

OBSAH

Bezdrátový přenos energie . . .	277
Methody měření fáze elektrických veličin	278
Miniaturní mezifrekvenční filtry	281
Pokusy s magnetostrikcí	283
Osciloskopy se stejnosměrnými zesilovači	281
Zajímavá schemata	287
Synthetické basy	288
Kaskádní zesilovač	288
Jednorázová časová základna	289
Správné umístění přenosky	289
Malá škola radiotechniky; superhet	290
Superhet se zlepšenou tónovou částí	292
Síťový přístroj pro nedoslýchavé	293
Technické pomůcky pro laboratoř a dílnu	294
Strojek na broušení vrtáků	296
Výroba tenkých trubíček protahováním	297
Probírka deskami	298
Několik slov o kvartetní hudbě	298
Rýsovací přípravek	300
Z redakce	300
Obsahy časopisů	301
Prodej - koupě - výměna 301 a XLVII	

Administrace měsíčníku ELEKTRONIK prosí odběratele, kteří si časopis předplácejí, aby předplatné na příští ročník poukazovali výhradně vplatním lístkem, který obdrží v prvním čísle příštího ročníku.

Nejpozději do konce tohoto roku necht' však uhradit obvyklým způsobem nedoplatky předplatného za „Elektronik“ do čísla 12. včetně.

Z obsahu předchozího čísla

Návoďy: Osciloskopy se stejnosměrnými zesilovači, I • Malá škola radiotechniky; superhet • Přenoska pro gramofily • Nástroje na plyn • Theorie: O pohybu ve vakuu • Vnitřní odpor zesilovače a jeho vliv na vlastnosti elektrodynamického reproduktoru.

BEZDRÁTOVÝ PŘENOS ENERGIE

Když byl rozřešen problém radioelektrického přenosu malých vf energií pro účely sdělovací techniky, vynořila se otázka, zda by bylo možno podobně přenášet i energii podstatně větší, která by stačila k pohonu motorů nebo k osvětlování. Námět zaujal nejenom spisovatele utopistických románů, ale i vědce, kteří mu věnovali značné úsilí. Výsledky, k nimž zatím dospěli, jsou obsaženy v následující stati.

RNDr. A. DITL

Abyste bylo možno přijímat vzdálený vysílač, musí část energie vysílače anteny být zachycena přijímací antenou. To je zřejmé zejména z příjmu na krystalový přijímač, kdy veškerá energie, vydávaná sluchátkem v podobě zvuku, musela přijít z vysílače. Naskytá se otázka, zda by bylo možno vhodným uspořádáním přenášet na větší vzdálenost větší množství energie, aby vystačila pro pohon motorů, osvětlení nebo pod.

Abychom si problém objasnili, vyšetříme účinnost přenosu, t. j. poměr přijímané energie k vysílané, z jednoduché vysílače anteny na jednoduchou přijímací antenu ve volném prostranství (t. j. bez ohledu na zemi a na terénní překážky).

Nejjednodušší tvar anteny nazýváme dipólem. Elektrický dipól (obrázek 1) se skládá ze dvou vodičů l , napájených vhodným způsobem, na př. symetrickým vedením. Délka l je podstatně menší než délka vlny, se kterou pracujeme. Kolem takového dipólu se vytvoří elektromagnet. pole se složkou magnetickou a elektrickou. Magnetické pole tvoří uzavřené kružnice se středy kružnic v ose dipólu (obraz 2). Elektrické pole v rovině dipólu (rovina kolmá k ose dipólu a procházející jeho středem) a v ose dipólu je rovnoběžné s osou dipólu. Velikost i směr pole v ostatním prostoru jsou dány velmi složitým vztahem.

Se strany napájecího zdroje jeví se dipól jako kapacita se seriově zapojeným odporem (obraz 3). Energie v dipólu se spotřebovává jednak na zahřívání antenních vodičů i dielektrik, jednak se vyzáří do prostoru. Tuto okolnost můžeme vyjádřit tak, že pokládáme celkový odpor anteny za součet odporu ztrátového R_z a odporu vyzářovacího R_v .

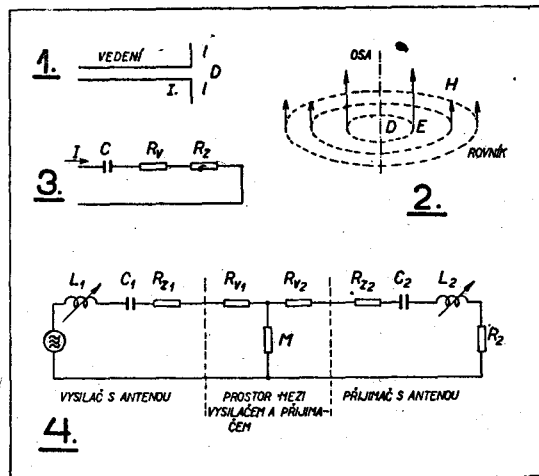
Do elmag. pole vysílače dipólu vložíme přijímací dipól. Náhradní zapojení systému, složeného z vysílače, vysílače a přijímacího dipólu a prostoru mezi nimi a přijímače je na obraze 4. Jádřový odpor M je dán složitým výrazem, který závisí na délce vlny, na vzdálenosti obou dipólů od sebe a na směru osy obou dipólů.

Poměr odporu ztrátového k vyzářovacímu udává poměr energie ztracené k vyzářené. Vhodnou volbou tvaru anten, materiálu, vodičů a dielektrik lze ztrátový odpor omezit. Předpokládáme nadále, že se podařilo zmenšit ztrátový odpor tak, že jej můžeme zanedbat proti vyzářovacímu odporu. Uvažujeme tedy o idealizovaném případě, kde ztrátový odpor je nulový a účinnost anteny je 1.

Z náhradního zapojení (obraz 4) plyne, že můžeme vhodnou transformací odporu přijímače R_2 (změnou antenní vazby přijímače), vhodnou transformací odporu zdroje (změnou vazby anteny vysílače) a doladěním anten, obvodů dosáhnout maximálního přenosu energie z vysílače na přijímač. Maximální účinnost přenosu energie za uvedených idealizovaných poměrů je dána poměrem odporů R_{v1} , R_{v2} , M . Poněvadž M je dáno složitým výrazem, je tím spíše účinnost dána složitým výrazem. Abychom si učinili představu o účinnosti přenosu, zvolme dva zvláštní případy umístění dipólů:

I. Oba dipóly jsou rovnoběžné; přijímací dipól leží v rovině vysílače a naopak. Oba tedy stojí kolmo na rovníkové rovině. Měníme vzdálenost obou dipólů; účinnost přenosu za idealizovaných poměrů je dána křivkou I. v obraze 5.

II. Oba dipóly jsou rovnoběžné, přijímací dipól leží v ose vysílače dipólu. Účinnost přenosu je dána křivkou II. v obraze 5. V obou případech lze tedy při vzdálenosti menší než 0,1 délky vlny přenést na



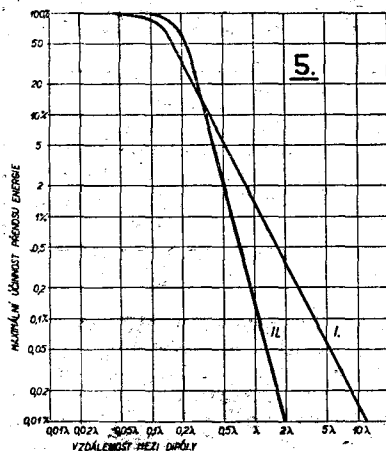
Obraz 1. Elektrický dipól.

Obraz 2. Magnetické (čárkovaně) a elektrické (plně) pole elektrického dipólu.

Obraz 3. Náhradní schema elektrického dipólu. — Obraz 4. Náhradní zapojení systému: vysílač - antena - prostor mezi antenami - antena - odpor přijímače.

METHODY MĚŘENÍ

Ing. Dr. A. BOLESLAV,



Obraz 5. Maximální účinnost přenosu energie z dipólu na dipól v rovníku dipólu (I.) a v ose dipólu (II.).

přijímač téměř veškerou energii, kterou může vysílač vydat. Pro vzdálenosti větší než 0,5 délky vlny ubývá účinnosti podle vztahů:

$$\text{V případě I.: } \eta_{\text{I}} = \left(\frac{3}{8\pi}\right)^2 \left(\frac{\lambda}{r}\right)^2 \quad (1)$$

$$\text{V případě II.: } \eta_{\text{II}} = \left(\frac{3}{8\pi^2}\right)^2 \left(\frac{\lambda}{r}\right)^4 \quad (2)$$

Dosud jsme měli na mysli dipól elektrický. Zcela podobné vlastnosti má dipól magnetický, rámová antena, jejíž rozměry jsou podstatně menší než délka vlny. Osa magnetického dipólu stojí kolmo na rovinu rámu, rovníkem je rovina rámu. U magnetického dipólu mají elektrické siločáry tvar kružnic se středem v ose dipólu a magnetické siločáry stojí v rovníku kolmo na rovník. Účinnost magnetického dipólu je dána shodnými vztahy, obraz 5, jako účinnost elektrických dipólů.

Názorně si můžeme představit význam obrazu 5 takto: Máme dvě cívky, které leží v jedné ose. Jednou cívku prochází proud vysílače, do druhé cívky je zapojen měřicí přístroj. Obě cívky lze ladit na př. kondensátorem. Odbočky na cívkách dovolují přizpůsobit vysílače k vysílači cívice a přijímač k přijímací cívice. Ztráty v cívkách, v přívodech atd. jsou mizivé. Vysílač vysílá délkou vlny 6 m. Máme tedy případ II. Budeme-li cívky od sebe vzdalovat a po každé změně vzdálenosti doladíme a přizpůsobíme, bude při malých vzdálenostech obou cívek přenášená energie stále stejná. Překročí-li však vzdálenost obou cívek 60 cm, klesne přenášená energie a při dalším vzdalování bude rychle klesat. Sebelepším zdokonalením obvodů nelze dosáhnout při vzdálenosti obou cívek 1,2 metru větší účinnosti přenosu než 63 %. Jsou-li cívky v jedné rovině (poloha I.) klesá z počátku účinnost rychleji a ve vzdálenosti 1,2 m lze dosáhnout jen 35 procent účinnosti. Ve vzdálenostech větších než 2 m je však přenos energie cívek, ležících vedle sebe poloha I.) lepší než přenos energie cívek, ležících v ose (poloha II.). Při dalším vzdalování obou cívek od sebe je přenos v poloze I. vždy mnohem výhodnější než v poloze II.

Kdybychom tedy byli postaveni před úkol přenést vř energii na vzdálenost 100 metrů s účinností alespoň 1 %, volili bychom elektrické nebo magnetické dipóly v poloze I. s délkou vlny větší než 100 metrů. Aby ztrátový odpor byl dosti malý proti vyzářovacímu odporu, je nutno, aby antena měla rozměry alespoň 0,1 délky vlny, t. j. 10 m. Při použití delší vlny se sice účinnost přenosu zlepšuje, účinnost anteny se však zhoršuje, pokud ji úměrně nezvětšíme. Takové zařízení, které s antenami 10 m dlouhými přenáší energii s účinností 1 % na vzdálenost 100 m, bude moci jen zcela výjimečně konkurovat přímému spojení vodičem. Podobná úprava se však dobře uplatní uvnitř některých strojů, na př. ke žhavení vlákna Roentgenovy lampy, jejíž katoda má vysoké napětí proti zemi a nemůže být jednoduše spojena vodičem se zdrojem energie. Podobně se přenos bez drátu uplatňuje v vozíku, které jedou po určité dráze, z níž odebírají bezdrátově energii.

Poněkud příznivější jsou poměry u anten se směrovým účinkem. Všechny nyní používané anteny se směrovým účinkem mají tu vlastnost, že vytvářejí elmag. pole, které v určité ploše, kolmé na směr žádaného šíření, má všude stejnou fázi a stejný směr. Účinnost přenosu energie dvou takových anten, namířených proti sobě, je dána vztahem:

$$\eta = \frac{F^2}{4\pi^2 r^2} \quad (3)$$

pokud účinnost je malá, F označuje velikost plochy stejné fáze a je u dobře provedené parabolické anteny rovno ploše anteny. Tuto plochu nazýváme efektivní přijímací nebo vyzářovací plocha. Ze vztahů (1) a (3) plyne pro efektivní vyzářovací plochu dipólu:

$$f = \frac{3}{8\pi} \lambda^2 \quad (4)$$

Jestliže účinnost přenosu směrové anteny činí několik procent, je výpočet účinnosti přenosu energie velmi složitý. Tento problém řešil sovětský fyzik S. I. Tětelbaum (ŽTF, XVI, 1946, 215—230). Vypočítal účinnost směrových anten, složených z ploch, osazených hustě jednotlivými dipóly i pro případ, kdy účinnost je velká. Výsledky jeho výpočtu lze shrnout asi takto:

Dvě čtvercové anteny velikosti 100×100 metrů, které pracují s délkou vlny 1 cm, umožní přenos energie (za idealisovaných předpokladů) s účinností 60 procent na vzdálenost 5 km a s účinností 40 procent na vzdálenost 50 km.

Dvě čtvercové anteny rozměrů 100×100 m, které pracují s délkou vlny 10 cm, při které je možno při dnešním stavu techniky docílit značných energií, dosáhnou účinnosti 50 procent na 2,2 km a účinnosti 25 procent na vzdálenost 30 km.

Čtvercové anteny velikosti 10×10 metrů mohou při délce vlny 1 cm docílit účinnosti 50 procent na 2,2 km a účinnosti 35 procent na vzdálenost 1 km.

Za určitých zvláštních podmínek bylo by tedy možno s úspěchem použít přenosu větší energie bezdrátově.

V některých případech je nutno určit měřenou veličinu, ať napětí, proud nebo impedanci, nejen co se týče velikosti, ale i co se týče fáze. O měření impedancí jedná stat v letošním čísle 4 na str. 88 t. l. V tomto článku se zmíníme o několika metodách, které umožňují stanovit měřenou elektrickou veličinu pokud jde o velikost i fázi.

Z nejjednodušších metod je tak zv. *metoda tří voltmetrů* (obraz 1). Měříme nejprve napětí na výstupu měřeného objektu ($U_{1,2}$; tučně značíme vektory v těch vztazích, kde je vyznačení potřeba). Je-li pak toto napětí větší než napětí zdroje (anebo napětí srovnávací), zařadíme dělič, který ovšem nenatáčí fázi. Potenciometrem R_p nastavíme mezi svorkami 1—2 stejné napětí, jaké bylo mezi 1—3. Pak $U_{1,2} = U_{1,3}$. Dále stanovíme napětí $U_{2,3}$. Fázový úhel vypočítáme podle vektorového diagramu na obrázku 2. Protože $U_{2,3} = U_{1,2} - U_{1,3}$ platí pro fázový úhel vztah:

$$\sin \varphi/2 = U_{2,3}/2 U_{1,2}$$

Cejchujeme-li vhodné potenciometr R_p , můžeme z jeho nastavení a eventuálně z nastavení pomocného potenciometru, zařazeného na výstupu měřeného objektu, odečíst poměr U_2/U_1 .

Na uvedeném principu lze snadno sestavit přístroj, kterým je možno pohodlně měřit. Prvé zapojení je patrné na obrázku 3.

Na výstupu měřeného objektu je cejchovaný dělič, kterým je možno nastavit vhodnou úroveň napětí pro voltmetr. Nastavíme jej tak, aby bylo možno vyrovnat potenciometrem R_p napětí mezi body 1—3 a 1—2. Poloha děliče a potenciometru při $U_{1,3} = U_{1,2}$ udává poměr obou naměřených napětí (U_2/U_1). Přitom je nutno mít na zřeteli to, že dělič, vytvořený dvěma odpory R_2 , zmenší výstupní napětí na polovinu. (Je ovšem možné tento dělič stejným způsobem zařadit do obvodu generátoru za potenciometr R_p — obrázek 3a.) Napětí $U_{1,2}$ odečítáme na voltmetru v poloze přepínače a , napětí $U_{1,3}$ v poloze b . Přepneme-li do polohy c , stanovíme napětí $U_{2,3}$, které je mírou fázového úhlu. Konečně přepneme do polohy d , při čemž nastavíme potenciometr R_c tak, aby byla na voltmetru stejná výchylka jako v poloze c . Poloha běžce potenciometru udává přímo fázový úhel měřených napětí (je to obdoba Grützmacherova můstku pro měření impedancí, uvedeného v let. č. 4 t. l.).

Pro cejchování potenciometru v hodnotách fázového úhlu odvodíme závislost mezi velikostí R_1 (polohou běžce) a fázovým úhlem. Pro vyrovnaný systém platí:

$$U_{1,4} = U_{2,3} = 2U_{1,2} \cdot \frac{R_1}{R_C} = 2U_{1,2} \sin \varphi/2$$

Z toho plyne:

$$R_1 = R_C \cdot \sin \varphi/2$$

což je hledaná závislost. Pro lineární potenciometr R_c bude dělení stupnice pro fázový úhel podle obrázku 4.

Na obrázku 5 je postup zapojení a podobném principu. Postup měření je po-

FÁZE ELEKTRICKÝCH VELIČIN

TESLA - Elektronik n. p.

dobný jako prve. Dělič a potenciometr nastavíme tak, aby napětí $U_{1,2}$ a $U_{1,3}$ byla stejná. Poté nastavíme zesílení v použitém zesilovači tak, aby měla ručka určitou, danou výchylku (dílek odpovídající poloze $60^\circ - U_{1,3} = U_{2,3}$). V třetí poloze přepínače (měření $U_{2,3}$) čteme na stupnici, cejchované přímo ve fázovém úhlu, měřeno hodnotu. Při cejchování stupnice pro přímé čtení úhlu vycházíme ze vztahu, plynoucího z vektorového diagramu na obrázku 2:

$$U_{2,3} = 2U_{1,2} \cdot \sin\varphi/2$$

Je patrné, že voltmetr musí mít symetrický, transformátorový vstup. Pak nemůže však být jeho vstupní impedance větší než asi 100 k Ω . Aby nevznikaly chyby, musí mít potenciometr a dělič impedance alespoň o řád menší než voltmetr, to je 10 000 Ω . Zařízení tedy poměrně dost zatěžuje měřený objekt, takže je možno měřit jen objekty s dosti malou výstupní impedancí. Připouštíme-li jen malá zatížení, volíme zapojení podle obrázku 6, které používá předřazených zesilovačů s uzemněnou anodou jako měřičů impedance. Vstupní impedance může být pak až několik megohmů.

Nejsou-li napětí čistě sinusová, může vzniknout značnější chyba hlavně při měření malých úhlů. Pak je nutno použít voltmetru s filtrem, který propouští jen zvolený kmitočet, anebo analyzátoru.

Metodu tří voltmetrů lze snadno improvizovat z běžných laboratorních přístrojů. Máme-li na př. stanovit fázovou chybu výstupního transformátoru, připojíme primární vinutí na výstup generátoru, paralelně k odporu R , a potenciometru R_p (obrázek 7). Jeden konec sekundáru připojíme na konec vinutí primárního. Zvolíme-li odpor R_p dostatečně malý a je-li také sekundár nízkohomový, můžeme použít běžného elektronkového

Obraz 6. Úprava pro zvětšení vstupní impedance fázoměru.

Obraz 7. Improvizace metody tří voltmetrů pro měření na transformátoru. — Obraz 8, 8a. Měření impedance metodou tří voltmetrů.

voltmetru s nesymetrickým vstupem, při čemž ovšem nesmíme přístroj uzemnit. Vhodný je také bateriový elektronkový voltmetr. — Změříme-li pak napětí $U_{1,3}$ a potenciometrem nastavíme $U_{1,2} = U_{1,3}$. Konečně stanovíme napětí $U_{2,3}$, ze kterého výpočtem určíme hledaný fázový úhel.

Máme-li měřit fázový úhel proudů, vytvoříme na vhodných odporech úbytky napětí, jejichž poměr můžeme již stanovit podle některého právě popsaného způsobu.

Metodou tří voltmetrů lze také výhodně měřit impedanci (obrázek 8). Zvolíme $R \gg X$ (alespoň o dva řády), pak $U_{1,3} = U_1 X/R$. Je-li $U_1/R = 1/1000$ (viz let. č. 4, str. 88 t. 1.), udává voltmetr v milivoltech přímo impedanci v Ω . Voltmetr přepneme na svorky 1,2 a proměnným odporem R' nastavíme stejné napětí jaké bylo na svorkách 1,3. Napětí $U_{2,3}$ udává pak velikost fázového úhlu ($\sin\varphi/2 = U_{2,3}/2U_{1,2}$). — Zapojení je možné upravit tak, aby se dal zjistit fázový úhel pouhým nastavením potenciometru (obrázek 8a).

Ve všech uvedených případech je možné stanovit smysl fázového posuvu jediné nepřímě, přidáním pomocného členu, který změní úhel ve známém

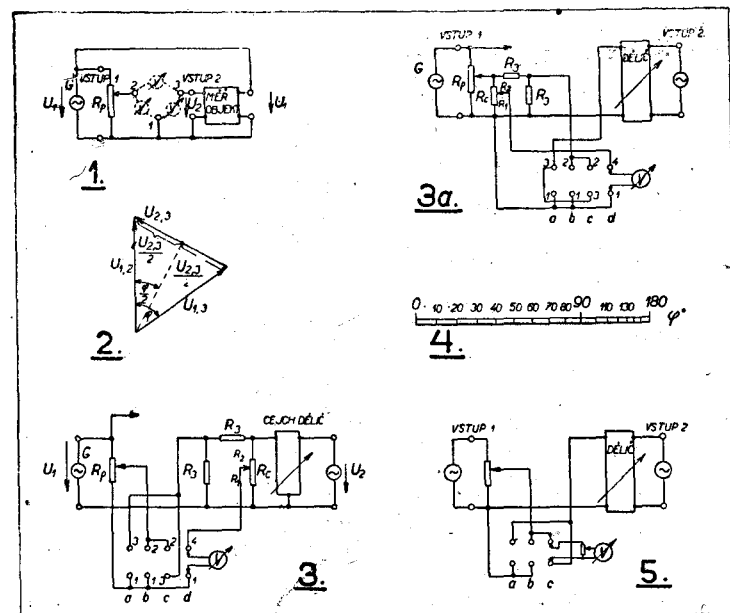
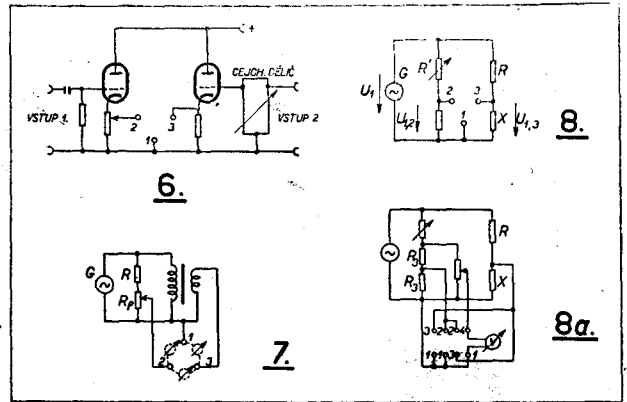
směru. Vzroste-li zařazením tohoto členu celkový fázový úhel, je natočení stejného smyslu, zmenší-li se, je smyslu opačného.

Fázové úhly je možno měřit také oscilografem. Na jedny destičky přivádíme napětí srovnávací, na druhé napětí, jehož fázový úhel chceme stanovit. Na stínítku vznikne podle okolností elipsa, kružnice nebo přímka (obrázek 9). Nastavíme úroveň obou napětí tak, aby vzniklý útvar byl vepsán do čtverce, který je nakreslen na stínítku obrazovky (anebo na rastru, umístěném těsně před stínítkem). Rovnice křivky je:

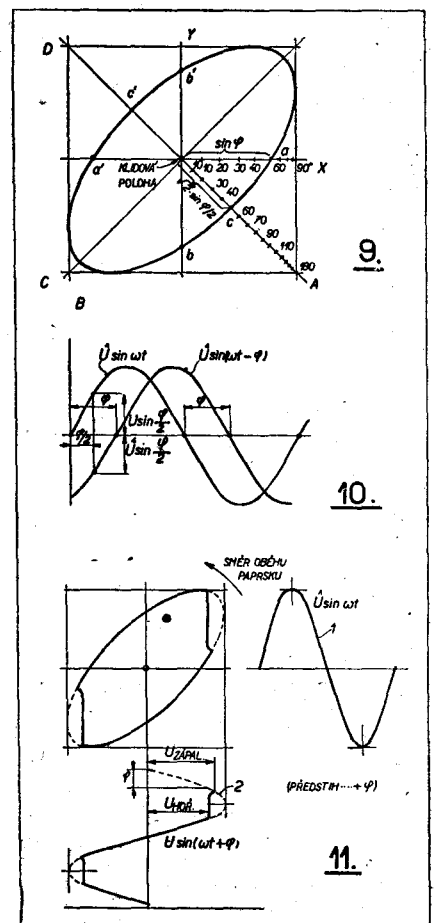
$$U_x = U_x \sin(\omega t + \varphi)$$

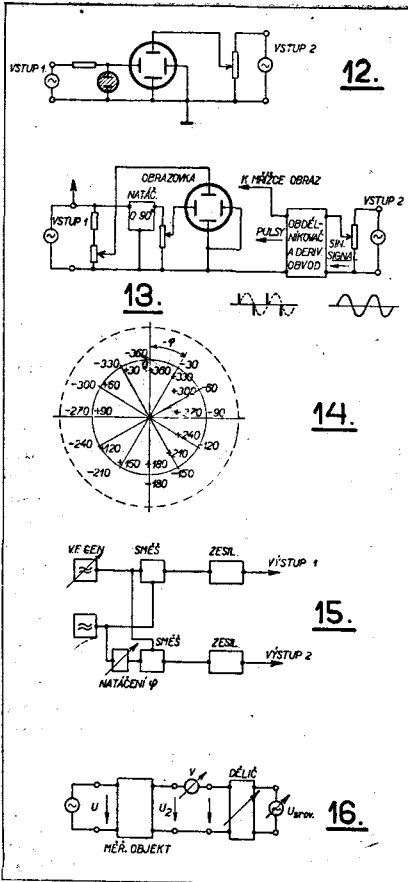
$$U_y = U_y \sin \omega t$$

při čemž $U_x = U_y$. (Klíďová poloha pařprsku je ve středu čtverce.) Pro body a ,



Obraz 1 až 5. Měření fáze metodou tří voltmetrů (1 - podstata; 2 - vektor. diagram. 3, 3a - skutečné zapojení; 4 - průběh stupnice lin. potenciometru R_c ; 5 - jiné zapojení.) Obraz 9 až 11. Měření fázov. úhlu oscilografem (8 a 9 - odvození stupnic na osách a na úhlopříčce; 11 - zjištění smyslu fáze deformací doutnavkou.





Obraz 12. Způsob připojení na oscilograf a zapojení pomocné výbojky. — Obraz 13. Měření fáze pomocí kruhové časové základny; dovoluje měřit fázi v rozpětí 0 až 360 stupňů (obraz 14). — Obraz 15. Kompensační metoda pro měření fáze. — Obraz 16. Postup měření metodou kompenzační.

výbojky, které deformují průběh napětí (obrázek 11 a 12). Z tvaru křivky lze pak usuzovat na směr otáčení paprsku a z toho na polaritu fázového úhlu. Lze použít buď doutnavek anebo thyatronů, které mají výhodu v nízkém zápalném napětí, snadno regulovatelném zápor. předpětím mřížky.

Snadno lze také stanovit fázový úhel dvou napětí dvo up a prskový m oscilografem, anebo běžným oscilografem, opatřeným elektronickým přepínačem. Zde je jasné patrné, zda jde o předstih nebo dostih. Fázový úhel lze měřit přímo vhodným měřítkem.

Při všech měřeních oscilografem je potřeba mít na zřeteli, že při měření může snadno vzniknout značná chyba, vzniká-li v použitých zesilovačích fázové skreslení. Proto je nutno před měřením kontrolovat, zda jsou zesilovače vhodné pro tento druh měření.

Zajímavé a pro některé účely velmi vhodné je měření, které využívá kruhové základny. Pro tento účel je možno použít běžné obrazovky. Zapojení, založených na tomto principu, je celá řada. Zmíníme se o jednom, které je velmi názorné a instruktivní (obrázek 13). Na výstupních svorkách generátoru je vedle měřeného objektu připojen obvod, který umožní získat kruhovou časovou základnu. Přitom má mřížka obrazovky tak velké negativní předpětí, že kružnice na stínítku,

kteou je nutno nastavit, je jen slabě patrná. Napětí, jehož fázový úhel chceme stanovit, přivedeme na zařízení, které ze sinusového průběhu vytvoří pulsy, a ty přivádíme na mřížku obrazovky. V okamžiku pulsu se paprsek rozsvítí a udá tak svou polohou přímo fázový úhel co do velikosti i smyslu. Tak lze stanovit fázi v rozmezí od 0 do 360 stupňů (obrázek 14).

Fázový úhel a velikost napětí je možné určit velmi přesně metodou kompenzační. Měření napětí srovnáváme s pomocným, jehož velikost i fázi můžeme známým způsobem měnit. Když se napětí navzájem vykompenzují, rovnají se co do velikosti i fáze. Pro tento druh měření byl dříve používán tak zv. Frankého generátor, který se skládal ze dvou sousedících strojů, jejichž statory bylo možno navzájem natáčet o známý úhel. Zařízení mělo však řadu nevýhod, které plynuly přímo z konstrukce (na příklad kmitočet se měnil změnou otáček, takže nebylo možno frekvenci příliš zvětšovat). Dnes existuje celá řada elektronických zapojení, které umožňují natáčet fázi při neproměnném výstupním napětí. U kompenzačního zařízení je důležité, aby nastavení fázového úhlu nezáviselo na kmitočtu. Tento požadavek splňuje zařízení podle principu na obrázku 15. Jde tu o záznějový generátor, u kterého se využívá toho, že změna fázového úhlu v napětí způsobí ekvivalentní změnu fáze v obvodu nf. Jelikož se fáze natáčí ve vf generátoru s pevným kmitočtem, zůstává cejchování fáze pro celý kmitočtový rozsah stejné. Postup měření metodou kompenzační je patrný z obrázku 16. Na výstupu generátoru srovnávacího napětí nastavíme stejnou úroveň, jakou má měřené napětí. Měříme rozdíl obou napětí voltmetrem s transformátorovým

a' platí, že $U_y = 0$. V tom případě $U_x = U_x \cdot \sin \varphi$. Protože U_x je úměrné délce oa , je také úsečka oa úměrná hodnotě $\sin \varphi$. Je proto možno na úsečku oa nanést stupnici měřeného úhlu φ (obrázek 10). Totéž platí pro osu Y .

Chceme-li odečíst hodnotu φ jen na vodorovné ose, stačí nastavit úroveň ve směru osy X , aby křivka na stínítku se dotýkala pouze přímkou A a B . Na amplitudě ve směru osy Y nezáleží, protože, jak bylo řečeno, v bodě a , resp. a' je U_y rovno nule.

Jde-li o úhly velmi malé nebo naopak blízké 90° , není čtení ve směru osy X anebo Y dostatečně přesné. V takovém případě je vhodnější určovat průsečík křivky s úhlopříčnou, kterou čára protíná pod úhlem 90° . Zbývá jen stanovit stupnici pro přímé čtení φ na úhlopříčce. Vyjdeme z obrázku 10. Bod, vytvořený elektronickým paprskem, je ve vrcholu elipsy, když

$$-U \sin \omega t = U \sin (\omega t - \varphi)$$

Z této rovnice vychází podmínka pro vrchol elipsy:

$$\omega t = \varphi / 2$$

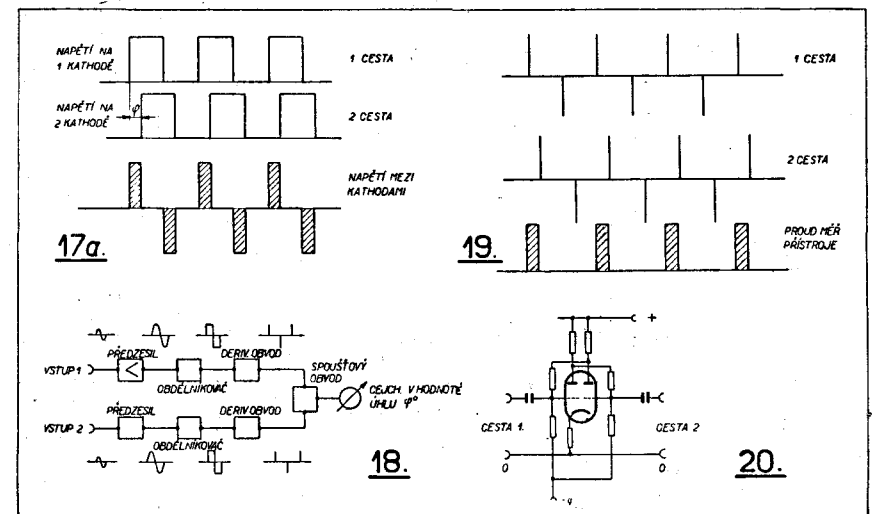
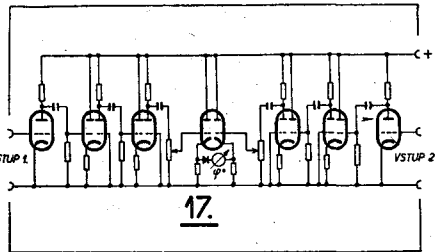
Pak jsou úseky na osách X a Y stejné a rovné $U_x \sin \varphi / 2$. Z toho plyne délka poloosy elipsy:

$$oc = U \sin \varphi / 2 \cdot \sqrt{2} = oa \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \varphi / 2$$

Stupnice, stanovená z poslední rovnice, je zakreslena na obrázku 9. Smysl fázového úhlu lze stanovit buď jak bylo uvedeno, anebo důvtipnou metodou, popsanou v únorovém čísle *Slaboproudého obzoru*, roč. 1948. Podstata spočívá v tom, že se do jedné anebo do obou cest zařadí

Obraz 17. Podstata přímo ukazujícího fázoměru: signály se promění v obdélníky s amplitudou stejnou pro oba kanály; jejich kombinací vzniknou obdélní pulsy o střední hodnotě úměrné fázovému posuvu, obraz 17a. —

Obraz 18. Nejjednodušší fázoměr s přímým údajem. Signál se převede v obdélní průběh a derivací v krátké pulsy, které ovládají spoušťový obvod. Také zde je střední hodnota proudu úměrná fázovému úhlu.



vstupem (lze ovšem také použít voltmetru s asymetrickým vstupem, ale s bateriovým napájením) a natáčíme páží, až voltmetr ukazuje nulovou anebo velmi malou výchylku. I v tomto případě je výhodné použít voltmetru nebo indikátoru s laděným obvodem, aby se eliminoval vliv harmonických a rušivých napětí.

Všech doposud popsaných method je možné velmi dobře použít, ale pro nutnost nastavovat několik hodnot, je měření zdlouhavé. Potíže jsou však odstraněny u moderních, přímo ukazujících fázoměrů, které nadto ukazují správně až do značně vysokých kmitočtů. Princip takového přístroje je na obrázku 17. Měřený signál přichází na předzesilovací stupeň, z něhož je veden dále na řadu omezovačů amplitudy (limiterů), které promění původní signál sinusového průběhu na obdélníkové kmitly. Jejich amplituda se nastaví tak, aby byla stejná pro oba kanály. Obdélníkové napětí se konečně přivede na mřížky obou systémů dvojitě triody. Klidové předpětí těchto elektronek je nastaveno tak, aby ve stavu bez signálu jimi neprotékal proud.

Přivedeme-li na oba vstupy přístroje napětí různých velikostí proti sobě fázově natočená, vznikne mezi katodami dvojitě triody obdélníkové střídavé napětí (obrázek 17a), které po usměrnění dává signál, jehož střední hodnota je úměrná jen fázovému úhlu obou napětí. V tomto případě zjistíme rychle fázový úhel co do velikosti. Chceme-li znát také smysl měřeného úhlu, musíme použít pomocného obvodu jako v případech předěšlých.

Nejjednodušší fázoměr, který přímo ukazuje úhel od 0 do 360 stupňů, je znázorněn na obrázku 18. U tohoto zapojení se měřený signál převádí přes obdélníkový průběh na krátké pulsy, které ovládají spoušťový obvod. Proud, protékající měřicím přístrojem, zapínají pulsy jednoho kanálu; následující pulsy druhého kanálu jej opět vypínají. Proud protéká tedy jen v intervalech mezi dvěma sousedními pulsy jedné a druhé modulační cesty (obrázky 19 a 20).

Pro úplnost uvedme ještě *vektorgraf*, který udává na stínítku vektor napětí, proudu nebo impedance co do velikosti i fáze. Jistě je hodno zmínky, že první zařízení tohoto druhu (ovšem pro účely silnoproudé) vynalezl a sestavil profesor Vysoké školy technické v Brně Ing. Dr. Milan Krondl. Zařízení obsahovalo dva wattmetrové systémy, z nichž jeden udával reálnou, druhý imaginární složku. Každý z obou systémů ovládal pohyb jednoho zrcátka, které odráželo světelný bod, udávající na stínítku vrchol měřeného vektoru. Asi před dvěma léty se objevil v časopisech popis vektorgrafu opět s dvěma wattmetrovými systémy, který však již pracoval v celém rozsahu akustických kmitočtů.

Tím jsme probrali způsoby měření fáze v takovém rozsahu, jaký je přiměřený pro první souhrnné pojednání v tomto listě, a pro jeho obsahové zaměření. Měření fáze je dnes dosti důležitým oborem, nejenom pro kontrolu složitých elektrických čtyřpólů, ale zejména pro vývoj elektroakustických přístrojů; tato důležitost se nepochybně projeví vznikem dalších, ještě rozvinutějších přístrojů.

Miniaturní MEZIFREKVENČNÍ FILTRY

Skutečná velikost zobrazovaného mf filtru je asi jako nepříliš vzrostlý palec: 20×20×45 milimetrů. Protože použité železo není zvláště vhodné, je činitel jakosti poměrně malý, vyhoví však pro běžné účely.

Po zhlédnutí miniaturních mf transformátorů zahraničního původu snažili jsme se o podobnou konstrukci s materiálem běžně dostupným. Cílem bylo podstatně zmenšení rozměrů a úspora vř kabličky při zachování dobrých vlastností mf obvodů. Základní součásti jsou drobné kostičky, vypilované z výprodejných železových jader. Nejlépe se osvědčil materiál z jádra tvaru H (vzorky označeny Si1), lze však použít i jiných. Dolažovací železové šroubky mívají v ose vzduchové bublinky, které způsobí rozpadnutí kostiček téměř hotových, nebo se při stejném počtu závitů resonanční kmitočty značně liší. Výroba kostiček je velmi snadná a jde stejně dobře na malém soustruhu jako na vrtačce, upnutí ve svěráku nebo jen v dovedných rukou.

Kostičky jsou malé a materiál většínou velmi křehký; proto hotovou kostičku před navinutím dvakrát vykoupeme v řídkém roztoku troilitu v benzenu. Roztok vsákně do povrchové vrstvy materiálu, kde zaschne. Po dalším namočení vytvoří troilitu na povrchu lesklou souvislou vrstvu, která zvětší pevnost.

Po důkladném zaschnutí navineme potřebný počet závitů drátu 0,07–0,08 měďsmalt. Počet závitů si zájemci musí zjistit pokusně sami, neboť se bude lišit podle použitých železových materiálů a ladicích kapacit.

V našem případě to bylo 370 závitů drátu 0,08 měď-smalt při ladicích kapacitách 52 pF.

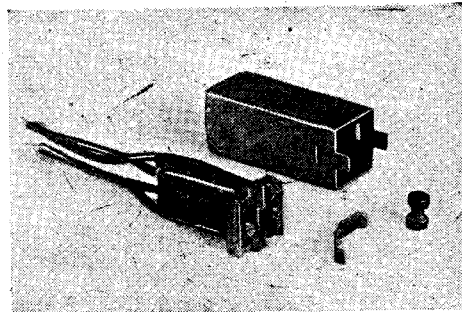
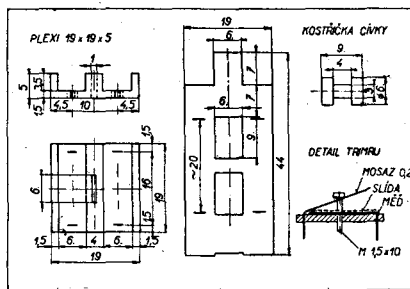
Navinuté cívečky jsou zalepeny do pertinaxové nosné destičky, na které jsou též upevněny keramické trubičkové kondensátory, pokud možno mimo dosah magnetického pole cívek.

Na horní části pertinaxové destičky je nasunuta a zalepena destička s dolažovacími kondensátory, kterou zhotovíme z plexi, pertinaxu nebo jiné izolační hmoty. Kondensátorky jsou stiskací, běžného provedení.

Po sestavení a přiletování vývodů je nosný systém zasunut do krytu rozměrů 20×20×45 spájeného z měděného nebo zinkového plechu tloušťky 0,5 mm. Zajištění je provedeno mosazným perem.

Po předběžném vývážení „na sucho“ je mezifrekvence připravena k montáži do aparátu.

Popsané cívky byly vyzkoušeny v několika bateriových i třpasličích síťových při-

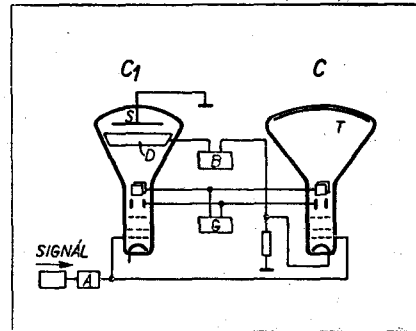


strojích a dobře vyhovely. Při zkoušce Q-metrem byl výsledek méně optimistický; činitel jakosti asi 60–80, ale i to stačí. Než budeme moci využít vř železa, které se pro dosažení malých rozměrů hodí, poslouží snad tento návod jako uspokojivá improvizace.

Milan Šubrt, Stanislav Volf

Ochrana stínítek obrazovek

Při použití speciálních obrazovek s velkou citlivostí, které se vyskytují na př. v radarových zařízeních, naskytá se potřeba chránit stínítko před přetížením a poškozením silným proudem elektronů, zvláště v těch místech, která přísluší stálým ozvěnám od nepohyblivých předmětů. V časopise *Wireless World*, 1948, str. 158, je uvedeno zajímavé zapojení s pomocnou obrazovkou C1 (viz obrázek). Jde o elektronku s mosaikovou elektrodou S, která pracuje na stejném principu, jako u televizních snímáčích kamer a s prstencovou

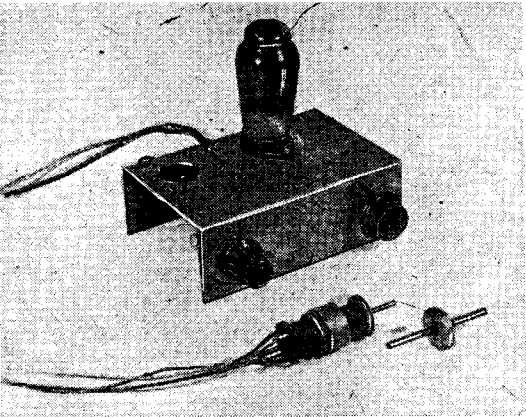


anodou D. Mřížky i vychylovací systémy obou obrazovek, indikační i kontrolní, jsou napájeny společně s řádkovacího generátoru G a ze signálního zesilovače A. Příliš silný signál, který by působil přílišné stoupnutí intenzity elektronového paprsku v obou obrazovkách má za následek změnu napětí na anodě D. Zesilovač B přenese ve stejné fázi impuls na katodu indikační obrazovky, takže následuje okamžitě potlačení jasnosti stopy na dovolenou mez.

V. R.

Časová lupa

Pro studium elektro-mechanických zjevů uvedl Kodak novou filmovací komoru s největší rychlostí až 3000 obrázků za vteřinu. Na komoru je možno připojit zezadu zvláštní nástavec, kterým možno současně promítat na zadní stranu filmu oscilogram ze stínítko obrazovky. Tím vznikne na poličku současný záznam elektrického a mechanického úkazu. Tak byla studována činnost rtuťových spínačů. Vypínač byl filmován a současně byl snímán oscilogram svorkového napětí, takže při promítání bylo na obrázku zřetelné patrné, ve kterém okamžiku a při které poloze rtuťové kapky nastane přerušeni proudového okruhu. (Rev. of Sc. Instr., č. 9/51, str. XIX.) O. H.



POKUSY S MAGNETOSTRIKČÍ

Nadzvuková či ultrasonická energie, totiž poměrně mocné chvění o kmitočtu nad 20 kc/s, má dnes použití stále významnější a rozmanitější. Způsob z nejsnazších, jakým ji získáváme, využívá magnetostricke: tělesa z některých ferromagnetických látek, vystavená účinku magnetického pole, mění své rozměry podle síly tohoto pole, a v poli střídavém, s využitím mechanické resonance, vzniká dosti mocné chvění, vhodné pro některé účely nadzvukové techniky.

Ing. M. Pacák

Podstatu magnetostrického zjevu objevil a po prvé popsal J. P. Joule již roku 1874. Po něm, dlouho před praktickým využitím zjevu, prostudovali úkaz další fyzikové a určili základní poznatky. Železo, nikl a kobalt, jejich slitiny i s některými kovy nemagnetickými jeví v magnetickém poli význačnou deformaci, která je největší ve směru siločar pole a dosahuje řádově stotisíciny délky. Při plynulém vzrůstu magnetické indukce se smršťují, jiné se prodlužují, jiné se nejprve zkracují, poté prodlužují nebo naopak (obraz 1), ale vždy bez vlivu polaritý pole. — Magnetostrický úkaz závisí také na způsobu zpracování látky a na teplotě; s jejím vzrůstem klesá, až zmizí při Curieově teplotě, kdy kov přechází v nemagnetickou fázi.

U železa a litého kobaltu existují kritické hodnoty magnetické indukce B , při níž magnetostricke mizí. Při větších nebo menších B mají deformace opačné znaménko a počáteční část křivky má výrazné maximum. Při značných B objevuje se stav nasycení, při němž magnetostrický deformace dále nestoupá. To je zvlášť patrné u niklu, který jeví nasycení už při poměrně malé indukci asi 200 gausů, má také nejsilnější magnetostrický zjev, který probíhá beze změny znaménka. Tak je tomu u niklu čistého; slitiny železa a niklu mají zajímavou nepravidelnost v tom, že poměrně silný magnetostrický zjev čistého niklu mizí u slitiny asi s 80 % Ni, aby se při klesajícím podílu niklu objevil s opačným znaménkem, s klesající větví při slitině se 76 % Ni, s průběhem téměř lineárním (nasycený stav daleko za obvyklým B) při slitině asi s 29 % Ni, (blízké invaru) a s průběhem dosti podobným čistému niklu až na opačné znamení při pouhých 6 % Ni a 94 % Fe. — Význačný magnetostrický efekt mají i jiné slitiny: Monellův kov (68 % Ni, 28 % Cu, malé přísady Fe, Si, Mn a C), ceka (59,9 % Ni, 11,2 % Cr, 26,9 % Fe, 2 % Mn), indilatana a pod.

Jako většina fyzikálních zjevů je i magnetostricke úkazem zvrátým. Působí-li tahem na př. na niklovou tyč, která je libovolným směrem podél své osy zmagnetována, tu její magnetická indukce klesne; při stlačení směrem délky naopak vzroste. Toho se používá při indikaci magnetostrických kmitů a u oscilátorů.

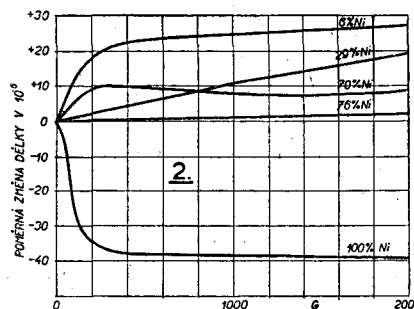
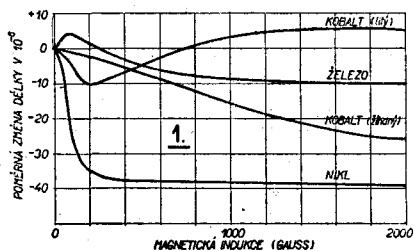
Je-li magnetostrickým objektem tyč nebo trubka a vystavíme-li ji magnetickému poli střídavému, které je přiloženo na vhodně velké pole stejnosměrné, vzniknou v tyči podélné elastické kmity o též kmitočtu, jako buďící pole. Stejnoseměrná

superposice je tu nezbytná, jinak by při kladné i záporné hodnotě vznikaly deformace stejného znaménka a jejich kmitočet byl by dvojnásobný. Podélné chvění, které tak vznikne, je zvláště mocné tehdy, shoduje-li se kmitočet pole s vlastním základním kmitočtem tyče. Ten je určen jednoduchým vztahem vepsaným u obrázku 3, kde je také nejdůležitější tvar resonátoru: tyč, upevněná uprostřed délky. Vlastní kmitočet závisí jen na délce tyče l (cm), na modulu pružnosti E (dyn/cm²), který spolu se specifickou hmotou ρ určuje rychlost zvuku v použité látce. Vlastní kmitočet nezávisí na průřezu tyče. Vyšší resonance, při nichž je možné tyč rozkmitat, nastávají při celistvých násobcích kmitočtu f_0 . V tyči, upravené podle obrázku 3, vznikají stojaté kmity s kmitanými na volných koncích a s uzlem v místě uložení. Protože rychlost zvuku je ve většině kovů zhruba 5000 km/s, vycházejí tyto přibližné délky resonátorů 7:

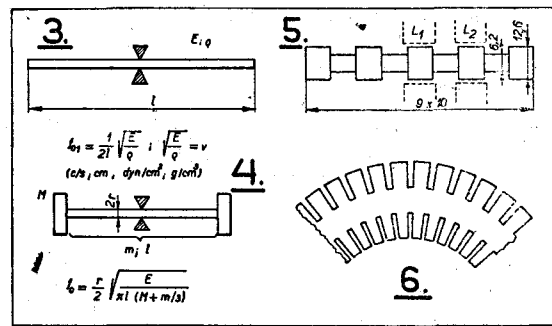
Pro kmitočet 3 10 30 100 300 kc je délka l 83 25 8,3 2,5 0,83 cm. Kmitočet, který můžeme získat magnetostrickým oscilátorem na základní resonanční frekvenci, bude tedy při účelné délce tyče zhruba v uvedeném rozsahu. Při resonanci jsou deformace větší než při statickém stavu; dosahují asi 10⁻⁴ délky tyče.

Magnetostrické vlastnosti látek je možné kombinovat s různými záměry. Na př. slitina ceka s poskytuje resonátory s nejmenším útlumem, resp. s činitelem jakosti asi 6000, proti hodnotám asi 750 u tvrdého a 170 u měkkého niklu. Je to vliv výhodnějších elastických vlastností, t. j. menší elastické hysterese. To je výhodné pro použití magnetostrických oscilátorů jako normální kmitočtu. — Jiná možnost je v použití trubky a jádra, dokonale svařených z různých látek tak volených, aby se jejich teplotní součinitele magnetostricke vzájemně vyvážily na nulu. Takové resonátory dosahují vynikající stálosti kmitočtu při změnách teploty; jsou však dnes nahrazeny příčně kmitajícími křemenovými výbrusy. — Podobné vlastnosti měly by patrně i keramické tyče s tenkým povlakem niklu jehož účelem by bylo jen vyvodit podélné kmity v látce, která sama nemá magnetostrický zjev a jejíž mechanické konstanty jsou velmi stálé. Výplň z olova v niklové trubce umožní získat menší vlastní kmitočet.

Vedle prostého tyčového resonátoru podle obrázku 3 a jeho obměn, na př. upevnění tyče ve čtvrtinách délky, byly vyzkoušeny složitější tvary resonátorů. Magnetostrický tyč na obráze 4 má na koncích závaží o hmotě M a dává při téže délce menší základní kmitočet. Podobné jsou tyče s hlnfkovými destičkami na koncích, které vyznačují podstatně více energie než poměrně malý průřez tyče. — Resonátor podle obrázku 5 vyzkoušel Pierce v autooscilátorovém zapojení a získal s ním poměrně vysoký kmitočet 300 kc/s. Je-li žádána nadzvuková energie,



Snímek nahoře ukazuje zkušební oscilátor obou druhů z magnetostrickým resonátorem v popředí. — Obraz 1 a 2. Statický magnetostrický efekt u kovů a slitin. — Obraz 3. Jednoduchý tyčový resonátor. — Obraz 4. Resonátor se zatíženými konci, pro získání menšího resonančního kmitočtu. — Obraz 5. Pierceův resonátor pro 300 kc/s. — Obraz 6. Resonátor s radiálním vyzarováním.



kteřá se šíří paprskově v rovině, vyhoví uzavřený kruh z magnetostrikční látky, magnetovaný toroidálním vinutím. Kmitá tak, že se periodicky zvětšuje a zmenšuje; jeho základní vlastní kmitočet je dán vztahem

$$f_{01} = v/2\pi r,$$

kde v je rychlost zvuku, jako prve a r je střední poloměr kruhu. Vyšší vlastní kmitočty netvoří však celistvé násobky jako u přímé tyče, nýbrž postupují s koefficienty

$$\sqrt{1 + (1 - k)^2},$$

kde k je pořadové číslo vyššího kmitočtu. Pro menší rozměry při daném kmitočtu nebo pro menší kmitočet při daných rozměrech vyzkoušel *Kallmeier* kruhový rezonátor podle obrázu 6, kde toroidální vinutí bylo v mezerách jazyků, nebo byly jazyky po vnějším obvodu kotouče opatřeny rozšířenými konci a ovinuty podobně, jako póly u rotoru elektrického stroje; rezonátor sám byl složen z izolovaných plechů pro omezení vířivých proudů. Tím jsme aspoň letmo vyčerpali základní věci v oboru magnetostricke; podrobnější informace, také o použití nadzvukových kmitů ve vědě i v technice obsahují díla, uvedená na konci stati.

Magnetostrikční generátory využívají dnes elektronek a jsou zhruba dvojit. V prvním je elektronka oscilátorem vhodného typu, na př. *L-C*, a rezonátor dostává energii přes budicí cívku, která může být součástí elektrického rezonančního obvodu, nebo je od něho oddělena vhodným zesilovacím stupněm. V tomto případě jde o magnetostrikční kmitání nucené, i když blízké nebo shodné s vlastním mechanickým kmitočtem rezonátoru. Druhý typ generátoru využívá rezonátoru jako součásti určující kmitočet, nejčastěji tak, že budicí cívka je v anodovém obvodu elektrony a do mřížkového obvodu je vhodné zapojena cívka, nasunutá na druhém konci tyče; zvrtný magnetostrikční efekt indukuje v mřížkové cívce napětí, které vyvolá zpětnou vazbu. Oba typy byly předmětem několika prostých pokusů v redakční dílně; jejich výsledek teď uvedeme.

Úpravu rezonátoru znázorňuje výkres 7. Trubka z čistého technického niklu, vyrobená provrtáním (dostí obtížným) tyče průměru 5 mm na světlost 4 mm, byla natvrdo připájena k mosaznému kotouči *D*. Polovice délky trubky byla profříznuta, aby ztráty vířivými proudy byly omezeny. Druhá část byla opatřena zátkou *r*, připájenou na tvrdo. — *K* desce *D* byly přišroubovány kostry *K1*, *K2* z perlinaxu s vývody a vinutími. Jedna měla dvojit vinutí, *La* s 1500 závitů měděného drátu 0,15 mm, izolovaného emailem a

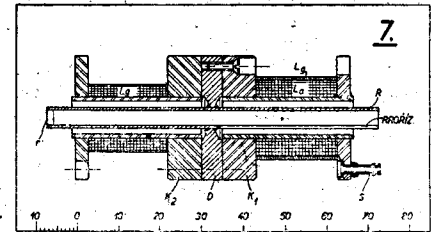
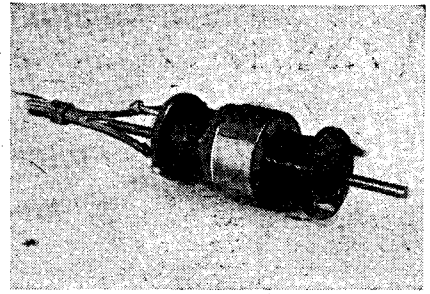
hedvábím, napojeného impregnač. lakem a dobře vysušeného; na důkladné vrstvě izolace bylo druhé vinutí, *Lg*, s 200 závitů téhož drátu. — Na druhé kostře bylo 4000 závitů drátu 0,1 mm, email, jako cívka *Lg'*, určená pro druhý typ oscilátoru. Úprava dovoluje vyvinutí st pole, i když je přes rezonátor navlečena stínící kovová trubka. Zvláště v tomto případě, ale i bez krytu, omezuje úprava dostatečně magnetickou vazbu mezi levou a pravou cívku, takže v *Lg'* je při chodu generátoru skoro výlučně napětí, indukované inverzním magnetostrikčním efektem. Na důkladné pájecí svorky jsou přivedeny stíněné kabely k anodovému a mřížkovému obvodu, které vycházejí směrem vpravo. Stínění a rezonátor sám jsou spolehlivě spojeny s kmitou elektronkového generátoru a se zemí.

Elektronková část přístroje sotva potřebuje podstatnější zmínky a pokusná úprava je vystižena snímkem. Začali jsme práci s elektronkou *EBL 21*, pro větší energii jsme však přešli k *AL5*. Obojí typ generátoru vystačil s malými odohybkami téže úpravy. Triodové zapojení se ukázalo výhodnějším. Potřebnou ss magnetisaci tvořila ss složka anodového proudu v *La*.

Na obraze 8a je první typ generátoru, kde vinutí *La* a *Lg* jsou na téže kostře, a kondensátor *C* tvoří zpětnovazební laděný obvod s kmitočtem určeným hodnotami *La* a *C* podle známého vztahu.

C je pertinaxový ladící kondensátor (výprodej) s kapacitou 5000 pF; říditelný *Rg* dovoluje měnit energii oscilací. Indukčnost *La*, změřená na můstku, činila 18 mH, takže při *C* 1500 pF byl kmitočet 30 000 c/s, rovný mechanické resonanci použité délky trubky. Energetické kmitání rezonátoru se projevovalo slyšitelným šumem, který značně zesílil, byla-li ke konci tyče zlehka přiložena holicí čepelka nebo pinceta. Přitížení kovového předmětu se jevílo skřípavým zvukem, jeho klouzavým unikáním s místa dotyku, zřetelným tlakem od tyče a konečně zánikem oscilací v magnetostrikční tyči, když bylo přitlačení příliš silné. To bylo prakticky stejné na obou koncích tyče. O tom, že tyč osciluje, jsme se přesvědčovali jednak měřením napětí z cívky *Lg'*, tedy zvrtným efektem, jednak přiložením piezoelektrického výbrusu ze *Seignettovy soli* ke konci tyče a opět měřením napětí, které při chvění vznikalo na polepech krystalu.

Při resonanci vznikalo v průběhu ladění zřetelné maximum, ale vyskytovala se i maxima podružná, důsledek buzení na vyšších harmonických kmitočtech. Přímá indukce *La* a *Lg'* byla nejméně



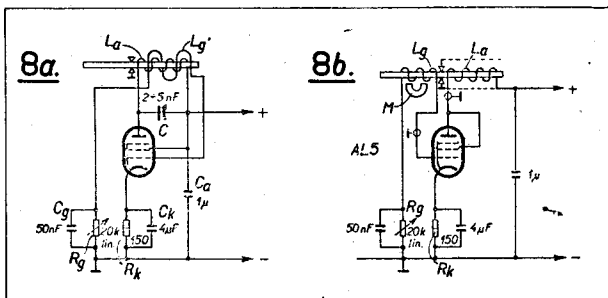
desetkrát menší než napětí z inverzního zjevu, které znamenitě vzrostlo, když byl k cívce přiblížen podkovový nebo krátký tyčový magnet, jak je vyznačen v obraze 8b.

Přestože byla buzená polovice tyče profříznuta, takže netvořila závit nakrátko v celém obvodu průřezu, přece kov po krátké činnosti dosáhl teploty nad 100° Celsia; asi 1 watt z energie elektrony je tedy ztracen v teple.

Magnetostrikční oscilace byly přesto dosti mocné a k utlumení bylo potřeba tlaku asi 10 kg směrem osy na konec tyče. Při použití niklové trubky o slabší stěně (asi 0,1 mm) byla však energie značně menší, stejně i ztráty.

Druhý typ generátoru, kde rezonátor sám určuje kmitočet, má zaručeno, že rezonátor pracuje na vlastním kmitočtu; *La* nemusí proto mít ladící kondensátor. Mřížkový obvod elektrony je spojen s cívku *Lg'*; v níž je buzeno napětí obráceným magnetostrikčním zjevem. *La* i *Lg* jsou v tomto případě vinuty v téměř smyslu, jak je to i se správným zapojením vyznačeno na obrázku 8b. V dané úpravě byla napětí na *La* a *Lg'* asi 1:16, přepočteno na stejný počet závitů obou vinutí. Nasazování oscilací bylo lenivé, dokud nebyl k *Lg'* přiložen magnet; s ním ve správné polaritě nasadily oscilace hned a měly větší energii, zdaleka však ne takovou, jako u předcházejícího typu; poměrně malý tlak na levý konec tyče stačil k utlumení. Menší energie se jevila i menší teplotou buzeného konce tyče; naopak dovoloval tento konec větší zatížení. Při pentodovém zapojení byla činnost o něco živější a nasazování oscilací snazší, ale napětí na anodě mělo značné vyšší kmitočty a rezonanční kmitočet byl méně výrazný.

Při těchto pokusech byla stejnosměrná magnetisace tvořena stejnosměrnou složkou anodového proudu. Při návrhu cívek musíme stanovit počet závitů *La* také se zřetelem na to, aby ss magnetisace padla asi doprostřed strmé části křivky na obraze 1. To je zvláště závažné, používáme-li k ss magnetisaci samostatného obvodu. Považujeme-li budicí cívku zhruba za dlouhý solenoid, je intenzita magnetisace v jeho ose dána vztahem



Snímek a výkres nahoře znázorňují pokusný rezonátor s niklovou trubkou. Stínící kryt není kreslen; je nezbytný, má-li být omezeno elektrické pole. — Obrázek 8a, 8b. Oscilátory s kmitočtem, daným elektrickými členy obvodu (a); oscilátor s kmitočtem, určeným vlastní, mechanickou resonancí niklové trubky (b).

OSCILOSKOPY

se stejnosměrnými zesilovači

Část II. Vícetupňové symetrické zesilovače

Jak bylo uvedeno minule, je pro většíu použití třeba, aby osciloskopy měly citlivost větší, než je možno dosáhnout jediným zesilovacím stupněm. V továrních osciloskopech provádějí se tedy i ss zesilovače vesměs jako dvoustupňové v souměrném zapojení. — Více než dva stupně nejsou nutné, pokud nežádáme rozsah nad 2 Mc/s. Maximálně použitelné zesílení u zesilovače je totiž dáno tak zv. ss stabilitou vstupních elektronek, redukcovanou na jejich řídicí mřížku. Tato stabilita bývá řádu 1 mV a počíná se jevit u přístrojů s citlivostí větší než 10 mV/cm. (Výběrem elektronek a stabilisací napájecích napětí by pak snad bylo možné zvětšit citlivost maximálně na 1 mV/cm.) K tomu zcela stačí dva stupně.

2. Řízení citlivosti a zapojení vstupních obvodů.

Všeobecně žádáme u osciloskopu pokud možno největší vstupní impedanci. Za dobrý se považuje přístroj se vstupním odporem větším než 2 M Ω a kapacitou menší než 20 pF. Chceme-li plně využít citlivosti zesilovače a nejde-li o přístroje určené jen pro frekvence pod 10 kHz, nemůžeme zapojit na vstup obyčejný potenciometr, ať již lineární nebo logaritmický, protože u větších kmitočtů by se nepříznivě projevovaly vnitřní kapacity regulátoru (viz Radioamatér č. 12, r. 1946, str. 302).

Můžeme si pomoci tím, že před regulátor o přiměřeně malém odporu, na př. 10 k Ω , předadíme pevný odpor, který s ním tvoří dělič v nějakém dekadickém poměru, obvykle 1:10 nebo 1:100. Tak dostaneme zvětšenou vstupní impedanci pro citlivost, která je snížena v tomto poměru. Dodnes je toto zapojení velmi rozšířené, ovšem již jen u přístrojů méně dokonalých. Dnes známe úpravy dokonalejší, kde velkou

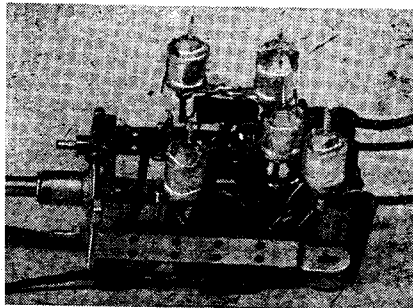
$$\llcorner \quad H = 0,4 \pi n I / l,$$

kde $n I$ je počet závitů a proud, l je délka solenoidu. Ve vložené ferromagnetické látce s permeabilitou μ vznikne indukce $B = \mu \cdot H$. Tak můžeme vhodné H dosti přesně vypočítat, ale s důležitou hodnotou B je ta potíž, že permeabilita niklu závisí na tepelném zpracování, resp. na způsobu výroby: u měkkého niklu je až 600, u tvrdého jen 10 až 15 (Espe).

Z početných pokusů jsme uvedli jen výsledky závažné a vynechali ostatní, třebaže byly také zajímavé. Zájemce není tím podstatně zkrácen a magnetostrikční generátor, který ve snázce dostupné literatuře nebývá probrán zvlášť podrobně, je možné aspoň v uvedené elementární podobě sestavit poměrně snadno.

Literatura: Šimonová-Čerovská: Ultrazvuk v průmyslu (EŠC, Praha). — Bergmann, Der Ultraschall (druhé vyd., VDI, Berlin 1939). — Tech. průvodce, Elektrotechnika I, str. 63 a 238.

V. Nessel, J. Rössler



Obraz 7. Vstupní dělič vertikálního zesilovače.

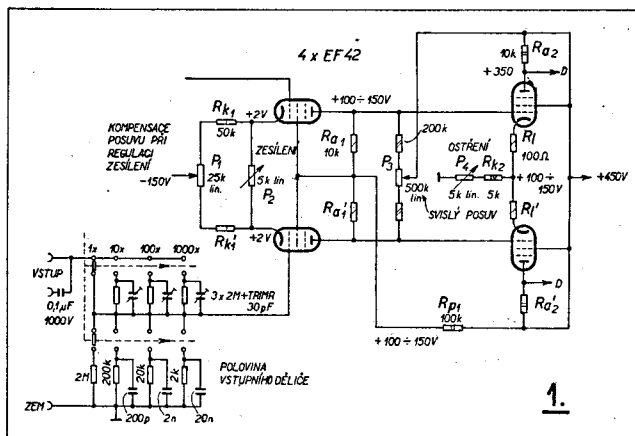
vstupní impedanci nezískáme za cenu menší vstupní citlivosti.

Je to především vstup se zesilovačem s uzemněnou anodou („kathodový sledovač“), který má vlivem záporné zpětné vazby vysokou vstupní a malou výstupní impedanci a sníženou vstupní kapacitu.

V katodovém obvodu zesilovače můžeme pohodlně upravit plynulou regulaci při zachování nízkých impedancí. Nemůžeme to však použít v zesilovačích, protože bychom nemohli vykompenzovat napětí na jeho katodovém odporu, a to je vždy o několik řádů větší než citlivost následujícího zesilovače. Kompensace by byla nepřesná a byla by nutná nákladná stabilisace napájecích napětí zesilovače s uzemněnou anodou.

U ss osciloskopů skoro výlučně řídíme citlivost zápornou zpětnou vazbou, obvykle přímo ve vstupních elektronkách. Tím dosáhneme regulace asi 1:10, zapojíme proto na vstupy dekadický dělič, jehož stupně přizpůsobíme potřebné citlivosti a největšímu napětí, které chceme na vstup přivádět. Frekvenční kompenzace děličů se dá lehkou provést vyrovnáním vstupních kapacit tak, aby tvořily dělič o téměř poměru zapojením trimrů a pomocných kapacit, jež se nastavují obvykle pomocí obdélníkového napětí, přivedeného na vstup v jednotlivých polohách děliče.

Obraz 1. Zapojení dvojitinného dvoustupňového stejnosměrného zesilovače.



3. Příklad symetrického dvoustupňového zesilovače.

Zapojení na obraze 1 odpovídá dvěma za sebou zapojeným jednostupňovým zesilovačům, popsáním v našem předcházejícím článku v Elektroniku č. 11/1951, obraz 4. Obě dvojice elektronek mají velkou zápornou vazbu použitím poměrně velkých odporů v katodových obvodech. Pokud jde o napájecí obvody, můžeme vždy dvě elektronky pokládat za spojené paralelně a v theoretických úvahách je nahradit jedinou elektronkou o dvojnásobné strmosti a prouděch; ta při použitých hodnotách katodového odporu téměř nezsiluje. Proto je zapojení necitlivé na kolísání napájecích napětí i na změny napětí na řídicích mřížkách, pokud jsou souhlasné. Přivádíme-li však na mřížky napětí opačné polarity, zpětná vazba v katodě se ruší (pro $P2 = 0$) a zesílení je stejné, jako bez záporné vazby. Při asymetrickém napětí pouze na jedné řídicí mřížce (druhá zůstává na potenciálu kositry) nastává téměř přesná inverze, ale úhrnné zesílení dvojice elektronek je poloviční.

Tyto úvahy platí ovšem jen použijeme-li dvou přesně shodných elektronek. Jakákoliv nerovnoměrnost se projeví nesymetričností zapojení a jeho zvýšenou citlivostí na kolísání napájecího a žhavicího napětí. V praxi ovšem nikdy nemáme elektronky naprosto shodné. Pomáháme si výběrem elektronek a jejich rozdělením do několika skupin přibližně stejných dat. Při stanovení přípustné odchylky jednotlivých elektronek ze skupiny bereme v úvahu citlivost zesilovače. O výběru elektronek a stanovení tolerancí pojednáme na konci článku.

Vstupní signál se upravuje na vhodnou hladinu (v našem případě nejvýše 1 V) dekadickým děličem o čtyřech polohách, z nichž první přivádí napětí přímo na mřížku se svodovým odporem 2 M Ω , v polohách ostatních zeslabuje postupně v poměru 1:10, 1:100 a 1:1000. Tento dělič musí být ovšem pro vyšší kmitočty přesně vyrovnán zapojením kapacit paralelně k odporům děliče. Hodnoty jsou ve schématu, přesná kompenzace se provede dolaďovacími kondensátory na hotovém přístroji. Zdánlivě by bylo výhodnější použití děličů s menšími kapacitami, čímž bychom docílili i menší vstupní kapacity přístroje. Dynamická kapacita mřížky vstupní elektron-

ky se však mění podle nastavení vstupní záporné vazby při měnění citlivosti zesilovače (P2) asi o 10 pF. Pevné kapacity děliče musí tedy být značně větší, aby se regulací zesílení neporušovalo jeho vyvážení. Snad by bylo výhodné pro největší rozsah (1:1000) zmenšit kapacitu 10 nF na 2–5 nF a vyvažovací kondensátor příslušně zmenšit. Pro nedostatek vhodných trimrů jsme však k tomuto řešení nemohli přistoupit.

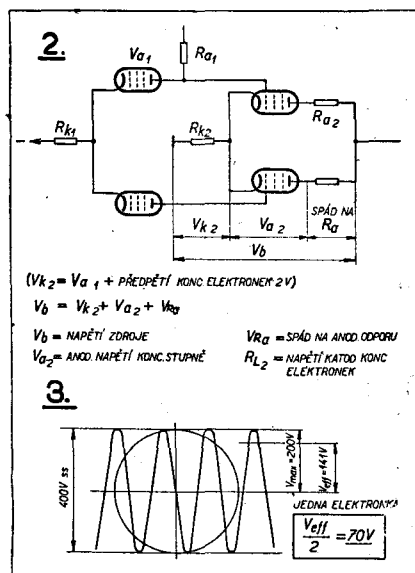
Abychom mohli pozorovat i napětí mezi dvěma neuzemněnými body (nemusí být symetrická vůči zemi), mají mřížkové obvody obou vstupních elektronek shodné děliče, ovládané společně. Příklad děliče je na obraze 7.

Vstupní elektronky mají oddělené katodové odpory R_{k1} a R_{k1}' , zapojené na konce potenciometru P1, kterým vyrovnáváme malé odchylky v průběhu charakteristik vstupních elektronek. Běžec tohoto potenciometru je zapojen na záporné napětí asi 150 V. Je-li regulátor citlivosti P2 spojen do krátka, elektronky pracují pro vstupní signály bez zpětné vazby, mají maximální zesílení a katody jsou na společném potenciálu, i když elektronky nejsou přesně shodné. Postupným zvětšováním odporu až na 5 k Ω zvětšujeme zpětnou vazbu a tím zmenšujeme zesílení až na desetinu. Nemají-li obě vstupní elektronky shodné charakteristiky, prochází jimi rozdílný proud. Protože při sníženém zesílení nejsou již katody spojeny, zaujmou rozdílné potenciály, což se projeví posuvem obrazu. Potenciometrem P1 musíme proto vyrovnat obvod tak, aby katody obou elektronek měly shodný potenciál, nezávisle na poloze odporu pro regulaci zesílení.

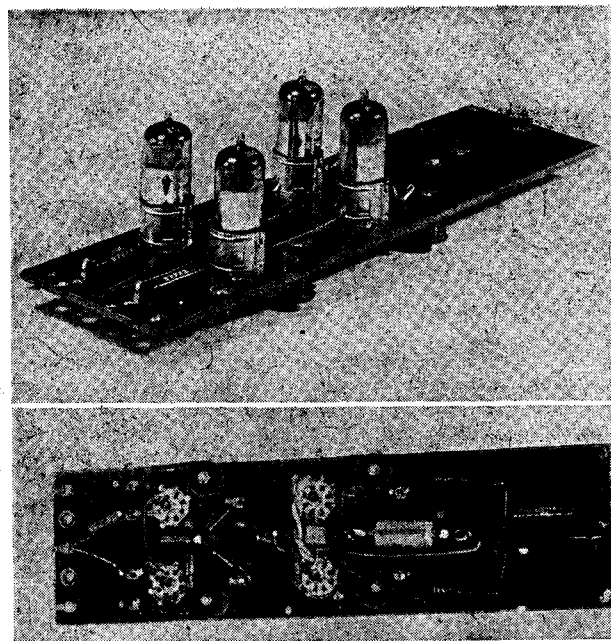
Zesílené napětí se objeví v opačné pola-

Obraz 2. Jak se sčítají napětí ve dvoustupňovém stejnosměrném zesilovači a jak dojde k potřebnému napětí zdroje, V_b .

Obraz 3. Je-li stejnosměrná citlivost přes stínítko na př. 400 V, musí zesilovač dodávat 200 V max., t. j. 141 V eff. Je-li zesilovač dvojitý, stačí 70 V eff z jedné elektronky, aby byl paprsek vychýlen přes celé stínítko.



Obraz 6. Provedení vertikálního zesilovače. Nahore pohled shora, dole úprava pod kostrou.



ritě na mřížkách obou koncových elektronek. Jejich katody se udržují na hladině středního potenciálu anod vstupních elektronek a jejich proud je určen hodnotou $R_{k2} + P4$. Malé odpory $R1$ a $R1'$ linearisují charakteristiky zápornou zpětnou vazbou. Odpor $P4$ nastavujeme jemně proud koncových elektronek; tím měníme střední potenciál anod, které jsou přímo spojeny s destičkami obrazovky — zaostřujeme obraz. Potenciometrem P3 řídíme posuv obrazu, neboť na mřížky obou koncových elektronek přidáváme stejnosměrnou složku napětí, jehož symetrie závisí na poloze tohoto potenciometru. Tímto způsobem vyrovnáváme i malé rozdíly charakteristik všech elektronek zesilovače.

Při návrhu takového zesilovače vycházíme z citlivosti použité obrazovky a žádaného frekvenčního rozsahu. Citlivost zesilovače je pak výsledkem vlastností zvolených elektronek. Kdyby tato citlivost vyšla pro zesilovač o velkém frekvenčním rozsahu menší než je požadována, nečiní obtíž upravit zesilovač vícestupňový. Jak bylo dříve uvedeno, je kritériem stálosti zesilovače citlivost osciloskopu, převedena na mřížku vstupní elektronky; je-li to potřeba, můžeme použít libovolného počtu stupňů, nepřekročíme-li vstupní citlivost 10 mV eff/cm.

Začneme tedy frekvenčním rozsahem zesilovače. Jednoduchý výpočet podle obvyklých vzorců pro horní pásmo odporového zesilovače ukáže vhodnou velikost anodového odporu koncových elektronek. Obvykle se udává tak zv. užitečný rozsah zesilovače (usefull range), což je ta frekvence, při které nastává zeslabení na 70 procent. Odhadujeme-li paralelní kapacitu koncového stupně (kapacita anody jedné koncové elektronky, vychylující destičky a kapacita spojů proti zemi) na asi 25 pF, dostáváme pro rozsah do 0,7 MHz anodový odpor 10 k Ω . Podobně pro rozsah 70 kHz dostáváme anodový odpor 100 k Ω , pro rozsah do 7 MHz vyjde 1 k Ω atd.

Z citlivosti obrazovky stanovíme napětí, potřebné pro vychýlení paprsku přes stínítko. Na př. obrazovka DN9-3 potřebuje k tomu asi 400 V. Při st. napětí to odpovídá maximální hodnotě 200 V (viz obraz 3), neboli eff. hodnota 141 V. Při dvojitým zesilovači je potřebné napětí, dodávané jednou elektronkou, 70 V eff, protože napětí obou se sčítají.

Má-li elektronka dodat 70 V eff (t. j. 100 V max.), potřebujeme pro ideální pentodu tento spád na jejím pracovním

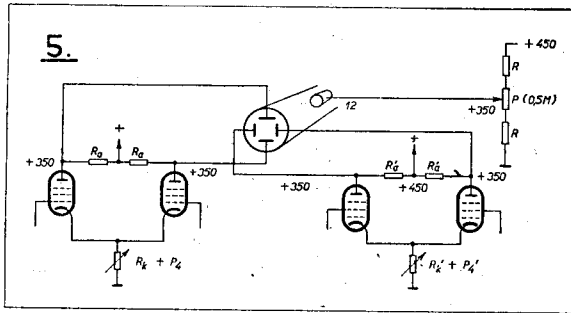
odporu. (V praxi až o 20 až 30 procent více). V našem zesilovači jsme zvolili, vzhledem k frekvenčnímu rozsahu anodové odpory 10 k Ω , proud asi 12 mA. Pro správnou funkci předchozích elektronek potřebujeme na nich anodové napětí 100 až 150 V. Na též potenciálu budou i mřížky našich koncových elektronek a přibližně i jejich katody. Sečteme-li nyní všechna napětí, t. j. $V_k + V_a$, které v našem případě potřebujeme asi 200 V, se spádem na anodovém odporu, dostaneme potřebné napětí napájecího zdroje V_b (obraz 2).

Odpor R_{k2} v katodách koncových elektronek určuje jejich anodový proud, neboť spád na něm musí odpovídat anodovému napětí předchozího stupně, zvětšenému o mřížkové předpětí v pracovním bodě koncových elektronek. Pro zvolený anodový proud 2×12 mA, zvětšený o proud stínicích mřížek asi $2 \times 1,5$ mA, a pro anodové napětí prvního stupně 100–150 V, je jeho hodnota asi 5 k Ω . Potřebná hodnota se nastavuje proměnným odporem P4 tak, aby obraz na stínítku byl ostrý. Jelikož pro výstupní napětí 100 V potřebujeme na řídicí mřížce koncových elektronek asi 1 V a elektronka by při přivedení tohoto napětí již skreslovala, vkládáme do katod odpory ($R1$), které zavedou zápornou zpětnou vazbu a linearisují charakteristiku. Zhruba možno pak říci, že snížíme-li zesílení těmito odpory na př. třikrát, potřebujeme třikrát větší vstupní napětí, ale dostaneme zhruba třikrát lepší linearitu.

Ukázka provedení zesilovače je na snímku 6. Je v něm použito tlumivek v anodách elektronek pro rozšíření frekvenčního rozsahu.

4. Použití tohoto zesilovače v osciloskopu.

Obrazovky se symetrickým uspořádáním vychylovacích destiček připojujeme na dva takové zesilovače, z nichž jeden je připojen na vodorovně vychylující destičky, druhý na svisle vychylující. Střední potenciál obou párů vychylovacích destiček



Obraz 5. Napájení druhé anody obrazovky při použití dvou stejnosměrných zesilovačů, napájejících symetrickou trubici.

Dole: Obraz 4, zapojení stejnosměrného osciloskopu Vilnes 4911.

musíme opět uvést na stejnou hladinu s druhou anodou obrazovky. Z toho důvodu napájíme druhou anodu obrazovky z příslušného děliče (viz obr. 5) a přesně nastavujeme odpory P4. Jedině tak je zaručena ostrost obrazu.

Časovou základnu připojíme potom na vstup horizontálního zesilovače, buď přes kondensátor, nebo vhodným způsobem kompenzujeme její stejnosměrnou složku a vážeme ji přímo. Typickým příkladem je osciloskop Furzehill, popsáný v 5 čísle, ročník 1949 Elektronika, str. 100.

Použijeme-li obrazovky s asymetrickým přizpůsobením vodorovného páru vychylujících destiček, dosáhneme zjednodušení takového osciloskopu, ovšem za předpokladu, že není žádán přesný, vodorovně vychylující zesilovač. Můžeme pak použít klasické časové základny s plynovou triodou, kterou s výhodou zapojíme stejnosměrně, jak jsme popsali v minulém článku. Osciloskop vyjde pak s malým počtem elektronek a proti stejnosměrnému přístroji s obvyčejným zesilovačem, zesilujícím pouze střídavá napětí, se uspoří velké vazební kondensátory.

Příkladem podobného provedení osciloskopu je tuzemský stejnosměrný osciloskop, který v dalším popíšeme.

5. Osciloskop Vilnes 4911.

Na obraze 4 vidíme s ch e m a přístroje.

a) *Napájecí část* dodává jednak kladné napětí asi 550 V, 40 mA, jednak záporné napětí asi 650 V, 10 mA. Kladné napětí obrazovky DN9-5 (nebo DN9-3), jejíž anoda je přivedena na střední potenciál vychylovacích destiček, t. j. asi 350 V potenciometrem P5, a katoda je připojena na záporné napětí asi 600 V, takže její anodové napětí je asi 950 V. Ze záporného napětí je napájena stabilizační neonka, z níž odebíráme napětí -150 V pro katody vstupních elektronek zesilovače. Předřadný odpor této neonky je využit též jako dělič napětí pro napájení elektrod obrazovky.

b) *Časová základna* má dávat pilové napětí velikosti 400 V (od špičky ke špičce). Je použito klasické časové základny s plynovou triodou a nabíjecí pentodou, nabíjecí proud je řízen katodovým odporem pomocí potenciometru P6.

Plynová trioda zajišťuje vybití kondensátoru časové základny až na zhášecí napětí jejího oblouku, t. j. 33 V. Při požadované amplitudě bude střední hodnota napětí na vychylovací destičce rovná napětí zdroje 550 V, zmenšeném o polovinu rozkmitu 200 V a obloukového napětí 33 V, t. j. asi 320 V, což odpovídá napětí na anodách zesilovače, popsáného prve.

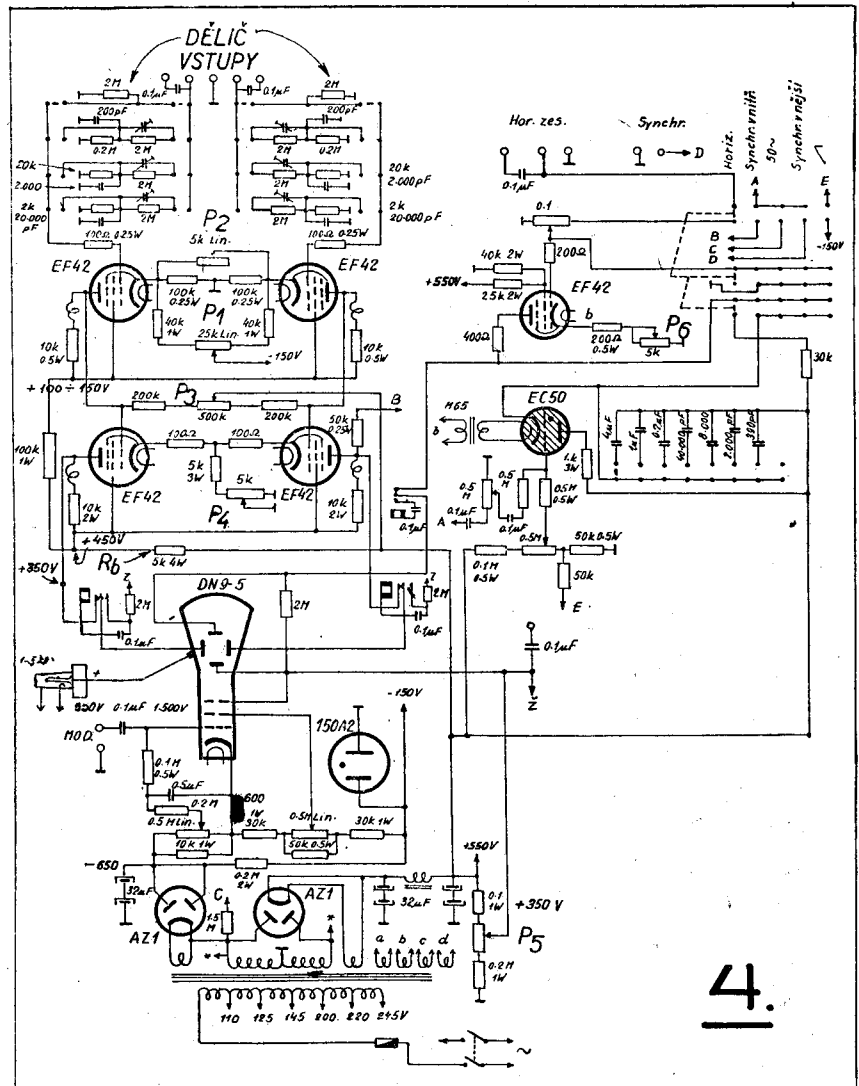
c) Vertikální zesilovač

se shoduje se zesilovačem, popsáným v odst. 3, stejně jako vstupní dělič, popsáný v odstavci 2. Tam vycházelo napětí zdroje Vb asi 450 V, zde však máme k dispozici a musíme mít se zřetelem na rázový generátor, 550 V. Přebytečných 100 V srážíme společným odporem Rb (5 kΩ). Pro uvedení anod na žádaný potenciál 320 až 350 V mohli bychom si sice pomoci zvětšením anodových odporů asi na 20 kΩ na každou elektronku, zmenšili bychom tím však frekvenční rozsah zesilovače.

6. Volba elektronek pro víceetapňové stejnosměrné zesilovače.

Nás oscilograf byl konstruován pro elektronky Philips EF42, které se osvědčily a jejich provozní stálost vyhovuje. Aby se mohly katody vstupních elektronek vyrovnat na stejný potenciál, musíme vstup osadit vybranými elektronkami, jejichž proud v pracovním bodě se neliší víc než o 10 až 20 procent. U zesilovačů s větší vstupní citlivostí než je přístroj zde popisovaný, musí být hranice přiměřené užší.

Na vstupní elektronky jsou kladeny zvýšené požadavky se zřetelem na:



1. Shodné změny I_a při změnách napájecích napětí.

2. Stejnou závislost na žhavicím napětí.

3. Malý mřížkový proud, ať z důvodů špatného vakua nebo špatné izolace či mřížkové emise. Mřížkový proud větší než $0,1 \mu A$ se jeví posuvem nulové linie při přepínání vstupního děliče. Mřížkový proud totiž mění spád na odporech děliče a tím i pracovní bod elektronky.

4. Stejně klesání emise během životnosti.

Elektronky, používané v koncovém stupni zesilovače, nemusí být tak přísně vybrány, ale mají být také přibližně shodné. Po výběru můžeme elektronky, které se k sobě nehodí, použít jako nabíjecí elektronky pro rázový generátor.

Místo elektronky EF42 můžeme použít libovolné lineární pentody, jejíž strmost vyhovuje pro žádaný frekvenční rozsah, citlivost a výstupní napětí. Pokud je přípustný anodový proud 10 až 15 mA, nemusíme na hodnotách součástek nic měnit. Pro poloviční anodový proud je možno hodnoty součástek zdvojnásobit (EF6, EF12, NF2). Při použití těchto elektronek, které pracují s nižším napětím na stínících mřížkách, bude ovšem nutno rozdělit napájení anod a stínících mřížek.

Pro obrazovky o jiné citlivosti než zde předpokládané, je nutno návrh přepracovat. Protože celý přístroj této koncepce je po stránce rozdělení potenciálu na jednotlivých místech zapojeným uzavřeným celkem, je nutno přístroj pečlivě nastavit správně volenými hodnotami odporu.

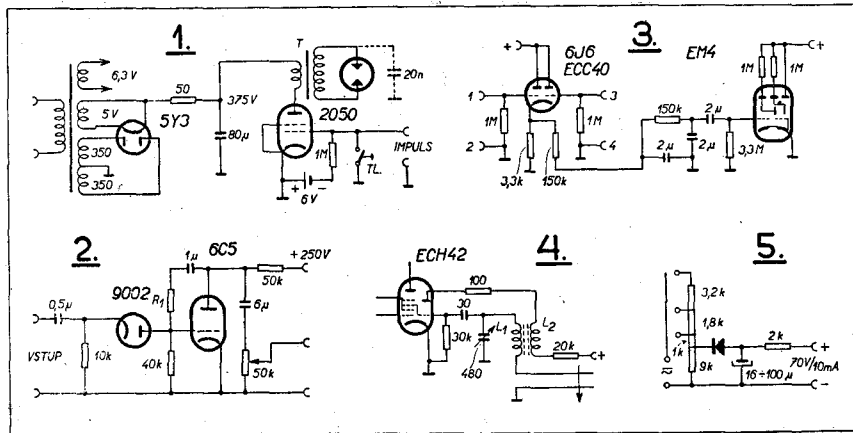
Po jejich výpočtu postupujeme při uvádění do chodu takto: přesvědčíme se o správném nastavení pracovního bodu vstupních elektronek změněním napětí jejich kathod proti zemi při uzemněných vstupních zdířkách. Musí být větší než 1,3 V, protože jinak pracují elektronky v oblasti mřížkového proudu. Na správnou hodnotu jej přivedeme změnou předřadného odporu stínících mřížek. Po kontrole napětí na anodách a případně jeho úpravě společným srážecím odporem postupujeme podobně u koncového stupně. Napětí na anodách koncového stupně nastavujeme tak, aby obraz byl ostrý, když časová základna je symetrická podle střední stínítka.

8. Závěr.

V závěru se chceme svěřit, jak vlastně vznikla po prvé myšlenka na nový stejnosměrný osciloskop. Evl to nedostatek velkých vazebních kondensátorů, dostatečně spolehlivých, které nebyly tehdy na trhu. Jakkoliv tato skutečnost zní poněkud paradoxně, ilustruje nicméně jednu z výhod stejnosměrných osciloskopů, na kterou bývá často zapomenáno. — Tento článek zachycuje stav našeho vývoje ke konci r. 1950, a doufáme, že vbrzku budeme moci čtenáře informovat o dalších vývojových etapách v tomto oboru.

Zakladatel závodů Philips zemřel

Dr h. c. A. F. Philips, který v roce 1895 jako 2letý vstoupil do vedení tehdejší malé továrny na žárovky, zesnul v Eindhovenu 7. října t. r. V závodech Philips pracuje dnes na celém světě 90 000 lidí, z toho 29 000 v ústředním závodě v Eindhovenu.



ZAJÍMAVÁ SCHEMATA

Zdroj pro „věčný“ blesk.

Cennou pomůckou při reportážní i vědecké fotografii je tak zv. věčné bleskové světlo. S ním lze fotografovat i nejrychlejší děje, let střely, rozbití skla a pod. Potřebný elektrický impuls se získává okamžitým vybitím kondensátoru, nabitého na několik tisíc voltů. Příslušné zdroje jsou značně velké a drahé, protože obsahují usměrňovač a kondensátor na vysoké napětí. Jednoduchý zdroj, který je možno sestavit z běžných součástí, je na obraze 1. Z obyčejného dvojcenného usměrňovače s elektronkou 5Y3 (AZ1) nabije se přes ochranný odpor 50Ω obyčejný elytr kondensátor $80 \mu F$ na napětí 375 V. Na kondensátor je přes primár zapalovací automobilové cívky připojena anoda thyatronu 2050 (hodí se i EC50 a pod.), který má na mřížce takové předpětí (z baterie 6 V), že ani při 40 V na anodě nezapálí. Stisknutím tlačítka T1 (přivedením kladného napětí na 6 V svorky) zruší se předpětí thyatronu, který zapálí a vybijí C přes primár T. Na sekundáru vznikne napětový impuls asi 35 kV s energií (po odečtení ztrát) asi 3 jouly (wattsekundy). To stačí pro velmi intenzivní záblesk výbojky V. Doba výboje je delší než při přímém vybití kondensátoru, lze ji však zkrátit pod $1 \mu sec$. kondensátorem 20 nF (tečkované). V tomto případě však poklesne napětí asi na 12 kV. (Rev. Sc. Instruments 1951, č. 7, str. 541.)

Zdroj obdélníkového napětí.

Jednoduché zapojení, jež promění sinusové napětí asi 20 Veff v průběh velmi přibližně obdélníkový, je na obraze 2. Sinusové napětí (z tónového generátoru) přivede se na vstupní svorky. Kladné půlvlny jsou omezeny diodou, záporné zlomem charakteristiky. Je použito triody 6C5, jež pracuje bez předpětí. Z anodového odporu $50 k\Omega$ jde napětí obdélníkového průběhu (asi 3 V max) přes oddělovací kondensátor na výstupní dělič $50 k\Omega$.

Kmitočtový rozsah a tvar napětí lze korigovat zápornou zpětnou vazbou přes odpor R_1 , ovšem za cenu většího vstupního napětí. Veliké vazební kondensátory jsou nutné, aby byl i při nejmenších kmitočtech (asi 30 c/s) zachován tvar obdélníku. Největší kmitočet obděl. průběhu je asi 12000 c/s. Proti starším zapojením, které používají místo diody velikého odporu v přívodu k mřížce (omezení kladných půlvin nastane mřížkovým proudem) má zapojení výhodu: většího kmitočtového rozsahu (mřížkový odpor a dynamické kapacity mřížky tvoří čtyřpól RC, který omezuje vysoké kmitočty) a odstranění

možnosti přetížení první mřížky při velkých vstupních napětích, která jsou potřebná pro dokonalý průběh. (Radio SSSR, č. 6/51, str. 38.)

Indikátor záněhů.

Pro měření kmitočtu záněhovou metodou a pro některé přístroje, které používají záněhového principu (generátor tónových kmitočtů, akustické tensometry, a pod.) je možno s výhodou použít jednoduchého záněhového indikátoru s indikátorem EM4 (obraz 3). Porovnávaná napětí jsou přivedena na svorky 1, 2 a 3, 4. Ve dvojitě triodě typu 6J6 (nebo ECC40), která pracuje s velkým kathodovým odporem, a tedy blízko zlomu charakteristiky, se obě napětí smísí a na kathodovém odporu vznikne kromě původních kmitočtů f_1 a f_2 také jejich součet f_1+f_2 a rozdíl f_1-f_2 . Vhodný článek RC odfiltrovuje všechny složky napětí kromě f_1-f_2 , jež působí na mřížce magického oka EM4. Pokud jsou f_1 a f_2 rozdílné, kývají výšece EM4 v rytmu f_1-f_2 . Při $f_1 = f_2$ mají záněh nulový kmitočet a výšece se ustálí. S tímto jednoduchým zařízením je možno s přesností asi 0,1 c/s porovnávat kmitočty od 30 c/s až do několika Mc/s. (Electronic Eng., listopad 51, str. 405.)

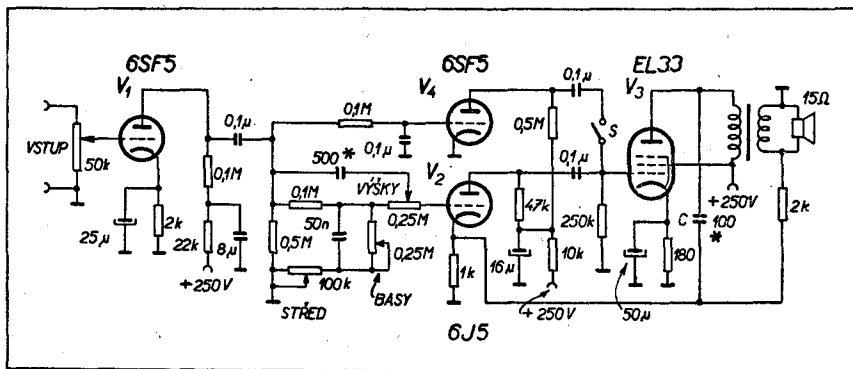
Jemné ladění na krátkých vlnách.

Nový zajímavý způsob má jistý zahraniční přijímač. Konec kv oscilační cívky není uzemněn přímo (obraz 4), nýbrž je spojen s izolovanou kolejnicí, po níž pojíždí ukazatel pro kv pásma. Druhá kolejnička je uzemněna a vodičí mechanismus ukazatele tvoří zkratovou spojku. Čím delší je zařazená část kolejničky, tím větší je přídavná indukčnost v serii s L_1 a naopak. Tak je možno v malých mezích souvisle měnit indukčnost oscilační cívky a tím roztáhnout krátkovlnná pásma. Výrobce tvrdí, že proti doladování železovým jádrem je toto zařízení přesnější a stabilnější, takže pomocnou stupnici lze přímo cejchovat. Kondensátor má zářky pro středy kv pásma. (Radio Technik, srpen 51, str. 347.)

Anodový zdroj pro bateriové přijímače.

Nejjednodušší anodový zdroj, který nahradí baterii v přijímačích, je na obraze 5. Skládá se z odporového děliče ($15 k\Omega/10 W$), stykov. usměrňovače 120 V/20 mA, elytr. kondensátoru 16 až $100 \mu F$ a odporu 2 k $\Omega/0,5 W$. Kondensátor, vestavěný do přijímače, tvoří druhou část filtru. Napětí je 70 až 80 V při odběru asi 10 miliampér. Celek je vestavěn do krabičky veliké jako 70voltová anodová baterie. Je však nutno oddělit anténu a zemnicí mřížku kondensátory 5 nF/3000 V, protože kostra přijímače je galvanicky spojena se sítí. (Radio Technik, srpen 51, strana 334.)

Ing. O. A. Horna.



SYNTHETICKÉ BASY

Věrný přednes je v první řadě věcí elektroakustického transformátoru, totiž reproduktoru. Ani nejkvalitnější zesilovač s minimálním skreslením a širokým tónovým rozsahem nestačí pro dobrou reprodukci, když reproduktor má omezenou charakteristiku a velké skreslení. Naopak, nejjednodušší zesilovač, ovšem s výstupním transformátorem raději větším než síťový, dává s dobrým reproduktorem přednes neobyčejně hodnotný. Přesvědčili jsme se o tom nedávno zkouškami s koxiálním reproduktorem Tesla a s velkým 25wattovým reproduktorem zahraničního původu. Jeden watt výstupního výkonu (z EL3 se slabou negat. zpět. vazbou) proměnil naši laboratoř v koncertní síň, což potvrdil i profesionální hudebník. Reprodukce byly ovšem umístěny v bassreflexové skříni a na ozvučné desce 2x2 metry. To bylo také příčinou, že i bubny zněly jasně, bez dunění, které je obvyklé, když se snažíme zdůrazněním basů v ní stupni korigovat jejich úbytek, daný malým průměrem membrány reproduktoru s malou skříni nebo deskou.

Synthetické basy.

V tom je hlavní důvod, proč běžné stolní přijímače mají poměrně chudý, plochý přednes. Velikost skříní a běžných reproduktorů nedovoluje proměnit dodávaný elektrický příkon v neskreslený akustický výkon, jakmile kmitočet klesne pod 150 až 100 c/s.

Je však známo — viz také články o varhanách v letošním 1., 2., a 3. čísle t. 1. — že chybějící basy lze nahradit tím, že necháme znít jejich alikvotní tóny, tedy s kmitočty dvakrát, třikrát, čtyřikrát atd. většími, které reprodukční soustavou procházejí snáze. Tato zkušenost dochází v poslední době znovu uplatnění v jednoduchých přístrojích pro domácí poslech. O takových zapojeních byla již zmínka na těchto stránkách. Ačkoliv se v podrobnostech zapojení značně liší, je princip vždy stejný. Kmitočty pod 150 až 100 c/s se v zesilovači uměle tvarově skreslí, takže místo základního tónu, který reproduktor není s to vyzářit, objeví se vyšší harmonické, které vytvářejí dojem bohaté reprodukce nízkých kmitočtů. Dosavadní zapojení měla však velkou nevýhodu v tom, že nelineární člen v zesilovačím řetězci, i když byl kmitočtově omezen, mohl způsobit intermodulační skreslení, které je hlavní příčinou nepřijemné reprodukce.

Zesilovač pro synthesisu.

Schema zesilovače pro synthesisu nízkých kmitočtů, které uvádíme, má zmíněné nedostatky omezeny, a zdá se proto, že nalezneme širší uplatnění a rozšíření. Schema současně ukazuje, jak je možno zesilovač doplnit obvodem pro synthetické basy. Zapojení je velmi jednoduché. Elektronka V1, trioda s velkým zesilovačím činitelem, pracuje jako obvyklý odporový zesilovač. Za ní je zapojen filtr RC, kterým je možno zesílit tóny vysoké (potenciometr „výšky“) i hluboké (potenciometr „basů“). Míru opravy lze ovládat dalším potenciometrem, označeným „střed“. Za filtrem je zapojena trioda typu EBC3 a koncová pentoda EL33, totožná s EL3. Ze sekundární výstupního transformátoru je na katodový odpor V2 zavedena negativní zpětná vazba. Kondensátor C působí jako korekční člen, který kompenzuje fázový posun vysokých kmitočtů vlivem rozptylových indukčností výstupního transformátoru. Zesilovač má bez tónových clon charakteristiku rovnou asi od 30 c/s, dle velikému výst. transf. do 10 000 s/c (triodový předzesilovač, kompenzovaná negativní zpět. vazba) a jeho výkon je asi 2 W při skreslení menším než 1 %.

Synthesisa basových kmitočtů je provedena v elektronce V4. Napětí z anody V1 jde přes filtr, který zeslabí kmitočty nad 100 c/s, na mřížku V4, která nemá mřížkového předpětí a pracuje s velkým anodovým odporem. Zde se přiváděné napětí silně skreslí, takže vznikne mnoho vyšších harmonických, které jdou na mřížku koncové pentody. Spínačem S je možno synthetické basy vypojit, což je někdy vhodné i při poslechu řeči. Ačkoliv, jak tvrdí autoři (6), toto zapojení nenalezne milost v očích akustického puristy, přece je jeho přednes velmi příjemný a obohacení syntetickými basy značně zlepšuje plastičnost zvuku.

Ing. O. A. Horna.

Další informace.

Elektronik 1948, č. 7-8, str. 160; 1949, č. 5, str. 103. — General Radio Experiment, březen 1951. — H. F. Olson: Elements of Acoustical Engineering, II. vydání, str. 494. — Wireless World, duben 51, str. 132.

Poznámka redakce.

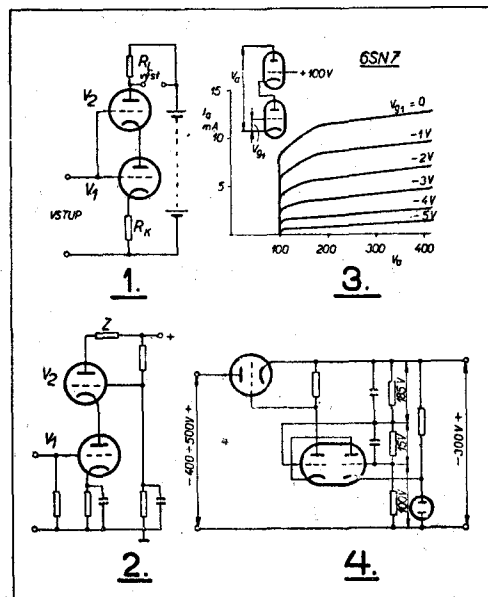
Podle našeho úsudku nezaručuje ani toto zapojení, že intermodulace bude vyloučena. Filtř 0,1 MΩ a 0,1 µF zeslabuje

asi od 20 c/s, takže signál 500 c/s bude zeslaben asi na 0,1 signálu 50 c/s. To však stačí vyvolat citelnou intermodulaci v důležitých oblastech střední, tím spíše, že signály 500 c/s bývají značně větší než 50 c/s. Správnější by bylo upravit filtr s ostřejším odříznutím výšek, aspoň 1:100 na dekadu. V jednodušší úpravě by neměl chybět regulátor před V4, aby bylo možné řídit míru přidání basů. — Obvod podle schématu má také tu vlastnost, že všechny přidávané alikvoty jsou prakticky o 90° fázově posunuty proti základu, což může mít také nepříznivé důsledky pro čistotu přechodů. Úhrnem soudíme, že pečlivé vypracování synthesisy basů může snad ušetřit rozměrné, těžké a nákladné reproduktory a transformátory, ale za cenu podstatného zkomplikování zapojení, takže úspora nebude tak značná, jak se jeví při zběžném posouzení.

Kaskádní zesilovač

V poslední době se začíná uplatňovat v technice ss zesilovačů a stabilisátorů napětí obvod, zvaný kaskádní zesilovač. Jeho nespornou předností je veliký zisk při nepatrném šumu. Princip je na obraze 1. Jde o seriové zapojení dvou triod, buzených vstupním signálem, takže obvod se chová jako jedna trioda s pozměněným průběhem charakteristiky. Výsledný zesilovací činitel je $\mu = \mu^2 + 2\mu$, kde μ je hodnota, která přísluší užitým triodám. Také vnitřní odpor je pozměněn na hodnotu $R_{ae} = \mu R_a + 2R_a$, kde R_a je vnitřní odpor jedné elektronky. Z těchto výrazů je patrné, že vysokého μ je možno dosáhnout použitím běžných triod. Pro vysoký výsledný vnitřní odpor R_{ae} nehodí se tento zesilovač pro vyšší frekvence, nalézá však uplatnění tam, kde jde o velmi pomalé zjevy. V praxi je záhodno dát ještě druhé elektronce malé kladné předpětí, protože se uplatňuje mřížkový proud.

Jednoduchý zesilovač toho druhu je na obraze 2. Zesilovač má ve srovnání se zesílením, které dává, nepoměrně malý šum, neboť se převážně uplatňuje jen šum elektronky V1. Pokud se uplatňuje také šum z elektronky druhé V2, tedy jen zmenšený faktorem μ (uvažováno k mřížce V1). Ve srovnání se šumem pentody, kterou by bylo možno dosáhnout takového zesílení,



je podstatný rozdíl, neboť šum pentody je působen převážně třífázovým emisním proudem v okolí stínící mřížky, která použitím triody odpadá. Dosažitelný zisk zapojení je přibližně dán součinem $Z \cdot S$ první elektronky V1. Není zde využito plně zisku, protože mřížka druhé elektronky není napájena na vstup obvodu. Na tento obvod je možno se dívat jako na běžný pentodový zesilovač, kde druhá mřížka pentody je nahrazena mřížkou druhé triody.

Pro zesilovač s vysokým ziskem bylo by ovšem možno použít i kaskádně zapojených pentod, avšak s podmínkou, že impedance obvodu stínících mřížek bude malá. Znamenalo by to tedy použití velkých svodových kondenzátorů, resp. stabilizačních doutnavek, jde-li o použití velkých svodových kondenzátorů, resp. stabilizačních doutnavek, jde-li o použití pro ss napětí.

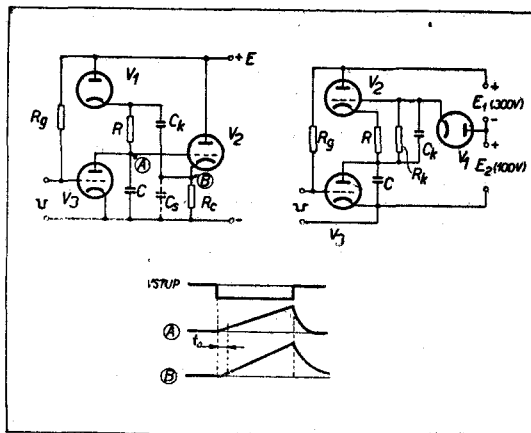
Na obraze 3 jsou charakteristiky kaskády elektronky 6SN7 pro různá mřížková předpětí elektronky V1, při čemž mřížka elektronky V2 je zapojena na konstantní potenciál 100 V.

Na obraze 4 je zapojení elektronkového stabilisátoru, v kterém je řídicí obvod proveden kaskádním zapojením. Mřížka druhé triody má malé kladné předpětí proti mřížce triody první z důvodu již uvedeného. Není tedy zesilovač schopnost kaskády využita úplně, protože nižší trioda dostává signál poněkud slabší nežli horní, úměrné napětí na děliči. (Wireless World 1948, str. 249; 1949, str. 50.)

Ing. V. Růžek.

Jednorázová ČASOVÁ ZÁKLADNA

Pro studium impulsů a rychlých zjevů je výhodný obvod, zvaný *bootstrap circuit*. Jde o jednorázově vychylující časovou základnu velmi dobré linearitě, u níž se délka pilového kmitu řídí přímo délkou vybavovacího impulsu. Princip je na obraze 1. Elektronka V3 je v obvyklém stavu vodivá, protože její mřížka je připojena přes odpor R_g na anodové napětí E , takže na kapacitě C je velmi malé napětí vzhledem k děliči napětí: $V_1 + R +$ vnitřní odpor zdroje a V3. Dostane-li V3 záporný vybavovací impuls dostatečné velikosti, aby elektronka zablokovala, začne se C kladně nabíjet. Stoupající napětí na mřížce V2 způsobí stoupnutí anodového proudu a tím větší úbytek na R_c , čímž se katoda V2 posouvá na vyšší potenciál. Časová konstanta členu RC se volí ve srovnání s RC velká, takže ještě při stoupajícím napětí na katodě V2 vysadí dioda V1 a nabíjení převezme V2. Pak zůstává na R téměř konstantní potenciál, takže nabíjecí proud, který jím protéká, je také téměř



Správné UMÍSTĚNÍ PŘENOSKY

Abyste byla činnost přenosky správná, má být osa kývání kotvy přenosky v jedné rovině s tečnou té drážky, v níž právě běží jehla.

S běžným raménkem konečné délky je možné splnit tento požadavek jen přibližně. Aby odchylky byly, pokud lze malé, bývá hlavice přenosky natočena proti spojnicí střed stojánku — hrot jehly o úhel α a stojánek upevňujeme tak, že hrot dosahuje za střed desky, takže vzdálenost S středu stojánku a středu talíře je menší než délka raménka D mezi středem stojánku a hrotem jehly. Položíme-li podmínku, že odchylky roviny kotvičky od tečny drážky mají být pokud lze nejmenší a stejné na největším i nejmenším poloměru desky, vyjdou hodnoty

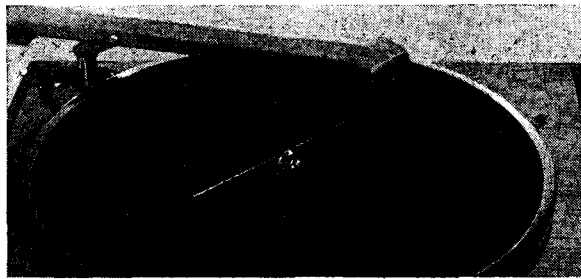
konstantní. Ck je nabíjen proudem zhruba $i = E/R$, který teče také do C , takže se zřeteltem C dobré linearitě je potřeba, aby Ck byl alespoň 100krát větší nežli C . Je-li R_c velmi vysoké, bude se jevit C tak, jako by byl nabíjen napětím zdroje μE přes odpor zhruba μR , kde μ je hodnota, příslušející elektronce V2. To znamená, že při napětí $E = 400$ V a zesilovacím činiteli $\mu = 50$, bude probíhat potenciál na C tak, jako by byl připojen na zdroj o napětí 20 kV. Dovolíme-li nabít C na 100 V, činí to 0,5 % zdanlivého napětí nabíjecího. Napětí na C stoupá lineárně ihned, jakmile V3 je blokována (křivka A na obraze 2), avšak na katodě V2 teprve po čase t_0 působením parasitní kapacity C_s (křivka B). Zpoždění t_0 je dáno hodnotou C_s/S , kde S je strmost elektronky V2. (Pro elektronku 6CS2 ve funkci V2 činí asi 0,1 μ sec.)

Z této okolnosti je patrné, že V2 má mít co nejvyšší μ a S . Platí přibližný vztah: $RC = Et/V$ (M Ω , pF, V, μ sec), kde V je amplituda žádaného napětí na C , t je čas pro dosažení V .

Po skončení vybavovacího impulsu se V3 stane opět vodivou, C se přes ni vybíjí a také potenciál katody V2 klesá.

Jiná úprava obvodu je na obraze 3. Nabíjecí proud kondenzátoru C u tohoto zapojení protéká přímo V2, aniž se uplatní kapacita Ck . Protože R_k je možno volit velmi vysoké, takže časová konstanta $R_k C$, Ck je velká. Mřížka V2 má potenciál zhruba E_2 (napájena přes diodu V1). Při zablokování V3 stoupá napětí na C , takže diodu V1 vyřadí a mřížka V2 se stává kladnější. Odpořem R pak protéká téměř konstantní proud.

Pro velmi pomalé kmitů je nutno volit velkou hodnotu C , takže vyhovuje spíše obvod na obraze 3; je možno volit malý Ck , protože není zařazen do nabíjecího obvodu kapacity C . V tomto případě však není možno dosáhnout tak velké výsledné amplitudy, jako u obvodu na obraze 1. Napětí na C nemůže překročit hodnotu E_2 , kterou je tedy v případě potřeby nutno volit poněkud vyšší. (Wireless World 1949, str. 92.) Ing. V. Růžek

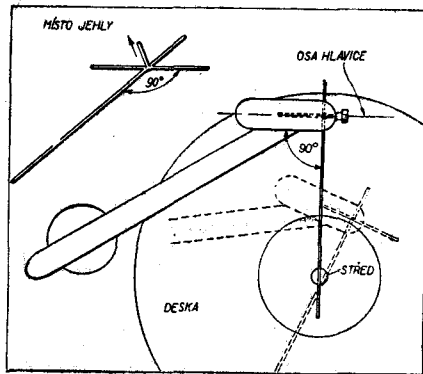
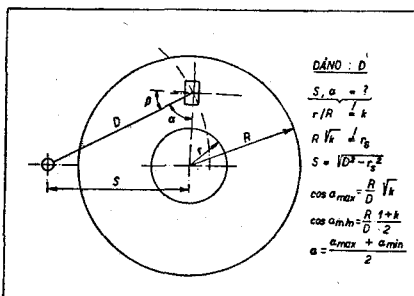


S a α podle vzorců v připojeném obrázku. Východí hodnotou je D a poloměry drážek nejmenší, r , a největší, R . Jejich poměr vypočteme a označíme k ; největší poloměr, násobený odmocninou z k , dává pomocnou hodnotu r_s ; z ní a z D vypočteme S . Z hodnot R , D a k vyjde největší a nejmenší úhel α , a přenosku natočíme o střední hodnotu, rovnou aritmetickému průměru.

Jde-li o přenosku hotovou, na př. koupěnou, a není-li s ní dodávána vrtací šablona pro správné umístění, můžeme správnou polohu vyšetřit jednoduchou pomocnou podle druhého obrázku. Je to kříž s pravými úhly, vyrobený z tvrdého drátu a opatřený krátkým raménkem pro vsazení místo jehly do přenosky. Kříž upevníme tak, aby dlouhé rameno kříže směřovalo ke středu talíře a bylo kolmo na podélnou osu hlavice. Přitom pomáhá kratší rameno kříže, které musí být souběžné s podélnou osou hlavice.

Stojánek přenosky zkusmo přidržíme na místě, kde odhadujeme jeho právnou polohu, a hlavici s drátem pohybujeme v obvyklém rozsahu nad talířem. Přitom má dlouhé rameno kříže procházet nad středem talíře, nebo se od něho vzdalovat jen o několik milimetrů a stejné na obě strany. Podle toho přisuneme nebo vzdálíme stojánek. Tak získáme velmi názorný obraz o významu vzdálenosti S na odchylky přenosky, a snadno zjistíme vzdálenost správnou.

U přenosek s pevně vsazeným trvalým hrotem nemůžeme vkládat kříž; stačí však třeba kouskem náplasti nebo gumovými smyčkou připevnit podobný útvar s očkem v místě hrotu, na hlavici a zkoušet jako prve. J. P.



rotoru a statoru C2. — Kdyby však nebylo lze najít signál, kontrolujeme zapojení.

Nezřídka bude však signál víc než dost hlasitý; v tom případě jej zeslabíme nikoli regulátorem hlasitosti (ten ponecháme, pokud lze, naplno), nýbrž vytvočením onoho kondensátoru v antenním přívodu na menší kapacitu, nebo výměnou 500 pF za menší kapacitu, po případě přepojením anteny do její původní zdířky (zatím jsme ji měli na C1), nebo konečně použitím kousku drátu místo anteny, až v reproduktoru bude právě jen postačitelá hlasitost. A teď začneme vyvažovat mf obvody šroubováním jejich železových jader: začneme u anodového obvodu MF2, pak u mřížkového obvodu MF1 a konečně u druhého obvodu MF2. Poté kontrolujeme nastavení zbývajících obvodů.

V průběhu této práce roste značně hlasitost, i když jsme ji ze začátku omezili. Kdyžkoli přesáhne snesitelnou mez, zmenšíme ji stejnými způsoby, jako prve, tak, abychom vždycky pracovali v citlivé oblasti automatické regulace. — Ukáže-li se, že některý obvod není už možno dále regulovat žadáným směrem, t. j. jádro je již *uprostřed* cívky nebo téměř *vyšroubováno*, musíme přejít na *větší* nebo *menší* mf kmitočet. Uděláme to tak, že ladicí kondensátor pootočíme na *menší* nebo *větší* kapacitu, tak, aby signál zeslábl, ale nezmlžel, a znovu dolaďujeme všechny mf obvody. — Nakonec dolaďujeme přesně; při šroubování jádra v blízkosti správné polohy se mění hlasitost jen málo. Pracujeme tak, že otáčením ve větším rozsahu vyhledáme polohy po obou stranách správného nastavení, kde asi končí prakticky stálá hlasitost, a potom nastavíme jádro do polohy uprostřed. — Šroubovák, jehož používáme k otáčení jádry, vypilujeme z proužku pertinaxu a opatříme šipkovým knoflíkem.

10.9. Doladění vstupních obvodů.

Ted už jistě nebude nutno připojovat antenu těsně na vstupní ladicí obvod, a zejména rozsah krátkých vln bude už velmi živý i s náhražkovou antenou nebo při zcela otevřeném kondensátoru v antenním přívodu, jehož i nadále používáme. Také na středních vlnách možná bude přístroj pracovat skoro normálně. Kdyby pracoval správně jen na jednom z rozsahů a na ostatních byl němý, znamenalo by to chy-

bu v cívkové soupravě, buď vadné zapojení oscilátorové vazební cívky příslušného rozsahu, kterou bychom museli přepólovat, nebo nespínající kontakt v přepínači. To jsou případy výjimečné, v nichž může pomoci jen zkušenější kolega u přístroje; věříme, že budou vzácné.

Zbývá tedy doladit vstupní obvody, které jinak jsou v pořádku. Je to, jak víme, druhá podstatná část vyvažování, a její účel je v podstatě dvojitý: správně umístit rozsahy, a získat správný souběh podle odstavce 10.4. První úkol splňujeme jádrem a trimrem oscilátoru; souběh pak nastavujeme jádrem a trimrem vstupního obvodu, po případě změnou pádingu v oscilátoru.

Začneme na *krátkých vlnách*, kde je práce snazší. Naladíme si zhruba střed rozsahu, kde se má ozyvat pásmo 31 m, a doladíme jádrem vstupní cívky (Lk na obrázce 32) na největší hlasitost. Zase si vybereme signál, který je dobře slyšet, a zeslabíme jej zkrácováním anteny natolik, že dobře rozeznáme, kdy při dolaďování sílí nebo slabne. Tím jsme zlepšili souběh a teprve teď upravíme rozsah. Při zavřeném kondensátoru má být těsně před koncem pásmo 49 m. Je-li při kondensátoru příliš otevřeném, vyšroubováváme jádro cívky Lok, a naopak. — Na počátku stupnice, při ladicím kondensátoru otevřeném, máme mít pásmo 17 m, ale při použité soupravě nemáme na jeho polohu vliv. Složitější cívky mívají i na rozsahu krátkých vln dolaďovací kondensátory, a těch použijeme k úpravě počátku rozsahu podobně, jak bude uvedeno dále.

Rozsah *středních vln* upravíme na správné meze při zavřeném kondensátoru jádrem cívky Los a hned doladíme na největší hlasitost jádrem Ls. Poté přejedeme na počátek rozsahu a při otevřeném C1, 2 doladíme t_0 a t_s . Pak postup podle potřeby opakujeme, až je postavení stupnice správné. Nevadí, nepodaří-li se to naráz a týž den; s časem rostou zkušenosti jak z práce, tak z poslechu, a ty se příznivě projeví na výsledku. Po delším používání přístroje se někdy ukáže vhodné přejít na jiný mf kmitočet. Je to tehdy, když se na všech signálech, zejména však na středních vlnách a blízko zavřeného ladicího duálu, objevují hvězdy nebo telegrafie, která jen málo závisí na ladění. Učiníme to stejným

postupem, jaký byl uveden v předchozím odstavci.

Závěr.

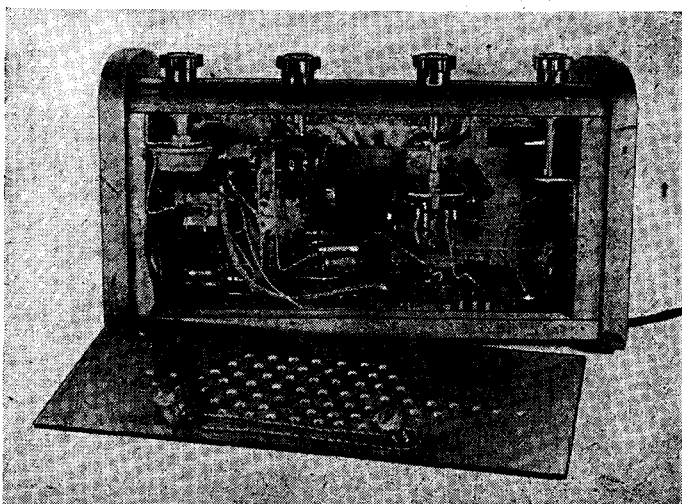
Nadchází okamžik, kdy se s čtenáři rozloučíme. Použijeme té příležitosti k tomu, abychom přehlédlí vykonanou práci a pokusme se posoudit i ohodnotit její cesty a výsledky. Vedle kratičkových extensí theorie byla Malá škola založena převážně na pokusech a praxi s tím zvláštním vyznačením, že skoro každý přístroj vedle pedagogického záměru uspokojoval konstruktéra-studenta i tím, že byl fungujícím přijímačem. Tento ústupok obvyklým učebním osnovám měl v časopisu tu výhodu, že přilákal k práci i ty, u nichž zájem hlubší musí být nejdříve probuzen. Podařilo-li se to v desetině případů, je to dobrý výsledek.

Naší práci nejvíce vadilo to, že styk s čtenáři byl poměrně vzdálený. V době, kdy do redakce přicházely dopisy k některému oddílu, byl oddíl následující zpravidla už vysazen a teprve v přespřístím sešitě bylo možno reagovat na podněty zvenčí. Tato závada, byla jen proto snesitelná, že důležitých připomínek došlo velmi málo. Čtenáři, nebo snad jejich zkušenější kolegové, dovedli sami doplnit nebo opravit, co bylo potřeba. Materiál také většinou nebyl obtížným problémem, protože byl volen z toho, co dnes běžně poskytuje trh. Postup výkladu byl snad rychlejší než by potřeboval méně připravený začátečník, ale také zde zjevně přispěly na pomoc kolektivní práce a rada zkušenějších.

Z několika sdělení jsme vyrozuměli, že si Malá škola získala zájem mladších čtenářů tohoto listu, a že z ní těžili k svému prospěchu zábavu i poučení. Nebyly to případy ojedinělé a směje snad na nich založit důvěru, že účel Malé školy radiotechniky byl splněn. Ing. M. Pacák.

Opalovač izolace.

Nejsnazší a poměrně nejuhlednější odstraňování thermoplastické nalísování i lakované pletené izolace s vodičů, na příklad ze spojovacího drátu, je opálením. V tomto listě byl před lety popsán malý transformátor, který žhavl smyčku z odporového drátu, určenou právě k tomuto účelu. Ale málokterý domácí pracovník věnuje práci, náklad a prostor na strojek zdánlivě ne důležitý, a raději odstraňuje izolaci nařiznutím, drčením v klíšťkách, škrabáním, k čemuž stačí nástroje běžné. Zejména igelitová izolace, která je v posledních letech častá, dá se však výborně odstraňovat pouhým nahřátím, a stačí k tomu ocelový plíšek, opatřený zářezem tvaru V. Upevníme jej na pajeďlo buď trvale nebo snímatelně, aby nepřekážel při práci, tak, aby měl teplotu 200 st. C. Způsob je snadný u všech druhů pajeďel. Nařiznutím izolace tímto způsobem je bezpečné, vodič nikdy nemá nebezpečný vrub, v němž se snadno láme, práce se daří i u izolací z vláknin nebo z gumy, třebaže pomaleji. Jedinou nesnází je zápach, který vydává igelit při pálení. Omezíme jej tím, že zbytek materiálu rychle smeteme s topného plíšku. — Podobný nástroj se hodí i pro zakapávání vinutí, jader a trimrů voskem, pro něž je hrot pajeďla příliš horký. Ing. Neoral.



Pohled pod kostru; úprava v podrobnostech odchýlná od výkresu 25.

Pro kmitočty nad 15 kc/s začne však zesílení dosti rychle klesat, takže pro mezifrekvenční kmitočty je velmi malé a nemůže způsobit rozkmitání celého zařízení.

Výstupní transformátor je proveden podle obrázku 3. Má za provozních podmínek průběh v rozmezí od 50 do 15 000 c/s lineární, s tolerancemi $\pm 1,5$ dB.

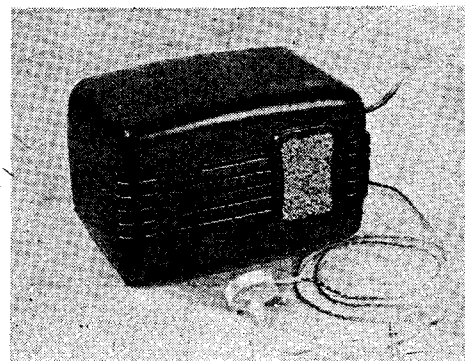
Výstupní impedance zařízení je asi 2 Ω , jmenovité zatížení 5 Ω . Výstupní výkon je až 3 W při skreslení menším než 2 %. Při menších výkonech, které pro běžné použití přicházejí v úvahu (asi 0,5 W), je skreslení menší než 0,5 %.

Velkou výhodou filtru ostře odřezávajícího vysoké kmitočty od určité, nastavitelné hodnoty je, že lze nastavit takový průběh, aby se právě odstranily případné rušivé hvizdy, při čemž přenášené a reprodukované pásmo má maximální použitelnou šířku. Výsledky se zmíněnými filtry jsou nesrovnatelně lepší, než při použití tónové clony běžného provedení (zapojení R, C).

Protože návod je určen pokročilým pracovníkům, nepopisujeme podrobně běžné součástky. Montáž na kostru a rozložení součástí si každý navrhne sám; příliš stísňené rozměry byly by však nevhodné, protože i schema prozrazuje, že při-

stroj je dosti náročný v počtu součástek a spojů. Vodičkem mohou být snímky, z nichž dva jsou na obálce tohoto sešitu. Vyspělí konstruktéři mají značnou volnost pokud se týče úpravy, a výsledek práce je bezpečný, i kdyby nebylo lze ověřit jej důkladným měřením.

Výkon přístroje je velmi dobrý. Nejenom že je na všech rozsazích citlivý a živý, že má více než dostatečný tónový výkon; má s dobrým reproduktorem i věrný přednes, jaký není běžný u standardních přijímačů, a použití o to příjemnější, že rušivé hvizdy mohou být ostře odříznuty, aniž utrpí svěžest ve výškách. To je dáno tím, že clona s přemostěným článkem T odřezává podstatně ostřeji než jiné obvody. Při rozsahu do 8000 c/s je asi o 20 dB utlumen kmitočt 9,5 kc/s, v jehož okolí jsou interferenční hvizdy; přitom přednes zachová téměř všechno, co se rozhlasovou modulací přenáší. — Mnohým zájemci bude snad vadit, že vř část dosahuje jen standardní úroveň a nemá tři mf filtry nebo ví stupňů. Při dnešním výkonu elektroniky a jakosti filtrů je to však záhada spíše optická než skutečná, protože snad v 90 % signálů bude i tak citlivost a selektivnost přístroje převyšovat nezbytnou úroveň.



Sluchadlo pro nedoslýchavé, napájené ze sítě; dole schema s údaji součástí; na další straně tři pohledy na přístroj; ve skřínce zezadu, samotná kostra se strany mikrofonu, a se strany knoflíků. Přístroj je montován ve skřínce obráceně, vzhůru nohama, a knoflíky jsou vzhodu.

odpory. Tím je zabráněno vzniku napětových špiček při silných zvucích v blízkosti mikrofonu, kdy by nedoslýchavý byl obtěžován příliš silnými zvukovými nárazy.

Není obtížné vyloučit u takového přístroje bručení, které by mohl působit nevyfiltrovaný anodový proud. I při jednocestném usměrnění stačí běžné kondensátory, tím spíše, že proud i napětí jsou malé a filtrační odpory mohou být značné. Horší je bručení, indukované střídavým polem do citlivých spojů. Celý mřížkový obvod i s mikrofonem musíme důkladně stínit; nejlépe tak, že mikrofon i s obvody clony A umístíme do samostatného oddělení, jak je to vidět na snímku. Obvody mezi prvními dvěma stupni jsou jen mírně citlivé; tam však postačí běžné stínění. Nejhorší je však zdroj bručení z kathody, proti němuž neznáme účinného opatření kromě výměny elektroniky. Bručení, které tak zbudě, není však veliké; ruší spíše člověka zdravého, když přístroj zkouší s magnetickým sluchátkem a na plnou citlivost. (Jinak se mu totiž přístroj špatně zkouší, protože není-li ve sluchátku dost velká hlasitost, slyší lépe přímo.) Omezíme-li citlivost přístroje asi na tu hodnotu, kterou mají běžné přístroje bateriové, je zbylé bručení snad jen estetickou závadou.

Konstrukce je vázána tím vážným příkazem, aby uživatel byl bezpečně chráněn před sítí, s níž je univerzální obvod galvanicky spojen. Ochrany je dosaženo použitím výstupního transformátoru pro sluchátko s bezpečnou izolací mezi vinutími. Použili jsme transformátoru s jádrem asi 3 cm², s primárem o 3000 záv. drátu 0,1 mm, sekundár měl 6000 závitů téhož drátu. Pro magnetické sluchátko jej zapojujeme větším vinutím do anodového obvodu, menší počet závitů je spojen se zdíčkami pro sluchátko. Jedna z nich je spojena s kostrou přístroje přes kondensátor 5000 pF/1500 V z.k. Sluchátko krystalové má spojení opačné. Koncová elektronka pracuje celá jako jediná trioda. Obě anody a stínící mřížky jsou totiž spojeny, třetí mřížka hexody je spojena s kathodou. Žhavicí obvod je kondensátorový, s ochranným odporem proti nárazům při zapnutí.

Přístroj jsme vestavěli do drobné bakelitové skříny pro přijímač, a to tak, že kostra i elektronky jsou hlavou dolů, v otvoru pro stupnici je mikrofon; žebra původně pro reproduktor, jsou větráním. Řídící orgány jsou na zadní stěně z per-

SÍŤOVÝ PŘÍSTROJ PRO NEDOSLÝCHAVÉ

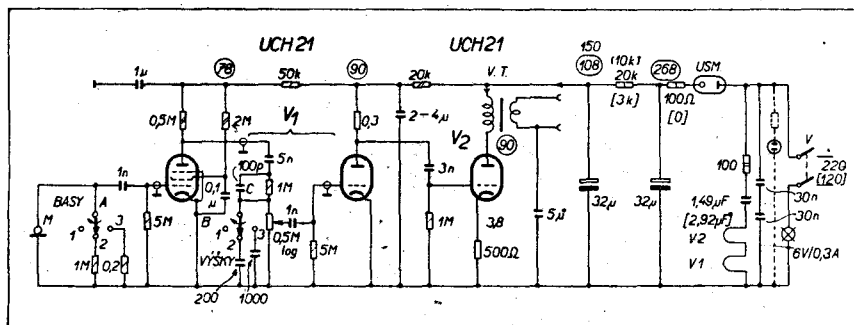
V posledních letech staly se pomůckou i úlevou nedoslýchavých drobné elektronkové zesilovače na baterie. Psal o nich podrobněji lékař-odborník v 12. čísle, roč. 1946, t. I., a drobné přístrojky tovární, které byly v této souvislosti čtenářům předvedeny, jsme se pokusili napodobit v dubnovém sešitě, ročník 1947. Jde vesměs o úpravy bateriové, tak malé, aby svého nositele neobtěžovaly rozměry ani vahou. Protože jsou málo nápadné, je také málo známo, že i u nás jsou dosti rozšířeny některé zahraniční výrobky.

Pro takové použití, kde nedoslýchavý nemusí měnit místo, kdy na př. pobývá u pracovního stolu nebo v téže místnosti, je možné ušetřit bateriový přístroj i jeho cenné elektronky a málo trvanlivé zdroje tím, že je nahradíme stabilním přístrojem, napájeným ze sítě. Pokusili jsme se o sestrojení takového aparátu v nejpřesnější a nejméně nákladné podobě.

V běžných případech dobře vyhoví; tam, kde není potřeba šetřit, je na místě přístroj složitější, na př. také bateriový, ale s napájením ze sítě, na způsob bateriového supernetu v let. č. 6; u něho snáze vyloučíme bručení, než u prostého univer-

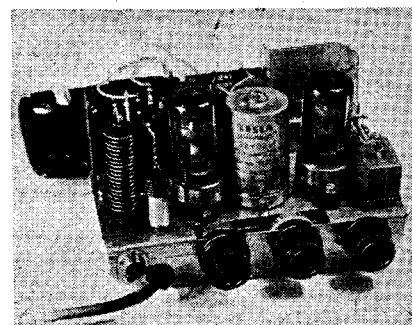
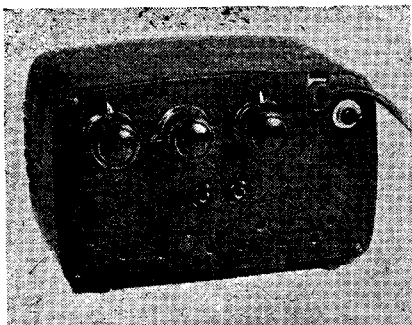
sálu. Takové obměny si konstruktér snadno navrhne podle známých zásad.

Pro přístroj potřebujeme třístupňový zesilovač se ziskem asi 10 000. Aby elektronky byly šetřeny, použijeme menších napětí a počítáme u pentody se ziskem asi 50 a u triody asi 15. Základní charakteristika je vyznačena plně na připojeném diagramu; protože jde hlavně o srozumitelnost řeči, může charakteristika klesat asi od 200 c/s. Použijeme-li běžného magnetického sluchátka, bývá vhodné zvednout zisk u kmitočtů nad 1000 c/s, protože toto sluchátko je zanedbává. To se stane odporem 1 M Ω a kondensátorem C, asi 100 pF, jak je to zázorněno ve schématu a v diagramu (čárkovaně). Krystalové sluchátko na př. podle návodů v t. I. nebo z elektrky 1-01, nepotřebuje takové zvýšení charakteristiky; pak prostě kondensátor C odpojme. Aby bylo možné přizpůsobit charakteristiku různým typům nedoslýchavosti, jsou tu dvě stupňové tónové clony. Clona A způsobuje zeslabení hlubokých tónů, B naopak odřezává výšky. Stupně jsou dosti značné; po vyzkoušení je můžeme zmenšit tak, aby umožňovaly jemnější adaptaci při použití. Je tu i regulátor hlasitosti a v zapojení jinak běžném ještě ta zvláštnost, že jsou tu poměrně malá napětí a značné pracovní



TECHNICKÉ POMŮCKY

pro laboratoř a dílnu



Synchronní motorek.

K serii malých motorků, popsaných v t. l., radíme další, tentokrát synchronní, s malým počtem otáček. Jeho zhotovení je snadné; najdeme-li dvě průměrově stejné nebo málo odlišné železné misky (viz snímek), je o hlavní části postaráno. Jinak je nutno podle obrazu 1 vystříhat na dvou železných plechových kotoučcích zuby a zahrnout je do směru osy, nejlépe na nějaké šabloně (válcí). Zuby rotoru ovšem ohybáme na šabloně průměru asi o 1,5 mm většího. Kuličková ložiska motorku prospějí, ale stačí i bronzová nebo mosazná.

Otáčky jsou dány počtem zubů, a to podle známého vzorce:

$$n = 60f/p,$$

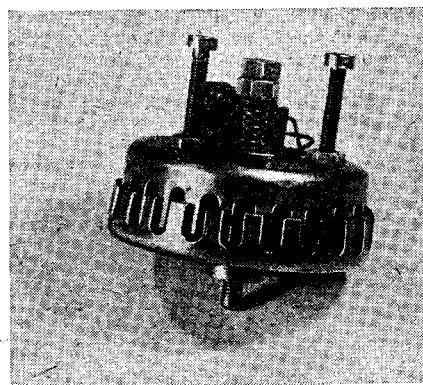
kde f je kmitočet sítě a p značí počet pólů, tedy poloviční počet zubů. Mezeru a zuby volíme přibližně stejně široké. Počet závitů vinutí nelze pro různé velikosti uvést a nejlepší postup k jejich určení spočívá na zkusmém navinutí plně cívkou libovolným drátem a odzkoušením, při jakém optimálním napětí motorek dobře naskočí do obrátka a přitom nejméně hřeje. Z toho snadno zjistíme počet závitů na volt a cívkou navineme na požadované napětí.

Motorek běží klidně a tiše; při přetížení se zastaví, ale ani pak neoděbírá více proudu a nespálí se. Ve statoru i rotoru je proveden radiální řez, aby se poněkud omezily ztráty vířivými proudy.

Třebaže je jeho výkon malý, najde dosti hojně uplatnění v různých přerušovačích, michadlech a pod.

Jednoduchá vrtačka.

Někdy může prospět jedinečná výhoda tohoto prostého nástroje, totiž ovládání jednou rukou. Při práci je horní konec opřen v dlani a prsty obstarávají otáčení. Po trošce cviku nekývá se vrták o nic



Snímek malého synchronního motorku (na př. pro pohon hodin), a tři účelných nástrojů: vrtačka se „setrvačnickem“ z vratidla, ruční vrtačka a brousící pomůcka z holicího přístroje.

více nežli u ruční klikové vrtačky. Před sestavením naplníme držák strojní vasilinou, čímž je vrtačka „doživotně“ namazána (obraz 2).

Smirkovací pomůcka

dá se lehkou upravit z holicího přístroje a hodí se k jemným pracím (vyhlazování, vzorkování a pod.). Standardní obdélníčky si ze smirkových pláten různého zrna nastříháme předem; jejich výměna je rychlá (obraz 3).

Západka přepínače.

Třebaže amatér si dnes kupuje většínou přepínače tovární, přece občas potřebuje provedení, které by nejlépe vyhovovalo konstruovanému přístroji a v prodeji není. Pro takový případ přijde snad vhod tento jednoduchý a hlavně lehece výrobitelný systém (obraz 4).

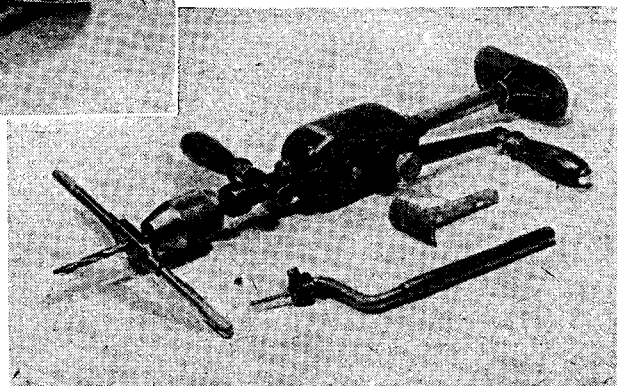
Skládá se ze železného plechu síly 1,2 až 1,5 mm, ohnutého přes kulatou tyč, s otvory pro hřídelku a dva nosné šrouby. Polohová hvězdička je odvrtnána ze silnějšího materiálu (asi 5 mm), a to tak, že nejprve vyvrtáme potřebné polohy a střed, a pak teprve po oddělení od původního kusu obvod přesoustružíme. Na hřídelce je hvězdička držena ocelovým čípem prům. 2 mm, proti vypadnutí pojištěným důlčikem. Takové spojení lze ovšem těžko rozebrat; dá-li se očekávat nutnost toho, použijeme šroubku.

Dva šrouby, přes něž mohou být ještě převlečeny rozpěrné trubičky, nesou kontaktní pára, jsou oporou ocelové ploché pružiny a drží přepínač v přístroji.

Zajištění šipkového knoflíku proti klouzáni po hřídelce je dosaženo úzkou drážkou, vysoustruženou upichovačím nožem síře asi 1,5 mm. Hrot knoflíkového šroubku si dotažením vytlačí po obou stranách drážky jakési sedlo, které odolává překroucení i uvolnění mnohem lépe než šroub, dotažený obvykle na plný hřídel.

Vratidlo pomáhá vrtat.

Při ručním vrtání děr větších průměrů zná každý onen nepříjemný zjev kdy se vrták do materiálu zasekává a zastavuje se. Práce je pak namáhavá a vede i ke zlomení vrtáku. Uvažujeme-li o možnosti odstranění této nesnáze, zjistíme, že v celém přenosu síly, od svalů ruky až k břitu vrtáku není jediný setrvačný element. Stačí jen malé zvětšení odporu v obráběném místě a vrtačka se rázem zastaví, protože nikde není rezerva síly.



tinaxu, protože uživatel bude svůj přístroj obracet k lidem, s nimiž hovoří, ale knoflíky, zejména regulátor, musí mít na dosah. — Použití lisované skřínky je jen relativně výhodné. Je sice úhledná a malá, ale i když ji zajistíme proti pádu a upravíme zástrčku sluchátek tak, aby se snadno vytáhla, kdyby se roztržitý uživatel chtěl vzdálit od stolu a zapomněl sundat sluchátka, bylo by skoro účelnější vyrobit skřínku tak, aby se příliš snadno nerozbila při pádu na zem.

Jako náměty ke zdokonalení připomeneme nedávnou zprávu, že malé otevřené jádro s plechy tvaru E může umožnit snadný poslech telefonních hovorů nebo rozhlasového pořadu. Jádro může mít cívkou s několika tisíci závitů velmi slabého drátu a příkládáme je k telefonnímu aparátu nebo k výstupnímu trafu přijímače. Do skřínky by se vešel i malý ladící obvod, kterým by si uživatel mohl sám ladit pořad místního vysílače. Snímací cívkou i ladící obvod bylo by účelné zařadit až za první zesilovací stupeň, aby nebylo potíží s prací na prvním stupni, který je příliš citlivý.

Právě popsaný přístroj bude snad oceněn jako námět, jímž může radiotechnický pracovník aspoň se střední dovedností prospět postíženému, který je mu blízký. V závažných případech se sice aparát pro nedoslýchavé předepisují na podkladě vyšetření u odborného lékaře, ale náklad na stavbu přístroje je poměrně malý, takže i když bude jen popsanými clonami přízpůsoben sluchovým podmínkám nemocného, je možné ve značném počtu případů čekat výsledek příznivý.

Universální vrtadlo, nasunuté a přitážená na vrták odstraňuje tuto potíž jako kouzelným proutkem. (Viz snímek.)

Několik způsobů orýsování předmětů.

V dílenské praxi je někdy nutno rychle a hlavně bez nákladných zařízení orýsovat rotační tělesa, a to s dostatečnou přesností. Přesnost, dosažená popisovanými způsoby, může být dosti značná, ale spočívá také v rukou samotného pracovníka.

1. Dělení povrchu válce, kužele, polokoule a pod. na kreslicím papíru nebo na plechu jsou narýsovány soustředné kružnice a dělení na požadovaný počet dílů (obraz 5). Předmět postavíme doprostřed plochy, dbáme, aby kruh o průměru nejbližší větší byl všude stejně vzdálen od jeho obvodu. Od jednotlivých paprsků pak vedeme po předmětu rysky.

2. Jiné dělení obvodu válce. Pomůžeme si opět papírem, který pečlivě nabalíme na válec nebo na trubku, a to tak, aby se začátek a konec papíru po překládu přesně kryly. Místo, kde se začátek stýká s ostatním papírem, označíme ryskou. Po rozvinutí rozdělíme takto zjištěný obvod známým roznoběžkovým způsobem na potřebný počet dílů. Opětným nabalením papíru na válec přeneseme i toto dělení a jednotlivé úseky označíme ryskami. (Obr. 6.)

3. Posunovací závit na trubce. Potřebujeme-li axiální posuv dvou souosých trubek, na př. při zaostřování v optice, je nutno, aby jedna z nich měla ve stěně jednu nebo dvě závitové drážky velkého stoupání. Předchozím způsobem, nabalením papíru, stanovíme obvod. Na rozvinutý papír nakreslíme a eventuálně prostříháme drážky požadovaného stoupání, délky a šířky. Jejich okopírováním na válec je orýsování skončeno (obr. 7).

4. Podélné rysky na válci, přesně souběžné s osou, dosáhneme velmi jednoduše přiložením a orýsováním úhlového železa přiměřených rozměrů, jehož přímou jsme si ovšem předem ověřili. (Obraz 8.)

„Tajná“ schránka.

Většina přenosných elektronických přístrojů, na př. kufříkové zkoušeče elektronik a pod., potřebuje při provozu více

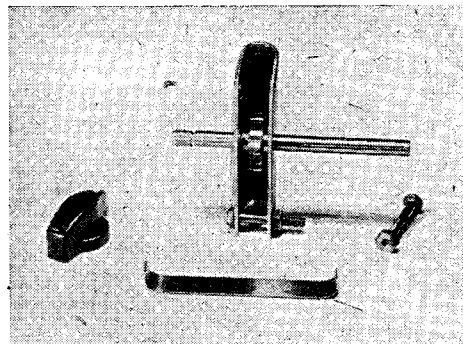
Výkresy: (1) synchronní motorek; (2) ruční vrtáčka; (3) brousící pomůcka; (4) západka a upevnění knoflíku; (5 až 8) způsoby orýsování předmětů; (9) příhrádka s „tajným“ uzávěrem; (10) držák kulatiny.

kablíků a jiných přívodů, které se po skončení práce ukládají do zvláštní postranní příhrádky. Tím se zmenšuje užitečná plocha panelu. Je-li však na to pamatováno při konstrukci, může být dosti místa pod panelem, kam by se volně kablíky daly uschovat. Přístup k nim může být se strany skřínky. Víčko jejich komůrky nemá se otevírat ven, aby se třeba při přepravě přívody neztrácel. Ale při víku otevíraném dovnitř, muselo by na něm být přišroubováno nějaké držadlo, které by pak zase vyčnívalo. Obraz 9 ukazuje jednoduché řešení. Úzký kovový pásek, přišroubovaný na víčko, je při otevření obrácen ven, jeho stlačením je schránka okamžitě uzavřena. Dodáváme ještě, že víčko je při zavření drženo kulíčkovou západkou.

Upínka kulatin.

Pomůcka slouží k mimořádně pevnému držení kulatin nebo šroubů ve svéráku, aniž materiál nějak poškodí. Osvědčuje se zvláště při řezání závitů, kdy obvyklé upnutí v čelistech svéráku neodolá značnému krouticímu momentu.

Tato pomůcka je zhotovená ze dvou ocelových desek, stažených k sobě dvěma šrouby. Při vrtání děr do desek, resp. při řezání závitů v úvalu přicházejících, je mezi oběma kusy stažen ještě tenký mosazný plech (0,3+0,5 mm). Tím je zvýšena jistota, že předvrtávací vrták neuhne



Součásti jednoduché západky a upevnění knoflíku drážkou ve hřídeli.

do některé z obou polovin a kromě toho při stahování upínaného materiálu zbuduje jistá vůle mezi deskami. Úzké postranní příložky se opírají o čelisti svéráku.

Desky po opracování zakalíme a napustíme do modra. Držení kulatin v přípravku je tak pevné, že je možno jejich konce i rozvíjet, aniž se posunou. K tomu cíli je možno některé otvory také zapustit, hodláme-li takto hotovit hlavy nýtů nebo šroubů. Dvě silná spirálová pera rozevřou přípravek ihned při uvolňování čelistí svéráku, což práci velmi urychluje. (Obraz 10.)

Miloš Hansa,

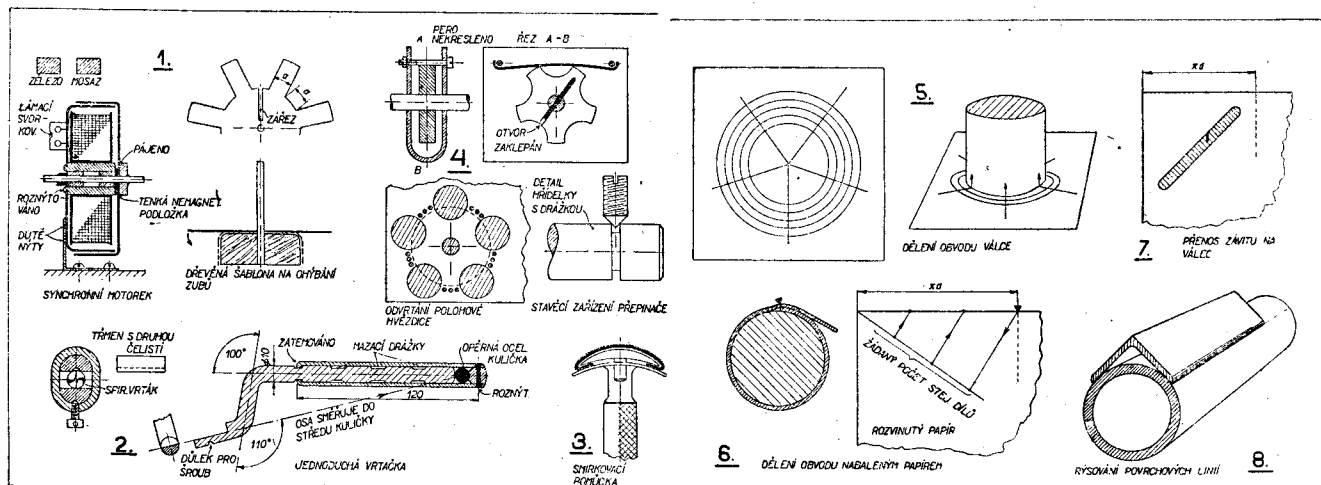
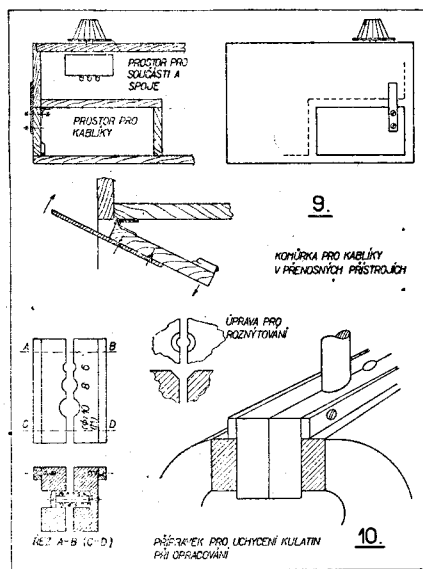
Tesla-Elektronik. n. p.

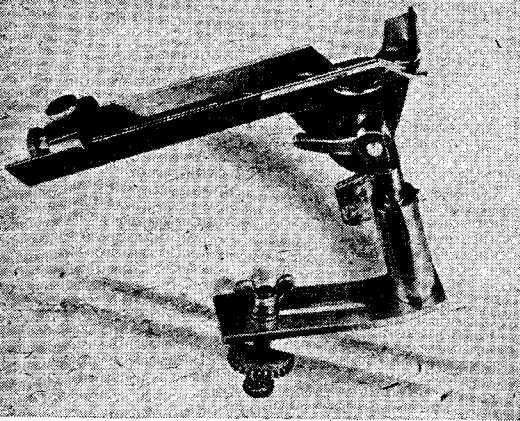
Nové hermetické průchodky

Podle insertu v „Proceedings of the I.R.E.“, srpen 1951, str. 44A, nabízí firma U. S. Gasket Co. hermeticky těsné průchodky pro kondensátory, nf. transformátory a pod., založené na zvláštních vlastnostech termoplastické hmoty teflonu. Princip je vzdálen podobný známým tlumičům z gumokovu, t. j. gumy pevně navulkanisované na železu.

Hmota teflon spojuje dva kovové disky, do nichž na styčných plochách difunduje v jakousi slitinu. Průchodka končí tedy navenek čistými kovovými plochami, které lze měkkou pájkou spájet, aniž by vlastnosti teflonu zahřátím utrpěly. Středem prochází svorník, připájený k hornímu disku.

Proti keramickým nebo skleněným průchodkám je zde (při stejné dobré izolaci) výhoda větší odolnosti proti mechanickému poškození a změnám teploty M. H.





STROJEK NA BROUŠENÍ VRTÁKŮ

Miloš HANSA, TESLA-Elektronik n. p.

a lze nastavit i různý vrcholový úhel, na což většina továrních výrobků není zařízena. Spotřeba materiálu je minimální.

Jak je z obrázků 1 až 3 patrné, rozhoduje sklon osy, podle které se lože s vrtákem při broušení natáčí. Volíme proto způsob, který dané brusce nejlépe vyhovuje, ale podle možnosti uchylujeme se k způsobu Weisskerovu, jehož výhody ještě odůvodníme. Přístrojek na obrázcích je však proveden podle Washburna, protože dispozice jinak nedovolovala.

Vrták je položen do prismatického lůžka, vytvořeného přehnutím železného plechu 1 mm síly. Rezná hrana vrtáku se opírá o ocelovou planšetu P (obraz 4d) a jeho axiální pohyb obstarává hrubě i jemně nastavitelný doraz D (obraz 4g). V horní části prismatu je ještě výřez pro palec levé ruky, aby i menší průměry mohly být dobře přidržovány. Vrcholový úhel se nastavuje kloubem K (4b) a to buď obecně, nebo pomocí západky (4c) na některý z běžných úhlů, t. j. 90, 118, nebo 130 stupňů. Fixovací matka M (4f) je jednokřídlá a je tak podložena, aby při dotažení směřovala od brusky. Otáčivý čep Č (4b) je obemknut svírkou S (4e), která jednak jako stavěcí kroužek udržuje celou pohyblivou část strojíku v potřebné výši, jednak svým křídem tvoří zarážku, která omezuje úhel natáčení.

Čep Č je vsunut do dobře licujícího ložiska L (4a), nanýťovaného na základním kusu pásového železa Z s drážkou pro upevňovací šroub. Tento kus Z je asi ve čtvrtině své délky ohnut a úhel, o který se odchyluje od své roviny, je charakteristickým znakem každého ze tří jmenovaných způsobů broušení. Není-li ohnut vůbec, t. j. odchýlný úhel je nulový, jsou plochy vrtáku po obroušení válcové, tedy způsob třetí. Úhel 13° od základny představuje broušení Washburneovo, úhel 30°, ale s opačné strany, broušení Weisskerovo.

Několik poznámek k výrobě.

Opěrná planšeta P je natáčivá kolem spodního nýtiku; horní šroubek (M2) se pohybuje přitom v drážce, vyplivané ve vyhnutém konci prismatu. Hrana planšety je ze všech součástí přístrojku nejbližší brusnému kotouči. Její sklon nastavíme podle nějakého vrtáku většího průměru tak, aby jeho rezná hrana směřovala svisle nebo poněkud málo do prava, hledáno od brusky, viz 4d.

Opěrný trojhran posuvného dorazu D (4g) je ložiskem svorníku M6 a je s ním trvale spojen kolíkem, který zapadá do drážky ve svorníku. Kolík je o něco kratší než pro něj vyvrtaný slepý otvor. Kraje otvoru jsou po sestavení sklepany dovnitř; tím je kolík zabezpečen proti vypanutí. Podobně je zajištěn i kolík ve

Správné nabroušení spirálového vrtáku je zkušební kamenem dovednosti pracovníkovy. V přesném strojírenství však na tuto dovednost nelze vždy spoléhat a proto byly systematickým studiem vrcholových a rezných úhlů spirálních vrtáků zjištěny optimální podmínky výkonu.

Výsledkem těchto snah jsou tři základní způsoby broušení, které jen stručně popíšeme. Koho by toto thema zajímalo podrobněji, najde v naší odborné literatuře již dostatek informací (Černoch: Strojní technická příručka, str. 36 a další, Teysler-Kotyška: Technický slovník naučný, díl XIV., str. 1086 a j.).

První a nejstarší je způsob Washburneuv. Při něm mají obroušené plochy tvořit část pláště dvou kuželů, podle obrazu 1.

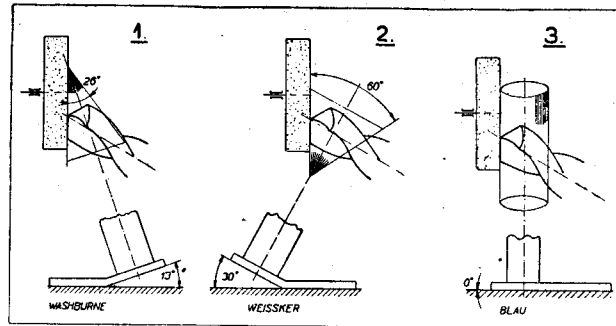
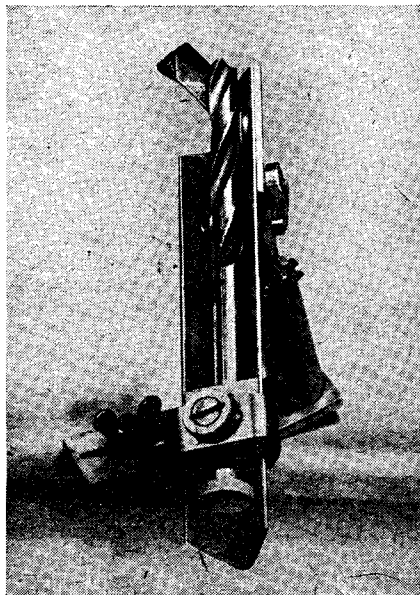
Druhý způsob, zvaný Weisskeruv, je dokonalejší; broušené plochy jsou opět částmi kuželových pláště, ale vrcholy kuželů směřují od osy vrtáku. (Obraz 2.)

Třetí broušení, hodící se jen pro menší průměry (do 8 mm), zavedla vídeňská strojírna Blau a spol. Broušené plochy jsou tentokrát válcové (obraz 3).

Ve všech případech, ať už u kuželů nebo válců, jsou vždy osy obou myšlených těles mírně přesazeny, tedy mimoběžné.

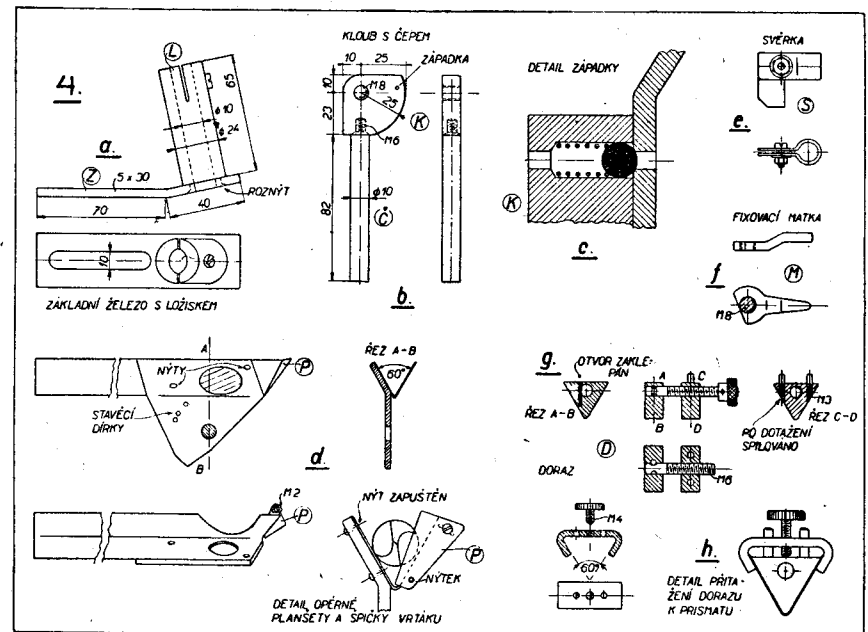
Továrně vyráběné strojíky k broušení vrtáků nejsou příliš složité, ale obsahují dosti lýchých a hoblovaných částí takže průměrně zařízenému amatéru je podobné provedení nedostupné.

Konstrukce, kterou přinášíme, je jednoduchá a vděčná. Strojek je možno upravit pro kterýkoliv ze jmenovaných způsobů



Obráz 1, 2, 3. Způsoby mechanického broušení spirálových vrtáků.

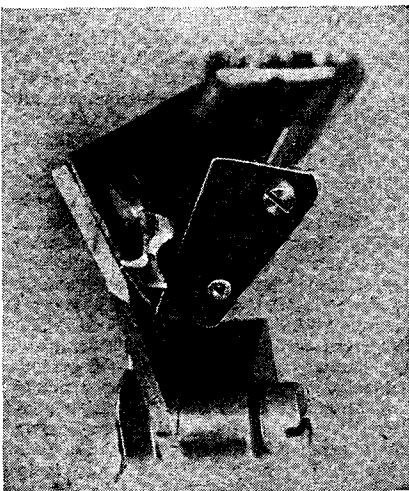
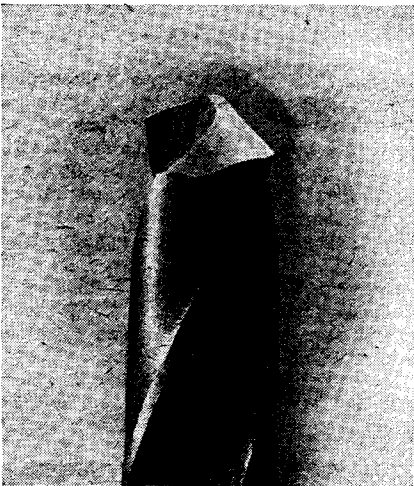
Obráz 4a až 4h. Výkres součástí broušícího strojíku, s hlavními rozměry. Sestavení je vidět ze snímků: obrázek vlevo ukazuje polohu vrtáku ve vodičím lůžku.



Vroubkované matce na svorníku M6. Do druhého trojhranu jsou až po závit dotaženy dva vodicí šrouby M3, které procházejí třmenem dorazu. Děje se to však již při nasazeném třmenu, protože později by jej nebylo možno nasunout přes šroubky. Šroubky M3, pokud vyčnívají závitkem dole z trojhranu, jsou zapilovány do roviny a jejich hlavy po dotažení odříznuty.

Západkové otvory v kloubu K vrtáme úplně naposled. Přístrojek namontujeme k nějaké rovině, nastavíme kloubem sklon prismatu do některého z běžných vrcholových úhlů. Osa prismatu svírá přitom s rovinou brusu — kolmicí k základně — úhel 45, 59 nebo 65 stupňů. Do tělesa kloubu vrtáme v místě, kde má západka být, zatím jen malý otvor, 1,5 až 2 mm, který prochází také plechem, nesoucím prisma. Poté nastavíme jiný žádaný úhel a vrtáme už jen nosný plech; první otvor v kloubu slouží jako vodicí zdička. Jsou-li takto v nosném plechu navrtány všechny tři (nebo i jiné polohy), obě části rozebereme a těleso kloubu vrtáme s opačné strany, aby vznikl prostor pro spirální péro a západkovou kuličku průměru 4 mm (5/32"), podle výkresu. Otvírky v nosném plechu poněkud zahloubíme, aby kulička lépe sedla (4c).

Ložisko L je pro trvale přesné vedení částečně nafixováno. Stačí na něm jeden zarážkový šroub, a to pro ustavení polohy, při níž se počíná brousit řezná hrana.



K snímkům na této straně: Broušící strojek, připevněný ke stolu brusky; způsob Washburnův. — Vlevo dole: nabroušený vrták; průniková křivka válcové plochy vrtáku a jeho kuželového čela je příznačná pro Weisskerův způsob broušení. Fasetu, která zeslabuje jádro vrtáku, je nutno vybrousit ručně. — Pod tím hrot vrtáku, který je položen ve vodicím lůžku. Vodicí planšeta P vede spodní hranu žlábků vrtáku, ale nedotýká se hrany sousední.

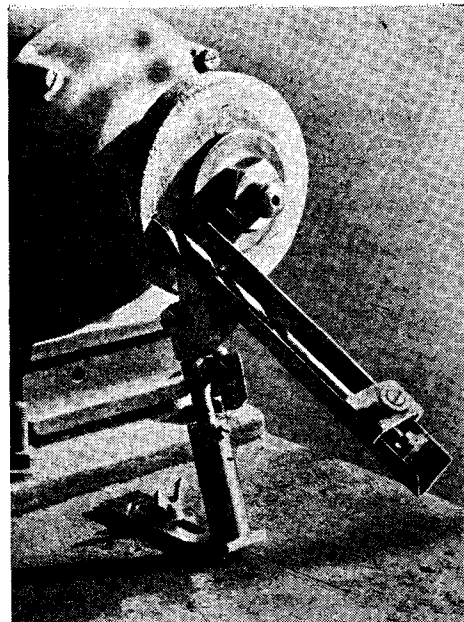
Postup při broušení.

Vrták vkládáme do prismatu před spuštěním brusky, zhruba nastavíme doraz D a ponecháme si rezervu v posouvacím závitě. Strojek upevníme v potřebné blízkosti k brusce na základní desce. Při broušení přidržujeme vrták palcem levé ruky. Pravou zvolna kýváme spodním koncem prismatu za současného otáčení vroubkované matky dorazu palcem pravé ruky do záběru.

Jde-li o pouhé přebroušení, stačí slabě ubrání s obou ploch. Vrtáky, broušené dříve pod jiným úhlem nebo nesprávně, nesymetricky a pod. vyžadují delšího broušení. V tom případě nebrousíme první plochu hned do konečného tvaru, ale střídavě vrták obracíme, aby jednotlivé ubírané vrstvy nebyly příliš silné. Při vyjímání a obrácení vrtáku za pohybu brusky dbáme, abychom nezavádili o kotouč a tím neznehodnotili vybroušenou plochu.

Vybroušení středu pro zkrácení fasety ovšem provádíme i nadále ručně, tato práce však nevyžaduje velkého cviku.

Broušení podle Washburna má tu malou nevýhodu, že je nutno kuželovou plochu vrtáku podle jeho průměru vzdalovat nebo přibližovat k ose otáčení (čepu C). Jde



ovšem jen o malé rozdíly, v amatérské práci zanedbatelné.

U Weisskerova způsobu, který je patentován, je tato vzdálenost konstantní a proto popisované provedení lépe vyhovuje.

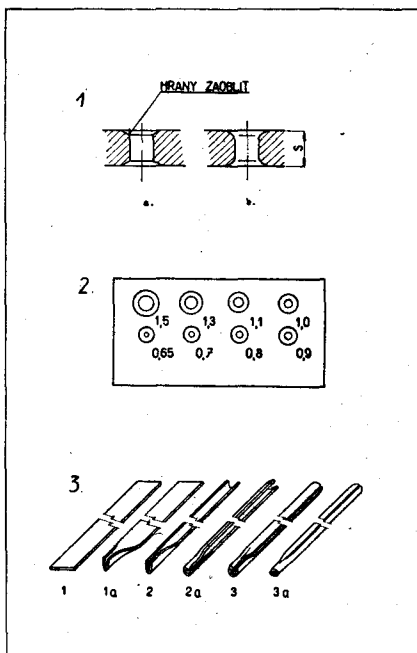
Protože nejobvyklejší vrcholový úhel je 116 až 118 stupňů, je výhodné vybrousit si postupně všechny používané vrtáky v tomto úhlu, takže nové přebroušování trvá jen velmi krátce; k tomu navíc máme zaručenu symetrii obou řezných ploch.

VÝROBA TENKÝCH TRUBIČEK protahováním

Práci, kterou popsal M. Zdráhal v 9. č. t. l., jsem s úspěchem prováděl podobným způsobem, jako se vyrábějí trubky v továrnách, totiž protahováním průvlaky. Pásek vhodné folie, odříznutý velmi přesně na př. holicí čepkou podle ocelového pravitka na šíři rovnou obvodu budoucího profilu trubky, protahují postupně menšími průvlaky, až získám žádaný průměr. Průvlaky jsou vyvrtány v odpadku plechu síly asi 2 mm a jejich průměr je vhodně odstupňován. Hraný jsou sraženy zavrtáním širším vrtákem, a poté ještě velmi jemně ručně vyhlazeny škrabákem. Pásek, z něhož chceme dělat trubičku, na konci po délce přeložíme, aby zúžený konec prošel nejširším průvlakem, poté jej uchopíme do kleští a nepřilíš rychle táhneme. Průvlaková matrice může být upevněna ve svěráku, nebo ji držíme v ruce; tím získáme lepší cit pro tuto práci. Táhneme rovnoměrně, přesně přímo a kolmo na matici. Když je proveden první tah a pásek částečně zformován, ale ještě otevřen, smačkneme konec ještě více, po př. ještě jednou přeložíme, a protahujeme menším průvlakem. Tak to opakujeme, až se dostaneme na žádaný průměr. Potom ovšem zahrocený konec odstrihneme.

Popsaným způsobem můžeme dělat trubičky z folií nebo z tenkých plechů hli-

nkových, zinkových, měděných, mosazných, niklových a j. Po krátkém zacvičení se daří velmi dobře, jsou rovné, pevné a vzhledné, šev ve styku krajů není téměř patrný. — Úprava konců je podobná, jako jí uvedl M. Zdráhal. Trubičky se hodí nejenom pro ručky robustnějších měřičů, ale i pro registrační přístroje, kde musí být systém dosti pevný, a také pro opravu nebo domácí výrobu trubičkových pěr popisovacích a j. Vladimír Sandtner



Obraz 1. Řez otvorem průvlaku po navrtání (vlevo) a po vyhlazení hran škrabákem. — Obraz 2. Průvlakové destičky pro průměr trubičky 0,65 mm. — Obraz 3. Postup přetváření proužku folie v kapilární trubičku a úprava konce pro vkládání průvlaku.

PROBÍRKA DESKAMI

Píše Václav Fiala

W. A. Mozart: Smyčcový kvartet G-dur, Köch. 387 — Hraje Calvetovo kvarteto — Supraphon č. kat. 22117-19 (automat.).

Ze 26 Mozartových kvartet je tento označen jako číslo 14 a pochází z roku 1782, tedy z omé doby, kdy Mozart se vzdal dosavadního postavení ve službách solnohradského arcibiskupa, které mu nevyhovovalo ani lidsky, ani umělecky, a kdy se rozhodl založit, dokonce chud statky pozemskými, konečně svou vlastní domácnost. Je známo, že v památném souboru šesti kvartet, jež Mozart vděčně připsal Josefu Haydnovi, je tento kvartet časově nejmladší a je označen v této serii jako číslo první, kdežto známý C-dur kvartet s disonantní introdukcí, napsaný o tři léta později, je posledním z těchto šesti „dětí, které otec svěřil, posílaje je do světa, ochráně a vedení muže tak slavného“.*

Při poslechu tohoto kvarteta znovu si uvědomujeme, jakou ztrátu utrpěla světová hudba a s ní i dějiny umění tím, že Mozart tak předčasně zemřel. Je těžko se domýšlet, kam by byl dospěl tento tvůrčí duch, kdyby se byl dožil jen šedesátí let.

Kvartet G-dur je obsahově v dokonalém souhlasu s těmi city, které šly Mozartovým nitrem v té době. Svoje smyšlení nikde nemohl projevit svobodněji a lépe než v této intimní zpovědi duše.

Najednou je tedy před námi tžž a přece jiný Mozart, ve vášnivě pravdivém souzvuku se svým vezdejším životem a s tvůrčím usilováním. Celé jeho dřívější mistrovství i s podivuhodnou dokonalostí a čistotou práce obráží se hned v první větě (Allegro vivace assai), ale zároveň takřka v celém jejím průběhu cítíme, jak se tu derou na povrch nové stránky ve skladatelské tvorbě. Lehká gracióznost ustupuje mužným akcentům a zůstává spíše jejich přirozeným protikladem či lépe řečeno jejich nezbytným doplněním, neboť Mozart v žádné životní situaci nedovede zapomenout na krásu a půvab. I druhá věta (Menuetto — Allegretto) se vyznačuje novotářskými rysy. Ale jak Mozart se dovedl při věci účtět k Haydnovi od tohoto uctivaného mistra a svého učitele v kvartetní kompozici odlišit, vidíme nejlépe v třetí větě, v onom citově tak výmluvném Andante cantabile. Tam se přísloušné mozartovské „míchání tematů v hrnci“ při přípravě rafinovaných jídel pro tabuli gourmandů stává nekonečně vynalézavým uměním, vyčarovávajícím z esence tónů záračný nápoj lásky. Tato krásná věta je jím napojena celá, je to jediné, nepřetržitě „amoroso“, ne ovšem rokokově přelétavé, rozmarné hravé a lehkomyšlně flirtující, ve stylu obrazů Watteauových, Fragonardových nebo dokonce Boucherových, nýbrž hluboce účastné na citovém průžitku lásky, zrosené slzami radosti i utrpení a časově předjímající vášnivou lidskost pozdějších vět Ludwiga van Beethovena. Dvoji umisono všech nástrojů přeruší volně vnešený tok této části a dvakrát znovu uvede v jiné atmosféře její úchvatné thema, jež na konci věty ze spodních tónových poloh stoupá až někde do etherických výšin, výmluvný symbol oblažující a všechno překonávající lásky. Zákonem přirozeného kontrastu musí přijít po této větě zase rychlá část, ale kdybyste se pokusili vystavit sem mechanicky nějaké jiné Al-

* O Mozartově věnování Haydnovi a o lásce Haydna k Mozartovi viz více v „Elektroniku“ r. 1948 na str. 202.

Dnešní rubriku posledního čísla v tomto ročníku chceme věnovat výlučně kvartetní hudbě, a to s tím záměrem, abychom jednou obrátili zraky a pozornost svých čtenářů od jejich vznešenějších a vyšňořenějších sester, kterým se říká opera a symfonie, k hušební formě domněle méně významné, jež je však svou spanilostí zastání stejně, jako Popelka svoje sestry v pohádce.

Kvarteta jsou po mnohé stránce vrcholem hudby. Ví to většina hudebníků, jimž je hudba více než jenom prostředkem obživy, ale neušio to ani nemuzikantům, pokud si hudby všimli a měli ji v oblíbě. Znáte snad rozkošné líčení českého autora, jak se za jeho studentských let v bytě, kde byl v podnájmu, scházeli v neděli hned po obědě čtyři amatérští kvartetisté ke své pravidelné zábavě. Skoro ani nemluvili; rozložili pulty, dali na ně partesy, naladili nástroje a hráli. Hráli a hráli až do pozdních hodin. Byla již téměř noc, a kvartetisté se konečně zvedli, sebrali partesy, složili pulty a uložili nástroje. Ale na odchodu si najednou vzpomněli, jak bylo krásné to či ono místo v jednom hraném kvartetu, a rázem se ve dveřích obrátili, nelitovali nové potřebné procedury, přehráli si celé kvarteto znova a teprve pak šli domů. A zdalipak si vzpomene na ty dvě postavy z našeho národního obrození, jednoho nadřizeného a druhého podřizeného, jak se náhodně baví o hudbě? Když jeden z nich, ten podřizený, vykládá, co všechno hodlá recitačně a muzikantsky provést, když mluví o tom, jak se svými spoluúčinkujícími myslí při připravované zábavě nejen na hraní tanci, ale i na písni, na sbory a dokonce i na nějakou symfonii, tu mu druhý postaví před oči komorní hudbu a doporučuje mu ji naléhavými slovy, že hlavní, hlavní věc jsou kvartetka, to že je přec hudba nebeská... Ví, že většina z vás již uhodla autora tohoto líčení, jenž dovedl, třeba sám nebyl hudebníkem z povolání, s bezpečnou intuící rozpoznat, kde je ukryt největší poklad hudby.

Kvartetní hudba má ve srovnání s ostatními obory hudby několik předností. Kvarteta mívají dokonalý, čistý hušební tvar, který není porušen žádnou cizí pří-

legro molto, třeba i v potřebné příbuzné tónině, přesvědčili byste se, jak logický je právě tento závěr skladby, a jak svými energickými akcenty, odvážně rozběhnutým fugatem a jiskřivým kontrapunktickým uměním toto hluboce prožité dílo dokonale uzavírá.

Calvetovo kvarteto hraje Mozarta mistrovsky. Není se třeba divit tomu, že tato francouzská čtveřice ideálně sehraných instrumentalistů, majících dokonalé nástroje, dovede dát Mozartovi potřebnou čistotu jak ve formální výstavbě díla, tak ve zřetelném vedení hlasů a v neustálém rozvíjení a sledování tematů; to všechno (a je to nekonečně mnoho) je při umění Calvetovců skoro samozřejmé. Podivuhodná je však předsvědčivost jejich interpretace, která sama o sobě je důkazem toho, jak blízké a zjevně drahé je jim toto dílo. Všimněte si na příklad v druhé části první věty té mimofádné rytmické přesnosti, s jakou hrají svoje party, a konečně dynamické síly v jejich podání. Je sice vidět, že toto kvarteto, které se pro-

Několik slov

A znáte čtvero zpěv krásy, když v hovoru přemělem se stíhá, odpovídá si řeč houslí a violy s čelem?

měsí; nezaměstnává vás v nich ani doprovodné slovo, ani jiný vnější efekt. Jejich mluva musí zato mít tím větší bohatost hušebního obsahu, neboť s tou kvartetem stojí nebo padá. Proto i velcí mistři symfonie a opery, jakmile chtěli promluvit o svém životě a o svých nejníternějších citech, utíkali se právě k této hušební formě. Obrázili-li se Beethovenovi svět v jeho symfoniích, nikde není zpověď jeho nitra a duševní jeho podoba zachycena výrazněji než v jeho šestnácti kvartetech. A žádná Smetanova operní arie nemá v sobě tolik sebezpodobujících rysů, jako jeho dvě kvarteta. Do kvartet vložili skladatelé to nejkrásnější a nejmimnější, co nosili ve svém nitru; vzpomeňme si jen na Schuberta a Ant. Dvořáka! Většina velkých muzikantů také zatažila se vyslovit touto ryzí formou, ve které nic neplatí pomoc velkého aparátu a tím použití různých efektů. Leckdo snad neví, že Giuseppe Verdi, který za svého života napsal dvaatřicet oper a jediný kvartet, na otázku svých přátel, proč jej napsal, vtipně odpověděl, že opery psal pro veřejnost, pro vnější úspěch a pro efekt, i když v dobrém slova smyslu, a že tedy musel počítat s vkusem a s vnímavostí těch, pro které tvořil, kdežto kvartet e-moll je psal jen pro sebe, pro svoje potěšení a docela podle svého vkusu. A dá se opravdu říci, že i ten, kdo by znal všech dvaatřicet oper italského mistra, a třeba i Requiem, ale neslyšel jeho kvartet, nikdy nebude vědět, jak vypadá celý Verdi.

Kvartetní hudba má ovšem i jinou význačnou vlastnost: učí družnosti. Nemůžete ji provozovat sami, jako na př. hru na housle nebo na klavír nebo na jiný nástroj. Zde se pokoušíte zkrátit k životu hušební dílo nikoli izolované, nýbrž ve společnosti jiných, svých přátel a

slavilo v celém světě jedinečným podáním kvartet Debussyho a Ravela, má nesmírně nuancovanou paletu dynamických odstínů, ale posloucháte-li na příklad jejich pianissima v závěru první věty, slyšíte, že nejsou tak pavučinová, jako v díle některého z francouzských impresionistů, ale že mají potřebnou klasickou vyváženost. Dovedou ovšem svou úžasnou lehkostí vnést do díla rakouského mistra něco z ovzduší své země, která byla vlastní rokoka a kterou také Mozart dobře poznal. Dílu to vůbec není na škodu. Menuet hrají Calvetovci volněji, než se hrává; je to tak historicky správné, a proto tato část skladby působí také daleko výrazněji. V unisoně této věty znějí všechny čtyři nástroje zvlášť krásně a rozdělení hlasů má potom vždy obdivuhodnou účinnost. Jaké nádhery souzvučky dovedou Calvetovci dosáhnout, můžeme pozorovat v druhé části Andante, kde k nám nejednou promluví i krása jednoho a téhož rozvíjeného tónu v crescendo nebo decrescendo. Tato strana je i dobrým měřítkem pro tech-

o kvartetní hudbě

Z básně Stanislava Hanuše,
„Housle starého německého
mistra“.

druhú, neboť je těžko si představit, že byste tuto hudbu provozovali doma s lidmi, k nimž nemáte osobně žádný vztah. Kvarteta jsou také ty skladby, jež působí stejně dobře jak v prostředí intimního domova nebo intimní společnosti, tak v koncertní síni. Nebývá ovšem šťastným řešením, když se kvartetní a komorní hudba vůbec provozuje ve velkých sálech, kde se pořádají i největší orchestrální a oratorní koncerty, neboť v prostředí příliš rozlehlém se mnoho hodnot z křehkého hudebního výtvaru ztrácí. Protože se toho při provozování kvartet často nezdá, nelze se divit, že potom několikrát osobně vystupují do popředí přednosti dobře nahraných desek, jejichž reprodukce v intimním prostředí může vykouzlit skutečnou komorní náladu. Ale cesty, které vedou z domovů, kde se pěstuje hudba amatérsky, do koncertní síně, kde ožívá v dokonalém uměleckém tvaru, by pod nohama častých chodců neměly nikdy zarůst a návštěvníci hudebních podniků by neměli zapomínat, že těsná spojitost mezi domácí hudbou a mezi koncertní hudbou („Hausmusik“ a „Konzertmusik“ přiléhavě říká Němci a s nimi vlastně celý muzikantský svět) je ta nejlogičtější spojitost.

Ale nakonec ještě něco. Rozhlédneme-li se po dnešní koncertní síni, po divadlech, a zaposloucháme-li se do rozhlasových pořadů nejen našich, nýbrž i ostatních národů, rázem vidíme, jak velký podíl ve všech těchto produkcích, ať již zpěvoherních nebo symfonických a komorních, má starší hudba, předcházející svým vznikem tu dobu, kdy byly konstruovány moderní hudební nástroje, ať již jde o klavír, harfu, klarinet, hoboj, trubky, lesní roh, nástroje bicí atd. Tím se ocitáme u problé-

mu, kterým se normální posluchač nezabývá, protože si ho při poslechu většínou neuvědomuje, totiž u zvukového přehodnocení prováděných děl. Haydnovy a také Beethovenovy symfonie zněly kdysi podstatně jinak než dnes a také Mozartovy opery měly jiný orchestrální zvuk, nemluvě ani o tom, že v nich vystupovali zpěváci a zpěvačky, jejichž kolorатурní umění je nám dnes dosažitelné jen v několika výjimečných případech. I v klasické a částečně i v romantické opeře slyšíme tedy něco, co je zvukově přehodnoceno, a je nutno si položit otázku, zda by tvůrci těchto děl byli vždy s reprodukcí po stránce zvukové spokojeni. Je však jeden obor hudby, jediný, kde slyšíme přesně ten zvukový zápis, který si skladatel představoval. To jsou skladby, jejichž nástrojový rozsah nevybočí z království houslí, violy a violoncella, neboť ty se ve svém tvaru a zvuku neproměnily a hraje se na ně v podstatě stejně, jako za časů Haydnových a Mozartových. I kdybychom si nakrásně připomínali, že tempa dnes bereme jinak, většinou urychleně, že hrajeme oslnivější technikou, že mohou být jistě rozdíly i v chápání dynamiky a že tu zůstává konec konců nevyřešen i hlavní problém správného či méně správného pochopení skladby, musíme přiznat, že poslouchající klasická kvarteta, posloucháme skutečně jejich původní zvukovou představu. Význam toho je veliký a hudebníků, kteří se nestarají o poslech kvartetní hudby (a je jich, bohužel, dost a často se tím ku podivu ani netají), nutno jenom litovat, neboť ochuzují svou vlastní představivost. Právě z poslechu kvartetní hudby mohou se ti, kdož hrají na zmodernizované hudební nástroje, mnohemu naučit pro svůj vlastní hudební výkon a přednes. Je to svého druhu pouť ke stále tryskajícím pramenům čisté, vzácné osvěživé vody.

Nezapomínejte na tyto věčné živé zdroje ani vy, milí čtenáři a diskofilové, a uďte se mluvit hudbu i na kvartetech, právě na kvartetech, neboť pak se vám hudba stane ještě dražší, než vám je snad dosud.

Václav Fiala

Ludwig van Beethoven: Smyčcový kvartet č. 10, Es-dur, op. 74, Harfový — Kvarteto vídeňských filharmoniků: Franz Samohyl, Siegfried Rumpold, August Piore, Emanuel Brabec — Poslední (osmá) strana: Franz Josef Haydn: Serenade — Andante cantabile, II. věta ze smyčcového kvarteta op. 3, č. 5 — Třetí účinkující — Supraphon 14603-6-V.

Počet kvartet Ludwiga van Beethovna bývá udáván na 16 a někdy na 18; záleží na tom, počítá-li se za kvartet i známá Velká fuga op. 133 a málo známý kvartet in F, přepracovaný podle Beethovenovy klavírní sonáty op. 14. Uvádí-li se kvartet Es-dur jako šestý, zjevně se počítá s obvyklou šestáctkou. Mezi Beethovenovými ostatními kvartety byl dlouho v pozadí; většinou se o něm říkalo jen tolik, že se jmenuje harfový podle hojného používání pizzikát v první větě. Ale od časů, kdy se na toto dílo, napsané na podzim roku 1809, kriticky podíval proslulý badatel Hugo Riemann, účta ke kvartetu Es-dur neobyčejně stoup-

la, neboť Riemann vytušil, že Beethoven se zde pokusil o sepětí temat, vycházející přitom z úvodního motivu na samém počátku díla. Pak se již poměrně snadno zjistilo, že tento motiv hraje velkou úlohu v nejrůznějších obměnách nejen snad v prvním Allegru, kde to bylo zjevné, ale také ve všech ostatních třech větách kvarteta, zvláště v druhé a čtvrté. Dílo mělo najednou tvůrčí problematiku a je od té doby klasifikováno na eminenc, jako jiná Beethovenova kvarteta. Co se mého skromného mínění týče, mám takové známkování za zbytečnost. A radím vám upřímně: Nesnažte se vyposlouchat z díla nějakou problematiku. I kdybych vám řekl, že se vstupní motiv v druhé větě objeví od 18. taktu, nepomůže vám to nic, a spíše bych jenom leckomu z vás ztížil zaujatý poslech. Dovedete-li však říci, že se vám na příklad na třetí straně těchto desek líbilo, jak tam v čarovném dvojpěvu hrají housle a cello za doprovodu ostatních dvou nástrojů, anebo že na čtvrté straně zase tak vroucně zpívají první housle, zatím co druhé housle světlí staccatovými figurami, že viola do toho drnká, rozbíhající se nahoru a hned zase poskakující dolů, a že cello k tomu se zjevným zalíbením jenom rytmicky přitakává, a proběhnou-li při poslechu takových míst vašim nitrem pocity jindy nepoznaných dojmů a snad štěstí, že můžete být tohoto tvůrčího zázraku účastní, je to s vašim sluchovým ústrojím a s vaší hudební vnímavostí v pořádku a budete duchu Beethovenovy tvorby blíže než mnohý poučený znalec, který z různých příčin dávno ztratil váš čistý cit a vroucí vnímavost. Neboť ta zůstane nakonec jediným klíčem i k pochopení krás tohoto kvarteta.

Kvarteto vídeňských filharmoniků hraje ve srovnání v našich kvartetních souborech s větší dynamickou silou a jejich forte je podle našich pojmů trochu nadnesené, takže při fortissimu dostáváme zvuk již mimořádně silný. Zvykneme-li si však na tento způsob hry, postřehneme, že tyto kvartetisté hrají s úzkostlivou, ale zároveň s přesvědčivou věrností přesně podle Beethovenova zápisu. Repetice jsou sice většinou škrtány, ale nechybějí nikde tam, kde by to rušilo. V první větě, jež dala kvartetu jméno, krásně vychází sládnění pizzikata a arka, tedy drnkání a hraní smyčcem, a na této části si můžete ověřit i kvalitu reprodukce. V některých chvílích z ní vyposloucháte nejen drnkání samo, ale přímo silnější nebo slabší dotyk prstu na struně. O druhé větě, onom čarovném As-dur, majícím všechnu hloubku Beethovenova genia, řekl jsem vám něco již v předcházejícím odstavci a bylo by zbytečné opakovat to jinými slovy. Skvěle je hrána kvartetisty věta třetí. Přesto, v úderném tempu, s předepsaným zeslabením v závěrečné části, jež je zvláště krásně provedeno. Ve variacích, které následují attacca il seguente, t. j. bez prodlení, bych vás upozornil na krásný tón violy ve variaci druhé, na souhru ve variaci třetí, na temperamentní výkon vídeňského primaria ve variaci páté a na efektní prudkou gradaci variace poslední (šesté), kde závěrečné accelerando a crescendo je vystupňováno v rychlosti i síle do takřka orchestrálně znějícího fortissima, po němž tím působivěji zazní dva závěrečné, náhle ztlčené akordy. — Při naladění bude na prospěch utlumení síly. Vídeňské nahrávání, jak jsme na to již v zářijovém čísle poukázali, je totiž ve srovnání v našem podstatně hlučnější. Poznali byste to jistě i při přehrávání známé Haydnovy serenady, jež nepřestává rozradostňovat posluchače od dob svého vzniku až po dnešní den. Jako doplněk

nickou, zdařilost desek, neboť si na ní můžeme ověřit, jak věrně znějí všechny rejstříkové polohy hrajícího souboru.

Jen jednu poznámku: Na desce máme opět lakonické označení — Calvetovo kvarteto. Ale od vzniku Calvetova kvarteta uplynula již desetiletí a kvarteto prodělovalo různé změny. Prvotní svoje desky nahrávali ve složení: J. Calvet, D. Guilevitch, L. Pascal a P. Mas, kdežto při poslední návštěvě v Praze seděli u pultů Josef Calvet, Jean Champeil, Maurice Husson a Manuel Recasens. Přesné údaje o nahrání mají svůj smysl a čtyři kvartetisté by měli být uvedeni jmény, stejně jako by se mělo stát pravidlem přesné uvádět rok nahrání. Víme, že naše Gramofonové závody v tomto případě za neúplné údaje neodpovídají, protože jde o desky, přeřazené do našeho nákladu od dřívější firmy, ale mělo by se to pro dokumentární údaje "nálepek" zjišťovat i dodatečně. Mimo dosah našich možností to není.

Q

k „harfovému“ kvartetu se hodí velmi dobře, poněvadž má od začátku až do konce pizzikativní doprovod k sólové přednášené serenádě.

Q

Johannes Brahms, op. 67 — Smyčcový kvartet B-dur — Pražské kvarteto — Karel Šroubek, Herbert Berger, Ladislav Černý, Josef Šimandl — 15421-4-V.

Věrný následovník Ludwiga van Beethovena, Johannes Brahms, nezanechal sice 16 kvartet, jako jeho velký předchůdce, ale to vlastně jen proto, že při obdivně účtá k Beethovenovi byl nadán mimořádnou sebekritikou. Dvacet napsaných kvartet spálil, a než uveřejnil svoje „prvé“ a „druhé“ kvarteto, pracoval na nich po několik let. Svoje třetí kvarteto, op. 67, dokončil pravděpodobně v roce 1876 a napsal o něm jednomu příteli, že to není „žádný velký a příšerně těžký kvartet“. Snažil se skutečně svoje kvarteto učinit dobře hratelným a po prvních zkouškách psal svému nakladateli Fr. Šimrockovi, který chtěl těžší místa dát houslistovi Joachimovi opatřit prstokladem, výslovně toto: „Prosím ho, ať změní tolik not, aby prstoklad byl zbytečný!“ A dodatečně milému příteli napsal: „Nemohl bys v těžkých pasážích, zejména v první větě, změnit některé noty? Uváděný prstoklad je mi vždy důkazem, že něco v partu pro housle je v nepořádku. Takhle několik prázdných strun na houslové lince, to oblažá moje oko a uklidní moje svědomí!“ Skutečně také po úradě s Joachimem provedl některé opravy.

Od samého vzniku tohoto kvarteta mistrovi cititelé, mezi nimi Klára Schumannová a Josef Joachim, považovali toto dílo za jeden z nejkrásnějších projevů Brahmsovy komorní tvorby; jedni kladli nejvyšší nádherné Andante v d-moll a vroucí, duchaplně vystavené a první větou související finale, jiní se unášeli nežným sólem violy v třetí části. Jedním obsahem tohoto kvarteta jsou city člověka, jedinou jeho „problematikou“ je snaha vytvořit působivé dílo dokonalé formy a umělecky svébytné náplně. Není divu, že toto hluboké zakotvení v sobě samém a ve vlastním duševním bohatství, které bylo u Brahmsa nesmírné, tento přísný vztah k umění a mravní ryze skladatelské tvorbě přesvědčuje a uchvacuje až po dnešní den.

Brahms je suverénním mistrem jak ve vytvoření thematic a v jeho rozvíjení, tak ve výstavbě celých vět. Jeho vedení hlasů, jeho gradace, mající vždycky svou přísnou zákonitost, ono vnitřní nepomíjející napětí, jeho veskrze svá melodičnost, vyjádřená především pohnutými andante, údernými allegry a svěhlavě dováděnými nebo teskně zpívajícími scherzy, jeho smysl pro proměnnost a bohatost rytmiky, jeho nenásilná, ale vždy hluboce promyšlená harmonisace — to všechno jsou hudební hodnoty prvního řádu a je na nich pořád čemu se učit.

Pražské kvarteto hraje kvartet B-dur jistě mimořádně. V jeho studiu a hře je na každém taktu zřejmo nejen dokonalé muzikantské pochopení, ale i láska k Johannesu Brahmsovi. Je to dokonalé vyvážený a sehraný celek a můžeme-li dvěma členům sdružení, Karlu Šroubkovi a Ladislavu Černému, přiknout ještě zvláštní podíl chvály, děláme to jenom proto, že skladatel obmyslil primaria a violistu dvěma nezvyklými party. Šroubkova hra je plna klidné elegance, něhy i rozmaru, je nadána vzácnou intonační čistotou a živelnou rytmičností. Tón jeho houslí je stejně obdivuhodný ve svítících

výškách, jako v souorním rozzevučení struny G. Jistotu jeho pravé ruky ve vedení smyčce si může každý posluchač ověřit nejen v allegrových pasážích, ale ještě lépe v tom vydrženém třičárkováném f v pianissimovém závěru druhé věty. Ladislav Černý, který je stále duší tohoto kvarteta a který v uplynulých desetiletích roznesl slávu českého muzikantství po širém cizím světě, má ve třetí větě ve svém sólu vitanou přiležitost, aby ukázal, jak mistrovsky ovládá svoji violu. Hraje svůj part se sytým, ušlechtilým tónem, majícím svou typickou barvu a krásu, a v pravou chvíli nechýbí smysl pro potřebný dramatický akcent — je to hra, obrácená ne k vnějším věcem, ale muzikantsky plnokrevná, umělecký výkon, který mnoho slavných violistů ve světě bude Ladislavu Černému závidět. Budiž však vděčně vzpomenu i jeho věrného druha, Herberta Bergra, hrajícího s tímto sdružením od samého vzniku; jak nenáročně pomáhá zdvojeňovat zvuk Šroubkových houslí, a jak v potřebný okamžik dovede výrazně uvést thema v šestiosminovém taktu a svým přednesem připravit jeho čtyřhlasé unisono. Stejně jako druhé housle, ani violoncello Brahms v tomto kvartetu neobdařil žádným sólem,

ale Josefu Šimandlovi při poctivosti jeho uměleckého založení to nikterak nevádí. Zabarvuje melodické předivo ostatních hlasů v druhé větě vytrvale opakovanými osminami v nádherně prováděném legatu na základním c ve třech různých polohách způsobem, který vykazuje všechnu jeho dovednost v tvoření tónu a smyku a v závěrečné variační větě hraje svoje souběžné pasáže se Šroubkem v takovém souladu, že si to zaslouží všeho respektu. Interpretovat toto dílo takovým způsobem, jako jsme toho svědky na deskách „Supraphonu“, je přes opečně skladatelsko tvrdění zpropadené těžké, a výkon Pražského kvarteta v tomto Brahmsovi vzbudí zaslouženou pozornost jistě nejen u nás, ale všude tam, kde velký hamburský rodák má své citelce. Na rozdíl od kvarteta vídeňských filharmoniků je podání našeho sdružení dynamicky více umírněné, vcelku tišší a naši technické se zjevně snažili nalézt na deskách potřebné rozmezí pro specifickou tvárnost hry Pražského kvarteta. Podařilo se jim to. Dávám také tomuto způsobu hry přednost, protože se mi zdá komornější, a myslím, že ve svém úsudku nebudu osamocen. Technickou stránku nahrání je nutno označit za velmi dobrou.

Rýsovací přípravek

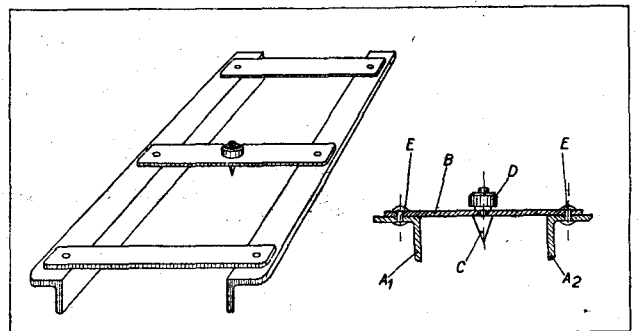
Prostý nástroj podle obrázku usnadní rýsování os na plochých pásících. Není to sice práce častá, ale vyskytne-li se práce ve větším rozsahu, nahradí brzy naše pomůcka přesností a úsporou času vynaloženou práci a materiál. Podstata je zřejmá z výkresu: dva úhelníky jsou spojeny třemi stejně dlouhými otočnými přírtyvanými pásky v přesný rovnoběžník. Prostřední pásek má ostrý rýsovací hrot. Pásek, který chceme uprostřed orýsovat, vložíme mezi úhelníky, severně jimi lehce boky pásku a za mírného tlaku na rýsovací hrot táhneme zařízení podél pásku.

Rozměry, volbu materiálu i podrobnosti provedení snadno si zájemci odvodí podle svých zkušeností a podle toho, jak rozměrný přípravek požadují. Přesnější nástroj vyžaduje osazených nýtů, na nichž by se pásky snadno, ale bez vůle otáčely. Osy otvorů musí být přesně stejně vzdáleny; také otvory v obou úhelnících musí být v přímce a stejně položeny. Rýsovací hrot je ocelový, kalený, a je přiřrobován přesně uprostřed prostředního pásku. J. Miller.

Z REDAKCE

Titulní list a obsah tohoto ročníku Elektronika musely se tentokrát spokojit s dvěma stranami místo obvyklých čtyř. Ušetřených dvou stran jsme využili ve prospěch bohatosti obsahu posledního čísla. — Titulní list si čtenář pozorně vytrhne a zalepí před stránku 1 v letošním 1. čísle ještě před odevzdáním k vazbě; uvolněný list poslední zabezpečí před ztrátou přilepením na jeho původní místo.

Redakce i vydavatelství Elektronika děkují jeho odběratelům a čtenářům za důvěru a přátelství, jejichž projevy byly časté a uznalé, a loučí se s čtenáři s upřímným přáním příjímavých vánoce a všeho dobra v nadcházejícím roce.



Autor článku o duotronu, nové časové základně pro oscilografy v předešlém čísle na str. 259, polský otenář našeho listu, doprovodil svůj příspěvek dopisem, k jehož otištění došlo teprve v tomto čísle. Příspěvek jsme přeložili do češtiny; dopis ponecháváme v původním znění, aby se naši čtenáři mohli přesvědčit, jak snadno mu porozumí. Uznalý dopis z Polska (nikoli ojedinelý) je svědectvím, jak významně přispěl náš časopis ke sblížení Čechů a Poláků:

Warszawa 7. IX. 51.
Do Redakcji
Czasopisma „Elektronik“
Praga

Odkąd Wasze pismo zaczęło przychodzić do Polski, jestem stałym jego czytelnikiem. Zauważyłem, że „Elektronik“ interesuje się nowymi układami różnego rodzaju („Zajímavá zapojení“ i inne artykuły) i w każdym numerze zawiera jakieś nowości schematowe. Z tego powodu posyłam Wam „zajímavé zapojení“ podstawy czasu do oscylografu (časová základna), jaká w swoim czasie zbudovalam, a która jest opisana w załączonym maszynopisie i rysunkach. Artykuł jest napisany po polsku, i to jest pewna trudność, gdybyście go wykorzystali do druku. Jest on bardzo krótki, więc może przetłumaczy go ktoś z redakcji. To jedna sprawa.

Przy okazji chcę Wam też napisać, że Wasze pismo czyta u nas wielu amatorów, mniej lub więcej (a czasem i naodwrot) rozumiejąc po czesku, tym bardziej, że nie można dostać słowników czesko-polskich. Opisy przyrzadów „Elektroniku“ są czasem bardzo pomysłowe (np. „Elektronikový voltmetr“ z nr. 8/51). Ciekawe są również nie-

radiotechnické artykuly, np. „Technické pomůcky pro laborator“ i inne. Zdáje sie, že macie dobre urazdzone laboratorium. Najbardziej jednak podobna mi sie w „Elektroniku“ to, że ma tak szeroki zakres zainteresowań (od motorków asynchronicznych do phantastronów).

Tymczasem kończę i życzę Wam powodzenia w dalszej pracy.

inż. Jan Krossczyński,

Warszawa - Poleska, ul. Wilcza 28 m 5.

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Čtenář nechť si laskavě poznačí opravu obrázku 26 v článku M. Hansy: O pohybu ve vakuu, v minulém čísle Elektronika. Nedopatření při překreslování byl tento obrázek pootočen vsměle, ačkoliv naznačený způsob těsnění může být proveden jen s osou vodorovnou, aby rtuť po zastavení zůstala ve žlábků.

OBSAHY ČASOPISŮ

ELEKTROTECHNIK

Č. 9, září 1951. — Snižovat náklady v energetice, Ing. R. Brázda. — Rozdělení stálých nákladů energetiky na hlavní skupiny, Ing. F. Kučera. — Domovní instalace hliníkovými vodiči, Ing. O. Novotný. — Protičlásky, Ing. O. Ritzinger. — Ještě k nulování, Ing. Jar. Macek. — Zlepšení účinku v průmyslových závodech, Ing. V. Kofanov. — Rameníky a sloupovnice pro slaboproudá vedení, Ing. L. Procházka. — Měření měrného odporu půdy, Ing. B. Fröhlich. — Úrazy ve sklepe, J. Kopecký. — Svařování hliníkových vodičů, T. Brodský. — Vysoké napětí - nehasit vodou, J. Adamus. Z.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 7, září 1951. — Spolupráce vědy s výrobou, Ing. J. Kalendovský. — Rozložení provozního zatížení ve spojovací síti, Ing. O. Klika. — Aproximace charakteristik elektroněk výrazy s hyperbolickou tangentou a exponenciálními funkcemi, Ing. A. Grünwald. Složený článek T, Ing. V. Kroupa. — Metoda výpočtu zesílení zesilovačů se zpětnou vazbou. — Referáty. — Slaboproudé normy ČSN EŠC. — Elektrotechnické znaky pro tisk. Z.

RADIO AND HOBBIES

Č. 6, září 1951, Austrálie. — Vliv postavení planet na magnetické bouře na zeměkouli. — Záhady filtrovatelných virů, C. Walter. — Automatická povětrnostní stanice. — Binaurální systém, používající k záznamu jedné gramofonové desky. — Trpasličí přijímač pro letadla. — Která rychlost gramofonové desky je nejjvýhodnější, G. F. Dutton. — Měrný oscilátor pro vřt, M. Findlay. — Problémy přenosu chvění motorku na přenosku. Magnetické nahrávání na pás. — Kurs televise. — Měřicí přístroje pro údržbu. — Amatérské zhotovení elektrodynamické přenosky. Z.

RADIO EKKO

Č. 10, říjen 1951, Dánsko. — Jakostní zesilovač s výkonem 30 W. — O stabilitě amatérských vysíláčů. — O modulaci DSRC (double sideband reduced carrier). — Popis továrních mikrofonů. — Návrh napájecích obvodů u usměrňovačů. — Nové součásti ze zahraničí.

Č. 11, listopad 1951, Dánsko. — Samočinné řízení citlivosti v přístrojích s pentodami o značné strmosti (EF50 a p.). — Adaptor pro kmitočtovou modulaci. — Fm adaptor Telefunkens s ECF12 („boční“ demodulace).

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Č. 295, říjen 1951, Francie. — Atmosférické rušení navigačních přístrojů, E. Vassy. — Sekundární normál vřtí Company Générale de T.S.F., M. Denis, H. Fovet. — Podmínky platnosti maticového počtu pro skupiny čtyřpólů, A. Kaufmann. — Kondensátory s keramickým dielektrikem, A. Danzin.

PHILIPS TECHNISCHE RUNDSCHAU

Č. 3, září 1951, Holandsko. — Nové elektronky jako spínače ve sdělovací technice, J. L. H. Jonker a Z. van Gelder. — Zařízení k odstranění třpytu tv obrazů, J. Haantjes a F. W. de Vrijer. — Měření dielektrické konstanty a ztrátového úhlu pevných hmot při 3000 Mc, M. Gevers. Speciální Roentgenovy lampy pro lékařské účely, B. Combée a P. J. M. Botden. Z.

RADIOTECHNIK

Č. 10, říjen, Rakousko. — Početní podklady pro výstavbu telekomunikačních spojů, Ing. H. Herzan. — Nový typ transistoru. — Základy televise. — Elektronka ve službách nukleární fyziky. Z.

DAS ELEKTRON

Č. 10, říjen 1951, Rakousko. — „Ionophon“, reproduktor bez membrány. — Amatérský vysíláč-přijímač pro pásmo 144 Mc. — Svařování umělých hmot v proudem. — Frekvenční rozsah a kombinace reproduktorů, Ing. J. Kripl. — Historie magnetofonu, G. Trampert. Z.

RADIO SERVICE

Č. 93-94, září-říjen 1951, Švýcarsko. — Televise problémem národohospodářským E. Muser. — Televizní systémy ve Spojených státech, P. L. Tissot. — Televise ve Švýcarsku, Dr R. Dovaz. — Rozhlasová výstava v Curychu, I. Gold. Z.

TELEVISION ENGINEERING

Č. 9, září 1951, USA. — Nový způsob měření synchronizačních impulsů v tv vysílání, D. M. Launer. — Součástky z metalizovaného skla pro účely televise, H. S. Craumer. — Nová technika vysílání barevné televise, R. G. Peters. — Umělé hmoty ve výrobě tv přijímačů, E. N. Dorman. — Automatický tv synchronizační generátor, C. Ellis. — Novinky průmyslu. Z.

RADIO ELECTRONICS

Č. 1, říjen 1951, USA. — Mobilní dílna pro tv údržbu, G. Slaugher. — Nový způsob vysílání zvuku v televizi, M. H. Kronenberg. — Změny v tv přijímači pro příjem barevné televise, M. Mandl. — Údržba tv přijímačů, M. Mandl. — Miniaturní signální generátor (Multivibrátor, jehož miniaturní duotrioda 3A5 generuje obdélníkové vlny. Přístroj i se žhavič a anodovou baterií umístěn v trubce o průměru 4 a délky 23 cm), R. E. Altomare. — Poznámky k používání měřicích přístrojů, R. P. Turner. — Výměna elektronek, J. T. Frye. — Návrh obvodů nf zpětné vazby, XII, G. F. Cooper. — Moderní systémy hlasité mluvicích telefonů, E. P. Hanafin. — Elektronika a hudba, XVI, R. H. Dorf. — Staré okruhy přijímačů s moderními elektronkami (Flewelling, Cockaday, Megadyn, atd.), J. W. Straede. — Dálkový otvírací dveří garáže, Th. W. Hall. — Jak pracuje elektronický mozek, E. C. Berkeley a R. A. Jensen. — Obvody a použití vibrátorů, C. C. Erhardt. — Omezovací zesilovač. — Éra krystalu se vrací, N. J. Hantz. Z.

PRODEJ • KOUPE • VÝMĚNA

Torn Eb s 1. výměn. za Talisman i jiný přijímač. Reif, Libochovice 400. 2212

Koup. oscilograf, čas. zaklad. 1 Mc, a komunikační přij. E. Klein, Bratislava, Jelenia 21. 2213

Prod. E 10 a K, komun. super v bezvadném chodu (3800). V. Kranc, Praha XII, Polská číslo 36. 2214

Koup. komplet. motorek do 100 ccm, dva disky prům. 20 cm pro kola Bantam. V. Rybář, Pšáré 4, p. Kácov. 2215

Potř. 100% el. AK1, AF2, E446, AB1, E343II, E506, RI1P2, KCH1, RI2T2, KF4, KDD1, DK21, DF21, DAC21. Fr. Jedlička, Křesánov. 75, p. Vimperk, Šumava. 2216

Koup. kvalit. buz. repr. asi 25 cm prům. a dobrý gramomotor s tal. nebo. vym. za Sonoretu RV. J. Horáček, Praha XII, Perunova 13. 2217

Prod. Multavi II (4000), foto el. exposimetr Sixtis (2500). L. Brázda, Jihlava, Telečná číslo 82. 2218

Koup. DL21, DK21, n. vym. za KP1, KL2, VCL11. K. Veselý, Kartechua, Verneřice u Děčína. 2219

Vel. tov. zkouš. elektronek, tov. 6 el., krátkovlnný super a konc. zesil. výměn. za tov. el. pračku se ždímač. Musel, elektrárna, Třebušice u Mostu. 2220

Prod. novou kameru Admira 8+2 filmy (7800). Doleček, Liberec 15, Jizerská číslo 179. 2221

Opravy reproduktorů, výměnu počkz. membrán, zmagnetov., zesláb. magnetů prov. Ant. Nejedlý, Praha II, Štěpánská 20. 2222

Výměn. nový bezv. mA-metr 0-1 mA, švajcar. výroby, zapuště. montáž, prům 95 mm za 10X P2000. J. Straka, Malacky 909. 2223

Prod. Sonor. (2500), 2elektr. přijímač (2700), UC1121, Valvo (240). EBC11 (180), EZ2 (150), AB2 (100), 6SC5 (200), P35 (230), stabil. 280/40 (270), DC11 (150), E443 (230), EF13 (200), E424 (80), RE034, RE154 (60). Potřebuji DC25, DF25 a Torn Eb. Ing. L. Švimborský, Kolín IV, Dukel. hradiště číslo 583. 2224

Prod. Philips, Telef. nové se slev. EF6, EF12, (160), EL3 (170), EL6 (240), EM11 (150), ECL11 (300), EDD11 (200), AZ1 (40), AZ4 (70), AD1 (150), AH1 (140), AC2 (85), AB2 (60), regul. C8, C9 (80), 4687, 7475 (80). E. Langer, Praha VII, U smaltovny 17. 2225

Koup. DDD25, DC25, n. výměn. za DCH25, DAC25, DF25. Eman. Koukal, Kunčina 187 u Moravské Třebové. 2226

Prod. akust. pračku podle E., roč. 1950 č. 9 (3000). J. Doček, Olšany 32, okr. Vyškov. 2227

Prod. nepouž. Torotor 20F5, pět rozs., 2000 al 1000, 580 až 200, 49 až 41, 31 až 25, 19 až 16, kond. 2x500 (1100), event. opatřím bezv. mf 447 kc. Ing. L. Niederle, Praha XVI, Přeslova 5. 2228

Koup. DL41. Ing. Tuček: Sladřov. superh. Mánu mA-metr, rozs. do 1 mA/100 ohmů. A. Kula, Olomouc PU. Křížkovského 10. 2229

Prod. n. výměn. malý mech. soustruh s mot. na 220 V za motocykl do 500 ccm. F. Kodeš, Děčín, Krásný Studenec 77. 2230

Koup. kterýkol. díl Barkhausen: Elektronen Röhren a EŠC Elektroak. příručka. Ing. Klíma, Praha XX, Jabloňová 88. 2231

Koup. 100% el. E444-1254, E446-1224, E449-1234. K. Sniegov, Sluknov 338. 2232

Koup. něk. RV2P800 i jednottl. J. Urbánek, Poděbrady, Chelčického 948/111. 2233

- Prod. nové bat. radio Markofon se žhav. ocel. aku a náhr. elektr. (6000), EF11, EBC11, ACH1, RENSI284, RES964, RE604, EDD11 (150), měř. 50 mA (1500), 0,5 mA (750), zesil. 25 W s ampul. pro hřítě (12 000); potř. akumul. kamna 11, motor 220/380 V, 500 W. V. Řihák, Nivnice. 2234
- Koup. zástrč. kolíky rozřiz., 4 mm, 60 kusů. B. Vondruš, C. Krumlov, Hor. Brána číslo 237. 2235
- Koup. gramomotor zachovalý. J. Holda ml., Jaroměř 11, 134. 2236
- Kúp. bak. skříňku pre super Telegrafia 7P a jemný veľký prevod. lad. mechan., vhodný pre kom. super. D. Kodaj, Bratislava, Urbánkova 9. 2237
- Koup. 2krát RV2,4P45. Smejkal, Brno 15, P-d Písky 12. 2238
- Prod. Saja mot. (700), polar. relé (250), benz. agreg. DKW, 800 W, 65 V, st. (10 000), nové. Ing. Časta, Praha XIV, Na květnici 18, telefon 916-22. 2239
- Prod. pom. vysilač RA 4/1950 (3000), kříž. navij. (500). J. Korec, Gottwaldov I, V. domov. 2240
- Prod. super Hammarlund Comet. Pro, 6 el. žhav. 2,5 V, bezv. stav., 6 pás. 520 kc až 33 Mc, výměň. cívky, rezerv. elektr., tři mf obvody, krystal. filtr, vf regul. citliv., zesil. AVC Band-spread, Triplett R-metr, Beat-osc. Jensen perman. reprodu. (8800). Ing. L. Niederle, Praha XVI, Preslova 5. 2241
- Prod. EZ6 bez krytu (3000), měnič U5 a 112 (300), 0,14 (500), reprodu. Bellon, prům. 35 (3000), mod. 25 W/100 V (8000), usměř. 550/0,1-280/80 (1500), trafo AEG ktr 12 (1000), mili Mico 5 a 100 mA (900), RFG3 (150), P35 (200), P2000 (100), EF50 (300), P10 (150). J. Šmíd, Lužná v Č. 2242
- Koup. elektr. KL1, B217, B228, B262. Kadlec Oldřich, Žitěč, p. Chlum u Třeboně. 2243
- Koup. DL21, DF21, KD21, DAC21. F. Bazilla, čata kpt. Rašu, Širské Pleso. 2244
- Koup. el. DC, DDD, DF25, DF26 a voj. výprod. přijímač i nahráv. nebo výměň. za jiný radiomat. K. Kováč, Olomouc 2. 2245
- Koup. n. výměň. DL21, amer. 117Z3, RES964, n. E443H, 0,05x20 lanko, sluchátka. Mám RV800, EB4, ECH3, ECH11, EBF11, DLL21. V. Važák, Brno 18, Sláмова ul., číslo 15. 2246
- Prod. n. vym. za 3m tank. šuple, rot. měnič 12 V ss/130 V ss, LB8, P700x6, 2,4P2, xtal 776 kc, 6V6x2, 6B8, 6D6, 6J7, 2K2Mx2 X41; potř. multioec. Jera. R. Zatloukal, Rýmařov, Benešova 24. 2247
- Prod. dyn. mikroř. Phil., kvalit. 10 m kábl. a stoj. (4200). Hort, Brno, Masarykova ul. číslo 7. 2248
- Koup. Avomet n. jiný měřič, pertinax různé síly a velikosti, ocel. drát 1,5 mm, vf licnu 20x0,05. Kytlošek, Počerný 54, p. Karlovy Vary 6. 2249
- Prod. malou frézku (1500), elektr. suš. písku (7800), Multavi II (4800), chladírnou 600 l (50 000). Ing. Seberini, Banská Bystrica, číslo 26. 2250
- Prod. a kupuji starší čís. Elektronika, Masopust, Praha II, Palackého náměstí, stánek novin. 2251
- Kúp. kom. super KST Körting a. HRO. Lad. Zlocha, Ban. Bystrica, Malinov 9. 2252
- Koup. schema př. Körting, MWEC a j., vym. n. prod. nekol. pl. Torn-Eb 1 (za 4 tah. 10.—), pův. zap. I a II DKE (2 tah., 5.—). L. Pavlík, Na kříbě 1667, Č. Třebová. 2253
- Prod. elek. pračku vibr. Ia prov. (4000), vibroplex Ryska (450), motor 120/220, 100 W, 1300 ot. (800). Ing. Dvořák, Skorkov 57, St. Boleslav. 2254
- Gramomotor synchron. s talířem prod. (1900). Mora, Brezové Hory 446. 2255
- Prod. TFuG v chodu, přijím. přestavěný na RV12P2000 (3500). Novotný L., Vrbátky číslo 150. 2256
- Koup. bat. super 4—5elektr., kuff. gramof. a desky, bat. DKE b. elektr., sil. výpr. motor, vibr. měnič. Z. Matal, Žernovnik 9, p. Černá Hora. 2257
- Koup. elektr. KD21 a DL21. Výborný J., Praha II, Malá Štěpánská 10. 2258
- Koup. úplně šunty k mavometru Gossen nebo obstarám i. D. 25. Dr. Fírek, Zehušice u Čáslavi. 2259
- Koup. porouch. měř. přístroj. Jiří Stratil, Šumperk, Svatováciavská 12. 2260
- Elektr. gramomot. bezvad., prodám (2100), příp. výměň. za jině. Hamplová, Nové Sady číslo 22, Brno. 2261
- Opravy dyn. repr., výměň. membrán, magnetování provádí Ant. Nejedlý, Praha II, Štěpánská 20, tel. 287-85. 2262z
- Prodám: DF21 (200), DL21 (240), ECH3 (280), ECH4 (280), ECH21 (245), AZ4 (90), EH2 (160), 1815 (266), 1850 (50), FZ2 (110), EM11 (168), EM4 (175), EL5 (276), EBC3 (170), RENSI204 (90), RE074 (50), EP9 (200), RENSI374d (150), všechny úplně nové. Ján Kořista, Piešťany, Čedok. 2263
- Koup. 6K8, 6SK7, 6SQ7. Ducke, Praha I, Revoluční 15, tel. 621-87. 2264
- Prod. Efonu (550), 3krát RL2,4P2 (po 150), mA-V-metr SH 3 V, 30 a 300 mA, prům. 58 mm, v pouzdru (1150). J. Dvořák, Malácký 79. 2265
- Koup. el. ECH11 a EBF11. F. Matička, Neratov, p. L. Bohdaneč. 2266
- Prod. použ. dobré CBC1, 2krát CF7, VF7, KK2 nož. (po 200), amer., 80, se spod. 65, RE074, DL430, HP212 (po 130), RES094, VY2 (po 50), repr. DKE s poškoz. membr. (80). J. Němec, Morašice číslo 45 u Lito-myšle. 2267
- Prod. měř. můstek Omega III 0,0001—20 Ω (3500), reprodu. Phil. s dif. a v tv. 100 V (1900), měř. tv. proud. k Avom 0-15-25-50-150-300 A (1900), kr. mikro (850). Jar. Šubrt, Brno 16, Jelínkova 21. 2268
- Koup. RA, roč. 27, č. 2, 7, 8, 9, roč. 26, č. 5, roč. 23, č. 1—10, celé roč. 19 až 22, prod. větší množ. RV12P2000 (160), elektrolitů 32 μF/525 V (80), lad. kond. 500 pF se stup. (200). Mikula, Bratřice 35, p. Pacov. 2269
- Koup. pásku na psací stroj š. 25 mm, panel. tlačit., vysavač, příp. pošk. n. i se spálen. motorcem; prod. DCH25 100% (370), DL1,21 (350), navijec. kříž. cívek (500). Jos. Husek, Zálešná VIII, 1234, Gottwaldov I. 2270
- Vymění. DL41, DC41, DF41, za ECH11, EBF11. N. Novotný, Liberec, nám. Klem. Gottwalda 1. 2271
- Prod. 4x2x3 μF 700/1000 V (80), AF7 (150) RGN1054 (50), selen čl. 12 V, 1,2 A (100). K. Riegert, Praha XII, Sázkavská 17. 2272
- Vymění. DCH25, DF25, DAC25, DC25 za DCH11, DL11. J. Slezáček, Gottwaldov I, Vysoká 1028. 2273
- Diaskop s lamp., skř. (1200), nový katal. ele. Univers. (350), bater. super. s f. D., nový (4000). Jan Líma, Gottwaldov I, Štefanikova 458. 2274
- Prod. fotocelu pro zvuk, film, novou (1160). Jar. Vilman, Brno, Poštovská 1. 2275
- Koup. DF (DAC) 21-22. Prod. RV (P700, P2000, P2) (po 150), KF4 (180), citl. sluch. (250). Jan Minář, Řikovice, okres Přerov. 2276
- Koup. 4 radiopřijím., 2krát T713, 1krát Titan, Atlas, 2krát buz. reprodu. Philips se zvuk. difus. průměru 21 cm; 2krát RV2,4P45 a RL2,4P2(3), RL12P10, RL12T15, 4krát RV2,4P700 a RG12P60, RL2,4T1, RGN1500. Boh. Běl, Petřvald 114, Slezsko. 2277
- Vym. elektr. DL21, DLL21, KBC1, KK2 za DL11, DAF11, DCH11, jen dobré. Jos. Černohous, Jablonné n. Orl. 2278
- Vym. za obraz. LB8, RV2000, měnič. Telef. 27 V/1500 V, 230 W, UKV aut. Telef. dif., voj. sch. s mikrost. a kond. dual. v keram. Koup. LB8, RVP2000. Jos. Kašpar, Vrbno ve Slezsku. 2279
- Prod. nf trafo 1:3 (po 40), magnet. reprodu. prům. 30 cm (po 120), CL2 (150), CB1 (60), 3krát RF064 (po 70), 6L7 (180), E442 (100). Koup. 2krát RV21*800, RL4,2P6, RL1,2T2, RL4,8P15, RL2,4P4. J. Svoboda, Cvikov, 80/II. 2280
- Koup. Halicrafters, Körting, HRO, EZ6, LWEEa, FUHEWZ, n. pod. příst. a pom. vysilač. Vymění. různé elektr. H. Pösel, Jablonce n. N., tř. 5. května 35. 2281
- Kúp. CY1, VCL11, EK3. L. Kirišovič, Štefanová, p. Budmerice, Slov. 2282.
- Kúp. dob. el. DK21, DF21, DL21 a DL11. O. Belás, Milochov, Pov. Bystrica, Slov. 2283
- Pred. autorádio Philips, bezv. (10 000). Tibor Paull, Ružomberok-Ludrová, Slov. 2284
- Potr. DCH11, DL11, mám. RL12T15, E446, DF25, 4krát P800, vibr. Philips 7880C, 110 až 145 V st, ss (800), 10 A st, záp., prům. 7 cm (500), prům. 13 cm 20 A ss na desku (350). Pokoj, Loučovice 137. 2286
- Prod. ABC1 (150), AX50 (80), 1805 (50), B443S, 2krát AF3, C443, DF25, E438, DL11, DC25, LG7, LG1, (200), ACH1 (280), AF2 (120), RGN504 (40), DK22, 2krát DAC25, 3krát DDD25, 2krát trafo 220/24 V, 50 W (250), dva měniče Umformer (800 a 500), Torn Eb (3000). Voj. J. Procháska, Opatovice n. L. 2287
- Kúp. el. KL1 alebo 2V2, 4P2, DL21. J. Lazúr, Malčice, okr. Michalovce. 2323
- Prod. vibr. měnič AEG, 2 V-100 V/10 mA (500). J. Reichelt, Mělník IV, Přístavní číslo 19. 2324
- Koup. elim. k bat. radiu anod. 90, nap. 120 V, žhav. 1,5—4,5 V. S. Franko, Kysak 89. 2325

Ridi a za redakci odpovida Ing. Miroslav Pacak

ELEKTRONIK, časopis pro radiotechniku a příbuzné obory. Vychází dvanactkrát ročně. Vydavatel ORBIS, nakladatelské, vydavatelské knihkupecké a novinářské závody v Praze XII, Stalinova číslo 46. Tiskne ORBIS, tiskárské závody, národní podnik, základní závod I, adresa vydavatelství, redakce, tiskárny, administrace, expedice: Stalinova 46, Praha XII. Telefon vydavatele, tiskárny, redakce, administrace, expedice 519-41 až -46; 539-04 až -06; 551-39; 539-91; 520-05; 561-65; 525-28 525-48; 571-45 až -49. Toto číslo vyšlo dne 5. prosince 1951.

Vedoucí redaktor: Ing. Miroslav Pacák. Cena výtisku 15 Kčs, předplatné na celý rok 160 Kčs, na 1/2 roku 82 Kčs, na 1/4 roku 42 Kčs. Do ciziny k předplatnému poštovné: vyšší sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázat vplatním listkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte číselnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

Otisk v jakékoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. ● Nevyžadám příspěvky kritik redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. ● Za původnost a věk-rá práva ručí autoři příspěvků. ● Otiskované články jsou připravovány a kontrolovány a největší péči; autoři, redakce, ani vydavatel nepřijímají však odpovědnosti za event. následky jejich aplikace. ● Křížkem (+) označené texty zadala administrace.

Prod. kříž a transf. navijedku (2600, 6000), nepouž. E446, EBF2, EL11 (po 200), sluch. (300). Zapletal, Brno-St. Lískovec, Šoustalova 41. 2288

Koup. zachov. přij. Saba 457, tř. b. el. n. pod. K. Cochlar, Trojanovice 11, p. Frenštát p. R. 2289

Prod. amat. Ω-metr, 10 VΩ—A ∞ (600), svíčky na ván. stromek (800), Talisman 305 U (3300). Jan Bašata, Nýrsko 59. 2290

Prod. nové ECH4 (260), EH2 (220), AC2 (120), VC1 (140), LV5 (120), UBL1 (240), 4636 (180), NF2 (120), CC2 (130), CF2 (200), 12K7 (180), 6H6G (160), 35Z4 (90), 2A5, 2A6 (po 220), 2B7 (100), 6C5G (120), 5Z3 (80), 4682 (260), 4688 (260), RES094 (150). S. Pražák, Rychnov n. Kn. 2291

Koup. dynamodrát, holý, prům. 0,9, email, 2,8 email. opr. B. Zahajský, Dl. Lhota, Dobříš. 2292

Prod. Emila, 8krát RV4000 bez zdroje a konc. stup. (1200), repr. 6 W, 20 cm, perm. (400). O. Kutman, Praha XVI, Na Žvahově 373. 2293

Prod. A-metry, prům. 60 mm na zapuštění, 0—6 A st a ss (160), lad. triál Kongres (200), agr. kr., stř. a dl. (150), 5elektr. kuff. apar. Braun, kr., stř., dl. vlny se zdroji (4900), Sonoretu s ECH21 a EBL21 (2000). S. Pražák, Rychnov n. Kn. 2294

Vym. rúz. radiomater., RA, 6, roč. 46 až 51 za lepší sbírku pošt. zn. nebo liter. o demn. a noč. motýlech (též cizojazyč.). K. Kružík, Praha-Podolí, V rovinách číslo 608/40. 2295

Prod. super 3 m, osaz. 6krát P2000, 2krát LV1, LD1, RG12, D60 (1800), skf. Harmonie se stup (900), kompl. tov. cívk. soupr. REL sign. (950), vym. za univ. měř. příst. A. Janda, Brno, Veveří 39/I p. 2296

Prod. úplnou staveb. Sonorety s RV12P2000 (1900); koup. vět. Nife aku. J. Michal, Bratislava, Vajnorská 15. 2297

Překvapení pro amatéry, dvojka, výkon a selektivita 5el. superhetu, schema (50) příložit. J. Petr, Uh. Brod, pošt. schr. 31. 2298

Koup. teleg. klíč z něm. letounu Junkers, el. LD1, LV1, RL12T1, RG12D60. J. Lokr, Zamberk 300. 2299

Prod. A-metr do 50 A, prům. 12 cm (400), dyn. repr. prům. 8 cm (200), rotač. měnič 24/200 V (300), koup. rf. mA do 1 A, Rd 2,4 Ta. M. Antoňá, Deštná u Soběslavi 99. 2300

Koup. výkon. komun. přijímač tov. výr. K. Merta, Praha XII, Bělehradská 84. 2301

Soustr. i nedoděl. vyměn. za Torna EB a kuff. Noru. P. Hajduch, Dráčov 11, p. Těmice. 2302

Prod. pom. vys. RA12/46 (1300), Sonoretu (2000). J. Svoboda, VPŠ., Ml. Boleslav. 2303

Koup. větší množ. stupňových přepínačů, 10 anebo více poloh, a šroub. zdílek. Ústav obecné elektrotechniky SVŠT, Bratislava, Vazovova 1b. 2304

Kúp. 3krát RENS1214, 2krát 1204, 1264, 1krát REN904, 924, 704d, KK2 KF4. Hřadám amatéra z Prahy k dopis. a spolupráci. J. Halaška, uč., V. Lomnice, okr. Kežmarok. 2305

Predám EL2 (250), EF11, 12, 13 (po 200), voltmetr do 6 V, 60 a 300 V komb. s Ω-metr. (1500), v drev. kasete a příst. 0,2 mA, okružlý (550). Milan Stríž, Bratislava, Trnávka, Radiová 9/7. 2306

Kúp. I-2 č. RA, I-2 č. KV. Jul. Čajka, Prešov, Stalinova 79. 2307

Vyměn. DF, DCH, DC, DAC, DDD25 za EF22, ECH21, EBL21, AZ11, EM11. Preis, Tábor 2012. 2308

Koup. elektr. CL4, CB2, CF3, CK1. K. Hulín, Púchov, Rázusová 121. 2309

Pred. kompl. súč. Torn Eb (2500) a dvojku síť. b. skr. L. Nérer, Levice, Bátorovská. 2310

Spec. měřič všech elektr. velk., s kartotek. a schématy prod. (6500), n. vyměn. za tov. radio, n. chassis gramoměn. n. nabídněte. D. Kos, Brno, Sušilova 9. 2311

Koup. pro DKE sluš. skříň a otoč. stupn., 1 μF, 2 μF, Bosch, Pittauer, Vsetín. 2312

Koup. E10aK, EK10, EK3, Thorn Eb i jiný kom. přijímač za E26 dám Talisman a dopl. F. Zavadil, Pízeň, Brožíkova 39. 2313

Koup. výbuš. motor 100—250 ccm, t. b. rychl. skf. J. Lekki, Bohumín II, Sadová čis. 819. 2314

Vyměn. knihy radiot., televis. atd. O. Kraus, Praha VII, Kostelní 22. 2315

Kúp. elektr. DL21, DAC21, DF21, DK21, len dobré. J. Orosi, Cabov, okr. Sečovce, Slovensko. 2316

Mám DCH11, DD25, G6F7S, 6L6, 6Q7, C8, B262, RE074, RENS1823d, KK2, RV12P800; E442S, E449, 45; potf. DK21, DL21, AK2, motorek na brusku 220 V, 100, 200 W. Josef Hrdlika, Praha-Spořilov, Pod Spořilovem číslo 2219. 2317

Prod. zesil (2500), elektr. DF22 (180). J. Jarůšek, Vavřinec 21, p. Sloup na Mor. 2318

Pred. dobre hrajúci Talisman (4300). M. Ďurčanský, Bratislava, Marótkyho 7. 2319

Prod. frézov. stroj (5000), přenos. radio 4el. Phil. (3500), řízení na vozidlo z Fiata (1500). V. Matějka, Strakonice II/221. 2320

Koupíme 6 ks Nife akum. DM 13 A a 4 ks Nife akum. DM 24 A. Nab. pod zn. „Velmi nutné“ do atl. 2321

VCL11 koupí Ing. J. Hájek, Brno, Kroudlavá, číslo 16. 2322

PRŮMYSLOVÉ VYDAVATELSTVÍ

Panská 2, Praha II • Telefon 266-51, 240-46

vydalo tyto odborné knihy, které pomáhají řešit každodenní úkoly výstavby socialistického průmyslu.

(Novinky označeny *)

- N. S. Burmistrov: Dopravníková zařízení linek pro plynulou výrobu Kčs 260,—
- K. A. Jgorov: Mechanisace dopravy ve strojírenství . . . Kčs 90,—
- I. V. Kudrjacev, M. M. Saverin, A. V. Rjabčecov: Povrchové zpevnování součástí . . . Kčs 110,—
- Hospodárné konstruování . . . Kčs 192,—
- N. Kazakov: Typisace a unifikace v těžkém strojírenství . . . Kčs 3,—
- Kurs práškové metalurgie . . . Kčs 110,—
- L. V. Bartašev. Volba výrobního postupu . . . Kčs 76,—
- L. I. Gotlib: Povrchové kalení plamenem . . . Kčs 64,—
- M. I. Basov: Výkonné způsoby hotovení závitu . . . Kčs 75,—
- A. G. Bergmann - G. J. Jakovlev: Organizace rovnoměrné práce strojírenského závodu . . . Kčs 95,—
- * N. S. Medvédkij - I. J. Rjabčenko: Rozpis plánu na dny a směny . . . Kčs 38,—
- * A. S. Azarov: Automatizace obrábění na soustruzích . . . Kčs 40,—
- * J. J. Poklad: Technicko-hospodářský rozbor práce ve slévárnách . . . Kčs 58,—
- * Prozatímní předpisy pro zkoušení nátěrových hmot . . . Kčs 29,—
- * Dr Ing R. Štefec: Chemické složení ocelí normovaných v ČSR a v cizině . . . Kčs 94,—
- brož. Kčs 70,—
- * A. Seidler: Tolerování a měření velkých rozměrů . . . Kčs 60,—
- * V. J. Gostěv. Technická kontrola a boj se zmetky ve strojírenství . . . Kčs 18,—
- * Přesné zápuskové kování drobných součástí za tepla . . . Kčs 64,—
- * F. Černý: Porovnání lícovacích soustav OST a ČSN (ISA) . . . Kčs 60,—
- * F. Klimeš: Technická kontrola ve strojírenské výrobě . . . Kčs 166,—
- * Frézky, frézy a frézování . . . Kčs 152,—

Nová technika:

- Rychlostní frézování sedé litiny . . . Kčs 30,—
- A. M. Vulf, A. S. Šifrin, J. M. Sacman: Rychlostní soustružení . . . Kčs 48,—
- V. M. Gerst-P. J. Popov: Rychlostní obrábění . . . Kčs 30,—
- S. D. Bogoslovskij - S. V. Serduk: Vysokofrekvenční kapilární pájení . . . Kčs 44,—

1188

KONDENSÁTORY značky TELEGRAFIA 0,02 μF,

12 kV koupíme. Nabídněte s udáním počtu kusů

a prod. podmínek pod zn. „Kondensátory“ do atl.

2267

Koupíme i jednotlivě:

Doutnavky s „mignon“ závitem — Osram B 0,3 mA nebo Osram H, odpory „Rosenthal“ (zelené - skleněné) 50 kohm, Ø 14, délka 64 mm.

Nabídky pod značkou „Radiomateriál“ do adm. t. l.

147

N U T N Ě P O T Ř E B U J E M E

Elektronky SD1A. • Variátory prúdu Osram EW 2-6 V/0,2 A.

Ponúky zasielajte na Československý rozhlas,

B R A T I S L A V A,
Leninovo náměstí číslo 13.

STAROST S PRODEJEM

vašeho přijímače, elektro-gramofonu a elektrospotřebičů přenechte
prodejnám národního podniku

BAZAR

Speciální elektro - radioprodejna Bazar v Praze II, Vodičkova 41
pasáž Světozor byla otevřena pro vás.

Prodává též partiové radio - elektrosoučástky, jako radiolampy,
žárovky, zvukovky a pod., provádí též výkup a přijímá zboží do komisionního prodeje.



*Požáry ohrožují vaše objekty
a tím i výsledky
naší budovatelské práce*

**Proto: 1. zabraňte možnostem požáru!
2. připravte se na jeho rychlé zdoání!**

*Vše, co k tomu budete potřebovat a řádně zaplánujete, od protipo-
žárních zařízení až po výstroj požárních sborů dodá:*

HASIČSKÁ VÝZBROJNÍ ÚSTŘEDNA

Podnikové ředitelství Praha I, Národní tř. 37 (Platýz) tel. 22229 a 21094 — oblastní správa 1 Praha XII, Římská 45 pro krajské rozde-
lovny: KR 1 Praha XII, Římská 45 — KR 2 České Budějovice, Biskupská ul. — KR 3 Plzeň, nám. Č. Ulřicha 5 — KR 4 Karlovy Vary
Rybáře, Engelsova 39 — KR 5 Ústí n. L., Revoluční 72 — KR 6 Liberec I, Sokolská 452.23 — KR 7 Hradec Králové, tř. Čs. armády —
oblastní správa 2 Brno, Měnická 4 pro krajské rozdeľovny: KR 8 Pardubice Zelenobranská 71 — KR 9 Jihlava, Komenského 39 — KR
10 Brno, Běhounská 18 — KR 11 Olomouc, Ztracená 32 — KR 12 Gottwaldov, Murzinova 48 — KR 13 Opava, Olomoucká 24 — a oblast-
ní správa 3 Martin, Kuzmányho ul. pro krajské rozdeľovny KR 14 Trnava, Štefánikova 6 — KR 15 Nitra, Svätováclavská 1 — KR 16
a KR 17 Martin, Kuzmányho — KR 18 Košice, Seninova 74 — KR 19 Prešov, Pribinova 4.

*Je výhradním dodavatelem motorových stříkaček, ručních hasicích přístrojů, hadic, armatur, stejnosměrných
a všeho ostatního zařízení a hasičských potřeb v uvedených krajích.*

Poslouží vám na požádání nabídkami a poradí vám ve všech otázkách budování požární bezpečnosti.