

OBSAH

Kreslení oscilogramů	246
Obrazový generátor	247
Kombinovaná zpětná vazba	248
Thomsonův most pro malé odpory	251
Uvádění do chodu a opravy přístrojů z domácí dílny, XIII	252
Nový měřič jakosti obvodů L-C	254
Novinky z televise	255
Elektrické paječlo na malé napětí	256
Modulace kmitočtová proti amplitudové	257
Návrh a stavba zesilovače s hodnotným přednesem	258
Výpočet výrazu $\sqrt{a^2 + b^2}$ na pravicích účelněji	262
Jednoduchý rozhlasový budík	263
Předvánoční probírka deskami	264
Z redakční pošty	265
Z redakce	266
K předchozím číslům; Nové knihy; Obsahy časopisů	267
Prodej - koupě - výměna 263 a XLIII.	

Chystáme pro vás

Malá škola radiotechniky, sled učebních návodů od krystalky k třílampovce s možností zajímavých pokusů a s malými nároky na dovednost a materiál • Vstupní zesilovač s opravami kmitočtové charakteristiky pro zesilovač s hodnotným přednesem • Amatérské tištěné spoje • Povrchová úprava kovů • Zajímavé elektronkové voltmetry • Úprava výprodejních měřidel Třífázový motorek na jednofázové síti, další informace • Výpočet magnetizačních vinutí.

Z obsahu předchozího čísla

Návod y: Prostý můstek na měření odporů a kapacit, s elektronovým indikátorem • Termoelektrický teploměr • Malý zesilovač pro gramofon Třífázový motorek na jednofázové síti Zajímavá zapojení tónových zesilovačů Zkušenosti s čištěním vř kabličky • Klíšťky k navlékání gumiček • Theorie: Demodulace fm signálů fázovým detektorem (popis eniody) • Diskriminátor v nf technice • Uvádění do chodu a opravy přístrojů z domácí dílny, tabulka běžných závad u přístrojů s přímým zesílením.

Evropská televizní norma

Rozhodnutí poradního sboru Mezinárodní unie telekomunikační doporučit evropským zemím přijetí britské televizní normy (viz E 8/50, str. 174) bylo, jak vysvitá ze zpráv odborného tisku, ovlivněno pokusy, které v přítomnosti komise provedly britské firmy (Marconi — E. M. I., Cinema-Television Ltd.).

Společnost E. M. I. předvedla komisi svoje nové vysílací zařízení a přijímače pro 405 řádek (s šířkou pásma 3 Mc/s) současně se soupravou pro 625 řádek (šířka pásma 5,5 Mc/s). Pro posouzení byla snímána současně stejná scéna oběma systémy a přijímače byly postaveny vedle sebe. Pokus ukázal, že rozdíl v kvalitě obrazu je velmi malý.

Pokusy fy Marconi bylo dokázáno, že počet snímků podle britské televizní normy (50 snímků, 25 obrazů) je dostatečný, takže ani velmi světlý obraz, který možno pozorovat za běžného denního osvětlení, neblíká. Současně byl proveden důkaz, že i v případě, není-li snímkový kmitočet synchronisován přímo se sítí, nevznikají v moderních přijímačích potíže vlivem záněhů síťového a síťového kmitočtu.

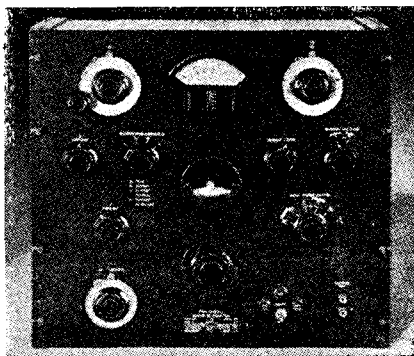
EBC prováděla dálkový přenos televizních signálů po telefonním vedení. Pomocí liniových zesilovačů proměnilo se obyčejné telefonní vedení v kabel, schopný přenášet s malým fázovým a amplitudovým skreslením kmitočty až do 3 Mc/s. Neopatrné skreslení, vzniklé zpožděním 0,02 μ sec, nezhoršilo kvalitu obrazů přenášených britskou televizní normou (405 řádek), ale zcela rozrušilo obraz, přenášený 6.5 řádky.

Cinema-Television Ltd. uspořádala pro delegáty televizní představení v biografu Odeon a promítala jim přenos z fotbalového zápasu na stadionu ve Wembley. Obraz velikosti 8 x 5 m byl získán z malé obrazovky s anodovým napětím 50 kV, pomocí Schmidtova optického systému. Kvalita a světelnost obrazu byla neobyčejně dobrá, takže přes to, že pořad trval skoro dvě hodiny, nepocítili diváci únavy očí a podle jejich reakce bylo lze soudit, že v zaujetí hry zapomínají chvílemi na to, že nesedí přímo na stadionu, ale v hledišti biografu.

Všechny pokusy byly tak zdařilé a tak průkazné ukázaly přednosti britské normy, že rozhodnutí komise vyznělo jednomyslně v její prospěch. *ot*

Moderní tónový generátor

General Radio Co. uvedla na trh nový tónový generátor typu 1303 A, přizpůsobený moderním požadavkům měřicí techniky. Přístroj dává buď jediný signál, překrývající 20 až 20 000 c/s a 20 000 až 40 000 c/s s odchylkami $\pm 0,25$ dB do 20 kc, $\pm 0,3$ dB do 35 kc, možnost poklesu o 1 dB u 40 kc. Pro měření skreslení metodou stálého rozdílu dává dva



signály, jeden od 20 do 20 000 c/s, druhý větší o stálý rozdíl, který může být 0 až 10 000 c/s. Pro měření skreslení metodou dvou tónů o značném rozdílu (intermodulace) jsou připraveny dva kmitočty, jeden nastavitelný od 20 do 20 000 c/s, druhý od 20 do 10 000 c/s. Přístroj má tři oscilátory a tři směšovače, dále lineární sdružovač signálů, elektronkový voltmetr, zesilovač se skreslením pod 0,25 % a brumem 0,1 %, zesilovač s 6 stupni po 10 dB, mezi nimiž je napětí plynule říditelné. Posum kmitočtu při ohřívání, nejvyšší asi 7 c/s vznikne převážně během hodiny po spuštění a je prakticky ukončen za dvě hodiny. Rozměry jsou 490 x 450 x 375 mm (š x v x h), váží asi 36 kg a ze st sítě spotřebuje 135 W. *P.*

Výstava radioamatérů ve Varšavě

Koncem července bylo na sjezdu ve Varšavě rozhodnuto o sloučení tří dosud samostatných organizací: Přátel armády, Společnosti přátel civilní milice a Jednoty členů klubů krátkovlnných amatérů. Nová společná organizace ponese jméno Liga přátel armády a má 1,5 milionu členů. — Spolu se sjezdem byla otevřena výstava výrobků členů v místnostech klubu „Ognisko“. Byly to přijímače, měřicí přístroje všech druhů. Návštěvníci výstavy mohli si také poslechnout záznam svého hlasu na pás. Na výstavě pracoval amatérský vysílač 100 W, jemuž se podařilo navázat spojení i se vzdálenými stanicemi v zámoří.

Výroba nejjemnějších drátů

Po dlouhých pokusech podařilo se v Rheinische Feinwerkindustrie, Bergneustadt, vyrobit drát průměru 0,007 mm. Jde o chromoniklovou slitinu s odporem 25 až 30 tisíc Ω /m. Sotva okem postřehnutelné vlákno má použití v elektrických měřicích přístrojích. Při tažení prochází 1 $^{\circ}$ diamantovými průvlaky. Cena za 1 kg je 600 DM. — (Feinwerktechnik 1950/1.) *— mh*

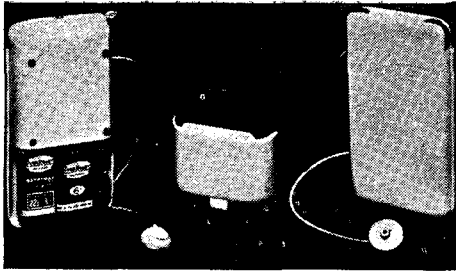
Elektronický vlhkoměr

Šňůra z vlákny, napojená roztokem vhodné soli, mění svůj odpor podle vlhkosti atmosféry. Toho využívá General Electric v novém vlhkoměru k meteorologickým účelům. Meteorologická sonda nese vedle obvyklého vysílače i místkový obvod se šňůrou, citlivou na vlhkost. Přístroj vysílá dvakrát za vteřinu impulsy, jejichž amplituda je měřítkem vlhkosti. Přístroj se zvláště dobře hodí k určování rozlohy a vlhkosti mraků. — (Das Elektron, 7/50, str. 220.)

Čištění skla elektrony

Firma Bausch a Lomb vyvinula nový způsob čištění optických skel, která mají být pokryta ve vakuu napařenou vrstvou hliníku. Podle tohoto postupu umístí se skleněné těleso do vysokovakuového zvonu mezi wolfrámovou katodu a kladně nabitý kovový katód. Elektrony, narážející na povrch skla, ohřejí jej natolik, že znečištění a vlhkost zmizí. Vnitřek skleněného tělesa se však bombardováním neohřeje, takže bezprostředně po přerušení proudu elektrony je možno započít s napařením kovu. (Feinwerktechnik, 1950/1.) *— mh*

• Zesilovače s rozsahem do 10 až 225 Mc (pro tv nebo vř) vyrábí Daven Co., Newark s tlačítkovou manipulací, jež je nejen pohodlnější k obsluze, ale umožňuje i výhodnější oddělení stupňů zesilovače a tím větší přesnost. (Electronics 9/50, 3. strana obálky.)



Miniaturní přijímač

Nejmenší bateriový přenosný superhet je bezpochyby Auraton, jehož rozměry a celková úprava připomíná nejmmodernější sluchadla pro nedoslýchavé. Váží něco přes 20 dkg, potřebné baterie má uvnitř, reprodukuje přes krystalové sluchátko, které se nosí v ušním boltci a spokojí se s krátkou náhražkovou antenou, připnutou po případě na blízký kovový předmět. Přístroj má rozsah 245 až 465 m (laděn je nepochybně změnou indukčnosti vsouváním jader), ale výzkum ukazuje možnost obsáhnout celý obvyklý rozsah středních vln. Výrobce je Auratone Labs, Londýn.

Německá radiová výstava

Rakouské časopisy i švýcarský radio-technický list Radio Service věnují ve svých posledních číslech soustředěnou pozornost výstavě v Düsseldorfu 18. až 27. srpna. Z novinek, které časopisy zaznamenaly, stojí za zmínku jednoobvodový přijímač Lorenz s dvojskořádkovou, zpředu i zezadu skoro stejnou lisovanou skříní, mezi jejímiž půlkami je na deskové kostře sestaven přístroj s elektronkou UEL 71 (tetraoda-koncová pentoda) a s rozsahem st a dl vln. Universální úprava má selen jako usměrňovač. — Řada ukv adaptorů i přístrojů k vestavění do běžných přijímačů nejruznějších úprav i provedení. Philips na př. s jedinou ECH 43, jako přímo zesilující přístroj s vf a audionem se zpětnou vazbou, ale bez superreakce. — Odporový můstek Rohde-Schwarz, po vyrovnání udává odpor na čtyři desetinná místa přímo číslicemi v okénkách; polohu desetinné tečky a po př. počet nul na konci určují prosvětlené znaky. — Schaub nabízí gramoradio, sdružené s magnetofonem a s elektronkou EFM 11. odedávna málo používanou. — Siemens používá ve svém superhetu střední třídy cívkového karuselu. — Rozsáhlá propaganda ukv vysílání v Německu způsobila, že rozhlasoví účastníci, kteří si zakoupili příslušné přístroje, at adaptory nebo kombinované přijímače pro am-fm, jsou zklamáni, neboť možnosti příjmu neodpovídají dosaženému rozšíření přístrojů. (Das Elektron, 9/1950, str. 306; Radio Service, 81—82/1950, str. 1995). mh

Náhražka wolframu

Americká továrna radiosoučástí a usměrňovačů Mallory vyrábí slitinu „Malory 1000“, která se blíží se svou měrnou vahou wolframu a platině. Přitom je však nový kov levný, velmi pevný a dá se dobře obrábět. Používá se ho na setrvačnický leteckých gyroskopů, kde je požadavek velké hmoty při malých rozměrech. (General-Electric-Rewiev 1950/TV.) — mh

Evropské miniaturní elektronky

K doplnění předchozích zpráv o tomto námětu přinášíme ještě další souborné informace. Koncern Philips (holandské závody a britské fy Philips a Mullard) uvedl na trh tři řady subminiaturních elektronek s evropským způsobem značení. Nová serie pro naslouchací přístroje obsahuje elektronky DL65 a DF65, které jsou o něco

výkonnější než starší typy DF70 a DF71, mají však sníženou žhavicí spotřebu na 12,5 mA (0,675 V/12,5 mA pro DF65 a 1,25 V/12,5 mA pro DL65) proti 25 mA u elektronek D70. Polovodiční žhavicí spotřeba z větší životnost žhavicí baterie více než 2,5krát. Pro stavbu drobných bateriových přijímačů a vysílačů byly vyvinuty subminiaturní elektronky DAF70 (dioda-nf, pentoda, odpovídající miniaturní DAF91), DF72 (výkonná vf pentoda se strmostí 2 mA/V, odpovídá americké 1L4), DF73 (fiditelná vf. pentoda, odpovídající DF91), a koncová pentoda DL75 (odpovídá přibližně DL21). Všechny elektronky mají žhavicí napětí 1,25 V a spotřebu 50 mA. — Pro práci na ultrakrátkých vlnách do 500 Mc/s jsou určeny elektronky EA76 (diodový detektor nebo směšovač), EC70 (trioda pro oscilátory superhetů do 500 Mc/s), EF70 (pentoda, odpovídající charakteristikou EF6, ale se zvláště konstruovanou brzdící mřížkou) a televizní pentody EF72 (strmá) a EF73 (fiditelná) s max. strmostí 5 mA/V. Řada těchto elektronek je doplněna subminiaturním neonovým stabilizátorem 70B1 s provozním napětím 70 V a s provozním proudem 5 až 15 mA. Všechny elektronky (s výjimkou EA76) jsou vestavěny do baňky průměru 10 mm a délky 33 mm a mají volné vývody pro naletování. (Journ. of Sc. Instruments, č. 4/1950, str. liv, a kalendářik Philips, anglické vyd.) O. H.



Trojnásobný reproduktor

Jensen Mgf. Comp. vyvinula novou soupravu reproduktorů pro velmi jakostní přednes. Reprodukční se skládá z obvyklé dvojité koaxiální soupravy (membrána velkého reproduktoru pro hluboké tóny tvoří exponenciální trychtýř reproduktoru pro vysoké tóny) a miniaturního reproduktoru o průměru 2 cm, který je určen pro kmitočtovou oblast nad 12 000 c/s a je umístěn uvnitř membrány velkého reproduktoru. K soupravě, která má prý charakteristiku rovnou mezi 25 až 25 000 c/s, dodává firma i potřebné elektrické výhybky, takže soupravu lze připojit na každý kvalitní zesilovač. (Electronics, August 50, str. 11.) H.

Nový elektronový mikroskop

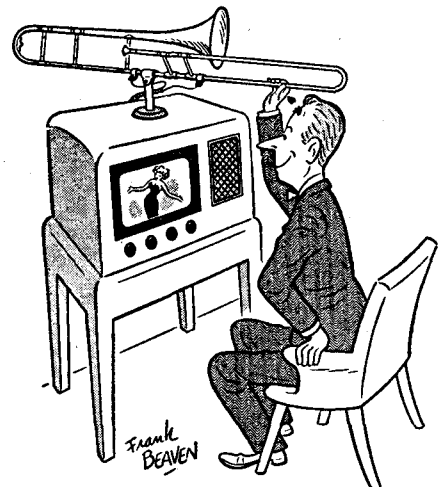
RCA používá pro vytvoření magnetického pole ve svém elektronovém mikroskopu (elektronovou optiku) pouze permanentních magnetů. Tím odpadnou všechny přesně stabilizované zdroje pro napájení solenoidů, což zmenší a zlevní celé zařízení — mikroskop s veškerým příslušenstvím se prodává za méně než 150 000 Kčs. Lineární zvětšení mikroskopu je asi 3000, po doplnění optickým mikroskopem lze dosáhnout celkového zvětšení 300 000, což postačí pro většinu prací technologických i pro účely lékařské. (Electronics, August 50, str. 68.) O. H.

Teflon, drážkový záznam na pásku

Před řadou let jsme zde četli zprávu o záznamovém způsobu fy Tefi, k němuž bylo používáno normálního kinofilmu s želatinovou vrstvou, a do ní byl obvyklým příčným způsobem ryt záznam. Pásek dlouhý několik desítek metrů byl svými konci spojen a záznamová drážka na jeho povrchu tvořila dlouhou spirálu. Pásek se odvíjel s vnější strany svitku a po projití hlavou vedl dovnitř, kde se ukládal, jeho závitý poněkud rostly, až se dostaly na vnější stranu. — Pokud si vzpomínáme, nebyl tehdy záznam zvlášť jakostní, jako vůbec záznamy na želatinu. Letos vystavovala však Tefi přístroj pro přenos reprodukcované hudby, a její výrobek vzbudil značnou pozornost. Asi 30 m nekončitě pásky z umělé hmoty, uložené ve svitku v lisované krabičce tvaru tlusté knížky, nese 56 drážek a dává hodinový nepřetržitý pořad na přehrávacím přístroji, podobném magnetofonu. Protože záznam je zase drážkový, je místo snímač hlavy přenoska s trvalým hrotem, spojená s indikátorem

Kreslení oscilogramů

V Electronics, září 1950, str. 222, nabízí R. A. Waters, Inc., prostý přístroj k usnadnění kreslení oscilogramu podle stínítka obrazovky. Jeho podstatnou část jmenuje přesným optickým přístrojem, čočkou s dvojitým povlakem, takže vrchní strana má značnou (ovšem ne úplnou) odraznost, spodní naopak velkou propustnost. V podstatě však jde o skleněnou desku, drženou stojánkem v úhlu 45° před obrazovkou tak, aby ten, kdo se dívá shora na podložený list papíru, viděl současně stínítko a obraz, zdánlivě spočívající na papíře, takže stačí objížďet jeho obrysy tužkou. Přístroj může být lecky užitečný, pokud nevedl zradlová záměna stran, a jak jsme se přesvědčili, nahradí jej obyčejná skleněná destička ve vhodném stabilním stojánku, který ani nemusí mít osvětlení pro diagramový papír jako na obrázku, protože i za běžného osvětlení je způsob dobře použitelný. Jistě nebude stát pomůcka v této zjednodušené úpravě 19,50 dolaru, jako americký vzor, a tam, kde není zapotřebí průkaznosti přímého snímku, a snímání průběhy jsou na stínítku dostatečně stabilní, může prokázat cennou službu.



Muzikantův složený dipól (s doladováním) (Radio-Electronics.)

rem polohy, takže je možné kteroukoli drážku rychle najít. Přednes je asi takový jako u desky, rychlost pásky 45,6 cm/s.

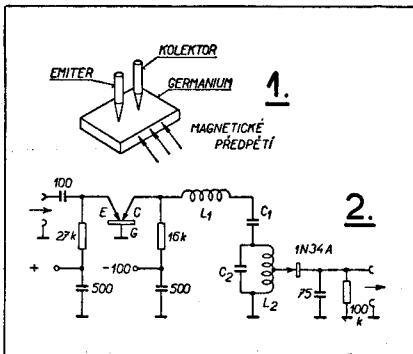
Zajímavé také je, že pásky s programem pro přístroj Tefi jsou prý vyráběny lisováním, tak jako desky. Snímáním originálního pořadu se nejprve vyryje základní páska, která se galvanisací pokryje tenkou vrstvou kovu. Tou se vylisuje řada negativů na pásky podobného druhu, které po galvanickém pokovení slouží k lisování pásek pro reprodukci. Děje se to současným projitím pokovené pásky razicí a pásky čisté mezi válečky za určitého tlaku a teploty. Tím ovšem vznikne páska přerušená, ta se však po vylisování dá spojit v nekončící tak dokonale, že přechod spojem neizje v přednesu postřehnout. (Das Elektron, 9/1950, str. 249).

Nová obrazovka pro televizi

V laboratorních Philips byla předvedena nová obrazovka pro přijímače, která zmenšuje blikání obrazů. Citlivé stínítko obrazovky se skládá ze dvou fluoreskujících látek, z nichž jedna svítí tlukoucí modře a má krátkou dobu setrvačnosti (světelnost poklesne na 37 % původní hodnoty během 0,1 milisekundy), druhá svítí žlutě a má setrvačnost 10 milisekund. Výsledné světlo je běložluté a má celkovou setrvačnost (pokles světelnosti až na šest procent) asi 1/25 sec. čili tolik, kolik činí počet obrazů za vteřinu. Rychle se pohybující předměty mají sice na této obrazovce žluté kontury, protože však lidské oko není kritické na rychle se měnící tvary, tento zjev neruší. Světelnost obrazů je však možno zvětšit pro stejné blikání asi sedmkrát, takže i obrazy, vysílané podle evropské normy (50 snímků za vteřinu) lze pozorovat za plného denního světla. Předvedení obrazovky bylo tak působivé, že všichni evropské delegáty studijní skupiny CCIR, kteří mají podávat návrh na evropskou nebo i světovou televizní normu, se rozhodli, že normalisují počet snímků za vteřinu na 50, přes velmi působivé zkoušky, kterými byla v laboratorních RCA dokazována výhodnost 60snímkové normy. (Electronics, Ang. 50, strana 70.)

Transistor pro vvf.

Krystalových triod (transistorů) lze v původní formě používat jen asi do 10 Mc/s. potom je doba průchodu „děr“ v germaniovém polovodiči již srovnatelná s periodou přiváděného napětí, takže dosažitelný zisk v transistoru rapidně klesá (obdobný zjev jako u elektroněk, jejichž mezní kmitočet je dán dobou doletu elektronů od katody k anodě). C. B. Brown v Námořní laboratoři ukázal teoreticky i prakticky, že dobu průchodu „děr“ v transistoru lze podstatně zkrátit a mezní kmitočet zvětšit, vloží-li se transistor do magnetického pole kolmo na rovinu, proloženou kolektorem a emitrem (obraz 1.). Čím je toto magnetické před-

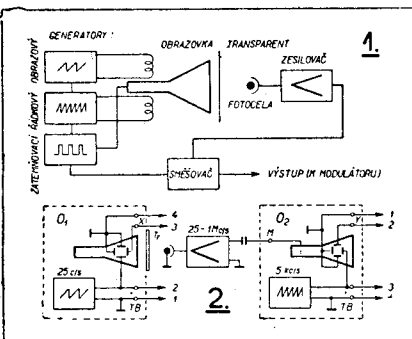


pětí větší, tím rychleji postupují „díry“ v germaniu a tím větší kmitočty může transistor zpracovat. Při síle pole 2,5 kG lze dosáhnout podstatného zisku ještě při 50 Mc/s. Theoretické úvahy byly demonstrovány na jednoduchém mf zesilovači s kmitočtem 23 Mc/s (obraz 2.), kde s jediným transistorem jako zesilovačem a varistorem jako detektorem bylo mezi vstupními a výstupními svorkami dosaženo napětového zisku 30.

Zdá se tedy, že transistory skutečně vytlačí z mnoha přístrojů elektronky, protože jejich různá omezení jsou postupně odstraňována. Experimentáři zde čeká nejen mnoho práce, ale i překvapení. (Electronics, červenec 1950, str. 81.) oh

Obrazový generátor

Sladění televizního přijímače je mnohem složitější než sladění nejkomplicovanějšího přístroje pro am nebo fm. Vf a mf část možno sice správně sladit jednoduchým oscilátorem (kmitočtový modulovaný) a osciloskopem, avšak nastavení obrazového zesilovače a řádkového a obrazového generátoru lze provést přesně jen v době, kdy nějaká stanice vysílá zkušební obraz (monoskop: „Indián“, viz RA č. 5/1948, str. 126). Vyrábějí se sice modulatory pro tv signální generátory, které vytvoří na stínítku jednoduchý obrazec (většinou šachovnici), ten bohužel velmi málo řekne o linearitě časových základen, o synchronisaci i jemnosti členění.



V laboratoři fy Hazeltine byl proto vyvinut jednoduchý generátor, který vytváří přímo signál odpovídající normálnímu zkušebnímu obrazci. Principiální schéma modulačního generátoru je na obraze 1. Na stínítko normální tv obrazovky je připevněn transparent se zkušebními obrazcem a před ním citlivá vakuumová fotonka se zesilovačem. Elektronový paprsek je vychylován jednak obrazovým generátorem, jednak generátorem řádkovým, takže 30krát za vteřinu prosvítí bod po bodu celý obraz. Světelný tok, procházející jednotlivými body transparentu, dopadá na fotonku a na výstupu zesilovače vznikne signál, odpovídající obrazu na transparentu. Ten se smísí ve směšovači se zatemňovacími impulsy, které synchronují řádkový generátor (obrazový generátor je synchronován sítě). Na výstupu směšovače je signál skoro totožný se signálem vysílaným normální tv stanicí, neobsahuje však obrazové synchronizační impulsy, což nevadí, protože přijímač lze synchronovat ze sítě. Tento signál je možno přivést buď přímo na obrazový zesilovač přijímače, nebo jím modulovat měrný oscilátor, kterým je přijímač sladován. Opravář může tedy provést přesně nastavení celého tv přijímače i v době, kdy stanice nevysílá, nebo

v místě mimo její dosah. Celý obrazový generátor obsahuje jen 18 elektroněk a je asi tak nákladný jako standardní tv přijímač.

Podobného principu bylo použito v zapojení, kterým byly demonstrovány principy televise na jedné zahraniční vysoké škole (zapojení bylo také několikrát popsáno v cizí literatuře). Jelikož je k němu zapotřebí jen dvou standardních osciloskopů, vakuumé fotonky a měrného zesilovače, tedy běžných přístrojů, seznámíme s ním i naše čtenáře. Na stínítko osciloskopu O1 (obraz 2) je připevněn transparent s libovolným černobílým obrazem. Časová základna tohoto oscilografu je připojena na vertikální destičky O1, spojena vedením (1,2) s vert. destičkami osciloskopu O2 a nastavena na 20 až 30 c/s (na přesné hodnotě nezáleží). Časová základna O2 je nastavena asi na 5 kc/s a je spojena také (dráty 3,4) s horizont. destičkami osciloskopu O1. Tímto způsobem vytvoří generátory pilových kmitů obrazový a řádkový rozklad a současně přesně synchronní pohyb elektronového paprsku obou osciloskopů. Světelný tok, dopadající na fotocelu umístěnou před stínítkem O1 a chráněnou před vnějším osvětlením, je úměrný průsvitnosti jednotlivých bodů transparentu. Napětí z fotonky modulují pro zesílení paprsek O2, a jelikož se oba paprsky O1 a O2 pohybují synchronně, vytvoří se na stínítku O2 obraz, odpovídající transparentu. Rozlišovací schopnost této „televise“ je asi 200 řádek. Použije-li se stínítek s větší setrvačností, zmenšíme kmitočet čas. základny až na 15 c/s a vystačí-li se s hrubším členěním, je možné úměrně omezit i kmitočet O2 až na 2 kc/s, takže pro zesílení napětí z fotonky postačí dobrý mf zesilovač s charakteristikou rovnou v rozmezí asi 15 až 20 000 c/s. Velmi lehce lze demonstrovat vliv změny počtu obrazů a řádek pouhým přepínáním časových základen v O1 a O2, vliv zesílení (obrazového zesilovače fotonky) na kontrast obrazu a podobně. Zapojení tedy představuje dobrou demonstrační a cvičební pomůcku, kterou je možno snadno sestavit za několik hodin. (Electronics, srpen 50, str. 13 a 102.) O. H.

Nejtenčí měděná folie

Londýnská fa N. M. Rothschild běžně dodává měděné folie až do síly 0,00012 palce (0,00305 mm) v rozměrech 30 x 5 palců. Je možné také vyrobit libovolně dlouhý pás šířky 7/8 palce (18,5 cm). Podle sdělení je tato folie termicky tvrzena (temperována), aby se při manipulaci příliš snadno nepoškodila. Její minimální elektrická vodivost je 1,64 uΩ/cm², chemické složení odpovídá standardní elektrolytické mědi. Po jedné straně je leštěna a může být po jedné nebo obou stranách pozlacená, stříbřena, niklována, zinkována, kadmiována nebo cínována. Pro speciální účely dodávají se kusy zkoušené světlem, prosté dřek. Dá se očekávat, že tento materiál bude také použit při výrobě kondenzátorů a tiskárných okruhů. (Journal of Scientific Instruments, 1950/6.) — mh

Prostý odmagnetovač

Ten, kdo používá pistolového pajedla s přímým žhavením topného drátu (viz RA č. 6/1948, str. 171, nebo RA č. 6/1946, str. 148), může nejenom magnetickým polem v okolí drátu přidržet železný šroubek, ale také prostředním hodiněk nebo jemných nástrojů smýčků drátu provést odmagnetování, k němuž často dojde vlnou permanentního magnetu v reproduktoru nebo ss pole tlumivky.

KOMBINOVANÁ ZPĚTNÁ VAZBA

Ing O. A. HORNA

Současným použitím kladné i záporné zpětné vazby je možné získat zesilovač s vlastnostmi obvodu s velmi značnou zápornou zpětnou vazbou (malé skreslení a výstupní odpor), ale se ziskem jen málo zmenšeným proti úpravě bez vazby.

Rozvoj kmitočtové modulače, televise a použití elektroniky ve všech oborech měřicí techniky a průmyslové kontroly klade stále větší nároky na jakost elektronkových zesilovačů tónových kmitočtů. Běžné požadavky jsou stabilita, veliký vstupní a malý výstupní odpor, široký kmitočtový rozsah a malé amplitudové (nelineární), kmitočtové (lineární) a fázové skreslení. Také zakřivení charakteristika musí být u zvukových, obrazových a servomechanických zesilovačů dobrá. To všecko je obtížné splnit klasickými způsoby. Použití záporné zpětné vazby zjednoduší sice značně tento problém, ale přísnější podmínky vedou k zesilovačům s velikým počtem málo využitých elektroněk.

Lidský sluch na př. je s to postřehnout ještě 0,5 % skreslení druhou harmonickou. Tak malé hodnoty, při zachování (přibližně) jmenovitého výkonu s obvyklými 10 % skreslení, je lze dosáhnout s negat. zpětnou vazbou alespoň 26 dB, která však také o stejnou hodnotu zmenší zisk zesilovače a přidá nezbytnost ne vždy snadné stabilisace v okrajových oblastech přeneseného pásma. V poslední době se začalo používat kombinované pozitivní a negativní zpětné vazby (princip je znám již delší dobu), která umožní s poměrně malou ztrátou zisku sestavit zesilovač blízký ideálnímu. Princip objasníme theoretickou úvahou a poté na příkladě ukážeme použití. Uvedme však hned, že samotný návrh obvodů není vždy snadný a že možnost nadzvukových oscilací, s nimiž konstruktér nejdříve těžce zápolí i při pouhé neg. vazbě, je tu ještě zvětšena.

Zesilovač se zpětnou vazbou.

Obecné schéma zesilovače se zpětnou vazbou (negativní nebo i pozitivní) je na obraze 1. Zesilovač má vstupní impedanci Z_1 , výstupní Z_2 (vnitřní odpor zesilovače a jeho zátěž paralelně) a jeho zisk (bez zpětné vazby) je

$$A_1 = e_2/e_1 \quad (1)$$

Část výstupního napětí αe_2 se vede zpět na vstup zesilovače, který je současně buzen generátorem s velmi malým vnitřním odporem a s napětím e_1 . Zesilovač má tedy napětovou zpětnou vazbu — tou se budeme nadále výlučně obírat — a jeho skutečný zisk je

$$A = e_2/e_1 \quad (2)$$

Napětí na svorkách 1—2 je součet

$$e_1 = e_1 + \alpha e_2 = e_1 + \alpha A_1 e_1 \quad (3)$$

proto lze spojit (1), (2) a (3) a vyjádřit zisk A :

$$A = \frac{A_1}{1 - \alpha A_1} \quad (4)$$

což je I. základní vzorec zpětnovazebního zesilovače. Výraz $1 - \alpha A_1$ je činitel zpětné vazby, často se vyjadřuje v dB.

Vstupní odpor takového zesilovače (jak se jeví na svorkách 3—4):

$$Z_1 = e_1/i_1 \quad (5)$$

kde proud i_1 musí být e_1/Z_1 . Ze vzorce (3) lze e_1 vyjádřit jako $e_1/(1 - \alpha A_1)$. Spojením těchto výrazů a dosazením do (5) vyjde vstupní odpor zesilovače

$$Z_1 = Z_1 (1 - \alpha A_1) \quad (6)$$

(II. základní vzorec zpětnovazebního zesilovače.)

Výstupní odpor zesilovače lze vypočítat z Kirchhoffova zákona. Vstupní svorky 3, 4 se spojí nakrátko (viz obraz 2) a na výstup se připojí generátor G , který dává napětí e_2 . Část tohoto napětí αe_2 objeví se na vstupu zesilovače, po zesílení také na výstupu jako $A_1 \alpha e_2$, a působí napětí e_2 (jak vyplývá z připojení zpětnovazebního obvodu na vstup), takže na impedanci Z_2 je napětí

$$e_0 = e_2 - A_1 \alpha e_2 \quad (7)$$

Proud i_2 musí podle Ohmova zákona být e_0/Z_2 a výstupní odpor zesilovače (na svorkách 5—6)

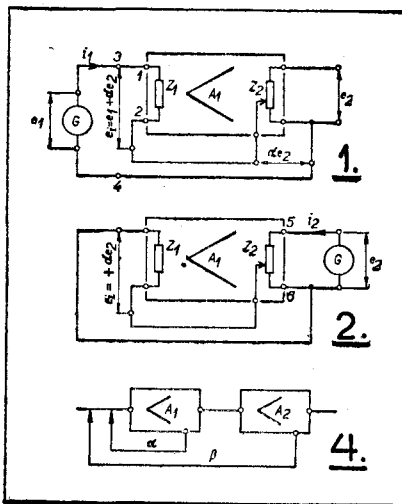
$$Z_0 = \frac{e_2}{i_2} \quad (8)$$

je tedy dán vztahem [III. základní vzorec, spojením (7) a (8)]

$$Z_0 = \frac{Z_2}{1 - \alpha A_1} \quad (9)$$

Vlivem kolísání napájecích napětí, s'árnutí elektroněk a součástí, a jinými vlivy mění se zisk zesilovače (bez zpětné vazby) o nějakou část ΔA_1 . Jsou-li tyto změny tak malé, že ΔA_1 lze považovat za diferenciál dA_1 , je možno derivací (4) vypočítat změnu zisku u zesilovači se zpětnou vazbou

$$dA = \frac{\partial A_1}{(1 - \alpha A_1)^2} \quad (10)$$



a z toho tak zvanou relativní změnu zisku dA/A , čili stabilitu zesilovače (IV. základní vzorec)

$$\frac{dA}{A} = \frac{dA_1/A_1}{1 - \alpha A_1} \quad (11)$$

Není-li změna zisku velmi malá, je nutno počítat přesněji. Z rovnice (4) lze psát

$$\Delta A + A = \frac{A_1 + \Delta A_1}{1 - \alpha(A_1 + \Delta A_1)} \quad (12)$$

a jednoduchým postupem se vypočte

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta A_1/A_1}{1 - \alpha(A_1 + \Delta A_1)}$$

Ve skutečnosti je stabilita o něco menší (nebo větší) než vychází z (11). Většinou však vyhovuje přesnost vzorce (11).

Každé skreslení v zesilovači vzniká změnou zisku. Amplitudové skreslení způsobují změny A_1 v závislosti na velikosti napětí (nelineárnost charakteristik elektroněk), kmitočtové skreslení působí změna zisku v závislosti na kmitočtu (vazební a rozptylové kapacity indukčnosti), fázové skreslení způsobuje změna fáze zisku A_1 (který má obecně reálné a imaginární složky). Změnil-li se tedy stabilitu zesilovače vlivem zpětné vazby, jak udávají vzorce (11) respektive (13), musí se ve stejném poměru změnit všechny druhy skreslení D_1 , tedy (podle (11)) skreslení zesilovače se zpětnou vazbou je

$$D = \frac{D_1}{1 - \alpha A_1} \quad (14)$$

Odvozené vztahy platí obecně pro jakékoliv A_1 a α , reálné, imaginární nebo komplexní (ve skutečnosti nejčastější případ). Zisk zesilovače není totiž určen jen ziskem jeho jednotlivých elektronkových stupňů (reálná část A_1), ale také rozptylovými a vazebními kapacitami a indukčnostmi (jalová, imaginární část zisku A_1). V dělci zpětnovazebního větvě α se uplatňují vedle odporů (reálná část) také kapacity a indukčnosti (imaginární část). Při řešení vzorců zpětné vazby budeme nejprve předpokládat, že součin αA_1 je reálný (bez jalových vložek). Tento případ může nastat buď jsou-li α i A_1 jen reálné (u zesilovače většinou v oblasti kmitočtů uprostřed přeneseného pásma, kdy se již neuplatňují vazební kapacity a indukčnosti a ještě lze vliv rozptylových kapacit a indukčností zanedbat), nebo ruší-li se v tomto součinu imaginární členy. Jak ukážeme v kapitole o stabilitě zpětnovazebního zesilovače, vlastnosti zpětné vazby záleží skutečně na reálné části součinu αA_1 .

Řešení základních vzorců.

V zesilovači se zpětnou vazbou mohou nastat čtyři případy: a) Součin αA_1 je reálný a menší než nula (t. j. záporný). Potom podle (4) zisk zesilovače klesne (jmenovatel zlomku je větší než 1), vstupní odpor stoupne (6), výstupní odpor poklesne (9) a skreslení se zmenší (11) resp. (14). Takový případ se nazývá n. e. g. zpětnou vazbou. Souhrnně lze vlastnosti zesilovače s napětovou neg. zpětnou vazbou napsat

$$\alpha A_1 < 0 \\ A < A_1; Z_1 > Z_1; Z_0 < Z_2; D < D_1$$

Obraz 1. Blokové schéma zesilovače se zpětnou vazbou. — Obraz 2. Náhradní schéma pro výpočet výstupního odporu. — Obraz 4. Blokové schéma zesilovače s kombinovanou zpětnou vazbou.

Obráz 5. Schema nf. zesilovače a koncového stupně s pozitivní a negativní zpětnou vazbou.

Zvláštní případ nastane, když αA_1 velmi vzroste — blíží se ∞ . Výraz pro zisk je dán jen dělicím poměrem α zpětnovazební větve (nezáleží na vlastnostech zesilovače), vstupní odpor je nekonečný, výstupní odpor nulový a zesilovač pracuje bez skreslení:

$$\alpha A_1 = -\infty$$

$$A = 1/\alpha \quad Z_i = \infty \quad Z_o = 0 \quad D = 0$$

Zesilovač má ideální vlastnosti, čili takto lze definovat ideální zesilovač. Aby byl součin αA_1 nekonečný, musí být A_1 nekonečné, protože α může být max. rovno 1 (celé výstupní napětí se přenáší na vstup). Zisk zesilovače (a tedy i počet stupňů) musí být velmi veliký, při čemž zesilovač zesiluje jen $1/\alpha$ krát.

b) Součin αA_1 je větší než 0, ale menší než +1. Zisk zesilovače se v tomto případě zvětší, vstupní odpor poklesne, výstupní stoupne a skreslení se zvětší. Nastává případ opačný než u neg. zpětné vazby. Tento stav se nazývá pozitivní zpětná vazba.

$$0 < \alpha A_1 < +1$$

$$A > |A_1|, \quad Z_i < Z_1; \quad Z_o > Z_2; \quad D > D_1$$

c) Zvláštní případ nastane, když $\alpha A_1 = +1$. Zisk zesilovače je nekonečný, zesilovač tedy má napětí na výstupu i bez napětí na vstupu. Tuto vlastnost mají jen oscilátory; zesilovač osciluje. Vstupní odpor je nulový, vstup zesilovače představuje zkrat, výstupní odpor je nekonečný a také skreslení je nekonečné: bez ohledu na kmitočet přiváděného napětí je na výstupu napětí, dané jen vnitřními hodnotami zesilovače a jeho zpětnovazební cesty. Zesilovač kmitá na kmitočtu, při kterém součin αA_1 je reálný a přesně roven +1, protože potom je zisk největší. Souhrnně

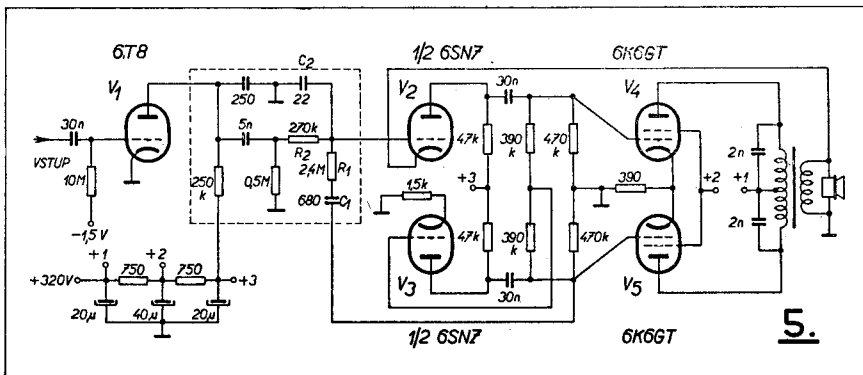
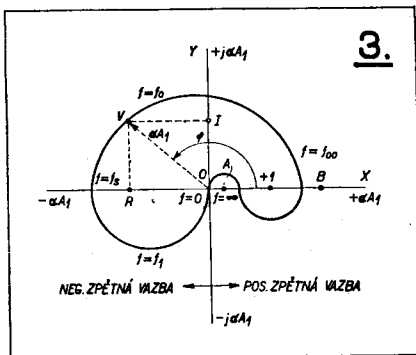
$$\alpha A_1 = +1$$

$$A = \infty; \quad Z_i = 0; \quad Z_o = \infty; \quad D = \infty$$

Kritickou pozitivní vazbou ($\alpha A_1 = +1$) lze učinit zisk zesilovače nekonečným. Má-li jeden stupeň zesilovacího řetězce nekonečný zisk, má jej celý zesilovač. Zavede-li se v tomto zesilovači (theoreticky) libovolně malá neg. zpětná vazba, přestane zesilovač oscilovat a má vlastnosti zesilovače s nekonečnou negativní zpětnou vazbou, jak jsou uvedeny v a).

d) Součin αA_1 je větší než +1, pozitivní zpětná vazba je větší než kritická. Za určitých podmínek zesilovač neosciluje,

Obráz 3. Nyquistova charakteristika pro posouzení stability zesilovačů se zpětnou vazbou.



jeho zisk je záporný, vstupní a výstupní odpor jsou negativní a skreslení je také záporné

$$\alpha A_1 > +1$$

$$A < 0; \quad Z_i < 0; \quad Z_o < 0; \quad D < 0$$

Záporná znaménka u A a D znamenají, že nastal fázový posun o 180° , čili že polarita výstupního a parazitního (skreslení) napětí je obrácena proti zesilovači bez zpětné vazby. Negativní vstupní a výstupní odpor je schopen rozkmitat vhodný oscilační obvod. V této oblasti zpětné vazby pracují proto všechny dvoubodové oscilátory (Franklinův, katodově vázaný a pod.).

Podmínka stability.

Při konstrukci zesilovače s neg. zpětnou vazbou (αA_1 záporné) se často stane, že zesilovač začne oscilovat na kmitočtu, který leží obvykle nad přenášeným pásmem. Jak bylo ukázáno v předešlé odstavci, oscilace nastanou jen tehdy, když $\alpha A_1 = +1$. Vlivem kapacit a indukčností posune se fáze výstupního napětí při určitém kmitočtu o 180° (princip oscilátorů RC); tím se změní znaménko zisku A_1 a neg. zpětná vazba se promění ve vazbu pozitivní, zesilovač osciluje. Nyquist stanovil pravidlo, podle kterého lze určit, zda zesilovač se zpětnou vazbou bude stabilní nebo ne.

Součin αA_1 se vypočte (nebo častěji stanoví měřením) pro kmitočty od nuly do nekonečna, a stanoví se jeho reálná i imaginární složka. Úhryný vektor se vynesne do diagramu s reálnou a imaginární osou (Gaussova rovina).

Typický diagram odporového vícecestupňového zesilovače s neg. zpětnou vazbou je na obraze 3. Na př. bod V se získá vynesením reálné složky αA_1 na osu X (vzdálenost OR) a imaginární složky na osu Y (vzdálenost OI) a spojením tak jak je vyznačeno. Jednotlivé body pro kmitočty od 0 do ∞ se spojí křivkou. Vzdálenost mezi počátkem O a určitým bodem křivky udává velikost součinu αA_1 ; úhel, který svírá se směrem +X, je fázové natočení φ .

Z diagramu je vidět vliv jednotlivých vazebních členů. Při středních kmitočtech (f_s) je αA_1 největší a fázové natočení 180° (součin αA_1 je záporný). Při menších kmitočtech (f_1) se vlivem vazebních kapacit zmenšuje αA_1 a fázové pošinutí se zvětšuje nad 180° . Při $f = 0$ je $\alpha A_1 = 0$, protože se proudí kladou vazební kapacity nekonečný odpor a vazební indukčnosti nulový. Při kmitočtech f_v větších než f_s se začnou uplatňovat rozptylové kapacity, které zmenšují součin αA_1 a otáčejí jeho

fázi tak, že je dokonce (při f_{vv}) menší než 90° , reálná složka (průmět na osu X) je kladná, neg. zpětná vazba se promění ve vazbu pozitivní. Druh zpětné vazby je tedy určen znaménkem reálné části αA_1 . Při nekonečném kmitočtu je impedance rozptylových kapacit nulová a rozptylových indukčností nekonečná a součin αA_1 je nulový (zisk $A_1 = 0$). Lze dokázat, že leží-li bod +1 (na ose X) uvnitř takto vytvořené křivky, je zesilovač nestabilní a začne oscilovat. Je to zcela zjevné, protože v tomto případě může nastat okamžik, kdy $\alpha A_1 = +1$, což je podmínka vzniku oscilací. Leží-li však bod +1 mimo křivku (na příklad v bodě B) je zesilovač stabilní, protože αA_1 se nikdy nemůže rovnat +1. Leží-li +1 v bodě A, je zesilovač podmíněně stabilní, protože vlivem zmenšení zisku (stárnutím elektronek) může se křivka tak zmenšit, že +1 leží uvnitř a zesilovač začne oscilovat. Je to zjev zdánlivě paradoxní: zesilovač s menším ziskem (nebo menší pozitivní zpětnou vazbou α) osciluje, kdežto zesilovač s větším ziskem je stabilní. Pokusy bylo dokázáno, že stav podmíněně stability existuje, a tak byla potvrzena Nyquistova teorie.

Kombinovaná zpětná vazba.

Ve stati o řešení základních rovnic bylo upozornění, že s pomocí kombinované pozitivní a negativní zpětné vazby je možno sestavit zesilovač, který se svými vlastnostmi blíží ideálnímu. Obecně zapojení kombinované vazby je na obraze 4. Zesilovač se skládá ze dvou stupňů se ziskem A_1 a A_2 (bez vazeb). První stupeň má zpětnou vazbu α a celý zesilovač má zpětnovazební větev β . Zisk prvního stupně je podle (4)

$$A_a = A_1 / (1 - \alpha A_1) \quad (15)$$

Zisk obou stupňů bez vazby β je

$$A_b = A_a \cdot A_2 = A_1 \cdot A_2 / (1 - \alpha A_1) \quad (16)$$

Zisk celého zesilovače s vazbou se vypočte dosazením (16) do (4)

$$A = A_b / (1 - \beta A_b) = \frac{A_1 A_2}{1 - \alpha A_1 - \beta A_1 A_2} = \frac{A_1 A_2}{1 - N} \quad (17)$$

Výraz $\alpha A_1 + \beta A_1 A_2$ má stejný význam, jako αA_1 v zesilovači s jednoduchou zpětnou vazbou a pro jednoduchost bude dále označován N . Podobným postupem je možno odvodit také další vztahy zesilovače s kombinovanou zpětnou vazbou. Vstupní odpor je dán

$$Z_i = Z_1 \frac{1 - N}{1 - \alpha A_1} \quad (18)$$

Výstupní odpor

$$Z_o = Z_1 \frac{1 - \alpha A_1}{1 - N} \quad (19)$$

Stabilitnost (nebo skreslení)

$$D = \frac{D_1}{1 - N} + D_2 \frac{1 - \alpha A_1}{1 - N} \quad (20)$$

nebo přesněji

$$D = \frac{D_1}{1 - N} + D_2 \frac{1 - \alpha A_1}{1 - N} + D_1 D_2 \frac{1 - \alpha A_1}{1 - N} \quad (21)$$

kde D_1 je skreslení stupně A_1 , D_2 je skreslení stupně A_2 . Je-li v takovém zesilovači člen αA_1 kritický, t. j. roven +1, a součin $\beta A_1 A_2$ záporný (neg. zpětná vazba); je zisk zesilovače dán podle (17)

$$A = 1/\beta$$

tedy zcela nezávislý na vnitřních podmínkách v zesilovači. Analogicky lze dosazením do (18), (19) a (20) vypočíst, že vstupní odpor je nekonečný, a výstupní nulový

$$Z_i = \infty \quad Z_o = 0$$

a skreslení je dáno

$$D = D_1 / (\beta A_1 A_2)$$

Výraz neobsahuje D_2 , skreslení výstupního zesilovače A_2 je zcela potlačeno, zesilovač má jen zbytek skreslení D_1 (v zapojení podle 4. vzniká D_1 v předzesilovacím stupni a je tedy velmi malé). Zesilovač s kombinovanou pos. a neg. zpětnou se přibližuje ideálnímu zesilovači.

Zásady návrhu.

Theoreticky by první zp. v. obvod měl mít součin αA_1 roven přesně +1. Lze dokázat, a praxe to potvrdila, že výsledky se málo liší od optimálních, je-li součin αA_1 v mezích 0,8 až 1,25, nevyžaduje tedy pos. zpětná vazba choulostivé nastavování a obvod je možno sestavit ze součástí s běžnou tolerancí ($\pm 10\%$). Aby byl zesilovač za běžných okolností stabilní, nesmí mít člen N hodnotu větší než +0,5 (z Nyquistovy podmínky oscilací, která platí i pro tento případ). Z toho vyplývá, že součin $A_1 A_2 \beta$ (obvod neg. zpětné vazby) musí být záporný a větší než 0,5, čili neg. zpětná vazba asi 4dB. V praxi se ukázalo, že vhodný kompromis mezi stabilitou a hospodárností je neg. zpětná vazba 10 až 15 dB ($A_1 A_2 \beta = -1$ až -2). Jelikož N se při žádném kmitočtu nesmí rovnat +1, nesmí být také nikdy $A_1 A_2 \beta = 0$. Tuto podmínku nelze prakticky splnit, proto obvod pos. zpětné vazby α musí být kmitočtově závislý a posít. zpětná vazba se změní na negativní při kmitočtech, kdy se součin $A_1 A_2 \beta$ (zmenšením A_1 a A_2 při velmi vysokých kmitočtech) začne blížit nule.

Úsporný zesilovač.

Praktické použití kombinované zpětné vazby je na obraze 5. Je to schéma nf zesilovače a koncového stupně pro jakostní a levný televizní přijímač. Vstupní signál z detektoru se nejprve zesílí v triodě V_1 a přivede se přes vazební a filtrační členy na část V_2 dvojité triody 6SN7, která pracuje jako druhý zesilovač. Druhá polovina 6SN7 (V_3) pracuje jako samočinný obraceč fáze. Jelikož v anodovém obvodu V_3 je napětí stejné fáze jako na mřížce V_2 , způsobuje obvod R1C1 pos. zpětnou vazbu v oblasti nf pásma. Při menších kmitočtech C1R1 a při větších C2R2 posouvá fázi přiváděného napětí spolu s ostatními složkami smyčky tak, že kladná zpětná vazba se promění v zápornou, aby zesilovač byl stabilní, i když zisk koncového

stupně vlivem rozptylových indukčností klesne na nulu. Souměrným napětím v V_2 a V_3 se budí koncové elektrony V_4 a V_5 . Neg. zp. vazba se přivádí ze sekundáru výstupního transformátoru na katodu V_2 , transformátor je tedy zahrnut v obvodu kombinované zpětné vazby a jeho skreslení a ohmický odpor vinutí se také potlačí. Proto je zesilovač skutečně velmi úsporný. Má výkon asi 8 W, při čemž výstupní transformátor je poměrně malý. Souměrný stupeň kompenzuje ss magnetisaci v jádře, indukčnost nemusí být veliká, protože výstupní odpor je prakticky nulový. Ztráty v mědi je možno zvětšit až na 20 % a střídavé syčení jádra je možno bez obav zvolit jako u transformátorů síťových (10 až 13 kG).

Dobré vlastnosti zesilovače vysvitnou z tabulky, sestavené na základě měření skreslení při výstupním výkonu 8 W na kmitačce reproduktoru 3,9 Ω .

Kmito- čet c/s	Skreslení % pro n-tou bez vazeb s nezáv. s komb. čet c/s harm. vazbou			
	2	0,6 %	0,07 %	0,12 %
100	2	0,6 %	0,07 %	0,12 %
300	3	6,0 %	2,2 %	0,094 %
400	2	1,4 %	0,3 %	0,2 %
500	3	7,0 %	2,4 %	0,24 %

Charakteristika zesilovače je ± 1 dB od 35 c/s až 70 kc/s (včetně transformátoru!) Odepnutím reproduktoru se změni svorkové napětí sekundáru transformátoru jen o 0,5 dB v celém rozsahu. Zesilovač se seriově vyrábí z běžných součástí, aniž při výrobě nastaly potíže. Výsledky v serii se liší od uvedených nejvýš o 10 %, což je mnohem méně než možný součet odchylek charakteristik běžných elektronek, odporů a kondensátorů.

Závěr.

Spojením pozitivní a negativní zpětné vazby je možno sestavit jednoduchý zesilovač, jehož zisk prakticky nezávisí na změnách při provozu (kolísání napětí, stárnutí a tolerance elektronek a součástí), jeho skreslení je zanedbatelné, vstupní odpor veliký a výstupní skoro nulový. Zapojení se hodí i pro seriovou výrobu.

Literatura

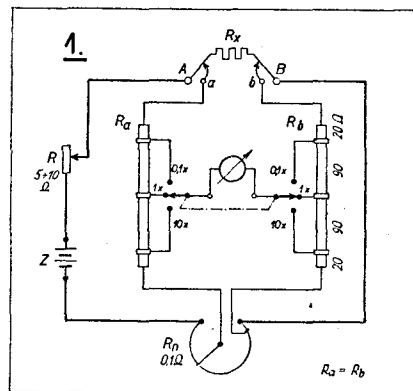
1. H. Nyquist: Regeneration Theory, Bell System Tech. Journal, July 1932, str. 126 a další.
2. Peterson, Kreer and Ware: Regeneration Theory and Experiment, Proc. I. R. E., October 1934, str. 1191.
3. J. C. West: The Nyquist Criterion of Stability, Electronics Engineering, May 1950, str. 169.
4. J. M. Miller, Combining Negative and Positive Feedback, Electronics, March 1950, str. 106.

Mnohonásobný FM přenos

Fa Multiplex Development Comp. dostala od Federální komise (FCC) povolení, aby provedla na stanici WGNV-FM devadesátidenní pokusy s novým mnohonásobným způsobem modulace FM vysílačů. Tímto způsobem je možno vysílat současně jedním FM vysílačem kromě obvyklého programu (jehož kvalita a kmitočtový rozsah není nikterak ovlivněn) ještě několik dalších pořadů, aniž se tím rozšíří používané kmitočtové pásmo. Zkoušky s novým systémem budou provedeny na frekvenci 97,9 kc/s s výkonem 4 kW. Podrobnosti o způsobu vysílání a metodě přijímání a výběru jednotlivých pořadů nebyly zatím uveřejněny. (Electronics, August 50, str. 222.)

V č. 7. t. 1. zopakoval Ing. O. Horna teorii Thomsonova mostu na měření malých odporů, v č. 8 uveřejnil některé zajímavé výsledky měření s ním. Možná, že by si mnohý z pokročilejších pracovníků rád podobný můstek pořídil, aby sám mohl ověřit hodnotu použitých spínacích součástí a pod. Mimo to se Thomsonův můstek výborně uplatní i při opravách motorů, transformátorů a pod., kdy odpory některých vinutí bývají zlomky ohmů, takže na př. rozdíly způsobené zkratem, obyčejným Wheatstonovým mostem nezjistíme.

Výroba nevyžaduje velkého nákladu, ani neklade mimořádné požadavky na technické vybavení dílny. Obraz 1 ukazuje zapojení můstku: Normálním odporem je potenciometr R_n , s něhož odbočíme na



Obraz 1. Zapojení Thomsonova můstku se třemi rozsahy, 1 až 0,001 ohmu.

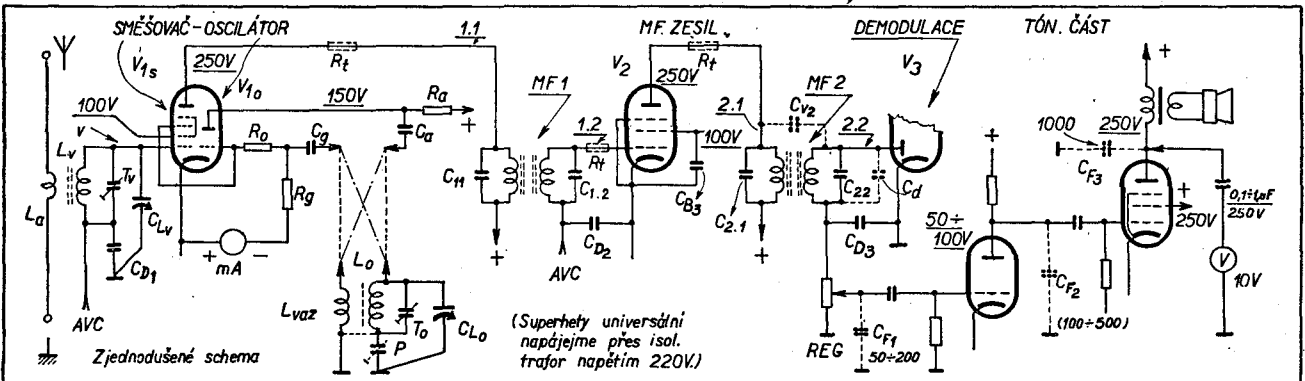
pětí, potřebné ke kompenzaci napětí na měřeném odporu R_x . Poměrovými odpory R_A , R_B můžeme měnit rozsahy v poměru $R_x : R_n = 10 : 1 : 0,1$. Zvolíme-li tedy na př. $R_n = 0,01$ až 0,1 ohmu, bude rozsah můstku 1 ÷ 0,001 ohmu, což pro běžnou praxi postačí. Přepínání poměrových odporů je pro zjednodušení a možnost použít běžného přepínače poněkud pozměněno proti můstku na obraze 7 v č. 7 t. 1. Reostat R je k nastavení proudu baterie Z na takovou hodnotu, aby se R_n ani R_x nepřehřívaly.

Normál R_n zhotovíme takto. Opatříme si kus nikelinového, nebo lépe konstantanového, manganinového drátu ϕ asi 1 mm, z něhož na přesném Wheatstonově můstku odměříme část o odporu právě 1 ohm. Změříme délku tohoto drátu, naměřenou hodnotu dělíme 10 a na téměř kuse drátu ji vytyčíme tak, že na něj připájíme dva příčné pražce z měděné folie nebo rozklepaného drátu prům. asi 0,3 mm. Potom vypíchneme z pertinaxu 3 ÷ 5 mm silného kotouč takového průměru, aby jeho obvod byl o 2 až 3 cm větší, než je naměřená délka drátu. Střed kotoučku protáhneme na průměr ložiska a na obvodu — máme-li soustruh — vysoustružíme mělkou drážku k vedení odporového drátu. Do kotoučku vyvrátíme dvě dírky asi 2 mm, vzdálené od sebe 10 až 15 mm a od obvodu 4 mm.

Připravený odporový drát navineme do drážky tak, aby oba pražce byly stejné

Tabulka III.:

DEMODULACE; MF a VF ČÁST STANDARDNÍHO SUPERHETU



POŘAD	PŘÍZNAK	PRAVDĚPOD. PŘÍČINA	OVĚŘENÍ (POMUCKY)	OPRAVA	POZNÁMKA
1 2 3 4 5 6 7 8 9	Na výstupu není signál ani když p.v. připojíme na 2.2. (P.v. naladěna na žádanou mf.)	(Tónová část v pořádku.) a) X n.Z v obvodu 2.2 a reg.hlas. b) Odpojená n. vadná demod.dioda c) Velmi rozlaď. n. vadný obvod 2.2. d) Úplný zkrat obvodu 2.1	Kont.(prohlídka; D; 0) Zkus jinou; prohlédni patku a objímku, spoje. Zkus doladit; kont. připojení lad.kond. Ověř resonanci ssací metodou Prohlídka; kont.(Ž; 0).		
	1. v pořádku; ale když p.v. připoj. na 2.1, není na výst. signál.	a) Rozlaď. n. vadný obvod 2.2. b) Úplný zkrat v obvodu 2.1	Zkus doladit; kont. připojení a jakost kond. C2.2. Prohlídka; kont.(Ž;0).		
	P.v. jako při 2, signál slabý; obvod 2.2 nereaguje na doladování.	a) Z n.x C2.2 b) Chybí n. vadný C _{D3} .		Není-li ještě doladěno, a doleď jádro je zašroubováno do středu vinutí (n. doleď kondensátor mf zcela uzavřen), přidej k lad. kondensátoru 5 až 10 % jeho kapacity (keram. n.slíd.; viz Cd u 2.2). - V opačném případě nahraď C2.2 menším, nebo odvin několik závitů z příslušné cívky. Pozor na rozladující vliv příliš dlouhých a tenkých stínících špaget.	
	2, 3 v pořádku; když p.v. připojíme na 1.2, není signál na výst.	a) Vada n. rozlaď. 2.1. b) El. V2 vadná. c) Anoda n. stín. mřížka V2 nemá napětí; chybí C _{B3} . d) Úplný zkrat obvodu 1.2.	Kont. 2.1 (Ž;0); zkus doladit. Zkus jinou. Kont. napětí (V;D); pozor na Z v anod. obvodu (stínění).		
	P.v. jako při 4; signál slabý; 2.1 nereaguje na doladování.	a) Vadný obvod 2.1. b) Příliš volná vazba mezi 2.1 a 2.2, zařaď C _{v2} = 2 ÷ 5 pF; zaměň přívody k 2.2.-	Prohlídka; není odpojen C2.1 n. Z ve vinutích?	-aby se vazby induct. a kapac. sčítaly.	
	4,5 v pořádku; signál slabý n. žádný při p.v. v bodě 1.1.	a) Vada n. rozlaď. 1.2. b) Z v obvodu 1.1. c) Chybí n. vadný C _{D2} . (O závadách 2b, 4d, 6b lze se přesvědčit připojením p.v. přes 5 pF na nejbližší následující mf obvod, jeho živý pol. Ten pak má reagovat na doladování.)	Kont. 1.2; zkus doladit.		Při postupu s p. v. na 1.2 a na v hlasitost výstup. sig.roste. Reguluj zeslabením na p.v., nikoli reg.hlasit. u přijímače.
Žádný signál, když p.v. na v; přepnuto a naladěno pokud lze těsně k žádané mf; konec st. vln při 450 kc, konec dl. vln při mf 125 kc.	a) Vada n. rozlaď. 1.1. b) Vadná elekt. V1s. napětí. c) Anoda n. stín. mříž. V1s nemá napětí; chybí C _{B1} . d) Z mezi v a kostrou. e) Příliš vol. vaz. mezi 1.1 a 1.2. (Je-li 1 - 7 v pořádku, doleď mf obvody 1.1; 1.2; 2.1; 2.2 na maximum výstupního signálu při p.v. připojeném jako v 7. Po případě použij kond. 5 nF v sérii s odporem 20 kΩ, zařazeného mezi kostrou a živý vývod toho mf obvodu, který právě není doladován. Při doladování 2.2 připoj C + R k 2.2, při doladování 2.1 připoj C + R k 2.2, a podobně u MF 1.)	Kont. 1.1.(Ž;0); zkus doladit. Zkus jinou. Kont.napětí (V;D); hledej Z v anodovém obvodu. Kont. (Ž; 0). Viz 5b), opravy jako tam.			
Připojíme antenu; A nereaguje signálem na ladění, ani na kv. Ani silný signál z pv, neprojde na výstup.	a) Oscilátor nepracuje na žádném rozsahu. b) Dokonalý zkrat řídicí mřížky V1s na kostrou (málo pravděpodobné; ledá v C _{Lv}).	Zařaď mAmetr 1 mA pod svod R _f oscilátoru (viz schema; mA). Má ukazovat na všech rozsazích asi 0,2 mA. V mezích 0,1 až 0,3 mA ještě přijatelné. Ne-li, pak a)kont.napětí na anodě V1o. - b)Zkus jinou V1. - c)Zkont.zapojení a součástí v obv. oscilátoru. - d)Zkus zaměnit přívody k k vinutí L _{vaz} , podobně jako v tab. II., bod 4.			
A reaguje na ladění na někt. rozsahu n. jeho části. (Na kv se při otevřeném C _L objeví zvýšený šum a v mřížce klouzavých hvízdů v okolí pásu.)	a) Osc. pracuje jen na některém rozsahu, ev. na jeho části, obzč. bližší otevřené poloze C _L . (Kdyby na všech rozsazích udával mA přes 0,3 mA, zkus zmenšit C _g , C _a až na 50 a 100 pF. Je-li to je na některém rozsahu, odvin závitů na přísluš. L _{vaz} .* Příliš silná zpětná vazba působí - nejč. na kv - rázování oscilátoru. Pomůže R _o u mřížky V1o; 50 až 300 Ω.) N a d á l e přístroj pracuje více méně normálně, t.j. reaguje správně na ladění, až snad na vliv nedostatečného vyvážení oscilátoru (soulhas rozsahů a stupnice) a vstupních obvodů (souběh; citlivost). V y v á ž e n í. Má-li přístroj spolehlivě soulasící stupnice (zpravidla jen při opravě továrního), nastavíme soulhas nejprve obvody oscilátoru: při otevřeném ladícím kondensátoru trimrem T _o , uprostřed L _o , při zavřeném C _L paddingem. - Má-li přístroj padding pevný, bez možnosti doladění, a lze-li spoléhat, že jeho hodnota je stanovena správně, doladujeme jen T _o při otevřeném C _L , a L _o při zavřeném C _L . - Hod-	Zkouška jako nahoře. Nepracuje-li vůbec, je pravděpod. třeba zaměnit přívody k přísluš. L _{vaz} . - Pracuje-li na části rozsahu, zkus zvětšit C _{vaz} . C _v n. dovin několik záv. na L _v přísl. rozsahu. C _v . Při kv doladuj vždy ten ze dvou výskytů signálu (vzdálenější na stup. o dvojnásobek mf), při němž je kondens. oscilátoru více otevřen, n. kond. p.v. více uzavřen.			

Tabulka III.: (Pokračování)

POŘAD	PRÍZNAK	PRAVDĚPOD. PŘÍČINA	OVĚŘENÍ (POMUCKY)	OPRAVA	POZNÁMKA
		nota padingu vyhovuje však jen s původní mf a původním C_L . - Poté doladíme vstup na max. signálu, trimrem T_V při otevřeném a indukčnosti L_V při zavřeném C_L . To provedeme na všech rozsazích. Nemá-li přístroj souhlasící stupnici, získanou pečlivým cejchováním s použitým typem C_L , omezíme nejprve rozsahy a zjistíme průběh stupnice na vstupním obvodu (stačí metoda; vyřadit oscilátor a kontrolovat účinkem silného signálu z p.v. na některý prvek, řízený automatikou, na př. napětí stín. mřížky V1). Další postup týž jako prve. (Více o tom: RA č. 3/1947 str.60; RA 2/1947, str. 36.)			
10	CITLIVOST I Přibližně stejná malá citlivost na všech rozsazích.	a) Příliš volná vazba mf obvodů. b) Nevalná jakost mf obvodů c) Zestárlé elektronky; příliš malá provozní napětí (bat.); příliš silně pracující oscilátor (přes 0,5 mA); chybějící, vadné n. nevhodné malé blok. kond. u kathod a stinících mřížek.	Velmi ostré ladění; nápadná selektivnost; mezi sousedními signály je signál podstatně slabší. Kontr. na př. metodou v E č. 9/1950, str. 202	Opava jako u závad v odstavci 5b). Nemají mf tr.nevhodný kablík? příliš těsné kryty? chybějící C_{D2}, C_{D3} ?	Leckdy stačí změnit přívody k jednomu z mf obvodů, viz 5.Poz. * (dává 3.mř.směšovače příliš velké zápředpětí.)
11	VADY Citlivost kolísá při ladění jednoho rozsahu (kolísá i hlasitost poruch).	a) Nedokonalý souběh vstupního obvodu a oscilátoru b) Vazba s antenou nevhodného průběhu	Místo C_{L_V} připoj jiný, samostatný lad. kond. a kont. poslechem, zda je výkon lepší při samostat. ladění vstupu.	zkus zaměnit přívody k L_a přísluš. rozsahu.	
12	STUPNICE V ostře omezeném postavení C_L citlivost ostře poklesne.	a) Dolík v činnosti oscilátoru; I_{Rg} klesá ev až na nulu.	Spoj nakrátko L nepoužitých rozsahů; nahraď blok. kond. v kathodě, stín. mřížce, a C_{D1} jinými, až závada zmizí. Pak vhodné použij přepínače.		
13	IV I Z D Y Klouzavé hvizdy při všech stanicích; ev. mizí při silné místní. Nečast. na st. někdy na všech rozsazích; ev. přejdou v motorování (r-r-r...) v někt.poloze C_L .	a) Oscilující mf stupně vinou zpětné vazby, nejjč. z obv.2.1 a jeho živého přívodu od anody V2, na říd. mřížku V2, nebo až na říd. mřížku V1. V tomto případě je zjev silnější při naladění blíže k mf.	Zmenši zisk V2 zmenšením napětí na její stín. mřížce; zmizí-li hvizd, zlepši stínění, vestav stinící plíšky do objímek (E11; E21); zařaď Rt 100 až 1000 Ω těsně k anodám a mřížkám V1, V2 (jen tak velké, aby oscilace zmizely). - Odstraň nadbytek vr z nové části zařazených kond. C_{F1}, C_{F2}, C_{F3} ; jen pokud jsou nutné(*).	* Totéž když A "krká" při reg. nastav. na větší hlasitost.	
14	H V I Z D Y Klouzavé hvizdy v příjmu některých stanic.	a) Zásadně nevhodně volené mf s nějakým rušícím vysilačem v oblasti mf.	Zkus změnit mf (přeladit mf filtry a oscilátor). - Nezaměň s hvízdáním vinou příliš těsné vazby s antenou (zkus antenu přes kond. 20 až 100 pF).		
15	STUPNICE Závada jako v tab.II. odst. 12.	Projevy a jejich odstranění stejné jako v tab. II, odst. 12, ale u oscilátoru.			
16	• Na kv rozlehlé části téměř němé; mag.oko při ladění "mžourá".	a) Vstup, kv obvod nesprávně naladěný (odšavá energii) oscilátoru a mění ji mříž. detekci V1s v předpětí automatiky).	Zkus Z cívky L_V přísl. rozsahu; zda zmizí "mžourání" při ladění; podobně působí zašroubování jádra L_V , nebo přivření příslušného trimru. Po správném doladění vstupního obvodu kv zjev zmizí.	* Nezaměň s občas. zhoršením příjmových podmínek.	
17	Na kv, někdy i sv a dv, se při sil. signálu reprodu. rozhouká.	a) Mikrofonie některé součásti ladícího obvodu v oscilátoru.	Zkus vytočit reg. na malou hlasitost; zjev pomalu zmizí. - Ladící kond. a reproduktor ulož na gummy; vyztuž kostru; zkus jiný C_L .		
18	R V I Z D Y Při většině stanic nelze reg. vytočit na plnou hlasitost; dávno před tím přednes silný a skreslaný.	a) Přetížená mf část. P o v š e c h n ě: kontr. účinnost zemních spojů (silné vodiče, svody ke kathodě elektronky funkčně příslušné, zemnicí uzly spoj s kostrou samostatnými silnými vodiči, důkladně přípájenými. Rotory lad. kond. spojuy s přísl. cívkovými obvody samostatnými vodiči, ne přes kostru. Důkladně propájej.	Vhodným způsobem zmenši zisk mf části (záp.zpět.v.)		

UVÁDĚNÍ DO CHODU A OPRAVA přístrojů z domácí dílny XIII.

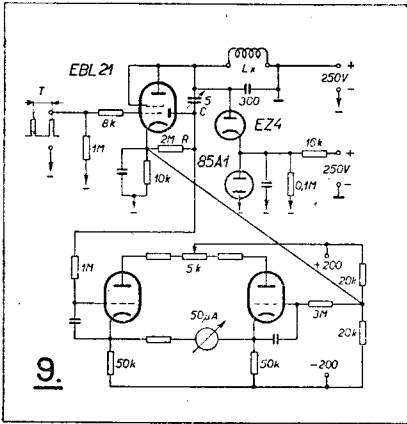
Naše třetí tabulka obsahuje účelný postup při hledání a odstranění závad v mf standardního superhetu. Předpokladem pro její použití je správnost nové části přístroje, kterou kontrolujeme podle tabulky I. Pokud by měl superhet ještě samostatný vf ladící stupeň, bylo by lze použít příslušné tabulky II. Zkratky, používané v tabulce, jsou přehledně uvedeny v tab. I. I v tomto případě může mít přístroj ještě řadu chyb speciálních, ojediněle se vyskytujících, pro které v souboru chyb běžných není místa. Změna starší typy, ale i některé současné,

budou se v jednotlivostech lišit od zjednodušeného standardního zapojení, které otiskujeme v záhlaví tabulky jako pomůcku orientace. Podstata však zůstává prakticky stejná, a sledování nových výrobních směrů naznačuje, že zvolený typ je na řadu let standardním. — Mírné odchylky pomocných (napájecích) obvodů budou mít i přístroje zvané universální, bez síťového transformátoru, ale i tam je možné tabulky použít a nezbytné změny — na př. odlišná napětí elektrod — odvodit z údajů textových částí.

Čtenáři nám snad prominou zjednodušenou grafickou úpravu tabulky, psané na stroji a reprodukované se štočku. Kdybychom ji chtěli upravit způsobem úhlednějším, zaměstnali bychom sazeče prací nad jiné obtížnou a nákladnou. Protože jde o první pokus shrnout v tabulkové podobě systematicku opravování, jehož účinnost a správnost musí teprve ověřit praxe, použili jsme způsobu, který šetří námahu i čas, a také částečně vylučuje možnost chyb. Ukáže-li se, že taková pomůcka je prospěšná, doplníme ji zkušenostmi čtenářů a upravíme ji graficky dokonaleji. Proto uvítá redakce sdělení čtenářů o tom, jak se jim tabulky osvědčily. I když jich sotva použijí pracovníci velmi zkušení, jejich informace by byly nejcennější, vyjdou tak najevo náměty ke zdokonalení k prospěchu všech.

Nový měřič jakosti obvodů L-C

Přístroj s přímou indikací jakosti, bez doladování zkoušeného obvodu



Při výrobě přijímačů je důležité kontrolovat jakost většiny používaných vf cívek. Dosavadní nejpoužívanější měření se zakládalo na definici činitele jakosti Q jako poměr jalového odporu indukčnosti (ωL) při rezonanční obvodu k seriovému (ztrátovému) odporu R mimo rezonanci, čili poměr napětí na obvodu v rezonanci (e_2) k napětí budicímu (e_1). Matematicky je to možno vyjádřit

$$Q = \omega L / R = e_2 / e_1 \quad (1)$$

Princip Q -metru tohoto typu je na obr. 1. Z vf generátoru vede se vf proud přes ampérmetr A (thermoelektrický) do odporu R , který je v serii s měřenou indukčností L . Kondensátorem C se obvod naladí do resonance a elektronovým voltmetrem se odečte napětí e_2 . Jelikož e_1 je dáno součinem $I \cdot R$ (I se odečte na A , R je přesný odpor), je možno činitel jakosti určit z údajů A a V

$$Q = e_2 / (I \cdot R), \quad (2)$$

po případě stupnici voltmetru přímo cejchovat v Q při určitém stejném proudu, který se nastavuje na A . Tento způsob je sice dostatečně přesný (3 až 10 %), ale pro seriové zkoušky zdoluhavý, protože při každém měření je nutno nastavit proud I , nalézt rezonanci a odečíst údaj na V . Chyba při ladění resonance způsobí značnou chybu v údajích Q . Bohdan Carniol popsal ve Slaboproudém obzoru č. 1/1950, str. 9 přístroj, který indikuje jakost bez doladování nebo nastavování. Ač se tento nový přístroj hodí hlavně pro řadové zkoušky tovární, méně již pro jednotlivá měření, a byl již v české literatuře popsán (1), seznámíme stručně naše čtenáře s jeho zajímavým principem a provedením.

Podstata měření

K měření jakosti využil B. Carniol přechodných zjevů na oscilačním obvodu. Princip je na obr. 2. V okamžiku, kdy se vypínače S přeruší proud od baterie, vznikne na rezonančním obvodu LC tlumené kmitání (obraz 3). Doba, po kterou kmitání trvá (než napětí klesnou pod termický pohyb elektronů ve vodičích rezonančního obvodu), závisí na velikosti ztrát. Je-li obvod kvalitní, kmitá déle (obraz 3) než obvod s většími ztrátami (obraz 4). Maximální hodnotu první amplitudy E_m je možno vypočíst za předpokladu, že veškerá energie nahromaděná v magnetickém poli cívky,

$$N_C = L \cdot I^2 / 2 \quad (3)$$

přejde při prvním kmitu beze ztrát do kondensátoru a vytvoří v něm elektrické pole s energií

$$N_C = C \cdot E_m^2 / 2 \quad (4)$$

Ze zákona o zachování energie musí být $N_L = N_C$ a tedy napětí E_m lze vyjádřit spojením (3) a (4)

$$E_m = I \cdot \sqrt{L/C} \quad (5)$$

Amplitudy kmitů poté ubývá exponenciálně s časem, takže po čase t od okamžiku rozpojení S je

$$e = E_m \exp(-t/\beta) \quad (6)$$

kde

$$\beta = 2L/R \quad (7)$$

a výraz

$$\exp(-t/\beta) = e^{-t/\beta}$$

kde e je základ přirozených logaritmů (jiný způsob psaní, použitý pro usnadnění sazby). Jak je vidět ze vzorce (6), je doba do zániku oscilací úměrná β a tedy poměru L/R , který je s činitelem jakosti Q vázán vztahem — viz vzorec (1) —

$$Q = \omega \beta / 2 \quad (8)$$

čili také úměrná činitele jakosti Q . Dobu doznívání oscilací lze těžko měřit, snáze lze měřit plochu, kterou oscilace vytvoří a která je dána E_m a rychlostí tlumení amplitudy, tedy poměrem L/R (obraz 3 a 4). Oscilace se usměrní v usměrňovači, který dává střední hodnotu usměrněného napětí E_s (obraz 7). Čím je delší trvání oscilací (jakostnější obvod), tím je při stejném E_m napětí E_s větší, E_s je tedy mírou jakosti obvodu.

Základní vztahy

Měřič jakosti na tomto principu je na obr. 5. Resonanční obvod se buď v in-

tervalech T krátkými pulsy, které rozkmitávají LC . Tlumené oscilace se usměrní v usměrňovači, na jehož výstup je připojen voltmetr, udávající střední hodnoty oscilační „plochy“ E_s . Závislost mezi β a E_s lze vypočíst planimetrováním této plochy (integrací)

$$E_s = \frac{1}{T} \int_0^T e \cdot dt \quad (9)$$

Po dosazení (6) do (9) a po integraci dostaneme pro E_s výraz

$$E_s = E_m \frac{\beta}{T} [1 - \exp(-T/\beta)] \quad (10)$$

Napětí E_s tedy závisí na hodnotě β , ale také na E_m a tedy na proudu I , který obvodem procházel v okamžiku rozpojení, na poměru L/C a na čase mezi jednotlivými impulsy T (čili na kmitočtu impulsů $F = 1/T$). Udržet všechny tyto hodnoty během měření konstantní bylo těžké, proto musel být měřicí pochod upraven tak, aby byl vyloučen vliv jakosti E_m (tedy I a L/C) a T .

Získání konstant

Nejjednodušší způsob pro kontrolu E_m je zapojit paralelně k obvodu LC omezovač amplitud, na př. diodu s vhodným předpětím, a budit obvod tak, aby v každém případě byla počáteční amplituda kmitů větší než jakou omezovač dovoluje. Jakmile kmitý přestoupí omezovací napětí, omezovač se otevře a k obvodu je na okamžik připojena malá impedance, která během prvních dvou až tří amplitud

Černá stínítka. Neutrální šedivý filtr před stínítkem značně zlepšil kontrast tv obrázku při pozorování v nezatemněné místnosti (viz E č. 8/1949, str. 175). Proto vyrábějí všichni výrobci obrazovky se stínítkem ze šedého skla. Jelikož v provozu a na skladě je množství obrazovek s čirým stínítkem, byl připraven zvláštní lak, který má vhodně filtrační schopnosti a pevně lepe na sklo, takže nahradí vestavěný filtr. Nátěr se nanáší stříkáním a je velmi levný, kontrast obrázku však podstatně zlepšil. (Electronics, květen 50, str. 60.)

Čtverhranné obrazovky. Televizní diváci dávají přednost velikým obrazům. Jelikož projekční systém je poměrně drahý, řeší zahraniční výrobci problém velkými obrazovkami. Aby se uspořilo místo ve skřínkách a plocha stínítka se lépe využila, staví se dnes větší typy obrazovek s obdélníkovým stínítkem. Tím je možno zvětšit při stejných rozměrech skříně účinnou plochu obrazu asi o třetinu. Není proto divu, že cena obrazovek s kruhovým stínítkem stále klesá, výrobci se chtějí zbavit zásob. (Electronics, květen 50, str. 60.)

Barevná televise. Po neobyčejně úspěšných zkouškách přijala FCC (Federální komunikační komise) jako budoucí normu pro barevnou televizní systém RCA (viz E, č. 6/1950, str. 132.)

Technikové fy. RCA mezitím ohlásili další zdokonalení, třibarevnou obrazovku, která značně zlevní a zjednoduší konstrukci přijímačů a odstraní největší ne-

NOVINKY

výhodu systému, komplikovanou, choulstivou a drahou obrazovou část přijímače. Na stínítku obrazovky je 351 000 barevných bodů, uspořádaných do 117 000 skupin. V každé skupině jsou tři body (červený, modrý a zelený), seskupené do rovnostranného trojúhelníku. Za stínítkem obrazovky je velmi jemné síto se 117 000 dírkami. Každá dírka je proti středu barevného trojúhelníku. Dopadají na stínítko svazek elektronů, musí nejprve projít sítím; podle úhlu, pod kterým na síto dopadne, zasáhne část elektronů jednu z barevných skvrn (ostatní zachytí síto). Obrazovka se vyrábí buď s jedinou katodou a optikou, nebo s trojitým zařízením (pro každou barvu jedno). V prvním případě musí být informace o barvě (úhlu dopadu elektronů) obsaženy ve vysílaném signálu — v druhém případě je úhel elektronových děl zvolen tak, že jejich svazek elektronů zasáhne jen příslušnou barevnou skvrnu na stínítku. Tato obrazovka vyžaduje pro barevný příjem v obrazové části přijímače jen o 10 elektronek více než přijímač černobílý a hodí se dobře pro systém barevné televise RCA. Technikové RCA soudí, že budou moci vbrzku uvést na trh přijímače pro barevnou televizi, které budou jen o 25 % dražší než dosavadní. (Electronics, květen 1950, str. 65 a 120.)

Zdokonalení černobílých televise. Bodové prokládání obrazu, použité v barevné tele-

utlumí kmitání tak, že obvod prakticky začíná kmitat jen s takovou amplitudou E_0 , jakou dovoluje omezovač (obraz 8). Chyba, která se vnáší do měření tím, že několik amplitud se odřízne, je zanedbatelná. Po této úpravě je možno do (10) dosadit za E_m

$$E_m = E_0 = \text{konst.}, \quad (11)$$

protože E_0 (otevřací napětí omezovače) lze jednoduše (na příklad stabilizační doutnavkou) udržet konstantním. Dobu T lze přesně stabilisovat tím, že impulsový generátor pro buzení je synchronován oscilátorem, řízeným krystalem nebo při menších kmitočtech $F = 1/T$ přesnou laďkou; potom je i

$$T = \text{konst.}, \quad (12)$$

a po dosazení (11) a (12) do (10) zjednoduší se výraz pro E_s na

$$E_s = \text{konst.} \cdot \beta [1 - \exp(-\text{konst.}/\beta)] \quad (13)$$

Jsou-li známy obě konstanty, je možno stupnici voltmetru E_s cejchovat přímo v hodnotách β nebo L/R . Q se potom zjistí výpočtem podle (8). Přesnost měření je dána jen přesností voltmetru E_s a přesností, s jakou je známo L a tedy ω obvodu.

Provedení.

Zapojení přístroje je na obraze 9. Pentoda EBL 21 má tak veliké předpětí, že v klidu jí neprochází proud, její vnitřní odpor je nekonečný a neovlivňuje kmitavý obvod, složený z normálního kondensátoru (300 pF) a měřené indukčnosti L_x . EBL21 je buzena krátkými impulsy z multivibrátoru, synchronovaného krystalovým oscilátorem. V okamžiku otevření elektronky vlivem kladného impulsu na mřížce začne procházet elektronkou veliký proud a vnitřní odpor silně poklesne. Tím se utlumí případné oscilace

(obraz 8), takže obvod po uzavření elektronky (skončení impulsu) nakmitá vždy z klidového stavu. Amplitudy oscilací na L_x omezuje EZ4 zapojená jako omezovač kladných amplitud. Předpětí pro EZ4 je stabilisováno doutnavkou 85A1 a počáteční amplitudy jsou omezeny na pracovní napětí stabilisátoru (85 V). Dioda EBL21 slouží jako usměrňovač pro elektronkový voltmetr. Konstanta detekčního bloku RC je volena tak, že napětí na diodě sleduje obalovou křivku oscilací a mikroampérmetr 50 μA udává střední hodnotu napětí E_s . Přístroj je tedy možno pro určitě $F = 1/T$ a určitou hodnotu L_x ocejchovat přímo v L/R nebo Q .

Výhody tohoto způsobu měření jakosti:

1. Přístroj měří rychle a s dostatečnou přesností poměr L/R ; hodí se proto výborně pro kontrolu výroby.

2. Údaj, odčítaný na ručkovém přístroji, nezávisí na změnách síťového napětí, odpadá nastavování provozních hodnot. Měření může proto provádět i neškolená síla.

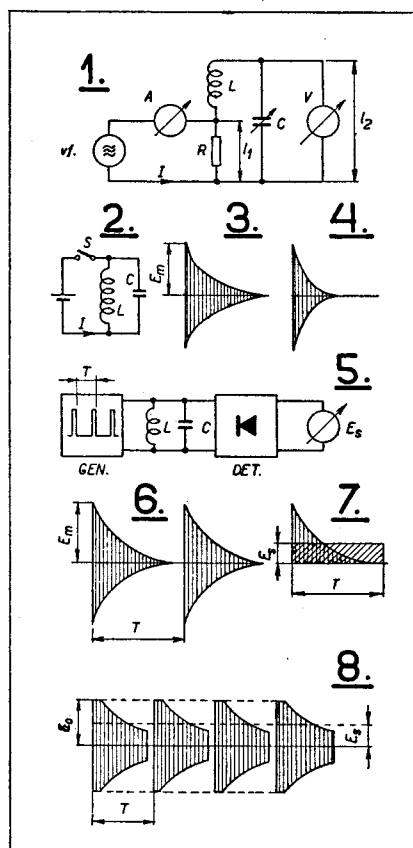
3. Přístroj je robustní a jednoduchý, neobsahuje choulostivé součásti (normální kondensátor, atd.), hodí se i pro nejtěžší provoz v dílně.

Nevýhody:

1. Přístroj lze ocejchovat v Q jen pro určitou hodnotu L_x , nelze jím tedy přímo měřit různé indukčnosti (což ovšem při kontrolních porovnávacích měřeních nevadí).

2. Přesnost měření Q záleží v podstatě na přesnosti s jakou je známo L_x a tedy (při známém C) i ω viz (8).

3. Přístrojem nelze proto současně měřit L_x , C_x (vlastní kapacitu cívky) a Q , jak to dovoluje obvyklé zapojení Q -metru. Přes tato omezení je přístroj ojedinělou a původní ukázkou využití přechodných



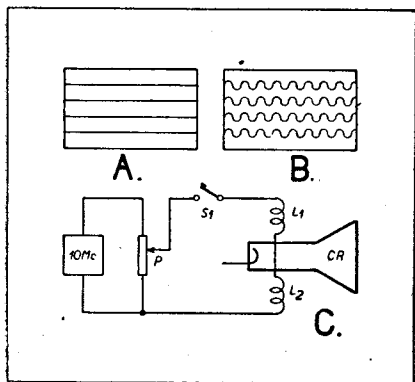
zjevů pro důležité měření, a je dílem čs. konstruktéra.

(Z článku: Bohdan Carniol, Přístroj pro přímou indikaci činitele jakosti, Slaboproudý obzor, leden 1950, str. 9 až 15.)

Ing. Otakar Horna

Z TELEVISE

visi RCA, může zvětšit rozlišovací schopnost černobílé televise dvojnásobně, aniž se rozšíří používané pásmo, nebo aniž by nutně změny v přijímačích. Není proto divu, že význační pracovníci volají po tom, aby do americké normy pro černobílou televizi bylo pojata bodové prokládání obrazu (G. Fink, člen televizního výboru IRE v čas. Electronics, květen 50, str. 65). Mezitím přichází z Anglie zpráva, že se podařilo neobyčejně jednoduchým způsobem odstranit řádkový charakter televizního obrazu a tím podstatně zlepšit jeho kvalitu.

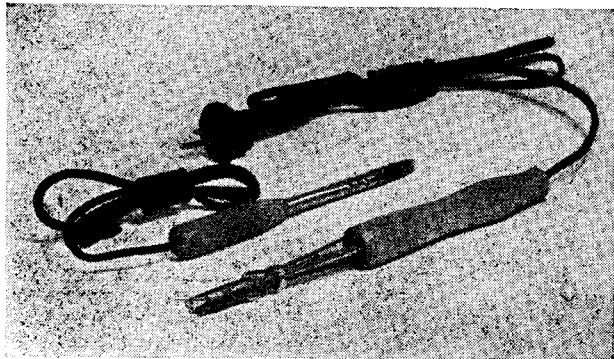


Než přikročíme k vysvětlení, je třeba si ujasnit několik málo známých faktů. Theoretická rozlišovací schopnost televizního obrazu podle britské normy (405 řádek, 25 obrazů, 50 snímků) je větší než nejlepšího obchodního filmu 16 mm. Stačila by proto zcela pro domácí potřebu i pro promítání aktualit v biografích, kdy by se obraz neskládal z jednotlivých řádek, které při pozorování z menší vzdálenosti ruší (obraz A). Rozestřením obrazu je sice možno rušivý vliv řádkování potlačit, tím se však zvětší světelná stopa na stínítku, zmenší se také bodová rozlišovací schopnost a jakost obrazu utrpí. Tím můžeme vysvětlit, proč se všeobecně jeví snaha používat velikého počtu řádek, ačkoliv to značně komplikuje jak vysílání, tak přijímací zařízení (šifra pásma se zvětšuje se čtvercem počtu řádek). BBC ve spolupráci s Rankovým koncernem předvedla zařízení, které v podstatě rozostřuje obraz ve směru vertikálním, ale zachovává bodovou rozlišovací schopnost nezměněnou. Schema zařízení je na obraze C. Na obvyklou obrazovku s magnetickým vychylováním se připojí další dvě vertikální vychylovací cívky, které napájí signál asi 10 Mc/s vhodné velikosti. Elektronový svazek opisuje potom místo rovné řádky, řádku zvlněnou (obraz B). Při vhodné volbě amplitudy signálu (potenciometr P) vyplní zvlněné mezeru mezi řádky a obraz je jednolitý jako fotografie. Zařízení obsahuje jen jedinou elektronku a několik odporů a kondensátorů, a jeho obsluha

je minimální — potenciometr P je nastaven jednou provždy. Spínač S1 vyřazuje zařízení z činnosti při počátečním zaostřování. Odborníci, které BBC na předvádění pozvala, potvrzují podstatné zlepšení, které umožní i s dosavadní britskou televizní normou promítání na veliké plátno v biografích. (Radio Electronics, květen 50, str. 29.)

Vidicon. RCA ohlásila novou televizní snímáckou obrazovku, která umožňuje sestavení televizní přijímací komory do skříňně menší než má reportážní přijímačka pro 35 mm film. Dosavadní obrazovky používaly stínítek s fotoemisioní vrstvou, vidicon má však citlivou vrstvu z materiálu, který mění vlivem světla svůj odpor (selen a j.). Citlivost fotokonduktivních vrstev je až 100krát větší než vrstvy fotoemisioní, takže je možné zmenšit průměr stínítky a vynechat elektronové násobiče, dosud nezbytné pro všechny typy snímáckých obrazovek. Konstrukce vidiconu je velmi jednoduchá a připomíná velikostí i provedením miniaturní obrazovku průměru 3 cm (DG3-1). Protože provozní napětí jsou menší než 300 V, jsou také zdroje velmi jednoduché, a není proto divu, že obrazovka i se zdroji a zesilovači zabírá velmi malý prostor. Vidicon je prozatím ve stadiu pokusů a bude trvat nějakou dobu, než přijde na trh, ačkoliv už bylo ukázáno na výstavě IRE, že je i v dnešní formě mnohem výkonnější než dosavadní snímácké zařízení. Electronics, květen 50, str. 50 a Radio Electronics, květen 50, s. 41. Také Elektrotechnik č. 7/1950, s. 151 a 9/50, s. 198. A. H.

Účelné elektrické pajedlo na malé napěti



Dvojí provedení malých a lehkých pajedel s vyhříváním topnou spirálou na malé napětí v dutině měděného tělíska, bez elektrické izolace proti němu. Tím se usnadní přechod tepla, ušetří na příkonu a době rozhřívání.

druhý se zahroceným uhlíkem z baterie ve vhodném držáčku, drátky v místě styku oškrábeme a posypeme boraxem. Kousek měděného drátu necháme vyčnívat vzhůru a zkusíme jej roztavit tak, aby přes odporový vodič vytvořil měděnou kuličku. Opatříme se keramické korále pro izolaci, ačkoliv snad už 3 cm od pajedla, kde je měděný drát, stačí i textilní špageta. Korály nebo špagetou izolujeme drátky až k rukověti, kde spojíme drát obyčejným spájením s přívodní šňůrou.

Všedním a prostým nástrojem denní radiotechnikovy praxe je sice elektrické pajedlo s odporovým vyhříváním, nedá se však říci, že by občas nebylo bolestným problémem. Nejde jen o to, že se často přepálí jemný topný drát tělíska, určeného pro přímé napájení síťovým napětím, když právě pajedlo naléhavě potřebujeme, ale i jeho tvar vyvolá nejednu úvahu, jak málo je tento nástroj technologicky a tvarově rozvinut proti primitivním kovářským pajedlům na přímý ohřev, a kolik potíží připravuje různými nevhodnými vlastnostmi používateli, který jej při některých pracích skoro nepouští z ruky.

Takové obyčejné pajedlo je především zřídka přizpůsobeno tak, aby elektrický příkon dával právě přiměřené množství tepla. Buď je měděné tělísko příliš žhavé, pájka na jeho hrotu se ustavičně pokrývá strupem kysličníku, který musíme ometat nebo dokonce pilovat. Nebo naopak zůstává sice tělísko čisté, ale pájka nemá dostatečnou teplotu, maže se a spoje jsou nedokonale prohráté, nespojené dokonalým prolitím pájkou, takže po čase (ne-li hned, což je alternativa šťastnější) spoj uletí nebo aspoň působí těžko objektivně přechodné poruchy. Jiná nesnáze je v tom, že pajedlo je dosti těžké a držíme je daleko od pracovního hrotu, zatím co větší radiotechnického spájení by prospěl nástroj lehký, utvářený na způsob pera, tedy drženy ne v ruce, ale v prstech, a zcela blízko hrotu, tak abychom svou jemnou práci mohli dělat s citem a bez zbytečné únavy. Konečně je u běžných pajedel přenos tepla mezi topným drátem a měděným tělískem vzdálen od ideálu. Drátek je v dosti silné keramické kostře, a v její dutině je tělísko. Aby se teplo dostalo důkladnou izolaci, kterou tvoří keramika a vzduch mezi topným drátkem, keramikou a měděným tělískem, potřebuje značný teplotní spád, tak, aby tělísko mělo asi 300°, je drátek už červený, t. j. má teplotu značně nad 500° C. Pak se ovšem rychle oxydčuje a přepaluje, a také povrch topné části je zpravidla stejně horký jako hrot, jak jsme si ověřovali termoelektrickým pyrometrem. Konečně je tato nežádáná žhavá část tak rozměrná, že spájení ve spleti vodičů nějakého složitějšího aparátu vynese obyčejně spáleniny na izolaci okolních drátků, a ani dosti dlouhá nosná trubka pajedla není s to vyzáhnout dost tepla, aby se nevypalovala dřevěná rukověť, nebo aby aspoň nepříjemně nehrála do ruky.

Pajedélko, jehož skoro celý popis obsahují snímky a výkres, nemá většinu těchto nevýhod; jediným jeho stínem je, že vyžaduje převodní transformátor (nikoli autotransformátor) s napětím pokud lze odstupňovaným mezi 4 a 10 V, a s výkonem asi 20 wattů na jedno pajedlo. Tím se však nevýhody končí, a přednosti jsou významné. 1. Topné tělísko z drátu chromnikl 0,3 (nebo cekaš, kanthal a p. odporové materiály pro větší teploty) je jednoduché a levné, má značnou odolnost mechanickou a životnost při běžném použití skoro neomezenou. — 2. Topení v dutině mědi, a prakticky bez tepelné izolace, umožňuje

rychlý a snadný přechod tepla, takže předně pajedlo za tři minuty hřeje (ač má příkon sotva třetinu běžné úpravy, a topný drát je při tom jen v modrém žáru. — 3. Tělísko, držené třemi dráty, je chlazeno jen sáláním a vzduchem na povrchu, ale nedodává teplo na neúčinná místa, na př. do rukověti. Dráty jsou už 50 mm od tělíska teplé jen tak, že na nich udržíme ruku. — 4. Konstrukce je lehká i snadno vyrobitelná, oprava velmi snadná. — 5. Těžiště je u konce rukověti blíž tělíska, v místě, kde jí asi držíme v prstech, zatím co běžné pajedlo má těžiště často až v topném tělísku. Spotřeba pro nadbytek tepla ve hrotu je 16 wattů; při 12 W ještě spolehlivě pracuje (tavilo i silnou tyčinku pájky), při 9 watttech je na mezi použitelnosti. Zdá se snad, že na úspore nezáleží: 60 wattů stojí za hodinu zhruba 25 haléřů, 16 wattů osm haléřů. Násobíte-li však úsporu tisícem provozních hodin a řekneme tisícem pájek, vyjde už podstatná úspora jak v korunách, tak v kilowatthodinách.

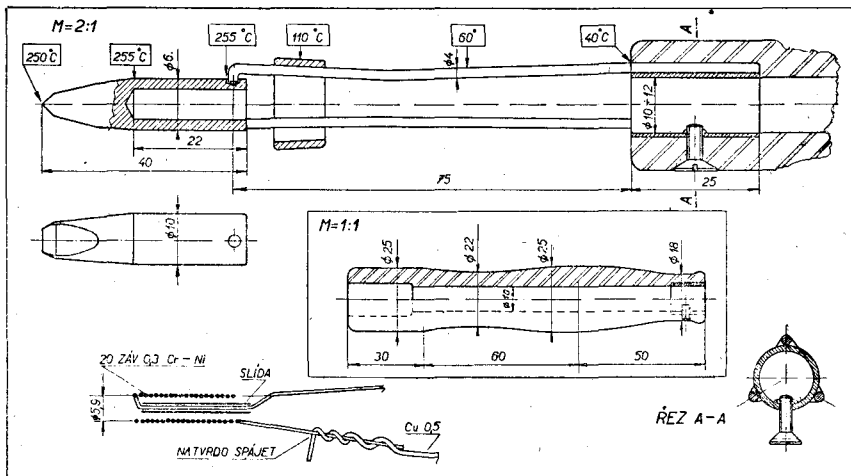
Měděné tělísko má průměr 10 mm a délku 40 mm. Pracovní konec je osoustružen do táhlého kužele, zpilován do vhodného tvaru. S druhé strany je vyvrtán otvor 6 mm. Asi 25-cm odporového drátu 0,3 mm chromnikl (v nouzi z náhradní spirály do variče 500 W, 220 V) navineme do spirály na tyčinku asi 4 mm, aby po sejmutí šla bez násilí, ale také bez vůle do otvoru.

Jeden vývod jde z kraje spirálky, druhý prostrčíme jejím středem a obalíme tenkou slídou, aby nemohl zmiznout zkrat na okraji. Vyčnívající konce asi 5 cm otočíme řídkými závitů drátu 0,5 mm měď, a s použitím dmuchavky nebo elektrického tepla spájíme. K tomu stačí vinutí 6 V/3 A na nějakém síťovém transformátoru: jeden konec spojíme pevně se spájenými dráty,

aby její světlostí prošly vývody v korálích. V rukověti je vyvrtán otvor a vydlábnuty žlábků pro trubku a dráty, a k upevnění stačí jediný šroub 3 M do trubky. Rukověť má tvar podle výkresu; ve srovnání s pajedlem se zdá velká, ale jde právě o to, aby se dobře držela v ruce a pajedlo vyvažovala. Je vysoustružena z tvrdého dřeva a vyleštěna. Z druhého konce vychází obyčejná šňůra s normální zástrčkou (na rozdíl od našich snímků, kde máme normální), abychom se nemohli zmýlit a zastrčit pajedlo přímo do sítě. Přívodní šňůra je zajištěna proti tahu sevržením pertinaxovou příložkou, dotlačovanou šroubkem.

Čtenář marně hledal zmínku o způsobu, kterým je spirálka izolována od měděného tělíska. Není takové izolace, resp. aspoň nebyla tam uměle vkládána. Spirálku před vložením do vzduchu rozžhavíme do červena a ponecháme tak několik minut. Také tělísko takovým způsobem oxydujeme, po případě vevnitř potřeme vodním sklem a necháme zaschnout. Poměrně malé napětí mezi závitů stačí izolovat i tenká vrstva kysličníku. — Sami jsme nedělali ani jednu z uvedených operací, prostě vložili jsme poměrně čistý drát do čistého tělíska. Při pokusech, kdy pajedlo hrálo nepřetržitě osm hodin, jsme náhle zjistili na přístrojích i na rychleji černajícím tě-

Hlavní prvky úpravy: Upevnění tělíska na nosné dráty s malým odvodem tepla; tvar měděného tělíska; profil dřevěné rukověti; úprava topné šroubovice z odporového drátu. V rámečcích jsou vepsána oteplení, naměřená termoelektrickým teploměrem podle Elektr. 10/1950, str. 230.



lísku, že příkon stoupl. Ukázalo se, že část závitů byla tělískem spojena nakrátko a tím jejich odpor vyřazen. Když pajedlo vychladlo, znovu jsme je zapjali. Lehkým poklepáváním se zkrat zrušil (kontrola ampérmetrem v přívodu proudu) a pak se už neobjevil. — Snad nemusíme vykládat, že nejde o úsporu kousku slídy, kterou bychom topnou spirálkou obalili, nýbrž o to, že by se tím zase zhoršil přenos tepla a tím trvanlivost tělíska.

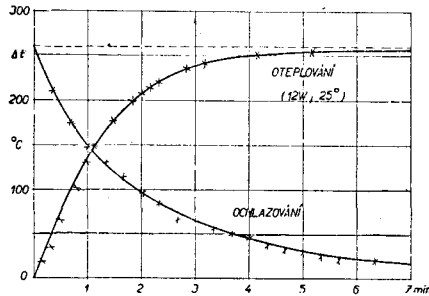
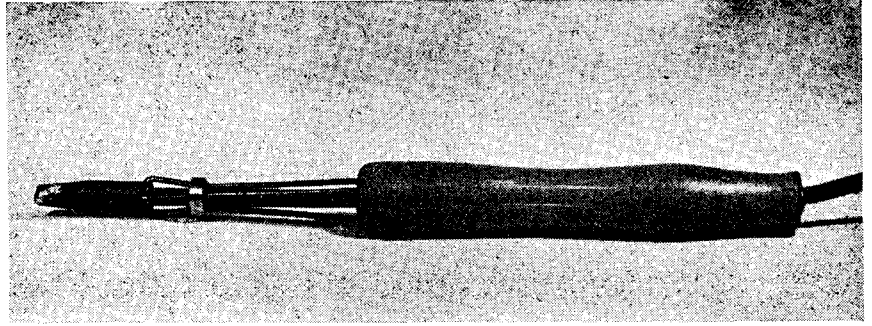
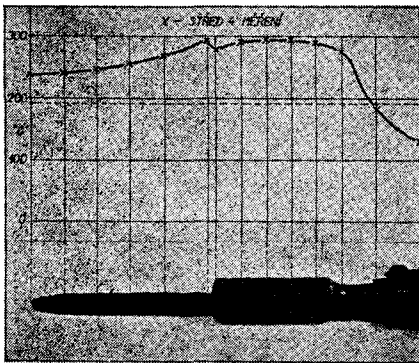
S nástrojkem se opravdu znamenitě pracuje, a k tomu, co jsme o významu různých obměn proti běžným pajedlům už napsali, dodejme jako přednost nikoli nepatrnou ještě to, že náklad na výrobu, jak peněžní tak časový, je tak malý, že se úspora vyplácí i dosti zaměstnanému pracovníku. Nebude muset také často kupovat nová tělíska, protože oprava je hotová za půl hodiny.

Popisované pajedlo bylo příležitostí nejen k řadě úvah, z nichž některými jsme zde v milosrdném výtahu potýrali čtenáře, nýbrž i k několika měřením. Předně jsme kontrolovali průběh teploty na obyčejném pajedle, jak je spolu s výsledky tohoto měření zobrazuje snímek. Potvrzuje to, co jsme uvedli: nejen vlastní měď, ale i celý kryt topného tělíska má „spájecí teplotu“, a je to plocha přes 50 cm². Také trubka, která drží pajedlo v rukověti, je ve vzdálenosti 30 mm od tělíska tak žhavá, že se dřevo rukověti vypaluje. Naše pajedlíčko má vyhřívavý povrch jen asi 14 cm², a je to jen měděné tělísko, protože upevňovací dráty mají už v místě svěračního prstence teplotu asi 100°. Teplota na tělísku je prakticky všude stejná.

Náměty k dalšímu zdokonalení. Místo postřibřování mědi, s kterým jsme neměli trvale dobrých výsledků, jsme v sádrové formě dmuchavkou rozstavili starý stříbrný řetěz a do tekutého stříbra ponořili do červena vyhřátou měď. S přispěním dalšího ohřevu a boraxu se podařilo navařit na měď stříbrný hrot, který jsme ochladili a zajistili tak neokysliučující se kov. — Ztráty tepla, převážně vyzařováním, by snad omezilo trvanlivé postřibření, pokud by stříbro udrželo barvu a lesk, nebo (proti ztrátám chlazením proudícím vzduchem) vyřiznout na povrch mědi jemný závit a přes něj navléknout trubičku, stočenou z tenké slídy. Tím by na povrchu vznikl vzduchový plášť, prakticky souvislý (proto ten závit), a teplo by mohlo větší měrou unikat jenom hrotem.

Snad naše úvaha nebude shledána neúměrně rozsáhlou v porovnání s významem předmětu, o němž šlo; naopak sou-

Porovnáním s otepleními, která jsou vyznačena na vedlejším výkresu, můžeme posoudit, jak nevýhodná je běžná úprava pajedla s topnou spirálou vně tělíska. Největší oteplení, 300° C, je na obalu topné části, kde naprosto není žádoucí, a značné teplo přechází do rukověti. Nehospodárná tepelná bilance a značný příkon jsou další nevýhody.



díme, že mu bylo dosud věnováno pozornosti příliš málo. Snad jsme také věci přispěli užitečnými podněty oplátkou těm z čtenářů, kdo na možnosti nízkovoltových pajedel upozornili před námi. P.

MODULACE KMITOČTOVÁ PROTI AMPLITUDOVÉ

V počátečním nadšení po zavedení kmitočtové modulace (fm) se zdálo, že tento způsob vytlačí brzy na ukv pásmech amplitudovou modulaci (am). Poslední výzkumy i zkušenosti z provozu mnoha tisíc fm radiotelefonů ukázaly, že výhody fm proti am nejsou tak veliké, aby zcela nahradily starší modulační systém, hlavně když byly vyvinuty velmi účinné omezovače poruch pro AM a když se ve větší míře začíná používat am s potlačeným postranním pásmem a částečně potlačenou nosnou vlnou. (S.S.I.C. — Single Sideband Injected Carrier.) Problémem nejvhodnějšího způsobu modulace se zabývaly v poslední době hlavně britské podniky, vyrábějící radiotelefony (pro policejní, námořní a dopravní službu). Z instruktivního článku o těchto zařízeních budeme našim čtenářům ve zkrácené formě citovat stat, ve které jsou kriticky porovnávány oba modulační způsoby:

„Je nutno předeslat, že obou modulačních způsobů (fm i am) je možné použít při konstrukci zcela dokonalých radiofonních zařízení na ukv, takže s této stránky je těžké rozhodnout, který z obou modulačních způsobů je vhodnější. Tvrdí se, že hlavní výhodou fm proti am je lepší poměr signálu k poruchám při dané intenzitě elmag. pole. Značný počet přijímačů v rozhlasové oblasti musí však pohřbítu pracovat s intenzitou pole, která leží již pod hranicí, kdy se mohou uplatnit všechny výhody fm. Další velikou výhodou fm je značná necitlivost na poruchy, které vznikají v elektrické síti (motory, spínače a pod.). Tyto poruchy mají impulsový charakter (tedy vlastní am). Největší zdroj rušení na ukv je však v hustě zalidněných oblastech zapalování spalovacích motorů. To má však i fm složku a proto ruší fm přibližně stejně jako am.“

Na přímkou sestavené pajedlo s tělískem, držným v kleci z ocelových drátů. — Diagram průběhu oteplování a ochlazování příkonem 12 W; oteplení dosáhne 250° C (nikoli 25° C, jak bylo omylem uvedeno v diagramu) během čtyř minut po zapnutí.

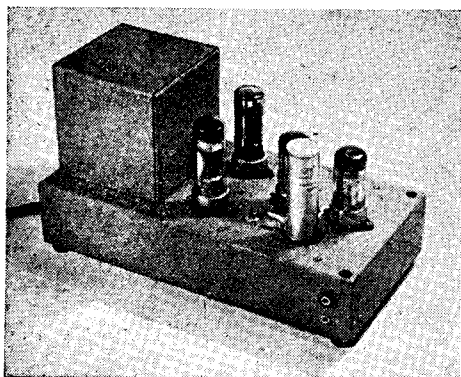
„Další velikou výhodou fm je okolnost, že amplituda nosné vlny je stálá a proto mohou koncové stupně vysílačů pracovat trvale s max. výkonem, a dále, že modulace se provádí v počátečních stupních, takže odpadne výkonný nf stupeň modulační. To se však uplatní hlavně u velikých vysílačů, u drobnějších stanic jsou úspory vyváženy tím, že budicí zařízení je mnohem složitější a musí proto obsahovat více stupňů (hlavně násobičů kmitočtu, protože pro dosažení větších kmitočtových deviací je nutno použít řídicího krystalu s poměrně malým kmitočtem. Proto je celková účinnost vysílacích stanic až asi do výkonu 500 W stejná pro fm i am.“

„Naopak je budicí zařízení pro vysílání mnohem jednodušší, protože je možné použít řídicího krystalu s největším dosažitelným kmitočtem; tím odpadne dlouhý řetěz násobičů kmitočtu. Moderní zapojení pro potlačení impulsového rušení jsou účinnosti rovnocenná dvojitěmu omezovači s F-S diskriminátorem pro kmitočtovou modulaci.“

„Další výhodou am, které nebyla dosud věnována dostatečná pozornost, je úspora šíře pásma. Pro dobrý přenos řeči v radiotelefonech je zapotřebí pásma asi ± 5 kc/s. Zvolili se rozestup sousedních vysílačů 50 kc/s, je možno použít poměrně laciných mf obvodů, aby byla zajištěna dobrá selektivita přijímače, a také frekvenční stabilita oscilátoru (nebo oscilátorů) superhetového přijímače nemusí být příliš dokonalá. I dosti velké odchylky kmitočtu nezpůsobí zkreslení a zeslabení příjmu (vzhledem k ploché resonanční křivce mf obvodů). U fm jsou poměry mnohem složitější. Pro dobrou kvalitu zařízení je nutno použít deviací alespoň ± 15 kc/s, což znamená šířku pásma asi 50 kc/s. Zde je již nutno použít značně selektivního mf zesilovače, a také oscilátor musí být velmi stabilní, protože jak diskriminátor (F-S), tak i poměrový detektor jsou velmi citlivé na správné umístění nosného kmitočtu na resonanční křivce. Pro dosažení stejné necitlivosti na rozladění by bylo nutno použít mf zesilovače s šířkou pásma asi 100 až 200 kc/s, a tedy i tak veliký odstup sousedních kmitočtů. Jelikož rychlý rozmach různých veřejných i soukromých televizních a telefonních služeb na ukv staví i na tomto pásmu techniky před problém nedostatku kmitočtů, bude tento argument hrát jistě závažnou úlohu, až se jednou bude s definitivní platností rozhodovat o tom, který modulační způsob ovládne ukv: FM, AM nebo SSIC, který je v tomto ohledu nejvýhodnější.“ (Electronics Eng., Aug. 50, str. 298 až 309.) O. H.

Návrh a stavba zesilovače

Část první:



V ýroba jakostního reprodukčního zařízení v dílně amatérově je oblíbeným pracovním námětem z několika důvodů. První je snad ten, že hotový přístroj toho druhu za cenu dostupnou jednotlivci není na trhu. Běžné rozhlasové přístroje omezené vahou, rozměry i přístupným nákladem, zdaleka nespĺňují požadavky, jaké dnes informovaný milovník gramofonu klade na jakost a řízení přednesu a na organizaci poslechu vůbec (1; viz seznam pramenů na konci). Mocnou pobídkou k práci je i možnost uplatnit individualitu, záliby a schopnosti, při konstrukci i při používání takového přístroje, od návrhu nebo obměn zapojení až po vlastní pojetí na př. skříně. Nároky na odbornou vyspělost a dílenské vybavení nejsou značné; tónová zařízení většinou pracují bez větších potíží, a navíc, produktem je výnos z nejmilejších, jaké radiotechnika poskytuje, totiž hudební přednes, podle okolností krásný, který působí radost nejenom zaujatému konstruktérovi, ale i jeho přátelům. To všechno způsobuje, že radiotechnické amatéři, u nichž je záliba v radiotechnické práci harmonicky doplněna zájmem o estetické hodnoty poslechu, věnují se právě jakostním reprodukčním přístrojům.

Je tomu tak u nás i jinde ve světě. Vedle množství jiných je dokladem Williamsonův zesilovač, znamenité dílo souboru britských techniků, o jehož hlavní části jsme již přinesli zprávu (2). Zajímali se o něj i zdejší pracovníci, a někteří z nich na jeho více méně příbuznou obměnu už také hrají. — Také spolupracovnice tohoto časopisu lákala odedávna otázka věrného přednesu a pokoušeli se k ní přispět řešením přizpůsobeným zdejším možnostem a různým typům zájemců (3, 4). Při sledování Williamsonových statí vznikla myšlenka uzavřít naše dosavadní pokusy konstrukcí přibližně stejné úrovně, jakou měl zmíněný vzor, ale upravenou tak, aby bylo možné vystačit s běžnými elektronkami, které jsou dnes na trhu, a nároky finanční přizpůsobit průměru zdejších zájemců. Výsledkem, který dnes předkládáme, je první část programu, totiž jakostní koncový stupeň reprodukčního zařízení pro gramofon, rozhlas, po př. další zdroje tónového signálu. Další body programu jsou: řídicí zesilovač s úpravami charakteristiky; síťová část; rozhlasový adaptor, jejichž konstrukci postupně uveřejníme. Zatímni výsledky jsou takové, že přes omezení, o nichž bude řeč, můžeme zájemcům přislíbit hodnotný výsledek při únosném pracovním i finančním nákladu.

Zásady návrhu

Moderní zesilovač se skládá z několika částí, které jsou činnosti, spojením a lehkými i prostorově odděleny. Je to předně řídicí zesilovač, přímo spojený se zdrojem tónového signálu (přenoska; mikrofon; přijímač). Přijaté napětí zesiluje, zpravidla bez zájmu o podstatný elektrický výkon (zesilovač napětí), umožňuje jeho regulaci a opravu jeho závislosti na kmitočtu (regulátor hlasitosti; opravy charakteristik podle speciálních podmínek zdroje signálu, na př. zvednutí charakteristiky pod 500 c/s, aby byl vyrovnán úbytek vinou omezené rozteče drážek na deskách; odříznutí výšek, kde desky převážně šumí a kde rozhlasový pořad je dílem skreslen, dílem rušen zázněji 8–10 kc/s).

Výstup řídicího zesilovače s napětím řádu 1 volt jde k druhé části zařízení, jímž je koncový stupeň. Dříve to bývala jen koncová elektronka nebo souměrný stupeň s příslušným obvodem pro získání dvojčinného budicího napětí, neboť hlavním a jediným úkolem této části bylo proměnit dodané tónové napětí na tónový výkon pro reproduktor, rycí přenosku a p. Dnes přibýly závažné funkce další, resp. základní byla značně rozvinuta. Výkon má být vyroben bez podstatného skreslení; zatím co dřívější zvyklosti připouštěly při jmenovitém výkonu 10 % tvarového skreslení, poměrně omezený rozsah přenášených kmitočtů daný kmitočtovou závislostí výstupního napětí, a zpravidla nepředpísované omezení charakteristiky fázové, je dnes u jakostního zařízení žádán jmenovitý výstupní výkon s tvarovým skreslením do řádu 1 % — ohled na intermodulaci, (5) — kmitočtová závislost lineární v celém kmitočtovém rozsahu, a to nejen pro napětí, nýbrž i pro jmenovitý výkon, fázové skreslení pokud lze malé, s ohledem na přenos skoků.

Lineární závislost výkonu na kmitočtu značí tolik: nestačí, aby zesilovač dával na př. 10 W při 1 % tvarového skreslení při 1000 c/s, a při 50 nebo 5000 c/s měl při téměř výkonu 10 nebo 15 % tvarového skreslení, nýbrž za jmenovitý výkon se považuje hodnota, při níž je uvedené malé hodnoty skreslení dosaženo i na okrajích přenášeného pásma. Stanovisko, že větší skreslení nevaďí v oblastech, kde jest jenom malá část souhrnné tónové energie, omlouvalo dřívější mírný požadavek. U jakostních moderních souprav se však žádá, aby zesilovač neskresloval ani při poměrně vzácných nárazech silných signálů velmi malého nebo velmi velkého kmitočtu. Vlivem intermodulace nepostihne totiž vzniklé skreslení jen ony vzácné a poměrně málo slyšitelné tóny, nýbrž přejde do současných tónů střední oblasti, které jsou dobře slyšitelné, a to i tenkrát, když jsou jejich výkony tak malé, že by samy o sobě nemohly být skresleny.

Vedle dostatečného výkonu a malých skreslení jsou ještě další závažné požadavky. Koncový stupeň má přispívat k činnosti reproduktoru tím, že mu dodává energii z malého odporu, tak

aby její odběr nekolísá podle nerovného průběhu impedance kmitačky a aby náhlé změny energie (skoky) nezpůsobily rozkmitání membrány, dané resonancí kmitající soustavy reproduktoru, které by k přednesu přidávalo zvuky, jež v původním signálu nebyly. To znamená, že koncový stupeň má mít malý výstupní odpor, na sekundáru výst. traforu asi desetinu odporu kmitačky, zatím co na př. samotná koncová pentoda dává odpor asi sedmkrát násobný než má kmitačka, a jen nejlepší elektronka s tohoto hlediska, trioda AD1, má vnitřní odpor asi třetinu odporu zatěžovacího.

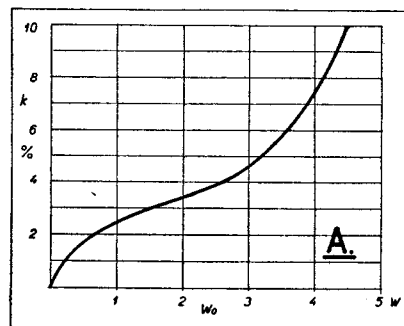
Význam záporné zpětné vazby

Jednoduchý koncový stupeň bez zpětné vazby má zanedbatelné skreslení (pod 1 %) při výkonu řádově pod desetinu jmenovitého; při výkonech větších, tedy v použitelné oblasti, roste skreslení do 5 až 10 % při výkonu jmenovitém (obraz A). Zavedením záporné zpětné vazby je možné dosáhnout toho, že skreslení zůstane až do jmenovitého výkonu pod 1 %, a teprve pak strmě stoupá. — Vnitřní odpor koncového stupně můžeme také zmenšit zápornou zpětnou vazbou, a to napětovou. Má-li být výstupní odpor, t. j. vnitřní paralelně se zatěžovacím, asi desetinu původního, musíme zpětnou vazbou zmenšit zisk A desítkrát, t. j. faktor zpětné vazby $1 + \alpha A = 10$. Ke stejné hodnotě vede požadavek skreslení pod 1 %, máme-li ho dosáhnout z původních asi 10 %.

Protože tím desetkrát vzrostlo potřebné napětí budicího signálu, a takovou hodnotu nemůžeme úsporně získat z řídicího zesilovače (na př. 35 V místo 3,5 V pro jednu EBL 21), musíme doplnit koncové elektronky ještě elektronkou s napětovým zesílením takovým, aby bez zpětné vazby bylo zapotřebí signálu řádu 0,1 V. Se zpětnou vazbou, působící i na tento budicí stupeň, se pak dostaneme na hodnotu 1 V, co už řídicí zesilovač dodá.

Vhodný druh koncového stupně je však zesilovač zapojený dvojčinně. Vyloučí z výstupního traforu stejnosměrnou magnetisaci, s níž jinak obtížně zápolíme při snaze o značnou indukčnost primáru v. t.,

U jednoduchého koncového stupně s běžnou devítivattovou elektronkou bez záporné zpětné vazby roste skreslení velmi strmě se zvětšovaným výkonem, a dosahuje pro náš záměr kritické hodnoty 1 % již pod desetinou jmenovitého tónového výkonu.



s hodnotným přednesem

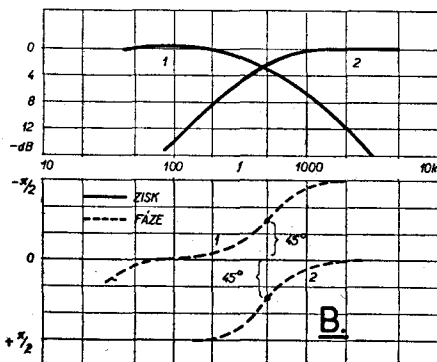
Úvod: koncový stupeň

a také vylučuje až na zbytky o řád menší skreslení sudými harmonickými, jichž je v elektronkách nejvíce. Abychom pak zpětnou vazbou zlepšili i vlastnosti výstupního transformátoru, který to velmi potřebuje v oblasti nehlubších tónů, kde je při větších výkonech železo magneticky značně využito, upravujeme zpětnou vazbu od sekundáru až po vstupní budící elektronku.

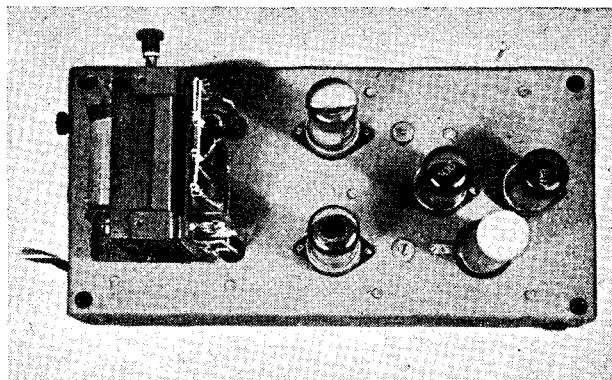
Dvojitě budící napětí získáváme zpravidla také elektronkou, protože dříve obvyklý dvojitě vstupní transformátor je pro značnější zpětnou vazbu příliš obtížným problémem. Pak se tedy zpětnovazební smyčka rozprostírá nejméně přes tři elektronkové stupně, a stabilita soustavy už není samozřejmá (6). O zákrocích, kterých je zapotřebí při odstraňování nadzvukových oscilací v zesilovačích se silnější zápornou vazbou, je mnohý konstruktér z vlastní práce informován; theoreticky se tomu věnujeme v některém z příštích čísel. Zatím jen připomeneme, že kmitočtová charakteristika vícestupňových zesilovačů musí být ovládnuta o tolik oktáv nad a pod mez pásma, kolikrát 10 dB má činitel zpětné vazby, plus ještě jednu až dvě oktávy navíc pro bezpečnost. To je tedy důvod, proč mnohé jakostní zesilovače se pyšní charakteristikou rovnou daleko za meze použitelnosti. — V dobrých konstrukcích je však dosažení stability poměrně snadné; nestačí ovšem stabilita jen tak tak, protože zase skoky, při nichž zakolísají vlastnosti stupňů, vyvolávají dokmitávání více méně tlumené a zesilovač s takovou vlastností je z těch, kterým sice kmitočtová charakteristika dává třeba výborné vysvědčení, ale znalci s citlivým sluchem je tvrdšíjše neuznávají.

Když se vynasazíme splnit právě odvodněné požadavky, dospíváme ke koncovému zesilovači, který kromě koncových elektronek a po případě elektronky, která vyrábí dvojitě budící napětí, má ještě nejméně jeden další elektronkový stupeň, čili koncový zesilovač s vypěstovanou jakostí má skoro tolik elektronek, jako celý zesilovač obyčejný. Jakost není tedy zadarmo.

Rozdělení tónového pásma ve dva samostatné zesilovače se zeslabením v oblasti přechodu způsobuje nevyhnutelný fázový rozdíl, který vadí při přechodných zjevech.



Součásti na kostře: vlevo dvě elektronky EF22, u nich ellyt; za nimi dvě koncové EBL21, vpravo výstupní transformátor s odňatým krytem.



Dvojčinný zesilovač; kombinovaná zpětná vazba

Malou odbočku od tematu: mnozí domáci konstruktéři se snažili znásobit jakost svých přístrojů rozdělením tónového pásma do dvou, případně do tří oblastí už v zesilovačích. Sestrojili prostě samostatný zesilovač pro tóny řečneme do 1000 c/s, a další pro kmitočty větší. Hlavní důvod byl ten, aby mohli samostatně řídit hlasitost příslušných reproduktorů, neboť každý zesilovač měl svůj, pokud lze speciální. Nepokládáme tento způsob za zlepšení, právě naopak. Důvod je ten, že zesilovač hloubek musí odřezávat, a zesilovač výšek musí nabíhat v oblasti kmitočtů velmi dobře slyšitelných a ve zvukových pořadích velmi důležitých, ať je to 400 nebo 1500 c/s, nebo někde mezi tím. Pokles nebo vzestup kmitočtové charakteristiky o nezbytných 6 dB na oktávu je neproměnně spojen s fázovým posunem o 90° na tu nebo onu stranu, obraz B. A tak jsou-li rovné části charakteristik půlovány souhlasně, jsou v místě křížení fázové posunutí aspoň o 90°. Fázový rozdíl byl sice do nedávna pokládán za bezpodstatný, ale novější práce uvádějí, že taková fázová přetržitost zhoršuje přenos skoků (přechodných zjevů). — Rozčlenění zesilovaného pásma by mělo význam tenkrát, když by nebylo lze s týmiž součástkami zesílit pásmo v jediném kanálu. To ovšem je dobře možné; smysl má jediné použít rozdělených reproduktorů.

V článku o kombinované zpětné vazbě v tomto čísle uvádí Ing. O. A. Horna možnost dosáhnout příznivých výsledků záporné vazby s podstatně menší obětí na zisku použitím vazby kombinované, kladné a záporné. I kdybychom nepoužili vazby žádné, potřebovali bychom však pro dále popsaný stupeň vedle dvou koncových ještě dvě další elektronky (invertor a předzesilovač, kdybychom chtěli vystačit s budícím napětím 1 V), a při vazbě s faktorem jen 3 tím spíše. Kromě toho je kombinovaná vazba vskutku kombinovaná, a jestliže měli méně zkušeností potíže s uklidněním zesilovače s vazbou jen negativní, měli by jich v samostatně koncipovaném zapojení nejméně o 20 dB více. Nežádejme, aby zpětná vazba zachraňovala víc než je vhodné.

Zapojení

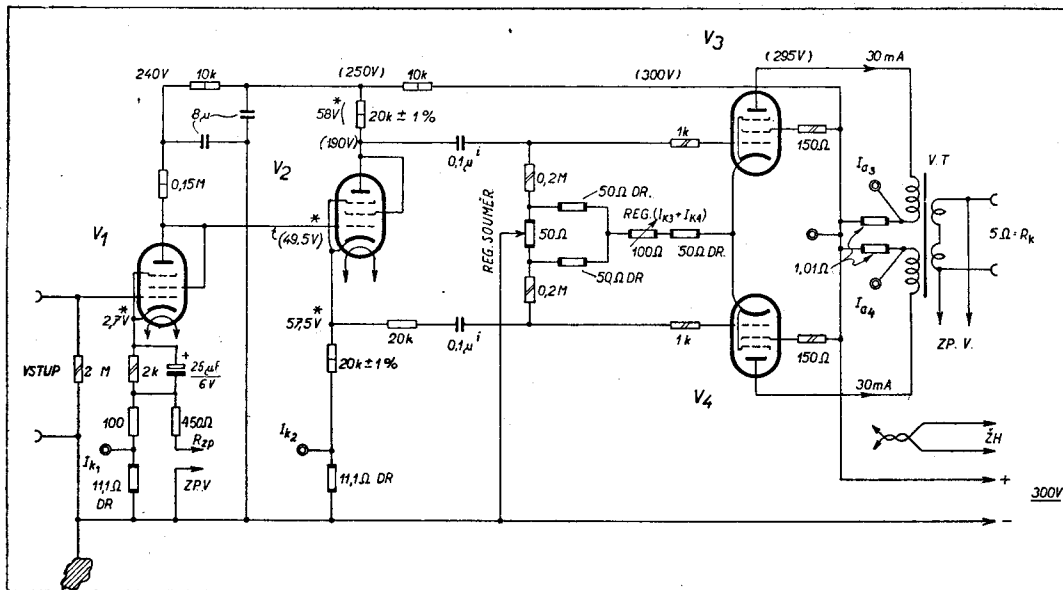
Obvod se skládá ze vstupní, budící elektronky V1, z elektronky V2 s katodovým a anodovým výstupem jako zdroj dvojitě budícího napětí pro koncový stupeň s elektronkami V3, V4. Ze sekundárního

vinutí výstupního transformátoru jde záporná zpětná vazba do katodového obvodu V1, nastavená odporem Rzp na činitel 10. Počítáme-li v první elektronce se ziskem 20, v druhé přibližně 1, v koncové 50, je celkový zisk jedné strany 1000. Převod výstupního transformátoru celého je $\sqrt{10000/Rk}$, čili zisk jedné větve až po sekundár je

$$\frac{1000.2}{\sqrt{10000/Rk}} = 20\sqrt{Rk} = A$$

(10000 Ω je optimální zátěž mezi anodami; Rk je odpor kmitačky; faktor 2 respektuje okolnost, že jsme prve počítali jen s jednou stranou). Má-li být činitel zpětné vazby $1 + \beta A = 10$, je $\beta A = 9$ čili $\beta = 9/A$. Hodnota β je v našem zapojení dána poměrem odporu v katodě k celkovému odporu obvodu zpětné vazby 111: $(111 + Rzp)$. Odtud $Rzp = 111(1 - \beta)/\beta$. Dosadíme-li za Rk 5 Ω , vyjde celkový zisk $A = 20\sqrt{5} \approx 45$, vhodné $\beta = 9/45 = 0.2$, $Rzp = 111 \cdot 0.8/0.2 \approx 450 \Omega$. Výstupní napětí pro výkon 8 W na kmitačce 5 Ω je $\sqrt{8 \cdot 5} = 6.3$ V eff., při celkovém zisku se zpětnou vazbou 4,5 je vstupní napětí $6.3 : 4.5 = 1.4$ V. Výstupní odpor, původně 5 $\Omega \parallel 50 \Omega = 4.55 \Omega$ (50 Ω je vnitřní odpor koncového stupně, 100 k Ω mezi anodami, převedený na sekundár dělením čtvrcem převodu, 10000 : 5 = 2000). Tuto hodnotu zpětná vazba zmenší na desetinu, 0,455 Ω , a protože je tvořena tímž vnějším odporem (kmitačka) 5 Ω , jako prve, a zmenšeným vnitřním odporem, vyjde vnitřní odpor $5 \times 0,455/(5 - 0,455) = 0.5 \Omega$, což je 10 % z odporu kmitačky. Kdybychom při činnosti kmitačku nebo zátěž 5 Ω odpojili a výstupní trať měl zanedbatelný odpor, vzroste napětí na výstupu o 11 %.

Zapojení má tyto podružné prvky. V katodových obvodech V1, V2 jsou zařazeny drátové přesné odpory 11,1 Ω , určené k tomu, aby prostým připojením standardního měřidla 1 mA, 100 mV, 100 Ω bylo lze kontrolovat anodový proud; odporem 11,1 Ω je původní rozsah měřidla upraven na 10 mA. Podobné odpory jsou mezi středními vývody výstupního traťu, jejich hodnota je 1,01 Ω , upravují rozsah na 100 mA, a zejména tyto musí být aspoň na 1 % stejné, abychom mohli spolehlivě kontrolovat, zda anodové proudy elektronek jsou stejné. — V1 je vázána s následující V2 bez obvyklého kondensátoru. V2 pracuje totiž jako katodový obraceč polarity, cathoda je poměrně značně kladná, takže vazební kondensátor může odpaďnout. Nežřikáme se ho pro



Schema s vepsanými hodnotami součástek. V závorkách jsou provozní ss napětí. Hodnoty s hvězdičkou byly měřeny voltmetrem s odporem 10 000 Ω/V při rozsahu 100 V. Odpory, kterými protéká ss proud, jsou úmyslně předimenzovány.

Na snímku dole: pohled pod kostru v témž postavení, jako spojovací plánek na protější straně. Z přípravných přípojí vstupu je zapojen jen jediný.

úsporu ani snad pro lepší přenos hlubokých tónů, nýbrž proto, že jednak odstraníme jeden obvod, natáčející fázi a chránějící stabilitu, za druhé vyloučíme komplikaci s mřížkovým svodem V2. Odpory v anodě a katodě V2 mají být přesné stejné, t. j. na 1 %, aby napětí pro mřížky koncových stupňů byla stejná. Protože však katoda působí jako zdroj o velmi malém odporu, prakticky 1/strmost V2, t. j. 1000 Ω, kdežto anoda naopak jako zdroj s odporem prakticky rovným 20 kΩ (vnitřní odpor triody V2 značně stoupne vlivem proudové záp. zpět. vazby neblokováným odporem v katodě, takže nemůžeme počítat s obvyklými asi 20 kΩ paralelně k Ra), můžeme doplnit obvod katody ještě seriovým odporem 20 kΩ. Je tu jednak proto, aby úbytek, vyvolaný zátěží mřížkovými odpory koncových elektronek, byl u obou větví stejný, jednak aby také výšky, zeslabované kapacitami mřížkových obvodů, byly u obou větví stejně postiženy a nevznikala nesouměrnost.

Kathody obou koncových elektronek jsou spojeny a vedeny na zemi přes soustavu odporů tak rozdělených, aby jednak bylo možné nastavit velikost obou katodových proudů na hodnotu danou ztrátami anod a stínících mřížek (Reg. Ik3 + Ik4), za druhé aby bylo možno nastavit stejné proudy v obou elektronekách (Reg. souměr.). — Jinak jsou v přístroji jen běžné hodnoty a známé obvody; včetně zesílené filtrace prvních dvou stupňů. Přístroj sám bude napájen z běžného síťového přístroje s jednoduchým filtrem C-L-C. Žhavicí obvod není zde spojen se zemí, protože to rezervujeme pro první elektronku předzesilovače, která je zvláště citlivá na bruceň.

Součástky

Elektronky jsou EF 22 (V1, V2) a EBL 21 (V3, V4), protože jsou dostupné a běžné. Jinak by bylo vhodnější použít na koncový stupeň výkonnějších elektronek (snad EL 6 nebo EL 12, pro něž je zapotřebí jen malých změn v hodnotách), aby výkon dosáhl oněch 15 wattů, pokládaných v britském vzoru za optimum. Na prvních stupních byly by vhodné triody s trochu větší katodou, aby zisk a vnitřní odpor byly příznivější. — Malé drá-

tové odpory 1; 11,1 a 50 Ω si vyrobíme sami navitím odporového drátu na tělíska odporů 1 a 2W za kontroly na můstku; regulační odpory 50 a 100 Ω buď ze žhavicích reostatů, nebo z válečkových drátových odporů s odbočkami. — Odpory 20 kΩ/1 % porovnáme na můstku. Nemusí být přesné 20 kΩ, ale mají být oba pokud lze stejné. — Kondensátory s indexem i volíme vzduchotěsné (výprodej). Drobné součásti použijeme nové a budeme je montovat tak, aby při tom nevznikla ohrožující namáhání, na př. přehřátím zátavů nebo čapek na keramice. Nebudeme prostě na jakostním přístroji šetřit ani drobnými výdaji, ani prací.

Jedinou složitou součástkou, v jejímž pořízení bude zapotřebí většinou svépomoci, je výstupní transformátor. Není zdaleka tak složitý jako Williamsonův, i když ovšem ani jeho dokonalost není tak extrémní. Uvedeme hodnoty provedeného vzoru, který se osvědčil; závazné jsou z nich ovšem jen podstatné věci, ne podrobnosti.

Jádro: průřez sloupku 25 × 30 mm² = 7,5 cm². — Okénko 18 × 56 mm² = 10,08 cm². Obvyčejný plech, používaný na síťové transformátory, se skládanou cívkou. Složení plechů střídavé, bez vzduchové mezery.

Vnitř: 1. polovice sekundáru, 40 záv. drátu 1,2 mm, smalt. vinuto v jedné vrstvě. Nato 3 vrstvy olejového papíru síly po 0,2 mm.

2. Polovice primáru, 1800 záv. drátu 0,2 mm, osm vrstev po 225 záv., každá proložena jemným transformátorovým papírem.

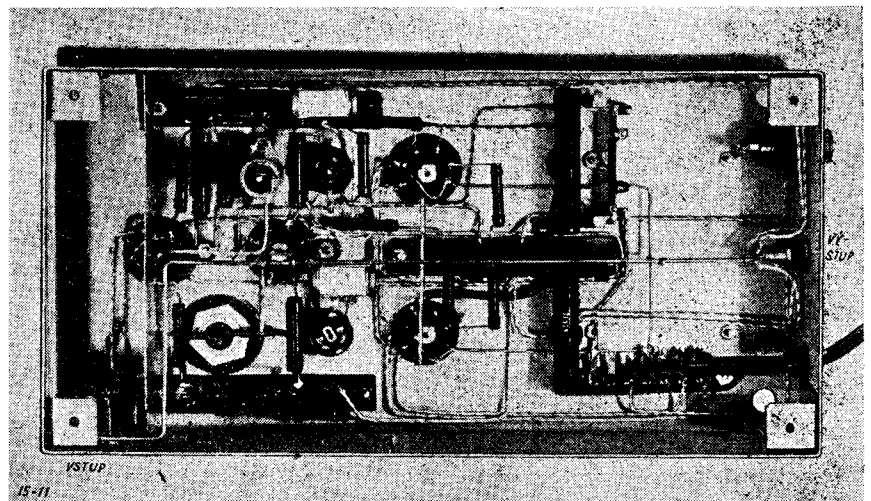
Vývod, a hned:

3. Další polovice primáru, stejně jako prve, nato izolace z 3 vrstev olej. papíru 0,2 mm.

4. Druhá polovice sekundáru, jako 1.) Sekundár spojíme za sebou, konec spodního vnitř se začátkem horního, obě vinuta v témž smyslu. Primár má obě vinutí samostatně. Začátek 2. a konec 3. jdou k anodám, konec 2. a začátek 3. k odporům 1,01 Ω resp. k + 300 V. Vývody vinutí 0,2 mm nastavíme kablíkem, aby nehrzilo ulomení při manipulaci. Odpory vinutí: celý primár 360 Ω, sekundár 0,23 Ω.

Stavba

Snímky a spojovací plán ukazují jak úpravu, tak rozložení součástí a spojování. Koncový stupeň je samostatný, protože jsme chtěli vyloučit bruceň tím, že síťová část bude vzdálena, a usnadnit si práci montáží na prostor poměrně velký, bez



skoro za vyloučenou, protože náš přístroj nejenže od počátku nekmital, nýbrž snesl i zmenšení R_{zp} na nulu, t. j. zpětnou vazbu s faktorem 46, 33 dB, aniž jevil nestabilitu. V méně příznivém případě půjde snad o podstatnou odchylku od vyzkoušené konstrukce, kterou bude nutno odstranit, nebo o závadu v zapojení nebo v součástce, pravděpodobně ve výstupním transformátoru.

Dotyk prstu na vstupní zdířce ovšem zesilovač probudí, i když zvuk v reproduktoru nebude příliš divoký zásluhou zpětné vazby, která omezuje zisk. — Poté zkontrolujeme napětí a porovnáme je s hodnotami ve schématu. Hodnoty s hvězdičkou byly měřeny voltmetrem s odporem 10 k Ω /V, aby nevznikla přílišná zátěž na obvodech se značnějším odporem. Důležité jsou hodnoty na mřížce a katodě V2, které se mají lišit o přiměřené předpětí, asi 6 V. Poněkud větší rozdíl v našem případě nasvědčuje, že voltmetr na mřížce přece jen zmenšil napětí přes odpor 150 k Ω . Kdyby byla napětí na odporech 20 k Ω podstatně větší než ve schématu, značilo by to přílišný proud elektronkou V2, t. j. příliš malé předpětí, čili příliš velké + napětí na mřížce V2 a na anodě V1. Pak bychom zvětšili anodový odpor 150 k Ω ; uvedené hodnoty jsou však vyzkoušeny.

Nastavení proudů v koncových elektronkách. Připojováním miliampérmetru 1 mA/100 mV/100 Ω nebo nějaké blízké hodnoty k odporům 1,01 Ω změníme anodové proudy koncových elektronek. Nejprve nastavíme potenciometr „Reg. souměr.“ tak, aby oba byly stejné. Pak nastavíme reostat „Reg. (Ik3 + Ik4)“, aby při 300 V činily každý 30 mA (anodová ztráta $300 \times 0,03 = 9$ wattů; na 11 wattů, uváděných v katalogu pro EBL21, je snad bezpečnější nejtít, v zájmu životnosti). Poté znovu kontrolujeme ev. opravíme souměrnost; na ní záleží, aby výst. transformátor neměl stejnosměrnou magnetizaci. Tím jsou přípravné zkoušky skončeny.

Výsledky

Hotový zesilovač jsme zkoušeli jednak obvyklým způsobem s tónovým generátorem a zátěží, kontrolovanou st voltmetrem a oscilografem (7), jednak poslechem. Výsledky uvedeme zatím jen stručně.

Výkon při sinusovce na oscilografu právě před začátkem pozorovatelného skreslení:

kmitočet: 25 100 1000 10 000 c/s

výkon: 4,5 5,5 6,3 5,8 W

(skreslení bylo kontrolováno sice jen pozorováním obrázku na oscilografu, ale velmi bedlivě, na síti křivce, která umožňovala sledovat pohyb a nesouměrnost průsečíků; proto poměrně malé výkony. Williamson má pro výkon 15 W ztrátu $450 \text{ V} \times 0,125 \text{ A} = 56 \text{ W}$; to je poměr 1 : 3,75. Zde je výkon 5,5 a ztráta 20 W, t. j. poměr 1 : 3,65, při méně výhodném provozu s menším napětím).

Kmitočtová charakteristika: při kontrole sledoval voltmetr přesně průběh napětí z tónového generátoru, čili držel hodnotu v mezích 25 až 16 000 c/s s odchylkami značně pod 1 dB.

Poměrně značné odchylky byly hledány v konstantách zpětné vazby. Nejprve jsme se dopustili chyby: kontrolovali jsme výstupní odpor měřením napětí na sekundáru, při zátěži a bez ní [(7), III. 3], a vzestupu napětí na 1,11 se podařilo dosáhnout až když byl $R_{zp} = 0$, t. j. zpětná vazba s činitelem 46; 33 dB. Tu se zdála být teorie v přílišném rozporu s praxí. Když jsme však uvážili, že na pokles napětí při zátěži má vliv nejen vnitřní odpor elektronek, ale také odpor vinutí transformátoru, který v našem případě činil asi 8 %, vyšlo najevo, že jsme extrémně silnou vazbou stlačili vnitřní odpor asi na $11 - 8 = 3$ % zátěže, což je jistě dost. Z toho také vyplynulo, že náš transformátor byl pro daný účel vymeřen poněkud skrovně, třeba rozměry málem dohání potřebný síťový traťor. Smíme tedy nastavit zpětnou vazbu tak, aby přírůst byl asi 19 %.

Poslechová zkouška, prováděná s přenoskou a s vf částí přijímače podle (3), ale jinak s běžným reproduktorem i s des-

kami prostřední úrovně ukázala, že zesilovač má vlastnosti tak dobré, že co zbylo k výtkám — bylo toho maličko — spadá na vrub ostatním členům obvodu, ne samotnému zesilovači. — Podrobněji proběrem zkoušky ve spojení s následujícími částmi přístroje v příštích číslech t. l.

P r a m e n y :

- (1) Nové možnosti rozhlasového poslouchu, E 2/1950, str. 29.
- (2) Williamsonův zesilovač, E 6/1950, str. 126.
- (3) Přijímač s věrným přednesem, E 5/1950, str. 116.
- (4) Přestavba starého přijímače, E 9/1950, str. 210.
- (5) Co je intermodulace, E 8/1950, str. 176.
- (6) V. Šádek, Stabilita zesilovačů s negativní zpětnou vazbou, E-RA 7—8/1948, str. 186.
- (7) Zkoušení tónových zesilovačů, RA 10/1947, str. 270 a 12/1947, str. 332.

VÝPOČET VÝRAZU $\sqrt{a^2 + b^2}$ NA PRAVÍTKU ÚČELNĚJI

Příspěvky čtenářů k námětu z č. 10/1950, str. 235.

Návod na výpočet druhé odmocniny součtu dvou čtverců, který byl uveřejněn v 10. čísle letošního ročníku t. l. na straně 235, upozorňuje na věc, kterou ocení každý elektrotechnik. Malou změnou postupu však odpadne jedno násobení a počet úkonů na pravítku se zmenší o jeden pohyb indexem. Při popisu zjednodušení se přidáme příkladu a označení stupnic pravítka podle obrázku zmíněného článku.

Na dolní dvojici stupnic pravítka C, D vypočítáme poměr 18/28; zásadně vždy dělíme menší číslo větším. Vlasek indexu při tomto dělení postavíme tedy na hodnotu 18 dolní pevné stupnice D. Pod jedničkou horní pevné stupnice A čteme na horní pohyblivé stupnici B hodnotu 2,42. Zapaměti přidáme jedničku a pohybem posuvné části pravítka vlevo postavíme výsledek 3,42 na horní pohyblivé stupnici B pod jedničkou horní pevné stupnice A. Na dolní pohyblivé stupnici C pak čteme pod vláskem indexu přímo výsledek 33,3. — Důkaz tohoto postupu je obdobný, jako ve zmíněném článku. Na tento postup upozornil F ö n y ö v Elektrotechnische Zeitschrift, roč. 1927, str. 1075 a 1749, o odtud je také citován v elektrotechnické literatuře.

Několik pokynů k úspěšnému provádění naznačeného výpočtu ušetří zájemcům námahu s odvozováním základních pravidel a pomůže jim vyvarovat se chyb. Při přičítání jedničky na horní pohyblivé stupnici je třeba dbát toho, že hodnota, čtená na této stupnici, je mezi jedničkou a stovkou; pokud je v levé polovině stupnice, je mezi jedničkou a desítkou, pokud je v pravé polovině stupnice, je mezi desítkou a stovkou. Podle toho přičítáme jedničku. Většina moderních logaritm. pravítek má levou část horní stupnice opatřenou čísly 1, 2, 3, ..., 10, pravou část čísly 10, 20, 30 ..., 100; to značně přispívá ke správnému čtení a nastavení hodnot na této stupnici.

Přijde-li horní pohyblivá stupnice do polohy mimo jedničku na levém kraji horní pevné stupnice (je-li třeba provést počáteční dělení na dolních stupnicích posunem pohyblivé části pravítka vpravo), čte se na horní pohyblivé stupnici pod jedničkou (příp.

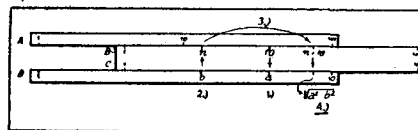
stovkou) pravého konce horní pevné stupnice. Na příklad při výpočtu $\sqrt{6^2 + 30^2}$ nastavíme vlasek indexu na hodnotu 6 dolní pevné stupnice a pod něj nastavíme hodnotu 3 dolní pohyblivé stupnice — dělíme vždy menší číslo větším. Pod jedničkou, případně stovkou horní pevné stupnice čteme na horní pohyblivé stupnici hodnotu 25, posuneme pravítko směrem vlevo na hodnotu 26 a pod vláskem indexu je patrný výsledek 30,6.

Je-li poměr obou čísel, s nimiž se provádí nastavení kvadratické součty, menší než 1:10, je hodnota, čtená pod jedničkou nebo stovkou horní pevné stupnice větší než 100. Podle toho bychom provedli přičtení jedničky. Zpravidla však menší číslo v tomto případě zanedbáváme a pokládáme větší z obou čísel bez počítání za výsledek. Chyba, které se tím dopustíme, nemůže nikdy překročit hodnotu 0,5 %.

Ing Dr Vladimír Hlavsa, Praha.

V 10. čísle Elektronika otiskujete způsob řešení výrazu v nadpisu na logaritmickém pravítku. Snad stojí za zmínku ještě jiný způsob, podle mého názoru jednodušší a rychlejší. Postup podle obrázku. Na větší z obou čísel, v našem případě a, na dolní stupnici pravítka, D, nastavíme hodnotu 10 horní stupnice šoupátka, B, operace 1. Nad číslem b na dolní stupnici pravítka čteme na horní stupnici šoupátka pomocné číslo n, operace 2. K němu přidáme zapaměti 10, a nastavíme ryskou okénka na stupnici B (operace 3.). Na stupnici D čteme výsledek. Důkaz správnosti si snadno čtenáři provedou. Skutečný postup je ovšem podstatně rychlejší, než jeho vypsání zde.

František Klepáník,
Drásov 106.



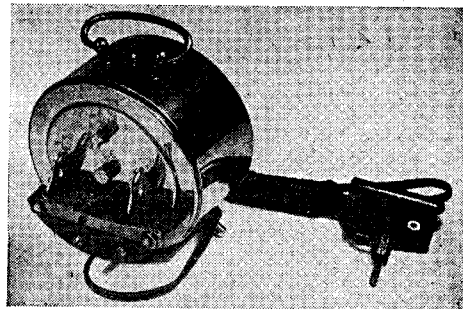
Jednoduchý rozhlasový budík

Využití přijímače, naladěného na příjenný pořad, a samočinné zapínání hodinovým strojkem, takže celá souprava působí jako „budíč“ neskonale přívětivější než obvyklý finčík postrach na převráceném talíři, bylo v tomto listě věnováno místa dost. Zvláště jednoduché nádavy (č. 11/1939; č. 10/1940) vzbudily značnou odezvu, takže autory upřímně potěšilo, že nejsou sami, kdo mají potíže při vstávání do práce. Necht proto čtenáři vlivně přijdou i návrh následující, v podstatě shodný s úpravou, popsanou loni v č. 10 na obrázku 4 (str. 233) s tím zlepšením, že použitá úprava spínače se dá spolehlivě ovládat i málo výkonným natahovacím klíčkem budičiho „obvodu“ na zadní stěně budíčku, že dále dokáže sepnout i výkon podstatně větší než pro přijímač, takže z rozdělovací zástrčky je možné nejenom rozehrát přijímač, ale i na malém variči připravit vodu na ranní kávu, a podobně.

Spínač si vyrobíme sami tak, aby byl bezpečný i důkladný. Základem je tělísko C obrysu kruhové úseče z nějakého hutného isolantu, v nouzi snad i ze dřeva důkladně impregnovaného. V jeho výřezu je jednak pevný kontakt d_1 , tvořený hlavičkou nejlépe měděného šroubku, a podřadný kontakt d_2 z mosazného nebo bronzového pásu $0,5 \times 5$ mm. Na jeho konec připájíme měděnou objímku pro lepší

Bez zásahu do vnitřního ústrojí je možné proměnit obyčejný budík v samočinný spínač, který v nastavený čas připojí na síť přijímač, svítidlo nebo jiný elektrický přístroj. Hodí se nejenom k příjemnějšímu probuzení, ale i k samočinnému spínání elektrických zařízení většího výkonu, použije-li se elektrického obvodu budíku k zavedení proudu do magnetu stykače.

dotyk. Jde-li o spínání větších výkonů, upravíme dotyk z kousků stříbra, které je znamenitým materiálem pro tento účel. Uprostřed má část C otvor pro přívod z ohebného vodiče, jehož dvě žíly procházejí žlábkou v C na straně, obrácené k budíku a vedoucí k pevným místům obou kontaktů, kam vodiče připájíme. S obou stran je část C kryta čely D_1 , D_2 z perlinaxu, a celek je sevřen celkem čtyřmi šroubky, M3, z nichž dolní S3, S4, procházejí až k vlastnímu budíku a jsou zavrtány do závitů, které vyřízeme buď do dírek s línkovitě zdviženým okrajem v plechu zadní stěny, nebo na vhodné místo zezadu (zevnitř budíku) připájíme maticky, aby závit a upevnění byly důkladnější. Šroubek S1 jen svírá čela D_1 a D_2 k části C, šroubek S2 je zároveň ložiskem, na němž se volně otáčí páčka P z plechu síly asi 0,6 mm. Ložiskový ko-

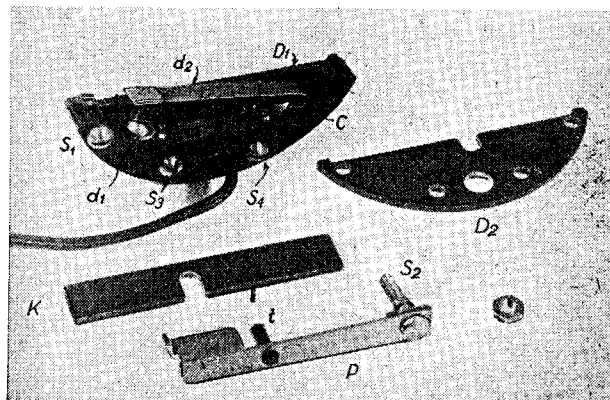


nec je jednou nebo několikrát přeložen a pronýtován, aby ložiskový otvor vyšel delší a páčka se na svém uložení příliš neviklala. Druhý konec je tak upraven, aby na něj mohl bez nesnázi najet klíček, kterým natahujeme buzení, a aby po stlačení páčky zůstal stát. Asi uprostřed její délky je do ní naražen kolíček z galalitu nebo fibru, který při stlačení přitiskne d_2 k d_1 a tím uzavře dotyk. Shora je prostor spínače uzavřen perlinaxovou destičkou K, připevněnou dvěma šroubky S5, S6.

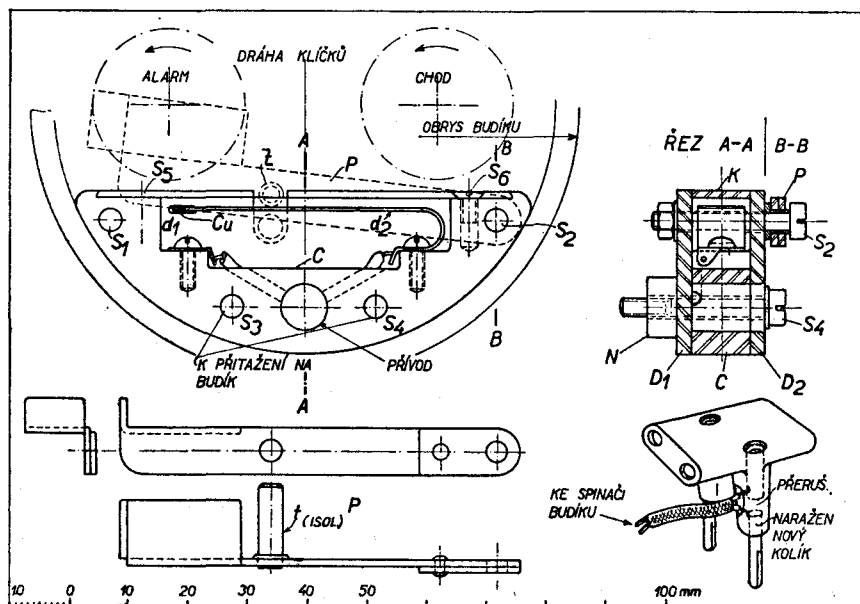
Tento budík tedy *jenom spíná*, což je funkce nejpotebnější. Ve dne vypínáme přístroje ručně, jejich vlastními spínači, večer po skončení poslechu připravíme budík k činnosti prostým kratičkým natažením budičiho klíčku, jen co by se páčka P zvedla a spínací dotyk přerušil. Dvojžilový vodič vede buď k přívodu přijímače, jehož jednu žílu přerušíme a vzniklé konce spojíme s konci přívodu budíku. Je také možné provést přerušení v jedné vodivé straně dvojcestné nebo trojcestné zástrčky (může to být i normované provedení se zemnicím kolíkem, podaří-li se ji získat). Pak můžeme do zástrčky připojit podle libosti přijímač, stolní svítidlo (které budiči účinek zesílí umělým rozedněním) a třeba zmíněný varič. Spojení vodiče a zástrčky ovšem vypracujeme spolehlivě a bezpečně, aby nemohl vzniknout zkrat ani úraz proudem, a aby také přívod k budíku byl zajištěn proti vytržení.

Konstrukce je skoro primitivní a vystačí na ni nejprostší nástroje a materiál. Přesto plní dobře svůj úkol a její výhodou je, že po uvolnění dvou šroubků stěží kdo rozezná, že obyčejnému budíku byl před tím uložena úkol tak speciální, jako je samočinné spínání. mš.

Částečně rozebraný spínač s označením podle výkresu a textu. Destička K byla ve vzorku jen zasunuta do rybin v okrajích C.



Výkres spínače. Vpravo dole úprava trojcestné rozvodky pro možnost připojení několika spotřebičů.



Reproduktor pro televizory

Rozptylové pole magnetů dynamických reproduktorů nutí konstruktéry tv přijímačů pečlivě stínit obrazovku, a po případě umístit reproduktor tak, aby jeho magnet byl od ní pokud možno vzdálen. Známý výrobce reproduktorů Rola uvedl nedávno na trh „televizní“ reproduktor, který má rozptylové pole magnetu tak omezeno, že je možno umístit jej bez pozorovatelného rušivého efektu ve vzdálenosti 10 cm od obrazovky. Místo magnetického kroužku má reproduktor vnitřní trn ze slitiny alnico, který je uzavřen ve velmi silném plášti (odliték) z magneticky dobře vodivé slitiny. Tím bylo dosaženo toho, že se rozptylové siločáry uzavírají jen uvnitř pláště, spád mms je díky tloušťce stěny a dobré magnetické vodivosti v plášti nepatrný (magnetický odpor je skoro výlučně soustředěn v úzké a vysoké vzduchové mezeře) a celek se proto navenek jeví skoro nemagnetický. Jmenovaný výrobce dodává tyto reproduktory ve všech rozměrech od průměru 12 cm do 30 cm. (Electronics, červenec 50, str. 47.) H.

PŘEDVÁNOČNÍ PROBÍRKA DESKAMI

Václav FIALA

KONCERTANTNÍ SYMFONIE pro hoboje, klarinet, lesní roh, fagot a orchestr — W. A. Mozart — Sólisté: Jos. Shejbal, Al. Rabín, Mr. Štefka a K. Vaček — Česká filharmonie — Řidi Václav Talich — Supraphon 14330-33.

Nepamatuji se již přesně, kdo z velkých muzikantů a symfonických pokročavatelů solnohradského mistra řekl o něm v žertu: „Mozart byl z nás poslední, kdo ještě dovedl naházet několik tematů do hrnce, zamíchat s nimi a připravit nejskvělejší hostinu pro labužníky“, ale vzpomněl jsem si živě na tento výrok, když jsem poslouchal tuto rozkošnou, opravdu koncertantní symfonii, zjevně dílo mistrova mládí. Jak Mozart s těmi tematy, duchaplně vymyšlenými pro čtyři jmenované dechové nástroje a odvozenými přímo z jejich zvukové podstaty, dovede „zamíchat“, to slyšíte ze široce rozpředeného Allegra. Má na deskách plně čtyři strany, neboť zjevně se sám Mozart této hry nemůže nabažít. Druhá věta nás může zvláště zajímat. Začne v unisonu a po chvilky z něho vystupují samostatně koncertující nástroje: nejprve fagot, potom klarinet a konečně hoboje. A nyní přijde pro Čecha překvapení: nenadále hoboje zazpívá počáteční tóny naší národní hymny a po hoboji tento krásný motiv opakuje v augmentaci, to jest v rozklenutějším tempu, lesní roh. Příbuzenství inspirace, neboť o nic jiného v tomto případě nejde, slouží našemu Škroupovi jenom ke cti. Motiv se vrací ještě na druhé straně desky. Mezitím prožijete při poslechu chvíle velkých krás. Jak jen Mozart dovede na příklad misit nástroje a jejich barvy! Jeho adagio je hned temné, hned se zase rozsvětí, má v sobě stesk i útěšnost, jako by tvůrce této božské muziky jedním okem nad krásami veškerého světa zírel a druhým se usmíval. A pak závěrečné andante con variazioni, kde konec opravdu korunuje dílo. V této poslední části koncertující nástroje překonávají samy sebe; ještě dnes se musíme podívat, co všechno se na ně dá zahrát. Cožpak teprve současníci Mozartovi, pro které byl klarinet skoro novým nástrojem!

Nahrání samo je výborné. Orchester ní plně, štavnatě a je posazen pevně na basový part. Také dynamické rozpětí od pianissima do forte je dostatečné a není, bohudík, přeháněno. Zvláště je nutno pochválit zde sólisty. Zpěvnost hoboje a uslechtilost jeho frázování, rejstříková vyrovnanost a technika klarinetistova, mistrovsky provedená nejchoulostivější místa hrácký zvlášť choulostivého nástroje (nadarmo nerikají muzikanti lesnímu rohu „kiksugét“!) nebo konečně jistota, s jakou fagotista bere svoje prudce letící skoky, to všechno si zaslouží pozornosti posluchače a též nás poučuje, jaké mistry nástrojové hry máme v České filharmonii. Ale nejde jen o technickou dokonalost. Zdá se, že Praha opravdu nebyla nadarmo zamilovaným městem Mozartovým. Cítil snad svoje duchové příbuzenství s českým muzikantstvím? Schopnost interpretovat Mozarta nám zjevně zůstala až po dnešní den a má — jako snad svůj hlavní znak — výraznou přirozenost, zatím co jinde často slycháváme názvuky vyumělkovanosti nebo hračkářství. — Budiž ještě poznamenáno, že neviditelného Václava Talicha, který stojí nad těmito koncertisty a nad doprovázejícím orchestrem, je opravdu slyšet z každého taktu; z toho, jak skladbu dynamicky odlišuje a nenásilně stupňuje, z toho, jak sladil mezi sebou frázování jednotlivých motivů, takže rozdíl je jen v povaze nástrojů, z toho, jak mu

přesně nastupují nástroje ve dvouhlasech nebo vícehlasech na témž akordu (žádán „trefování“, které vždy prozradí buď nedostatek zkoušek nebo nesehranost orchestru), z toho, jak z nádherných výdrží orchestrálního tutti dovede samozřejmě přejít do laškovného tónu, z toho, jak mu s plným zdůvodněním znějí rubata čili změny v témž tempu, nebo konečně z toho, jak mu znějí pomlky na jednu i více dob, důkaz dokonale uchopeného rytmu.

K nápisu na nálepce máme však připomínku. Objevuje se tam totiž za názvem Koncertantní symfonie v závorce značka Köch. I. 9; nemám po ruce ani původní Köchelův seznam, ani jeho poslední vydání, revidované Einsteinem, ale ta římská číslice není köchelovská. Ta se vyskytuje naopak v úplném vydání Mozartových děl u Breitkopfa & Härtela, ale tam zase neoznačuje ani symfonie, ani koncertantní hudbu, zůstávajíc vyhrazena církevním skladbám. Kdo byl Ludvík Köchel, snad si někteří čtenáři této rubriky pamatují i z „Radioamátéra“ (ročník 1947, str. 136); ve světě ho zná každý inteligentnější hudebník a ví něco i o jeho vzorné sestaveném seznamu Mozartových děl, podle kterého jsou dnes běžně označována a často rozpoznávána. Mozart totiž svoje skladby nečísloval a při jeho plodnosti nemohlo plně vyhovovat ani označování ve stupnicích. Köchelovské pořadové číslovaní má tedy hluboký smysl. Není pochyby, že s těmito deskami chceme jít na světový trh. Na jejich visitce by tedy neměla být tisková nedopatření.

A ještě jednu poznámku: Přehrál jsem si úmyslně „Koncertantní symfonii“ i na mechanickém gramofonu, poněvadž vím, že je stále ještě mnoho těch, kdož desky jinak nehrají, a mohu říci, že i při mechanické reprodukci tyto desky jsou hudebním požitkem. Nedejte se, máte-li snad jen mechanický gramofon, hudbou tohoto druhu odstrašit a nedomnívejte se, že by snad na ni váš přístroj nestačil. Byli byste sami proti sobě.

Notturmo — Alexander Borodin — Karel Šroubek - housle, prof. Frant. Maxián - klavír — Na rubu: Meditace, op. 32 — Alexander Glazunov — Let čmeláka — Scherzo z opery „Pohádka o caru Saltanu“ — N. Rimskij-Korsakov — Karel Šroubek - housle, prof. František Maxián - klavír — Národní diskotéka (také Supraphon) — 10600.

Kdykoli poslouchám Karla Šroubka v našem rozhlasu, uvědomuji si, že je to jeden z nejlepších houslistů, které je možno v soudobém rozhlasu vůbec slyšet. Ne každý houslista, i kdyby to byl největší mistr svého nástroje, dovede totiž hrát pro mikrofon tak, aby se to vyrovnalo jeho výkonu na koncertním podiu a aby dosáhl neviděn stejného a snad ještě silnějšího dojmu. Karel Šroubek dlouhou zkušeností, vytrvalým cvikem a zvláštní dispozicí v rozhlasu vás pravě



Alexander K. Glazunov (snímek asi z roku 1908).

delně uchvátí a víme nejen z domova, nýbrž i z ciziny, jak jeho mistrovská hra je respektována. Právě Karel Šroubek, dnes primarius Pražského kvarteta, je přímo předurčen pro gramofonový zápis, neboť reprodukční problém je si velmi příbuzný. Skutečně také deska, o které píšeme, je mimořádně dobrá a je ji možno směle postavit mezi nejlepší houslové snímky. Karel Šroubek má intonaci čistou jako křišťál (jen si poslechněte jeho oktávy ve dvojhmatech), jeho přednes je dostatečně výrazný a přitom vždy uslechtilý, má zvonivé výšky, tónovou vyrovnanost na všech strunách, docela mimořádnou sytost na struně g a vzácný smysl pro vystižení různých slohu. O jeho technických schopnostech psát nemusím. Kdo dovede mistrovsky zahrát Sibeliiův d-moll koncert, jež hraji opravdu jenom vyvolení z vyvolených (Heifetz a Oistrach jsou mezi nimi), jako to dokázal svého času v pražském rozhlase Šroubek, ten se ovšem s problémy, jež mu klade úprava Borodinova Notturmo nebo Let čmeláka od Rimského-Korsakova, vyrovná takovým způsobem, až vám bude přecházet zrak i sluch. Borodinovo Notturmo je známá volná věta z Kvarteta D-dur. Karel Šroubek jí má zjevně v krvi jako kvartetista, a proto si s jejími dvěma vedoucími motivy a také s jejich výškovou polohou a konečně i s průvodními figuracemi v řadě a všude skladbě dovede dát, co jí patří. Úprava má ovšem některé odchylky proti originálu a musela být i zkrácena, ale na rozdíl od jiných podobných transkripcí nezasaňuje tak hluboko, aby kazila vlastní skladatelské dílo. A pro vzácnou, dodnes nepomíjející krásu Borodinovy melodie rádi už nad nějakým upravovatelským poklesekem přimhouříme ne jedno, ale obě oči, zvláště když si pomyslíme, že se tím popularisuje jedna z melodií opomíjené kvartetní hudby. Což když někoho právě tato úprava jednou přivede i ke kvartetům, nejčistší esenci hudby vůbec? Glazunovovi Meditaci Karel Šroubek hraje s vnitřně vášnivým tónem, bez pocukrované sentimentality, ke které tato známá melodie často svádívá adepty houslové virtuosity — minores gentium, a létajícího čmeláka prohání po svých strunách dostatečně rozbrzděného, rozduřděného a přitom i náležitě mlsného. Posluchač se po tomto „bonbónku“ pomalu sám olízne rozkoší. Na obou hráčích: Karlu Šroubkovi i profesorovi Františku Maxiánovi je vidět, že vědí, co hrají, jinými slovy: že mají na paměti originální orchestrální scherzo, a skutečně též dovedou, pokud je to ovšem v možnostech těchto dvou nástrojů, vyvatit dojem potřebné šife, a nikoli titěrného hraní, jak to často při reprodukci této skladby bývá. Profesor František Maxián je na této desce daleko více než doprovod. V Borodinovi je Šroubkovi ideálním partnerem, který dovede neomylně vycílit, co Borodinova melodie, psaná pro smyčce, potřebuje na klavíru k odhalení svých dalších krás, a v Letu čmeláka se předhání se Šroubkem ve virtuositě a zase se s ním váže v ústrojnou jednotu. Také toto nahrání můžeme označit jako velmi dobré, a je to dobře přístupná deska i hudebnímu začátečníkovi.

Jan Křtitel Krumpholz (1742—1790): Concertus in Si b mai a conc. arpa cum instrumentis. 1. Allegro moderato pars prima (et altera) — Arpa: Bedřich Dobrodinský — Chorus symphonice FOK — Chori musici moderator: Václav Smetáček, phil. doctor — Musicae bohemicae anthologia — Supraphon MBA 13024.

Ta latina znamená, že jde o jednu desku ze záslužné anthologie české hudby, kterou vydal Supraphon v roce 1948. Vybrali jsme z ní pro dnešek skladbu vynikajícího českého virtuosa na harfu. Z Ma-

lých Budenic na Slánsku se nakonec jako mistr svého nástroje dostal přes Vídeň a Německo do Paříže, kde také zemřel. Byl žákem Josefa Haydna. Radostnost této allegrové věty z koncertu B-dur pro koncertující harfu a smyčcový orchestr svého velkého učitele nezapře. Na inspiřác-ním daru ovšem Krumpolzovi nechybělo a dužiti se vcelku nic nemusel. Jeho hudba mu tryská ze srdce. Má vypěstěný smysl pro orchestrální zvuk, dovede svoje sólové pasáže skvěle nejen doprovázet, umí je také zvukově uvést a připravit náladově. Harfeníkem byl jistě znamenitým. I kdybychom nevěděli z dějin hudby, že zdokonalil pedálovou techniku tehdejší harfy, poznali bychom to z napsaného partu; v některých částech harfa zde mluví nejen za sebe, ale i za ostatní orchestr. Bedřich Dobrodinský tuto dvojí stránku: ryze sólistickou a pak i sólovou s orchestrujícím podmalováním dovedl krásně vystihnout. Jeho hra má technickou dokonalost a vzácnou plastičnost, jež sama o sobě vyznačuje mistra. Dr Václav Smetáček s citlivě poddajným orchestrem FOK doprovází se slohovou noblesností, jak toho rokokové laděná hudba vyžaduje, ale dovede českost Krumpolzovy hudby také podržet plnokrevnými akcenty všude tam, kde jsou na místě. Gramofonové závody dělají dobře, že prodávající desky z anthologie i jednotlivě. Nepochybujeme, že Krumpolzova skladba si nalozce cestu k českým posluchačům. Milovníci klasické hudby z ní budou mít upřímnou radost, tím spíše, že nahrání samo je velmi dobré a že krásně zní opět i na mechanickém gramofonu.

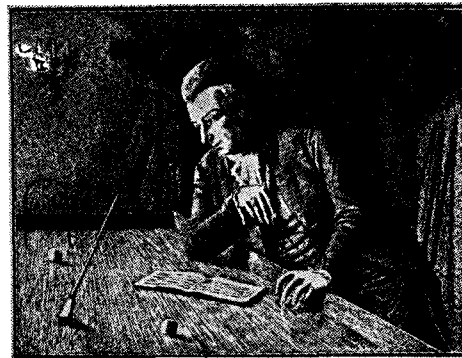
Koncert pro orchestr — Béla Bartók — Budapest Szekesfvarosi Zenekar — R. di Andras Korcdi — Supraphon 19050-19055 celkem 11 stran, druhá strana poslední desky volná).

Letošního 26. září vzpomínal celý hudební svět, že před pěti léty zemřel maďarský hudební skladatel **Béla Bartók**, který emigroval za Rothova režimu do Ameriky. Tento syn dvou hudebně neobyčejně nadaných rodičů počal komponovat sám již v devíti letech, kdy se o tom jiným smrtelníkům vůbec ani nezdá, znal již klasická díla hudby od Bacha až po Brahmsa a stejně brzy znal i opery Wagnerovy. Začal jako veliký ctitel Richarda Straussa, ale ve svém vývoji se markantně odlišoval od ostatních a šel stále samotářštějšími cestami za realizaci své představy. Jeho hudební vývoj silně souvisel s jeho zásluhou činnosti sběratelskou. Je totiž známo, že Bartók zapisoval maďarské, slovenské, rumunské a dokonce i arabské lidové písně a nápěvy na půdě jejich vzniku. Počet těchto zapísaných nápěvů přesahuje 7000. 2600 slovenských melodií vydala s jeho předmlouvou a poznámkami Slovenská Matice v Turčianském Sv. Martině v letech 1924 až 1925, a to slovensky, německy, francouzsky a anglicky. To'o chození „ad fontes“, čili návrat k pramenům, a samozřejmě i osobitě vypjatá vlastní hudební imaginace, byly asi hlavní příčinou toho, že Béla Bartók, stále důvěrněji se sžívající s prastarými, většinou neznámými nápěvy a projevy dávné lidové hudeb-



nosti, opustil trvale celý diatonický i chromatický řád dosavadních škál a vzav si za základ dvanáct póltonů chromatické stupnice, zacházel s nimi jako s naprosto samostatnými jednotkami, nemezenými v kombinacích možnostech, což znamená radikální příklon ke zdůrazňování disonance. To arci nedělal Bartók sám, to dělali i jiní. Jestliže do čela modernistů mnoha významnými kritiky je stavěn dnes právě on před jiné, kteří kdysi byli v pořadí před ním, vyplynulo to ze zvláštní tvrdošijné přesvědčivosti, jimž se jeho nezvyklé tvoření vyznačuje. Bartók má velký dar rytmičnosti a ani jeho největší nepřítel tento solidní fundament hudby nu nemůže upřít. Při zdání vě největších kakofoniích bezpečně rozpoznáváte úderný rytmus. Bartók je však nesporně proycen i lidovostí. Je jí plno v jeho díle. Čas'o můžete mít dojem, že jste někde na nějaké lidové veselici s její změtí všemožných zvuků. A vycítíte z jeho skladeb i žhavost tepu lidského srdce. Trpícho s lidmi a se svou dobou. Ale také odvážného srdce, odhodlaného bojovat jak za lepší život ostatních, tak i za svoje právo na svobodnou tvorbu.

Nelze se divit tomu, že maďarský rozhlas se rozhodl při letošním Bartókově jubileu nahrát na gramofonové desky značnou část skladatelského díla. I tyto desky, o kterých píšeme, jsou nahrány v Budapešti městským filharmonickým orchestrem a byly převzaty před necelým rokem našimi gramofonovými závody do jejich repertoárového souboru. Skladba se rozpadá na tyto části: Introdutione (tři strany) — Giocco della copie (dvě strany) — Elégia (dvě strany) — Intermezzo interroto (jedna strana) — Finale (tři strany). V teskném začátku smyčců je otevřena Introdúce a střídají se v ní lyrické nálady s vnitřním vzrusem i ročlenými gradacemi, až no předchozím uklidnění přijde úsečně účinný doslov. Druhá věta, v souhlase s naděsem, začíná humorným rytmem a v jejím průběhu Bartók s ním dělá opravdu svoje divy. Rytmičky lidovou melodií dovede jiným rytmem v ostatních nástrojích ještě podržet, ale pak tyto žerty zvolněním tempa dostanou ponuru barvu vzdáleného smutečného pochodu, až se temnoty zase prosvětí a smutek se rozplyne v žert. Opět hra s rytmem a s barvami nástrojů, až všechna hudba uniká, mizí a jen bubínek ji uzavírá. Elégie má vzrušený začátek a vzrušenou melodii. Potom se ozve teskný, zjevně z lidové hudby odvozený nápěv. Jako by se před vámi střídaly různé obrazy: tichý večer někde v maďarské pustě, pak tancující a zpívající vesnice, nenadálá vroucí melodie, snad objeti osamělých mlenců, mluva země a noci, kdy tajuplnou temnotu prořizne vysoký tón, jakoby signál, probouzející city trpících a jejich vzdornou sílu, a konečně melodie důvěry, která nedozní, neboť je náhle vystřídána další částí. A je to po pravdě Intermezzo interroto, neboť hned v začátku přednášená hudební fráze je čtyřikrát přerývána a později již i jediný tón je přerušován energickými rytmickými údery. I tady je plno tempových protikladů, které jsou s oblibou svěřovány jednotlivým hudebním nástrojům. Finale je obrazem lidového tance a svým otevřením ve fugatu brzy rozozvučí ohnivě rytmy. Lyrické ztišení je jenom přípravou na nové gradace, až vír v poslední části se stane orgiastickým. Ale skladba se opět uklidní a po tautuplných sestavech v dřevěných nástrojích a dlouhém vlnění smyčců, jako by nás volaly jednotlivé hudební instrumenty. Rodí se z toho nová, pokračující gradace, až z opětovného pomalého volání náhle zableskne bleskný konec s krátkou výraznou fanfárou a úderem bicích nástrojů. Nahrání samo je výborné a tempera-



Umění a hra v poněkud jiné souvislosti než jakou obvykle připomínají filosofové. W. A. Mozart na Batově rytině doprovází skladatelské pochody svého tvořivého hudebního ducha sledováním stejně přísně zákonitých pohybů hracích koulí na kulečnicku.

mentní. Koncertující část obstarají především žestové a dřevěné nástroje. Smyčce u Bartóka zdaleka nejsou tak exponovány, jak jsme zvyklí z jiných jeho skladeb, zvláště ovšem z jeho smyčcových kvartet. Zde prim opravdu nehraje.

Výslovně upozorňuji své čtenáře, že Bartókův Koncert pro orchestr není lehká hudba, a pravděpodobně nejen významný hudebník si položí otázku, zda je to vůbec hudba v dosavadním slova smyslu. Půjdete-li na ni s měřtky a požadavky posledních století hudebního vývoje, pak se s ní jistě nevyrovnáte a spíše se zavrtnete proti ní. Myslím však, že v případě Bartókově by to byla velká chyba. Nelze ho obviňovat, že se pokouší nalézt novou cestu a že jí vidí jen v možnosti — všimněte si dobře toho slova! — návratu. Jeho zdánlivé podivnosti mají svou logiku a silnou přesvědčivost. Co se mne týče, nebudu ani na okamžik váhat a koupím si další Bartókovy desky, až budou u nás vydány. Patřím totiž svou povahou k těm, kteří jsou věčně zvědaví, a odtakž bylo mě zajímalo nejen to, co v hudbě bylo, ale také to, co by mohlo být. Ale musíte se pro koupi rozhodnout sami po vlastním uvážení. Neboť: de gustibus non est disputandum, čili jak to říká pan otec v „Babčce“ u Boženy Němcové: „Proti gustu žádný dšoutát“.

Z REDAKČNÍ POŠTY

Vážená redakce „Elektronika“.

Ve svém dopise Vaší redakci pan R. Hejdušek připomíná, že se dal zlákat mým doporučením trnkových trnů k úpravě na jehly a že s reprodukcí, kterou získal s těmito dřevěnými jehlami, byl mile překvapen a spokojen. Jsem rád, že má poznámka došla odevzu a byla aspoň trochu prospěšná, a rád bych připojil ještě několik doplnků. Nedovedu s hlediska botanického vysvětlit, proč trny rostou jen na některých keřích (sám jsem si také všiml, že normálně vyvinuté keře trny nemají), ale na stránce, kde jsou trnky, našel jsem několik suchých keřů, na kterých je trnů spousta, takže mně stačí jen občas jet „na lov“ a doplnit jejich zásobu. Jedna jehla z tohoto trnu mně totiž vydržel na velmi dlouho, protože po ztupení ji nově naostřím na jemném smirkovém papíře a hraji s ní opět několik desek. Trny opracuji nejprve žrubu nožem (špička jehly je na hrotu trnu, kde je největší) a konečný tvar dám jehle na smirkovém papíře. Nejlépe se hodí trn ze suchého keře. Zkoušel jsem živý trn nechat uschnout a pak použít, ale výsledek nebyl uspokojivý, neboť trn si uchoval značnou pružnost, která vadí

správné činnosti. Jehly dělám co nejkratší a pokud možno silnější; mají silnější a čistší reprodukci všech tónů. (Je-li jehla příliš dlouhá, tlumí i svou délkou a částečnou pružností výkyvy hrotu, reprodukce je slabší a jehla i poněkud šumí.) S úspěchem jsem se také řídil dopisem p. Ing. Dr. Vogla redakci „Elektronika“, uveřejněným v letošním sedmém čísle při práci s deskami (některými naší výroby), které se buď vinou materiálu nebo zpracování dřevěnou jehlou nedají hrát. S tímto problémem se jistě setká každý diskofil hrající dřevěnými jehlami.

Nakonec chci vyslovit své opravdové uspokojení nad článkem pana V. Fialy „O budoucnosti gramofonové desky“. Je tam řečeno velmi dobře to, co snad některým z nás působilo starostí.

S přátelským pozdravem
Miloš Stědrouh,
Pardubice, Wintrova 893.

Měření napětí na zdrojích s velkým odporem

Vážená redakcia!

K článku Ing. Horňáka v čísle 9 chceš by som poznamenal toto: V rakúskom časopise „Radioamateur“ uverejnil Ing. Haas v roku 1943 článok o podobnej teme. Teoretický rozbor neuvádzam, len praktický výsledok. (Viď Radioamateur 1943 - 10-11.)

E = napätie zdroja (merané 1—3, viď obraz A). — E_1 = skutočné napätie na odpore R_1 . — E_2 = skutočné napätie na odpore R_2 . — V_1 = merané napätie na odpore R_1 (body 1—2). — V_2 = merané napätie na odpore R_2 (body 2—3). — R_1, R_2 = odpory deliča (vysokoohmové). — R_v = vnútorný odpor voltmetru.

Výsledné vzorce platia za týchto predpokladov:

1. E sa nemení pri zapnutí voltmetra medzi body 1—2 resp. 2—3, čo je skoro vždy splnené. ($E = \text{konst.}$)

2. Ani R_1 , ani R_2 nie sú odpory závislé na napätí, to značí to, že nemožno tým spôsobom merať napätie na tieniaciej mriežke audionu. Dráha tieniacia mriežka — katóda prestavuje premenlivý odpor R_2 , teda nevyhovuje podmienke.

3. Meráme pri tom istom rozsahu voltmetra tak V_1 ako aj V_2 .

Ak nechceme vypočítať odpory R_1 a R_2 stačí na meranie deličích napätí V_1 a V_2 — aj improvizovaný voltmeter, napríklad miliampérmetr so stupnicou a neznámy odpor; za V_1 dosadíme počet dielok pri dotýčaní výchyľky.

$$E_1 = E \cdot V_1 / (V_1 + V_2)$$

$$E_2 = E \cdot V_2 / (V_1 + V_2)$$

Keď poznáme V môžeme vypočítať aj R_1 a R_2 :

$$R_1 = R_v (E - V_1 - V_2) / V_2$$

$$R_2 = R_v (E - V_1 - V_2) / V_1$$

Keby sme premerali delič napätia podľa Ing. Horňáka zo článku E 1950/9, dostali by sme tieto výsledky:

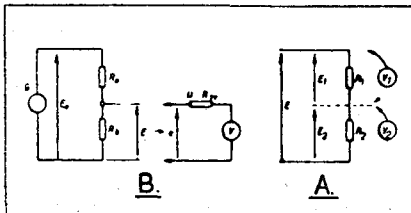
Používame na príklad Avomet, 120 V, $R_v = 0,12 \text{ M}\Omega$. Na odpore R_1 (body 1 až 2) napätie $V_1 = 120 \text{ V}$, Na odpore R_2 (body 2—3) napätie $V_2 = 30 \text{ V}$.

Skutočné napätie na R_1 je $E_1 = 250 \cdot 120 / (120 + 30) = 200 \text{ V}$. Skutočné napätie na R_2 je $E_2 = 50 \text{ V}$.

Hodnota $R_1 = 0,12 \cdot (250 - 120 - 30) / 30 = 0,4 \text{ M}\Omega$. Hodnota $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$.

Výhoda metódy je použiteľnosť aj pre striedavé napätie.

Ing. Aurel Sidó,
Bratislava.



[Iný spôsob je tento: Měříme napětí na odporu R_b deliče (viz obrázek B) dvakrát, při dvou různých, ovšem vhodných rozsazích voltmetru. Rozsah označíme hodnotami pro plnou výchylku, U_1 a U_2 a při nich naměříme na R_b napětí e_1 a e_2 . Snadným odvozením dostaneme hledané skutečné napětí na deliči. $E = e_1 \cdot e_2 (U_2 - U_1) / (U_2 \cdot e_1 - U_1 \cdot e_2)$. Mějíme na př. delič z $R_a = 0,8 \text{ M}\Omega$; $R_b = 0,45 \text{ M}\Omega$ a na tomto naměříme přístrojem s rozsahu 100 a 300 V, 23 V a 46 V. Dosazením do vzorce vyjde skutečné napětí na deliči 90 V. V tomto případě nemusíme znát ani odpor voltmetru, ani napětí zdroje, E_0 z obrázku B, a samozřejmě ani odpory deliče, které jsme prve udali jen proto, aby si čtenář mohl výsledky přezkoušet. K tomu potřebuje ještě předpokládané napětí zdroje $E_0 = 250 \text{ V}$. Podmínky použitelnosti jsou stejné jako u předchozího způsobu, přesnost obvykle menší; způsob se hodí i pro st. proud.

K témuž námětu přispěl také Jiří Paleček z Prahy připomínkou, že u deličů s velkými odpory je leckdy výhodné změnit příslušné odpory a vypočítat z nich a z napětí zdroje použitím Théveninovy poučky. Kombinací s měřením při jednom nebo dvou rozsazích voltmetru je možné obejít měření té části deliče, která se měřit nedá.

A ještě jeden způsob, vhodný právě pro stínici mřížky. Změříme její proud — to jde přesně i při zlomcích mA — a je-li napájena jen přes známý odpor, vypočítáme na něm úbytek a odečteme od známého napětí zdroje. Je-li mřížka napájena přes delič, bývá obvykle tak tvrdý, že měření běžným voltmetrem s $1000 \Omega/V$ dá výsledek použitelný. Není-li tomu tak, vypočítáme — zase podle Thévenina — napětí na deliči bez připojení mřížky, $E_0 R_b / (R_a + R_b)$ a odečteme od něho úbytek proudem mřížky na odporu $R_a || R_b$. Zařazení miliampérmetru je sotva zdlouhavější než jinak nezbytné manipulace a výpočty. — Redakce.

Třířázový motor na jednofázové síti

K článku v 10. č. t. 1. mám tyto připomínky: Velké kapacity, potřebné pro start, by se snad daly levněji získat použitím elektrolytických kondensátorů, podobně jako se jich používá u jednofázových a synchronních motorů s pomocnou fází. Jsou to tak zv. bipolární, a zájemci by si je snadno mohli vyrobit spojením dvou obvyklejších o dvojnásobné kapacitě proti sobě, t. j. stejnojmennými póly navzájem, a zbylymi, rovněž stejnými, do obvodu. — K zjišťování hodnoty připomínám údaje z čas. Elektrotechnik, č. 3/1948, str. 46, kde je uveden pro síť 220 V a vhodnou kapacitu vztah $C = 68 W (\mu F: kW)$,

kde W je jmenovitý výkon motoru třířázového. Pro údaj výkonu v HP změni se čísel v hodnotu 50. Tak vychází pro motor s výkonem

$$W = 0,125 \quad 0,180 \quad 0,5 \quad kW$$

$$C = 8,5 \quad 12 \quad 34 \quad \mu F$$

Jinak závisí kapacita na napětí sítě, na způsobu připojení pomocné fáze, na požadovaném záběrovém momentu, resp. na druhu použití, účinnosti. Zmíněný pramen uvádí, že motoricky takto připojené mají výkon asi 80 % jmenovité hodnoty pro třířázové připojení.

S upřímným pozdravem

Miroslav Lukovský,
Kamenice u Jihlavy.

(Použití elektrolytů by podmiňovalo jejich velmi krátkodobé připojení, jen pro rozběh, protože ani bipolární úprava nese, pokud víme, trvalé připojení na st. napětí. Pro zlepší trvalého chodu bylo by nezbytné použít kondensátorů papírových, které však, na štěstí, stačí s menší kapacitou. Bipolární elity pro start jednofázových motorů je samočinným odpojením pomocné fáze, nabízí Elektra 1-01, Václavské 25, Praha II, viz ceník Jaro 1950. — Redakce.)

Nezvyklá porucha

Letos v září pomáhal jsem příteli opravít jeho amatérský přijímač, který se choval zcela podivně. Hrál jen určité hodiny, na př. ráno jen od 5 do 6 hod., pak se odmlčel a ani nejsilnějším signálem z pomocného vysílače se mi nepodařilo jej prohvízdnout. Až zase v 15 hod. se sám rozehrál. V neděli hrál po celý den. — Kontroloval jsem proud ve svodu oscilátoru a zjistil jsem, že v době kdy přístroj pracoval, kolísá proud od 30 do 150 mikroampérů v závislosti zejména na poruchách a síle signálu. V době, kdy přístroj obvykle přestával hrát, jsem sledoval měřidlo zvlášť pozorně. Ručka ustavičně klesala v okolí uvedené nejnižší hodnoty, až při silnější poruše klesla na nulu a už tam zůstala. Přijímač ovšem oněměl; byl stavěn podle Osvědčeného zapojení z RA č. 10/1946, str. 260, měl elektronky řady E 11, a při výměně vstupní ECH 11 za jinou pracoval bez vady. Znáte nějaké vysvětlení tohoto zjevu? F. Jelínek, Bystřice pod Host.

(Aniž chce předbíhat případné rady ostatních čtenářů, soudí redakce, že vada byla v opotřebované triodě oscilátoru, který tak tak pracoval, dokud bylo v síti napětí dost velké. V dobách většího odběru elektriny napětí mírně kleslo a oscilátor vysadil. Výměna elektronky je v takovém případě neúčinnější, protože oscilátor je zpravidla tak změřen, že dokud je elektronka dobrá, ani značný pokles napětí jej nepřivede k vysazení.)

A ještě jedna...

Po přečtení článku o zajímavostech, které se občas vyskytují při opravách přijímačů a které jsou více méně záhadné, rozhodl jsem se, že i já vám napíši o zajímavosti, která se mi vyskytla.

Můj soused mne požádal o radu při opravě dvoulampovky starší výroby, jejíž vada spočívala v tom, že stanice středovlnného rozsahu byly všechny soustředěny na polovinė škalý ladicího kondensátoru tak, že vysílač Praha hrál v míse, kde dříve hrálo Brno. Poloha stanic se po každém přeladění změnila. Při prohlížení ladicích cívek a vlnového přepínače jsem nenašel závadu. Teprve po prosvícení ladicího kondensátoru jsem objevil mezi plechy kondensátoru kapičku elektrolytu. Přijímač měl starší mokré elektrolytické kondensátory, které při zapnutí vždy bublaly a občas se kapička elektrolytu objevila i u odvodušňovacího otvoru plechové nádoby kondensátoru. Mohla snadno dolétnout do blízkého ladicího kondensátoru, jehož obojí desky byly hliníkové. Tam způsobila velký vzrůst kapacity a tím posun ladění. Po vyčištění se samozřejmě stanice vrátila na původní místo.

S přátelským pozdravem
F. Králíček, OK 1 YX.

Z REDAKCE

Příštím číslem uzavírá Elektronik 29. rok svého života. Čtenáři a spolupracovníci, kteří by chtěli přispět k lesku 1. čísla jubilejního 30. ročníku hodnotným příspěvkem, nebo měli co říci svým kolegům a redakci, nechť laskavě připraví a pošlou své příspěvky tak, aby byly redakci doručeny do 3. prosince.

X

Zájemcům o starší čísla našeho listu můžeme poslat tato:

Ročník 1940, č. 2, 3, po Kčs 5,—.
Ročník 1942, č. 3 po Kčs 5,—.
Ročník 1945, č. 1/2, po Kčs 5,—.
Roč. 1946, č. 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 po Kčs. 15,—.
Ročník 1947, č. 7, 8, 9, 10, 11, 12 po Kčs 15,—.
Ročník 1948, č. 1, 5, 6, 10, 11, 12 po Kčs 15,—.
Ročník 1949, č. 1 až 12 po Kčs 15,—.
Ročník 1950, všechna dosud vyšlá čísla. Ostatní, v seznamu neuvedená čísla, jsou rozebrána.

Nezbytné šetření papírem nám nedovoluje zajišťovat značnější zásoby, a čtenáři, kterým chybí do úplného ročníku některé číslo z těch, která jsou dosud na skladě, učiní dobře, když si je objednájí včas. Úplné ročníky Radioamatéra a Elektronika mají trvalou hodnotu nejenom svým cenným obsahem, ale i finanční: antikvární výtisky lze jen vzácně získat levněji než za plnou cenu. — Protože jsme také nejednou svědky úsilovného a obyčejně marného shánění rozebraných čísel, v nichž zájemci příliš pozdě objeví nějakou cennou věc, prosíme zájemce, aby přispěli k odstranění takových potíží tím, že si budou koupené výtisky šetřit a bedlivě schovávat (příliš ochotné půjčování je sotva účelné), a že si zajistí spolehlivou dodávku čísel hned po vyjití, nejlépe předplacením v administraci. V době, kdy je náklad časopisu omezen, je to nejbezpečnější způsob, jak se vyhnout nepřijemné mezeře.

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

NESPRÁVNĚ OTIŠTĚNĚ CENY PŘIJIMAČŮ. Naše administrace upozorňuje čtenáře na chybně uveřejněné propagačního inserátů Obchodní domy n. p., kde v čísle 10. na druhé straně obálky vpravo vyskytla se chyba v prodejní ceně přijimačů. Cena přijimače Harmonie I. není, jak otištěno, Kčs 8000.—, má být správně 8970.—. Cena přijimače Pionýr není, jak otištěno, Kčs 4670.—, správně Kčs 4640.—. V tomto čísle Elektronika je inserát „Co přináší naše služba“ — Obchodní domy, n. p. na téže straně obálky znovu správně otištěn.

Nejvhodnější odpor galvanometru

(Elektronik č. 9/1950, str. 203.)

V třetím odstavci od konce, pátá řádka zdola, má být místo „aby nejménší přípustný vnější odpor byl tolikrát menší než Rg“ správně „aby nejménší přípustný vnější odpor byl tolikrát větší než Rg.“ (Obvykle má být nejménší třikrát větší.) — Podobně v posledním odstavci 4. řádka zdola má být slovo nejménší nahrazeno správným nejménší, a slovo malý o řádku dále slovem velký. — Práve opravovaný omyl zaviniel redaktor při úpravě článku nesprávným pochopením smyslu úvahy, a omlouvá se za něj čtenářům i autorovi.

Můstek na měření odporů a kapacit

V ústředním článku 10. čísla na str. 232 vypadlo nám jméno autora, jímž je Zdeněk Šoupa.

J. Bursík, autor příspěvku „Kam připojovat magické oko“, nechť sdělí svou adresu (kterou zapomenul napsat k příspěvku) hlavní úctárně vyd. Orbis, Stalinova 46, Praha XII, aby mu mohl být odeslán honorář.

Měřič kmitočtu s přímým údajem hodnoty

(E č. 9/1950, str. 206.)

Význam bodu (3) v seznamu literatury byl patrně mnohemu čtenáři záhadou, neboť z textu vypadla nedopatřením věta: Vyrobitel tento měřič z výprodejního relé (3), není taková úprava nijak nákladná. Bod (3) právě označuje návod na zhotovení měřidla v E-RA 12/1948.

NOVÉ KNIHY

Radiotechnická základní příručka

Ing. Dr. Jiří Trůněček, Radiotechnika, encyklopedie radiové techniky současné doby pro každého, vyd. Práce, Praha, 1950 jako 21. sv. Technických příruček, IV. doplněné a rozšířené vydání. — Formát A5, 194 strany, 303 obrázky. Cena šitého a oříznutého výtisku 50 Kčs.

Slovník sdělovací techniky

Výtah z návrhu normy ČSN-ESČ 79.1, vyd. ESČ, Praha v srpnu 1950. — Formát A5, 56 stran, 4 obrázkové tabulky. — Šitý a oříznutý výtisk 45 Kčs, pro členy ESČ 30 Kčs. — Obsahuje 1000 hesel v řeči české, anglické, německé, rozčleněných do 63 odborných skupin. K některým heslům jsou připojeny stručné poznámky (definice, výklad, vzorce, obrázky), aby překládané pojmy byly jasně vyhraněny. Knižka je výtahem z velkého slovníku, na kterém již téměř 2 roky pracuje odborná komise ESČ za předsednictví Ing. V. Hančla. Velký slovník obsáhne asi 6000 hesel v sedmi jazycích. Výtah je vydán předem z toho důvodu, aby nově utvořená slova byla rychle uvedena do praxe a aby návrh byl předložen též veřejnosti ke kritice a připomínkám. Podle dosud došlých připomínek lze mít za to, že v této české názvoslovné normě nebude již téměř změn, proto doporučujeme elektrotechnikům, zejména literárně činným, aby se s ní seznámili. Slovník obsahuje řadu nově tvořených názvů a bude směrnici pro další názvoslovný vývoj v oboru sdělovací techniky. V komentáři k jednotlivým heslům na posledních stranách knížky jsou důvody a zásady, jimiž se komise při práci řídila.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 9, září 1950. — II. kongres MSS, Dr. Ing. M. Joachim. — Mnichov, Dr. V. Lenský. — Práci kolektivů k vyšší úrovni amat. činnosti, Dr. Ing. M. Joachim. — Ether nebo ionosféra, O. Petráček. — Konstruktivní materiál a jeho zpracování, Ing. A. Kolesníkov. — Kontrola pevnosti anteny, V. Děrda. — Základní zdroj napětí, J. Dršťák. — Rx pro začátečníky, L. Hlinský, V. Stríž. — Ještě omezovač poruch, H. Rott. — Amatérův nářadí, J. Dršťák. — Návrh okruhu s konst. Q, pokr. — Rozhovor o dobrém oscilografu, Dr. J. Forejt, J. Dršťák. — Život nebo umřání? J. Maurenc. — Polní den ve Vys. Mýtě. — O anténách amat. vysilačů, V. Polesný. — Poměry amatérů vysilačů ve Velké Británii. — Výsledky závodu Polní den 1950. — Hlídky.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 6, červen 1950. — Na okraj nového zákona o telekomunikacích, Dr. J. Bušák. — Vedení elektromagnetických vln elektronovým tokem, Ing. Dr. M. Seidl. — Titan, kov budoucnosti, Dr. W. Espe, Ing. V. Kratochvíl. — Frekvenční modulace piezoelektrického oscilátoru, prof. Dr. V. Petržílka. — Vliv mm vln na těžké plyny, Ing. F. Milinovsky. — Organizace sdělovací techniky ve Francii, Ing. M. Dlouhý. — Příloha: Určení barvy světla v souřadnicovém systému MKO, Ing. M. Baudyš.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 10, květen 1950. — Vliv zářivek na lidský zrak a organismus, technická a lékařská část; diskuse; Ing. F. Vaněk, MUDr. F. V. Michal. — Předřadné přístroje pro výbojové lampy, zvláště zářivky (popis úprav a návod k základním výpočtům), Ing. Dr. F. Lehmann. — Číselné znaky žárovek, Ing. Z. Tuček.

Č. 11—12, červen 1950. — Atomové reaktory, prof. Dr. V. Petržílka. — Řešení rozvoden 100 kV s jednoduchým systémem přípojnic, Ing. C. V. Ševčík. — Mezinárodní desetinné třídění v elektrotechnice, Ing. K. Havlíček. — Grafiko-analytická metoda určení elektrodynamických sil v přístrojích vn. — Vlastnosti zářivek.

Č. 13, červenec 1950. — Variální původ základních zákonů elektrotechniky, Ing. J. Hlávka. — Ionizační pochody v tuhých izolantech, Ing. Dr. B. Heller, Ing. Dr. J. Ve-

verka. — Otočné souřadnicové systémy v teorii elektrických strojů při řešení tenzorovým počtem, prof. Ing. Dr. J. Kučera. — Přímé měření přechodových reakcí synchronního alternátoru, Ing. Dr. S. Matěna. — Měření rázových napětí, Ing. B. Novák. — K otázce optimálního uspořádání lineárních světelných zdrojů, J. Netušil.

ELEKTROTECHNIKA

Č. 9, září 1950. — Naše odpověď válečným štváčím, Ing. M. Smok. — Zabraňte úrazům elektřinou, Ing. J. Novák. — Určení vzájemné polohy lamel a drážek na kotvě malého dvoupolového kolektorového stroje vzhledem k poloze kartáčků, Ing. Z. Ledr. — Vyšetřování závitových zkratů a izolace vnitřní zkoušecím transformátorem, Ing. F. Čefovský. — Povrchové kalení oceli kontaktním ohřevem střídavým proudem síťového kmitočtu. — Měření přijímacích elektronek, pokr., Ing. J. Kramář. — Miniaturní elektrodyn. reproduktor. — Základní veličiny a hodnoty pro výpočet suchých usměrňovačů, J. Kroczeck, M. Kubat. — Větrné elektrárny k napájení telefonních ústředí.

AUDIO ENGINEERING

Č. 9, září 1950, USA. — Záznam a technika jenných drážek, H. E. Roys. — Termíny pro slovní určení reprodukováného zvuku, závěr, V. Salmon. — Obvod pro odbočení z tv vedení beze ztrát a ovlivnění pův. linky, D. E. Maxwell. — Tv osvětlování, I. C. A. Rackey. — Laboratorní tv. soustava, R. L. Hucaby. — O záznamu na pásek, V. J. Tall. — Samočinné řízení zisku, J. L. Hathaway. — Dynamické analogie (elektrické - akustické - mechanické obvody), L. S. Goodfriend.

ELECTRONICS

Č. 9, září 1950, USA. — O televizi na vfv, mezi 72 a 300 Mc. — Elektronky pro průmyslové použití s prodlouženou životností, E. K. Morse. — Využití mezer v pásmech pro barevnou televizi, R. B. Dome. — Integrační omezovač šumu pro radar, W. J. Cunningham a d. — Rozbor přechodných zjevů v tv přijímači jako pomůcka pro zkoušení, J. Fisher. — Antenní analyzátor, zobrazování vizařovačích charakteristik na šnitinku obrazovky, 38 elektronek; A. C. Todd. — Oscilátor R-C s rozsahem 20 až 2 000 000 c/s, P. G. Sulzer. — Sdělovací systém na uvf, F. B. Gunter. — Samočinný zastíňovač elektronového paprsku pro osciloskopy, A. L. Dunn a d. — Detektory vad vakuových systémů (s heliem), A. Guthrie. — Fázová-amplitudová modulace pro uvf televizní vysilače, W. E. Evans, Jr. — Elektrický přístroj na kontrolu hloubky narkosy (registruje a dává varovný signál podle mozkových proudů), R. G. Bickford. — Fotometr pro elektronový mikroskop, F. W. Bishop. — Nomoogram lomu mikrovl, E. D. Hilburn. —

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Č. 3, září 1950, USA. — Tónový generátor pro měření nelineárního skreslení (typ G. R. 1303-A), A. P. G. Peterson.

Č. 4, září 1950, USA. — Zdokonalení v počítadle pro Geiger-Müllerův přístroj, A. G. Bousquet. — Přizpůsobovací toroidní transformátor s pásmem 1 : 10⁴, od 20 resp. 80 c/s, H. W. Lamson. — Nové svorkovnice pro variac. — Nový analyzátor zvuku, 760-B.

RADIO ELECTRONICS

Č. 9, září 1950, USA. — Výroba tv obrazovek na snímčích (Sylvania). — Zřizovací problémy městských tv přijímačů, I. Kamen. — Fieldistor, nová krystalová trioda, W. P. Schulz, O. M. Stutzer. — Elektronkový téspisepce (Dreyfus-Graf). — Levný můstek R-C s magickým okem, J. W. Korte. — Odporový wattmetr (měření napětí na odporu 0,5 Ω, 50 W, je možné zjišťovat výkony ohmických spotřebičů od 23 do 1200 W),

R. P. Turner. — Základy opravářství. — Elektronika a hudba, III. — Dvě dobré přenosky pro domácí výrobu (úprava přenosky Clarkstan; kapacitní přenoska), B. F. Miessner. — Zesilovač s velkým ziskem, 30 W (obdoba, ale nikoli vzor přístroje, popsaného v t. č. E.), J. Rundo. — Spolehlivý laditelný oscilátor (VFO) pro 80 m, R. L. Parmenter.

TELEVISION ENGINEERING

Č. 8, srpen 1950, USA. — Osvětlování televizních scén, F. G. Back. — Jednoduchý způsob řízení fáze pro tv synchronizační generátor, C. J. Auditore. — Zkoušení únavy tv anten, způsobem ohřevem, Ken Lippert. — Účinnost v tv konstukcích, W. Martin. — Seriová výroba obrazovek. — Příjmové podmínky a dosah vysíláče WWVH (vysílající kmitočtové standardy), E. L. Hall. — Hazeltineovy zkoušky systémů barevné televise, P. B. Lewis.

RADIO AND HOBBIES

Č. 5, srpen 1950, Austrálie. — Zpráva o zemním reproduktoru Tesla. — Vidicon, nová snímáči elektronka. — Další přiblížení k věrnému přednesu rozhlasu, přímo zesilující přijímač s laděnými obvody v katodě, S. V. Hoskem. — Uvedení oscilografu do chodu, W. N. Williams. — Používání výstupního voltmetru, P. Watson. — Malý zesilovač pro přenosku, M. Findlay.

RADIO EKKO

Č. 10/1950, Dánsko. — Jednoduchá televizní zapojení. — Vysíláč pro začátečníka. — Konvertor pro 144 Mc/s, E. Drecher. — Nový pomocný vysíláč Philips (zapojení se zjevnou chybou). — Nový způsob rytí drážek, s proměnnou roztečí podle zaznamenané hlasitosti. — Tři třídy v jedné ECH 21 (1. mířka 2. + 4. mířka; 3. mířka — anoda hexody; trioda).

REVUE TECHNIQUE PHILIPS

Č. 1, červenec 1950, Holandsko. — Skřín pro studium růstu rostlin v reprodukovatelných podmínkách, R. van der Veen. — Vliv teploty na fluorescenci pevných látek, F. A. Kröger, W. de Groot. — Měřicí zařízení pro pravoúhlé vlnovody, A. E. Pannenborg. — Pozorování o holení za sucha, A. Th. van Urk.

DAS ELEKTRON

Č. 9, září 1950, Rakousko. — Nový reprodukční přístroj s nekonečným páskem a drážkou (Tefi). — Gramofonový adaptor pro bezdrátový přenos. — Modulace - demodulace, F. Jenik. Německá radiová výstava v Düsseldorfu. — Minerva 517, Siemens 511, data přijímačů.

RADIOTECHNIK

Č. 9, září 1950, Rakousko. — Rozhlas a televize v r. 1950/51. — Optickoelektrický dátkoměr a orientační přístroj, Dr Nowotny. — Jak se konstruuje v USA, H. H. Harding. — Nové články s depolarizací vzdušným kyslíkem, s kapacitou asi 7násobnou. K. Kordes, A. Marko. — Elektronkové exiposiční hodiny, G. Paldus. — Měření odporů, W. Hirschman. — Magnetofonový zesilovač pro spojení s přijímačem. — Standardní zapojení pro fm přijímač. — Základy elektronek, L. Ratheser. — Radiová výstava v Düsseldorfu. — Zesilovač pro magnetofon. — Vývoj televise v Holandsku.

RADIO SERVICE

Č. 81/82, září-líjen 1950, Švýcarsko. — 22. diová výstava v Curychu. — Radio a hudebnost, E. Grenier. — Novinky z radiové výstavy v Düsseldorfu, R. Hübner. — Snímací elektrony, Y. L. Delbo. — Nové tv elektrony Philips: ECL 80, EF 80, PL 81, PL 83, PY 80. — Získání, šíření a použití mm vln, H. H. Klinger. — Nový způsob grafického řešení elektronek a radioelektronických problémů, F. Cuénod. — Elektronové vázaný oscilátor, R. Hübner.

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, rozdělovacích 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. znaménkách stojí 39 Kčs, 120 písmen stojí 52 Kčs, 125 písmen stojí 65 Kčs a podobně. Největší přípustný rozsah textu je 240 písmen, mezer, rozdělovacích 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 zúčtovat cenu za otištění dodatečně, posílá složenkou 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.

Koup. 100% (80%) KL2 n. vym. za plomb. DL21. Bouček, Praha V, Josefovská 10. 1874

Koup. voltmetr na stříd. proud (zapoušt. montáž Ø 6,5 cm) pro nízkou voltáž 3 max. 12 V. J. Straka, Malacky 909, Hviezdoslavova ul., Slovensko. 1375

Vym. oscilograf PH-5655 vč. měř. hlav. za UKV tov. super pro amat. pásma neb prod. Jar. Lebeda, Opava, Krnovská 83. 1376

Prodávám a kupuji starší čísla čas. Elektronik. Masopust, Praha II, Palackého nám., stánek novin. 1377

Kúpim dva rámy alebo celé úplné stupnice na radio Rektra 161a. P. Pažitný, Galanta, stanica. 1378

Prod. E452T (120), RL12P10 (180), VG5006 (100), L410 (50), koup. RV2000. V Musil, Březová 5, p. Dol. Rychnov. 1379

Superhet 4 + 1 univ. stanici 2800 prod. R. Šukal, Brno, Měřičkova 15, t. 51234/971. 1380

Prodám RV2,4P800 (200), LV1 (280), MC1 (200); Delco Rotary Transformer (800), prim. 12; 24 Vss. sek. : 265; 540 Vss, měř. příst. Avamet roz. 30 A, 300 A, 3 V, 30 V (600). Jos. Novotný, Gottwaldov, Slovenská 16. 1381

Hol. přen. 4lamp. super Phil. ABC na bat. i síť prod. (5000). Lukšik, Michle 231. 1382

Prod. mikrometr 0-25mm, úpl. nový (1000). František Jirka, Šlapanice 31 u Zlonic. 1383

Kúp. 8 ks elekt. RV2,4P700. Beňo Ka., Potr. družst. Mlýnský sek, p. Šurany, Slov. 1384

Koup. el. AK1 a AB1. Lad. Hodač, Sanat. Martinovo údolí, Cvikov. 1385

Prod. nové 35Z4 (70), 12K7GT (150), 12Q-7GT (150), RE604 (250), UY11 (90), AX50 (260), UBL21 (245), ECH4 (260), ECL11 (295), EBC3 (160), EFM11 (190), VC1 (139). Sv. Pražák, Rychnov n. Kn. 1386

Prod. nov. univ. hlavu k soustr. max. up. 165 mm (3000), LB8 (900). Mir. Lizner, 40 Láňů 488, p. Svitavy. 1387

Prodám nové: AD1 (220), E424N (120), RES094 (150), EF22 (155), EBL21 (240), AC2 (120), EH2 (220), 4654 (460), ECH2 (240), EK3, EK3 (po 250), AF3 (195), NF2 (130), UCL11 (280). Pražák, Rychnov n. Kn. 181. 1388

Prod. kath. oscilograf 9 cm, tov. výr. (15 tisíc), J. Živný, Stěchovice-Praha-Jih. 1389

Prod. radioamat. dílnu a róz. souč. (20 000), i jednotliv. n. vym. za cokoli podle dohody. B. Hora, Liberec I, Luční 408-5. 1390

Prod. nové: EBF2 (195), EBL, UCH4, UBL1 (po 240), triál Kongres 240, mA-metr, 0—3 mA ss (190), A-metr—6 A ss a stř. (180). Pražák, Rychnov, n. Kn. 1391

Koup. nov. elektr. KK2. Ant. Štemberk, Křemence 9, Nechvalice u Sedlčan. 1392

Koup. malý soustruh, pop. a cena, RA r. 49, č. 2-4, 7-9. Kopecký, Praha III, Malostran. nábr. 3. 1393

Prod. neváz. roč. RA 1942, 6, 7, 8, 9 (po 90). Neoral, Nýřany 149. 1394

Prod. tón. generátor zn. Siemens, 0—10 000 kHz, 10—20 000 kHz, bezvadný. Ing. Jiří Kratoška, Praha II, Vyšehradská 45. 1395

Koup. RA, ročníky 1945 až 1948, úplné. F. Žák, Chrudim II, Moravská 347. 1396

Vym. rot. měnič (gen. stř. i ss.) 1 kW za mot. 0,5 kW, 380 V. Potř. rot. měnič 3×380 V ss asi 20 A, 70 V, n. dyn. stej. výkonu. Džlka B., Brno 14, Zemědělská 49. 1397

Prod. nový prac. stůl 74×150 a 10 zásuv. (3800). Jos. Habartík, Těšnovice u Kroměříže. 1398

Prod. nové civ. agr., kr.-stř.-dl. (150), 2krát kr.-stř.-dl. (180). EL6, E112 (po 260), 4654 PH (440), AX50 (260), KV civ. s jádr. (14), A-metr stř., ss., zapušt. 0-6-5 A, prům. 60 mm (185), šňůrka ke stup. (1 m 4,50). V. Řehořka, Slatina, p. Zdob. 79. 1399

Prod. LG16, RG12D60 (60), RL2T2, 12T2, 6/5, RCA75, RV2P800, TP3 (150), Syl. 42, EL11, RL12P10 (200), RL12P35, EL12 (220), AX50, EF50, RG12D300, RFG5, STV280/40 (250), megmet 500 V (2200), trafo a dvn. Rel. Prim. (500), J. Zuzák, Praha XIX, Kladeňská 175. 1400

Koup. bakel. skř. B4 elektr. VF7. Prod. el. VL4 (195), EBL21 (220), ECH11 (245), ECL11 (295), selen 300 V, 100 mA, prům. 35, dél. 120 mm (195), selen 220 V, 65 mA, prům. 25, dél. 85 mm (195). Josef Husek, Zalesná VIII-1234. 1401

Prod. Sonoretu (2000). A. Valášek, Drozdov, p. Cerhovice. 1402

Prod. 4elektr. bat. tov. super (4400), ECH21 (240), EF22 (160), EBL21 (250), EM11 (160), ECH21 (270), UBL21 (250), VCL11 (280). Potř. DF22, DF21, DL21, dyn. repr. 12 cm a civ. Mignon a Kolibri. Bracháček, hor. br. 26, Č. Krumlov. 1403

Prod. 2krát RV2,4P700 (160), RG12D60 (60), DF22 (180), DCL21 (320), s výst. trafo (130), 3krát KC1 (60), 2krát Nife 7 Ah, (po 180), 2krát nf trafo 1:3 (po 80). Vl. Aunický, Praha VIII, Pivovarnická 15. 1404

Klídi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

Tiskne a vydává ORBIS, tiskařské, nakladatelské a novinářské závody, nár. pod., v Praze XII, Stalinova 46. Redakce a administrace tamtéž. Telefon číslo 519-418; 539-04; 539-06. Telegramy Orbis-Praha. ● „Elektronik“, časopis pro radiotechniku a obory příbuzné, vychází 12krát ročně první střed v měsíci (změna vyhrazena). Cena jednoho výtisku Kčs 15,—, předplatné na celý rok Kčs 160,—, na ½ roku Kčs 82,—, na ¼ roku Kčs 42,—. Do ciziny k předplatnému poštovné: výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázatí vplatným lístkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis - Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

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

Příští číslo vyjde 29. listopadu 1950. Redakční a insert. uzávěrka 11. listopadu.