejná pracovní napětí. Zapojení je na obraze 8. Na mřížky modulačních elektronky V_5 , V_6 a V_7 jde jednak napětí modulační ze svorek „modul“, jehož velikost (a tím i modulační index) měníme potenciometrem P_1 . Základní „(nosný“) kmitočet oscilátoru mění se v mezích 1 : 1,6 předpětím mřížek (potenciometr P_2). Výstupní napětí je odebráno z kathodově vázaného stupně (svorky „výstup“) a řízeno potenciometrem P_3 . S hodnotami udanými ve schématu má oscilátor kmitočet říditelný mezi 3 až 7 kc/s (P_2) při čemž kmitočtová modulace je lineární až do zdvihů $\pm 10\%$ středního kmitočtu. Změnou odporů R dá se dosáhnout libovolného základního kmitočtu v mezích 10–100 000 c/s. Kathodově vázaný zesilovač (kathodový stupeň v serií se stupněm s uzemněnou mřížkou) dá se dobře použít jako negativní odpor [12]. V práci [9] bylo jeho zapojení pozmeněno (obraz 9), elektronky V_1 a V_2 zastávají dvě funkce. Předně působí jako negativní odpor, takže mezi svorky 1–2 je možno připojit (dvoubodově!) jakýkoliv rezonanční obvod. Elektronky V_1 a V_2 tvoří za druhé proměnnou reaktanci, jejíž velikost řídíme napětím na mřížce V_1 . Při středním kmitočtu 1 Mc/s dá se s tímto zapojením dosáhnout lineárního frekvenčního zdvihu ± 80 kc/s, což je mnohokrát více než s dosavadními zapojeními. Potřebné modulační napětí je přítom velmi malé



Obraz 9. Zapojení kathodově vázaného zesilovače (kathodový stupeň v serií se zesilovačem s uzemněnou mřížkou) jako dvoubodového oscilátoru a kmitočtového modulatoru pro veliký zdvih.

$\pm 0,8$ V, takže modulator spolehlivě vubudí každá krystalová přenoska nebo uhlíkový mikrofon.

Na výzvu redakce v č. 5, t. 1. upozorňují na kathodově vázaný zesilovač, zapojený Zesilovač s uzemněnou anodou, kathodově vázaný na zesilovač s uzemněnou mřížkou, dává v jedné elektronce užitečný obvod s negativním odporem.

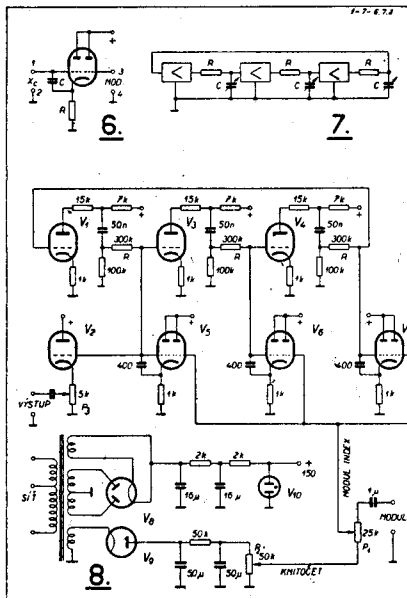


jako negativní odpor (viz schéma), který je schopen rozkmitat jakýkoliv rezonanční dvoupól. Jeho rozbor je v Proc. I. R. E. 1948, č. 8, str. 1084. Pro krystalové oscilátory je dále velmi vhodný Clappův oscilátor (zapojení a prameny viz E-49, str. 44), který má tu výhodu, že používá seriové resonance krystalu, takže jeho kmitočet je nezávislý na mechanických vlivech elektrod a jejich kapacitě. Tím je možno vysvětlit neobyčejnou stabilitu tohoto zapojení (viz též Radio Electronics, květen 1949, str. 66), jak potvrzují zkušenosti BBC. Zapojení pro vyození vyšší harmonické krystalu vyžadují zvláštní řez krystalu a upevnění pomocí připájených nosníků. Krystal s přítláčenými destičkami (na př. náš výrobek PAL), kmitá velmi těžce i na základním kmitočtu a pokud je mi známo, nebylo dosud uveřejněno zapojení, které by tuto nesnáž je d n o d u c h ý m způsobem řešilo.

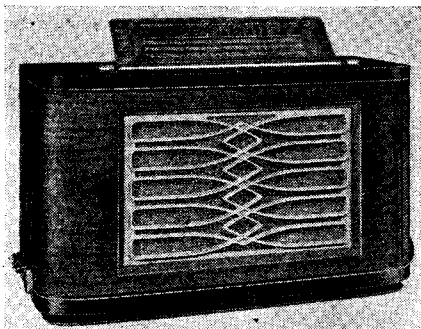
Ing. Otakar Horna.

Prameny:

- [1] Reference Data for Radio Engineers, Federal Telephone and Radio Corp. 1947, II. vyd. kapitola 7 (elektronkové zesilovače).
- [2] F. E. Terman: Radio Engineers Handbook, McGraw Hill Book Co. 1943, VI. vyd., str. 429 a další.
- [3] Standardní osciloskop, E-49, č. 5, str. 100.
- [4] Le retour du Cathodyn, Toute la Radio 1938, č. 6.
- [5] Zesilovač s uzemněnou anodou, E-RA 48, č. 11 str. 259 (referát z Wireles World).
- [6] H. L. Daniels: Tubeless Probe for VTVM, Electronics, leden 1945, str. 125.
- [7] G. B. Attree: Reducing the Effect of Capacitance in Screened Cables, Electronic Engineering 1949, č. 254 a č. 255 (Correspondence).
- [8] J. F. Keithley: Stabilized Decade Gain Isolation Amplifier, Electronics, duben 1949, str. 98.
- [9] J. N. Van Scoys a J. L. Murphy: High-Q Variable-Reactance, Electronics, leden 1949 str. 118.
- [10] Elektronka jako fideletní odpor, RA 1945, č. 5–6, str. 30.
- [11] Elektronkový frekvenční modulator, RA 1945, č. 5–6, str. 37.
- [12] P. G. Sulzer: Cathode coupled Negative Resistance Circuit, Proc. I. R. E., srpen 1948, str. 1034.



Obraz 6. Kathodový stupeň zapojen jako reaktanční elektronka (6J6). — Obraz 7. Blokové schéma kmitočtového modulovaného nf oscilátoru. — Obraz 8. Zapojení nf oscilátoru pro kmitočet 3 až 7 kc/s a kmitočtový zdvih $\pm 10\%$ středního kmitočtu. $V_1 + V_2 = V_3 + V_4 = 6SN7$, V_5 , V_6 , $V_7 = 6J6$.



PŘIJIMAČ NOVÉ KONSTRUKCE

JAN JENÍČEK

Na loňském zimním veletrhu zhlédli jsme ve stánku fy N. V. Philips, Eindhoven, několik nových přijímačů této značky. Zájem upoutal vzor BX 760 X, který se řadou mechanických i elektrických úprav liší od přístrojů dosud běžných. Je možné jej pokládat za ukázkou evropského přijímače pro náročné, a čtenáře snad bude zajímat, čím se liší od úprav dosud známých.

Přijímač BX 760 X má v zesilovací stupě s elektronkou EF 22, krátkovlnný rozsah rozprostřen na tři stupnice. Pásmo 16, 19, 25, 30, 35 a 50 m jsou mimo to pro pohodlné ladění značně roztažena. Pro vyloučení mikrofonie je šestinásobný otočný kondensátor nesen třemi měkkými pružinami a při transportu zabráňuje jejich poškození zvláštní upevnění kondensátoru ke kostře, obraz 1.

Zvláštní zapojení oscilátoru koriguje pádingovou křivku na stř. vlnách a umožňuje přesný souběh v pěti bodech. Pěti-polohový volič jakosti přednesu je sdružen s přepínačem šířky pásma. Trioda jedné ECH 21 zabráňuje překročení modulačního napětí koncových elektronek nad dovolenou hodnotu, největší dosažitelný výkon je tedy 8 W, a skreslení nepřekročí 10 %. V levém kloubu sklápěcí stupnice je ukazatel ladění, v pravém je okénko, označující rozsah: 13,3–20 m, 19,4–31,6 m, 30,4–51 m, 175–560 m, 708–2000 m.

1. *Ladění.* Šestinásobný otočný kondensátor je zvláštního provedení (obraz 1). První, třetí a pátý díl mají logaritmický průběh kapacity od 11 do 506 pF, přesnost 0,3 %. Druhý, čtvrtý a šestý díl kondensátoru jsou půlkruhové s vyseknutými výsečemi. Kapacita jako funkce úhlu otočení je na obraze 2.

a) *Krátké vlny.* Druhý, čtvrtý a šestý díl lad. kondensátoru jsou jen pro krátké vlny. Protože má rotor těchto dílů zvláštní tvar, jsou rozhlásová pásma rozestřena (band spread) a jejich ladění je pohodlné. V zesilovací stupě je v činnosti, kolem 7 μ V.

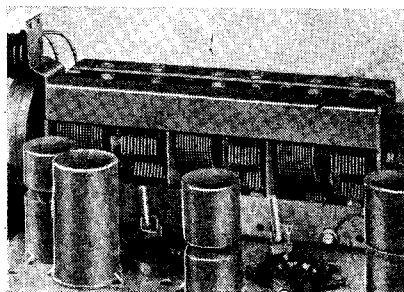
b) *Střední vlny.* Aby úzká rezonanční křivka nepotlačovala vysoké tóny, je na stř. vlnách v serii s cívkou druhého vln obvodu odpor 47 Ω ohmů pro zploštění rezonanční křivky. Přepneme-li do poloh s větší odladivostí, spojí se tento odpor nakrátko, a rezonanční křivka se zúží.

Paralelně k lad. obvodu je při stř. vlnách zapojen obvod který koriguje pádingovou křivku (obraz 3) na max. odchylku 3 kc/s. Je to cívka L a kondensátor C, zařazené za anodovým odporem oscilační triody, LC

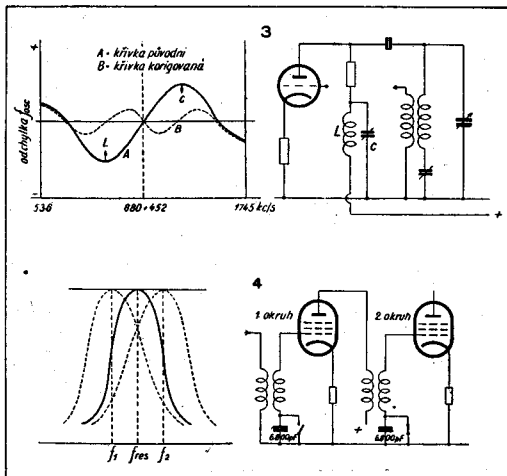
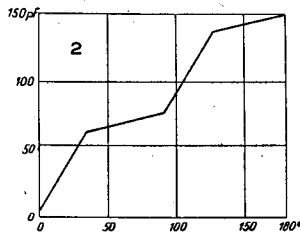
Obraz 3. Obvod pro získání pěti bodů souběhu a menších odchylek pádingové křivky, která je ve srovnání s obvyklou uvedena vlevo. — Obraz 4. Na rozsahu dlouhých vln se pro získání věrnějšího přednesu výšek v lad. obvody souměrně rozlaďují seriiovými kondensátory.

je naladěno na střední kmitočty shody v oscilátoru, t. j. 1332 kc/s. Při této frekvenci má obvod L, C vlastnosti ohmického odporu. Ladíme-li k větším kmitočtům, chová se obvod LC jako kapacita,* připojená přes odpor paralelně k oscilujícímu obvodu, a působí zmenšení pádingové odchylky. Při ladění k delším vlnám působí pomocný obvod jako indukčnost, a zase zmenšuje souběhovou odchylku. Výsledkem je souběh v pěti bodech a mezi nimi podstatně menší souběhová odchylka nežli u křivky nekorigované. Je-li korekční obvod přesně naladěno, dosáhne proud oscilátoru v prostředním slaďova-

* Vysvětlení: Elektronik 4/1949, str. 85.



Obraz 1. Úprava a upevnění šestinásobného lad. kondensátoru. Vpravo: průběh jeho kapacity.



cím bodu (880 + 452 kc/s) maximální hodnoty. Toho se používá při slaďování přijímače na stř. vlnách.

c) *Dlouhé vlny.* U superhetu s v zesilovačem bývá rezonanční křivka na dlouhých vlnách značně zúžena, zejména na 160 kc/s; tím jsou omezeny vysoké tóny. To je zde odstraněno (obraz 4): k oběma vln obvodům jsou na dlouhých vlnách do serie zapojeny kondensátory, z nichž druhý je v posledních dvou polohách přepínače jakosti přednesu (větší odladivost) nakrátko. V těchto polohách je přijímač na dl vlnách vyvážen tak, že rezonanční křivka obou vln okruhů má vrchol při rezonanční frekvenci. V prvních polohách zmíněného přepínače (při místních a silných vysilačích) je kondensátor 2. okruhu rozpojen a první kondensátor je spojen nakrátko. Resonanční křivka prvního obvodu se posune na frekvenci f_1 , křivka druhého na f_2 . Oba vytvoří tím výslednou křivku, podobnou jako má nadkriticky vázaný, t. j. s plochým a širším vrcholem. Vazba prvního mř transformátoru je proměnná; stupeň vazby je dán polohou přepínače jakosti přednesu.

2. *Nf zesilovač a obraceč polarity.* Mř signál je zesilován elektronkou EF 22 a detegován diodou jedné koncové elektronky. Nařiditelná část nř napětí, vznikajícího na pracovním odporu detektoru, je vedena přes proměnné odpory a kondensátory (proměnný tvar nř kmitočtové charakteristiky) k nř zesilovači a obraceči pro získání symetrického modulačního napětí, což obojí zastane jen hexodová část ECH21. Triodová část působí jako amplitudový omezovač modulačního napětí. ECH21 je tedy v přístroji BX 760 X použita v novém zapojení. Její hexodovou část můžeme si rozložit na (obraz 6a):

ā) „pentodu“, složená z virtuální katody (prostorový náboj mezi g_2 a g_3), řídicí mřížky g_3 , stínící mřížky g_4 , hradičící mřížky g_5 a z anody,

b) „triodu“, složenou z katody, řídicí mřížky g_1 a mřížky g_2 jako anody.

„Pentodou“ zesílené napětí je vedeno přes C_3 na řídicí mřížku první koncové elektronky. Zároveň jde přes C_2 a R_2 na mřížku g_1 . Protože elektronka obrací polaritu, je výstupní napětí „triody“ v opozici a jde přes C_6 na řídicí mřížku druhé koncové elektronky. Odpory R_2 a R_3 tvoří dělič napětí. Za předpokladu, že „trioda“ zesiluje 20X (bez negativní zpětné vazby), je poměr odporů $R_2 : R_3 = 20 : 1$. Aby byly však vyrovnány rozdíly v používaných elektronkách, má „trioda“ silnou neg. vazbu, vytvořenou prvky C_4 a R_4 . Výstupní napětí „triody“ je pak málo závislé na jejím zesílení. Jelikož však stí-

nicí mřížka, anoda „triody“, má vliv i na „pentodu“, nastalo by rozkmitání obvodu. Tomu je zabráněno negativní vazbou do „pentodové“ části, vytvořenou odporem R_7 (obraz 6b); C_7 je jen oddělovací. K vyvážení kapacity mezi mřížkami g_3 a g_4 je zapojen mezi anodu a g_3 kondenzátor C_8 .

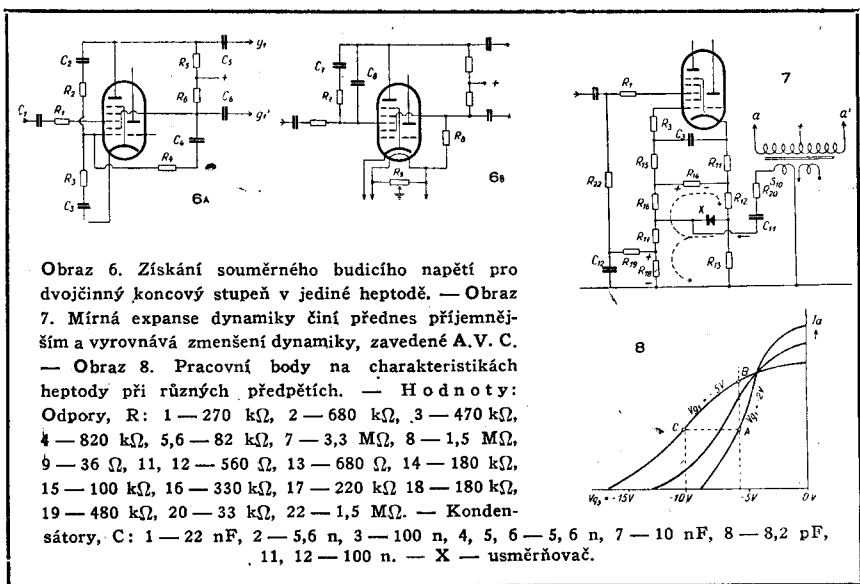
Přijímač lze napájet ze stejnosměrné sítě, ovšem přes vibrační měnič. Protože však napětí vibrátoru není sinusové, jsou okamžité změny magnetického pole, vyvolaného žhavicím proudem v elektronce ECH 21, daleko větší, nežli při napájení ze střídavé sítě. V závitech řídicí mřížky se indukují větší napětí a přijímač, napájený ss sítí, bručí. To je odstraněno připojením odporu R_8 (obraz 6b) mezi g_2 — g_4 a mezi vhodný konec žhavení. Žhavení je uzemněno běžcem připojeného potenciometru.

3. Zapojení s kontrastní expanzí. Symetrickým výstupním napětím, které dává hexodová část elektronky ECH 21, jsou modulovány dvě koncové elektronky EBL 21 jako zesilovač třídy A-B. Dávají 8 W st při skreslení pod 10 %.

Jak je vidět z obrazu 7, má elektronka ECH 21 dosti složité zapojení i v katodové větvi, v které je získáváno automatické předpětí. Kathoda nemodulované elektronky má asi 13 V kladného napětí proti zemi. Je to spád, který vzniká proudem protékajícím odpory R_{11} , R_{12} , R_{13} . Předpětí mřížky g_1 —5 V, je přiváděno odpory R_{14} — R_{15} a R_3 je vedeno přes R_{16} , R_2 a R_1 (asi -10 V). R_{11} a R_{13} tvoří dělič napětí, které vzniká na odporu R_{12} . Tento odpor má totiž z důvodů, které budou udány dále, větší než takovou hodnotu, jaké je potřeba pro získání žádaného předpětí.

Je-li hexodová část jen slabě modulována, jsou předpětí „obou“ řídicích mřížek velká a vlivem exponenciální charakteristiky je i zisk hexody malý (obraz 8).

Signál, který je zesilován hexodou a koncovými elektronkami, vytvoří v sekundáru výstupního transformátoru úměrné napětí. Transformátor má však ještě vinutí S_{10} , z něhož je napětí vedeno přes R_2 a C_{11} zpět do katodového obvodu ECH 21. Napětí je usměrňováno kuprouxem X a usměrněné protéká dvěma směry k zemi. Jednu cestu tvoří R_{17} a R_{18} ; na



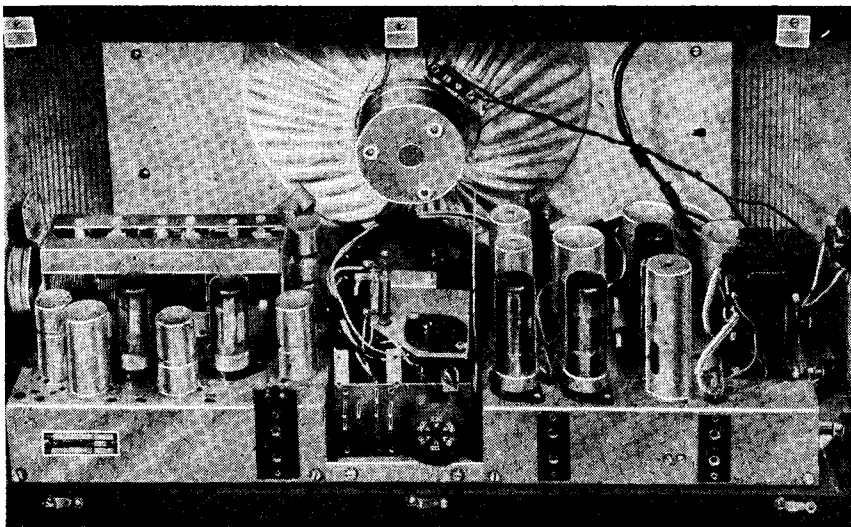
R_{18} vzniká úbytek, který působí proti předpětí mřížky g_3 a proto je zmenšuje. Druhý okruh je vytvořen odpory R_{16} , R_{14} , R_{12} a R_{15} ; na R_{14} vzniká spád, zmenšující hodnotu předpětí g_1 . Čím silnější signál je přiváděn na mřížku g_3 ECH 21, tím větší napětí vzniká ve vinutí S_{10} a tím více se zmenšuje předpětí mřížek g_3 a g_1 hexody. Tím se také zvětšuje její strmost a zeslení. Při plném promodulování nf části přijímače klesne předpětí V_{g_1} na -2 V a předpětí V_{g_3} na -5,5 V. Při těchto hodnotách je největší citlivost hexody ECH 21. Správnou volbou odporů mřížkových a katodových je pracovní bod stále uprostřed přímé části charakteristiky a skreslení je nepatrné. Podle síly signálu se pracovní bod posune z bodu C až do A (obraz 8). Zapojení s kontrastní expanzí ovlivňuje zeslení o přírůstek 0 až 4 dB.

Popsanou pozitivní zpětnou vazbou dosáhneme příjemnější reprodukování hudby a tiššího ladění mezi vysílací a zmenšíme jí chybu, vznikající při činnosti automatického vyrovnání citlivosti. Napětí pro A. V. C. totiž závisí nejen na síle signálu, ale i na hloubce modulace. Při 100% hloubce modulace mají špičkové

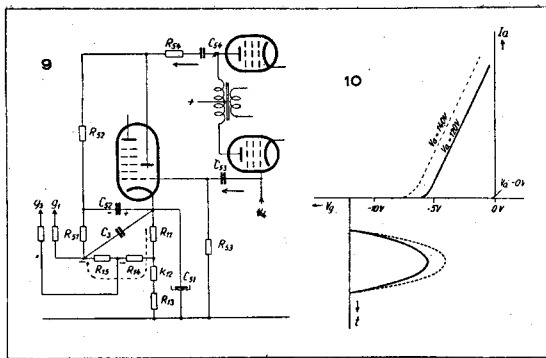
hodnoty nosné vlny dvojnásobnou hodnotu, čímž stoupne i napětí pro A. V. C. na dvojnásobek a přijímač má menší zeslení, pokud ovšem zvětšená hloubka modulace trvá déle, než časová konstanta RC obvodu pro A. V. C. Zvětšená hodnota tohoto napětí působí zmenšení dynamiky a tím jakosti přednesu.

4. Omezovač modulačního napětí, přiváděného na řídicí mřížky koncových elektronek. Tuto funkci zastává triodová část zmíněné elektronky ECH 21: samočinně hlídá modulační napětí koncových elektronek, aby nepřekročilo 6 V st a aby skreslení nestouplo nad 10 %. Působí jak při příjmu, tak při reprodukci s desek, a zasahuje vždy, když jsou koncové elektronky promodulovány na plný výkon.

Jakmile totiž hrozí koncovým stupni přemodulování, vznikne mocným proudem, protékajícím triodou přes R_{11} , R_{12} a R_{13} k zemi velké předpětí; přiváděno na mřížky g_1 a g_3 hexody zmenší podle potřeby její zeslení. V klidu má mřížka triodové části proti katodě asi -12 V a anoda má stejný potenciál jako katoda (obraz 9). St napětí anody druhé EBL 21 je vedeno přes C_{64} a R_{64} na anodu triody. Stejně tak je modulační napětí první koncové elektronky EBL 21, které je st anodovým napětím druhé elektronky ve fázi, vedeno přes C_{63} na mřížku triodové části. Malá napětí nestačí k tomu, aby vznikl proud v triodě. Jakmile však napětí na mřížce triody překročí 6 V a napětí na anodě asi 120 V, projde při kladných půlvlnách triodou proud (viz obraz 10). Kondenzátor C_{62} má v zapojení podle obrazu 9 stejnou funkci, jako kondenzátor v diodovém detektoru, odpory R_{61} , R_{62} a kondensátory C_3 a C_{51} tvoří filtrační články. Proud protéká odpory R_{11} , R_{12} a R_{13} a vyvolá na nich velký úbytek, který zmenší strmost hexody: pracovní bod v obrázku 8 se posune podle potřeby až za bod C. Strmost se samočinně nastaví



Obraz 5. Snímek vnitřku přijímače: vlevo v část s částí mf obvodů, uprostřed napájecí část síťová, vpravo zbytek mf obvodů a část nf.



Obraz 9. Omezení nf signálu při přemodulování koncových stupňů. — Obraz 10. Omezo-
vací účinek triody, vyjádřený
charakteristikou. — Obraz 11
Kmitočtová charakteristika při
jimače v různých postaveních
přepínače jakosti přednesu a
selektivnosti. — Hodnoty
(kromě udaných u obrázku
6, 7). Odporů, R: 51 — 560 k,
52 — 56 k, 53 — 1,5 MΩ, 54 —
220 k, Kondensátory, C: 51 —
100 μF, 52 — 470 nF, 53 — 27
nF, 54 — 47 nF.

tak, aby modulační napětí koncových
elektronek kleslo na dovolenou hodnotu.

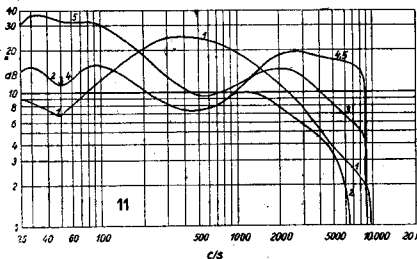
Činnosti kontrastní expanse a omezo-
vače modulace mají samozřejmě zpoždění.
Z praktických důvodů je asi 0,1 vt. I při
činnosti omezovače nejsou špičky modu-
lačního napětí uřezávány a zůstávají si-
nusové. Pomine-li modulační signál, je
omezovač ještě asi 1 sec v činnosti. Zavi-
ňuje to náboj kondensátoru C_{52} , který
je odváděn přes velké odpory.

5. Volič jakosti reprodukce. Tento volič
je pětistupňový a ovládá se jím šířka
pásmo, mění se jím odpory a kondensáto-
ry v nf. části přijímače, čímž se omezují
nebo vyzdvihují vysoké a nízké tóny.
Úbytek nebo zesílení nízkých tónů je
v rovnováze s tóny vysokými, aby byla
reprodukce příjemná. Polohy tohoto pře-
pínače udává tabulka:

Polohy přepínače:	1.	2.	3.	4.	5.
hluboké tóny:	-H	normál	+H		
vysoké tóny:	-V	-V norm.	+V	+V	
mf. šíř. pásma:	10	10	12,5	16,5	16,5 kc/s
vf. šíř. (1000 kc/s)	9	9	12	15,5	15,5 kc/s
pásmo (160kc/s)	8	8	12	16	16 kc/s

První poloha je pro poslech řeči, po-
slední dává nejvěrnější přednes. Nf cha-
rakteristiky celého přijímače v jednotlivých
polohách přepínače jakosti repro-
dukcce jsou na obrázku 11.

Pro zajímavost uvedeme ještě, že příji-



mač má v oscilátoru kondensátor s vlast-
ností tepelného kompensátoru, takže kmi-
točet oscilátoru není závislý na oteplení
přístroje. Přijímač má 109 odporů, 131
kondensátorů a bez síťového a výstupního
transformátoru 78 cívkových vinutí.

Z vlastností, které jsou tu pro úsporu
jen částečně popsány, vysvítá, že přijímač
BX760 dává nejen spolehlivý příjem do-
sažitelných vysílačů, ale může i milovní-
kům a znalcům hudby v jistém směru již
„nahradit“ návštěvu koncertů. Tyž příji-
mač je s malou mechanickou úpravou ve-
stavěn s měničem desek do velké hudební
skříně, která byla na podzimním vele-
trhu rovněž vystavena.

Oč větší je však požitek posluchačů,
o to větší nároky jsou kladeny na opra-
váře při event. jeho opravě, a lze se do-
mnívat, že i zkušební opraváři při hledání
některých chyb v tomto přijímači si „při-
jdou na své“.

slabší než modulace, což bývá považováno
za zcela přijatelné.

Fremodyn vyzařuje do antény dva kmito-
čty (3): oscilátoru a mezifrekvenční.
Protože rozdíl mezi frekvencí přijímanou
a oscilační je větší než u běžných super-
hettů (22 mc/s proti 10,7 Mc/s), je výkon
oscilátoru, vyzařovaný do anteny, menší
než u běžných přijímačů fm s vf stupněm:
Činí jen 14 μW u fremodynu proti 30 až
50 μW u běžných superhettů.

Superregenerace vyzařuje krátké impul-
sy (doba impulsu 10 % doby cyklu) o kmi-
točtu 22 Mc/s o výkonu 19 μW špičkového,
čili 1,9 μW efektivního výkonu. Oba kmi-
točty (oscilátoru a superregenerace) leží
však daleko mimo přijímané pásmo (ne
tedy v pásmu, jako u norm. superregenerá-
toru) a neruší proto vůbec poslech příji-
mačů s antenami, vzdálenými od sebe více
než 25 m (což je tedy lepší než u obvyk-
lých superhettů pro střední vlny; pisatel
této zprávy se přesvědčil, že na dvou továr-
ních superhettách se stejnou mf a s vf
stupněm není možno v jednom bytě přijí-
mat stejnou stanici, ač jejich anteny byly
od sebe přes 20 m).

Výkon fremodynu bez nf zesilovače je
asi 50 mW při hloubce fm ± 22,5 kc/s a
při signálu větším než 20 μV. Postačí tedy
výkon fremodynu pro hlasitý poslech na
sluchátka (při vhodném přizpůsobení, viz
obraz 3.) bez dalšího nf zesílení. Tyto
údaje platí pro duotriodu typu 6F8G, kte-
rou je možno nahradit evropskou ECC40
(Philips). Není proto nadšázkou, když
prohlásíme, že fremodyn se asi brzy stane
standardním zapojením pro příjem na ukv
jak pro am tak pro fm. V USA vyrobí
přijímače s tímto zapojením asi 25 firem,
mezi kterými je pět velikých výrobců. H.

Prameny: (1) Hazeltine Fremodyn FM
Circuit, Tele-Tech, Dec 1947, str. 41. —
(2) The Application of Superregeneration
to Frequency Modulation Receiver Design,
C. E. Tapp, Proc. I. R. E. (Australia),
April 1948, str. 361. — (3) Hazeltinův fremo-
dyn, RA-E, č. 10, str. 238. — (4) Poz-
namky k fremodynu, RA-E 48, č. 12, str.
281.

NOVÝ STABILISÁTOR KMITOČTU

U všech radioelektrických vysílačů je
základní otázkou, jak udržet stálý kmito-
čet i při velkých změnách teploty, tlaku,
vlhkosti a bez ohledu na stárnutí sou-
částí.

U vln delších než 1 m byl tento probl-
ém dávno rozřešen použitím piezoelek-
trických krystalů. Křemenné nebo turma-
linové výbrusy, kterých se k tomuto účelu
nejčastěji používá, kmitají buď přímo na
určené přesně stanovené frekvenci, nebo
se jejich základní kmitočet násobí tak

POZNÁMKY K FREMODYNU

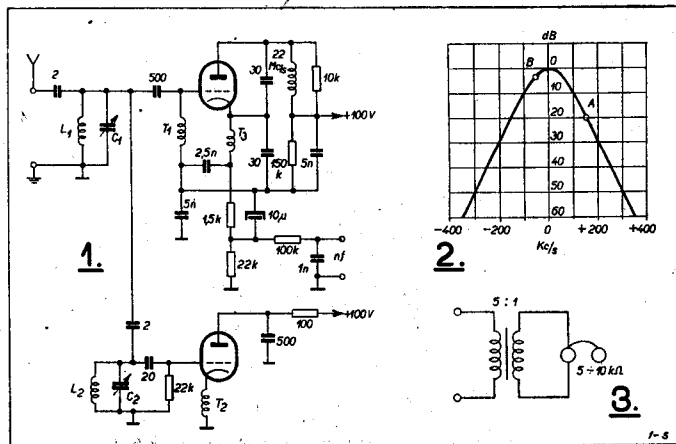
Fremodyn, se kterým jsme čtenáře t. 1.
seznamili loni (3) (4), zaujal naše zájem-
ce; na jejich dotazy přinášíme o tomto
zapojení další podrobnosti. Na obraze 1.
je obměněné zapojení, vhodné pro příji-
mače, napájené z transformátoru, má také
omezeno vyzařování do antény. Tlumičky
T1 a T2 mají mít rezonanci paralelní v pás-
mu, které chceme přijímat, a seriovou kole-
m 20 Mc/s, takže T1 tvoří odlaďovač mf
(zde 22 Mc/s).

Podle (3) je selektivnost fremodynu po-
někud lepší než u obvyklých superhettů pro
FM (viz obraz 2). Zaoblený vrchol křivky
(který má být pro normální superhet po-
kud možno plochý) zde nevadí, protože
pro příjem FM se přijímač rozlaďuje asi
o 150 kc/s (viz bod A na obraze 2.).
U obvyklého superhettu při stejné křivce
selektivnosti činí potíže odlaďit sousední
stanice (2), vzdálené 200 kc/s (norma
FCC), fremodyn potlačuje velmi účinně
sousední signál v tom případě, lež-li ru-
šič stanice na opačné straně křivky selek-
tivnosti (na př. bod B).

Čitlivost fremodynu je v (4) udána na
rozdíl (2) v poměru k superregenerač-

nímu šumu. Na př. signál 200 μV na an-
tenních zdířkách dá výstupní napětí o 60
dB silnější než základní šum. Smíř-li se
posluchač s šumovým pozadím, je citlivost
asi o řád větší (8 až 15 μV). Při 70 μV
vstupního signálu je šum stále o 20 dB

Obraz 1. Do-
plněné zapojení
fremodynu,
v němž pro
spolehlivý pří-
jem na slu-
chátka neb
citlivý repro-
duktor postačí
jediná dvojitá
trioda s odděl.
kathodami. —
Obraz 2. Re-
sonanční křiv-
ka. — Obraz 3.
Připojení slu-
chátek.



dlouho, až se dosáhne žádaného vlnového pásma.

Tyto způsoby selhávají u centimetrových vln, ač právě u velkých radarů, leteckých přistávacích zařízení a mnohonásobných telefonních reléových přístrojů je otázka stability kmitočtů velmi palčivá. Zatím se používalo dutinových resonátorů s velkým Q, zhotovených ze slitin, které mají nepatrnou teplotní roztaživost, na př. Invar a p.; ty však zdaleka nezaručovaly přesnost, srovnatelnou s krystaly.

Nedávno se objevila možnost, jak stabilisovat centimetrové vlny,* a to dokonce lépe než krystaly. Američtí technici na základě dřívějších zkušeností a pokusů fyziků vypracovali novou metodu stabilisace kmitočtů v pásmu 1,2 cm použitím absorpčních spekter plynů.

Je známo, že prochází-li světelné záření plynem, jsou některé kmitočty velmi zeslabeny a v plynulém spektru kmitočtů se objevují absorpční čáry. Ve slunečním spektru se na př. objeví tmavé Fraunhoferovy čáry, vzniklé tím, že záření příslušného kmitočtu, pronikající žhavou vrstvou sluneční chromosféry, je pohlcováno atomy četných prvků v plyném stavu, které se v ní nacházejí. Podobně projde-li mikrovlnné záření v pásmu od 1 do 3 cm některými plyny, uvedou se do resonančního chvění nebo do rotace celé molekuly a plyn tak absorbuje některé přesně definované vlnové délky, jejichž kmitočty záleží výhradně na vnitřní struktuře molekul a na jejich vazbách. Jako příklad jsou na obraze 1 naznačena molekulární spektra vody, kyslíčnicku siričitého a ěpavku ve vlnovém pásmu kolem 24 000 Mc/s.

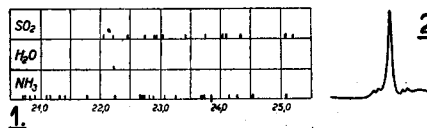
Znamená to, že vhodná nádobka, naplněná ěpavkem o nízkém tlaku, představuje pro určité frekvence resonanční okruh s poměrně značným Q, takže může působit jako frekvenční normál, obdobně jako křemenný krystal pro menší frekvence. Na př. u dutinového resonátoru, naplněného plynem o tlaku 0,00005 at, bylo při kmitočtu 23 870,13 Mc/s nalezeno Q asi 100 000. Resonanční křivka tohoto obvodu je velmi strmá, což je také vidět z oscilogramu na obr. 2.

Této čáry použili američtí technici k stabilisaci klystronu, kmitajícího v pásmu 24 000 Mc/s tím, že frekvenci klystronu srovnávají s frekvencí ěpavkového normálu. Změnil-li se frekvence klystronu působením vnějších vlivů, vzniklý rozdíl kmitočtů se automaticky vyrovná, takže klystron stále zachovává původní frekvenci.

Proti křemenu má absorpční čára plynu neocenitelnou výhodu, že její kmitočty nezávisí za běžných okolností na teplotě a tlaku. Na frekvenci by měla vliv jen silná elektrická pole, ta však lze snadno v kovové nádobce stínit, a vliv magnetických polí je zanedbatelný.

Značí to, že lze dosáhnout přesně stejných frekvencí, ať je vysílá v radiovém majáku na letišti v Praze nebo v raketě, letící do stratosféry. Přitom se frekvence nemění ani opakuje-li se týž pokus třeba po 20 letech.

* Viz také zprávu „Atomové hodiny“ na str. 84, č. 4/1949.



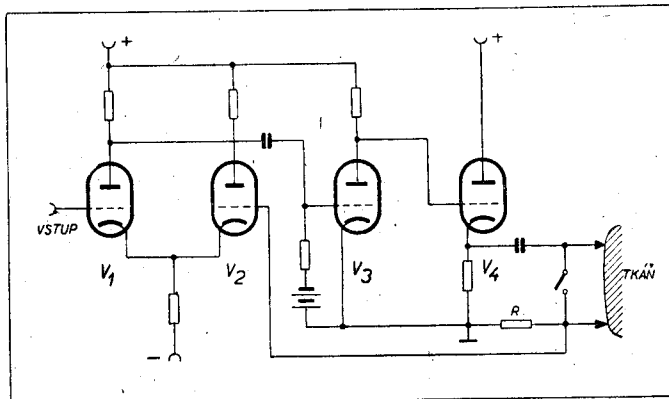
Obraz 1. Srovnání absorpčních spekter kyslíčnicku siričitého, vody a ěpavku ve vlnových pásmech kolem 24 000 Mc/s. — Obraz 2. Oscilografický snímek absorpční čáry ěpavku.

NOVÝ STIMULÁTOR

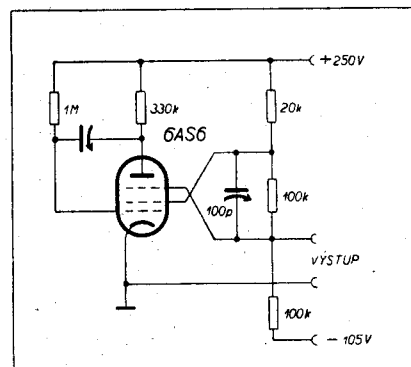
Zajímavého způsobu negativní zpětné vazby užil W. A. H. Rushton v přístroji, který demonstroval loňského roku ve Fysiologické společnosti v Londýně, a jež stručně popisuje pod názvem *Servo-stimulator* v *Journal of Physiology* 1949, č. 1. Jako stimulator označuje se ve fyziologii přístroj, který dodává elektrické impulsy k dráždění živých tkání, zejména nervů a svalů, ať už se ho používá v theoretickém bádání nebo v praktické diagnostice a léčbě nemocí. Může to být v nejjednodušším případě na př. pouhý akumulátor s klíčem, jindy je to složitý mnohaelektronkový přístroj, dávající impulsy přesně řiditelné amplitudy, přesného žádaného tvaru, a to jednotlivě, opakovaně nebo rytmické s řiditelnou frekvencí, a splňující speciální požadavky.

Jednou z konstrukčních obtíží takových přístrojů je okolnost, že se živá tkáň chová elektricky jako velmi komplexní a variabilní okruh (ionty, membrány), takže značně a v podrobnostech nepředvídatelně skresluje průběh procházejícího proudu. Skutečný tvar dráždícího impulsu bývá pak zcela jiný než žádaný. Právě tuto nesnáš řeší obvod, jehož kuse schéma reprodukuje. Jde o třístupňový zesilovač, jehož první stupeň je symetrický katodově vázaný V_1 , V_2 a třetí stupeň V_4 , zapojený jako zesilovač s uzemněnou anodou (cathode follower) zmenšuje výstupní impedanci, takže napěťový impuls, přivedený na vstup V_1 prakticky bez odběru proudu mění se na výstupu v impuls proudový (řádu 10 mA). Teprve zavedením zpětné vazby z části výstupního odporu R na 2. mřížku diferenciálního vstupu V_2 dosáhne se přesně stejného průběhu výstupního proudu se vstupním napětím, jak dokládají oscilogramy v původním článku, neboť mřížky V_1 i V_2 musí být na stejném potenciálu. Jak autor naznačuje názvem článku, je popsáné zapojení analogií zpětné vazby u servomechanismů, kde se dosahuje automatického

Tato necitlivost spektrálních čar na vnější vlivy vedla už dávno fyziky k tomu, že jako základní normál délky byla zvolena spektrální čára kadmia. Nyní lze spektrální čáry použít jako normálu frekvence, a tím také jako normálu času, neboť přesnou frekvenci v pásmu 24 000 Mc/s lze postupně rozdělit na kmitočty menší, a těch užít k pohonu nejpřesnějších hodin na světě. Proměny energie mikrovlín v energii tlaku plynu lze také přímo použít ke konstrukci zajímavého, skutečně bezdrátového detektoru modulovaných mikrovlín. Umístíme-li balonce, naplněný vhodným značně absorbujičím plynem, do hrdla trychtýře přijímací anteny, vybuzené silným mikrovlínovým vysílačem, roztahuje a stahuje se úměrně k okamžité energii vlny, a modulace je pak přímo slyšitelná. — (RCA Review, břez. 1949). jt



vyrovnání vstupní i výstupní změny (na př. otočení kormidla podle polohy kompasu u automatického pilota) zvláštním mechanicko-elektrickým zařízením, z něhož se vede elektrické napětí úměrné poloze kormidla zpět na vstup elektronkové zesilovače, a to právě na 2. mřížku diferenciálního vstupu (kdežto na 1. mřížku se přivádí napětí úměrné poloze kompasu). — Popsané zapojení je tedy zesilovač výkonu, prostý skreslení, a naskytá se možnost využít ho i v jiných oborech elektroniky. Dr J. Holubář



Fantastron

Čtenáři Elektronika znají z četných článků vývojovou řadu generátorů pravoúhlých kmitů, od multivibrátoru přes katodově vázaný multivibrátor k transitoru. V této řadě z původních dvou řídících RC členů zbývá nakonec jedna elektronka a jeden takový člen, V 10. čís. *Review Scientific Instruments* z r. 1946 popisuje *Britton Chance* čtvrtý mezičlen této řady s jednou elektronkou a dvěma obvody RC, jehož zapojení ukazuje schéma, a na němž především upoutá jeho vskutku fantastické jméno: Fantastron. Neméně zajímavé jsou však právě jeho vlastnosti: linearita lepší než 0,1% a stabilita lepší než 05%. J. H.

Viditelný magnetický záznam

Pro studium a kontrolu záznamových způsobů a zařízení navrhl R. Herr jednoduchý způsob, jak záznam na př. na pásku, potaženém vrstvou s kyslíčnický železa, učinit viditelným. Pásek se záznamem se ponoří na několik vteřin do emulze z jemného železného prášku (karbonylové železo) v prchavé tekutině (heptan), která nerozpouští pásek. Po vytážení a oschnutí zbude železo soustředěné k pólm drobných magnetů, vytvořených záznamem, a učiní jej viditelným. Zajímavé snímky obsahuje dubnové číslo čas. *Audio Engineering*.

TELEVISNÍ PŘIJIMAČ

Přestože tento první čs. návod na televizní přijímač vychází dříve než začalo zdejší pravidelné televizní vysílání, a mnohého zájemce překvapí zjištění, oč je i zjednodušený přístroj složitější a nákladnější než běžný rozhlasový přijímač, prospěje přece čtenářům v nejednom směru. Na příkladě vyzkoušeného přístroje předvede názorné pojmy, které se mají stát běžnými, a ukáže směry, jimiž má být zaměřena pozornost při studiu nových obvodů a zejména techniky širokopásmových zesilovačů.

Dr. Josef BEDNÁŘÍK, Josef DANĚK,
Ing. Tomáš HORNÁK

Přijímač je vypracován pro ruskou televizní normu, s kterou pracovala čs. televizní zařízení, známá z pokusů v r. 1948. Hlavní znaky normy jsou: za vteřinu se přenáší 25 úplných obrazů, každý obraz je rozdělen na dvě obrazová pole (prokládané řádkování); obraz je rozčleněn na 625 řádek. Přenos se děje se zápornou polaritou signálu, t. j. synchronizační impulsy mají největší amplitudu napětí, nejsvětlejším místům v obrazu odpovídá nejmenší napětí signálu. Nosný kmitočet vysílače má být 61,25 Mc za vteřinu.

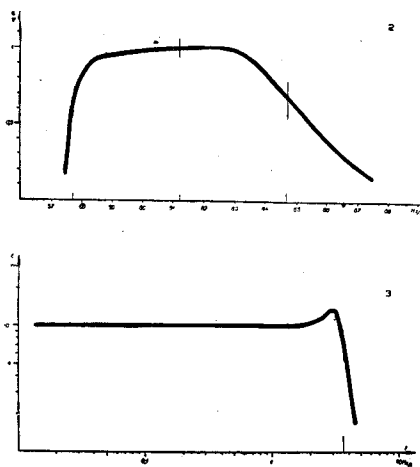
Uspořádání jsme zvolili tak, aby všechny úkoly byly zvládnuty s nejmenším počtem elektronek, a aby měření a sladování zesilovačích obvodů bylo nejjednodušší. Snázili jsme se také omezit citlivá místa (hlavně v synchronisaci), která by při provozu vyžadovala choulostivého nastavení. Zesilovací řetěz pracuje s přímým zesílením. V dohledné době stěží bude možnost současného příjmu více stanic, laeditelnosti se proto můžeme zříci. Přímým zesílením ušetříme dvě elektronky proti superhetu, aniž ztrácíme na zesílení. Sladění v obvodů je u přímého zesílení jednoduché a dá se provést v nutném případě i bez přístrojů.

Důležitá je otázka, jakou zvolit šířku kmitočtového pásma, přenášeného zesilovacími obvodů. Kdybychom chtěli úplně využít možnosti systému se 625 řádkami v obraze, museli bychom přenést všemi obvodů přijímače kmitočtové pásmo 50 c/s až 6,5 Mc/s. Pro amatérské účely budou však stěží dostupné televizní obrazovky s velkým stínítkem, s napětím přes 5 kV a s magnetickým vychylováním. Domáci pracovníci budou odkázáni hlavně na oscilografické obrazovky s elektrostatickým vychylováním a s anodovým napětím do 2 kV. V tomto případě je obrazovka omezujícím činitelem pro rozlišovací schopnost celého systému. V malých obrazovkách nedosáhneme menšího průměru bodu než 0,15 až 0,2 mm. Aby se řádky při obrazovém rozkladu nepřekládaly, musel by mít televizní obraz výšku nejméně 9–12 cm. Ve skutečnosti můžeme vepsat do kruhu o průměru 10 cm obdélník o poměru stran 4:3 pouze v rozměrech 8×6 cm. Bylo by proto nevhodné, přenášet celé kmitočtové pásmo do 6,5 Mc/s. Při návrhu jsme zvolili přenos kmitočtového pásma do 3 Mc/s, jak je také vidět z diagramů na obraze 2 a 3. Při tomto pásmu dosáhneme ve směru vodorovném rozlišení asi 400 obrazových bodů, co již stačí pro dobrý obrázek. Naši pracovníci budou zatím odkázáni na obrazovky LB 8 z německých vo-



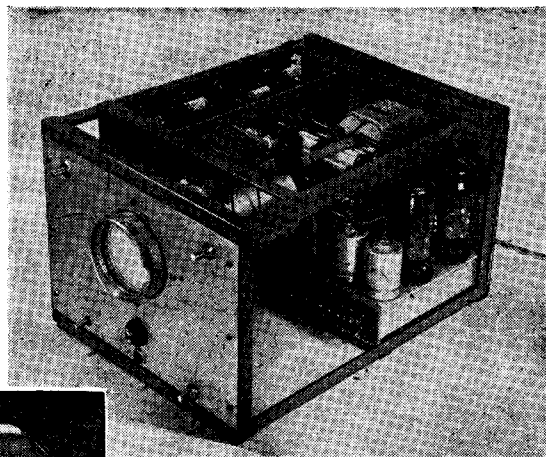
Přístroj bez krytu. Vpředu obrazovka LB 8 a hlavní řídicí orgány s návěstní doutnavkou. — Vlevo v snímek obrázku stínítka, neretušováno. (Jiný obrázek byl otištěn v předchozím čísle na str. 120.)

jenských zásob, které byly dlouho ve výprodeji. Tyto obrazovky velmi dobře kreslí a hodí se proto pro televizní účely; v ohledu nároků na členění (elstat odchýlování) je ovšem méně vhodná. Schéma přijímače je na obraze 1. Zesilovací obvodů začínají symetricky provedenými antenními vstupem, přibližně přízpůsobeným odpory R_1 a R_2 na antenní linku (dvoupramenná šňůra) s vlnovým odporem 70 ohmů. Antenní cívka je induktivně vázána s cívkou H_1 v mřížkovém obvodu první elektronky LV 1. Cívka H_1 tvoří se vstupní kapacitou první elektronky rezonanční obvod, naladěný na střed přenášeného pásma. Obvod je utlumen vstupním odporem elektronky LV 1 a převedenými odpory



Obraz 2. Charakteristika vř ladicích obvodů, vyzrovaná rozladěním a vhodným útlumem v rozsahu 57,7—64,6 Mc/s.

Obraz 3. Kmitočtová charakteristika „nf“ části přístroje, s rozsahem 50 c/s až 3,5 Mc/s. Obojí získáno měřením na provedeném přístroji.



R_1 a R_2 , takže nemá velký vřiv na tvar kmitočtové charakteristiky zesilovače. Dolaďuje se železovým jádrem v cívce H_1 .

Vř zesilovač má tři stupně s elektronkami LV 1. Ty se pro kmitočty kolem 60 Mc/s již dobře nehodí, jsou však s elektronkou EF 14 jedinou strmou pentodou, která byla ve větším množství ve výprodeji. V důsledku konečné doby doletu elektronů mezi elektrodami elektronky má vstupní odpor u LV 1 při 60 Mc/s hodnotu jen asi 2,2 kΩ. Pro širokopásmové zesilování to však nevaďí, neboť rezonanční obvody se musí stejně tlumit. Vřeobecně hodnotíme vhodnost elektronky pro zesilování širokých kmitočtových pásem činitelem $\alpha = S/C$, kde S je strmost a C je součet vstupních a výstupních kapacit elektronky ($C_{gk} + C_{ak}$). Na př. LV 1 a EF 14 mají $\alpha = 0,55$ a $0,4$, EF 12 jen 0,15. Pro zesilování širokých kmitočtových pásem se proto používají výhradně elektronky s velkou strmostí a malými kapacitami.

Vazbu mezi stupni zesilovače tvoří rezonanční obvody, naladěné na různé kmitočty v mezích přenášeného pásma, které jsou také různě tlumeny. Resonanční obvod tvoří vřdy cívka (H_2, H_3 a H_7 a součet kapacit mezi dvěma elektronkami proti zemi. Je to výstupní kapacita předchozí a vstupní kapacita následující elektronky, a kapacita spojů. Celek nemá víc než 35 pF. Resonanční kmitočty obvodů a jejich tlumění

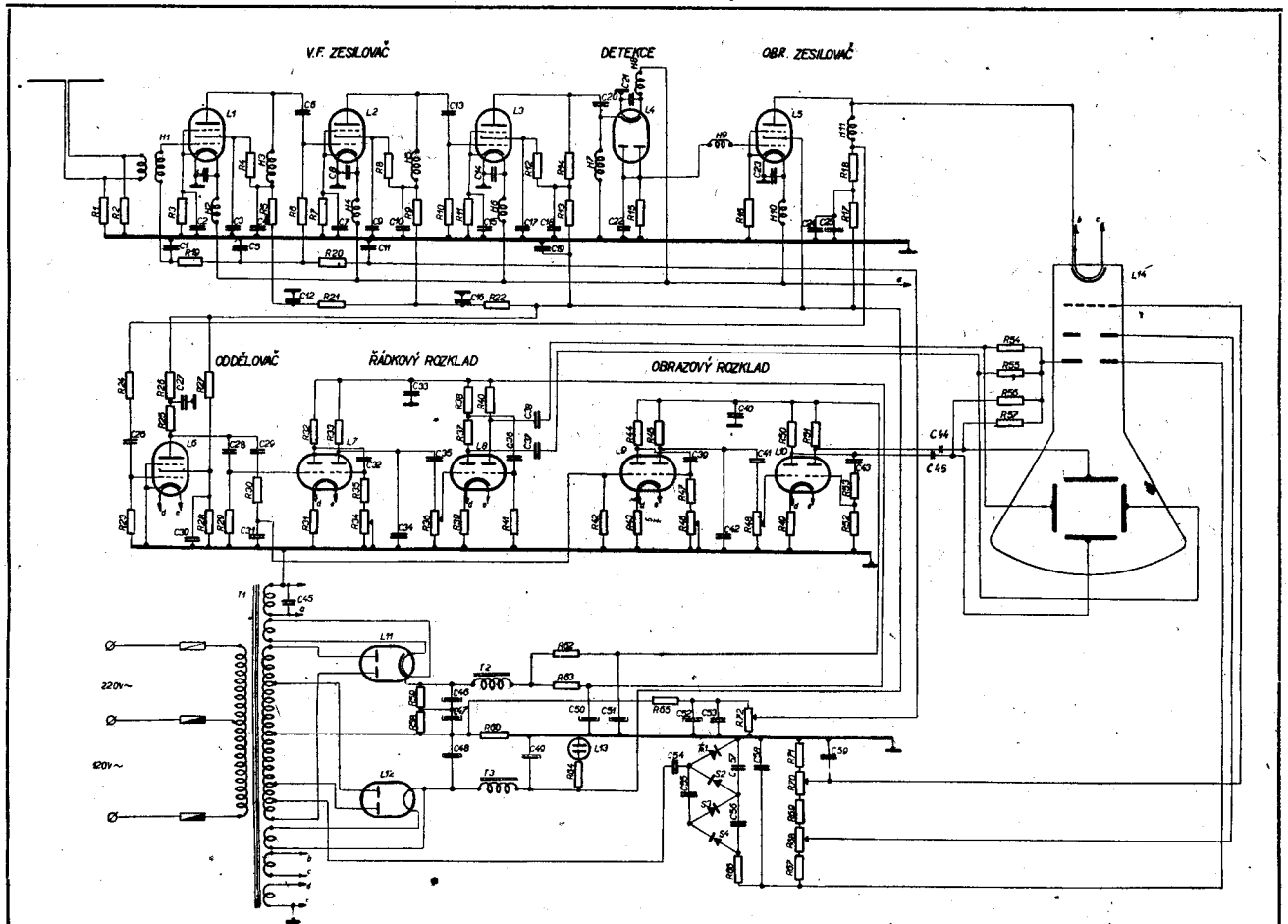
$$d = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

se dají vypočítat tak, aby celek měl v mezích přenášeného pásma přibližně rovnou rezonanční křivku (obraz 2). R je paralelně připojený odpor obvodu. Pro nosný kmitočet $f_2 = 61,25$ Mc/s, tři rezonanční obvody a přenášené pásmo $f = 6$ Mc/s, platí tyto hodnoty:

$f_1 = 58,6$ Mc/s,	$d_1 = 0,049$
$f_2 = 61,2$ Mc/s,	$d_2 = 0,098$
$f_3 = 63,8$ Mc/s,	$d_3 = 0,049$

Tyto hodnoty stačí již k přesnému určení obvodů a tlumicích odporů.

Kapacity proti zemi mezi dvěma elektronkami obyčejně nesouhlasí přesně s předpokládanou hodnotou. Při sladování



Obraz 1. Zapojení a hodnoty součástek.

Kondensátory C: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 31, 34, 53 - 1000 pF; 6, 13, 20, 32 - 100 pF; 22 - 5 pF; 26, 29, 30, 36, 42, 43 - 0,1 μ F; 27 - 0,25 μ F; 28 - 50 pF; 39 - 3000 pF; 33, 35, 40 - 25 000 pF; 41 - 0,5 μ F; 37, 38 - 5000 pF/2000 V; 44, 45 - 0,1 μ F/2000 V; 54, 55, 56, 57 - 0,5 μ F/1000 V; 58 - 0,5 μ F/2000 V; 59 - 0,5 μ F/150 V; 46, 47 - 32 μ F/350 V elbyt; 48, 49 - 32 μ F/450 V el.; 50, 51 - 16 μ F/550 V elbyt. 25 - 8 μ F/350 V el.; 52 - 100 μ F/25 V el.

Pokud nejsou kondensátory značeny, jsou na 250 V, v obrazovém a rádkovém rozkladu na 500 V.

Odporů R: 1, 2, 16 - 50 Ω ; 0,25 W; 3, 7, 11 - 150 Ω , 0,25 W; 4, 8, 12, 21, 22 - 100 Ω , 0,25 W; 5, 9, 13 - 2 k Ω , 0,5 W; 6, 10 - 300 k Ω , 0,25 W; 14 - 5 k Ω , 1 W; 15, 49 - 3 k Ω , 0,5 W; 17 - 2 k Ω , 2 W; 18 - 4 k Ω , 4 W; 19, 20 - 6 k Ω , 0,25 W;

23, 41, 42, 47 - 1 M Ω , 0,25 W; 24, 28 - 5 k Ω , 0,25 W; 25, 65 - 10 k Ω , 0,5 W; 26 - 30 k Ω , 0,5 W; 27, 58, 59 - 300 k Ω , 0,5 W; 29 - 50 k Ω , 0,25 W; 30 - 100 k Ω , 0,25 W; 31, 43 - 1 k Ω , 0,5 W; 32 - 60 k Ω , 1 W; 33 - 250 k Ω , 0,5 W; 35, 50, 51, 64 - 100 k Ω , 0,5 W; 37, 40 - 50 k Ω , 1 W; 38 - 3,5 k Ω , 0,25 W; 39 - 1,8 k Ω , 0,5 W; 44 - 70 k Ω , 1 W; 45, 54, 55 - 2 M Ω , 0,5 W; 52, 66 - 500 k Ω , 0,5 W; 53 - 10 M Ω , 0,5 W; 56, 57 - 5 M Ω , 0,5 W; 60 - 200 Ω , 2 W; 62, 63 - 5 k Ω , 0,5 W; 67 - 3 M Ω ; 69 - 200 k Ω , 0,5 W; 71 - 20 k Ω , 0,5 W; 34, 36, 70, 72 - 100 k Ω , pot., 46, 48 - 1 M Ω , pot.; R 68 - 500 k Ω , pot.

Cívky: H1 - 0,42 μ H; H2, H4, H6, H8, H10 - vf. tlumivka; H3 - 0,25 μ H; H5 - 0,30 μ H; H7 - 0,27 μ H; H9, H11 - 90 μ H; T2 - 20 H/25 mA; T3 - 10 H/120 mA.

Elektronky: L1, L2, L3, L5 - LV1; L4 - LG7; L6 - EF12; L7, L8, L9, L10 - EDD11; L11 - E212; L12 - AZ12; L13 - signál. neonka; L14 - obrazovka LB8.

se nastaví rezonanční kmitočet obvodu železovým jádrem v cívice na předepsanou hodnotu a podle tvaru rezonanční křivky se vypočítá tlumení, neboť $d = 1/Q$. Podle výsledku měření pak přidáme nebo ubere me paralelní odpor, kterým měřený obvod tlumíme až d dosáhne přibližně předepsané hodnoty. Nejsou-li mezi zesilovacími stupni nežádoucí zpětné vazby, výsledná rezonanční křivka všech tří obvodů je přibližně plochá v rozmezí přenášených kmitočetů.

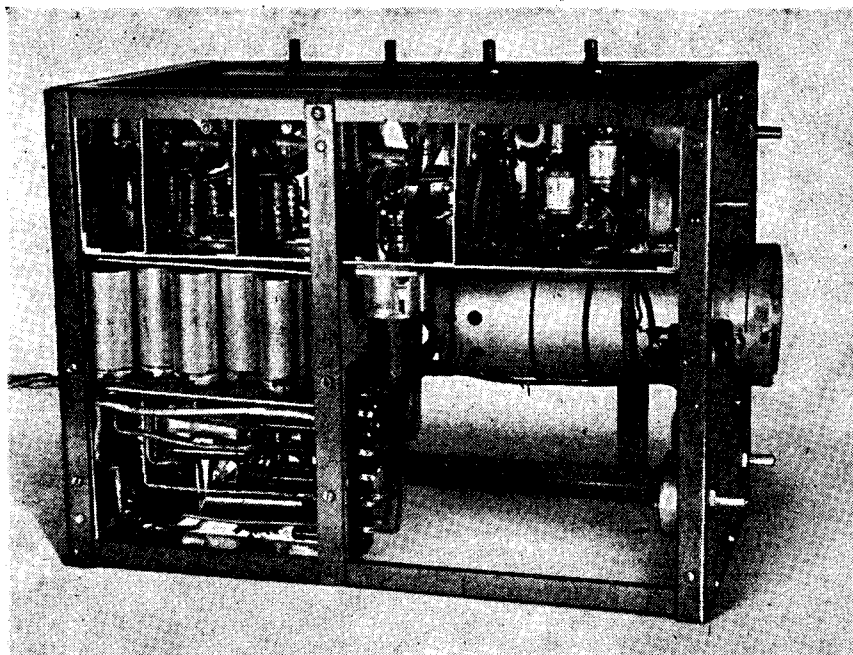
Pro kapacitu mezi obvody asi 25 pF vychází pro obvody 1 a 3 tlumící odpor přibližně 2,2 k Ω , který souhlasí se vstupním odporem elektronky LV1, takže se tyto obvody nemusí již dotlumovat. Obvod 2 je mezi posledním stupněm vf zesilovače a detektorem. Je tlumen jednak detektorem a odporem R_{14} v anodovém obvodu

LV1. Celková rezonanční křivka vf zesilovače je na obraze 2.

Zesílení a tím také kontrast obrázku se řídí ručně potenciometrem R_{12} , změnou předpětí prvních dvou elektronek. Pro dobrou funkci přijímače je třeba, aby vf signál z antény měl napětí přibližně 1,5 mV. Tato citlivost stačí i pro dálkový příjem, neboť s ohledem na šum vstupních obvodů počítá se pro dobrý příjem a slušný obrázek nejmenší vstupní signál 400 až 500 mikrovoltů. Vf zesilovač je ve své podstatě jednoduchý. Jeho stabilita závisí z největší míry na zemnění, a na rozložení součástí a spojů, vedoucích vf energii. Popisovaný zesilovač se nerozkmital, i když byly nařaděny všechny obvody na stejný rezonanční kmitočet.

Antenou přijatý televizní signál se zesiluje vf zesilovačem až na úroveň 1 až 2

voltů; pak se demoduluje diodou LG7 a po zesílení v obrazovém zesilovači (angl. video-amplifier), osazeném elektronkou LV1, moduluje se jas světelného bodu na obrazovce. Demodulační stupeň a obrazový zesilovač se musí vytvořit tak, aby se televizní signál dostal na mřížku obrazovky ve správné polaritě, aby bylo možno oddělit synchronizační impulsy od signálů, nesoucích obsah obrazu, a aby se pokud možno udržela stejnosměrná složka televizního signálu, která se přenáší vf zesilovačem. Tyto vlastnosti splňuje poněkud neobvyklé spojení, jak je nakresleno na obraze 1. Demodulovaný obraz. signál se získává na odporu R_{15} v anodovém obvodu diody LG7, a přivádí se kompenzační tlumivkou H_7 na mřížku elektronky LV1 obrazového zesilovače.



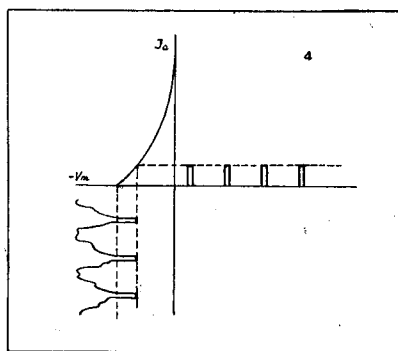
Účinnost detekce závisí hlavně na poměru zatěžovacího odporu (R_{15}) k vnitřnímu odporu diody. V zesilovačích pro široká kmitočtová pásma má zatěžovací odpor malou hodnotu ($R_{15} = 3 \text{ k}\Omega$). Pro účinnou detekci musíme proto zvolit diodu s malým vnitřním odporem. V tomto směru je elektronka LG7 velmi výhodná, neboť má vnitřní odpor přibližně 1500Ω .

Polarita signálu je taková, že synchronizační impulsy mají největší záporné napětí a napětí, odpovídající kladným místům v obraze, má nejmenší zápornou hodnotu. V anodovém obvodu elektronky LV1 je polarita signálů převrácená. Synchronizační impulsy jsou kladné a obrazová napětí záporná. Abychom nedostali na stínítku obrazovky negativ přenášeného obrazu, přivádí se obrazová modulace na katodu obrazovky. Tato je přímo spojena s anodou elektronky LV1. Mřížka obrazovky má stálý potenciál a jas řídí potenciometr R_{10} (v obvodu zdroje vysokého napětí pro obrazovky), kterým se mění mřížkové předpětí. Spojení mezi anodou diody LG7 až po katodu LB8 je stejnosměrně uzavřeno, takže se stejnosměrná složka signálu neztrácí.

Obrazový zesilovač má přenášet kmitočtové pásma až do 3 Mc/s . Zesílení na straně vysokých kmitočtů ubývá působením vstupní a výstupní kapacity elektronky LV1 a kapacity spojití proti zemi. U LB8 je kapacita katody proti vláknu jen 3 pF . Pro zvednutí zesílení při vysokých kmitočtech je provedena dvojitá kompenzace zesílení vysokých kmitočtů. Seriová kompenzace v mřížkovém obvodu elektronky LV1, a paralelní kompenzace v jejím anodovém obvodu. Tlumivka H_9 tvoří se vstupní kapacitou elektronky LV1 seriový rezonanční obvod, který kompenzuje úbytek napětí na kapacitách paralelních k odporu R_{15} . Podobně se vyrovnává úbytek zesílení vysokých kmitočtů v anodovém obvodu LV1 tlumivkou H_{11} . Zde je však rezonance paralelní. Indukčnost tlumivek je volena tak, aby s vyrovnávacími kapacitami tvořily rezonanční obvody s rezonančním kmito-

tem $f_r = \sqrt{2} \cdot f_0$, kde f_0 je maximální kmitočet, který má být přenášen bez poklesu zesílení.

Další důležitou částí přijímače je oddělovač, v kterém se z úplného televizního signálu oddělují synchronizační impulsy, které po úpravě synchronizují zdroje pro řádkový a obrazový rozklad. Oddělovačem je elektronka EF 12; je buzena přímo z anodového obvodu koncového zesilovače přes odpor R_{24} . V tomto místě je napětí signálu 20 až 35 V . Podle normy mají mít synchron. impulsy 25% z celého napětí signálu. Pro oddělování je tedy k dispozici $5 - 8,75 \text{ V}$. Synchronizační



Pohled se strany vř zesilovače (elektronky LV1, jejichž objímky byly dodatečně zbaveny vodicích klecí), a časové základny řádkové a obrazové (čtvero EDD11, montovaných obráceně). Diagram vysvětluje získání synchronizujících impulsů pochodem, obdobným mřížkové detekci.

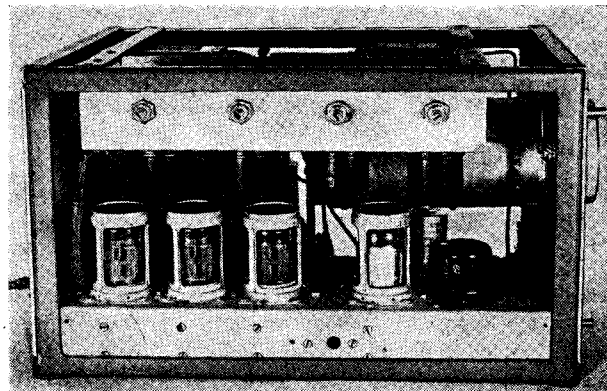
Pohled zespodu na vř zesilovače, osazené elektronkami LV1. Uprostřed přihrádek cívky ladicích obvodů, doladěné železovými jádry.

signály jsou na vstupu oddělovače kladné a mřížkovou detekci se oddělují od signálů, nesoucích obsah obrazu, jak je nakresleno na obraze 4. Zesílené napětí synchronizačních impulsů se v anodovém obvodu EF 12 rozdělí na dvě části. Ve větvi, složené z kondensátoru C_{25} a odporu R_{29} , se synchronizační impulsy elektricky derivují* a oddělené řádkové impulsy se přivádějí na vstup zdroje pro řádkový rozklad. Pro obrazovou synchronizaci se synchronizační impulsy integrují* na kondensátoru C_{21} a vedou k synchronizační elektrodě zdroje pro obrazový rozklad. Synchronizační signály v anodovém obvodu elektronky EF 12 mají zápornou polaritu. Musí se proto ve zdrojích pro časové rozklady obrazu použít oscilátorů, které se snadno synchronizují zápornými impulsy. Pro náš případ se hodí nejlépe katodově vázaný multivibrátor.

Televizní obrázek vzniká na obrazovce LB 8, která má elektrostatické vychylování. Tato obrazovka klade na vychylování zdroje velké požadavky. Při anodovém napětí 1900 V je zapotřebí pro obrázek o přibližných rozměrech $6 \times 4,5 \text{ cm}$ ve směru horizontálním přibližně 450 V vychylovacího napětí, ve směru svislém přibližně 440 V . Obrazovka je proti použití v oscilografu otočena o 90° . Časový rozklad obrazu ve směru svislém provádí zdroj pro obrazový rozklad s kmitočtem 50 c/s , ve směru horizontálním je elektronový paprsek vychylován s kmitočtem řádkovým, t. j. $15\ 625 \text{ c/s}$. Oba zdroje časového rozkladu jsou osazeny dvěma elektronkami. Prvním stupněm je katodově vázaný multivibrátor s elektronkou EDD 11, synchronizovaný z oddělovače. Ten budí koncový dvojitý zesilovač, osazený také EDD 11. Elektronka EDD 11 není nejvýhodnější pro dosažení velkého napětového rozkmitu, neboť nelze využít velké části charakteristiky, kde se pracuje s mřížkovým proudem.

Popíšeme zkrátka činnost katodově vázaného multivibrátoru ve zdroji pro řádkový rozklad. Multivibrátor se skládá ze dvou triodových systémů se společným katodovým odporem R_{31} . Na mřížku první triody se přivádí synchronizační napětí, mřížka druhé triody je spojena kondensátorem C_{22} s anodou první triody. Konden-

* O elektrické derivaci a integraci čti, RA, č. 12/1947, str. 328.



sátor C_{24} , na kterém se vytvářejí pilové kmity, je spojen s anodou druhé triody. Dejme tomu, že první trioda vede proud, druhá je nevodivá a kondensátor C_{24} se nabíjí přes odpor R_{23} z anodového zdroje. Přivedeme-li záporný synchronizační impuls na mřížku první triody, zmenší se její anodový proud a v důsledku toho zvětší se napětí na anodě. Kladný náraz napětí se přenese z anody kondensátorem C_{24} na mřížku druhé triody, která v důsledku toho začne vést proud a kondensátor C_{24} se přes ni vybíjí. Vybíjecí proud zvětší předpětí první triody, vzniklé na odporu R_{21} natolik, že první trioda se zablokuje a druhá trioda vede plný proud. Když se C_{24} vybije přes druhou triodu, její proud se zmenší. Tim se také zmenší mřížkové předpětí první triody na katodovém odporu R_{21} a ta začne vést proud jako na počátku. Při přechodu ze stavu nevodivého do stavu vodivého u první triody klesne její anodové napětí z napětí zdroje na malou hodnotu. Tento záporný náraz napětí projde kondensátorem C_{22} na mřížku druhé triody, kterou zablokuje na dobu úměrnou časové konstantě $C_{22}(R_{23} + R_{24})$. Další cyklus začne, když přijde nový synchronizační impuls, nebo když po vybití kondensátoru C_{22} druhá trioda začne vést proud. Kmitočet multivibrátoru se řídí potenciometrem R_{24} . Napětí pilového tvaru, které se vytváří na kondensátoru C_{24} , má lineární průběh, neboť se z celé nabíjecí křivky využívá jen malá část.

Pilové kmity, vytvořené na kondensátoru C_{24} jdou isolačním kondensátorem C_{25} na potenciometr R_{25} , kterým se řídí budicí napětí pro koncový zesilovač a tím také rozměry obrazu. Pokud pracují zdroje pilových kmitů bez synchronisace, změna kmitočtu ovlivňuje v malé míře také amplitudu výstupního napětí. Při nastaveném kmitočtu však změna v amplitudě kmitočtu neovlivňuje. Z běžce potenciometru R_{25} a R_{26} se vedou pilová napětí u obou generátorů na mřížku první elektronky dvojitěného koncového zesilovače. Buzení pro druhý, symetrický stupeň se získává u obou zdrojů různým způsobem. U obrazového rozkladu je mřížka symetrického stupně buzena z anody prvního stupně děličem z R_{26} a R_{27} o poměru asi 20 : 1. Vysoké hodnoty odporu děliče vycházejí z požadavku malého fázového skreslení při rozumné hodnotě vazebního C_{26} . V řádk. zesilovači se budí konc. symetrický stupeň z malého odporu R_{20} , aby průběh zesilovaného napětí nebyl skreslen vstupní kapacitou EDD11. Multivibrátory se dobře synchronisují. Pro dobrou synchronisaci stačí již záporné impulsy napětí 2 až 3 V, přivedené na mřížku první triody.

Síťová část přijímače se skládá ze tří samostatných zdrojů, které mají společný síťový transformátor. Zdroj pro napájení časových rozkladů dodává 25 mA při 560 voltch a je osazen elektronkou EZ12. Obrazový i řádkový rozklad mají společné vstupní elektrolytické kondensátory C_{46} a C_{47} a tlumivku ve filtraci, konečná filtrace kondensátory C_{50} a C_{51} je oddělena odpory R_{22} a R_{23} . Tím se omezí vzájemné ovlivňování obou časových rozkladů prostřednictvím zdroje, a zmenší se možnost páro-

vání řádků při prokládané synchronisaci. Zesilovače jsou napájeny druhým usměrňovačem, osazeným elektronkou AZ12. Spotřeba zesilovačů je přibližně 80 mA při 250 V.

Záporné napětí pro řízení zeslení v zesilovači vzniká na odporu R_{60} mezi zemí a středním vývodem transformátoru. Vysoké napětí pro obrazovku dostáváme usměrněním a zečtyřnásobením střídavého napětí, odebraného mezi středním vývodem transformátoru a odbočkou na 380 voltů. Usměrněné napětí, přibližně 2 kV, se ještě jednou vyhlazuje filtrem z odporu R_{66} a kondensátor C_{66} . Napětí pro první anodu a mřížku obrazovky se odbočuje z děliče. Uzemněn je záporný pól zdroje. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že napětí pro vychylovací destičky obrazovky se musí izolovat od časových rozkladů kondensátory na vysoké napětí. Při uzemnění kladného pólu zdroje nedá se převést hospodárné obrazový signál na mřížku obrazovky, aniž se poruší přenos stejnosměrné složky televizního signálu.

Konstruktivní uspořádání přijímače je vidět na snímcích. Kostra časových rozkladů je umístěna vlevo nahoře od obrazovky tak, aby byl přístup ke všem hřídeltům potenciometrů, řídicích kmitočtů a velikost obrazu, i když je přijímač v krytu. Vpravo od obrazovky bylo původně ponecháno prázdné místo pro přijímač zvukového doprovodu. V takovém stavu je přijímač fotografován. Při zkouškách se ukázalo, že při napětí 1,2 kV na obrazovce byl obrázek málo jasný. Zvětšili jsme proto napětí přibližně na 1,9 kV a musili jsme nahradit kondensátory v násobiči napětí. Podařilo se opatřit jen kondensátory 0,5 μ F/2 kV, které jsme umístili v prostoru, určenému pro zvuk. doprovod. Aby se daly snadno vyměňovat elektronky zesilovače a časových rozkladů, jsou vyštípany vodičí kroužky v patičkách pro elektronky LV1. Na snímku jsou patice ještě v původním stavu. Rozměry přijímače jsou 210x255x345 mm.

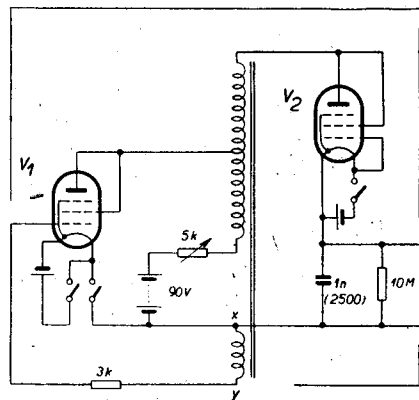
Laskavostí Československého rozhlasu bylo umožněno vyzkoušet přijímač na televizním zařízení, kterým byly loni provedeny sletové televizní přenosy. Výsledky zkoušek uspokojily. Obrázek, i když malý, dává dobré rozlišení detailů, a zvláště dobře se pozoruje zvětšovací sklem. Synchronisace, která bývá slabou stránkou jednoduchých přijímačů, drží ve velkém rozsahu kmitočtů i při slabých signálech, kdy je již obrázek špatně rozeznatelný.

Je třeba počítat s tím, že nebudeme mít ještě v první pětiletce pravidelné vysílání televizních pořadů. Přesto si zaslouží tento nový obor radiotechniky už nyní pozornosti domácích pracovníků. Přináší s sebou zajímavý obor širokopásmové zesilovací techniky a zvýšené nároky na časové rozklady, používané v oscilografech. Než se pravidelné televizní pořady stanou u nás skutkem, máme čas k zvládnutí látky, získání zkušeností a vypracování měřicích zařízení. Pokusné vysílání, kterým si bude Čs. rozhlas čas od času ověřovat výsledky svých prací, umožní i amatérským pracovníkům kontrolu jejich výsledků. Domníváme se, že by nebylo na místě snažit se o zhotovení vlastního televizního přijímače hned za každou

cenu. Spíše uvážena příprava povede k dobrým výsledkům. V jednoduché konstrukci přijímače chtěli jsme dát amatérským pracím v tomto oboru určité zaměření, které jistě povede k dalšímu vývoji.

V zesilovacím řetězu přijímače nebude možno zmenšit počet elektronek, pokud se nesleví ze vstupní citlivosti. V zesilovači jsou vypracovány pro úpravu vysilače, v které byly konány pokusy v roce 1948, t. j. pro příjem obou postranních pásem. Bude-li v budoucnu jedno postranní pásmo potlačeno, bude možné přenosové pásmo přijímače zúžit, čímž se získá na zesílení. V časových rozkladech je pole působnosti široké. Je možno vytvořit několik výhodných kombinací budicího stupně s koncovým zesilovačem, podle toho, které elektronky jsou k dispozici. Obrazovka LB8 klade velké požadavky na časové obvody neboť potřebuje velká vychylovací napětí a není proto s tohoto hlediska nevhodnější.

Televizní technika našla již u nás své přátele. Plzeňští pracovníci o svých pokusech již referovali. V radioamatérském odboru Sokola Svit v Gottwaldově vytvořili se televizní kroužek s programovou prací do budoucna. Z jejich popudu vzešla také tato práce. Pracovníci ze Sokola Svit se jistě po čase se svými pokroky přihlásí.

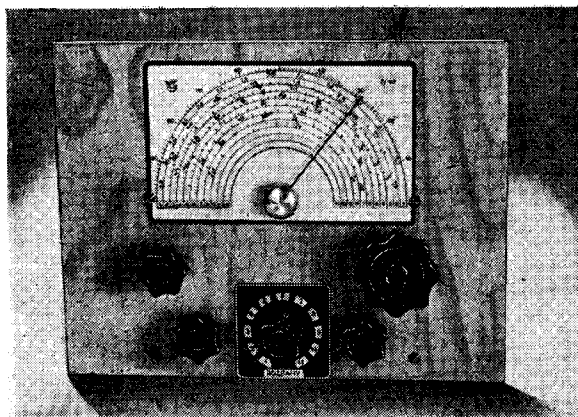


2500 V z anodové baterie

V 8. čís. časopisu Rev. Sci. Instr. z r. 1946 popisuje L. E. Williams jednoduchý měnič k získání vysokého napětí z anodové baterie. Jak ukazuje schema, podstatou zapojení je rázující oscilátor, jehož anodovou indukčnost tvoří půlka vysokovoltového vinutí síťového transformátoru a mřížkovou 110voltové vinutí téhož transformátoru. Oscilace, jejichž frekvence je mezi 180 až 360 c/s ($R_1 = 0$ až 5 k), vzbuzují vždy při strmém poklesu amplitudy náraz vysokého napětí v anodovém vinutí, z jehož konce se tyto nárazy odebírají, usměrňují elektronkou V_2 a uhlazují kondensátorem. Výstupní napětí činí až 1,6 kV při odběru 20 μ A, přes 1 kV při 100 mikroA, a řídí se odporem $R = 5$ k Ω . Elektronky jsou obě stejné, autor udává jako vhodné typy 1C5G, 1G4G, 30 nebo 56, tedy malé bateriové triody resp. pentody. Konečně ještě udává, že transformátor je obyčejný radiový, s pokud možno dobrou izolací. Odběr z anodové baterie 6 až 15 mA. Nemusí-li být vládkno V_1 uzemněno, je lépe uzemnit bod y. Eventuální zájeme upozorňujeme důtklivě, že ss napětí 1 kV je zaručené smrtící. J. H.

KOMUNIKAČNÍ PŘIJIMAČ

s jedinou elektronkou



Výkonný audion neobvyklé koncepce s libovolným počtem jednoduše přepínatelných rozsahů elektricky rozestřených buď souvislých, nebo omezených na rozhlasová nebo amatérská pásma. Snadné řízení vazby s anténou bez vlivu na ladění, a zpětné vazby bez vlivu na zisk, ladění a přednes. Jednoduchá konstrukce z běžných součástí. Spolehlivá činnost od 32 Mc/s.

Čelní deska. Knoflíky zleva: hlasitost, zpětná vazba, rozsahy, anténní vazba a ladění.

střední spoj je zavedena cathoda, je nahrazen dvěma pevnými kapacitami C_{gk} a C_{kz} , a ladicí kondensátor C_L je zvlášť. Protože prve zmíněné kapacity přistupují svou seriíovou hodnotou ke kapacitě ladicí omezují rozsah, musí mít hodnotu malou, řádu 10 pF, nechtěme-li příliš omezit rozsah. Nezdálo se pak jistým, zda obvod bude spolehlivě pracovat, bude-li C_L na př. 10krát větší než dělič. Obavy se ukázaly zbytečnými, obvod nasazoval zpětnou vazbu znamenitě i při $C_L = 200$ pF, a s hodnotou 100 pF pracoval i při 60 Mc/s. Na rozdíl od ultra-audionu není tlumivka L_k kritická; rezonanční kmitočet spolu s C_{kz} má být menší než kmitočet, který chceme ladit, takže jsme tu s úspěchem vyzkoušeli nahodile vybrané cívky, s indukčností řádu 100 až 1000 μ H, aniž se projevila újma na kterémkoli rozsahu.

Při kmitočtech pod 15 Mc zastanou funkci C_{gk} kapacita mřížky proti cathodě, C_{kz} kapacita metody proti žhavicímu vláknu u nepřímého žhavené elektronky. Pro větší kmitočty je zapotřebí vazby těsnější, C_{gk} zvětšeno asi o 5 pF. Vynořil se však problém řízení zpětné vazby. Bylo to možné změnou C_{kz} připojením paralelního kondensátoru, třeba pertinaxového. Potíž je však v tom, že je-li C_{gk} dostatečný pro nasazení vazby v okolí 30 Mc, musí být C_{kz} měnitelné až asi do 1000 pF, aby vazba vysadila na rozsazích pod 10 Mc. Ještě horší je to, že tak rozsáhlá změna C_{kz} má nepřipustně velký vliv na ladění, zjev známý i z běžného způsobu řízení zpětné vazby kondensátorem, přes nějž je napájena zpětnovazební cívka obyčejného audionu. Tento vliv ztěžuje ladění zejména při malých hodnotách C_L , otevřeném ladicím kondensátoru, a při větších

Přístroje k „profesionálnímu“ příjmu radiových signálů ponejvíce na krátkých vlnách, čili tak zv. komunikační přijímače bývají zpravidla složité superhety s množstvím elektronek a neobvyklými obvody. Jejich účelem je — a v tom je snad obsažena definice komunikačního přijímače — umožnit rychlé a bezpečné vyhledání žádaného signálu, i když je pro běžný rozhlasový přístroj slabý a rušený, a to na všech pásmech, používaných pro dálkové vysílání, t. j. od 10 m výše. — Tyto požadavky může však splnit i prostý audion, ovšemže s jistým omezením a úpravami. Omezení je v citlivosti a v selektivnosti: jediný stupeň, jehož ladicí obvod je přímo vázán s anténou, nemůže se vyrovnat superhetu, jehož početné vř a mř stupně dodávají zisk a selektivnost. O úpravách, jež prostému audionu dodají nezbytné vlastnosti, bude řeč dále. Zatím jen uveďme, že popisovaný přístroj má vlastnosti aspoň tak dobré, jako jiný speciální kv audion. Nepotřebuje však výměnné cívky, dovoluje rychlé měnění rozsahů nebo pásem elektricky rozestřených, neboť k tomu stačí jediný kruhový přepínač. Volič selektivnosti změnou vazby s anténou, a řízení zpětné vazby má jen zanedbatelný vliv na ladění, zpětná vazba nadto neovlivňuje nepříjemně zisk některých částí přístroje. Nemá tu „zrcadel“, „harmonik“ a jiných obávaných škůdců komunikačních superhetů, a to vše asi za takovou částku, jakou si vyžádá kterýkoli jiný přijímač s jednou elektronkou.

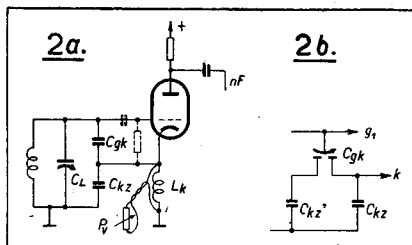
Výchozím požadavkem bylo, aby přístroj obsáhl všechna krátkovlnná pásma rozhlasová i amatérská od 10 m, měl tedy mít rozsah 10 až 160 m. Pro snadné ladění, a také pro bezpečnou funkci zpětné vazby, je zapotřebí rozsahy zúžit: u běžných rozhlasových přístrojů míváme rozsahy 1:3 (na př. 16 až 50 m), kdežto komunikační přístroje mají 1:2, a ještě s elektricky nebo mechanicky rozestřenou částí (paralelní malý ladicí kondensátor, šroubový převod a pod.). Aby to nebylo zapotřebí, rozhodli jsme se pro rozsahy asi 1:1,5 s potřebným přesahem, tedy na př: 10—15; 14—21; 20—30; 28—42; 40—60; 56—84; 80—120; 112—160 metrů.

Tim však docházíme k osmi rozsahům. Snadno bychom je získali použitím výměnných cívek, neboť při obvyklé úpravě s trojným vinutím nebo aspoň s odbočkami vyšla by cívková souprava s přepínačem neúnosně složitě. Hledali jsme proto audiovno obvod s jedinou cívkou, k jehož přepínání by postačil jediný kruhový pře-

pínač (vazba s anténou měla být kapacitní, takže by anténové vinutí odpadlo).

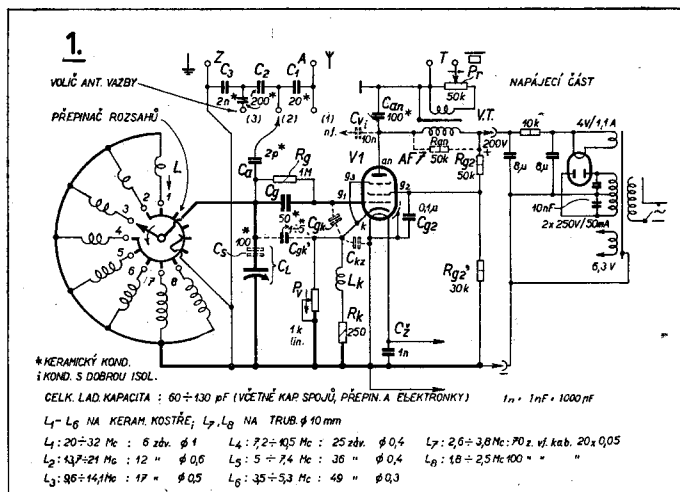
K tomu se hodí *ultraaudion* s ladicím obvodem mezi mřížkou a anodou elektronky, a s napájením přes tlumivku. Tak je na př. zapojen motýlový obvod v Elektroniku č. 9/1948, str. 220, anebo superreakční přijímač v RA č. 2/48, str. 46. Ladicí obvod však není uzemněn a co je horší, oba jeho konce jsou „živé“, takže se nehodí pro jednoduché přepínání. — Obvod vyhovujících vlastností představuje také *Clappův oscilátor* (E, 6/1948, str. 161 a j.), který se však nehodí pro širší rozsahy a krátké vlny, a jeho cívka má rovněž oba konce „živé“. Jiný obvod je *negadyn* a jemu podobný *transitron*, který však podle starších zkušeností i pokusů provedených nyní, rovněž nepracuje při kmitočtech nad 20 Mc. Tak jsme dospěli k zapojení na obrázku 1, v němž je možné odříznutí upravený *Colpittsov oscilátor* podle obrázku 2.

Úprava spočívá v tom, že původní kapacitní dělič, tvořený dvojitým ladicím kondensátorem, spojeným v serií, a jehož



Obraz 2a. Podstata upraveného Colpittsova oscilátoru.
2b. Nepoužitý způsob řízení zpětné vazby vyváženým dělicím se stálou výslednou kapacitou.

Obraz 1. Zapojení s hodnotami. Šipky u potenciometru značí točení doprava.

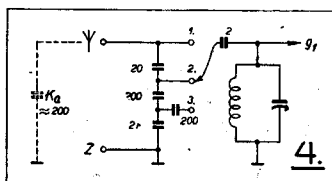
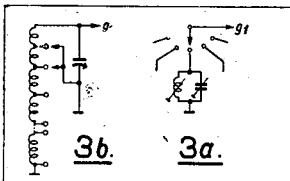


kmitočtech. Totéž platí pro řízení zpětné vazby změnou C_{gk} , totiž pomocné kapacity, připojené vně, a ještě bychom nemohli uvolnit zpětnou vazbu pod hodnotu tvořenou vnitřní kapacitou elektronky. Neznáz bylo by možno překonat použitím obvodu podle obrázku 2b, kdy se sice mění kapacitní potenciometr v obvodu zpětné vazby, paralelní kapacita v ladicím obvodu však zůstává stálá. Tato úprava však vyžaduje přesný diferenciální kondensátor s malou kapacitou, zařazený v citlivém místě obvodu, jehož spoje nesmí být dlouhé, a to všechno jsou přílišné potíže.

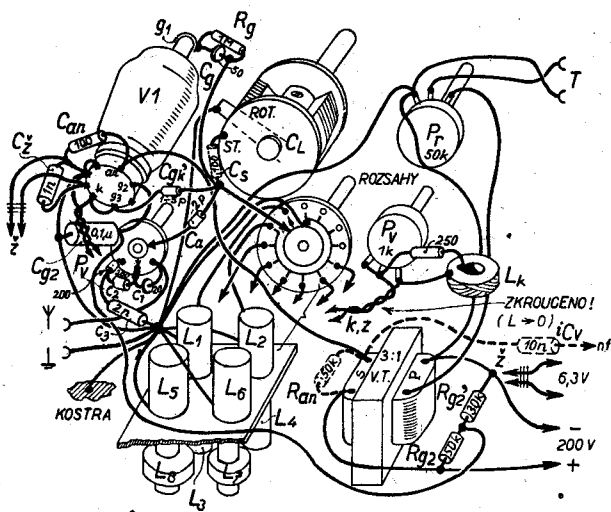
Vhodný je takový způsob řízení zpětné vazby, při němž *vliv na ladicí obvod odpadá*. To je prakticky splněno řízením zisku elektronky, u pentod běžně změnou napětí na stínící mřížce. Tento znamenitý způsob má zde přece jednu nectnost, protože při mnoha rozsazích, stálém kapacitním děliči a proto potřebné rozsáhlé změně zisku dostaneme se brzy do oblasti, kde použitá elektronka má už zisk příliš malý, který nestačí pro ní signál, získaný mřížkovou detekcí. Tam, kde se tohoto způsobu běžně používá, totiž na př. v obvodech s elektronickou zpětnou vazbou do odbočky na ladicí cívce, musíme tak jako tak přepínat i tuto odbočku, a můžeme ji tedy na cívkách jednotlivých rozsahů vhodně umístit tak, aby řízení zpětné vazby ziskem spadalo do oblasti, kdy je zisk ještě podstatný. Zde bychom museli k dosažení téhož výsledku měnit buď C_{gk} nebo C_{kz} , s uvedeným nepříjemným vlivem na ladění, a počet hodnot řízené kapacity by musil být nejméně pět, abychom vyhověli požadavkům širokého celkového rozsahu přístroje. Můžeme to tvrdit, neboť jsme tento způsob dosti podrobně zkoušeli.

Nalezl se však vhodnější způsob řízení zpětné vazby, a to reostatem P_v , který svým nastavitelným odporem v mezích 0 až 1000 ohmů přemostoval C_{kz} . Není to ovšem novinka; čtenáři t. l. ji znají ne-li dříve, tedy od roku 1945, kdy bylo podobného zapojení použito v prostém komunikačním superhetu. Ukázalo se, že s malou obezřetností dobře vyhoví i zde: postačí zavést vývody reostatu (lím potenciometr) přívodem s nepatrnou indukčností přímo mezi katodu a zemi. Malou indukčnost získáme zkroucením přívodů, které pak mohou být i několik dm dlouhé, kapacita do 50 pF nevádí.

Kapacita ladicího obvodu je tedy složena z měnlivé C_L , k níž je přidána C_{gk} v serii s C_{kz} . Tyto spolu s malou kapacitou antenové vazby a s kapacitami spojů a přepínače tvoří neproměnnou část ladicí kapacity, a jsou přibližně stálé pro všechny rozsahy. Chceme-li rozsah měnit, stačí pak přepínat jen cívku. Pomineme-li výměnné cívky jako způsob, kterému jsme se chtěli vyhnout (ač i ten, by byl podstatně prostší, právě proto, že cívky by měly jenom dva kolíčky), zbudou dva způsoby přepínání.



Obraz 5. Plánek rozložení součástí a spojů. Na rozdíl od následujících snímků může být zejména mechanické provedení velmi zjednodušeno, aniž se ztrácejí výhodné vlastnosti přístroje.



První byl použit v našem přístroji, a je vyobrazen v jeho schématu na obrázku 1. Všechny cívky mají společný zemní bod a přepínají se jednotlivě kruhovým jednopólovým přepínačem. Tento způsob se hodí pro přepínání na úzká, elektricky roztažená pásma, v kterémž případě by C_L měla jen malou měnlivou hodnotu, a ladicí kapacita by byla doplněna pevným kondensátorem nebo trimrem, přidaným paralelně ke každé cívce (obraz 3a).

Pro přesahující rozsahy by byl vhodnější způsob na obrázku 3b, jednotlivé dílčí cívky jsou spojeny za sebou, přepínač, tentokrát uzemněný, by jich část spínal nakrátko, a po případě ještě vhodným dotykem samostatně zkratoval cívku nejbližší nižšího rozsahu. Cívek taktó spojených může být také dosti značný počet, protože je tu jen jediná vinutí. V obvodech, kde jsou v serii řazena dvě vázaná vinutí, je ovšem počet omezen, protože kapacita mezi vinutím bývá značná a přidává se k ladicí (na př. oscilátor u superhetu; největší účelný počet seriově řazených cívek rozsahů je tu tři).

Počet závitů je v každém případě nejlépe vyzkoušet, a je to snadné, protože improvizujeme jen jedno vinutí. K přesnému nastavení pásem nebo rozsahů můžeme použít u obou způsobů doladění železovým jádrem. Je však závažné, aby se ať jádrem, nebo deformací kostry cívky nebo závitů neměnila indukčnost, protože by pak bylo cejchování málo trvanlivé, a poměrně přesná stupnice kmitočtů je cennou předností tohoto přijímače.

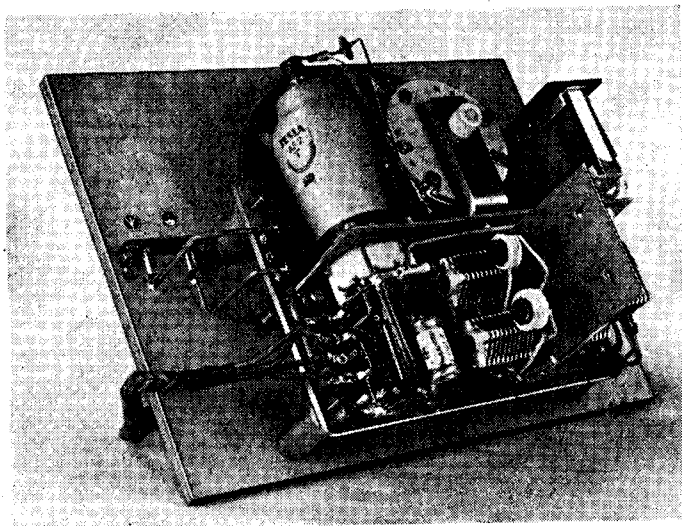
Vazba s antenou. Protože nemáme na zbytek selektivnosti, je zapotřebí upravit měnitelnou vazbu s antenou, abychom se mohli přizpůsobit různým anténám, příjmovým podmínkám a síle přijímaných signálů. Obvykle používané plynulé způsoby měnění vazby mají opět nevýhodu

ve značném vlivu na ladění, ať jde o vazbu řízenou kapacitou, nebo (zde sotva použitelnou) odklopnou cívku antény. Zatížili jsme proto antenu poměrně tvrdým děličem z kapacit 20, 200 a 2000 pF v serii, a na odbočky děliče připojíme ladicí obvod přes kapacitu 2 pF (obraz 4). Předpokládáme-li, že antena má kapacitu proti zemi $K_a = 200$ pF, můžeme vypočítat, že kapacita od antenového obvodu, kterou bychom naměřili na svorkách ladicího obvodu, kolísá v udaném zapojení o hodnoty řádu 0,1 pF, t. j. asi 0,2 % z nejnižší ladicí kapacity. To zavinuje změnu kmitočtu asi 30 kc. Žádá tedy přepnutí na jiný stupeň antenové vazby malé doladění, citelné jen v uvedeném nejnepříznivějším případě, a prakticky nikdy nalaďenou vysíláčku neztratíme. Při jiných způsobech vazby stěhuje se ladění o stovky kc. — I když snad komplikované impedanční poměry antenového obvodu při vysokých kmitočtech odliší stupně antenové vazby od hodnot zhruba 1 : 0,1 : 0,01, které bychom vypočítali z kapacity děliče, přece se při poslechových zkouškách toto řízení dobře osvědčilo. S venkovní antenou se na některých pásmech dostával na mřížku elektronky z některých vysíláčů signál tak mocný, že byl slabě slyšet daleko za meze pásma, a vyladění slabších, kmitočtově blízkých signálů, bylo obtížné. V postavení 2. byly již poměry spořádané.

Odstranění vlivu nepoužitých cívek. Použijeme-li pro ladicí obvod paralelního postavení cívek i pro rozsahy souvisící, je vhodné spínat nakrátko nepoužité cívky pro rozsahy kmitočtově nižší. Je tomu tak, protože některé odpojené cívky jsou svou vlastní kapacitou nalaďeny někam doprostřed právě použitého vyššího rozsahu, s jehož ladicím obvodem jsou vázány jednak induktivně (blízkost cívek), jednak kapacitně (spoje a zejména blízkost dotyků přepínače). Tuto vazbu není možné při používání společné země dostatečně omezit žádným jednoduše proveditelným stíněním. Spojení nakrátko je jediným prostředkem proti tomu, aby kdosi uprostřed rozsahu nevznikla „díra“ v nasazování zpětné vazby, kterou sice většinou překonáme řízením potenciometru P_v , padne-li však tento

Obraz 3b. Dvojitý způsob přepínání rozsahů, paralelní a seriově.

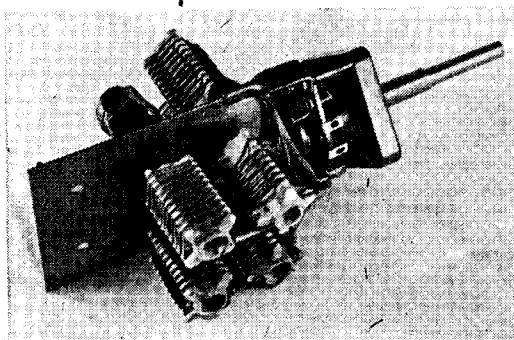
Obraz 4. Podstata vazby s antenou, s malým vlivem na ladění.



Vnitřek přístroje se strany elektronky. Pod její objímkou přívod napájecích napětí. Správné uložení použitého ladícího kondensátoru porovnej s výkresem kostry dole.

Pohled na cívkovou soupravu s upraveným kruhovým přepínačem, který spojuje nakrátko všechny nepoužitá vinutí

odladovací vliv do některého pásma, je příjem citelně oslaben. Kdyby byly rozsahy širší, postačilo by spojit jen nejbližší kmitočtově menší cívky nakrátko, v daném případě se však ukázalo účelným spojovat nejméně tři. Bylo to provedeno úpravou přepínače, kterou ukazuje snímek: nad sběrný dotyk, spojený s mřížkou, byl izolovaně upevněn zvonec z pružného plechu s hvězdicovitě nastříhaným okrajem, který se dotýkal ostatních, právě nepoužitých dotyků jednotlivých cívek, a spojoval je navzájem se zemí. Je to vyznačeno v obraze 1. Proto je snad vhodnější použít seriového spojení cívek rozsahů tam, kde nežádáme možnost mít v některé poloze jen jedině, na celý ladící rozsah rozestřené pásmo.



sadila a účel odporu nepotřebujeme. Stínicí mřížka je napojena z tvrdého děliče a blokována na zemi, s níž je spojen také jeden pól vlákna přímo a druhý přes kondensátor 1 nF. V anodovém obvodu je sekundár obráceně zapojeného nf. transformátoru s převodem asi 1 : 2 až 1 : 5, na

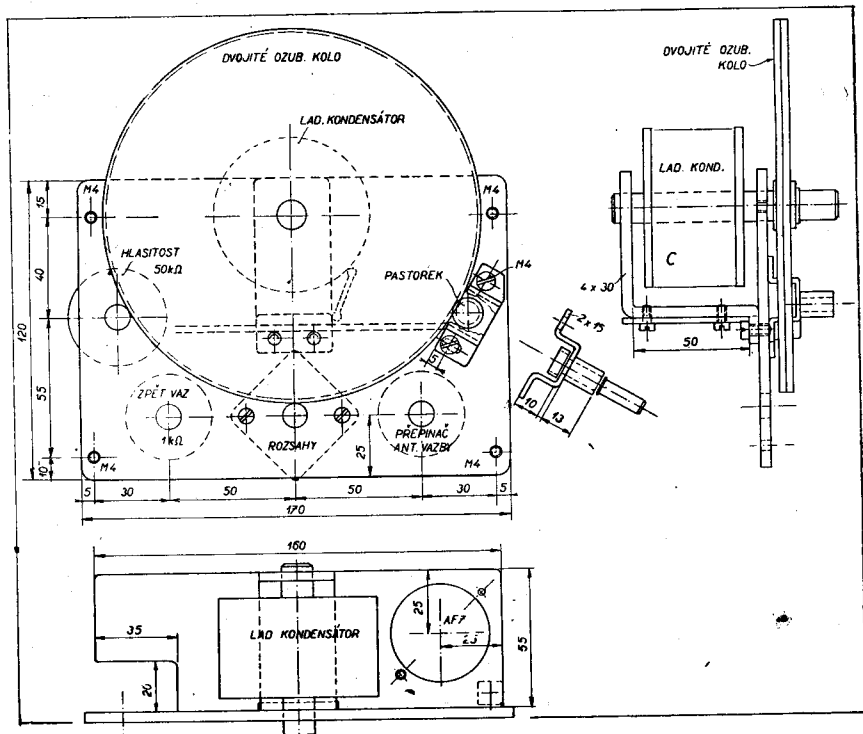
jeho primár, tedy sestupný převod, je připojen regulátor hlasitosti a zdiřky pro sluchátka. Regulátor hlasitosti Pr může odpadnout, jeho úkol zastane měnitelná vazba s antenou a řízení zpětné vazby. Anoda je blokována na zemi kondensátorem 100 pikofaradů. Kdybychom chtěli místo sluchátek použít tohoto přístroje k napájení gramofonových zdiřek běžného přijímače pro získání hlasitého poslechu, přemostíme vinutí transformátoru odporem 20 až 50 kΩ a nf signál vyvedeme přes kondensátor asi 10 nF (čárkovaně ve schématu 1). Kromě toho můžeme z běžného přijímače odebrat pro přístroj napájecí energii, nemáme-li v úmyslu používat ho samostatně.

Stavba. Cívky soupravy jsou nejvhodnější na keramických kostřičkách, patrných ze snímku, jichž je snad ve výprodeji dostatek. Má-li příslušná cívka více závitů než je na kostřičce drážek pro ně, dáme do drážek víc než jeden závit drátu přiměřeně slabšího. Stejně vyhoví jiná, stálá, dostatečně stabilní úprava, snad i pertinaxová trubka. Montáž na destičku, připojenou k jednoduchému přepínači, je snadná; hledíme jen, aby cívky nejvyšších rozsahů měly spoje pokud lze krátké. Indukčnost spojí se totiž přidružuje k indukčnosti cívky a posouvá rozsah k menším kmitočtům, ale také zhoršuje jakost obvodu. Proto má rozsah 30 až 20 Mc například méně závitů než ostatní. Hodnoty cívek jsou pod obrázkem 1. — Přepínač hledíme získat takový, jehož běžec je izolován, protože jej spojujeme s mřížkou elektronky, a nesmí mít značnou kapacitu proti zemi. Nejde-li to jinak, nahradíme přímé spojení s uzemněným hřídelem, jak je to u levných přepínačů, upevněním běžce na pertinaxovém kotoučku a vyvedení krátkým ohebným kablíkem. Kdybychom izolovali hřídelek od kostry, měla by taková úprava jednak velkou přídavnou kapacitu a zúžila by ladící rozsah, a přiblížení ruky by způsobilo rozladění.

Zjednodušení. Méně vyspělí budou možná stísnění složitostí ladícího obvodu. Mohou však omezit počet rozsahů na tři nebo čtyři, spokojí-li se s menším oborem (nad 80 m jsou buď jak buď skoro zbytečné); mohoť si udělat rozsahy širší a tím je dále omezit, ovšem na úkor snadného vyhledání a přehlednosti stupnic, mohou přístroj aspoň zkoušet s cívkami výměnnými, montovanými třeba do prostých elektrovodných zástrček. Přitom všem zůstanou jeho přednosti zachovány.

Elektronka. Vypsání vlastností přístroje byly dosaženy s vf pentodou AF7 poválečné výroby, při napětí zdroje 200 V. Je skoro jisté, že těchto výsledků dosáhneme s jakoukoliv jinou vf pentodou se stálou strmostí: EF12, EF6, RV12P2000, RV12P4000, a podobnou americkou; postačí i trioda.

Další částí zapojení. Kromě tlumivky Lk je v katodovém obvodu elektronky odpor 250 Ω, který dá mřížce malé záporné předpětí a způsobí, že nasazování zpětné vazby je hedvábně měkké. Nevadí okolnost, že při vyřazování zpětné vazby je tento odpor spojován nakrátko reostatem Pv, protože pak už vazba dávno vy-



Obraz 6. Náčrt kostry a způsobu uložení kondensátoru. Bude-li přístroj rozšířen o koncový stupeň a síťovou část, může být vodorovná deska kostry přiměřeně zvětšena.

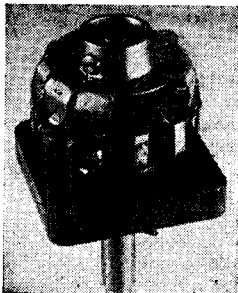
Ladicí kondensátor. Aby měl přístroj dobré vlastnosti, potřebuje předně stabilní ladicí kondensátor. Nejlepší jsou kondensátory z výprodeje, s frézovanými statory i rotory. Menší typ, s keramickými čely a s původní kapacitou 180 pF* lze upravit pozorným odstraněním čtyř rotorových desek na konečnou kapacitu asi 80 pF.

Ladicí rozsah kapacity je také možné zmenšit tím, že k původnímu ladicímu kondensátoru dáme do serie keramický pevný kondensátor 100 pF (Cs v obrázku 1). Nevýhodou tohoto řešení je však to, že stupnice kmitočtů je u větších stlačená a u menších roztažená.

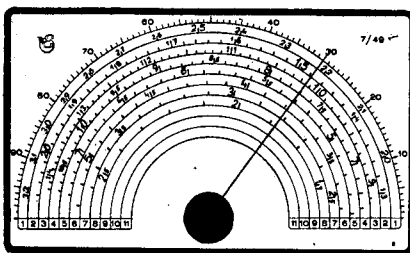
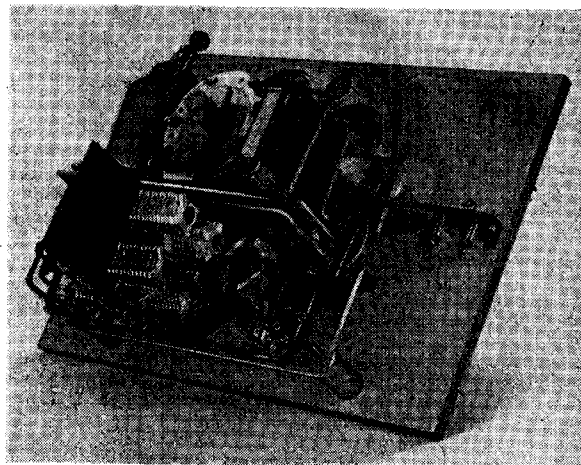
Ladicí převod. Rovněž z výprodeje jsme získali dvojité ozubené kolo s pěrújícími půlemi, a k němu příslušný pastorek s poměrně značným převodem. Tím byl získán převod neobyčejně vhodný, a dokonce možnost dalšího jemného rozdělení stupnice umístěním kotoučku s dílky na hřídelce pastorku. Postačí však dobrý převod šňůrkový. Kdyby se při točení jedním směrem objevily signály posunuté proti polohám při točení opačném, znamenalo by to, že se rotor kondensátoru viklá a mění skokem kapacitu proti statoru. To je velmi nepříjemná záhada mnohých součástek, dávaných dříve i dnes na trh. Nejmenší převod a nejdokonalejší úprava všeho ostatního jsou tím znehodnoceny.

Kovová kostra přístroje je zřepdu zakryta deskou se stupnicí, kterou reprodukuje na zadní straně obálky. Stupnice má 11 oddílů pro cejchování jednotlivých rozsahů. Ač jsou pásy úzké, je snadné nakreslit a vepsat tam přehledné a dobře čitelné sdělení, jak o tom svědčí reprodukce naší stupnice. I zde je možné mnohé odchýlné a snad ještě vhodnější řešení, k němuž jistě nemusíme zájemce vybízet. — Protože jsme chtěli jen vyzkoušet podstatu, je náš přístroj bez síťové části a jen s jedinou elektronikou. Dovednější konstruktéři mohou jej však doplnit koncovým stupněm běžného zapojení, a snad i vestavěným reproduktorem. Mohou ostatně navinout a připojit cívky pro část nebo více částí rozsahu středních i dlouhých vln; jednoduché přepínání i dobrá funkce zůstává. Jediné antény i vazba je pro st. a dlouhé vlny příliš volná.

* V ceníku čís. 1—2 a v červeném insertu v t. l. fy Elektra, Praha II, Václavské nám. č. 25, je nedopatřením udána kapacita tohoto vzoru nesprávně, totiž 110 pF.



Upravený kruhový přepínač: hvězdice dotyků nad izolovaným dotykem hlavním spojuje nakrátko kontakty nepoužitých vinutí a tím vylučuje „díry“ v ladění.



Spoje ladicího obvodu a zemní (ve schématu silně) jsou z drátu aspoň 1,5 mm silného, jednak aby měly menší indukčnost, jednak aby byly stabilní a nezávislély posun cejchování. Ostatní je běžné, a ve stavebním plánu jsme se pokusili zachytit jak účelné rozložení součástí, tak vedení spojit. V redakci t. l. byl popisovaný přístroj, hledání zapojení a pokusy s ním, předmětem dosti ostré práce po 11 dnů, nebude-li však mimořádná nepřízeň osudu, sestavíte jej za tolikéž hodin.

K cejchování se znamenitě hodí krystalový multivibrátor, popsáný v let. č. 5., jehož funkci a hodnotu jsme přitom dosti důkladně ověřili. Protože je to přístroj pro většinu zájemců příliš náročný, upozorníme na jednodušší a rovněž účelný způsob. Potřebujeme k němu prostou dvoulampovku nebo třilampovku s přímým laděním, na niž můžeme přijímat Bratislavu. Vyladíme s použitím antény tuto stanici, utáhneme zpětnou vazbu, až se ozve záznamový hvízd, a pak rozladíme směrem k delším vlnám, až hvízd dosáhne 4000 c/s, to je zhruba něco nad třetí oktávu nad houslovým a. Obyčejně je to tón, který ještě z běžných přijímačů dobře slyšíme. Tím je oscilující přijímač naladěn přibližně na 1 Mc/s

Úprava převodu. Na bateriovém přijímači s třemi elektronkami, jehož popis otiskneme příště, jsme ověřili činnost obdobného zapojení i pro vlny střední a s jednoduchým šňůrkovým převodem.

Vnitřek přístroje se strany výstupního transformátoru. Pod ním jednoduchá katodová tlumivka s 300 závitů drátu 0,2 mm smalt a hedvábní, vinuta divoce a převázaná. Snadno splnitelnou podmínkou je indukčnost 100 až 1000 mikrohenry a vlastní kapacita pod 50 pikofaradů. — Vlevo ukázka stupnice, rozsahy 1:1,5, průběh prakticky rovnoměrný. (Změněno 2,5krát.)

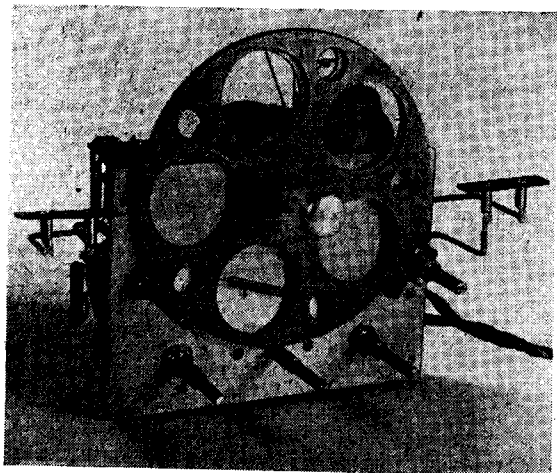
s odchylkou menší než 0,1 %. Odpojíme antenu od pomocného přijímače a pokusíme se signál oscilujícího pomocného přijímače zachytit na některém rozsahu svého přístroje. Když jsme jej předtím poněkud vyzkoušeli, víme už, kde jsou jednotlivá rozhlasová pásma, a záznamy s vyššími harmonickými 1 Mc signálu z pomocného přijímače poskytnou okrouhlé dílky jednotlivých stupnic. Můžeme-li si vypomoci pomocným vysílačem, jde určování ještě snáze, i když přesnost p. v. není velká.

Sotva je zapotřebí, abychom udávali *návod k obsluze*; je týž jako u jiných přístrojů se zpětnou vazbou. Pro základní informací jen uvedme, že za průměrných příjmových podmínek jde většina vysílačů na rozhlasových i amatérských pásmech hlasitě na sluchátka, mnohé z nich by snesly i připojení reproduktoru. Při nasazení zpětné vazby pozorujeme stěží nějaké klapnutí, a záznamy jen málo ujjždějí na doklad toho, že zp. v. nemá vliv na ladění. Je-li ovšem vazba příliš utažena (daleko za bod nasazení) jsou hvízdání slabé, a protože složité zapojení ladicího obvodu vnáší přece jen jistou nestejnomyernost do průběhu vazby, musíme při ladění v širším rozsahu včas doregulovat P_v.

Ověřili-li si zájemci dobré vlastnosti tohoto přístroje vlastními pokusy, věříme, že v titulním označení „komunikační“ shledají nadsázku méně přepjatou, než jak se jim jevila na první pohled.

Oprava budicího vinutí

V *Radio-Electronics* doporučuje pan F. G. Singer jednoduchý způsob, jak opravit přerušené budicí vinutí reproduktoru. Je-li to zde nevádi, bude-li několik závitů nakrátko, doporučuje připojit konce vinutí na 4 μF kondensátor, nabitý asi na 1000 V. Vysoké napětí prorazí v místě poškození izolaci a náboj kondensátoru je dostatečný, aby svařil tenký drát a vytvořil tak vodivé spojení.



Prázdninové čtení O UMĚLCÍCH a jejich instrumentech

SESTAVIL V. F.

Smetana u klavíru

Všichni pamětníci a soudobí kritikové se shodují v tom, že Smetana byl jedinečným mistrem klavírní hry. Podobně jako jeho velký vzor Liszt také on rád hrával svým přátelům v intimním soukromí, a opět jako Liszt nezapomínal při tom ani na pedagogickou stránku hudby, t. j. poučoval svoje posluchače o hrané skladbě, když šlo o její přednosti nebo zvláštnosti. Při takových soukromých produkcích rád mluvil a mezi hrou. Jeho druhá choť Bettyna často považovala za nutné zkrátit tyto výklady a komentující vsuvky lapidární větou: „Tak, Fric, hraj a nemluv!“

Dvořák se zabývá instrumentací,

Antonín Dvořák měl pro všechny hudební nástroje a pro jejich povahu neomylný cit. Krásným dokladem toho je i skutečnost, jak poradil Josefu Sukovi při kompozici jeho prologu k „Radúzu a Mahuléně“, kde je vstup Pohádky uveden známým houslovým sólem. Suk původně tento prolog psal ve stupnici B-dur. Dvořák, který Sukova Radúze později Oskaru Nedbalovi charakterizoval jako „muziku z nebe“, mu vyčítavě řekl: „Jako houslista byste mohl vědět, že když někomu hraje Pohádka do ouška, musí to být ve vyšší poloze, a ne dudlat na struně „a“. Dejte to do E-dur!“ Tak se přichod Pohádky hraje dodnes v E-dur, a teprve později, kdy básnickovy myšlenky nabývají v jejím monologu reálnějších obrysů, skladba přechází do původně myšlené B-dur.

Stěžoval si jindy Josef Suk při procházce u Vysoké na Příbramsku, co se namudruje při instrumentaci své hudby k Zeyerově pohádce, zvláště na tom místě, kde Mahulena mluví ze stromu. Řeč musí být tichá a přece jasně srozumitelná. Dvořák neřekl na to nic. Asi za hodinu si posunul náhle klobouk na hlavě a poznámka: „Fagot? S fagotem by mohla být náramná ostuda.“

Jan Kubelík přinesl kdysi k posouzení Antonínu Dvořákovi svou skladbu. Dvořák leckde radil k jiné instrumentaci. Na jednom místě poznamenal lakonicky: „Ten triangl musí pryč!“ Opravenou skladbu Kubelík přinesl k nahlédnutí znovu. Dvořák partituru prohlíží a na jednom místě se pozastaví: „Človíčku, človíčku, tady něco schází!“ Kubelík se zamyslil: „Harfa?“ Dvořák vrtí hlavou. Kubelík vypočítával nadarmo různé hudební nástroje. Najednou Dvořák zvolá objevitelsky: „Človíčku, triangl!“

— hudební terminologii,

V nakladatelství Fr. A. Urbánek byla pohromadě muzikantská společnost, ve které vedl slovo při rozpravě o různých hudebních problémech v ten den Antonín Dvořák a Zdeněk Fibich. Diskutovalo se zrovna o hudební terminologii a Dvořák poukazyval na to, že ustálené názvosloví je často nedostatečně výstižné, uváděl hned jeden hudební příklad, doprovázejе jej výkladem: „Takhle pomalu, pomaloučku, no, jako když to chcipá“. — „Aha,“ povídá pohotoví Fibich, „to by tedy asi bylo — andante chcipando“.

Jako mnoho jiných nástrojů i hoboje se k nám dostal z Orientu. Jeho primitivní formou je středověká šalmaj, kterou po Evropě roznesli patrně křížáci, bojující za vysvobození Svaté země z rukou nevěřících. Z nejstarších vyobrazení, která předvádějí hudebníky na dvoře českého krále Václava II., vidíme na tehdejší šalmaji typické znaky pozdějšího hoboje: dvojitý jazýček a konickou formu tohoto nástroje. V dnešním tvaru se ovšem hoboje objevuje až v sedmnáctém století a jeho původní jméno „hautbois“ čili vysoké dřevo ukazuje, že jeho užší novodobou vlastí je Francie a že nástroj je zhotovován stále ze dřeva. Postupem doby se objevují na hoboji vedle dírek i klapky a jejich počet stále roste. Mezi nimi je poměrně záhy i otvor a později klapka pro přepísknutí.

Dnes má hoboje šest nekrytých dírek a dvanáct klapek: oktávovou, cis tříklovač, c, b, gis, fis, f, dis, c, cis, h a hes. Tato poslední klapka je na samém spodku nástroje. Neboť i dřevěný hoboje je nástroj rozkládací na t. zv. hlavici čili heřejší díl, na prostřední díl neboli středek, a na mírně se rozšiřující nálevku. I na hoboji se používá známé již aplikatury Böhmovy. Hráč na hoboje nepíská ovšem přímo do ozvučné trubice, nýbrž do t. zv. strojku, dvou navzájem těsně spojených plátků, které v nové době jsou pořízovány z třtinovité trávy Arundo donax (roste na evropském jihu a dosahuje výše až tři metrů). Štěrbinovitým otvorem mezi třtinovými plátky je dech vhnán do ozvučné trubice, a na stisknutí rtů a rychlosti vhnáného vzduchu po-

— tympany a jazykozpytem,

Josef Zubatý, náš zesnulý jazykozpytec světové pověsti a někdejší prezident České akademie, byl v mládí výborným a náruživým muzikantem. Stalo se kdysi při orchestrální zkoušce na jednu skladbu Antonína Dvořáka na Zofíně, že se pro nemoc nedostavil tympanista a ve chvíli největší tísně zaskočil za něho neznámý, štíhlý studiosus, který s naporostu jistotou a bez přípravy těžký part skvěle provedl. Dvořák u dirigentského pultu byl tak spokojen, že se zeptal mladíka na jméno a brzy mu svěřil i pořízení klavírního výtahu své opery. (Zubatý ostatně později prováděl Dvořáka na jeho zájezdech do ciziny, mezi jiným i do Anglie.)

Z počátku Dvořák neměl jasnou představu, kdo ten úspěšný tympanista je, a pravděpodobně ho ani nezajímalo, čím je. Až jednou při jízdě vlakem z Prahy do Drážďan se Dvořák někde u Roztok Zubatého zeptal: „Poslouchají, čím pak vlastně oni jsou v civilu?“ A když se dověděl, že jeho muzikantský spomocník je docentem srovnávací filologie na pražské universitě, srovnávací filologie? „Co je to, ta srovnávací filologie?“ A Zubatý ochotně vykládal, že srovnávací jazykozpyt je v podstatě „takové slovíčkářství“, kde se z původního tvaru slov, jejich vzájemných vztahů a vývoje usuzuje na jejich prvotní význam a na jeho pozdější proměny, z toho pak na dřívější stav společnosti, také na vzájemné národní a jiné vztahy atd. Dvořák se nato po svém zvyku odmlčel a zabral se do svých myšlenek. Až najednou někde u Veltrus vyhrkl na Zubatého: „Když jsou tedy takový slovíčkář, tak mi povědí, co je to mamlas?“ A Zubatý byl tenkrát se svou srovnávací filologií v koncích.

— harmonií,

Klavírní virtuos Josef Faměra přišel jednou k Antonínu Dvořákovi právě ve

HOBOJE

tom záleží kmitočety a tím i výška hraného tónu.

Rozsah hoboje je značný, neboť může po hodině vzít všechny tóny od h na struně g až po třikrát čárkované f, ačkoli je možno sestoupit ještě o málo níže nebo i výše. Spodní tóny znějí poněkud drsně, kdežto střední a vyšší poloha má zvláštní sladkou, výrazně jemnou, skoro lichotnou barvu. Typický na hoboji je jeho jakoby nosový přídech. Hoboj se znamenitě uplatňuje při vystižení všech idylických nálad v přírodě nebo při vyjadřování púvabu a něhy, kdežto u hrdivosti a pathetičnosti je mu cizí. V souhrně s jinými nástroji se výborně hodí jako nástroj podbarvující. S výjimkou sólových míst se ho používá k vedení samostatného orchestrálního hlasu. Ve srovnání s flétnou je méně pohyblivý.

Vedle vlastního hoboje se vyskytují občas v orchestru i jeho četné odrůdy. Patří mezi ně hoboje d'amour, italsky oboe d'amore. Píše se v partitúře sice také v běžném houslovém klíči, ale zní o malou tercii níže. Velmi oblíben je altový hoboje, známější též pod starším názvem anglický roh. Vyvinul se z t. zv. loveckého hoboje (oboe da caccia), býval pro svou značnou délku vyráběn v zahnutém tvaru a později byl zalomen do tupého úhlu. Teprve po vynalezení Böhmovy soustavy byl zase napřiměn. Mezi strojčkem a korpusem má ještě kovovou

chvíli, když mistr seděl nad klavírním výtahem Charpentierovy „Louisy“. Dvořák také uvítal Faměru slovy: „Takovéhle divné akordy přece nikdo nepíše. Poďtejte se na tohle! Co by tady bylo správné?“ Faměra upadl do rozpaků, sebral všechny své vědomosti z konservatoře a napsal nesměle svůj školský akord. Dvořák se usmál a povídá: „Správné je jen tohle!“ a ukázal na domněle chybné místo klavírního výtahu.

— kritikou,

Když Oskar Nedbal promýšlel se svým libretistou Fr. K. Hejhdou scénář, k zamýšlenému baletu „Pohádka o Honzovi“, chořovali spolu po pražských ulicích a bavili se a hádali o svém plánu tak hloučně, až se chodí za nimi ohlíželi, zvláště když temperamentní skladatel přítomně neustále zpíval všemožné melodie. Konečně však 24. ledna roku 1902 byla v Národním divadle velmi úspěšná premiéra. Brzy potom šťastného skladatele a libretistu potkal v divadelním vestibulu Antonín Dvořák, podal jim ruku a řekl s úsměvem: To jste se vyznamenali, vy dva... Řehlačka každému z vás jede, až člověku uši brní, a když pak spolu něco urobíte, je to opera pro hluchoněmé!“

— a nakonec i politikou.

Zatoužil jednou uvidět Brahmsa a rozjel se za ním do Vídně, aby se zároveň účastnil koncertu Českého kvarteta, na kterém byla ve slavném sousedství díla Johanna Brahmsa, Antonína Dvořáka a Antonína Brucknera. Z Vídně se vracel s tehdejšími školními řediteli a kritikem Karlem Sázkavským, jednatelem Filharmonického spolku Beseda brněnská, přes Brno do Prahy, a při pohledu na Pavlovské vřchy u Mikulova nenadále řekl svému společníku: „Vždycky jsem záviděl Wagnerovi, že umí psát. Kde bych já dnes byl, kdy-

A FAGOTY

kanylku, vyhnutou rourku, která je pokračováním konické ozvučné trubice až k dvojitému jazyčku průlnové šterbiny. V orchestru je altový hoboj neobyčejně oblíben pro svůj sytý a resinovaný teskný nebo toužný tón. Mohli bychom vypočítávat nemálo příkladů z hudební literatury, kdy tohoto nástroje bylo krásně použito. Za všechny ostatní uvedeme jediný: slavné sólo ve volné větě nejoblíbenější české symfonie v celém světě, ve Dvořákově symfonii e-moll, nazvané Z Nového světa, a dokumentující tak výmluvně skladatelovu lásku k české vlasti. Budiž poznaménáno, že notace tohoto nástroje je stejná jako u běžného hoboje, ale že zní o kvintu níže, takže anglický roh je nutno zařadit do skupiny transponujících nástrojů.

Ještě hlouběji sestupuje t. zv. barytonový hoboj, nazývaný po svém vynálezci W. Heckelovi také heckelfon, který zní o celou oktávu níže než normální hoboj. Má nálevku ve tvaru jablka a jeho ozvučná trubice se rozšiřuje až na půl čtvrtá centimetru. Vznikl teprve na počátku dvacátého století, povšiml si ho pro krásný, plný zvuk Richard Strauss a použil ho ve své „Salome“.

Vedle šalmaje existoval ve středověku i pumart, vyrůstající z obdobného konstrukčního principu, nástroj laděný níže než šalmaj a sestupující stále více do

hloubky a tím ovšem i do délky. Nakonec byly středověké pumarty, dlouhé někdy až tři metry, nástroji málo pohodlnými, a proto se jejich plátky musely vkládat na esovitou rourku, aby hráč mohl pevně nástrojový korpus držet v rukou. Když byl vynalezen fagot, dlouhé pumarty rychle vymizely z hudebního používání, neboť se ukázala jejich nepraktičnost. Konstrukční vtip fagotu je totiž založen na ohnutí dlouhé ozvučné trubice. Hráč vhlání vzduch ze strojku do t. zv. eska, čili do kovové rourky, připomínající písmeno S, a odtud do křídla, t. j. do poměrně úzké a mírně se rozšiřující kovové trubice směrem k zemi. V t. zv. koleně, kterému se říká také bota nebo botka, kovová trubice se obrací nahoru, takže spodek nástroje připomíná svou vnitřní dráhou písmeno U. Trubice je potom vedena t. zv. holí, neboli basovkou, která je delší než křídlo, směrem nahoru do nepatrně rozšířené ozvučnice. Celková délka trubice ve fagotu je 245 cm a její vnitřek bývá vyložen proti vlhkosti dechu. Aplikatura je umístěna většinou na botě, kde jsou dvě dírky a deset klapek pro pravou ruku. Křídlo má tři dírky a tři klapky, a to pro levou ruku, a basovka má šest klapek.

Také v této nástrojové skupině bývají ovšem konstrukční odchylky. Tónový rozsah fagotu jde přes tři a půl oktávy od basového B až po es nebo k e, čili k nejvyšší prázdné houslové struně, a je neobyčejně různotvárný. Spodní tóny znějí drsně, s neodolatelnou komikou, střední poloha je méně barevná, trochu groteskní, ale pů-

sobí vždy svou energičností, zatím co hořejší tóny nepostrádají něhu a svým zvukem se přibližují violoncellu, někdy i viole. Při tom klapkový systém, o který se nejvíce zasloužil Carl Almenröder, dodává fagotu značné pohyblivosti. Při mnohotvárném tónovém zbarvení a při zjevném sklonu ke grotesknosti není divu, že muzikanti na západě nazvali fagot „clownem symfonického orchestru“. Však také když Smetana chtěl znázornit v Šárce — nikoli ovšem komicky, nýbrž podle vlastních slov drasticky — chrápání opilých zbrojnošů v lehkomyšlné družině Ctiradově, dal zaznít brucivému hlubokému C v druhém fagotu.

Tím přecházíme ke kontrafagotu, jednomu z nehlubších nástrojů, který se v symfonickém orchestru udržuje již od dob Händlových. Kontrafagot je dvojnásobně dlouhý a zní o oktávu níže než normální fagot a také než je psán. Měl by mít tedy za nejspodnější tón subkontra-B, ale to chybí a nejnižším kmitočtem je kontra-C. Sólově ovšem kontrafagot nikdy nevystupuje. Používá se ho většinou k basovému zbarvení jiných nástrojů. Takovou výraznou ukázkou pro exponování tohoto fagotu je na př. rozsáhlý part tohoto nástroje v poslední větě Beethovenovy IX. symfonie, kde kontrafagot podpírá buď skupinu fagotů a sdružených dřev, nebo častěji postupuje ve výrazném unisonu s violoncelly a kontrabasy. Nemusíme se ani šířit o tom, že notace pro fagot i kontrafagot je psána v basovém klíči, když jde o nástroje tak temného zaměření. Je opravdu u kontrafagotu již dostatečně hluboké a nelze se ani příliš divit, že t. zv. subkontrafagot, posazený ještě o oktávu níže a vyrobený v druhé půli minulého století známou nástrojařskou firmou F. A. Cervený v Hradci Králové, nezdál se být kapelníkům ani sklatelům dostatečně potřebný a upadl brzy v zapomenutí. Spolu s ním zanikly i jiné fagoty, t. zv. kvartrový, který byl laděn o kvartu výše, a kvintový, sestupující naopak o kvintu níže než normální fagot. Václav Fiala

bych uměl psát! Také mluvit neumím. — Ale poslouchejte, kdybych uměl mluvit, pozval bych sem ten náš národ, a já bych vylezl na tu horu a s té bych to našemu národu pověděl, saframentsky bych jim to řekl, oběma stranám — ale já mluvit neumím.“

Klidný Oskar Nedbal —

Oskar Nedbal byl nejen znamenitým dirigentem, nýbrž i dokonalým hráčem na několik nástrojů. Jako violista Českého kvarteta dosáhl světové proslulosti a když vystoupil někdy jako sólista, býval to svátek pro milovníky tohoto nástroje. Ještě po prvé světové válce doprovázel jednu známou zpěvačku na veřejném koncertě v Praze a udivil tehdy celou koncertní síň: jeho klavír zněl tak barevně a tak přizpůsobivě, jak to mohl dokázat jen muzikant z boží milosti. Orchester se ovšem při zkouškách s Nedbalem pravidelně zahřál, ačkoli se pod jeho taktovkou jinak hrálo výborně. Nedbal neúprosně trval zejména na čistotě a přesnosti všech rychlých běhů ve smyčcových nástrojích, kde se na těchto místech často hřeší. Jednou při pohostinském vystoupení v České filharmonii dával opakovat již po několikáté takové choulostivé místo, až se ozval rozmrzele jeden houslista: „To je toho! Těch několik notiček přece zahráme!“ Na to Nedbal s úsměvem: „Ale, dítětko, když vy těch notiček hrajetě moc!“

— a klidný flétišta.

Václav Talich vyrovnával kdysi v orchestrální zkoušce ladění nástrojových skupin a volal na svého přítele a spolužáka z konservatoře, který písal pikolu: „Draxlere, výše, výše!“ Flétišta se snažil vytáhnout tón výše, ale at svíral rty sebe-dovedněji a moduloval svůj dech do větší

rychlosti, tón nepřekračoval dřívější mez. Když dirigent nepřestával naléhat, Draxler prohlásil rozvážně: „Víš, Václave, niž bych mohl, vejš ale nemůžu.“

Páni skladatelé, pozor na přednesová znaménka!

Když přinesl Vítězslav Novák Českému kvartetu svůj Klavírní kvintet a čekal netrpělivě na kritiku violoncellisty Hanuše Wihana, jenž byl profesorem svých žáků a uměleckým vůdcem kvarteta, dostal místo kritiky svůj díl za nepřesná dynamická znaménka v hledech. Wihan řekl důrazně: „Copak složit něco, to není tak těžký, jako pořádně udělat znaménka.“ Od těch dob byl Vítězslav Novák podle vlastního doznání na sebe i na svoje žáky po této stránce velmi přísný, neboť se rázem naučil důležitost přednesových znamének chápat.

Muzikantské potíže Antonína Brucknera

Nemalé trápení mívali muzikanti a někdy i básníci se symfonikem Antonínem Brucknerem. V jedné své skladbě napsal Bruckner neobyčejně těžký part pro lesní roh a při zkouškách se postiženého nešťastníka ještě zeptal: „A tohle opravdu nedovedete zahrát?“ Ale muzikant se nedal zahanbit a svou odpověď dobráckého Brucknera odzbrojil: „Mistře, kdybych to dovedl, budete ujistěn, že bych neseděl tady u pultu ve Svatém Florianu.“ — Jindy po provedení jedné sborové skladby se Bruckner ptal básníka, na jehož text svou hudbu zkomponoval, jak se mu to líbilo. Básník byl upřímný a řekl, že hudba se mu sice líbila, ale že se pozastavoval nad příliš častým opakováním vět a slov. Prostý a bezejmenný Bruckner byl s odpovědí zkrátka hotov: „To je ale vaše vina! Proč pak jste toho víc nenabánil?“

Další zprávy o deskách RCA

Z dalších pramenů se dovídáme, že rozměrný střední otvor desek dovoluje použít jednoduchého měniče, jehož mechanismus se celý vejde do středního sloupku. Protože desky jsou malé a lehké, a také díky úpravě měniče a malým rozměrům i váze přenosky může změna desek probhat velmi rychle, takže menší obsah desek RCA je vyvážen rychlou změnou a přestávkou téměř nepoznatelnou (asi 1 vt.). Desky jsou uprostřed silnější a na okrajích slabší, aby části s jemným záznamem se nepoškozovaly. Nerozbitný materiál nových desek umožňuje také rozlišení jednotlivých druhů repertoáru barvou. Nové měniče budou do svých přístrojů a hudebních skříní stavět četní američtí výrobci. Fa Scott Radio Lab. nečekala, jak dopadne soutěžní boj mezi trojím druhem desek, a uvedla na trh gramofon se stroji švýcarského původu, které dovolují přehrávat všechny tři druhy, a má pro ně i samostatný měnič. Stěžlí lze ovšem jednotlivé druhy mísit, už pro jejich různou rychlost, na niž stroj nemůže být opatřen samočinným rozlišováním. Uvádí se, že nové desky RCA jsou důsledkem soutěžení mezi RCA a Columbii, a po našem úsudku také projevem úsilí udržet desky proti nastávajícímu nebezpečnému soupeřství zvukových záznamů na pásu, který je buď jak buď reprodukcí systémem budoucnosti. PMK.

GEOFYSIKÁLNÍ PRŮZKUM

(Dokončení se str. 147.)

Z radiotechniky je odvozena trojice příbuzných metod; všechny jsou založeny na studiu elektromagnetického pole ve vzdálenosti několika set metrů až několika kilometrů od přijímače, při čemž vysílač i přijímač mohou být na povrchu zemském nebo pod ním; vyšetřuje se závislost činitele útlumu na vlastnostech horniny a také průběh elektromagnetického pole vysílače.

Metody radiometrické

Radioaktivní částice jsou v nepatrných, přesto však měřitelných množstvích ve všech horninách, ne však všude stejně; nejméně radiového záření vykazují vápence. Nehledíc k radioaktivitě přirozených ložisek aktivních prvků (uran, radium, thorium) byla zjištěna poměrně větší aktivita u četných minerálních pramenů, u naftových zřídél, tektonických zlomů a některých rudních ložisek a žil. Má tedy měření radioaktivity význam i pro geofyzikální průzkum. Používá se tu elektrometrů a iontových počítačů, známých z atomistiky.

Závěr

V tomto stručném popisu bylo možno uvést jen nejdůležitější, resp. nejpoužívanější metody. Jak už bývá údělem vědeckých odvětví, jež zasahují do několika odlišných oborů, je velká část dostupné literatury psána odborníky s jednostranně převažujícím zájmem buď pro geologii, nebo pro techniku; nejlepší specialisté pak — bída — nepiší vůbec. Většina prací byla publikována v odborných časopisech; obsáhlejší seznamy pramenů obsahují práce, uvedené na konci tohoto pojednání, jež bylo sestaveno s použitím prací autorů v textu zmíněných.

U nás se zabývá geofysikou Vysoká škola báňská v Ostravě, Státní geologický ústav v Praze a Ústav pro průzkum nerostných ložisek v Kutné Hoře. Českoslovenští geofysikové mají velmi dobrou pověst i v zahraničí, kde před válkou pracovali a pracují i nyní.

Literatura:

1. A. B. Edge & T. H. Laby, The Principles and Practice of Geophysical Prospecting, Cambridge 1931. — 2. L. L. Nettleton, Geophysical Prospecting for Oil, N. York 1940. — 3. H. Haalck, Lehrbuch der angewandten Geophysik, Berlin 1934. — 4. V. Fritsch, Grundzüge der Funkgeologie, Braunschweig 1939. — 2. Týž, Die Voraussetzungen für den Einsatz der Funkmptungs-verfahren, Radiotechnik 9/1948, Wien.

Vnitřní bruceňí elektronek

Při stavbě nf zesilovačů s velkým ziskem objeví se často síťové bruceňí, které není možno odstranit ani pečlivým stíněním a filtrováním. Toto bruceňí vzniká indukci ze žhavicího vlákna, žhaveného střídavým proudem. Přitom některé elektrony (stejněho typu) jsou k bruceňí náchylné, jiné nebručí skoro vůbec. Zjev vysvětluje v lednovém čísle Electronic Engineering W. H. Aldous (1949, str. 30).

Uvažme triodu. V okolí žhavicího vlákna vzniká magnetické pole, které zakřivuje dráhy elektronů, které vylétají z kathody. Tím se zmenšuje anodový proud a zvětšuje prostorový náboj (předpokládáme mřížku se záporným předpětím). Jelikož

magnetické pole kolísá v rytmu žhavicího proudu, kolísá také velikost prostorového náboje, což se projevuje stejně, jako bychom na mřížku přivedli malé napětí o stejném kmitočtu, jako má napětí žhavicí. U pentod přistupují k tomuto bruceňí další zjevy. Měníci se magn. pole mění zakřivení drah elektronů, a tím ovlivňuje rozdělení elektronů mezi anodou a stínicí mřížkou. Zjev se projevuje tak, jako bychom i na stínicí mřížku připojili bruceňí napětí, které se na dráze stínicí mřížka-anoda zesílí zesilovacím činitelem stínicí mřížky. Proto je u pentod bruceňí 5 až 20krát větší než u triod.

Toto je běžné bruceňí u pentod. Další bruceňí způsobují elektrony, které sice projdou stínicí mřížkou, ale nedopadnou na anodu. Takové elektrony nalezneme na okrajích systému, protože anoda většinou nepřesahuje dostatečně ostatní elektrody, aby se zbytečně nevětšovaly její kapacity. Zakřivení drah těchto elektronů určuje okamžitý stav magnetického pole žhavicího vlákna a tím ovlivňuje jich množství a dobu, po kterou „bloudí“ v prostoru než se vrátí na stínicí mřížku. Tento zjev, který za normálních okolností způsobuje poměrně malé bruceňí napětí na stínicí mřížce, může se stát zdrojem největšího bruceňí, jsou-li elektrody z magnetického materiálu nebo dokonce zmagnetovány. Potvrzuje to skutečnost, že nahradíme-li niklový plech pro anody plechem železným, bruceňí stoupne mnohonásobně.

Autor původní práce se zmiňuje o několika způsobech, jak tyto zjevy omezit. Nejsnáze se to dá provést použitím triod v citlivých stupních. Dále je možno žhavit elektrony dobře vyfiltrovaným usměrněným napětím, což je však složité a nákladné. Při konstrukci speciálních elektronek pro nf doporučuje zvolit tvar anody tak, aby obklopovala celý systém, použít nemagnetického materiálu (uhlík?) a pečlivě dbát toho, aby žádná část neměla magnetické residuum. Pro naše práce plyne z toho důležité poučení: Pro mikrofonní zesilovače se nejlépe hodí triody, kterých již delší dobu používají různé zahraniční firmy pro svoje „high-fidelity“ zesilovače. Musíme-li však přece použít pentody, je dobře před zasunutím do přístroje ji nejříve dobře odmagnetovat (protazením cívkou napájecíou střídavým proudem — stejný postup jako u hodiněk).

Moderní řešení místního rozhlasu

Britská firma E. M. I. Ltd, která se zabývá konstrukcí a montáží velkých zesilovacích zařízení a reproduktorů pro veřejný rozhlas, uveřejnila v březnovém čísle čas. *Electronic Engineering* podrobnosti o způsobu, jakým zapojuje svá zařízení, která mají zásobit velika prostranství nejen hudbou, ale také srozumitelným a jasným slovem (problém v angličtině

zložitější než v češtině). Protože článek přináší několik důležitých poznatků, přinášíme doslovné znění důležitějších paragrafů: „Při zásobování velkých prostranství pořadem z místního zesilovacího zařízení se objevují značné technické těžkosti. Na př. chceme-li udržet na všech místech dostatečnou hlasitost, musíme zvětšit buď výkon ústřední soustavy reproduktorů, nebo rozložit rovnoměrné reproduktory menšího výkonu po celém prostranství. V prvním případě se často přihodí, že velmi výkonný systém se stane nestabilním, protože nastává nebezpečí akustické zpětné vazby. V druhém případě je srozumitelnost mnohem horší, protože do jednoho místa přichází zvuk z mnoha reproduktorů, umístěných v různých vzdálenostech, a tím i s rozdílným časovým zpožděním a fází.“ (O pravdivosti těchto slov bylo možno se přesvědčit loňského roku u nás na sletišti, kde byla místa na hlavní a členské tribuně, na nichž přes značnou hlasitost signálu bylo mluvené slovo s těžší srozumitelností a hudba skreslená).

„Jednou z metod jak odstranit tyto těžkosti je použít reproduktorů, umístěných symetricky kolem hlavní soustavy, ale napájené signálem zpožděným proti signálu ústředního reproduktoru. Na příklad uprostřed prostranství stojí ústřední soustava reproduktorů (A), ve vzdálenosti 50 m v kruhu několik reproduktorů dalších (B), další reproduktory do kruhu poloměru 100 m (C) atd. (viz obraz). Ústřední soustava napájí přímo zesilovač, reproduktory jednotlivých kruhů jsou napájeny signálem, který je zpožděn o dobu, kterou potřebuje zvuk, aby prošel vzdáleností mezi centrální soustavou a příslušným kruhem.“

V dalším se zmiňují autofi o způsobu, jakým se získává toto zpoždění. Jmenovaná firma používá nekonečného magnetického pásku, který má na své dráze umístěny snímače hlavice v příslušných vzdálenostech, čímž se dosáhne vhodného časového zpoždění.

„Systém může být dále zdokonalen tím, že pro reproduktory, umístěné v kruhu odříznou se kmitočty asi pod 1000 c/s“ (přesná hodnota není uvedena). „Tím se zabrání interferencím v místech, kde se překrývají poslechová pole jednotlivých reproduktorů, protože interference vznikají hlavně u nízkých kmitočtů v důsledku většího rozptýlu vyzářené zvukové energie“ (či srozumitelněji: u malých kmitočtů nemají reproduktory tak vyjádřený účinek) „a v důsledku větší vlnové délky“.

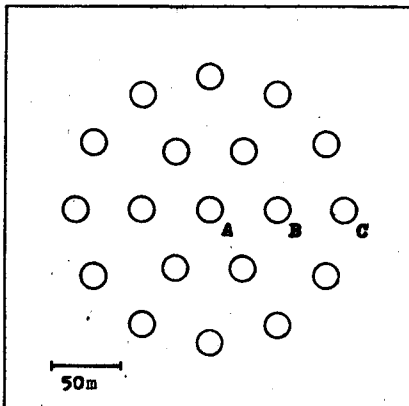
„Je potom ovšem nutno zvětšit energii malých kmitočtů, které vyzaruje ústřední souprava, aby se tak vyrovnal jejich úbytek u reproduktorů jednotlivých kruhů. Dá se však i tak dosáhnout dobré stability soupravy, protože zeslabení energie nízkých kmitočtů je ve směru záření mnohem menší (myslí se na volném prostranství), než kmitočtů vyšších, takže výkon pro nízké kmitočty nemusí být v ústřední soustavě příliš zvětšován a proto příliš neroste nebezpečí akustické zpětné vazby.“

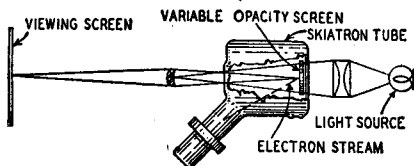
Místo komentáře podotýkáme, že firma E. M. I. provedla instalace rozhlasových zařízení na několika velkých sportovních stadionech v Anglii a že v jednom případě jsme se mohli osobně přesvědčit, že srozumitelnost řeči byla (i pro cizince) velmi dobrá a hudba zněla velmi příjemně.

Ing. O. Horna.

Zkoušky s námořním radarem

— provádí elektronická laboratoř amerického námořnictva v San Diegu v Kalifornii na šestimetrovém modelu mateřské letadlové lodi „Essex“, která je očividně umístěna uprostřed „oceánu“ z drátěného pletiva. *Electronics* 1/49, str. 140n.





Skiatron

Ve zvláštním televizním čísle čas. *Radio Electronics* je věnováno dosti místa přehledu soustav, kterými je možno získat veliké obrazy dostatečné světlosti pro promítání televizních pořadů ve velkých biografech. Článek přináší kromě popisu (naším čtenářům známých) soustav opticko-mechanických s obrazovkou a různým optickým promítáním, také podrobnosti o obrazovce Skiatron, která umožňuje v radarových přijímačích neobyčejně jasné a veliké obrazy, které bylo možno pozorovat i za plného denního osvětlení. Jak je vidět z vyobrazení, neliší se elektronka konstrukcí příliš od snímáčích ikonoskopů, má však stínítko ze soli halových prvků: na příklad z chloridu draselného. Tato sůl má zajímavou vlastnost. V obyčejném stavu je její tenká vrstvička skoro dokonale průhledná, dopadne-li však na ni svazek elektronů, zčerná tím více, čím větší množství elektronů je nucena absorbovat. Toho bylo využito právě v zobrazené elektronce. Světlo z obloukového nebo výbojkového zdroje, stejného jako pro obvyklé filmové přístroje je vedeno nejdříve přes kondenzor na citlivou vrstvu skiatronu, kterou v normálním stavu prochází a je soustředěno obvyklou optikou (s větší vzdáleností zadní zobrazovací roviny od objektivu) na promítací plátno. Dopadá-li však na citlivou vrstvu modulovaný elektronový paprsek (stejným způsobem jako u běžné obrazovky), místa, zasažená větším počtem elektronů, více zčernají a zadržují tak příslušné množství procházejícího světla: Tím se vytvoří na promítacím plátně obraz. Při správné době setrvačnosti stínítka (závislé na způsobu řádkování, na počtu řádků a počtu obrazů za sec) dá se dosáhnout jasného a kontrastního obrazu skoro libovolné světelnosti bez nákladných obrazovek se značným anodovým napětím a komplikovaným optickým systémem. H.

Hromadný záznam na pásek

Zatím co běžný záznam na gramofonové desky je možné rozmnožovat lisováním z matric, není stejně rychlé a levné období pro záznam na pásku, jehož zvuková nadřazenost a možnost dlouhých nepřetržitých reprodukcí je předností i proti novým druhům desek s pomalejšími otáčkami a hustšími drážkami. Jistá americká továrna vyrobila automat k současnému záznamu na 48 pásků podle základního. Všecky jsou udržovány na stále rychlosti týmž hřídelem, a zařízení zaručuje shodu k nerozeznání od pásku původního. Nová úprava dovoluje využít pro záznam jen polovíce šíře pásku, zbytek sklady nebo další pořad se hraje při zpětném převržení na druhém okraji. Záznamová rychlost je asi 9 cm/vt, takže nevelká cívka o 180 m pásku stačí při jednoduchém využití pro hodinový pořad. Jakostnější záznamy používají rychlosti dvojnásobné, čtyřnásobné a osminásobné (19, 38 a 75 cm/vt), a také ty je možné rozmnožovat na zmíněných přístrojích. Tím je položen základ k rozsáhlejší hromadné výrobě páskových záznamů, jež jsou, jak se zdá, nebezpečným soupeřem desek. (*Audio Engineering*, duben 1949, str. 21.)

79 000 000 přijímačů

je podle posledního hlášení BMB (Broadcast Measurement Bureau) v provozu ve Spojených státech, Zpráva praví, že 40,9 % amerických rodin má více než jeden přijímač, a že průměrná doba poslechu (dení) je pět hodin a 53 minuty. (*Radio-Electronics*, únor 1949, str. 12.) -rn-

Z REDAKČNÍ POŠTY

Zkrat v elektronkách

Sděluji vám zajímavý poznatek o lisovaných hmotách. Dostal jsem do rukou elektronku ECL11, která vykazovala praktický zkrat mezi všemi elektrodami, což se zdálo být podezřelé, neboť tento případ se uvnitř elektronky snad ani nemůže vyskytnout. Proto jsem odstranil patku a zjistil jsem, že zkrat je v ní, a to v její povrchové vrstvě. Bakelit a podobné hmoty se lisují ve vytápěných formách, při čemž se vytápí obvykle jen matrice, jak tomu jistě je u tak malých součástí jako patka elektronky. Vlivem teploty a tlaku vytvořila se na povrchu, tedy tedy patky, slabá vrstva karbonu, který tento zkrat způsoboval. Stačilo vyrýt rýsovací jehlou kolem každé nožky rýhu, a bylo po zkratu. Po této zkušenosti se mi podařilo „zachránit“ ještě jednu ECL11, která vytrvale pískala. Tam stačil jen kroužek kolem nožky anody „L“. Bylo by tedy lepší vyrábět el. součásti z hmoty světlejší barvy, na níž by se na prvý pohled poznalo, byla-li forma přehráta.

Ještě třilampovka ...

V „Elektroniku“ č. 2/1949 jsem četl zmínku o stížnostech čtenářů na dvouelektronkovou třilampovku z č. 10/1948. Podle mých zkušeností nejsou tyto stížnosti oprávněné. Stavěl jsem týž přístroj nedávno a byl jsem výkonem překvapen. Hlasitost je o mnoho větší než u standardní dvoulampovky na př. s AF7 AL4, a citlivost se jí rovněž jistě vyrovná. Na krátkých mohou poslouchat bez anteny, a Praha m jde bez anteny rovněž dosti hlasitě. Změny v zapojení jsou jen v napájení stínící mížky hexody a anody triody. S pozdravem F. Valášek, Drozdov. (Zkušenost zaznamenaná v předchozím dopise, souhlasí s výsledky pozorování v redakci, a je také důvodem, proč byly vyvinuty dva obdobné vzory, bateriový přijímač v č. 4, a přestavba T 713, popsaná v č. 5/1949. Redakce.)

Z REDAKCE

Obtížná porucha.

Z dotazů, adresovaných naší technické poradně, je velmi častý tento: přijímač, po všech stránkách normálně pracující, pojednou plynule nebo skokem zeslabí přednes, a vrátí se do původního stavu buď samovolně po různé dlouhé době, nebo při elektrickém nebo mechanickém nárazu (vypnutí a opětné zapnutí síť. spínače, nebo jen zapnutí spínače světelného někde v blízkosti). Příčinou těchto zjevů, které jsou z nejnepříjemnějších opravářských problémů, bývají nejčastěji vady v dotycích (přepínač, objímka elektronky, chatrný spoj). Redakce prosí čtenáře o sdělení zkušeností s výskytem a opravou podobných poruch.

×

V domnění nikoliv neoprávněném, že totiž redakce věnuje úpravě článků externích spolupracovníků rozsáhlou péči, posílají někteří z nich příspěvky v takové podobě, že úpravu potřebují velmi naléhavě. Týká se to prací, s textem, psaným třeba tužkou, nebo sotva

čitelně a po obou stranách papíru formátů zcela libovolných, a s obrazy tak geniálně neúplnými, že k rozeznání obsahu bylo by zapotřebí nadpřirozených vloh. Chtěli-li si příspěvatelé ušetřit zbytečnou práci s důkladným vypracováním příspěvku, který by pak z různých důvodů nemohl být otištěn, učiní nejlíp, když stručně a s nezbytnou skizkou vystihnou námět, který by chtěli zpracovat, a v té podobě jej nabídnou redakci. Z toho je už obvykle snadné rozhodnout, zda jde o práci vhodnou, a v jakém rozsahu a úpravě použitelnou. O tom pošle redakce pokyny autorovi, který poté může námět zpracovat důkladněji. Neuf-li dovedným kreslíme, postačí i potom skizzy nebo koncepty obrázků (skizkou míníme obrázek, který se musí teprve graficky pravit, tedy na př. kreslený od ruky; koncept je už účelně rozvržen a zpravidla se může přímo vytahovat nebo pasovat). Text však musí být psán čitelně, s řádkami dostatečně řídkými a pokud lze na stroji, s okraji 4 cm nahore a vlevo, a 2 cm vpravo a dole. Všechny číselné údaje a zejména vzorce bedlivě přezkoušeny, aby možnosti omylů byly omezeny. Vydavatelstvo Elektronika vyplácí ochotně slušný honorář autorům hodnotných příspěvků, je však nutné, aby námět nebyl znehodnocen povrchním, nedbalým zpracováním. V případech, kde je to zapotřebí, žádá redakce předvedení vzoru popisovaného přístroje, aby při otištění mohla nést odpovědnost za to, že má vlastnosti, které autor uvádí. Stejně je tomu, když autor sám nemůže pořídit nezbytné snímky. Účelná a pro obě strany plodná spolupráce může se rozvinout až když příspěvatel získal základní zkušenosti z oboru psaní pro časopis a když jej po čas nepřilší krátký, pozorně sledoval.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 6, červen 1949, — Budicí transformátor pro zesilovač třídy B, J. Rotter. — Miniaturní transceiver pro 50 Mc/s, A. Kodeš. — Sklaďování komunikačních přijímačů, II, J. Šima. — Zpětnovazební přijímač pro amatérská pásma, K. Marha. — Udržování akumulátorových baterií, II, J. Dršťák. — Střídavá složka usměrněného proudu, S. Hlaváč. — Správný provoz na pásmech DX, R. Major.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 10, květen 1949. — Vlivivé ztráty v lamelových jádrech, Ing. L. Brand. — Ventilový měřič časových vektorů elektrických hodnot, Ing. Dr R. Drechsler. — Transduktor, Ing. J. Berman. — O sílech „velmi krátkého dosahu“ a jimi řízené konfiguraci „těžkých“ částíček v atomech, E. F. Beněš.

AUDIO ENGINEERING

Č. 5, květen 1949, USA. — Nf zesilovač s katodovým sledováním, W. E. Gilson a R. Pavlat. — Elektromechanický nf generátor s fotonkou, G. A. Argabrite. — Problémy nf techniky, L. S. Goodfriend.

COMMUNICATIONS

Č. 4, duben 1949, USA. — Šestnáctičlenná ková přijímací antena pro fm, L. Dickensehts. — Modernisace přenosného zesilovače, A. Kelley. — Základní výpočet anteny s přehnutým dipolem, D. L. Waidelich. — Záznam zvuku změnou hustoty zčernání na 16 mm filmu, L. W. Martin. — Měřicí technika v fm vysílání, F. E. Talmage. — Radar v civilním letectví, III, S. Freedman.

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 11, duben 1949, USA. — Řízený otáček motoru změnou napájecího napětí kotvy a statoru říditelným transformátorem, W. N. Tuttle.

PROCEEDINGS I. R. E.

Č. 4, duben 1949, USA. — Dopplerův princip v radarové technice, E. J. Barlow. — Zlepšení poměru (signál: rušení) při pulsově modulaci, A. G. Clavier, P. F. Panter a W. Dite. — Souvislost intenzity přízemní vlny s teplotou, F. R. Gracely. — Theorie radarových odrazů od meteorů, D. W. R. McKinley a P. M. Millman. — Amplitudová modulace v magnetronu spirálovým paprskem, J. S. Donal a R. R. Bush. — Kmitočtové diskriminátory při pulsově modulaci, E. F. Grant. — Vazba dvou vlnodů, S. Rosen a J. T. Bangert. — Elektrometrické elektronky, J. A. Victoreen. — Steeponické magnetické záznam, M. Camras. — Vyrovnávání přechodových charakteristik statickými metodami, W. J. Kessler.

RADIO & TELEVISION NEWS

Č. 5, květen 1949, USA. — Jak odstranit poruchy, vznikající zapalováním v autu, M. C. Anderson. — Předzesilovač pro fm, P. G. Sulzer. — Oscilátor s dvojitou triodou, E. J. Schultz. — Začátky amatéra-vysílače, IV, R. Hertzberg. — Použití fotonek v reklamě, A. Edelman. — Miniaturní transeiver, E. Campaigne a M. F. Juddins. — Kmitočtoměr a oscilátor s měnitelným kmitočtem, G. I. Countryman. — Moderní tv. přijímače, XIV, M. S. Kiver.

WIRELESS WORLD

Č. 6, červen 1949, Anglie. (Exportní vydání.) — Obrazovky pro televizi, H. Moss. — Parazitní kmitů. — Zvětšení dynamiky zesilovače, L. J. Wheeler. — Diskuse o Q-metru. — Skreslení v kmitočtové modulaci, T. Roddam. — Normování odporů. — Přehled kondensátorů, K. A. Gough. — Nový izolant polytetrafluorethylen. — Kondensátory s polystyrenovou folií, J. H. Cozens. — Fm a tv kabely, H. J. Dixon. — Nové magnetické slitiny, A. Edwards a F. Knight. — Stabilizace výstupního napětí usměrňovače síťovou tlumivkou se ss sycením jádra, F. Butler. — Rázující oscilátory, W. T. Cocking.

RADIO EKKO

Č. 6, červen 1949, Dánsko. — Amatérský superhet s 8 elektronkami a tov. cívkovou soupravou, J. T. Kruse. — Pokusy s magnetofonem. — Stabilní oscilátor s krystalem.

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 265, duben 1949, Francie. — Moderní elektronky pro fm vysílání a televizi, J. Bequemont. — Ionosférická absorpce a výpočet pole ve větší vzdálenosti, I. A. Haubert. — Podmínky pro maximální citlivost radiometru pro vlf, J. L. Steinberg. — Elektronka jako proměnná indukčnost, II, R. Lepretre.

Č. 266, květen 1949. — K diskusi o tv standardech; R. Barthelemy. — Důvody pro volbu 819 řádek, Y. L. Delbord. — Teoretické základy pro volbu tv normy, M. J. L. Delvaux. — Radary pro námořní navigaci, G. Kniazeff. — Ionosférická absorpce a výpočet pole ve větší vzdálenosti, II, A. Haubert.

REVUE TECHNIQUE PHILIPS

Č. 7, leden 1949, Holandsko. — Vř keramické hmoty a jejich výroba, R. A. Ijdens.

Č. 8, únor 1949. — Keramické hmoty s velkou díel. konstantou, E. J. W. Verwey a R. D. Bügel. — Železový materiál pro elektromagnet v cyklotronu, J. Went.

Č. 9, březen 1949. — Vysílací elektronky celé ze skla pro 100 Mc/s, E. G. Dorgelo.

Č. 10, duben 1949. — Tv přijímač s obrazovou projekcí, IV, J. Haantjes a F. Kerkhof.

Č. 11, květen 1949. — Dynamický elektrometr s přímým očitáním, J. v. Hengel a W. J. Oosterkamp. — Sekundární emise v koncových elektronkách, J. H. L. Jonker.

ELEKTROTEHNIŠKI VESTNIK

Č. 2, únor 1949, Jugoslavia. — Základy telefonie nosnými proudy pro vedení vn, M. Osana.

ELEKTROTEHNIČAR

Č. 2, únor 1949, Jugoslavia. — O akumulátorech, I, V. Stengl. — Technika největších kmitočtů, F. Čestnov.

Č. 3, březen 1949. — Napěťová resonance, D. Kovačević. — Desetinné třídění, S. Kani. — O akumulátorech, II, V. Stengl.

RADIO

Č. 3/4, březen/duben 1949, Polsko. — Rozestírání pásem krátkých vln. — Superhet na baterie. — Útlum kabelového vedení, Z. Batusiewicz. — Stupnice přijímačů, D. Sackow. — Nomogram pro výpočet válcových cívek s jednou vrstvou.

DAS ELEKTRON

Č. 5, květen 1949, Rakousko. — Sítový usměrňovač, J. Ludwig. — Zásady pro výpočet pracovního odporu zesilovačů, I. Jenik. — Podstata a použití superregenerace, H. Hrebicek.

RADIO WELT

Č. 5, květen 1949, Rakousko. — Prosté děrovadlo na plech, G. Zyhlarz. — Superreakční přijímač pro 112 MHz, F. Aigner. — Tabulka zapojení patic elektroněk, B. Settinger.

RADIO TECHNIK

Č. 6, červen 1949, Rakousko. — Kmitočtová modulace v Evropě, F. C. Saic. — Demodulace fm signálu, II, L. Ratheiser. — Universální měřidlo, R. B. — Přijímač do kapsy s pěti elektronkami řady D 70. — Problémy při stavbě bateriových přijímačů, J. Šliško. — Reportáž z výroby vysílacích elektroněk a fotonek „Elak“.

RADIO

Č. 4, duben 1949, SSSR. — Koncový zesilovač pro místní rozhlas, S. Ignatjev. — Konstrukce větrné elektrárny, B. Kažinskij. — Přijímač „Rodina 47“, M. Žuk. — Prostá dvoulampovka O-V-1, G. Markov. — O modulaci, V. Jegorov. — Bateriová dvoulampovka pro amatérská pásma, A. Zacharov. — Reproduktor s invertorem fáze, O. Chraban. — Krystalový detektor s předpětím, E. Stěpanov.

Zábava na prázdniny. Drát měří 5 m, starší bratr má 10 let.

PRODEJ · KOUPE · VÝMĚNA

Přejete-li si otištění insertu v této rubrice, čtěte:

Všechny inserty musí obsahovat úplnou adresu zadávajícího. Text pište čitelně, slova účelně zkracujte tak, aby inserát nepřesáhl 6 řádek. U všeho nabízeného zboží, ať nového nebo použitého, musí být uvedena cena. Údaj ceny slovy „cena podle NUC“ není přípustný. — Cena za otištění insertu v této hlídce: prvních 40 písmen (včetně mezer, rozdělovačů znamének atd.) 26 Kčs, každých dalších 40 písmen, i neúplných (na konci textu) 13 Kčs. Na př.: otištění textu o 75 písmenech, mezerách a rozd. znamének stojí 39 Kčs, 120 písmen stojí 52 Kčs, 125 písmen stojí 65 Kčs a podobně. Největší přípustný rozsah textu je 240 písmen, mezer, rozdělovačů, znamének. — Cenu za otištění nechť si zadávající vypočítá sám a příslušnou částku přiloží k objednávce insertu, v bankovkách nebo v platných poštovních známkách. Z organizačních důvodů nemůžeme účtovat cenu za otištění dodatečně, poslat složenky k úhradě, nebo korespondovat v případě neurčitěho textu a p.

Chcete-li, aby vaše oznámení bylo zařazeno, zašlete je tak, aby bylo insertnímu oddělení Elektronika doručeno do data insertní uzávěrky, udané na poslední textové straně předchozího čísla, a řiďte se uvedenými podmínkami.

Koup. st. roč. RA, nejř. 1935—45, el. ECH4, 2X RG12D60, RL12P10, RES164, n. vym. za EFB, RV12P4000, 3X P2000, L. Kempný, Šenov 373, Slezsko. 472
Prodám radiopřijímač dobře hrající amatérský, elektronky 3 + 1 za 5000 Kčs. Alois Kocourek, Vizovice 10. 473

Výměn. univers. měřidlo DUSI za něk. bezvad. invers. filmá 2 X 8 mm, n. tyto filmy koup. Mám několik DCH25 a DAC25. Fr. Doležilek, OK2DF, Stará Ves n. Ondř. 474
Amatéri pomůžte! Potřebujeme 1X DCH11, DAF11, DL11, DF11, preskúšané. Mám UCH 11, UY11. Kol. Profěth, Jelšava 215

475
Koup. vř lanko, 2X RV2, 4P45, 4X RV2, 4P700, 2X RL2, 4P2. O. Dvořák, Určice u Prostějova 284. 476

Koupím elektr. DF22, DF21, DL21, RV2, 4P700. J. Srbecký, Krušovice u Rakovníka 93. 477

Mám RA 1936 a 1944, B443, KC3, 2 kv otoč. kond. 50 pF, 2 selen. mčst. 24 V/0,5 A a vym. za RA 1926—27 kpl., 1/1939, 9—12/1945, 2 ellyty 8—10 μF/15 V bipol. repr. Arkořon 3, 4, 5 a Orthocoene Sen. Podr. pop. t. reprod. Boh. Běl, Peřvald 114, Slezsko 478
Prod. oscilogr. s DN7-2, se zesil. pro akust. pásmo, málo pouř. Kčs 4500. Ing. Langer, Praha VII, U smaltovny 17. 479

Koup. 3X RV2, 4P45, pevný det. Carborundum, Pacák Základy II. díl. A. Vokáč, Praha XIII, Stalingradská 39. 480

Koupím UKW Ee, bez el. i vřak vel. poškoz. des. J. Jilich, Domažlice 42/T 481

Výměn. DG-72 s trafem za LB-8 jen bezv. LV1, RL12P10, 2X RV12P4000, RG12D60 za 2X RGN1404. Výměn. za jiné řůz. bat. a síř. voj. elektr. L. Krumphanzl, Měděnec u Chomutova. 482

Výměn. buz. amp. 20cm lad. kond. 2X 500 P. F, C. F 7 a CL4 za 6RV2, 4P45 neb koup. V. Kuřma, Praha VIII, Pod Čertovou skálou 848. 483

Koup. bat. elektr. DC25, DDD25, DF25,, 26, 3X, 1X Dus. Ø 100 mm, 0,2 mA i nečřsl. Prod. KC3, 1, KDD1, RV4000, 2000, P700, P2, LD1, LS50, 2v. a 4v. elektr. bat. nořik. za ceníkové ceny. K. Kováč, Olomouc 2. 484
Výměn. kompl. souč. s kov. skříní a elektronk. na oscilogr. podle č. 2/46 za dobře hrající síř. přijímač 3 rozsahy. Schmalz, Bečov n. T. 422. 485

Prod. novou DL/L21 (225,—), starší dobrou DBC21 (190,—), n. vyměn. za DCH21 a DF21. Voltm. rozs. 250 V ~ na rozchod. Ø 180 mm 500 K. Vl. Valigura, Prostějov, Lidická 33. 486

Koup. DK21, RA. č. 2, 3, 1941, n. dám řůz. elektr. i voj. ampl. n. j. souč. Vl. Liška, Prostějov, Dolní ul. 32. 487

(Pokračuje na 4. straně obálky.)

Křidi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

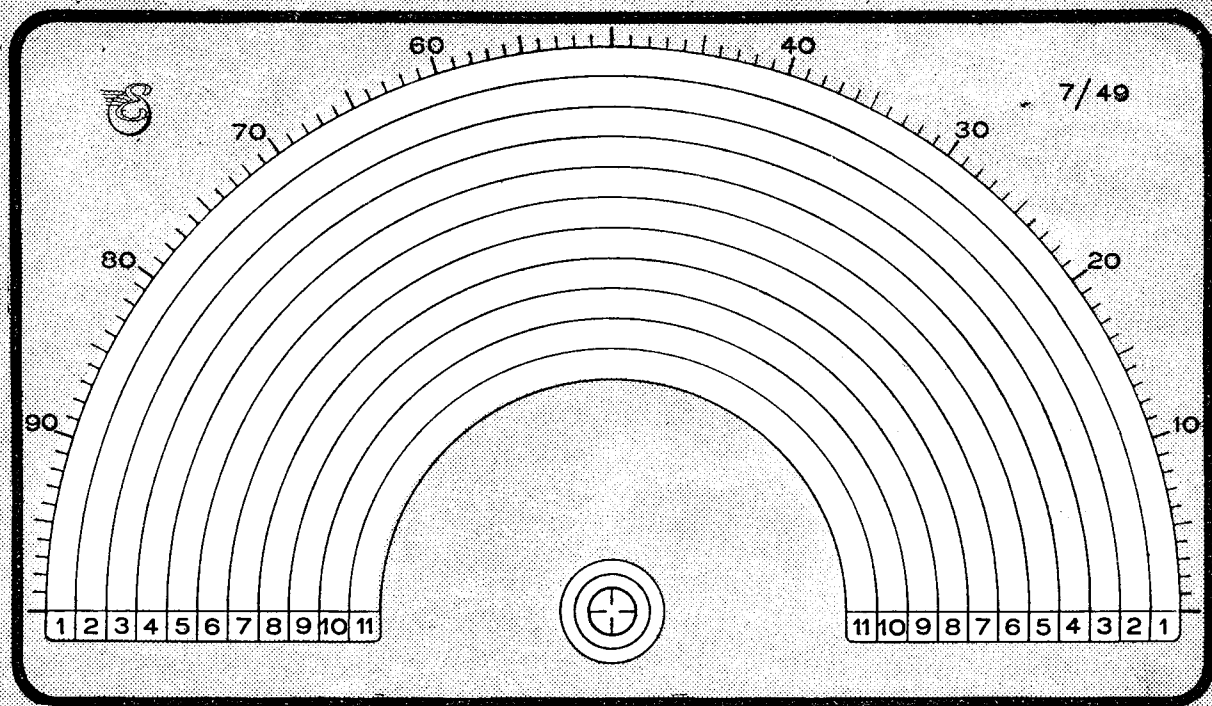
Tiskne a vydává ORBIS, tiskařské, nakladatelské a novinářské závody, nř. pod., v Praze XII, Stalínova 46. Redakce a administrace tamtéř. Telefon číslo 519-41*; 539-04; 539-06. Telegramy Orbis-Praha. ● „Elektronik“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první středu v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho vřtisku Kčs 15,—, předplatná na celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovně; vřší sděli administrace na dotaz. Předplatné lze poukřzati vřplatním listkem poštovní spořitelny, řis. úřtu 10 017, název úřtu Orbis - Praha XII, na složenke uveřte řitelnou a řplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

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

Otisk v jakékoliv podobě ři dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením přvodu ● Nevyřžádané přřspěvky vřraci ředakce, jen byla-li přřložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Za přvodnost a veřkerá práva ruři autorř přřspěvků. ● Otskované řlánky jsou přřpravovány a kontrolovány s nřvětřší péři: autorř, ředakce, ani vydavatel nepřřijímají vřak odpovřdnosti za event. následky jejich aplikace. ● Křřžkem (+) označené texty zařadila administrace.

Přřřtí říslo vyřjde 10. srpna 1949.

Bedakřni insertř uzávěrka 23. řervence.



Stupnice ke KOMUNIKAČNÍMU PŘIJIMAČI (strana 158).

Prod. elektr. gramomat. s kryst. přenoskou (700), 4elektr. super „Rel“ s aku, b. elektr. (1500), měnič 2V/100 V (500), kříž. navij. (300), ampl. DKE (100), skřín (200), kond. 3×500 (200), sluch. (100), J. Krátký, Vrdu č. 93 u Čáslavě. 488
 Prod. kryst. mikr. holand. stň. kab. chrom. stat. (2250), slim. Phil. Ia (1000), sluch. 2000 ohmů (150), dynam. buz. s výst. trafo, 20 cm (320), duál. kond. 2×500, amer (100), nf trafo 20, 30, 50. B. Fajman, Sobotín. 489
 Vyměním DCH11, DC25, EL12, 100%, potř. DDD11, DDD25 i jednotlivě. E. Kazda, Jihlava, Třebízského 18. 490
 Prod. v. síť. trafo, prim 120, 220 V, sekund. 2×300 V, 4, 6,3 V, 60 mA po 280, 100 mA po 350, chasis pro 2lamp. příj. po 15, reprod. Ø 20 cm po 240, stojan na letov. Vineme vešk. trafo podle přání. Vyžád. si nezávazně nab. R. Dörl, Černčice u Loun. 491
 Pred. super. súpr. Eфона (820), elmot. 24 V/350 W (350), trafo 180-240 V/4-5 V-31 A (700), vše nové, nepouž., 1 blok. kond. 6 µF, 2×2 µF, 3×0,1 µF, 220 pF a 500 pF (50), elektr. RĚNS1204 (50), n. zaměn. za movom. II al I, příp. doplat. Kúp. elmot. 220 V/250 až 500 wattů na st. prúd. Vl. Ciglan, Pukanec, okres Levice. 492
 Prodám WR 1/P (3000), žel. jádra (30), seleny (100), DuS 1 (1500), elektr. E (160), P2000 (150), P35 (200), x-taly (350), M. Tůma, D. Rokyta u Mn. Hradiště. 493
 Prod. 9elektr. kom. super. osazení: 2× EF11, 3krát EF13, 2krát EF14, EBF11, EL11, AZ1 8700,—, EG9-4 Valvo, O. Mikula, Varnsdorf IV, Poštovní 1140. 494
 Vymen. bezv. malo použ. UCL11, UCH11, UY11 (320) za DF22 a DL21, příp. kup. pred. Mila Pliešovský, Diviaky 111, u Turč. Teplice. 495
 Prod. 7A7 (160), RL12P10 (210), RL2,4P3 (150), nf trafo 1:1 (90), duál Tesla (195), triál Tesla (290), trafo 220 V, 2×300 V/75 mA, 12,6 V/2,5 A (370), též vyměn. za mf trafo, vf kablík a j. Voj. J. Veleta, Plzeň, pošt. schr. 165. 496

Koup. elektr. RGN1064, RES164, AF7, VY1, VL1, VF7, nebo vyměn. za elimin. J. Zeman, Homole 59, p. Pořiči u Č. Budějovic. 497
 Prod. hledané elektr. LD1, LB8, EF14, a pod. za 3800, Kčs i jednotl. Podrob. seznam zašlu (známku na odp.). J. Tvrzník, Vítkov II, p. Chrastava u Liberce. 498
 Za novú KK2 dám novú DL11, RBC1, KDD1, KC3, kúpim a dám viac nov. RV12P2000, kup. EF8, EF6, EL3. V. Zbornák, Smolník číslo 121. Slovensko. 499
 Vyměn. elektr. 1234, 924, 1204, 4004, E15 nové za AL5, AL5/325, Kc1, RV2P, 800, KL1, DL21, neb DL25, DL11, DCH25, DCH11, Matula, Znojmo, Michalské n. 3. 500
 Vym. univ. měř. aparát Siemens a bater. elektr. za náram. hodinky, neb vysavač, J. Zmeškal, Praha XII, Americká 13. 501
 Koup. měděný smalt. drát rúz. sly. Též mož. výmn. za radioamatér. Každé množství. Radiomech. Dörl, Černčice u Loun. 502
 Prod. el. RL2P3, EV2P800 (po 150), síť. tr.: 0-4, 0-4-6, 3,2 × 300, 60 mA (po 300). 0-4, 0-4-6, 3,2 × 300, 120 mA (po 400). Koup. RL12P10. Z čís. 6 pro množ. dop. nem. všechny zodpov. K. Jirgala, Sokolnice 183 u Brna. 503
 Pred. 1 odr. kond. 2 × 0, 5 uF (40), 2 un. krátvl. cievky (50), 1 prep. 20 pól. lub. pol. menit. (80), 1 plech. kryt. 32 × 20 × 13 cm (30), 1 výstup. pre RV12P2000 2 × 12 000 ~ (150), vše nov. nepouž., 1 sluch. 2 × 4 Ko (90), 1 repr. Ø 15 cm b. membr. (80), 1 konc. triodu P414-4V (60), V. Ciglan, Pukanec, okr. Levice. 504
 Prod. lev. víc. selenu 220 V 70 mA (65), 200 mA (75), a 300 mA (95), odp. můst. H + B 0,5 ~ ÷ 1M (2800), 2 let. kukly (800), a kompl. let. píst. s 3 m příj. (osaz. 7 × P2000, D60, 2 × LD1, LS50) nové P2000 (90), austradio 6V, měřid. Ø 110 mm, = 0-25 A, 0-100 A, 0-26 V, 0-130 V (po 200). O. Hajný, Praha XII, Moravská 5. 500
 Prod. elektr. NF2, KC50, VCL11, 150A2, LV5, 4378, KF1 (po 120), LV13, LS50 (po 500), LS4, STV280/40 (po 280), B2042, LK-

199 (po 140), EAB1, 7475 (po 100), rot. měň. U25a (300), selen 300 V, 0,3 A (350), bloky 4uF/1400 V prov. (180), V. Vorlíček, Šibřina 357, p. Újezd n. L. 501
 Dám za DK21 2 × DL1, dále za 2 × 1T4, 1 × 1R5, 1 × 1S5 a 1 × 3S4 dám 9 × LD1 vše nové s přísl. a se sokly. K. Děkan, Luby u Chebu 256 502
 Prod. katod. oscil. zelená obraz. 7 cm Ø sestav. s Philips souč. za Kčs 5000,—. J. Horák, Krásno n. B., ul. B. Němcové 194 503
 Koup. někol. LS50. Písemně na Jarosl. Hustolet, Praha XIII, Ruská 62 504
 Koup. někol. elektr. 7F8 a 25L6 GT. J. Slavíček, Praha XIII, Stalingradská 35, telef. 920-03. 505
 Koup. elektr. CBC1 i starší. L. Nardelli, Praha X, U nádražní lávky 5. 506

Nabízíme hledané knihy odbor. literatury:

Ing. M. Baudyš: Československé přijímače - zapojovací plány několika set rozhlasových přijímačů Kčs 600,—
 Mouric: Kmitočtová modulace Kčs 105,—
 Šimon: Centimetrové vlny Kčs 180,—
 Štrnad: Doutnavky Kčs 90,—
 Němec: Základy radioelektriky Kčs 99,—
 Havelka: Přijímací anteny Kčs 60,—
 Kammerloher: Vysokofrekvenční technika Kčs 195,—
 Valouch: Pětimístné logaritmické tabulky Kčs 47,—
 Langelot Hogben: Matematika pro každého. (Nejobsáhlejší dílo z oboru matematiky — překlad z angličtiny) Kčs 240,—
 Černoch: Strojní technická příručka II., váz. Kčs 360,—
 Objednejte obratem u firmy:

Slovácké nakladatelství J. NEZBEDA, UH. HRADIŠTĚ