

OBSAH

Elektronický spektrograf	106
Dvuhodový oscilátor	107
Stabilisace zisku zesilovačů zá- rovkami	108
Elektrické náhradní obvody akus- tických a mechanických systémů	109
Stabilizátor ss napětí	110
Zajímavá zapojení	111
Malá škola radiotech- niky, audion se zesilovačem na síť	112
Zdokonalená přestavba měřiče . .	114
Kdo opravuje elektrické spotřebiče	115
Jednoduchý zesilovač pro krystalo- vou přenosku	116
Universální měřicí přístroj	118
Probírka novými deskami	122
Ladislav Zelenka, člověk a humo- rista	122
Malá stojanová vrtačka z výpro- dejního elektromotoru	124
Data elektronek NF2, KC1	125
Z redakční pošty	125
Rozmach rozhlasu na Ukrajině . .	126
Z redakce; K předchozím číslům; Obsahy časopisů	126
Prodej - koupě - výměna	127
Štítek pro universální měřicí pří- stroj	XX

Chystáme pro vás

Místkový obvod s elektronkami •
 Teorie křížového vinutí • Výpočet
 dynamického reproduktoru • Zajímavá
 zapojení měřicích přístrojů • Přenosná
 dvoulampovka na baterie • Superhet
 na baterie i síť • Doplněk na měření
 síť napětí pro universální měřicí přístroj
 Malá škola radiotechniky:
 třilampovka na síť • O rýsování stup-
 nic měřicích přístrojů.

Z obsahu předchozího čísla

Návod: Malá škola radio-
 techniky, audion se zesilovačem
 na baterie • Rozhlasový adaptor k ze-
 silovači s hodnotným přednesem •
 Technické pomůcky pro laboratoř i díl-
 nu • Zdokonalení křížové navíječky •
 Teorie: „Vidění“ zvukem • Elek-
 trické náhradní obvody akustických a
 mechanických systémů • Kompensátor
 brnění • Měření impedancí při tóno-
 vých kmitočtech • Elektronické sta-
 bilizátory napětí.

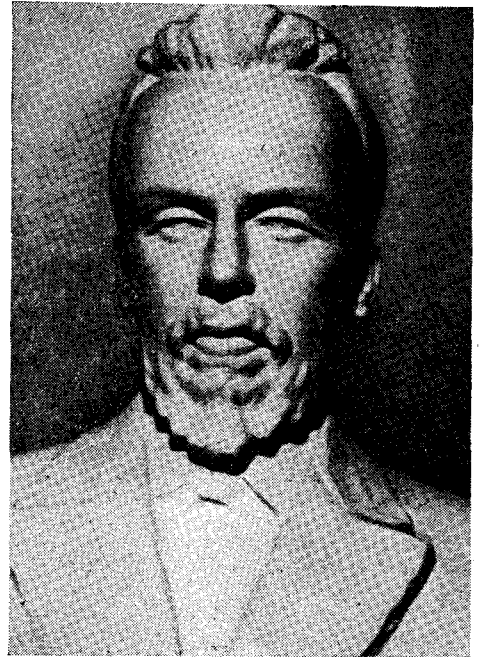
Z iniciativy radioamatérů v závodních
 klubech ROH byl den 7. května za-
 řazen do státního kalendáře jako Den
 radia. Stalo se to po vzoru SSSR, kde od
 roku 1946 oslavují výročí sestrojení prv-
 ního radiového přijímače: A. S. Popov v
 předvedl jej 7. května 1895 na zasedání
 Ruské fyzikálně chemické společnosti
 v Petrohradě. — U nás se účastní oslav
 Dne radia především Čs. rozhlas několika
 relacemi, dále Čs. radioamatéri-vysiláči,
 národní podniky Tesla a Elektra, armá-
 da, školy a jiné instituce. Technické mu-
 seum v Praze na Letné otevře k tomuto
 dni radiotechnickou výstavu, která potrvá
 přes veletrh a stane se poté trvalou ex-
 pozicí musejních sbírek.

Náš časopis připomíná ke Dni radia
 především zásluhy vynikajícího ruského
 učenice, Alexandra Stěpanoviče Popova,
 jemuž náleží přední místo mezi objeviteli
 nového oboru, a spolu s ním ostatní
 slovanské pracovníky na poli radiotech-
 niky, kteří se zasloužili o její rozvoj.
 Uvedme z nich alespoň několik osobností
 našich: Jan Ort už před první světovou
 válkou experimentoval v bezdrátové tele-
 grafii spolu s prof. Ing. L. Šimkem. Prof.
 Dr. A. Žďeček první ukázal možnosti bu-
 zení velmi krátkých
 vln magnetronem, je-
 hož je objevitelem,
 a tento objev se stal
 později základem nej-
 modernějších method
 radiového zjišťování.
 Profesori, Dr. L.

Šrámek v Praze a Dr. Sahánek
 v Brně, oba tragicky zahynoucí za oku-
 pace, byli vynikajícími vědci a učiteli,
 ještě s řadou dalších zasloužilých odbor-
 níků. — Čtenáři tohoto listu dávno oce-
 ňují obecný význam rozhlasu. Znájí jej
 nejen jako pohotového a výkonného pro-
 středníka osvěty a zpravodajství, ale
 i jako mocný nástroj všech ušlechtilých
 lidských snažení. S vědomím toho vzdá-
 váme dík všem, kdo se zasloužili o vznik
 rozhlasu a o plnění jeho úkolů.

Alexandr Stěpanovič POPOV

Na Urale, v zásobárně a středisku roz-
 voje ruského průmyslu, stála i koléb-
 ka A. S. Popova. Narodil se 16. března
 1859, a od dětství jej zajímaly přírodní
 vědy a matematika. Vystudoval fyzikálně
 matematický obor na universitě v Petro-

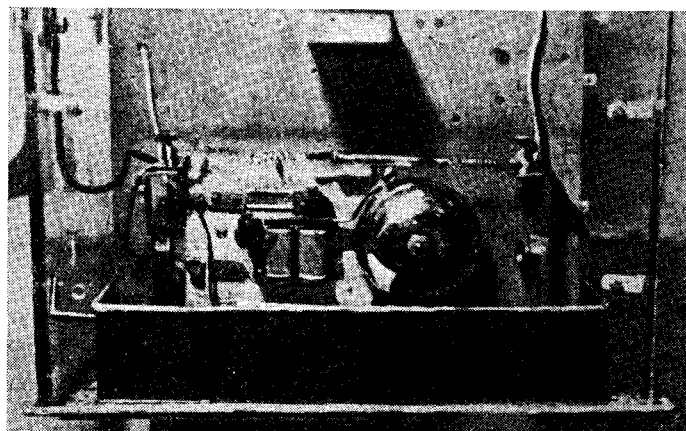


A. S. Popov,
 vědec-průkopník.
 (Busta učencova
 v moskevském
 Polytechn. museu.)

DEN RADIA

hradě, nabyt tu základních vědomostí
 praktických a seznámil se s novými my-
 šlenkami, které v sedmdesátých letech
 zúrodnily půdu, z níž tehdy vyrůstala
 elektrotechnika. Bylo to zejména Max-
 wellovo zdůvodnění pokusů Faradayových
 o vztahu elektriny a magnetismu, Bellův
 objev telefonu, spolu s pracemi staršího
 data, jimž se dostalo nového významu a
 vývojových možností.

Po dokončení studií stal se A. S. Po-
 pov učitelem fyziky na Minové škole
 v Kronštadtu, a tam se rozvinuly jeho
 práce, z nichž vyplynul jeho největší ob-
 jev. Roku 1887 proletěla světem zpráva
 o úspěšném pokusu Hertzově, který pro-
 kázal šíření elektromagnetických vln, za-
 krátko poté byl (po třetí) objeven ko-
 herer, a roku 1894 Lodge objevil úkaz
 elektrické resonance. Všechny tyto práce
 byly hned po uveřejnění Popovu podně-
 tem k vlastním zkouškám a ověřováním,
 jimiž nejednou předstihl původního ob- ☞



Z výstavy rus-
 ké radiotele-
 grafie v Mos-
 kvě. První pří-
 jimač Popovův
 se zdokonalen-
 ým kohere-
 rem, veřejně
 předvedný
 7. května 1895.

ELEKTRONICKÝ SPEKTROGRAF

V článku o spektrální analýze ve 12. čísle minulého ročníku t. l. byla zmínka o elektrických přístrojích, zvaných kvantometry. Jsou to spektrografické analysátory, které přímo udávají procenta složek vyšetřované látky. Protože někteří čtenáři projevíli zájem o jejich podstatu, popíšeme jednu jejich úpravu podle článku P. Coheura a A. Hanse: Analyse spectrale directe et graphique à l'aide d'un même appareillage. Článek vyšel ve zprávě z XI. kongresu spektrografiků v Paříži 1949.

Spektrum vzorku je zde vytvářeno tak zv. Rowlandovou difrakční mřížkou, nikoli hranolem. Tuto mřížku představuje mírně konkávní destička ze speciální slitiny, skla nebo vakuově pokovené umělé hmoty. Destička má velmi přesně provedené rovnoběžné vrypky, a to v počtu 24 000 na 1 palec, t. j. asi 960 na jeden milimetr.

Proud světla, přicházející ze štěrby, rozkládá se mřížkou na příslušné spektrální čáry, a to, na rozdíl od spekter hranolových, na spektra více řádů. (Obdobu toho nacházíme v přírodě, na př. v duhových barvách pavích per, kde při postupném naklání se sled duhových barev opakuje. Paví péro svým jemným pletivem představuje totiž také mřížku, ovšem uspořádanou poněkud rázovitěji nežli mřížky ryté.) Jednotlivé čáry spektra, které chceme použít k analýze, jsou vymezeny clonkami a odráženy vzhůru nebo dolů úzkými (4,8 mm) válcovitými dutými zrcadly na katodu fotonásobičů. Ve schématu (obraz 1) jsou u fotonásobičů kresleny pro jednoduchost jen jejich anody.

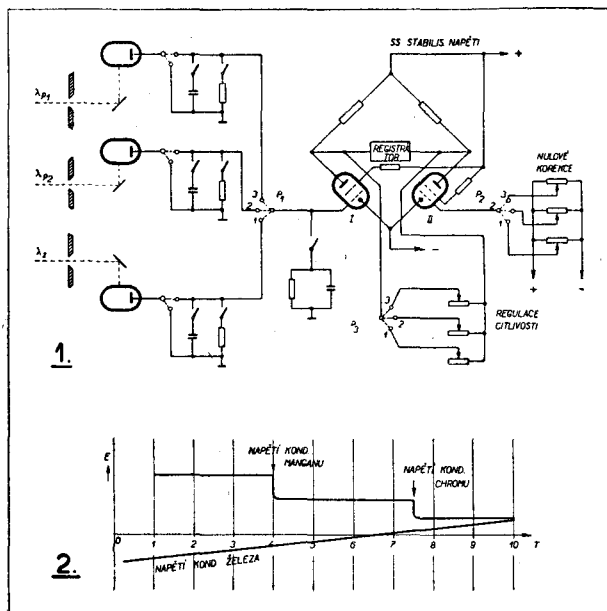
Fotoelektrický násobič dává proud, úměrný osvětlení, či jasu příslušné čáry; každý z takto vzniklých proudů nabíjí

kondensátor s velmi dobrou izolací. Napětí na kondensátoru působí na vstup místkového zesilovače s velkou vstupní impedancí; zesilovač typu Wyn-Williams je spojen s rychlým potenciometrickým registrátorem („Speedomax“, Leeds and Northrup).

Změnil-li se potenciál mřížky jedné z pentod na př. tím, že ji postupně přepínáme na jednotlivé násobiče, poruší se rovnováha místku a registrátor zaznamená změnu. Kondensátory fotonásobičů nejsou měřením vybíjeny, což zajišťuje přesnost a možnost opakování.

Napětí kondensátoru, které je dáno intenzitou čáry prvku základního, označíme E_z ; napětí příslušné intenzitě čáry prvku příměsného označíme E_p . Pak poměr E_p/E_z (nebo E_z/E_p) udává poměr intenzit obou čar a tím také koncentraci příměsného prvku v analysovaném vzorku.

Při měření v praxi uděluje se kondensátoru prvku základního libovolný stálý náboj a měří se napětí kondensátorů prvků příměsných. Během expozice sleduje se zvětšování napětí na základním kondensátoru; jakmile je dosaženo určitého napětí, vypne registrátor automaticky buď zdroj jiskry nebo oblouku a tím současně zastaví další nabíjení všech ostatních kondensátorů. Pak stačí jednotlivé



kondensátory přepínačem P_1 postupně připojovat na mřížku pentody I, která patřičně ovlivní registrátor.

Příklad získaného záznamu ukazuje obraz 2 a týká se stanovení koncentrace manganu a chromu v oceli. Měřená čára železa 2369,59 Å dodávala napětí základnímu kondensátoru, čára manganu byla 2933,06 Å a chromu 2677,17 Å.

Srovnáním se stupnicí známých koncentrací, stanovenou předem, můžeme určit obsah manganu a chromu.

Ačkoliv je železo v kvantitativní převaze proti nepatrným procentům nebo zlomkům procent manganu a chromu, může dávat menší napětí než příměsí. Napětí jsou totiž jen relativní a lze je pro ten který prvek nastavit přepinatelným regulátorem citlivosti P_3 . Kromě toho může být intenzita některé hlavní čáry příměsného prvku větší než intenzita zvolené čáry prvku základního. — Použité fotonásobiče musí reagovat na ultrafialové světlo; proto mají v baňce křemenné okénko.

Protože mřížkový spektrograf má veliký světelný rozsah, provádí se přímá analýza v oblasti 2475 až 3725 Å a současně grafická analýza mezi 4950 až 7450 Å, ovšem na speciální desky.

Mezi jednotlivými expozicemi, t. j. při přípravě dalšího vzorku, jsou fotonásobiče osvětlovány malou regulovatelnou zářivkou, aby byly udržovány na stálém stupni únavy a neskrusovaly přesnost analýs. Je ovšem nutné stabilizovat všechna napětí a proudy, a to jak buďcího zdroje, tak zesilovačů k registrátoru a ostatních napájecích zdrojů.

Za správných podmínek pracuje aparatura s přesností 0,6 až 0,9 %, kdežto fotografická analýza dosahovala optimálně 1,5 až 2 % přesnosti. Také rychlost je mnohonásobně větší, protože není nutno zdržovat se fotografickými procesy a fotometrováním spektrogramu.

Celé zařízení je zřejmě konstruováno pro seriové provozní analýsy, protože vlastní najustování musí být velmi pečlivé a správnost ověřena četnými souběžnými analýzami, prováděnými chemicky, polarograficky nebo fotokolorimetricky.

Miloš Hansa,
TESLA-Elektronik, n. p.

◀◀ jevíte jak dokonalostí přístrojů, tak podrobnějším theoretickým zdůvodněním.

O svých úspěších referoval A. S. Popov v památné přednášce 25. dubna 1895 (podle nového kalendáře 7. května) v zasedání Ruské fyzikálně chemické společnosti v Petrohradě, kde předvedl neobyčejně citlivý přijímač se zdokonaleným kohérem, který měl samočinné rozřazání kovového prášku, a mohl už přijímat tečky i čárky, takže se hodil k přenosu telegrafní abecedy. V závěru této historické přednášky uvedl Popov možnost použití nového objevu pro přenos zpráv na vzdálenost.

V létě roku 1895 sestrojil Popov přijímač, který zaznamenával atmosférické poruchy a tím přispíval k určení blízkosti se bouře. O rok později se v téměř institutu konala druhá přednáška, na níž Popov předvedl telegrafování na vzdálenost; vysílací s Ruhmkorffovým indukto-rem stál v jiné budově. — Poté rozšířil Popov své pokusy na souši i na moři, zabýval se důkladněji vysílací a objevil význam anteny pro snazší přenos energie.

Vynikající příležitost k průkazu významu prací Popovových poskytla nehoda křižníku Admirál Apraksin, který na podzim roku 1899 najel na mělčinu u ostrova

Hoglandu. Námořní velitelství přikázalo Popovu, aby zřídil bezdrátové spojení mezi ostrovem a nedalekým městem Kotkou na pobřeží. Vzdálenost byla 60 km, drátové spojení by bylo stálo 50 000 rublů. Popov se zavázal vystačit s pětinou této částky.

Práce byla korunována plným zdarem, protože Popov celou předchozí dobu experimentoval a zvětšoval citlivost i dosah svých přístrojů. Jedním z prvních telegramů bylo zachráněno 27 rybářů, s nimiž se u Levensary utrhla ledová kra. Tento úspěch byl nejvýmluvnějším důkazem velkého významu radiotelegrafie, stejně jako praktické služby, které prokazovalo jiskrové spojení při uvolňování křižníku. Proto již roku 1900 vydává námořní velitelství rozkaz zříditi jiskrové přístroje na válečných lodích ruské flotily.

Osud však nedopřál Popovovi, aby svůj objev ještě dále vypracoval. V plném rozvoji sil zasáhla jej náhlá smrt v necelých 47 letech, posledního dne roku 1906. Po smrti dostalo se A. S. Popovovi vyznamenání i uznání v celém světě, a jeho myšlenka, podporovaná zejména objevem elektronky a dále rozvíjená, stala se základním kamenem jednoho z těch oborů, které v naší době proměnily tvář světa. (Podle V. I. Lebeděva, A. S. Popov.)

DVOUBODOVÝ OSCILÁTOR

Z obvodů, které mohou působit jako oscilátor, má zvláště vhodné vlastnosti dvoustupňový zesilovač obvyklého kaskádního zapojení. Vstupní i výstupní napětí mají stejnou polaritu, takže spojením živých svorek výstupní a vstupní vzniká kladná zpětná vazba, a na obojích svorkách vzniká záporný odpor, který může kompenzovat ztráty paralelního rezonančního okruhu, nebo obvodu s podobnými vlastnostmi (krystal; Wienův můstek) a vytvořit generátor netlumených kmitů. Je-li zisk zesilovače A , a je-li R_0 odpor, který bychom naměřili mezi společnými vstupními a výstupními svorkami při zisku zesilovače $A = 0$, je záporný odpor

$$Z = R_0 / (1 - A) \quad (1)$$

Při zisku 1 je odpor $Z = \infty$, při $A > 1$ je Z záporný. Je-li R_0 řádu 10 k Ω a zisk řádu 10, je možné dosáhnout záporného odporu -1 k Ω , a ten je s to rozkmitat i obvod značně tlumený. Negativní odpory, jakých se dosahuje u jiných dvoubodových zapojení (negadyn, dynatron, transatron), jsou větší o řád větší a jejich možnosti proto omezenější. — Proto se kaskádního dvoustupňového zesilovače dávnou používá jako oscilátoru. Nejprimitivnější byl tak zv. *balanční generátor* (kallitron), s rezonančním okruhem mezi řídicími mřížkami nebo mezi anodami elektronek zesilovače. Vyvinutější je *Franklinův oscilátor*, kde je rezonanční okruh připojen výhodněji mezi řídicí mřížku vstupní elektronky a zemi, čili má jeden pól na nulovém potenciálu.

Podobný je obvod na obrázku 1a, ale vazba mezi elektronikami není obvyklá, z první anody přes kondensátor na mřížku druhé, nýbrž společným katodovým odporem r . Také tento zesilovač má na pět vstupní a výstupní stejné polarity, a proti předchozí úpravě má tu výhodu, že v celém obvodu zesilovače není součástí, závislých na kmitočtu. První elektronka pracuje jako zesilovač s uzemněnou anodou, a jeho výstup z kathody buď — rovněž do kathody — druhou elektronku, která pracuje jako zesilovač s uzemněnou mřížkou. S hlediska přenosu různých kmitočtů je vazba společným katodovým odporem výhodná tím, že směrem k malým kmitočtům jde až do nuly, a je stálá až ke kmitočtům značně vysokým. Zisk zesilovače v této úpravě udává vzorec

$$A = S_1 \cdot R_k (1 + \mu) R / (R_{12} + R), \quad (2)$$

kde R_k je odpor, který bychom naměřili mezi spojenými kathodami a zemí.

$$\frac{1}{R_k} = \frac{1}{r} + S_1 - S_2 \frac{R_{12}}{R_{12} + R} + \frac{1}{R_{11}} - \frac{1}{R_{12} + R} \quad (3)$$

(Čtvrtý a pátý člen obvykle smíme zanedbat.)

Vnitřní odpor druhé elektronky, pozmeněný společným neblokovaným katodovým odporem, vychází

$$R'_{12} = R_{12} \left(1 - \frac{r(S_2 + 1/R_{12})}{1 + r(S_1 + 1/R_{11})} \right)$$

Použijeme-li obvodu jako generátoru podle zapojení 1a, zavedeme pozitivní zpětnou vazbu kondensátorem C_v s jalovým odporem zanedbatelným proti R_g .

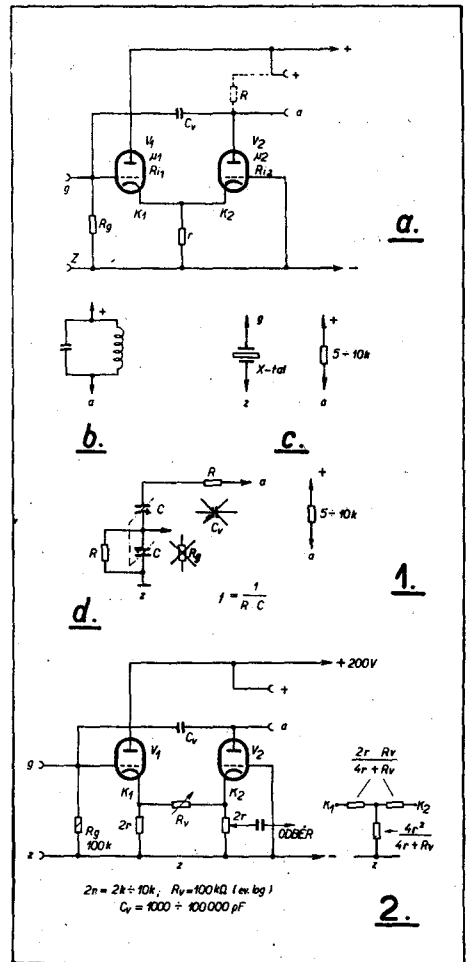
Vstupní a výstupní svorky jsou tím prakticky spojeny paralelně, a odpor R_0 je určen paralelním spojením R_{12}' , R_g , R_a . Tuto hodnotu dosazujeme do vzorce (1) pro záporný odpor. Velikost R_g je do značné míry libovolná; obvykle ho však využíváme jako vyrovnávacího členu pro samočinné omezení oscilací tak, jako v jiných oscilátorech, a pak bývá jeho velikost řádu 100 k Ω .

Obvodu můžeme použít způsoby, vyznačenými na obrázku 1b, c, d. Resonanční okruh L, C nejučelněji zařadíme mezi výstupní svorky, tedy a, +. V tom případě je pracovním odporem R elektronky V_2 rezonanční odpor obvodu L, C ; zisk je největší a možnost odtlumení také. Jsou-li vstupní a výstupní živá svorka spojeny zanedbatelnou reaktancí izolací kondensátoru C_v , zdá se, že i připojení rezonančního okruhu na g, z by mělo být stejné. Protože však anoda V_2 potřebuje ss napětí, musíme při této obměně spojit svorky a, + odporem R , který zmenšuje zisk koncového stupně a tím i možnost dosáhnout velmi malého záporného odporu. Toto zapojení se hodí jen pro rezonanční okruhy poměrně jakostní, tedy pro kmitočty pod 3 Mc/s a pro obvody tónové. (Na pohled malá hodnota $R = 5$ až 10 k Ω , může někoho překvapit: není jí rezonanční okruh příliš utlumen a zhoršen? Nemusíme k tomu přihlížet, protože R je pak součástí R_0 , promění se činností obvodu ve výsledný negativní odpor, a jeho velikost se uplatňuje jen vlivem na pracovní podmínky V_2 , t. j. zmenšení anodového napětí, a na zisk.)

Obvod jsme zkusili i jako generátor krystalový, jehož znamenitou předností v úpravě na obrázku 1c bylo to, že stačí prostě přepínat krystaly, bez úprav anodového obvodu. Dělal jsem pokusy s krystaly 100, 1000 a 10 000 kc/s, a vždy spolehlivě pracovaly, zatím co v zapojení podle E č. 5/1949, str. 106 starý krystal pro 100 kc/s oscilloval neochotně.

Stejně dobře se obvod osvědčil ve spojení s Wienovým můstkem jako generátor tónových kmitočtů v zapojení podle 1d. Na rozdíl od jiných úprav bylo lze dosáhnout pozoruhodným nastavením zisku toho, že při ladění amplituda snesitelně málo kolísala. Zde ovšem má značný význam možnost nastavení zpětné vazby tak, aby oscilace byly pokud lze malé a průběhy sinusové; to je také podmínka, aby byl kmitočet stálý.

Řízení zpětné vazby je u tohoto dvoubodového oscilátoru možné buď zmenšováním zpětné vazby, na př. zařazením odporu do série s C_v ; to je však způsob značně kmitočtově závislý. Druhá možnost je samočinné řízení předpětím první elektronky, totiž tím, které vytvoří její mřížkový proud na svodu R_g , když už amplituda přebíhá do kladné oblasti mřížkového napětí. To ovšem představuje nelineární zátěž rezonančního okruhu, a projevem je porušení průběhů napětí. Třetí způsob je změna zisku zesilovače. Podle vzorce (1) je při větších hodnotách A záporný odpor přibližně nepřímo úměrný zisku, a můžeme jej po libosti zvětšovat, až se oscilace ustálí na příhodné hodnotě. — Zisk je možné měnit v obměněném zapojení podle obrázu 2.



Každá kathoda má svůj samostatný odpor $2r$, a oba jsou spojeny reostatem R_v . Je-li jeho odpor nula, je zapojení shodné a 1a, zisk je maximální. Zvětšujeme-li R_v , můžeme vzniklý trojúhelník odporů $2r, R_v, 2r$ nahradit ekvivalentní hvězdou, která je vyznačena vedle; z ní vidíme, že při zvětšování R_v vazební část odporu se zmenšuje a naopak rostou samostatné části odporů v každé katodové větvi. Zisk tedy klesá, ale obě elektronky mají přibližně zachovány pracovní podmínky (předpětí).

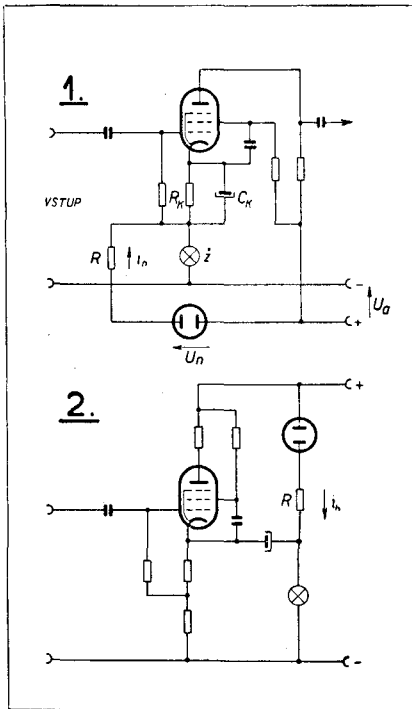
Tento způsob řízení zpětné vazby reostatem s poměrně malým odporem jsme vyzkoušeli při zapojeních v obraze 1b, c, d, a ukázal se výhodným při všech kmitočtech. Pro tónové kmitočty bylo výstupní napětí větší, byl-li odpor $2r$ 10 k Ω ; pro vf oscilátory vyhověla hodnota 1 k Ω . Pozor jen, aby R_v měl počáteční odpor prakticky nula i jinak by oscilátor nepropracoval s obvody, které vyžadují velmi malý negativní odpor.

Jako elektronky se hodí běžné triody se strmostí asi 2 mA/V a s vnitřním odporem 15 k Ω , nebo pentody, zapojené jako triody. V zapojení 1a jsme použili i ECH21, jako řídicí mřížka byly společně zapojeny první a třetí mřížka hody na prvním stupni. Dobře se hodí i elektronka ECC40, dvojitá trioda s oddělenými kathodami; pro obvod 2. stačí pak jediná elektronka.

Prameny: V. Šádek, Negativní odpor, E 9/1948, str. 212. — Transatron, RA 5-1946. — Transformace T- π , RA 4/1946, strana 85.

STABILISACE ZISKU ZESILOVAČŮ

Ing. Dr. Aleš BOLESLAV



jenom jednostupňový a negativní vazba není velká, aby příliš nepokleslo zesílení, je nutno zvolit pracovní bod žárovky tak, aby změna odporu jako funkce proudu byla co možná největší. Aby byl vliv kolísání napětí zdroje pokud možná zvýšen při nezměněném protékajícím proudu, je výhodné zařadit do napájecího obvodu žárovky zdroj o konstantním napětí. Nejvhodnější je pro tento účel neоновá výbojka (doutnavka).

Zapojení stabilizovaného jednostupňového zesilovače je na obrázku 1. Automatické mřížkové předpětí je vytvořeno spádem na katodovém odporu R_k , který je přemostěn velkým kondensátorem C_k . Na odporu žárovky Z , kterou protéká emisní proud elektronky a proud doutnavky i_n , vzniká negativní vazba. Předpokládáme, že napětí na žárovce Z je malé. Pak je velikost proudu i_n dána vztahem

$$i_n = (U_a - U_n)/R$$

Změna proudu pak je

$$\Delta i_n = \Delta U_a / R$$

kde U_a je napájecí anodové napětí a U_n napětí na neonce. Ze vztahu pro i_n uvidíme, že přírůstek proudu závisí na ΔU_a . Stálý proud žárovky je možno nastavit vhodnou volbou jmenovitého napětí dout-

navky. Pak lze také snadno dosáhnout nejen úplné kompenzace vlivu kolísání proudu, při kterém změny odporu žárovky jsou maximální, je možno zvolit malý odpor R a tím dosáhnout značné hodnoty Δi_n při poměrně malém proudu i_n , který zatěžuje anodový zdroj.

Vhodnou volbou odporu R lze dosáhnout nejen úplné kompenzace vlivu kolísání napájecího napětí, nýbrž je možno zesilovač překompenzovat, takže s rostoucím napájecím napětím dokonce zesílení klesá.

Pro praktické provedení se velmi dobře hodí telefonní žárovky pro proud 40 mA na napětí 24 V. Velikost je dána jen potřebným budícím proudem žárovky.

Aby zesílení jediného stupně pokud možná nezáviselo na emisním proudu elektronky, lze řešit zapojení podle obrázku 2., kde pomocnou žárovkou neprotéká anodový proud. Budící proud žárovky je pro zvolené zapojení dán jen napětím anodového zdroje. Funkce je stejná jako v případě prvním.

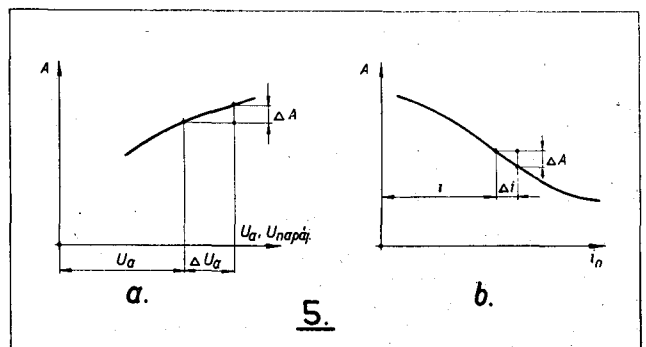
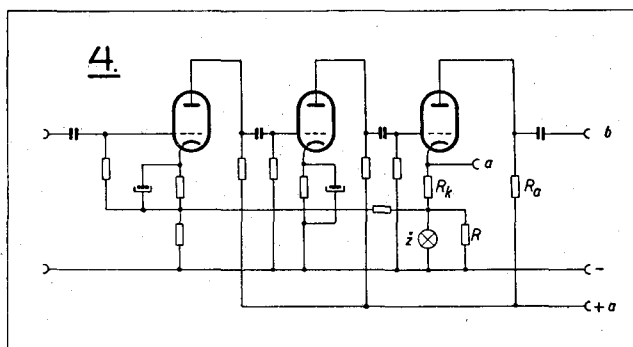
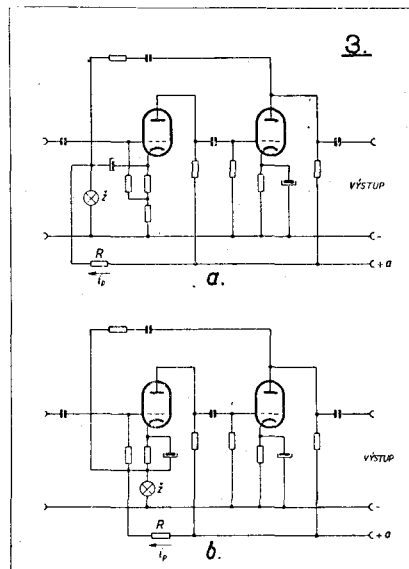
Velmi jednoduše je možno kompenzovat vícestupňové zesilovače, kde je k dispozici větší zesílení. Není zde potřeba zvětšovat vliv změn napájecího napětí na proud regulační žárovky pomocnou neonkou. Praktické provedení kompenzace pro dvoustupňový zesilovač je patrné z obrázků 3a a 3b.

Výhodné a jednoduché zapojení stabilizovaného tříelektronkového zesilovače, který se velmi dobře hodí pro elektronický voltmetr je na obr. 4. V tomto případě se změnou napájecího napětí mění anodový proud koncové elektronky, jehož část protéká žárovkou Z . Zvolíme-li vhodnou žárovku a správnou hodnotu paralelního odporu R , můžeme pro daný případ dosáhnout konstantního zesílení pro značné změny napájecího napětí. Přitom je možné odebírat výstupní napětí ze svorky a (koncová elektronka zapojena jako zesilovač s uzemněnou anodou), anebo b (koncová elektronka pracuje jako zesilovač s proudovou vazbou).

Pomocnou žárovkou ve vhodném zapojení, jehož příklady byly právě uvedeny, lze stabilizovat zesílení se zřetelem ke změnám celkového napájecího napětí (současná změna anodového i žhavicího napětí). Regulace má pochopitelně značnou časovou konstantu, danou tepelnou setrvačností kathody elektronky a po případě žárovky. Ve většině případů je kolísání napětí sítě dosti pomalé (krátkodobé změny se uplatní jen málo, zvláště

U zařízení se zesilovači, jichž používáme pro měřicí účely, je výhodné mít zesílení pokud možná nezávislé na napájecím napětí. Toho se dá dosáhnout použitím velmi silné negativní vazby. Tím ovšem poklesne zesílení což znamená eventuální zvětšení počtu. elektronky. Úkolem tohoto článku je popsat několik jednoduchých metod, které umožní stabilizaci zesílení ve velmi širokých mezích napájecích napětí i při použití slabší negativní vazby.

Využívá se vlastnosti žárovek, že s rostoucím protékajícím proudem roste odpor vláčka. Žárovka se zařadí do zpětnovazebního obvodu tak, že s jejím rostoucím odporem stoupá činitel zpětné vazby a tím klesá zesílení. Kompensace nastane, když stoupnutí zesílení zvětšením napájecího napětí se právě rovná poklesu, způsobenému zvětšením zpětné vazby vzrůstem odporu pomocné žárovky, kterou protéká regulační proud. Jde-li o vícestupňový zesilovač, kde je značnější zesílení, stačí použít pro buzení pomocné žárovky jen emisního proudu koncové elektronky, anebo proudu, odvozeného z anodového napětí zesilovače (do obvodu žárovky, která je přímo ve vazebním obvodu, je zařazen odpor, připojený přímo na svorku anodového napětí). Je-li uvažovaný zesilovač



ELEKTRICKÉ NÁHRADNÍ OBVODY

akustických a mechanických systémů

je-li filtrace provedena dokonale) a je možno popsaných kompensací s úspěchem použít. Je vhodné upozornit na to, že životnost použitých žárovek je prakticky neomezená, protože protékající proudy jsou jen zlomkem jmenovitého proudu; vlákno žárovky žhne téměř nepozorovatelně.

Velikost předřadného odporu pro zapojení podle obrazu 1. a 2. stanovíme nejlépe ze dvou serií měření. Nejprve určíme závislost zesílení na napájecím a příslušném anodovém napětí (obraz 5a). (Anodové napětí se odečítá současně s napájecím napětím a je mu přibližně úměrné.) Pak určíme vztah mezi zesílením a proudem v pomocném obvodu žárovky (obraz 5b). Naneseme v diagramu na obrázku 5a maximální změnu napájecího napětí, při níž chceme mít ještě vykompenzované zesílení. Odečteme příslušnou změnu zesílení ΔA . Poté v diagramu na obrázku 5b zvolíme výhodný bod, pokud možná v lineární části křivky a zakreslíme změnu zesílení, odečtenou v obraze 5a. Podíl změny anodového napětí a příslušné změny proudu, odečtené v obraze 5b udává předřadný odpor, označený v obraze 1. a 2. písmenem R ($R = \Delta U_a / \Delta i_n$). Protože známe také proud i_n , odečtený v obraze 5b, můžeme vypočítat hodnotu napětí neonky.

$$U_n = U_a - i_n R$$

Vypočtená hodnota je ovšem jen směrná. Pokud se neblíží žádné běžné hodnotě napětí neonky, zvolíme proud poněkud jiný a popsané řešení opakujeme. Výsledky pak můžeme vynést do grafu, kde na jednu osu nanášíme hodnotu odporu R , na druhou potřebné napětí U_n . Z tohoto diagramu můžeme pak odečíst pro libovolné U_n potřebné R .

Podobně bychom postupovali při řešení obvodů, uvedených v obraze 3a i 3b. V zapojení podle obrazu 4 je nutno zvolit odpor R .

Ve většině případů však stačí stanovit příslušné odpory měřením. Pro zvolený odpor určíme vždy závislost zesílení na napájecím napětí. Použijeme pak takové hodnoty, při níž jsme dosáhli nejlepších výsledků. Tato metoda je snad někdy pracnější než dříve uvedená, vede však vždy k cíli.

Zapojení s pomocnou žárovkou a neonkou lze také s výhodou použít pro stabilizaci anodového proudu elektronky, hlavně pro stejnosměrné elektronické voltmetry v můstkovém zapojení. O tom se zmíníme podrobněji v některém příštím článku.

Miniaturní přijímač pro ukv

Subminiaturní elektronky Raytheon umožnily konstrukci dvouelektronkové přijímače pro pásmo 450 Mc/s, který měří (se zdroji a sluchátkem) $15 \times 4 \times 2$ cm. Přístroj je určen pro službu Aircall, která je určena k vyhledání důležitých osob (lékařů, ředitelů, policejních úředníků a pod.) v městském okruhu. Silný vysílač vysílá v případě potřeby neustále jména a kódová čísla jednotlivých abonentů služby Aircall. Účastníci nosí s sebou popsané přijímače, které mohou kdykoliv a kdekoliv stisknutím knoflíku přivést do chodu a přesvědčit se, zda nejsou náhodou voláni. Ozve-li se ve vysílání jejich jméno, zatelefonují rozhlasové ústředně, která jim oznámí další podrobnosti. (Electronics, leden 51, str. 129.) H.

Článek, který zapačal v předchozím čísle,* doplníme stručným přehledem způsobů měření mechanických veličin. Pro jednoduchá měření na elektromechanických soustavách postačí tyto pomůcky: Lékárnické váhy, sada přesných závaží (0,1 g až 1 kg), měřítko s noniem, mikrometrický šroub a dílenský mikroskop s vestavěným měřítkem. Pro dynamická měření, při kterých má být vyloučen vliv akustického prostředí (vzduchu), potřebujeme ještě jednoduchou vývěvu s dostatečně velkým recipientem.

Hmoty (mechanická indukčnost) se nejjednodušeji zjišťuje vážením. Tímto způsobem lze však v dynamických (kmitavých) systémech (mikrofon, reproduktor) měřit jen tehdy, když celá hmota má stejný gyrační poloměr (poloměr kmitání). Na příklad hmota m na konci pružiny, která má hmotu tak malou, že ji lze proti m zanedbat (viz obraz 13). Je-li hmota rozložena tak, že jednotlivé části mají různý gyrační poloměr (na příklad kmitající struna, pásek páskového mikrofonu, systém přenosky, kmitající pero (obraz 14), pak lze setrvačnou hmotu nejjednodušeji stanovit rezonanční metodou, která bude popsána dále.

Poddajnost mechanické soustavy stanovíme měřením podle statické definice poddajnosti (mechanické kapacity) $C_m = x/f_m$. Soustavu (příklad na obraze 13) vychýlíme o x z rovnovážné polohy a změříme potřebnou sílu. Zdrojem síly je váha (závaží) čili součin hmoty a zrychlení tíže. Síla 1 dyn se rovná váze 0,102 miligramu, síla 1 newton = váha 0,102 kg. Měření postupuje tak: Měřenou soustavu zatížíme závažím a změříme (měřítkem nebo mikroskopem) výchylku z rovnovážné polohy. Z poměru výchylky a dráhy stanovíme poddajnost C_m . Známe-li poddajnost soustavy, můžeme také jednoduše změřit gyrační nebo transformační poměr elektromechanického gyrátoru nebo transformátoru. Vzorce (12) a (17) můžeme napsat ve tvaru

$$f_m = k_g \cdot i \quad (29)$$

kde k_g je gyrační poměr (Bl ; konst. $A \cdot B$). Vzorce (19) a (24) můžeme psát obdobně

$$f_m = k_t \cdot e \quad (30)$$

kde k_t je transformační poměr (CE_s/d ; k_p). Dosazením z (5 m) za f_m můžeme gyrační a transformační poměr vyjádřit jako

$$k_g = x/(C_m \cdot i) \quad (31)$$

$$k_t = x/(C_m \cdot e) \quad (33)$$

Měříme takto: Na vstupní (elektrické) svorky elektromechanické soustavy (na příklad reproduktoru) přivedeme ss napětí, změříme i nebo e a výchylku z rovnovážné polohy. Protože C_m je známa (byla změřena mechanicky), lze dosazením do vzorců (31) nebo (32) vypočítat k_g nebo k_t přímo. Postup je mnohem jednodušší a přesnější než měření magnetické indukce B v úzkých mezerách nebo malých kapacit (elektrostatické sluchátko).

* Tamtéž, na str. 84 až 87, najde čtenář příslušné obrázky a seznam literatury (čísla v hranatých závorkách).

V některých případech (elektromagnetické sluchátko, piezoelektrický transformátor) je také jediným praktickým způsobem pro získání převodních konstant, potřebných hlavně pro výpočet účinnosti.

Nejnepohodlnější se zjišťuje mechanický odpor soustavy R_m . Můžeme jej změřit vlastně jen dynamicky, za rezonance. Ukážeme to na příkladě kmitajícího plochého péra (obraz 14A). Elektrické náhradní schéma (obraz 14B) tvoří seriový rezonanční obvod ($R_m =$ mechanický odpor, $m =$ redukovaná hmota péra, $C_m =$ poddajnost péra). Je-li obvod v rezonanci s kmitočtem napájecího napětí (síly f_m), ruší se jalový odpor C_m a jalový odpor m , proud (rychlost) je dán jen odporem R_m a má největší hodnotu. V jednotce časové musí tedy okruhem proběhnout také největší elektrické množství, čili analogicky, pero musí mít největší výchylku x . Postup měření je tento:

1. Péro (nebo jinou mechanickou soustavu) umístíme pod zvon vývěvy a vyčerpáme vzduch.

2. Soustavu budíme silou sinusového průběhu f_m (přes elektromechanický transformátor nebo gyrátor) a nalezneme podle maximální výchylky x_r (vzdálenost mezi krajními body A a B) rezonanční kmitočet f_r .

3. Výchylku x_r odměříme (nejlépe mikroskopem).

Střední rychlost kmitavého pohybu péra $u' = 2x_r/t$ ($2x_r$, protože za jednu periodu vykoná pero dráhu z A do B a zpět), čili po dosazení $t = 1/f_r$ je střední hodnota rychlosti

$$u' = 2x_r f_r \quad (33)$$

Protože pohyb je sinusový, je ef. rychlost

$$u = u' \cdot \pi/\sqrt{2} \quad (34)$$

Protože $R_m = f_m/u$ a f_m je známé, nebo je můžeme stanovit z (31) nebo (32), lze pomocí (33) a (34) vypočítat mechanický odpor soustavy:

$$R_m = f_m/u = \sqrt{2} f_m / 2\pi f_r x_r \quad (35)$$

Kmitající pero je také příkladem soustavy, ve které části hmoty mají různé gyrační poloměry (nezaměňovat s gyračním poměrem). Skutečnou indukčnost m (setrvačnou hmotu) lze však lehce vypočítat (stejně jako v elektrickém obvodu) z Thomsonovy rovnice, známe-li rezonanční kmitočet f_r

$$m = 1/(4 \cdot \pi^2 \cdot f_r^2 \cdot C_m) \quad (36)$$

Tím jsou stanoveny všechny vlastnosti mechanického obvodu.

Výpočet akustických veličin.

Přímé měření členů akustického obvodu (akust. hmoty M , kapacity Ca a odporu R_a) je nesnadné, vyžaduje složité zařízení a lze je provést jen v některých speciálních případech [10]. Akustické veličiny proto stanovíme většinou výpočtem. Pro několik typických případů ukážeme postup výpočtu; podrobnější rozbor přesahuje rámec tohoto článku.

Akustickou hmotu M otvoru nebo krátké trubice (obraz 8) za předpokladu, že plocha otvoru S :

$$S \leq \lambda^2/100 = c^2/100f^2 \quad (37)$$

(λ = vlnová délka, f = příslušný kmitočet, c = rychlost šíření zvuku v prostředí) a délka trubice l .

$$l \leq \lambda/10 \quad (38)$$

lze vypočíst ze vzorce (11). Hmotu vzduchu v trubici je

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot l \quad (39)$$

kde ρ = specifická hmota prostředí (pro vzduch 0,001205 g/cm³), a V objem trubice = $S \cdot l$. Dosazením do (11) je akustická hmota (indukčnost) dána výrazem.

$$M = \text{konst.} \cdot \rho l / S \quad (40)$$

Konstanta má hodnotu 1 (u delších trubíc) až 1,4 (u krátkých trubíc); vlivem viskozity prostředí spolupůsobí sloupec vzduchu vně otvoru. Protože každé plynné a kapalně prostředí (v akustice nejčastější případ) má určité vnitřní tření – viskozitu, má každý otvor nebo trubice, splňující podmínky (37) a (38), i akustický odpor (právě tak, jako každá indukčnost má ztrátový odpor), který je podle Poiseuilleova vztahu [11] pro kruhový průřez

$$R_a = 8\mu l / (\pi \cdot r^4) \quad (41)$$

(μ = koeficient viskozity, pro vzduch = 1,86 · 10⁻⁴ g/cm. sec. nebo 1,86 · 10⁻⁵ kg/cm. sec, r = poloměr otvoru). Pro trubici libovolného průřezu.

$$R_a = \text{konst.} \cdot \mu \cdot l / S^2 \quad (42)$$

Konstanta má hodnotu mezi 20 až 35 podle tvaru průřezu (pro štěrbinu platí hodnota blíže 35).

Ve volném prostoru (akustickém prostředí), kde existují jen rovinné vlny, je poměr mezi akustickým tlakem a rychlostí stálý, čili prostředí má podle (2a) stálý vlnový odpor, který je dán výrazem

$$R_{za} = \rho \cdot c \quad (43)$$

To je akustický odpor pro jednotkovou plochu (cm², m²). Pro vzduch je stanoven mezinárodní normou [5] na 40 g/cm² sec. nebo 400 kg/m² sec. Proto akustický odpor velikých otvorů, které splňují podmínku (27)

$$S > \lambda^2/9 \quad (27)$$

lze vypočíst jako

$$R_a = \rho \cdot c / S \quad (44)$$

Pro výpočet akustické poddajnosti C_a je potřeba znát d'Alambertův vzorec pro rychlost zvuku c , který zní

$$c^2 = \kappa p_b / \rho \quad (45)$$

kde κ = Poissonova konstanta (pro vzduch a dvojjátomové plyny = 1,4) a p_b = tlak v rovnovážném stavu (barometrický).

Dopadá-li do uzavřeného prostoru s objemem V (viz obraz 15) akustický rozruch, zmenšuje se a zvětšuje střídavě jeho tlak (naznačeno písmem) o hodnotu p (akustický tlak). Současně se objem musí zmenšovat nebo zvětšovat o ΔV , což je tak zv. objemové posunutí X . Protože děj probíhá značně rychle, takže nemůže nastat výměna tepla, je možno pokládat jej za adiabatický a pro takový platí tak zv. druhá stavová rovnice plynu

$$p_b \cdot V^\kappa = \text{konst.} \quad (46)$$

a tedy také

$$(p_b + p) \cdot (V - X^\kappa) = \text{konst.} \quad (47)$$

Je-li $p \ll p_b$ a $X \ll V$ (což odpovídá skutečnosti), můžeme spojení (46) a (47) vypočíst akustický tlak p

$$p = p_b \cdot \kappa \cdot X / V \quad (48)$$

a dosazením za $\kappa \cdot p_b$ ze vzorce pro rychlost zvuku (45) dostaneme výraz

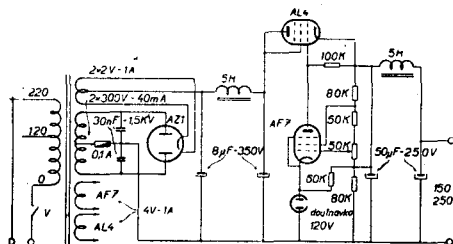
$$p = c^2 \cdot \rho X / V \quad (49)$$

Podle (5a) je akustická poddajnost $C_a = X/p$; můžeme proto ze (49) vypočíst akustickou kapacitu C_a uzavřeného prostoru

$$C_a = V / c^2 \rho \quad (50)$$

Upozorňujeme však znovu, že vzorec platí pouze pro uvedené případy při splnění naznačených podmínek. Mají hlavně ukázat, na základě jakých zákonů a jakým postupem byly odvozeny vztahy pro určité

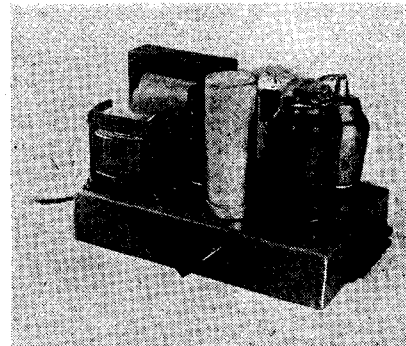
Elektronkový STABILISÁTOR SS NAPĚTÍ



té speciální případy, uváděné v literatuře.

Závěr.

Naše stať ukázala, jak na sebe působí jednotlivé členy elektro-mechanické a elektro-mechano-akustické soustavy, jak lze nalézt elektrické analogy mechanických a akustických členů, a jak možno jednotlivé členy transformovat do jedné soustavy. Několik jednoduchých ukázek mechanických měření a způsob výpočtu speciálních případů akustického obvodu pojednání ukončilo. Ing. O. A. Horna.

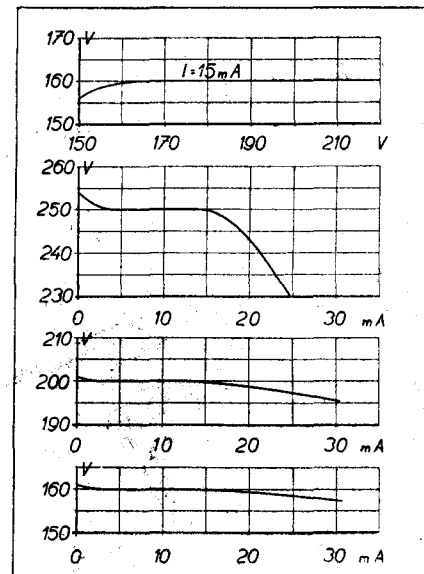


K napájení měřicích aparátů, stejnosměrných zesilovačů a pokusných přístrojů potřebujeme často zdroj stálého konstantního napětí, které nezávisí na kolísání sítě, ani na odběru proudu. Přistoupili-li ještě požadavek plynulé regulace v poměrně širokých mezích, rozhodneme se jistě pro stabilisátor elektronkový. Popíšeme proto podobný přístroj, který nahradí anodovou baterii pro stejnosměrný zesilovač a má plynule říditelné výstupní napětí od 150 do 250 V při maximálním proudu 30 mA.

Na obraze je zapojení přístroje. Je tu dvoucestný usměrňovač, do jehož výstupního obvodu je zapojena v sérii se zátěží elektronka AL4, zapojená jako trioda. Působí jako proměnný odpor, který kompenzuje změnu odporu zátěže a tím i výstupního napětí. Kompensace dosáhneme tím, že její řídicí mřížku ovlivňuje pentoda AF7, která zesiluje změny v napětí výstupním. Napětí na katodě AF7 je stabilisováno malou výbojkou na hodnotu asi 100 V a její řídicí mřížka dostává předpětí v mezích charakteristiky z potenciometru 50 kilohmů, který je fazen v děliči výstupního napětí; potenciometrem řídíme výstupní napětí. Předpokládejme, že výstupní napětí poněkud stoupne. Tím se pracovní mřížka AF7 stane kladnější a její zvětšený anodový proud způsobí větší úbytek napětí na odporu 0,1 megohmu, který je současně zapojen v mřížkovém obvodu elektronky AL4. Tím její záporné předpětí vzroste, i odpor, který AL4 představuje, se zvětší, takže výstupní napětí klesne. Opačný pochod proběhne při poklesu napětí. — Důležité je, aby napětí na katodě pentody AF7 nekolísalo, neboť na něm záleží, jak stabilní bude výstup. Nejlepším řešením by byla baterie, pro menší nároky zpravidla však postačí stabilisace doutnavkou. V našem přístroji jsme dosáhli uspokojivých výsledků s malou neonkou pro 120

voltů, z jejíž objímky byl odstraněn předfazený odpor. Zejména časem, když se po delším použití její napětí ustálilo, dává stabilitu zcela dobrou.

Tabulka 2 znázorňuje vlastnosti stabilisátoru, ověřené měřením. První křivka představuje výstupní napětí v závislosti na napětí sítě. Výstup je konstantní v širokém rozmezí, běžné kolísání sítě se tedy vůbec neuplatní. Další grafy znázorňují závislost různých nastavených výstupních napětí na zatěžovacím proudu. Nejlepší stabilitu má výstup 160 V, pro který byl přístroj konstruován. Od 3 do 12 mA je odchylka výstupního napětí neměřitelná, maximální hodnoty dosahuje při proudu 30 mA, kde činí – 2 %. Ostatní křivky jsou podstatně horší, protože je menší rezerva napětí. Ale i tak výsledky uspokojují. Ing. M. Seferović.



ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ

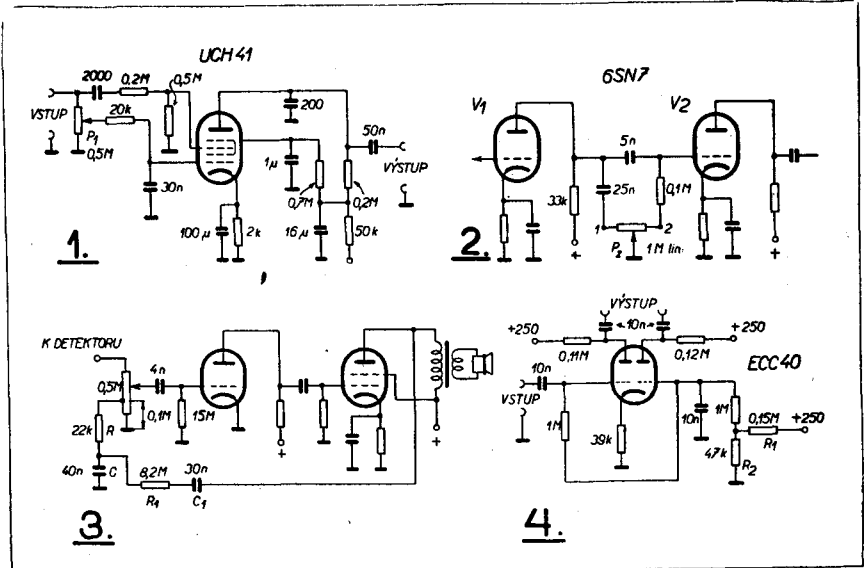
Ing. O. A. HORNA

Neobvyklé tónové clony

Tónové clony jsou nejčastějšími předměty patentů z oboru nf techniky. Na obrázcích 1 až 3 jsou tři nová zapojení, nedávno patentovaná. Zapojení 1 jsme našli v superhetu Kapsch Juwel 51 U. K řízení poměru nízkých kmitočtů k vysokým používá se hexodové části elektronky UCH41 (asi jako ECH3). Vstupní signál od diody se přivádí přes poměrně malý vazební kondensátor 2000 pF na třetí mřížku hexody, takže tato část zesiluje jen kmitočty větší než asi 150 c/s. Kmitočty pod 200 c/s jdou přes filtr RC (20 k Ω , 30 nF), který odřízne vysoké kmitočty, z potenciometru 0,5 M Ω na první mřížku UCH41. Protože strmost první mřížky proti anodě je asi sedmkrát větší než strmost mřížky třetí, lze při plném vytočení potenciometru P₁ dosáhnout zdůraznění basů asi 8,5 dB. UCH41 působí tedy jako dvě elektronky se společným pracovním odporem; z nich jedna zesiluje vysoké, druhá nízké kmitočty. Zdůraznění nebo zeslabení basů lze regulovat P₁.

Jednoduchým zapojením na obraze 2 lze plynule odřezávat vysoké i hluboké kmitočty. Je-li běžec lineárního potenciometru P₂ u bodu 1, je paralelně k pracovnímu odporu triody (s vnitřním odporem asi 10 k Ω) připojen kondensátor 25 nF, který zeslabí vysoké kmitočty. Mřížkový odpor V₂ je přitom 1,1 M Ω , takže mřížkovým kondensátorem 5 nF projdou bez zeslabení kmitočty do 30 c/s. Je-li běžec potenciometru v bodě 2, má kondensátor 25 nF v serii odpor 1 M Ω , jeho impedance se neuplatní a vysoké kmitočty jsou V₁ zpracovány bez zeslabení. Mřížkový odpor V₂ je teď jen 0,1 M Ω a proto vazební blok 5 nF zeslabí kmitočty pod 300 c/s; to je výhodné při poslechu řeči. Je-li potenciometr uprostřed mezi body 1 a 2, jsou vysoké i hluboké kmitočty přenášeny přibližně rovnoměrně.

Schema na obraze 3 je obměnou známého zapojení fyziologického regulátoru hlasitosti. Potenciometr pro řízení hlasitosti má asi u 0,1 M Ω odbočku, na kterou je připojen přes odpor 22 k Ω kondensátor 40 nF. Pokud je běžec potenciometru u horního konce, neuplatní se tento člen v kmitočtové charakteristice. Jakmile však zmenšíme hlasitost, jsou vysoké kmitočty zeslabovány vlivem RC více než kmitočty nízké, přibližně tak, jak to odpovídá křivce vnímání. Zdůraznění basů podporuje



Obráz 1. V elektronce UCH41 se zesilují vysoké a nízké kmitočty odděleně, takže potenciometrem P₁ lze zdůraznit nebo zeslabit basy (pod 150 c/s). — Obráz 2. Jednoduchou tónovou clonou (potenciometr P₂) lze odříznout vysoké nebo hluboké kmitočty. — Obráz 3. Positivní zpětná vazba (R₁-C₁-C) působí značné zdůraznění basů u fyziologického regulátoru hlasitosti. — Obráz 4. Zapojení katodově vázaného invertoru, u kterého je předpětí na velikém katodovém odporu kompenzováno kladným předpětím mřížek.

kladná zpětná vazba z anody elektronky; působí přes R₁-C₁ a je vlivem C účinná jen pro nejnižší kmitočty. Táž vazba také zvětšuje skreslení třetí harmonickou nejnižších kmitočtů, které reproduktor již není s to vyžádit. Harmonické nejnižších kmitočtů působí v reprodukci zdánlivě bohatý přednes basů. Nevýhodou zapojení je, že při postavení běžce pod odbočkou klesá velmi rychle velikost pozitivní zpětné vazby a tím i popsané účinky na kmitočtovou charakteristiku. (Das Elektron, listopad 1950; Audio Eng., listopad 50, str. 6.)

Katodově vázaný invertor.

Katodově vázaný invertor je z nejspolehlivějších a nejjednodušších zapojení pro získání souměrného napětí. Souměrnost výstupu a nezávislost zapojení na vlastnostech elektronky je tím lepší, čím větší je katodový odpor (viz též E-51, č. 2, str. 34). Jeho velikost je omezena velikostí záporného předpětí, které elektronka potřebuje pro správnou funkci. Dostanou-li elektronky z anodového zdroje (přes dělič z odporů R₁ a R₂) kladné předpětí, lze katodový odpor značně zvětšit a tím dosáhnout dobré symetrie výstupních napětí. Na tomto principu bylo

vyvinuto zapojení pro dvojitou triodu ECC40, obraz 4. Malý zbytek nesymetrie je vykompenzován tím, že anodový odpor invertoru je asi o 10 % větší než u zesilovací elektronky. Snad by bylo lze použít pro toto velmi jednoduché zapojení i triody-hexody ECH4 nebo ECH21. Hexoda, zapojená jako pentoda (stínící mřížka blokována na katodu, ne na zemi), by tvořila zesilovač, trioda by byla zapojena jako invertor. Velikost katodového odporu by bylo nutno vyzkoušet. (Philips Electronic Tube Handbook, vol. I.)

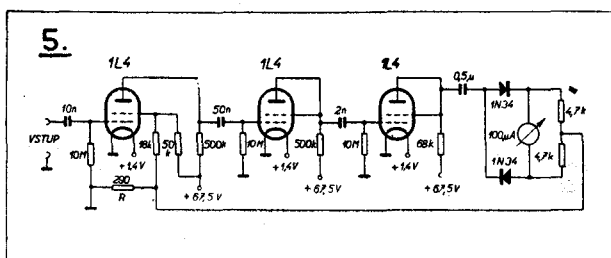
Elektronkový voltmetr na baterie.

Nejpoužívanějším měřidlem v nf technice je elektronkový voltmetr se zesilovačem a kuproxovým usměrňovačem na výstupu. Zapojení takového přístroje na síťový provoz bylo již popsáno v t. l., roč. 1950, č. 12, str. 276, kde byla také vysvětlena jeho funkce a udány vzorce pro výpočet. Bateriová obměna je na obraze 5. Je to třístupňový zesilovač s pentodami 1L4 (asi jako 6L4), které jsou zapojeny jako triody. Mřížkové předpětí se získává velkými mřížkovými odpory, výstupní napětí se usměrňuje dvěma krystalovými diodami 1N34. Neblokovaná stínící mřížka první 1L4 slouží k zavedení negativní zpětné vazby přes odpor R. Toto zapojení není sice tak výhodné, jako vazba do katodového odporu, protože mimo obvod zůstává dráha vláknovodní mřížka-stínící mřížka první elektronky, ale umožní i u bateriových elektronek zavedení zpětné vazby, aniž je nutno použít odděleného žhavicího zdroje pro první elektronku. Kmitočtová charakteristika voltmetru s uvedenými hodnotami je rovná v rozmezí 20 až 20 000 c/s s přesností lepší než 1 %. Citlivost je 3 mV pro plnou výchylku přístroje, lze ji však vhodným vstupním děličem zmenšit na každou praktickou hodnotu (obvykle je nejvyšší rozsah 300 V). (Electronics, prosinec 50, str. 122.)

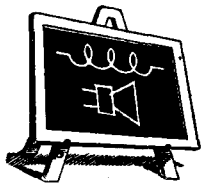
Ing. O. A. Horna.

Radiotechnické časopisy v Polsku.

Dosud vycházely v Polsku dva radiotechnické časopisy, a to Radio pro odborníky a pokročilé radiotechniky, a Radioamatér pro začátečníky. Nadále bude vydáván jen jediný časopis, zaměřený populární úrovní k potřebám radioamatérů.



Obráz 5. Elektronkový voltmetr pro kmitočty 20 až 20 000 c/s napájený z baterií.



Malá ŠKOLA RADIOTECHNIKY

Přijímače na baterie, s nimiž se radiotechnika před třemi desítkami let začínala a s nimiž i my jsme začali tento kurs, protože jsou snadné a přehledné, mají dvě hlavní nevýhody. Předně jsou méně výkonné než přístroje na síť, protože se elektronky musí spokojit s poměrně malým anodovým napětím a proudem, nemá-li náklad na baterie přestoupit únosnou mez. Za druhé jsou baterie dosti drahé a protože se vybíjejí, musíme často kupovat nové. Proto všude tam, kde je zavedena elektrická síť, napájíme přijímače a všechny běžné radiotechnické přístroje přímo ze sítě.

6. Audion se zesilovačem na síť

Elektronky potřebují dvojí druh elektrické energie: Malé napětí — několik voltů — na rozžhavení katod, které může být stejnosměrné nebo střídavé; v našich přístrojích jsme je odebrali z transformátoru. Za druhé několik desítek až několik set voltů napětí vylučně stejnosměrného k napájení anodových obvodů. Pro tento účel jsme zatím používali sedmi plochých baterií.

Stejnosemné napětí a proud můžeme však získat z napětí střídavého, které je dnes běžné v rozvodných elektrických sítích. Je k tomu potřeba tak zv. *usměrňovače*, který promění střídavý proud ve stejnosměrný, a dále *filtru*, který původní zvlněný průběh usměrněného proudu vyhladí. Abychom činnosti obou těchto prvků porozuměli aspoň v podstatě, proběrneme je podle obrázků 18 a 19.

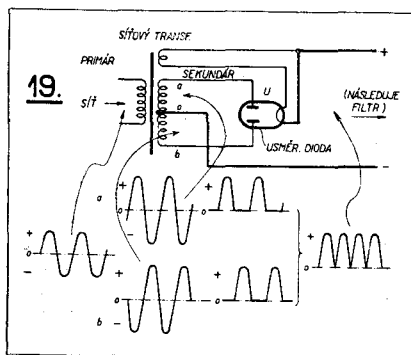
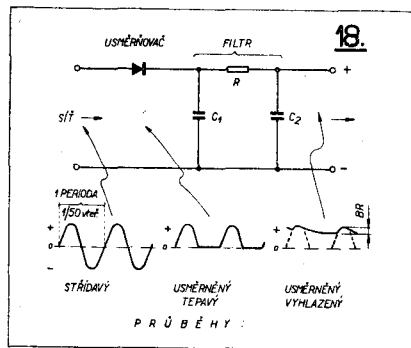
6.1. Činnost usměrňovače.

Na obraze 18 je vyznačeno tak zv. *jednocestné* nebo *polovlnné* usměrňování střídavého proudu, a to tak, že pod jednotlivými stupni obvodu jsou vyznačeny průběhy napětí, jak by nám je v tom kterém místě ukázal oscilograf.

Energie ze sítě střídavého (st) proudu jde především přes usměrňovač. Předtím mělo síťové napětí průběh, vyznačený dole vlevo. Napětí kmitá kolem nulové hodnoty (osa 0) na obě strany, do hodnot kladných i záporných. Za každou periodu,

kteřá při kmitočtu st sítě 50 cyklů za vteřinu (c/s) trvá padesátinu vteřiny, projde všemi hodnotami od nuly do kladné největší hodnoty, + maxima, vrátí se na nulu a projde do záporné oblasti, —, až k maximum, a opět se vrátí na nulu. To se tedy opakuje každou padesátinu vteřiny.

Usměrňovač má tu schopnost, že dovede propouštět proud jen jedním směrem. V našem případě je zapojen tak, že propouští proud jen tenkrát, když pól sítě, s nímž je usměrňovač spojen, má proti druhému pólu napětí kladné. Bez filtru našli bychom za usměrňovačem průběh takový: kladné půlvinny usměrňovačem procházejí bez omezení, ale půlvinny záporné jako by byly odříznuty. To je právě



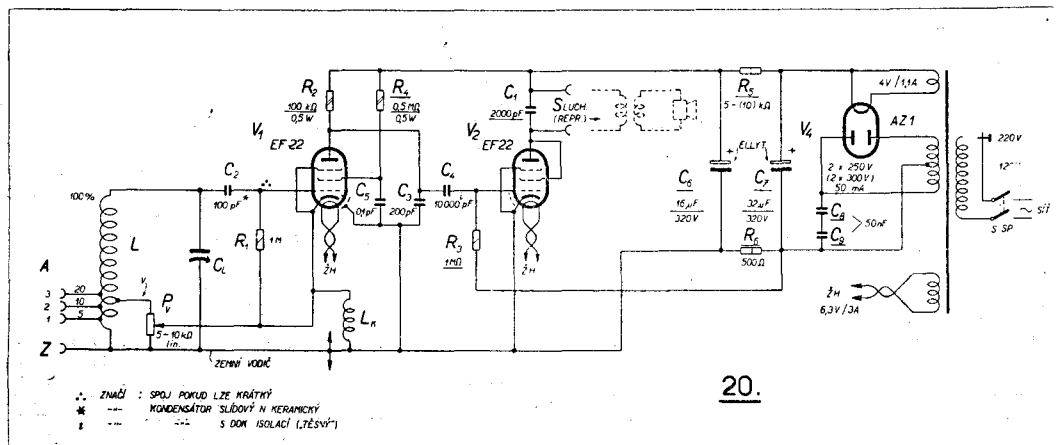
průběh usměrněný. — Takový průběh jmenujeme *tepavým*, protože jaksi pulsuje, tepe od nulové hodnoty do + maxima a zpět k nule, a tam zůstává, až zase ve st průběhu přijde kladná půlvinna a děj se opakuje.

Usměrňovačem může být buď řada plechových destiček, povlečených selenem, čili tak zv. selenový usměrňovač, který naši domácí pracovníci dobře znají, nebo elektronka, která však má jen žhavenou katodu a anodu, mřížka tu není. To je tak zv. dioda, často však ji v tomto použití jmenujeme „usměrňovačka“.

U přístrojů náročnějších často používáme *usměrnění dvojcestného* nebo *celovlnného*. Brzy se s ním utkáme v praxi, zatím si je vysvětlíme podle obrázku 19. Především je tu tak zv. síťový transformátor, který má primární vinutí pro připojení sítě, a několik vinutí sekundárních. Ta mají různý počet závitů a můžeme z nich odebrat různá napětí: z jednoho vinutí, které dává napětí 4 V, můžeme žhavit katodu usměrňovací elektronky, z jiného, podobného, ale zcela samostatného a dobře izolovaného od ostatních, žhavíme zesilovací elektronky přijímače, a konečně jsou tu dvě stejná vinutí spojená, takže je to vlastně jediné vinutí s odbočkou uprostřed, které napájí usměrňovač. Je právě předností transformátoru, že dovoluje získat řadu různých napětí, jaká jsou vhodná pro jednotlivá použití v přístrojích, a to z vinutí, která jsou pro stejnosměrný proud vzájemně izolována.

Průběhy, nakreslené v obraze 19 dole, vyznačují poměry v jednotlivých místech. Síť dodává jistě napětí střídavé, z něhož na sekundárním vinutí dostaneme dva podobné průběhy zvětšené a opačně pólované proti odbočce vinutí 0. Vidíme, že má-li na př. horní vývod a vinutí + maximum, má v též okamžiku dolní vývod b — maximum, atd. Tato napětí působí každé na svůj usměrňovač, ty jsou však sloučeny v jediné elektronce (dvouanodové), která má pro obě usměrňovací dráhy společnou katodu — kladný vývod.

Když má vývod a kladné napětí proti o, protéká proud horní cestou a dospěje na společnou katodu U a na vývod +. V té době má vývod b napětí minus proti o, a jeho usměrňovací dráhou proud neprotéká. V následující půlperiodě však je stav opačný, proud protéká dolní usměrňovací dráhou, zatím co horní je uzavřena. Každá dráha tedy přispívá k usměr-



Obrázek 18. Jednocestný usměrň. s filtrem. Podstata zapojení; pod tím průběhy napětí.

Obrázek 19. Dvojcestný usměrňovač s elektronkou, jakého použijeme ve svém přijímači. Zvlnění po usměrnění je menší a má dvojnásobný kmitočet.

Obrázek 20. Schema dvoulampovky, podobné přístroji v předchozí části, ale napájené ze sítě. Větší energie, kterou přístroj dodáváme, vyžaduje několik změn v zapojení.

něnému proudu jednocestným průběhem, který už známe z obrázku 18. Tyto průběhy jsou však tak posunuty, že když má jeden pracovní přestávku, pracuje druhý a střídají se, takže výsledný usměrněný průběh nemá vůbec trvalých částí s napětím nula, jako tomu je u průběhu jednocestného.

6.2. Činnost filtru.

Takové usměrněné napětí, jaké jsme zatím získali, by se však nehodilo pro napájení anodových obvodů. Potřebujeme takový stav, kde je napětí prakticky stálé a nekolísá jednou nebo dvakrát za periodu původního st proudu od nuly do maxima a zpět. Zákrok, kterým tepavé napětí převedem na napětí prakticky stálé (konstantní), se jmenuje *filtrace*. Co se tu vlastně filtruje? Tepavé napětí si můžeme představit jako napětí konstantního průběhu, a k němu přidané (superponované) napětí střídavé. Tu střídavou část čili složku chceme odfiltrovat, proto použijeme filtrace.

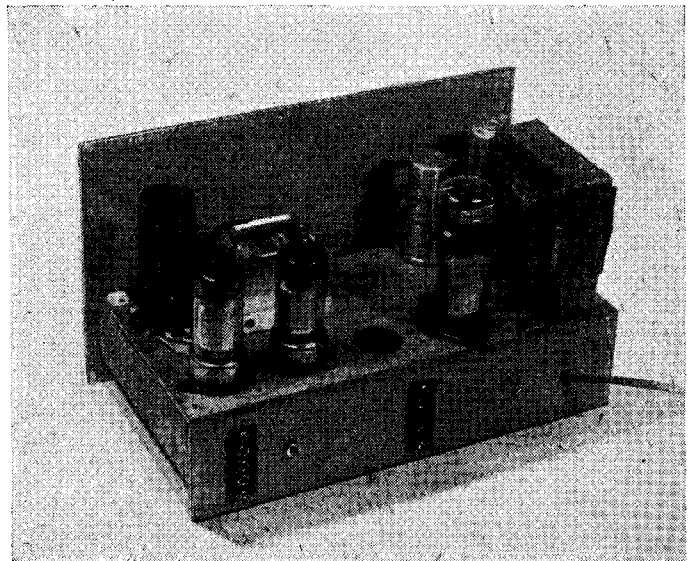
Jednoduchý filtr z odporu a dvou kondensátorů je vyznačen na obrázku 18. Můžeme si představit, že kondensátor C_1 odvede větší část střídavé složky, takže do následující části stejnosměrného obvodu pronikne jen malý její zbytek. Podobně působí další část filtru, totiž odpor R a kondensátor C_2 , takže za filtrem dostaneme průběh, vyznačený vpravo dole na obrázku 18. Není obyčejně úplně konstantní, nýbrž zbývá malé zvlnění, označené BR (bručení). Můžeme je však libovolně zmenšit jednak použitím velikých kondensátorů a odporu, jednak zařazením více článků filtru za sebou. Místo odporu používáme u větších přístrojů s větším anodovým odběrem tak zv. *síťové tlumivky*. Je to součástka podobná transformátoru, má však jen jedno vinutí.

Tím jsme stručně probrali usměrnění a filtraci. Jako všechno v radiotechnice, je to námět značně složitější než se zdá podle našeho krátkého výkladu. Pro naše účely však stručný výklad postačí.

6.3. Dvoustupňový přijímač na síť.

Až po výstupní transformátor je schema našeho prvního síťového přijímače na obraze 20 shodné s předchozím přístrojem (obraz 14; č. 3), alespoň v podstatě, když ne v podrobnostech. Vpravo od výstupního transformátoru snadno vysledujeme obvod dvojcestného usměrňovače s transformátorem $S. T.$, usměrňovací elektronikou V_4 (má číslo 4, protože před ní přibude později V_3), a filtrem R_5, C_6, C_7 .

Přístroj při pohledu zezadu. Vlevo cívka, před ní obě elektr. EF22, vpravo usměrňovací elektr., síťový transformátor a elektrolytické kondensátory síťového filtru.



Dole obraz 21. Spojovací plán přístroje, kreslený — jako obvykle — bez zřetele na skutečné postavení součástek.

Nejprve uvedeme, co je tu navíc proti obrázku 19.

Předně je paralelně k jedné části usměrněného napětí připojena dvojice kondensátorů C_8, C_9 . Mohl by tu být jediný, museli bychom však mít kondensátor pro 300 V st provozního napětí, t. j. aspoň pro 500 V ss, čili s 1500 V ss zkušebních. Takové kondensátory jsou sice běžné, ale protože jejich probití znamená zkrat a po případě zničení drahého transformátoru, dáváme dva stejné kondensátory za sebou, čímž se při střídavém napětí o namáhání rovným dílem podělí.

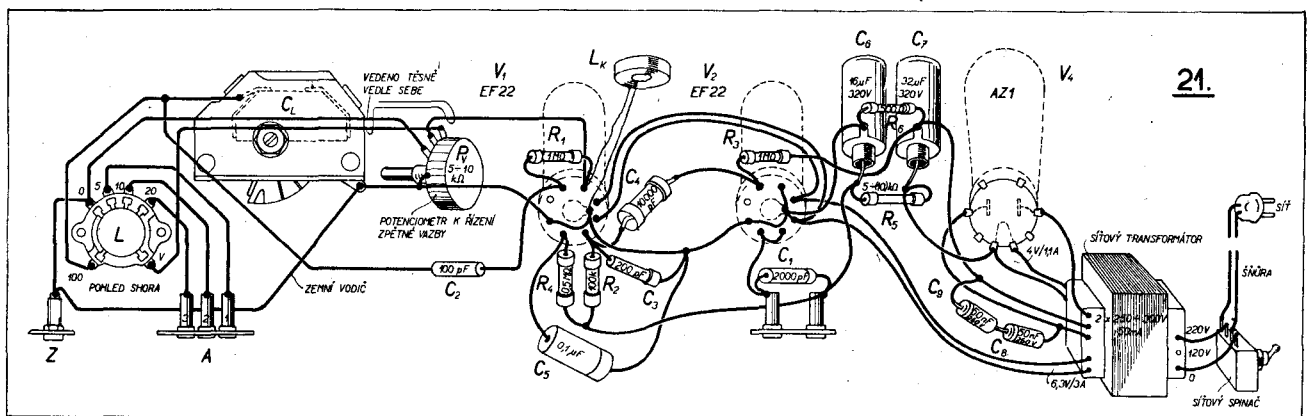
Účelem těchto tak zv. zhasinacích kondensátorů je, aby usměrňovač nevysílal vf. signál, který jinak ruší příjem bručením, i když je filtrace dokonalá. Často bývá stejná úprava na obou vývodech usměrňovacího vinutí.

Kondensátory filtru mají mezi sebou odpor nejen v kladné větvi ss obvodu (R_5), nýbrž i ve větvi záporné (R_6). Na něm vzniká záporné předpětí pro řídicí mřížku koncové elektronky. — Samotné kondensátory mají jednu elektrodu značnou bílým rámečkem. Jsou to kondensátory elektrolytické, které mají při malém objemu velkou kapacitu, smějí je však připojovat se zřetelem k polaritě, vnější plechový obal na minus, izolovanou elektrodu na plus, nikdy opačně. — Kromě toho má síťový transformátor ještě další

sekundární vinutí pro žhavení elektronky přístroje. Usměrňovací elektronka musí mít samostatné žhavicí vinutí, protože je spojeno s kladným pólem ss napětí, kdežto žhavicí obvod elektronky přijímacích musí být spojen se zemí a tedy s pólem záporným. Proto nikdy nepřipojujeme žárovky pro osvětlení stupnice na žhavení usměrňovací elektronky, i když k tomu vybízí výhodnější menší napětí. — To je vše, čím se napájecí obvod liší od principu na obraze 19.

Také v zapojení vlastního přijímače na obraze 20 je několik změn. Nejsou podstatné, vyplývají většinou z toho, že přístroj teď dostává napětí značně větší než z baterií. Pro jednoduchost jsme součástkám ponechali totéž označení, jaké měly dříve, i když se jejich hodnoty změnily. To vyznačujeme podškrtnutím příslušné hodnoty (na př. u R_2), kdežto nově přidané součásti mají podtrženo své označení (C_5).

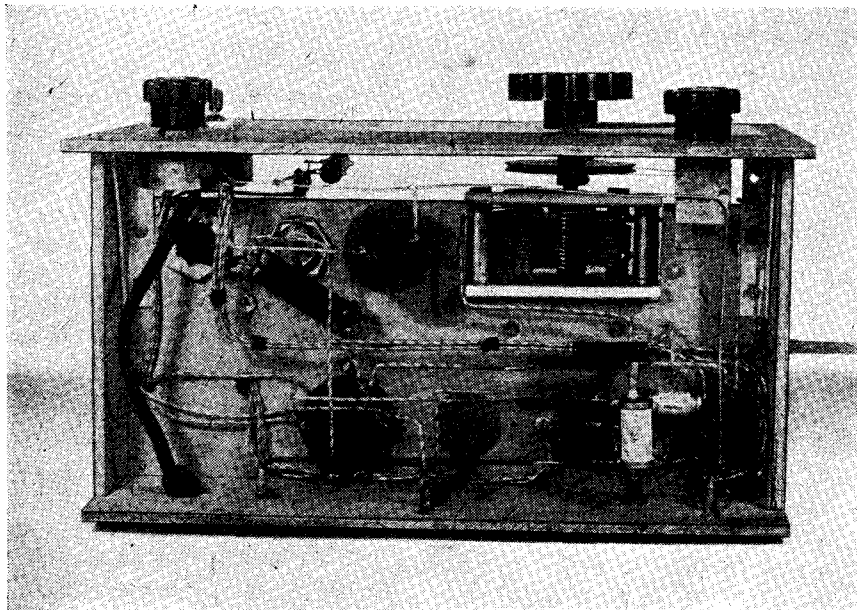
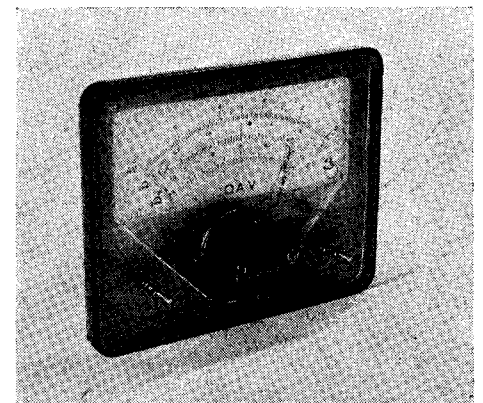
Větší anodové napětí dovoluje i vyžaduje větší odpor v anodovém obvodu V_1 . Je to R_2 , který z 20 k Ω zvětšujeme na 100 k Ω . Z téhož důvodu zařazujeme R_4 do obvodu stínící mřížky, a aby zůstal zachován její příznivý vliv na výkon elektronky, musíme ji spojit se zemí kondensátorem C_5 . Při větším anodovém napětí nemůžeme vytvářet záporné mřížkové předpětí mřížkovým proudem ve svodu mřížky elektronky V_2 , nýbrž vzniká průtokem



Týž námět, zpracovaný v lednovém čísle t. l., byl další inspirací i svým autorům, kteří už v č. 2 na str. 55. spěchali upozornit na účelnější způsob úpravy rekonstruovaného měřiče. Zmínka však nestačila: vynořily se další možnosti rozvoje zajímavého tematu, a nezbyváá než s nimi seznámit čtenáře.

Zdokonalení spočívá předně v tom, že bakelitová krabička byla položena napříč, takže ručka i stupnice vyjdou o čtvrtinu delší. Dále byl omezen prostor měřidla tak, že celá přidaná rozloha má jen takovou výšku, jakou potřebují podklad stupnice, prostor pro ručku, sklo okénka a stěna krabičky, to jest asi 15 mm. Z tohoto nízkého rámečku vyčnívá dolů jen krabička původního měřiče o průměru asi 40 mm a výšce 20 mm. Vestavíme-li takový přístroj do skříně nějakého elektronkového přístroje, stačí k montáži kruhový výřez 40 mm a dvě dírky pro upeňovací šroubky. Konečně je snadné dát této úpravě stupnici průsvitnou, která může být ze zadu osvětlována. Je to výhodné u přístrojů, které mají zavedenou síť a dovolují snadné osvětlování malými žárovkami.

Většina toho, co bylo uvedeno o stavbě v letošním prvním čísle, zůstává v platnosti, uvedeme proto jen doplňky. Bakelitovou skřínku seřizujeme na vhodnou výšku, vyřizujeme a vyhladíme obdélný otvor pro stupnici. Z jakostní překližky nebo z pertinaxu síly 4 až 5 mm vyrobíme rámeček K, který těsně zapadne do dutiny skřínky a ponechává místo pro stupnici, ručku a původní měřič. Horní plochu přiléhá ke sklu, které zakrývá zevnitř otvor stupnice, na dolní plochu rámečku K je řadou šroubků z přitažena destička, která nese stupnici. V našem případě byla z plexiglasu, vnější obrys těsně zapadá do skřínky. Kdo nemá plexi, použije silného celuloidu nebo celonu, a kdo nesežene ani to, použije pertinaxu síly asi 4 mm nebo i plechu z nemagnetického materiálu síly aspoň 1,5 milimetru. V ploše o trochu větší než je otvor pro stupnici v rámečku bude mít neprůhledný materiál výřez. Do něho zalicujeme skleněnou tabulku a na ní bude ležet papír s vlastní stupnicí. Je to o maličko pracnější než použití plexi, zato o značnou částku levnější a je tu ještě možnost téměř kouzelná: místo prostého skla koupíme destičku se zrcadlovým po-



Pohled na dvoulampovku zespodu. Vedle ladicího kondensátoru je cívka Lk.

anodového proudu odporem R6. Jeho pravý konec je totiž zápornější než konec levý, spojený se zemním vodičem a tedy s kathodou V2. Svod R3 řídicí mřížky je spojen s pravým koncem R6, takže také mřížka bude zápornější než kathoda, jak je to v souhlasu s funkcí předpětí.

Další změna je v tom, že stínící mřížku V2, spojenou původně s kladným pólem anodové baterie, spojíme teď s anodou. Tím proměníme elektronku V2 v triodu, zatím co dosud jsme jí používali jako pentody. Činíme to proto, aby menší vnitřní odpor, který v triodovém zapojení získáme, zlepšil přednes hlubokých tónů. Tím jsou vyčerpány změny v zapojení.

6.4. Nové součásti.

R2 — pevný odpor 100 k Ω pro výkon 0,5 wattu (nebo více).

R3 — pevný odpor 1 M Ω /0,25 W.

R4 — 0,5 M Ω /0,5 W.

R5 — pevný odpor 5 k Ω /1 W, má-li transformátor napětí 2 \times 250 V, nebo 10 k Ω /1 W, je-li napětí 2 \times 300 V.

R6 — pevný odpor 500 Ω /1 W.

C1 — kondensátor s papírovou izolací, 2000 pF = 2 nF.

C5 — kondensátor s papírovou izolací 0,1 μ F = 100 nF.

C6 — elektrolytický kondensátor kapacity 16 (nebo více) mikrofaradů pro napětí 320 V.

C7 — totéž, 32 μ F.

C8, C9 — kondensátory 50 000 pF = 50 nF, zkušební napětí 1500 V ss.

V4 — usměrňovací elektronka typu AZ1, nebo jí rovnocenná AZ11 (pro tuto je nutno poznamenat zapojení v pláncu, protože má jinou patku; jinak je shodná s AZ1). Dynamický reproduktor; jeho údaje jsou uvedeny v č. 4, str. 91.

6.5. Stavba.

Stavba přístroje není obtížná, protože větší část máme připravenou a několik změn snadno provedeme.

Na použití síťového napětí v přístroji si už účastníci našeho kursu zvykli z přístrojů bateriových. Teď přibývá další, poněkud obtížná část, totiž usměrňovací obvod se značným napětím stejnosměrným,

které musíme hlídat s několika hledisek. Především musí být obvody přesně zapojeny, aby přístroj správně pracoval a žádná část nebyla přetížena. Tady stačí kontrolovat zapojení podle schématu. Za druhé musíme přístroj sledovat při chodu, zda je všecko v pořádku, zda se na př. některý elytl. kondensátor nezahřívá neúměrně, což by svědčilo o tom, že má zkrat. Konečně dbejme, abychom se zbytečně nepřesvědčili o tom, co elektřina dovede v lidském těle; to znamená, že nebudeme měnit zapojení nebo sahat na součástky pod napětím, je-li přístroj zapjat. Zkušební pracovníci si ovšem dovolují nejednu odchylku v tomto směru. Právě proto jim patří označení zkušební, ale co je dovoleno jim, toho se nesmí odvážit začátečník. Zejména musíme dbát opatrnosti, budeme-li svůj přístroj zkoušet se sluchátky. Než je po prvé nasadíme na uši, dotkneme se při chodu přístroje jejich kovovou kostrou zemního vodiče přístroje. Jestliže přitom přijímač zmlkne a v místě dotyku se objeví jiskra, nesmíme jich používat, a raději hned připojíme reproduktor.

6.6. Uvedení do chodu.

Jinak je činnost i obsluha přístroje podobná jako u bateriových úprav s tou příjmemnou změnou, že teď už budeme poslouchat na reproduktor dobře, i když ne s ohlušující hlasitostí. Zato na sluchátka bude příjem vpravdě mohutný. Návod k obsluze si čtenáři vyhledají v předchozích státech, a také zkoušky a úpravy provedou podle nich. Zejména pokusy podle odstavce 5.4 v č. 3 t. l. mohou si zopakovat, a upevnit tím povědomí o významu jednotlivých součástí. Bude-li přístroj jen poněkud správně sestaven, tu jeho výkon po všech stránkách překvapí, zejména ve srovnání s prvními bateriovými aparáty.

Chybí zatím dostatečná hlasitost, jakou poskytují moderní přijímače. Na tu si počkáme do příštího čísla, které bude také posledním v našem učebním běhu. Budeme potřebovat navíc jen jedinou elektronku EBL21 a několik drobností pro pokusy. (Pokračování.)

přestavba měřicího přístroje

vlakem a ten stupnici zdokonalí zrcadlovým odečítáním.

Stupnici ovšem nemůžeme kreslit přímo na plexi nebo na sklo. Proto vyznačíme na podkladovém materiálu dva středící křížky (jsou také na výkresu), přiložíme vhodně přistřížený kousek jakostního průsvitného pausovacího papíru, připevníme jej dvěma šroubky ST, a křížky prorýsujeme na papír stupnice. Po překreslení snáze najdeme správné umístění. Na papír vyznačíme při cejchování několik bodů stupnice a potom stupnici překreslíme. Způsob, jak to děláme s relativním úspěchem, zopakujeme v některém z příštích čísel.

Máme-li podklad se zrcadlem, bude zatím naše stupnice neprůsvitná a nemohli bychom ji ze zadu osvětlit. Proto si nejprve vymezíme obloukový pásek, kde bude v papíru stupnice výřez pro zrcátko. Děláme jej nejraději těsně pod vnějším dělením stupnice. Pak můžeme zrcadlicí povlak se sklíčka odškrabat tam, kde jej nepotřebujeme, a máme opět stupnici průsvitnou. Náš „model“ nemá zrcadlo a proto jsme tuto práci sami nedělali; snad by však bylo výhodné postupovat takto:

Pod vrypy křížků na svrchní straně skla odstraníme zrcadlový povlak, takže jej můžeme vidět i zespu. Pak přiložíme papír stupnice s výřezem dělením ke sklu na spodní stranu zrcátka, která je dosud pokryta zrcadlicí vrstvou. Srovnáme papír tak, aby křížky na papíře souhlasily s křížky na skle, a tužkou překreslíme obrys výřezu pro zrcadlo na zadní ochranný nátěr zrcadlicí plochy. Poté vyhledáme střed oblouků a vytáhneme oba tuší kružítkem, asi o 1 mm na všech stranách větší než je výřez v papíru. Konečně odškrabeme zrcadlo ostrým nožičkem nebo holicí čepelkou mimo vyznačenou část; syté čáry tuší umožní přesné provedení, které dá přístroji uhlédnost.

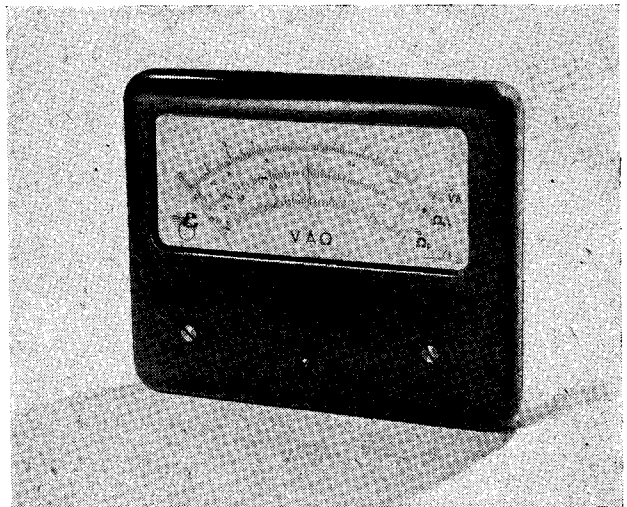
Několik poznámek pro bezpečnost a úspěch práce. Původní měřič rozebereme v místnosti bez prachu; přerušíme-li práci nebo musíme-li brousit, pilovat a pod., vždy citlivý systém uložíme a chráníme před poškozením otřesy a prachem. Před montáží ručky se přesvědčíme, zda nemá otočný rámeček přílišnou vůli ve hrottech, a podle potřeby je nesmírně jemně dotáhneme. Výprodejní přístroje mají někdy hroty zevnitř rámečku, a dotahují se

Drobný výprodejní měřič, přestavěný podle tohoto návodu do odříznuté výprodejní krabičky má průsvitnou stupnici s trojím dělením. Dva šroubky, viditelné na čelní stěně, upevňují celý spodek stupnice; jimi je také přístroj připevněn k čelní desce skřínky, do níž je vestavěn. Šroubků š jsme nepoužili (na rozdíl od výkresu).

šroubkem na střední části válečku, který tvoří s magnetem mezeru pro rámeček s vlnitím. Po nalepení ručky vyvážíme přístroj kapkami vazkého asfaltu nebo rychle schnoucího laku tak, aby ukazoval stejně v počáteční i konečné poloze ručky, a to ve vodorovné i svislé poloze měřiče. Vyvažovací zátěž nanášíme nebo ubíráme s toho vyvažovacího raménka, které je v příslušné poloze ručky přibližně vodorovné. Se zakončením práce vyčkejme, až lak nebo asfalt zatvrdí, protože do té doby se mění jeho váha i vliv na vyvážení.

Původní měřič bude použit v úpravě jen málo pozměněn, a rozdíl od předchozího návodu. Tentokrát stačí totiž odříznout rámeček se sklíčkem stupnice, buď celý, nebo aspoň tu část, která musí být odstraněna, abychom mohli prodloužit ručku. Buď jak buď, je výhodné, že přístroj bude upevněn i s původní schránkou na nosič stupnice. Jen nulovou korekci musíme přeložit na vnější stěnu skřínky, a obvykle je proto nutné prodloužit příslušný šroubek z izolantu, nebo aspoň čep, který je zasazen ve šroubku a zabírá s vidlicí, natáčející konec jednoho vlásku. Původní stupnice může zůstat na přístroji i s koncovými zarážkami, které necht působí na kovovou část ručky, ne na skleněnou prodloužující část. Původní stupnice bude ovšem po sestavení zakryta víkem zvětšeného přístroje a nebude viditelná.

Nová úprava má poněkud více spár než dříve. Dbejme, aby byly pokud lze těsné,



dále, aby nikde nevyšly příliš úzké, a v těch místech, kde není nutné přístroj rozebírat, zalijeme spáry lakem. To platí zejména o skle ve víku nebo v podkladu stupnice, dále u rámečku mezi víkem a stupnicí. Rozebíratelné spáry utěsníme gumovým roztokem v penzinu (lepidlo na pneumatiky).

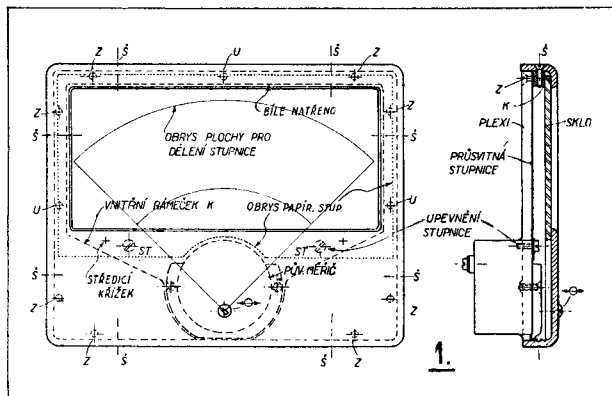
Jak připojené snímky, tak i naše zatímní zkušenosti prokazují, že výsledky takové přestavby jsou dobré, i když jsme neměli mnoho zkušeností v takové práci. Věříme, že dobrých výsledků dosáhne každý pozorný a pečlivý domácí pracovník, i když snad bude muset častěji postup opakovat, pozorněji ovládat své nástroje a více přemýšlet než jindy, kdy nejde o věci tak jemné a s tak značnými požadavky na přesnost. P.

Kdo opravuje elektrické spotřebiče?

Veřejnost bude zajímat, že údržbové práce na elektrických přístrojích byly rozděleny mezi národní podniky Elektra a Kovoslužba. N. p. Elektra připadla péče o lehké opravy, které provádí elektro-servisní služba téměř při všech prodejních. Při delimitaci mezi Elektrou a Kovoslužbou bylo provedeno přesné rozdělení oprav, podle něhož je stanoveno, které závady na příklad na elektrickém vařiči, nebo žehličce může odstraňovat Elektra a které Kovoslužba. U elektrických podušek může Elektra provést jen výměnu přepínače; závady od přepínače dále k podušce už neopravuje. U grilluxů zasazuje náhradní skla, vyměňuje topné vložky 120 a 220 V, rukojeti a podstavce. Opravář Elektry prohlédne poškozený spotřebič a v případě, nebude-li podle delimitace oprávněn provést celou opravu, sdělí zákazníkovi, že mu předmět opravy Kovoslužba. Československé závody lehkého kovoprůmyslu přidělí oběma národním podnikům náhradní dílce a materiál podle této delimitace. Také opraváři jsou povinni podle ní postupovat a je dobře, aby to zákazníci věděli a v postupu opravářů Elektry nespatořovali nedostatek dobré vůle. Delimitace se netýká oprav rozhlasových přijímačů, které provádějí výhradně radioopravní Elektry. ep.

Polské vysílání pro zahraničí.

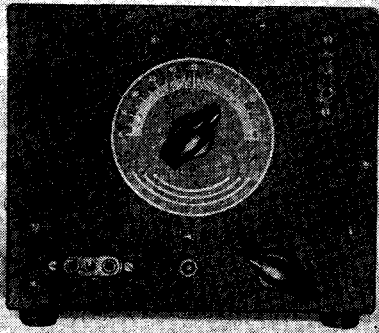
Polský rozhlas vysílá od 1. února t. r. zpravodajské pořady pro posluchače v zahraničí v těchto jazycích: polsky, řecky, srbochorvatsky, macedonsky, italsky, bulharsky, německy, anglicky, francouzsky, španělsky, hebrejsky.



Na výkrese podstata přestavby a hlavních rozměrů. Výseč pro stupnici vyjde o něco menší, protože ručka zpravidla nemá výchylku plných 90°.

Snímek na předchozí straně ukazuje přestavěný měřič ze zadu. Podklad stupnice je z plexiglasu, stupnice sama je kreslena na pausovacím neofanu, takže se dá ze zadu prosvětlovat, aniž teplo žárovek ohřívá vnitřek měřiče.

Jednoduchý zesilovač s vyrovnáním kmitočtové charakteristiky pro krystalovou přenosku



Ve snaze o zdokonalení přednesu svého gramofonu s krystalovou přenoskou vyzkoušel autor celou řadu úprav ní zesilovačů, zpětných vazeb, dynamických korektorů šumu, expander, výhybky pro dva reproduktory, dvojitý zesilovač s triodami AD1, i kombinace všech uvedených prvků. Snad není příznakem profesionální únavy, když přitom zjistil, že nejlepší reprodukci ze všech jeho pokusů se vyznačuje jednoduchý zesilovač, který tu chce popsat.

Zesilovač (obraz 1) má jen dva stupně: na prvním je trioda 6C5, která zesiluje asi desetkrát; na druhém stupni je svazková tetroda 6V6. Není vybuzena naplno, takže maximální střídavý výkon dosahuje s uvedenou přenoskou jen asi 1 W; zato skreslení je nepatrné. V zapojení jsou tři zajímavosti. 1. vstupní obvod triody 6C5; 2. fyziologický regulátor hlasitosti; 3. ní zpětná vazba.

1. **Vstupní obvod v triodě 6C5.** Na rozdíl od starších úprav, kde byla krystalová přenoska zatěžována pokud lze málo a zachovávala nezměněnou svou kmitočtovou charakteristiku, která k výškám klesala, je zde vstupní odpor poměrně malý. Je to pro střední a vyšší kmitočty asi 100 k Ω , a tato hodnota se rovná reaktanci kapacity, kterou představuje krystalová přenoska při nejvyšším kmitočtu svého rozsahu. V *Šádek* vysvětlil v 8. č. roč. 1947 t. 1. na str. 209, jak se tím změnil kmitočtová charakteristika zdroje s kapacitním vnitřním odporem: v podstatě bude výstupní napětí, původně úměrné výchylkám jehly, převedeno v závislosti na rychlosti hrotu jehly, podobně jako u přenosek magnetických. Kmitočtová charakteristika s běžnými deskami, nahrávanými magnetickou přenoskou, bude pak rovná. Abychom však dosáhli zesílení hlubokých tónů, které jsou na deskách zaznamenány zeslabené, je zatěžovací odpor přenosky R_1 doplněn kondensátorem C (obraz 2) s takovou kapacitou, aby vstupní odpor rostl, počínaje u toho kmitočtu, od něhož směrem dolů je znám na deskách zeslabován.

Tento mezní kmitočet není u všech desek stejný; u starších záznamů je to asi 250 c/s, některé novější mají však mez u 400 až 500 c/s, a proto je vstupní obvod přepínatelný na tyto tři případy.

Obraz 1. Zapojení popisovaného zesilovače. **Obraz 2.** Připojení krystal. přenosky „na krátko“ (R_1) se zvednutím hloubek pod hranicním kmitočtem (C) a s oslabením v okolí dolního rezonančního kmitočtu (R_2).

Vyrovňovací obvod navrheme přibližně takto: 1. Zjistíme horní rezonanční kmitočet přenosky s danou jehlou. Buď jej najdeme v kmitočtové charakteristice, byla-li přiložena k přenosce, nebo jej velmi snadno zjistíme frekvenční deskou (Ultrapron, obj. č. F 14300). Přehrajeme tuto deskou zkoumanou přenoskou přes nějaký dostatečně lineární zesilovač; na jeho výstup zapojíme správný zatěžovací odpor, který nahrazuje kmitačku, a paralelně k němu ventilový voltmetr, nezávislý na kmitočtu do 10 kc/s, elektronkový voltmetr nebo oscilograf. Při přehrávání desky si všimáme výchylky měřiče, která bude v oblasti vysokých tónů

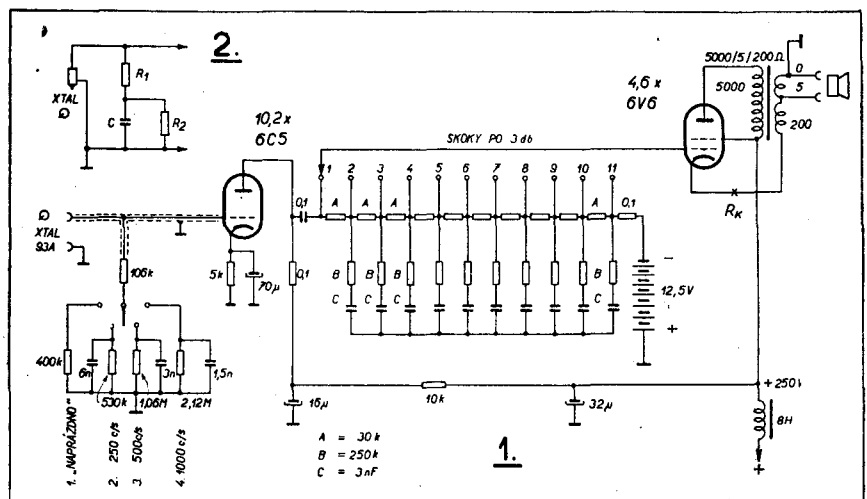
400 c/s atd. — 5. Vypočteme C z podmínky, že jeho reaktance při mezním kmitočtu má být rovna R_1 . Na př. pro $f = 250$ c/s a $R_1 = 106$ k Ω , vyjde $C = 6$ nF; pro dvojnásobné (čtyrnásobné) f bude C rovno polovině (čtvrtině) této hodnoty. — 6. Zjistíme dolní rezonanční kmitočet přenosky (z výrobních údajů nebo zase na frekvenční desce). Bývá blízko u 50 c/s. — 7. Překleneme C odporem, rovným reaktanci C při kmitočtu dolní resonance. To jest $X_C = R_2 = 530$ kilohmů pro $C = 6$ nF a $f = 50$ c/s; pro poloviční (čtvrtinový) C bude R_2 dvojnásobný (čtyrnásobný).

Ve schématu našeho zesilovače je vstupní obvod elektronky 6C5 upraven pro zmíněnou přenosku a třemi polohami přepínače je pamatováno na kompensaci basů počínaje mezními kmitočty 250, 500 nebo 1000 kc/s (poslední poloha je skoro zbytečná). Čtvrtá poloha přepínače zvětšuje zatěžovací odpor přenosky na 500 k Ω ; v této poloze můžeme porovnat chod zesilovače s krystalovou přenoskou, zapojenou běžným způsobem, naprázdno nebo jí můžeme využít k připojení přijímače. V tomto případě není potřeba přidání basů.

2. **Fyziologický regulátor hlasitosti** má jedenáctipolohový přepínač (hvězdicový) a je navržen pro malé skoky 3 dB v hlasitosti podle článku Ing. M. Pacák, Fyziologický regulátor, E 1950, č. 1, str. 12. Jeho činnost je vyznačena na charakteristikách na obraze 3. Skoky po 3 dB jsou velmi malé, takže řízení hlasitosti přepínačem je skoro plynulé. Aby ovšem fyziologický regulátor hlasitosti působil přirozeně, musí být výchozí plná hlasitost, kdy má zesilovač rovnou charakteristiku, dosti přesně té hodnoty, v jaké se jevil nahraný zvuk při snímání v místě mikrofonu. Je možné, že s jinou přenoskou, nebo s dlouhým přívodem k přenosce, nebo s méně účinným reproduktorem bude tato výchozí plná hlasitost poněkud malá. Pak přidáme další triodu 6C5, nejlépe mezi fyziologický regulátor

Dr. Jaroslav STANĚK

největší při rezonančním kmitočtu. U běžných přenosek zjistíme obyčejně hodnotu mezi 2 až 5 kc/s; závisí také na snímací jehle, ale malé rozdíly nejsou závažné, a nemůžeme-li provést měření, nechybíme mnoho, zvolíme-li jako rezonanční kmitočet hodnotu 3500 c/s. Pisatelova přenoska Shure 93A s jehlou Audiopoint měla res. kmitočet jen 2500 c/s. — 2. Z údajů výrobcových nebo měření na kapacitním můstku zjistíme kapacitu, kterou představuje vnitřní odpor přenosky. Bývá to 600 až 2000 pF. Také tu můžeme jen odhadnout, a to pro běžné případy na 800 pF; autorova přenoska má kapacitu 600 pF; — 3. Vypočteme reaktanci této kapacity pro horní rezonanční kmitočet přenosky (2500 c/s), a výsledek je přibližně roven hledané hodnotě zatěžovacího odporu R_1 , obraz 2. V našem případě $X_C = 1/2\pi \cdot 2500 \cdot 800 \cdot 10^{-12} = 106$ k Ω = R_1 . — 4. Zvolíme mezní kmitočet pro počátek zvedání basů podle nejčastěji přehrávaných desek. Bývá to 250 c/s, u amerických desek též 300 (Columbia), 500 (Viktor, Artist, Capitol, M.G.M.) a u anglických Decca FFRR



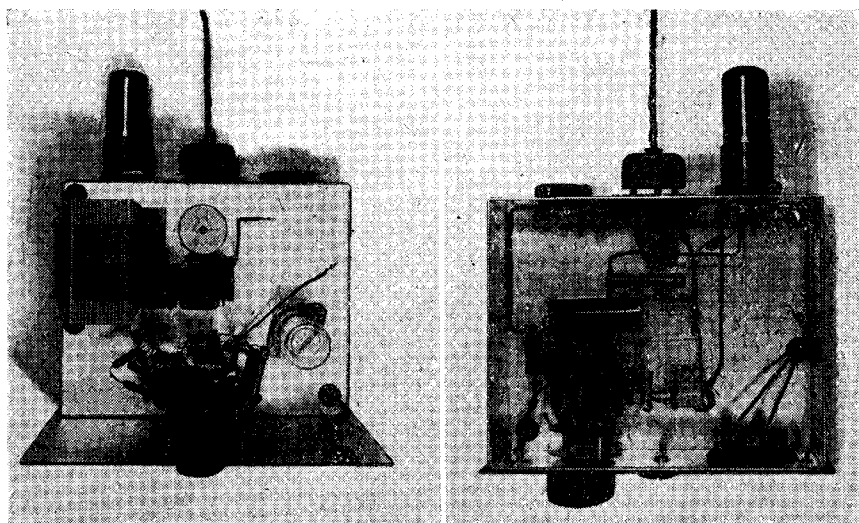
hlasitosti a koncovou tetrodu 6V6. Zapojení zde neuvádíme; při návrhu musíme dbát, aby budicí napětí obou posledních elektroněk nepřesáhlo dovolenou hodnotu a aby nevzniklo tvarové skreslení.

Vždycky můžeme mírně zvětšit nedostačující zisk obezpečným zmenšením záporné zpětné vazby tím, že zmenšíme počet závitů vinutí, zařazeného v kathodě. Vineme-li si výstupní transformátor sami, upravíme k tomu cíli několik odboček na vinutí pro zpětnou vazbu.

Při výběru součástí pro regulátor hlasitosti (vždy 10 jich má být stejných s odchylkou 1, nejvýš 5 %) je vhodné použít philoskopu nebo podobného můstku k měření odporů a kapacit (E 1950/10). To platí i pro součásti vstupního okruhu první 6C5. Použití součástí nekontrolovaných vede často ke zklamání. — Při měření kapacit si všimneme i jakosti kondensátorů. — I na obraze 3 je zřetelné vidět, že skoky na -12 a na -15 dB nejsou tak pravidelné jako ostatní, právě pro nepřesnost součástí.

Připojením přenosky nakrátko značně klesne její napětí, viz obraz 4. S přenoskou Shure 93A přehráváme desky v poloze 2. až 5. regulátoru hlasitosti. Tím se stává skoro zbytečnou pravá polovina regulátoru. Nestojíme-li o možnost velmi tichého přednesu, mohli bychom odpor 0,1 M, který jde k mřížkové baterii, připojit místo k bodu 11 již k bodu 6 a zbývající členy regulátoru napravo odtud prostě vynechat.

3. Nf záporná zpětná vazba je řešena podle článku „Nový způsob záporné zpětné vazby“ v RA č. 9/1946, str. 218, a je opravdu velmi dobrá. Vyžaduje ovšem výstupní transformátor se zvláštním — třetím — vinutím. Na štěstí jsou toho času na našem trhu výstupní transformátory dobré jakosti (Trafora T 10019) pro primární impedanci 5000 ohmů (celý primár) a s odbočkami na sekundáru, z nichž použijeme náležitě odbočky pro kmitačku svého reproduktora a zbytek sekundárního vinutí zapojíme do kathodového zpětnovazebního okruhu. Správnost položení primáru se zřetelíme ke



Zesilovač shora: na kostře (19×15×5 cm) výstupní transformátor, dvojitý ellyt, tlumivka a trioda 6C5. Svazková tetroda 6V6 je vzadu. Vedle ní přívod proudu. Na kostře je též místo pro mřížkovou baterii. Pod kstrou vpředu vstupní přepínač a zdířky pro reproduktor. Žhavicí přívod 6C5 je veden v koutech kostry. Volnou obímkou pro další elektronku vzadu je pamatováno na moderní přenosky s menším napětím.

zpětné vazbě vyzkoušíme při sníženém (alespoň polovičním) anodovém napětí, a to jen krátkým zapnutím proudu. — Kdo by si výstupní trafor vinul sám, použije většího jádra, průřez 6 až 8 cm², s okénkem asi téže velikosti. Vhodný vzor je na př. v E 1/1950, str. 19.

Jedinou nepřijemností tohoto způsobu nf vazby je problém mřížkového předpětí. Zde je vyřešen nejprostším způsobem, třebaže poněkud těžkopádně, totiž mřížkovou baterií, protože v síťové části, která je na zvláštní kostře, nebylo pamatováno na odpor pro předpětí v záporném přívodu anodového napětí, ani na náležitě svorky (viz E 1950/1, str. 17). (Kathodový odpor paralelně s příslušným kondensátorem, lze snad i zde zařadit do přerušného spoje, vyznačeného na schématu „R_K“). — Pozn. red.)

Je zvláště zásluhou záporné zpětné vaz-

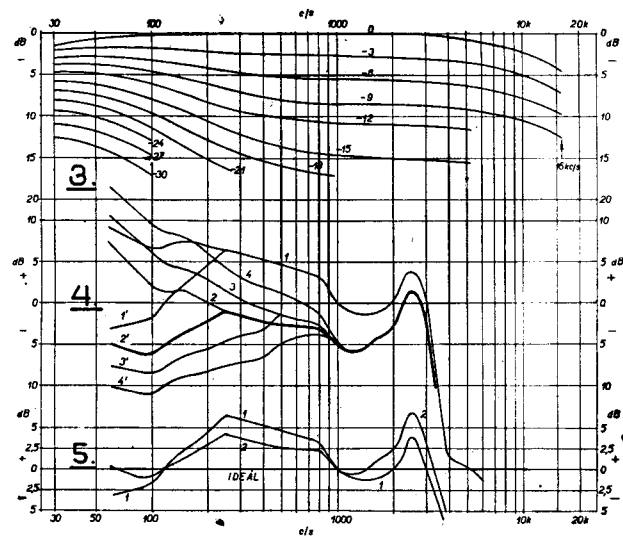
by, že zesilovač má rovnoměrnou charakteristiku, nepatrné tvarové skreslení a zvláště dobré poměry přenosu přechodných zjevů, jak ukázal osciloskop při napájení vstupu zesilovače pravouhlými kmity od 50 do 2000 s/c.

Pokud budeme přehrávat hodnotné desky dobrou přenoskou, zesilovačem a reproduktorem, vhodně umístěným v rohu místnosti dole nebo nahoře, bude poslech opravdovým počínkem. Přidání basů, počínající náležitým kmitočtem, se z počátku zdá příliš mírné, ale komu se to tak lépe líbí, může vždy přejít na vyšší mezní kmitočet přepnutím vstupního přepínače na tu polohu, která bude posluchačovu vkusu nejlíp vyhovovat. Kdo by měl desky se silnější nahanými výškami (Decca FFRR), obstará vyrovnání vložením odporu 50 kΩ do mřížkového přívodu 6C5, nebo i 6V6 a svodnou kapacitou 2 nF mezi touž mřížkou a zemí. K vyřazení této clony při poslechu ostatních desek postačí vypínač v přívodu ke kapacitě 2 nF.

V přístroji je bohatě postaráno o filtraci anodového proudu. Mimo filtr C-L-C v běžné síťové části (nemí zde kreslena) je tu navíc další tlumivka a velký kondensátor. Výsledek je ten, že nelze z reproduktoru poznat, zda je zesilovač zapnut nebo ne, dokud nepřichází na mřížku 6C5 vstupní signál. Přitom stačí stínit jen přívod k mřížce 6C5 a ke vstupnímu přepínači, za předpokladu, že kostra přístroje bude kovová. Kapacitám a odporům ve vstupním okruhu a ve fyziologickém regulátoru hlasitosti ponechme jen krátké přívody a dbejme, abychom u kapacit (bezindukčních) uzemňovali vnější polepy. V obou těchto okruzích můžeme volit raději miniaturní součásti.

Méně zkušené čtenáře snad zarazilo použití amerických elektroněk. Snadno je však nahradíme zdejšími: na první stupeň použijeme EF22, zapojíme ji však jako pentodu s odporem v anodě 100 kΩ a ve stínici mřížce 300 kΩ; stínici mřížku spojíme s kstrou kondensátorem 0,5 μF. Abychom vyrovnali zakřivení charakteristiky EF22, můžeme vynechat

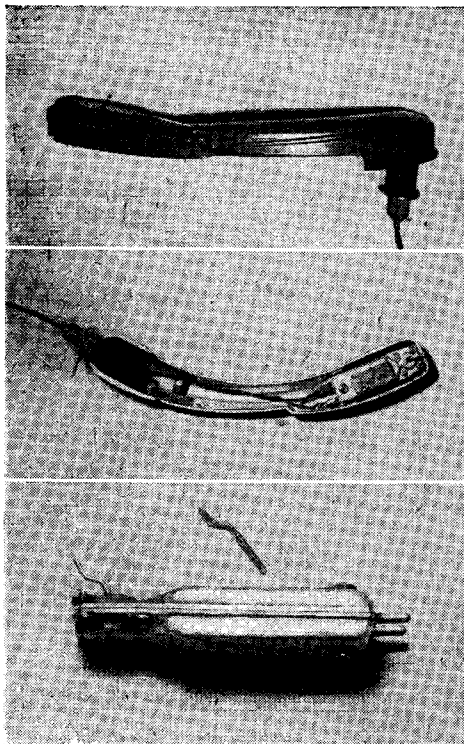
Obraz 3. Kmitočtová charakteristika zesilovače podle obrazu 1 v jednotlivých polohách fyziologického regulátoru hlasitosti; vstupní obvod pro přidání basů je vyřazen. — O obraz 4. Charakteristiky přenosky Shure 93A se zesilovačem podle obrazu 1 (plně zesílení) pro čtyři polohy vstupního přepínače. 1 - přenoska „naprázdno“, zatížena vstupním odporem zesilovače 0,5 megohmu. 2. - kompenzace basů pod 250 c/s; 3 - tentýž



Obraz 5. Srovnání přehrávacích charakteristik 1' a 2' z obrazu 4 navzájem a s ideálním průběhem. Kompenzace basů (2) zmírnila nepoměr mezi hlubokými a středními kmitočty v zapojení naprázdno (1), horní rezonanční vrchol je však zvýšen.

UNIVERSÁLNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ

pro domácí dílnu



Přenoska Shure 93A shora, zespodu a samotná její vložka se safírovou jehlou Audiopoint Red Circle.

kathodový blokovací kondensátor a katodový odpor vyzkoušíme v mezích 2 až 3 k Ω . — Koncová elektronka může být EBL21; baterie pro předpětí bude pak mít jen 6 V. Chceme-li větší výkon, použijeme dvou EBL21 paralelně. V obou případech bude snesitelnou chybou, ponecháme-li výstupní traťor přizpůsobený pro 5 k Ω . Můžeme ovšem také použít výkonnější elektronky, EL6 nebo EL12, jež potřebuje předpětí také jen 6 V a přizpůsobení 3,5 k Ω v anodě. U těchto elektronek však vylučme možnost, že by ztratily předpětí, buď tím, že nejméně dvakrát do roka změníme mřížkovou baterii, zda má dostatečné napětí (není zatížena a vydrží v příznivém případě několik let), nebo raději použijme předpětí na odporu přiměřené velikosti mezi zápornými póly elektrolytických filtračních kondensátorů síťové části způsobem, který je běžný.

Pyšní-li se nejedna moderní konstrukce zesilovače množstvím obvodů, elektronek, korekčních obvodů, je popsán přístroj jejich pravým opakem. V souhrnném hodnocení není však o tolik horší, nebo méně výkonný, kolik v něm bylo ušetřeno. Vysvětlení tohoto zdánlivého nepoměru bylo v tomto listě také naznačeno: v blízkosti horní meze jakosti rostou náklady mnohem rychleji než výsledek jejich vynaložení. Hlavní však je, že v pořadí závažnosti vlivů na přednes stojí na prvním místě jakost desek, přenosky a reproduktoru, a teprve, jsou-li tyto prvky vysoké dokonalosti, uplatní se vliv zesilovače, pokud ovšem nebyl horší než je dnes možné to dosáhnout běžnými prostředky. Ten, kdo nemá prostředků a možností ke stavbě zesilovače typu Williamsonova, může se proto uchýlit k přístroji skrovnějšímu. ●

Základem přístroje je přestavěný výprodejní měřič s otočnou cívku. Má základní rozsah 0,5 mA a odpor doplněn na nejbližší okrouhlou hodnotu 1000 Ω , takže základní rozsah napětí je 0,5 voltu. Protože odpor na volt se rovná převratné hodnotě základního proudového rozsahu, má přístroj jako voltmetr 2000 Ω /volt. Tyto měřiče byly svého času dosti běžné, měly rozmanité stupnice zpravidla voltové, někdy němé, jen s barevnými značkami. Původní přístroj byl miniaturní, ale přestavbou, popsanou jinde v tomto sešitě, byl získán měřič s velikou a prostornou stupnicí, na niž snadno nakreslíme potřebná tři dělení.

Vlastní měřič je upevněn na pertinaxovém panelu rozměrů 205 \times 160 \times 3, který nese příslušné zdíčky pro připojování proudů. Většinou jsou zdíčky obyčejné, nýtovací; jen tři jsou doplněny kontakty, které se spojí při zasunutí banánku. K přístroji a k přidavku pro st proud patří šítky, otištěné na obálce tohoto sešitu. Panel s měřičem je upevněn v rámečkové skřínce výšky 50 mm, v níž je dost místa nejenom pro předřadné odpory a bočnky, ale i pro dvě ploché baterie 4,5 V, potřebné pro ohmmetrové obvody. Pro baterie je upraven samostatný prostor, aby bylo ztíženo pronikání jejich výparů do prostoru s odpory. Vlastní měřič je utěsněn ovšem ještě důkladněji.

Přístroj má šest rozsahů ss napětí, volených se zřetelem na použití v běžné radiotechnice: 0,5; 2; 10; 50; 200; 1000 V. Dále tu je sedm rozsahů pro ss proud: 0,5; 2; 10; 50; 200; 1000; 5000 mA. Pro všechny stačí jediné dělení stupnice 0—1—2—...—10; odečet vždy násobíme nebo dělíme dvěma. Kreslená stupnice má dělení po setinách; protože je veliká, je snadné číst ještě zlomek dílku. Konečně

jsou v přístroji dva rozsahy ohmmetrové: první od 100 Ω do 1 M Ω se středem při 10 k Ω poskytuje tak zv. ohmmetr napětový, od 1 do 10 000 Ω se středem při 100 Ω měří ohmmetr proudový. Každý má samostatné dělení (protože stupnice jsou vzájemně převratné), takže měření odporů v rozsahu 1 Ω až 1 M Ω je stejně snadné a rychlé, jako měření proudů a napětí. Je tu i jedoduchá, ale dosti dokonalá korekce poklesu napětí baterie s 9 až asi do 6 V, v krajních případech působí chybu jen asi $\pm 1,5$ %. Přístavek pro měření st napětí bude popsán v příštím čísle t. l. Obsahuje stykový usměrňovač („šváb“) s číselným označením G 1341 (viz RA č. 3/1948, str. 72) a předřadné odpory pro rozsahy 10; 50; 200 a 1000 V st. I pro ně stačí původní stupnice ss přístroje.

Je možné, že někteří zájemci použijí základního měřiče s odchýlnými hodnotami. Proto stručně zopakujeme způsob výpočtu podle podrobných informací, jak jsou na př. v knize „Měřicí metody a přístroje v radiotechnice“. Postupujeme podle obrázku 1.

Pro měřič s hodnotami i_0 , e_0 a R_0 , zapojený jako voltmetr, platí, že předřadný odpor pro napětí E:

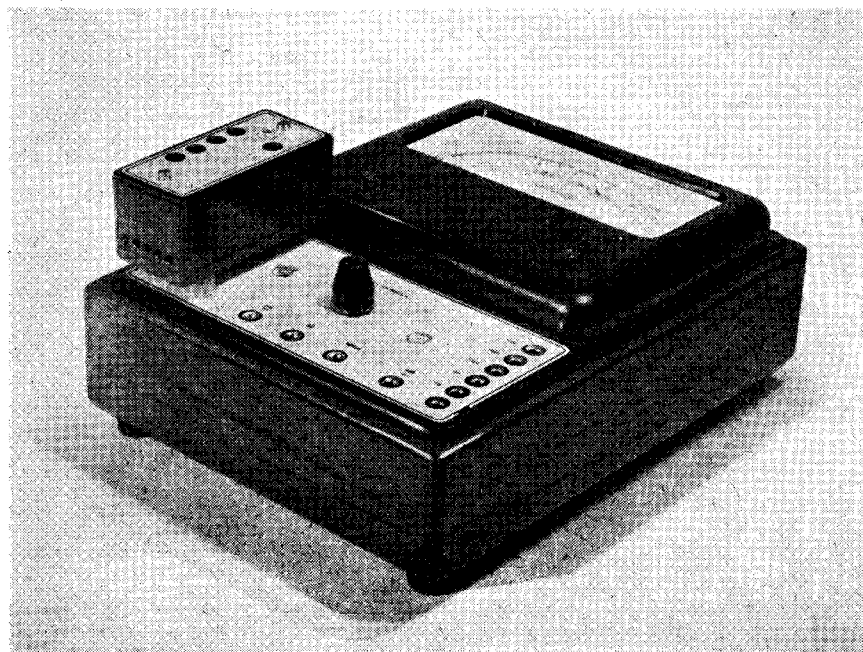
$$P = (E - e_0) / i_0 \quad (1)$$

V našem případě je $i_0 = 0,5$ mA; $e_0 = 0,5$ V; $R_0 = e_0 / i_0 = 1000 \Omega$. Chceme rozsah 2 V, předřadný odpor bude

$$P_2 = (2 - 0,5) / 0,0005 = 1,5 / 0,0005 = 3000 \Omega$$

Nebo postupujeme ještě jednodušeji: odpor na jeden volt je $1 / i_0 = 2000 \Omega$, a chceme-li z rozsahu e udělat rozsah E , přidáme do serie odpor $(E - e)$ krát 2000 Ω .

U ampérmetru je výpočet poněkud složitější. Celou hodnotu B vypočítáme ze základního proudového rozsahu i_0 a z roz-



Před jedenácti lety, v březnu a v dubnu 1940, vyšel v tomto listě první soustavný návod na stavbu ampérvoltohmmetru v jedné skřínce s odpory i s bateriemi. Tehdy nebyly ještě mnohazsahové všestranné přístroje běžné, jejich potřeba byla však už pocítována, a čtenáři přijali návod s uznáním. — Přístroj, který je na pořadu dnes, je zdokonalenou obdobou svého předchůdce: má větší stupnici, zdokonalené měření odporů, v rozsahu tónovém nezávisí na kmitočtu. Pro měření napětí a proudů má jedinou stupnici s usnadněným čtením. — Je také vzhledný a účelný, a proto věříme, že její přátelé Elektronika uvítají stejně vřelě, jako návod předchozí.

sahu i_1 (v našem případě 2 mA), na nějž B upravuje rozsah, když je běžec u jeho pravého konce. Platí vztah

$$B = R_0 \cdot i_0 / (i_1 - i_0) \quad (2)$$

V našem případě $B = 1000 \cdot 0,5 / (2 - 0,5) = 500 / 1,5 = 333,3 \Omega$.

Dále: část bočnicku mezi kontakty pro připojení rozsahů i_1 a i_2 :

$$B_1 = i_0 (R_0 + B) \cdot (i_2 - i_1) / i_2 \cdot i_1 \quad (3)$$

V našem případě pro $i_2 = 10$ mA a z hodnot známých nebo již stanovených (proudy v mA dají v těchto případech výsledek v k Ω)

$$B_1 = 0,5(1000 + 333,3)(10 - 2) / 10 \cdot 2 = 0,5 \cdot 1333,3 \cdot 8 / 20 = 266,7 \Omega$$

Stejně postupujeme při dalších rozsazích, až po poslední odpor, který už není mezi dvěma rozsahy a který vypočteme podle vztahu

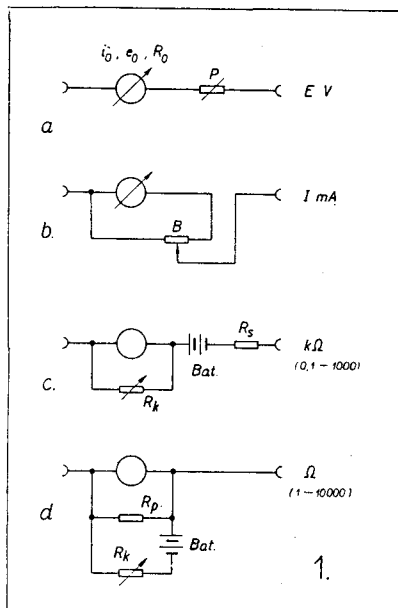
$$B_k = (R_0 + B) i_0 / I_{max} \quad (4)$$

kde I_{max} je poslední, největší rozsah. V našem případě je $I_{max} = 5000$ mA, a tedy $B_k = 1333,3 \cdot 0,5 / 5000 = 0,1333 \Omega$.

Hodnoty, které jsme v příkladech vypočítali, najdeme i v obrázku zapojení (jsou zaokrouhleny), podle něhož může také zájemce kontrolovat cvičné výpočty další. Odvození je ve zmíněné knize, str. 31 a další.

Ohmmetr napěťový se hodí pro

Obraz 1. Čtyři obory činnosti měřiče: a - voltmetr (P je předřadný odpor); d - ampérmetr (B je bočník); c - napěťový ohmmetr pro velké odpory (R_s je seriový odpor, R_k je opravný odpor); d - proudový ohmmetr pro malé odpory (R_p zmenšuje rozsah, R_k je pomocný a opravný odpor).



měření odporů řádu kilohmů a větších. Poměrně prosté odvození, které je v knize Měřicí metody, v našem případě nestačí, protože R_s (obraz 1c) je poměrně malé proti $R_0 \parallel R_k$, čili změny R_k nutně při klesajícím napětí baterie, mají příliš citelný vliv na celkový odpor ohmmetru, který bychom naměřili mezi připojovacími svorkami a který určuje rozsah ohmmetru.

Vydeme od požadovaného rozsahu, který v našem případě stanovíme na 10 tisíc ohmů ve středu stupnice, t. j. celkový odpor obvodu R_c mezi svorkami také tolik. K tomu bychom potřebovali napětí 5,00 V a předřadný odpor $R_s = 9$ k Ω , R_k by odpadl. Protože napětí běžné baterie nemůže být přesně 5 V, a není ani dost stále, použijeme opravného odporu R_k a dvou plochých baterií po 4,5 V v serii, tedy napětí 9 V. To při vybíjení a stárnutí baterií klesne na př. až na 6 V.

Požadujeme-li, aby při těchto hodnotách E a e byly stejné chyby ohmmetru, musí být odpor R_c dán vztahem

$$R_s = R_c - (1/E + 1/e) \cdot e_0 R_c / 2 \quad (5)$$

V našem případě

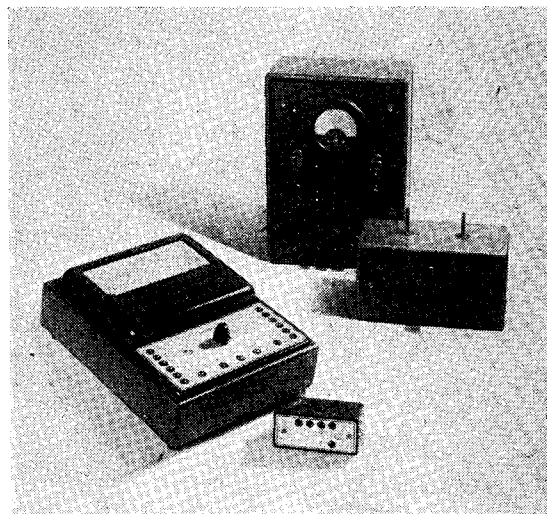
$$R_s = 10 - (1/9 + 1/6) 0,5 / 10 \cdot 2 = 10 - (0,1111 + 0,1667) 2,5 = 10 - 0,694 = 9,306 \text{ k}\Omega$$

Tutíž hodnotu, zaokrouhlenou na 9,3 k Ω , najdeme ve schématu. Vypočteme ještě R_k pro napětí E a $e = 6$ a 9 V. Platí: $i = (E - e_0) / R_s$, v našem přístroji vychází 0,807 a 0,591 mA. To, co je nad 0,5 mA, musí převzít R_k při svorkovém napětí 0,5 V, takže můžeme vypočítat nejmenší a největší hodnotu R_k , totiž 1,63 a 5,5 k Ω .

Kontrolujeme-li zpětně $R_c = R_s + (R_0 \parallel R_k)$ pro $R_k = 1,63$ a 5,5 k Ω , vyjdou hodnoty 9863 Ω a 10 140 Ω .* Při změnách napětí baterie od 9 do 6 V vzniká tedy chyba $\pm 1,4$ %, a to tak, že při větším napětí ukazuje ohmmetr více. Uvedené hodnoty chyb vznikají jen když má baterie krajní hodnoty napětí; většinou doby použití bude chyba menší, a pokládáme ji i při největší hodnotě za přípustnou.

Ohmmetr proudový (obraz 1d) se hodí pro měření odporů v okolí R_0 , t. j. v našem případě 1000 Ω . To by bylo příliš blízko rozsahu ohmmetru napěťového, proto R_0 uměle zmenšíme odporem R_k , a to tak, aby na svorkách pro připojení měřeného odporu bylo lze naměřit odpor R_c právě 100 Ω . Pak je použitelný rozsah asi 1 až 10 000 Ω . Odpor R_k zase dovoluje vyrovnat pokles napětí baterie, a protože je poměrně blízko hodnotě $R_0 \parallel R_k$, působí jeho změny i změnu odporu R_c . Postupujeme podobně jako prve:

* Značka \parallel čti „paralelně s“.



Nový měřič a jeho předchůdce z roku 1941.

pro střední hodnotu napětí baterie $E = 7,5$ V vypočítáme korekční odpor

$$R_k = E c / e_0 = 100 \cdot 7,5 / 0,5 = 1500 \Omega \quad (6)$$

Z této hodnoty vypočteme hodnotu $R = R_0 \parallel R_p$

$$R = R_k R_c / (R_k - R_c) = 1500 \cdot 100 / (1500 - 100) = 107,2 \Omega \quad (7)$$

a dále z dané R_0 a právě vypočtené R

$$R_p = R_0 R / (R_0 - R) = 1000 \cdot 107,2 / (1000 - 107,2) = 120,2 \Omega \quad (8)$$

Vypočítáme největší a nejmenší R_k pro 9 a 6 V baterii; vyjde 1800 a 1200 Ω . Z toho a ze známé hodnoty $R = 107,2 \Omega$ vypočteme zpětně největší a nejmenší R_c ; vyjde 101,2 a 98,4 Ω , tedy chyba $\pm 1,2$; $\pm 1,6$ %. Malým zvětšením R_p na 120,5 ohmu vyrovnáme chybu na $\pm 1,4$ %.

Stupnice ohmmetru odvodíme ze stupnice záhladní vypočtem. Jsou totiž velmi nerovnoměrné a obtížné bychom je získali cejchováním, nehledíc k tomu, že málokdo má dosti početnou soupravu přesných odporů, a že by bylo nutno cejchovat při onom napětí zdroje, který dává nulovou chybu vlivem R_k . Označíme-li plnou výchylku měřidla hodnotou 1 a použijeme pro výpočet prve stanovených hodnot celkového odporu R_c na měřících svorkách, platí pro průběh stupnice napěťového ohmmetru

$$\alpha_n = 1 / (k + 1) \quad (9)$$

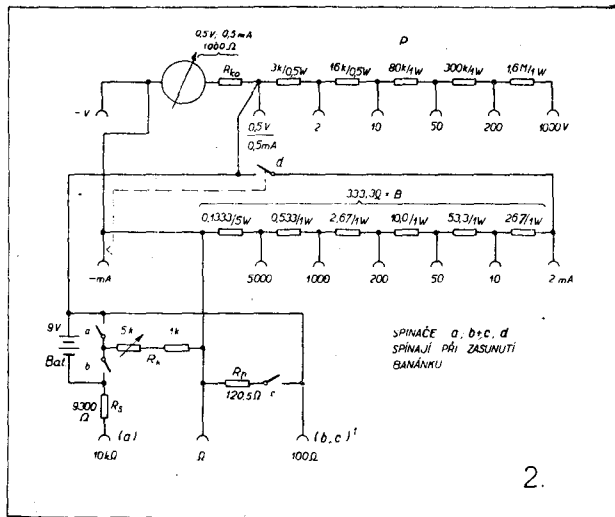
a pro stupnici ohmmetru proudového

$$\alpha_p = k / (k + 1) \quad (10)$$

V obou vzorcích znamená k poměr měřeného odporu R_x k odporu R_c ; $k = R_x / R_c$. Vzorce jsou podobné, a vypočteme-li u napěťového ohmmetru hodnotu $(1 - \alpha_n)$, vyjde pro ni

$$(1 - \alpha_n) = k / (k + 1) \quad (11)$$

tedy táž pravá strana vzorce, jako pro ohmmetr proudový. Pak můžeme pro vynášení ohmmetrových stupnic použít téhož výrazu, jen budeme vychýlku vynášet u ohmmetru proudového od nuly stupnice, kdežto u napěťového od plné výchylky zpět. Aby zájemci nemuseli počítat hodnoty α z uvedeného vzorce, otiskujeme jejich podrobnou tabulku; jsou v ní násobeny stem, takže platí přímo pro stupnici stodílkovou. Je-li tato stupnice přes-



2.

ná a přeneseme-li z ní i dílky ohmmetrických stupnic pečlivě, získáme ohmmetrové stupnice stejně spolehlivé, jako velmi přesným cejchováním přímým.

Stavba.

Snímky hotového přístroje prokazují snad dost zřetelně, že bylo dbáno úhlednosti stejně jako účelnosti, a že přístroj z domácí dílny nemusí zůstat příliš pozadu za výrobky továrními. Jistou elegancí může snad posuzovatel přiznat i řešení obvodu měřicí soustavy, třebaže je na pohled prostá. Sledujeme ji podle obrázku 2. Od vlastního měřiče v horním levém rohu jde vpravo řada předřadných odporů pro šest rozsahů napětí, které přístroj má. To je část, která je rozvinutím obrázku 1a. — Pod ní je obvod ampérmetru, který však vyžaduje připojení paralelního obvodu bočnicku. To zastane spínací zdíčka se spínačem *d*, který se zapne, zasuneme-li kolík přívodu do zdíčky „- mA“. Bočník nemůže být připojen trvale, protože by rušil činnost ostatních měřicích obvodů. — Zcela dole na obrázku 2 jsou obvody ohmmetrové. Z obrázku 1c můžeme vysledovat, že také napětový ohmmetr bude potřebovat jeden spínač, který by připojil paralelně k měřidlu opravný obvod R_k . To je spínač *a*, sdružený se zdíčkou „10 kΩ“. U ohmmetru proudového jsou takové spínače dva, protože podle obrázku 1d potřebujeme zříditi dvě paralelní větve, totiž R_p a $(R_k + \text{Bat.})$. To jsou spínače *b*, *c*, sdružené se zdíčkou „100 Ω“. Aby nenastaly závady, musí být péra tak upravena, aby při zasunování zástrčkového kolíku do této zdíčky nejprve spínač *c* připojil bočník R_p , a teprve potom spínač *b* uzavřel obvod baterie; opačný sled by způsobil prudký proudový náraz a chvilkové přetížení měřiče.

Záměrem při konstrukci bylo, aby přístroj měl účelné, nepřilíší početné rozsahy proudu a napětí, čitelné na jediné stupnici, aby tu dále byly příhodné rozsahy pro měření odporů, a konečně aby činnost přístroje byla samočinně přepínána připojováním zástrčkových kolíků. Vedlejším, ale také žádoucím produktem bylo úhledné, souměrné rozdělení panelu přístroje.

K přístroji potřebujeme řadu přesných odporů. Měly by být drátové a nastavené přesným adjustováním, to by však

Obraz 2. Úplné schéma měřiče. Vepsané hodnoty platí jen pro udané rozsahy a pro tytéž základní hodnoty vlastního měřiče, jak uvedeno.

škozených odporů hmotových z drátu nikelinového nebo manganinového, které se dají spájet címovou pájkou. — Je-li základní měřič přesně ocejchován a má-li udané hodnoty e_0 , i_0 a tedy i R_0 , můžeme všechny odpory jen nastavit podle můstku nebo jiným přesným způsobem, vestavět je, a rozsahy musí souhlasit. Obyčejně však doplňujeme tento způsob ještě kontrolou jednotlivých rozsahů porovnáním s nějakým přesným přístrojem továrním a dodatečnou úpravou těch odporů, které se ukázaly nesprávnými. U voltmetru postupujeme od nejmenšího rozsahu a upravíme vždy ten odpor, který je mezi zdíčkou rozsahu kontrolovaného a nejbližší nižšího. V našem případě tedy začneme rozsahem 2 V a podle potřeby upravíme odpor 3 kΩ, poté přejdeme na 10 V a upravíme odpor 16 kilohmů atd.

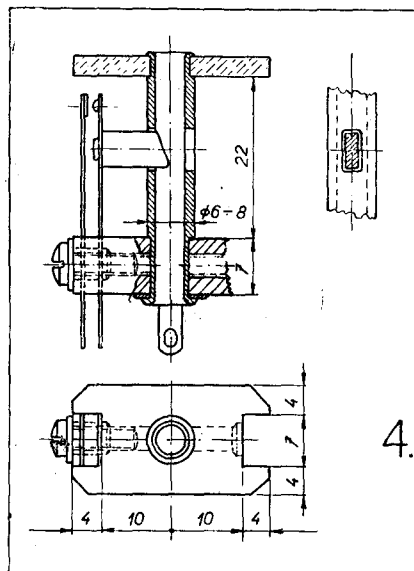
Oprava ampérmetru je choulostivější. Začneme rozsahem 2 mA a upravíme odpor 267 Ω, poté přejdeme na 10 mA a upravíme 53,3 Ω atd. až k 5 A a 0,1333 Ω. Jestliže jsme shledali rozdíly značnější, bývá účelné kontrolu opakovat, protože opravy působí značněji na předchozí rozsahy, což u voltmetru není.

U ohmmetru má podobné nastavení odporů R_s nebo R_p význam jen tehdy, kontrolujeme-li podle velmi přesných odporů v blízkosti hodnot R_c , t. j. 10 000 ohmů u napětového a 100 Ω u proudového ohmmetru a máme-li baterii s napětím 7,5 V, kdy (přibližně) je obvod nej přesnější.

K nastavování odporů pod 50 kΩ se výborně hodí můstek Omega I (Metra, Blansko). Větší odpory měříme buď improvizovaným ohmmetrem nebo na základě Ohmova zákona, nebo megmetrem, nebo konečně můstkem s větším rozsahem než má Omega I. Ten ostatně můžeme upravit pro rozsah 50 kΩ až 5 MΩ podle návodu v č. 6/1947, str. 151. Jde jen o tři odpory, a ty můžeme konečně nastavit při cejchování, můžeme-li porovnávat svůj přístroj s voltmetrem přesným.

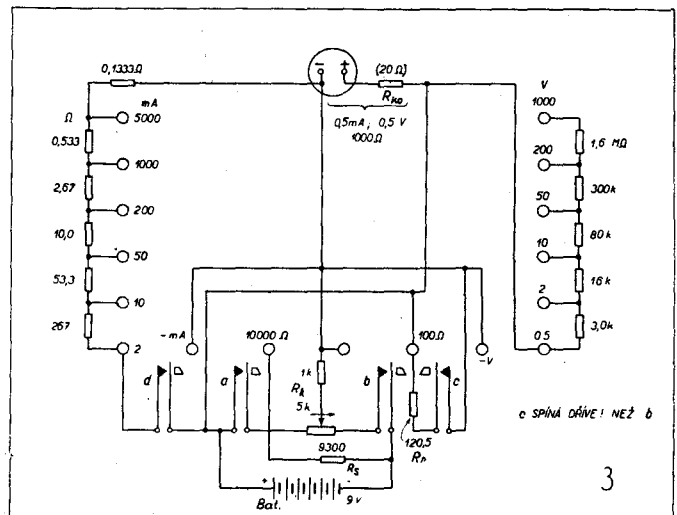
K odporům přístroje patří ještě opravný R_k v ohmmetru. Pevnou část 1000 Ω nemusíme kontrolovat; proměnná část je potenciometr 5 kΩ, dobrý hmotový, lineární, nebo nepřilíší rozměrný drátový. Způsob zapojení, vyznačený na obráze 3 odlišně od schematu 2, dává při obou ohm-

Obraz 4. Spínací zdíčka pro samočinnou úpravu obvodu při měření proudu a odporů.



4.

pro většinu zájemců bylo příliš obtížné. Použili jsme proto odporů hmotových pro voltmetr, a jen ampérmetr má odpory drátové, protože ty jsou malé, a kousky odporového drátu si snáze opatříme. Navineme je na porcelánová tělíska po-



Obraz 3. Spojovací pláněk při pohledu na čelní stěnu zespoju.

c SPÍNA DÁVĚ! NEŽ b

3

PROBÍRKA NOVÝMI DESKAMI

Antonín Dvořák, op. 94. — Rondo pro violoncello a klavír — Národní umělci: Ladislav Zelenka (violoncello), Jan Heřman (klavír) — Supraphon - 750 - V.

Nejednou byl zaznamenán humorný výrok Antonína Dvořáka, když si poslechl svůj violoncellový koncert: „Vícekrát už pro takový nástroj nic nenapišu; nahoře to huhňá a dole to bručí.“ Tento výrok ovšem nesmíme brát vážně a řekl-li jej skladatel v této formě skutečně, nutno jeho odmítavou charakteristiku nástroje chápat jenom jako projev typicky dvořákovského rozmaru. Neboť violoncello se na nějaký čas stalo pro mistra zvláště důležitým nástrojem a Dvořák mu rád světoval svoje nejintimnější city. Dokladem toho je i Rondo pro violoncello a klavír, op. 94, které Antonín Dvořák napsal téměř na sklonku roku 1891 za pouhé dva dny. Od Otakara Šourka, životopisce Antonína Dvořáka, víme, že mezi pozdějším Dvořákovým koncertem pro violoncello a mezi Rondem pro violoncello je vnitřní i výrazová příbuznost, která se jeví mezi jiným v melancholickém zabarvení tohoto díla. Dvořák totiž měl před odjezdem do Ameriky, a blíží se chvíle rozloučení s vlastní vnučkou mu tóny upřímného stesku. Ty se pak tolikrát rozezvoučely ve skladbách, napsaných v Americe, zvláště ve violoncellovém koncertu h-moll, kde Dvořákova nostalgia vrcholí, ale zároveň je zhojena vědomím, že návrat do milované vlasti je již blízký. Tak stojí Rondo na počátku a Koncert h-moll na konci důležitého období jako dva mezníky Dvořákovy života. V Rondu, které má písňovou trojdielnou formu, stojí proti graciousmu rychlejšímu tematů roztožená myšlenka vedlejší, jež je lyrickou naplní díla. V prostřední, pohyblivější části, se výrazně odráží proměnný nálad, které jdou skladatelovým srdcem. Národní umělci, L. Zelenka, jehož sedmdesátky jsme nedávno vděčně vzpomínali, a J. Heřman, bohužel předčasně zesnulý, propůjčují tomuto rozsahem nevelkému dílu všechno své veliké umění a dělají z něho malý skvost domácí diskotéky. Kdo snad neměli ve svém životě štěstí, aby slyšeli Ladislava Zelenku hrát s Českým kvartetem nebo při jeho vzácných sólových vystoupeních, mohou alespoň z desky posoudit, jakého mistra a přemožitele našlo v Ladislavu Zelenkovi to choulostivé znející violoncello. Již to opravdu gracious frázování úvodního rytmického tematů a na druhé straně výrazné lyrické expressivo, které přímo vydechuje svou českost! A přitom obdivuhodná lehkost a barevnost violoncellové hry. O dokonalém formálním pojetí skladby není potřebí ani psát; podílí na tom všem poctivým dílem i Jan Heřman. Zvukově je deska velmi dobrá.

Q

Antonín Dvořák: Smyčkový kvartet F-dur, op. 96 — Ondříčkovu kvartetu: E. Zika, J. Pekelský, V. Zahradník, B. Jaroš — Supraphon 752-754

Kdyby někdo sháněl zbytečný důkaz, jak Antonín Dvořák přímo překypoval hudební invencí a jak snadno svoje díla tvořil, mohl by nahlédnout do náčrtu smyčcového kvartetu F-dur, op. 96, kde pod poslední notovou řádkou stojí napsáno: „Zaplat' pán Bůh. Jsem spokojen. Šlo to rychle.“ Dvořák totiž napsal celý tento náčrt jednoho ze svých nejkrásnějších kvartetů za necelé tři dny! Ostatně i partituru roze-psal v necelých dvou týdnech. Je známo, že kvartet vznikl o prázdninovém pobytu Antonína Dvořáka na americkém venkově, v osadě Spoilville, vzdálené 2000 kilometrů od New Yorku. V půvabném přírodním prostředí odpočíval Dvořák

Píše Václav FIALA

řád od velkoměstského ruchu a svých úředních i reprezentativních povinností, obklopen celou svou rodinou a mnoha českými osadníky, a cítil se neobyčejně šťasten, i když chvílemi si tím více zasteskával po vzdálené domovině. Prvá věta zpívá především o krásách venkova a radostech ze setkání s přírodou, druhá medituje, vzpomíná a teskni. Třetí rozehrává celou stupnicí nálad a je v rytmu i ve zvukových kombinacích jedním z mnoha dokladů Dvořákovy geniality; dávno před impresionisty ukázal, co se dá z kvarteta zvukově vytěžit nového, i když zde mistrovské mísení barev v instrumentaci není žádnou samoúčelností. Zazpívá-li nám v prvních houslích ve scherzu ten „safa-portský pták“, kterého mistr podle vlastního výkladu uviděl a slyšel prospěvovat na své první ranní procházce, zaimprovizují v poslední nejveselejší větě vážným chorálem varhany a zazní nám i zpěv ze spilvillského kostelíka, kde Dvořák českým osadníkům hrával při ranních mších české nábožné písně.

Tři desky, které zachycují tento kvartet v podání Ondříčkova kvarteta ještě s jeho zesnulým primariem Richardem Zikou, jsou krásným přínosem do Dvořákovy jubilejního roku. Nevím, zda jde o nové lisování ze starších matric nebo o nové přeřránání ze zvukového pásu, dochovaného pravděpodobně v našem rozhlasu (spíše bych se dohadoval této alternativy), ale jde o nahrání umělecky i zvukově neobyčejně hodnotné. Ondříčkovo kvarteto jde v interpretaci Dvořáka svými cestami. Jeho podání druhé věty má takřka bolestně tragický rys; když ji u mne nedávno v tomto provedení poslouchal známí, řekli souhlasně: „Nu, neždá se nám, že by se Dvořák v té Americe cítil

šťasten,“ a rozjasnili tváře až při poslední skoro roztažené větě. Skvěle vyšla Ondříčkovcům vedle dovedné vystupování závěru i třetí věta se všemi jejími zvukovými rafinovanostmi.

Q

Zdeněk Fibich: Nevěsta messinská. — Opera. Libreto O Hostinský podle Schillerovy tragedie — Hraje Národní divadlo v Praze — Obsazení: Dona Isabella - Marta Krásová, Don Cesar - Ivo Židek, Don Manuel - Zdeněk Otava, Beatrice - Marie Podvalová, Diego - Karel Kaláš, Kajetan - Jaroslav Veverka, Bohemund - Antonín Votava, Panoš - Milada Jirásková Sbornistr J. Čech — Řídí Jaroslav Krombholc — Supraphon 832-835-V

Máme tedy před sebou reprezentativní dílo české hudební tvorby „v průřezu“, v logické zkratce, která dává představu i o jeho dramatickém obsahu i o hudební slohu této drtivě osudové tragedie. Z prvního jednání této opery je vedle orchestrálního úvodu ke zpěvohře zachycena modlitba kněžny Isabelly, následující scéna smíření mezi rozvádněnými bratry, a konečně vyprávění dona Manuela o setkání s neznámou jeptiškou v sicilských horách před klášterní fortou, setkání, které se stane počátkem velké tragedie. Z druhého jednání je nahrán trojzpěv matky s oběma bratřmi: „Ó, láska božská, všemohoucí“, a z třetího jednání je na třech stranách otevřený závěr opery, od okamžiku, kdy Beatrice, stojící zrcena nad mrtvolou svého zavražděného bratra Manuela, zahlédne jeho přicházejícího bratra Cesara. Z těchto čtyř desek si posлуchač již může udělat představu o Fibichově velikosti. Nerozpisujeme se tu o „Nevěstě messinské“ a odkazujeme čtenáře na článek, který vyšel v této rubrice k Fibichovu jubileu v prosincovém čísle „Elektronika“. Nahrání samo je zvukově zdařilé a jeho předností je i slovní srozumitelnost, která na těchto deskách jistě není horší než v divadle samém.

Gramofonové závody k Fibichovu ju-

Hrál několikrát veřejně Dvořákovu violoncellovou koncert a profesor Karel Hoffmeister vyjádřil miněni mnoha jiných, když o něm později právem napsal: „Kdo byl kdy Dvořákovu koncertu interpretem tak věrným a valetným, jako on, který sestupoval po takovém nevyrovnatelném, nezapomenutelném výkonu s podiá s tváří člověka vše prohravšího!“

Učil na pražské konservatoři studiu kvartetní hry. Jeden z profesorů se omlouval choti mistra Dvořáka, že ji asi ruší při dávaných hodinách velkým klavírem, který stál těsně při stěně jejího sousedního bytu. „Což vy,“ řekla paní Dvořáková, „ale Láďiček, ten tam řádí: zpívá, tluče takt, křičí...“

Vracel se jednou s Českým kvartetem ranním vlakem z koncertu odněkud z jižních Čech. Jeho přátelé: Karel Hoffmann, Josef Suk a Jiří Herold podřimovali uvnitř kupé, zatím co Zelenka někde u Benešova vešel do chodbičky, když do rychlíku přistupoval nějaký venkovský pantáta. Vrhl ještě jeden starostlivý pohled na své cello. A bodrý venkovan se rázem zeptal: „Tak kdepak to váleli, strejdo?“ Když vyslechl odpověď, vyptával se dále: „Co dostanou za takový večer?“ Nato Zelenka s vážnou tváří: „No, večeri, viržinko, piva, kolik vypijeme, a ještě každý pět zlatých.“ Pantáta se na Zelenku obdivně po-

Ladislav Zelenka na koncertním podium. Hugo Boettinger jej vykreslil zjevně v té chvíli, kdy mistra posej „furor musicae“

LADISLAV ZELENKA

díval: „A cákryš! To je slušný! To je opravdu slušný! Imu, je vidět, že asi něco dovedou!“

Jednou projíždělo České kvarteto Bohumínem a Ladislav Zelenka se posiloval v restauraci. Violista Jiří Herold se svou typickou, tehdy ještě černou kčticí, se procházel po peronu. Slečna z bufetu, která před chvílí viděla Zelenku s Heroldem po-



bíleu vydaly pod názvem „Zdeněk Fibich, 1850—1900“ padesátistránkovou publikaci s deseti obrázky skladatele a účinkujících umělců, kde vedle seznamu desek a krátkých pojednáních o Fibichově operním, symfonickém, vokálním a komorním díle a vedle záslužného Boháčkova soupisu Fibichova díla jsou uveřejněny i doslovné texty scén z „Nevěsty messinské“ a ze „Šárky“, jakož i celá „Jarní romance“ na slova Jaroslava Vrchlického. Tím se tato brožurka stává pro diskofila cennou pomůckou a její cena Kčs 18,— je ospravedlněna jak její výpravou, tak i materiálem, který je do ní snesen.

Q

Zdeněk Fibich: Koncertní polonéza — Instrumentoval dr. O. Zich — Symfonický orchestr — Řídí Otakar Pařík — Housle Karel Šroubek — Obj. čís. Ultraphon G 12902 (nové 800-V)

Nejde o novou desku. Slyšeli jste ji asi nejednou u svých známých nebo při častém vysílání v rozhlasu. Jde však o jednu z nejlepších desek starší naší produkce a skladba sama, které Fibich nedal opusové číslo, zaslouží si pozornosti i pro svůj švih a eleganci, jakož i pro mistrovskou hru Karla Šroubka. Otakar Zich instrumentoval polonézu na základě důkladné znalosti Fibichova díla a jistě i s láskyplnou pietou. Ale jak se říká: když dva dělají totéž, není to totéž, a tak se nemohu zbavit dojmu, že by to u Fibicha bylo vyšlo trochu jinak. Ale krásné je to i takhle a orchestr pod temperamentním Otakarem Paříkem hraje se zjevnou chutí. Deska pro každého.

Q

Zdeněk Fibich: Má dívka jak růže jest — Píseň — Zpívá Bořek Rujan — Věra Řepková, klavír — Antonín Dvořák: Když mne stará matka — Slova: Antonín Heyduk. — Zpívá Karel Kaláš, člen opery Národního divadla v Praze — Rudolf Vašata, klavír — Supraphon 803

Úmyslně zde uvádíme tuto malou, dob-

ře známou desku, neboť by se lehce mohla stát klíčem k těm srdcím, jež jsou dosud hudbě uzavřena na několik západů. Co vytvořil Antonín Dvořák před více než 70 lety na známý text Adolfa Heyduka, to známe dnes z nesčetných úprav pro všemožné nástroje a tato melodie, opěvující nevýslovné kouzlo hudby a sama jím okouzluje, zaznívá dnes téměř po celém světě, i když většinou beze slov. Jak byste si ji tedy nechtěli poslechnout v krásném originále, třebaš je v našem případě transponována z tenoru pro bas. Ale i Fibichova prostá píseň na slova skotského básníka Roberta Burnse nijak nestárne a líbí se nám stejně jako v dobách našeho mládí. Fibich sáhl do strun svého srdce ve chvíli zvlášť šťastné inspirace. S obojím podáním i doprovodem budete také spokojeni. Je to u Bořka Rujana a Karla Kaláše interpretace skutečně písňová, která na příklad v jednoduše stupňované Fibichově melodii je zvláště důležitá.

Národní umělec Josef Bohuslav Foerster: Máj — Karel Hymek Mácha — Část III. zpěvu — Eduard Kohout (deklamátor), Zdeněk Otava (baryton sólo), Pěvecké sdružení pražských učitelů, Symfonický orchestr pražského rozhlasu — Řídí Meřhod Doležil

„Tam na své pouti pozdravujte zemi, ach, zemi krásnou, zemi milovanou, kolébku mou, i hrob můj, matku mou, vlast jedinou, i v dědictví mi danou, šírou tu zemi, zemi jedinou!“

Až k těmto slovům typické máchovské apostrofy, kde se snoubí všechna krásna a blaho života s neodvratným zmarem smrti, sahá od samého počátku třetího zpěvu Foersterova zhudebnění. Nehodláme se tu šířit o velkém stavebním umění, se kterým je zbudován z tohoto úryvku organický celek, ani o mistrovské jednoduchosti prostředků, jimiž je zde dosahováno stále gradace a hymnického vyvrcholení. Violové sólo na počátku, otvi-



České kvarteto (zleva): Karel Hoffmann, Josef Suk, Jiří Herold, Ladislav Zelenka (podle snímku Langhansova).

rající svou tajuplnou tóninou hudební ličení i obraz přírodních krás, mužský sbor, který ve svém popisu dovede zobrazit nejen líbeznost májového údolí a jitrní modravé páry nad lesy, nýbrž i monumentalitu hor s jejich „nejzár nejvyšším“ na dalekém zrůžovělém horizontu, melodramatický recitativ, vyprávějící o tragické poslední cestě zločince, eskortovaného vojenským plukem a doprovázeného ponurým, stále neúprosněji postupujícím pochodem, až konečně vstup sólového barytonu při slovech: „zločinec stojí sám“. Chceme raději poukázat právě na této skladbě na možnosti, které nám dnes může poskytovat při zachycení hudebního projevu gramofonová deska. Slyšel jsem Foersterův „Máj“ několikrát, naposledy dne 18. ledna 1950 v pražské Smetanově síni, a to právě v tomto provedení, které máme zde zachyceno. A mohu s klidným svědomím napsat, že na dokonalé reprodukcím gramofonovým zařízení je výsledný dojem poslechu koncertní síni velmi blízký, a nedosahuje-li jí v intenzivnosti přímého prožitku, po jiných stránkách jí zase předčí. Neslyšel jsem na příklad ono počáteční violové sólo ve staré řecké tónině nikdy tak plasticky, jako na této desce, a je to pochopitelné, protože mikrofon k této violě byl podstatně blíže než ucho posluchačovo. Stejně i hlas recitátora se nerozplývá do veliké prostoty, jako je tomu ve Smetanově síni, a zní sevěněji, určitéji a tím výrazněji. Zřetelnému odstínění skvěle zpívajícího sólisty od sboru vydatně pomohou vhodně umístěné a mixerem dobře ovládané mikrofony a podtrhují zvláště srozumitelnost slovního textu. Vznorá výslovnost Zdeňka Otavy je ovšem známa i z koncertní síně, ale na tomto gramofonovém zápisu z ní nemizí ani jediné slovo. Překvapivě krásně vyzní i mohutné orchestrální vyvrcholení skladby, které v posluchači vybaví nejen hymnický působící dojem z tohoto mohutně stupňovaného závěru, ale i samu akustiku koncertní síně. Zachovávali-li si další gramofonové snímky z mistrova díla tuto úroveň, můžeme se na ně jenom těšit.

člověk a humorista

hromadě, byla zvědavá, kdo je ten krávec, a zeptala se. Náš slavný violoncellista nešel pro odpověď daleko a řekl: „Cirkus Schumann — Direktor.“ a slečinka rozradostně poznámala: „Já jsem hned věděla, že toho pána odněkud znám.“

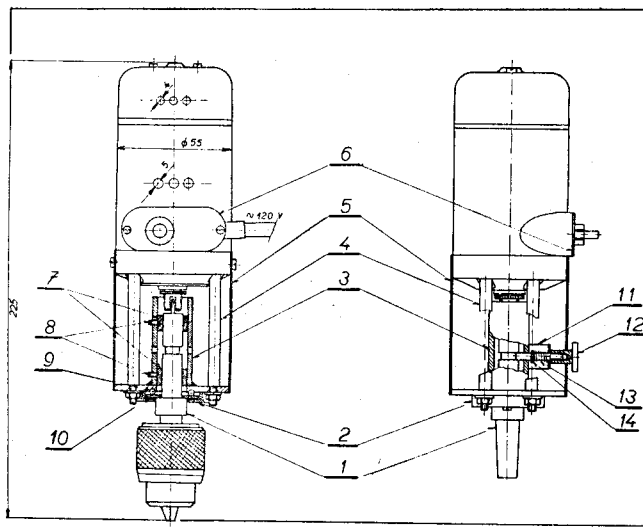
Jiří Herold byl vášnivý houslař a vyrobil za svého života slušný počet hudebních nástrojů: housle, viol i cell. Jednou k němu přišel Ladislav Zelenka na návštěvu a nabídl Heroldovi, který právě vyřezával desku na housle, že mu pomůže. Položil desku na židli a řekl: Ale za chvíli umdlával a šlo to velmi pomalu kupředu. „To bych byl neřešl, že ta houslařina je tak těžká,“ povzdechl si Zelenka. „Ale to jen proto,“ klidně poznamenal Herold, „že řežeš taky židli.“ —

Byl slavný pohřeb presidenta České akademie, fenomenálního jazykozpytce a a velkého muzikanta Josefa Zubatého, jehož improvizované zaskočení u tympanů kdysi tolik udivilo Antonína Dvořáka. Do smuteční síně musejního Pantheonu směli jen zvaní hosté, a tak Ladislava Zelenku, jenž si nesl své violoncello, zastavil policista s rázným dotazem: „Tak kam, kam?“ Zelenka nevyypadl z rovnováhy. Dříve než policistovi někdo z obecního stačil vyložit, o koho jde, Zelenka řekl strážci pořádku se šibalským úsměvem:

„A to vy nevíte, že já hraji taky na funusech?“ —

Jeho přítel Karel Hoffmeister o něm napsal: „Když náš mistr violoncella studuje komorní dílo, jako by nějaký furor musicae ho posedl. Ráno začne se svými kvartetisty smyk za smykem, frází za frází, rytmus za rytmem neúměrně znovu a znovu; dopoledne mine, a sotva že dovolí k obědu na chvíli odskočit, již se zase zkouší dál, hodiny, hodiny, až do noci: až vše sedí v scuhře naprosto přesně, až je rytmika každé fáze vybroušena do nejvyšší jemnosti, až je dosaženo dynamického rozpětí co největšího, až skladba mluví dokonale jasnou a co nejvýrazněji řečí. A nemyslete, že to Allegro furioso by snad posluchače odpuzovalo. Naopak — jako by ten furor musicae byl těžkou, ovšem že krásnou infekcí: i žáci jeho jako by jím byli zachvácení; s takovým nadšením u něho studují. Vždyť chápou, že z jeho ruky berou, odkaz nejvyšší: že předává jim, co z umění Českého kvarteta je právě předatelné, že jeho školou stávají se nositeli nejslavnější tradice naší komorní reprodukce do budoucnosti . . .“

Nikdy nestanuly komorní výkony konservatorní na té výši, velmi zhusta převyšující výši jiných renomovaných produktů, jako výkony školy tohoto nadšeného muzikanta s prostičkou duší, vřelým srdcem a geniálním instinktem hudebním i nástrojovým.“ V. F.



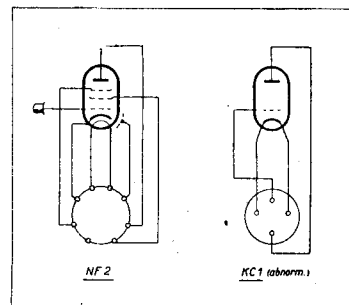
Sestavení motorku s ložiskovým mechanismem. Radiální ložiska (7) jsou z bronzi, axiální ložisko je improvizované kuličkové.

Na snímku dole: Ruční vrtačka z výprodejněho motorku, upraveného v seriový na stříd. proud, je doplněna jednoduchým stojánkem a umožňuje přesné a rychlé vrtání až do 4 mm v železe.

Data elektronek NF2 a KC1

Počátkem dubna se objevily za výlohami prodejen Elektra velmi levné elektronky NF2 a KC1. Jejich data nejsou běžně známa a proto je uvádíme.

NF2 je vř pentoda se stálou strmostí, zcela podobná elektronce AF7 (včetně většího výkonu žhavení kathydy než mají elektronky řady E), odlišná jenom žhavením, které je 12,6 voltu/0,195 ampéru. Anodové napětí provozní je udáváno 200 V, proud 3 mA; předpětí -2 V; napětí druhé mřížky 150 V, proud 1 mA; strmost 2,2 mA/V; zesilovací činitel 4000; vnitřní odpor 1,8 MΩ; kathydový odpor 500 Ω; přípustná ztráta anody je 1 W. — Použití jako vř, mf i nf zesilovač, audion i oscilátor. NF2 také dobře zastane výprodejní elektronky skupiny RV12 v měřicích přístrojích i v přijímačích. Zapojení patky je na připojeném obrázku.



KC1 je podle starších katalogů označována s patkou lamelovou, druh, který prodává Elektra, je však v tom směru abnormální, protože má patku kolíčkovou, podobnou jako u nejstarších elektronek. Její data (podle Bransova Vademeca) jsou: žhavení 2 V, 0,065 A; anodové napětí 90 až 135 V (menší hodnota pro použití jako oscilátor), proud 0,3 (osc.) až 1,2 mA; předpětí -1,5 V; strmost 0,4 až 0,6 mA/V; zesilovací činitel 25; vnitřní odpor 60 až 48 kΩ. Původně je označována jako oscilátor a odporový zesilovač, jistě však vyhoví s malým omezením i na ostatních možných použitích, na př. i jako malá koncová elektronka přenosných přístrojů. Ve starších ročnících t. l. najdou zájemci dostatek návodů. Namátkou uvádíme v č. 10/1948 „Reflexní jednolampovka na baterie“ zajímavý přístroj s pěkným výkonem, dále „Přijímač s nožičkovou elektronikou“ v č. 9/1948, str. 227, návod vhodný zejména pro začátečníky, a konečně zajímavý námět pro pokusy o nejspornější provoz: Přijímače bez anodové baterie v č. 3/1947. ok

Z REDAKČNÍ POŠTY

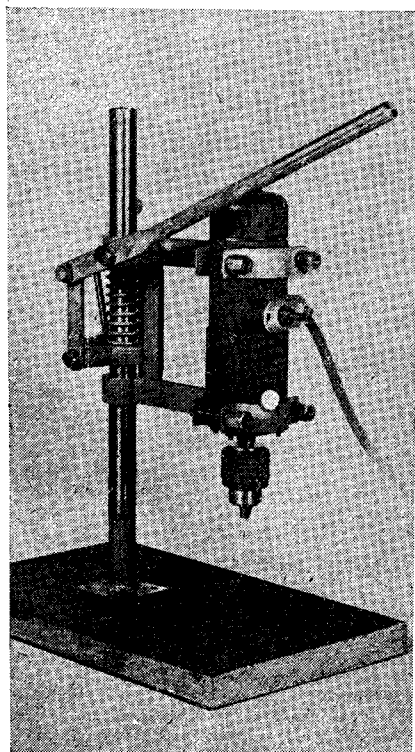
Motorek bez magnetového vinutí.

Ve 4. čísle Vašeho listu referuje V. Boudník o zkušební, kterou učinil, když připojil napětí na kartáčky kolektorového motorku a magnetové vinutí vůbec vynechal. Příčina, proč se motorek točil, byla tato: Motorek měl pravděpodobně vysunutý kartáčky z magnetické neutrály, nebo byl rotor na hřídeli potočen, nebo vůbec bylo vinutí do rotoru nesprávně založeno. Cokoli z toho mohlo způsobit, že kartáčky nebyly v neutrální poloze. Průtok proudu kotvou pak způsobil vznik pole postaveného šikmo, jehož jedna složka směřovala souhlasně s osou magnetů a vytvářela magnetující tok. Z toho důvodu motorek běžel, jako by na magnetech bylo vinutí, viz obrázek. Je vidět, že magnetující složka má stejný účinek, jako závit na pólech S a J.

Když spojil Váš čtenář nakrátko lamely

čelo. Vysoustružený zápich se zapadajícím pojišťovacím kolíčkem (14) zabraňuje vypadnutí vřetena v odlehčeném stavu. Kolíček je upevněn třmenem (11) k části (3) a je malou pružinkou z ocelové struny 0,5 mm tlačěn do zápichu vřetena. Hliníkový knoflík (12) přečnává kryt (5) a umožňuje kolíček vysunout; tím uvolní vřeteno k vyjmutí. Tato úprava je výhodná, protože do strojku můžeme vkládat vřetena s různými upínadly a p. Kdo bude používat strojku jen jako vrtačku, nemusí kolíček (14) provádět výsuvný, stačí pak jednoduché zajištění šroubkem s maticí. Celá konstrukce je chráněna krytem (5) z plechu síly 0,6 až 0,8 mm, upevněného na víčko motorku dvěma šrouby M3×5.

Tak jsme získali ruční elektrickou vrtačku. Můžeme ji však upevnit do jednoduchého stojánku, který je na snímku



a výkresu s hlavními kótami, a tím získáme vrtačku stojanovou. Podrobný výkres neuvádíme, protože každý pracovník přizpůsobí úpravu rozměrům materiálu, který má po ruce.

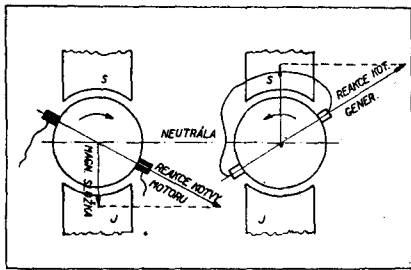
Silnostěnná nosná trubka je na povrchu hladce osoustružena a přivařena přesně kolmo na základní destičku 56×56×6 (15). Posuvná část (16), do které vrtačku upínáme částmi 24, 25, 26, je svařena ze dvou vodičích kroužků a plochých želez 20×5. Po trubce lze posouvat objímku (18), kterou utažení šroubu M6 rukojeti (27) musí pevně svírat na trubku. Část 18 má drážku pro vedení posuvné části 16, která je po povolení tlaku na páku 23 vracena do původní polohy ocelovou pružinou 28 (8 až 10 závitů, průměr drátu 3 mm). Pákový převod se skládá z dvouramenné páky 23, vyrobené z tyče prům. 12 mm s navařeným plochým železem, a z táhla 15×4 (22). Abychom mohli nastavit hloubku vrtání, je na trubce stavěcí doraz (17). Šroubek, který ji upevňuje v potřebné poloze, je podložen koženou podložkou, aby nám zbytečně nedeformoval vodičí povrch. Stojánek upevníme na základní desku rozměru asi 25×12 cm, buď železnou anebo z tvrdého dřeva, konservovaného olejem.

Části vrtačky i stojánku očistíme a natřeme trvanlivou barvou. Části nenatřené (vodičí plochy, rukojet, část páky a pod.) vyleštíme jemným smirkovým papírem a mírně potřeme hustým olejem.

Každý domácí pracovník jistě ocení přednosti této malé elektrické vrtačky proti ruční mechanické, zejména při větší nebo zvláště přesné práci. Bude-li pečlivě a přesně vyrobena, získáme v ní cenného a vytrvalého pomocníka za zlomek ceny výrobku továrního. IngC. Jaromír Smíček

Hledač přechodných poruch

Dánská fa. Nielsen, Prinsensgaade 46, Aalborg nabízí přístroj, který při spojení s kontrolovaným přijímačem vydává hlasitý tón, je-li v přijímači nějaká přechodná porucha. Tón trvá, až jde o poruchu častou nebo jen málokdy se opakující; je-li přijímač v pořádku, je zkušební přístroj tichý. Více není v popisu uvedeno. — Zná-li některý čtenář způsob činnosti tohoto přístroje podrobněji, zavděčí se všem ostatním, pošle-li redakci t. l. vysvětlení. (Wireles World, listopad 1950, insert. strana 22.)



kolektoru na straně generátoru, vytvořil podmínky pro vznik brzděného zatěžovacího momentu, který stačil motorek zastavit. Kdyby byl vytočil kartáčky generátoru z neutrální polohy ve směru otáčení a spojil je nakrátko, vznikne demagnetizační složka, která také ruší magnetisační vliv reakce kotvy motoru, neboť reakce generátoru působí opačně než u motoru (proud v kotvě je obráceného směru). Při pohledu se strany kolektoru motoru je smysl točení na př., jako ručičky hodin. Při pohledu na kolektor generátoru je smysl točení opačný. V tom případě není stroj vůbec buzen, nebo jen nepatrně rozdílem obou složek, a nemůže vzniknout točivý moment. — Doufám, že tím je věc dosti podrobně vysvětlena.

Ing. Z. L e d r.

Rozmach rozhlasu na Ukrajině.

Náčelník hlavní správy pro radiofikaci ministerstva spojů SSSR, V. Vasiljev, zabývá se obsáhle v měsíčníku „Radio“ skvělými výsledky radiofikace na Ukrajině.

V čele všech krajů se oetla kyjevská oblast, kde byl nejen splněn, ale vysoko překonán plán: rozprostit rozhlasovou síť do všech kolchozů. Protože místní závodily dovedly vlastními silami vyrobit všechny potřebný materiál, bylo během 1950 zbudováno mnoho set kilometrů vzdušných linek. Část kolchozů, zejména v krajích bez lesů, je vybavována rozhlasem za použití podzemního kabelu. Dříve bylo potřeba klást kabel ručně a na to se spotřebovalo mnoho času. Nyní se kabel klade jednoduchými mechanickými stroji, zvláštními pluhy, které může zhotovit kterákoliv dílna při stanicích motorů a traktorů. Navrhovatel této důmyslné konstrukce byl zástupce zplnomocněnce ministerstva spojů při USSR Ušenko a šéfinženýr kyjevské oblastní správy při ministerstvu spojů Nevižn. Zkoušky měly skvělý průběh. S pomocí příslušných traktorů, volených podle povahy půdy, jest možno za jediný pracovní den položit 15 až 20 km chlorvinylového kabelu. Jeho konce jsou předem spojeny a kabel je navinut na otáčivý buben takovým způsobem, že při odvíjení se izolace nemůže poškodit. Tak bylo jen v kyjevské oblasti položeno několik set kilometrů kabelu. Tempo rozšíření rozhlasu se při používání kabelu neobyčejně zrychluje, protože na rozdíl od povrchových linek, kde je třeba stále pečovat o sloupy a izolátory, podzemní kabel nevyžaduje zvláštní péče.

Ministr spojů N. D. Paurcev se z vlastního názoru obeznámil s touto prací a zvláštním výnosem ocenil iniciativu kyjevského kolektivu. Navrhl také hlavní správě pro radiofikaci při ministerstvu spojů, aby zkusenosti kyjevského ředitelství při pokládání podzemních kabelů bylo široce využito i jinde.

V kyjevské oblasti bylo celkem zbudováno okolo 1000 km podzemních i vzdušných linek a zřízeny tisíce domácích rozhlasových poboček. Ústřední výbor Kom-somolu na Ukrajině a zplnomocněnc ministerstva spojů při radě ministrů Ukrajinské SSR přisoudil také kolektivu ky-

jevského ředitelství radiové sítě za vynikající výkony putovní Rudý prapor.

Také jinde na Ukrajině bylo dosaženo vynikajících pracovních výsledků. Ve vinické oblasti v roce 1949 bylo zbudováno 51 místních vysílacích stanic, a se stanicemi již existujícími bylo rozhlasové spojeno 28 osad. Během prvního pololetí roku 1950 bylo v téže oblasti dokonale vybaveno rozhlasem 18 kolchozů, bylo postaveno dalších 11 vysílacích stanic a 70 kilometrů linek. Domácích přijímacích stanic bylo instalováno několik tisíc. V charkovské oblasti bylo z vlastních prostředků kolchozů zřízeno v roce 1950 přes 6000 stanic a v sumské přes 2000.

Přitom se ovšem dbá toho, aby zařízení bylo stále v nerušeném provozu a aby vysílání i příjem měly žádanou úroveň. Všude se organizuje technická služba a technická kontrola. Kyjevské ředitelství uspořádalo na př. v minulém roce krátkodobé kursy pro rozhlasové pracovníky z kolchozů, aby mohli dobře uplatnit nové úkoly. Skoro všude se využívá zkušenosti bývalých frontových vojáků, kteří byli ve válce přiděleni ke spojovací službě. Celkem v minulém roce bylo technicky vyškoleno několik set pracovníků.

Posluchači rozhlasu v Polsku.

K 1. lednu t. r. bylo v Polsku 1 464 314 účastníků rozhlasu. Z toho 891 603 měli přijímače s elektronkami, 17 127 přijímače krystalové a 549 467 poslouchá na reproduktory, napájené z rozhlasových ústředí. — Na venkově bylo t. č. 175 535 přijímačů elektronkových, 13 903 krystalky, 238 951 reproduktorů.

Elektronický filtr

Fa Krohn-Hite Instruments vyvinula pro práci na velmi nízkých kmitočtech elektronický filtr, který buď ostře potlačí libovolný kmitočet v rozmezí 0,03 c/s až 2000 c/s, nebo působí jako hornopropustný nebo dolnopropustný filtr se zesílením 24 dB na oktávě. Přístroj je určen pro měření elektro-biologická a pro dynamická měření elektro-tensometrická, pro zkoušky ss zesilovačů a pod. (Electronics, leden 51, str. 130.) H.

Školení radioamatérů v Polsku.

Ústřední ředitelství Komitétu pro radiofikaci zřizuje kroužky mladých radioamatérů. Účelem kroužků je pozvedat technickou úroveň nadaných radioamatérů, aby jim bylo usnadněno vyšší studium. Vyučování trvá dva roky a je ukončeno zkouškami. Vyučuje se jednak teorii ve skupinách asi 50 posluchačů, jednak laboratorní praxi ve skupinách po 15 účastníků.

Z REDAKCE

Papír citlivý na napětí.

Řada registrujících přístrojů používá pro záznam speciálního polovodičového papíru, do něhož písíci hrot propaluje dosti vysokým napětím svou dráhu. Potřebný papír nepodařilo se nalézt na zdejšímu trhu, a mnohý takový přístroj proto zahálil. Domácím pracovníkům s potřebnými znalostmi se naskytá příležitost vyhledat způsob jednoduché výroby papíru, který by reagoval na napětí buď změnou barvy povrchu, nebo podobně jako papír původní. Citlivost materiálu musí být taková, aby stačil lehký dotyk hrotu na papír a aby rychlost psaní nemusela být příliš malá. Redakce Elektronika prosí, aby se zkušenosti pracovníci ujali úkolu, a jejich návrhy postoupí lékařskému ústavu, jehož činnost ve značné míře závisí právě na vyřešení tohoto problému. P.

K PŘEDCHOZÍM ČÍSLŮM

Rogowskiho potenciometr a vismutová spirála.

V 3. č. Elektronika 1951, v článku „Tenké vrstvy“ na str. 61 vznikla nejasnost tím, že slova (Rogowskiho potenciometry) byla uvedena hned za zmínkou o vismutové spirále. Tak vznikl dojem, jako by šlo o tutéž věc. Ve skutečnosti je vismutová spirála odpor z vismutového drátu, jehož hodnota se mění podle magnetické indukce, kdežto Rogowskiho potenciometr je poměrně dlouhá plochá cívka (vnutit na nemagnetickém pásku), jejíž proud je přímo úměrný magnetomotorické síle ve st. poli, do něhož je R. p. vložen. Zdeněk P r o s.

Povrchová úprava želez. předmětů

V článku, který vyšel pod tímto názvem v E-51, č. 4, str. 101, vypadl v odstavci „Mořicí roztok“ v předpisu pro sestavení roztoku dusitan sodný. Správně má být mořicí roztok sestaven takto:

Sodný louh 400 g,
Dusitan sodný 10 g,
Dusitan sodný 10 g,
Převařená voda 600 cm³,

jak ostatně vyplývá z dalších řádek zmíněného článku. O. H.

OBSAHY ČASOPISŮ

KRÁTKÉ VLNY

Č. 3, březen 1951. — Čs. amatéři vysílají na I. čs. sjezdu obránců míru v Praze, Ing. Dr. M. Joachim. — Úvod do výzkumné práce v metrových vlnách, J. Procházka. — Slyšeli jste OKIROH?, J. Mrázek. — Ultrakrátkovlnný „GD“ oscilátor, Ing. A. Kolesníkov. Měření amplitudového skreslení zesilovačů, R. Lenk. — Grafické výpočty v elektronice, RNDr. J. Forejt. — Uhlíkový mikrofon, F. Čížek. — Fázové modulátory pro frekvenční modulaci, R. Major. — Křemenné krystaly s proměnlivým kmitočtem, V. Stríž. — Pohybové mechanismy v radiotechnice, B. Hynek. — „Tajemná“ ionosféra, J. Mrázek. — Poznámky k návrhu měřicích přístrojů, H. Rott. — Pomocný oscilátor „PDO“, St. Koc. Radiotechnika pro začátečníky, RNDr. J. Forejt. Z.

SLABOPROUDÝ OBZOR

Č. 1, 1951. — President Akademie věd SSSR S. I. Vavilov, mrtev, prof. RNDr. V. Petržilka. — Zesilování vlny v nelineárním prostředí, Ing. Dr. J. Tauc. — Synthesa lineárních el. obvodů, Ing. Dr. V. Hlavsa. — Generátor impulsů, S. Šafrata, J. Beneš. — Moderní keramické kondensátory. — Rychlost radiových vln a její význam v praxi. — Příloha: Aproximace graficky vyjádřených závislostí mocninovým mnohočlenem, Ing. Dr. V. Hlavsa.

ELEKTROTECHNICKÝ OBZOR

Č. 1, leden 1951. — President Akademie věd SSSR, S. I. Vavilov, mrtev, prof. RNDr. V. Petržilka. — Srovnání vlastností a použití zářivek a žárovek, Ing. M. Prokop. — Barevná souřadnice MKO, Ing. M. Baudyš. — Jednoduchá metoda vyšetření průměrného přirozeného osvětlení výrobního prostoru, prof. Dr. K. Hannauer. Z.

ELEKTROTECHNIKA

Č. 2, únor 1951. — Technici a mistři do čela socialistického soutěžení, C. Macháček. Zabraňte úrazům elektrinou!, Ing. J. Novák. Osvětlování zářivkami, Ing. O. Šula. — Pozor na nulování!, Ing. J. Macek. — Použití elektronického oscilografu v elektrotechnice, RNDr. K. Mouric. — Doplnky norem ČSN EŠC 113, 1949 - hromosvody, Ing. B. Arabjan. — Suché usměrňovače pro nabíjení aku-

mulátorů, Dr Kroczek a M. Kubát. — Jak k nám přišel roentgen, V. Gutwirth. — Iso-lační závěs svítidel, Ing. J. Kubín. — Zlep-šovací náměty. Z.

Č. 3, březen 1951. — Úspěchy sovětských energetiků, B. Jermakov. — Sovětské zkuše-nosti hybnou pákou polské šestiletky. — Jak dlouho ještě?, Ing. J. Novák. — Komutáto-rové motory, Ing. Dr V. Klíma. — Cejcho-vání laboratorních měřících přístrojů, Ing. B. Fröhlich. — Uhlíkové reostaty, Dr J. Sa-fránek. — Elektronový mikroskop, V. Petr-žilka. — Užítí elektrického výrobce k obrá-bění diamantů, Ing. M. Krejčík. — Elek-trycké a mechanické vlastnosti venkovních vodičů, Ing. L. Procházka. — Písmenný znak relé, prof. Ing. O. Klika. Z.

RADIO

Č. 3, březen 1951, SSSR. — Sovět radio-klubu Dosarmu ogranisátorem amatérské práce. — Památce akademika S. I. Vavilova, A. Berg. — Radiooperatérky naší vlasti. — K sedmdesátinám V. P. Vologdina. — Na výstavách radioamatérských prací. — „Vysílá školní radiocentra“, O. Malinin. — Rozhlas v Maďarsku, Bela Levai. — V ministerstvu spojů SSSR. — O přijímačích na baterie, diskuse. — Radiogramofon rekord, M. Ger-ken, V. Stoljarov. — Dvoupásmový nf zesilovač, V. Isajev. — Přijímač vřidet s ma-lym anodovým napětím, N. Šedrov. — Přijí-mač pro místní poslech, B. Čukardik. — Třetí všesvazová radiofonní soutěž kv ama-téru Dosarmu SSSR. — Druhá radiotelegra-figická soutěž moskevských kv amatérů v Do-sarmu. — Ukv přijímač pro amatérská spo-jení, V. Černjavskij. — Přijím v vysílání v Tule. — Telesor TV 2, dok., G. Vilkov. — Lidové přijímače 1951, A. Komarov. — Zjed-nodušený výpočet výstupního transformáto-ru, K. Šeuckoj. — Cívka k odmagnetování součásti magnetofonu, S. Efimov.

RADIO-ELECTRONICS

Č. 6, březen 1951, USA. — Trpasličí přijí-mače se subminiaturními elektronkami, W. A. Kumm. — Radiové řízení modelů a hra-ček, E. L. Safford. — Slepec zdokonaluje měřící přístroje, R. W. Gunderson. — Bio-graf ve volné přírodě pro automobilisty (Drive-in movies), A. Nadell. — Základy opravářství, XXV, J. T. Frye. — Smysly pomocníkem při zkoušení, J. Dilson. — Elek-tronika a hudba IX, R. H. Dorf. — Návrh dokonalého zesilovače se zpětnou vazbou, G. F. Cooper. — Přesný kalibrátor pro oscilo-skopy, R. F. Scott. — Pokrok televise v An-glii, R. W. Hallows. — Opravy tv přijíma-čů, W. H. Buchsbaum. — Zpoždovací zaří-zení pro reprodukci řeči. (Nekonečný mag-netofonový pásek.) B. Lee. — Relé a jeho provoz, J. E. Pitts. — Jak pracuje elektro-nický mozek, VI, E. C. Berkeley a R. A. Jensen. Z.

TELEVISION ENGINEERING

Č. 2, únor 1951, USA. — Výzkum, návrh a výroba televizní anteny, R. G. Peters. — Výroba hranatých obrazovek z kovu. — Udržování tv aparatury, J. B. Ledbetter. — Televizní pulsová technika, C. J. Audittore. — Perspektivní skreslení v tv obrazech, II, E. C. Lloyd. — Tabulky pro diskontinuitní la-dění rezonančních koaxiálních linek, J. G. Stephenson.

RADIO AND HOBBIES

Č. 10, leden 1951, Australie. — Barevná televise v USA. — Balon s registračním vy-sílačem pro výzkum ionosféry. — Ultrazvuk v průmyslu, L. Day. — Souvislost hudby s barvami - výhledy do budoucna, prof. A. M. Low. — Kurs televise. — Amatérské na-hrávání desek, J. Moyle. Z.

Č. 11, únor 1951, Australie. — Elektrické a mechanické zjevy při velmi nízkých teplotách. — O polarizovaném světle, C. Wal-ters. — Nový způsob elektronického zápisu řeči. — Antena pro ultrakrátké vlny, R. Ho-we. — Měření kmitočtů v oblasti 300 až 3000 Mc. — Kurs televise. — Bodové svá-ření pro amatéry. Z.

RADIO EKKO

Č. 4/1951, Dánsko. — Data a použití elek-tronky QB 3/300. — Čtyřlambpovka s jedním ladicím obvodem a s audionem i diodovou de-tekci (viz E 2/1951, str. 54). — Amatérské vinutí transformátorů, Joh. Gjetting.

L'ONDE ELECTRIQUE

Č. 288, březen 1951, Francie. — Masový spektrometr, R. Bonne, R. Margoloff, J. Ber-naudat. — Použití teorie sítí na vlnovody s neresonančními šterbinami, J. B. Tricaud. Impedanční charakteristika širokých válců, S. Zisler. — Stabilisace kmitočtu, diskrimi-nátor pro vřf, G. Pircher. — Theorie troj-tího rozkladu magneto-iontového, E. H. Rydbeck.

RADIO

Č. 12, prosinec 1950, Polsko. — Televis, T. Bzowski. — Vysílací elektronky. — O va-zebním kondensátoru. — Anteny, II, J. Zi-mowski. Z.

RADIOTECHNIK

Č. 3, březen 1951, Rakousko. — Podstata a účinky ultrazvuku, E. Skudrzyk. — Fran-couzský návrh na zavedení jednotných mezi-národních měřících jednotek, Dr J. Stulla-Götz. — Nový alkalický akumulátor. — Vy-soké kmitočty ve službách průmyslu. — Mi-niaturní sluchadlo pro nedoslýchavé. Z.

PRODEJ • KOUPEJ • VÝMĚNA

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

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

Chcete-li, aby vaše oznámení bylo zařazeno, zašlete je tak, aby bylo insertnímu oddělení Elektronika doručeno do data insertní užá-věrky, udané na poslední textové straně.

Prod. Praha RL12P35 (po 250), Jindř. Bo-ček, Praha XVI, Štefánikova 65. 1769
Prod. Torn Eb (3500), Pento SW3AC (2100), nahráv. fol. (1200), P800 (150), P2 (120), T1 (150), LD1 (190), RD2,4Ta (300), P10 (180). Znám. sez., zašlu. A. Pohanka, Brno, Leninova 10. 1770
Prodám ECH11, kov. (250), EL3 (220) EMO71 (180), NN4 (125), ACH1 (280), NVS42 (232), vše nové. B. Brock, Kbely 84 u Prahy. 1771
Kúpím zánov. oscilátor a oscilogr. Philips, 2krát kvalit. sluchát. zánovné, 1 súpr. sldo-váče klúče, 1 vibrát., el. KK2 KF3, KBC1, KL5. V. Trefný, Trenčín, Štúrovo n. 7. 1772
Výměn. 2+1 elektr. přístr. dobře hrající za 3+1 Titan Atlas bez elekt., 1 staveb. úplnou na 3+1 el. se skřín. za pomoc. motor k jíz-d. kolu zn. X, syst. Hartmann i poškoz. Boh. Běl, Třebnice ve Slez., Elektr. 1. máje. 1773
Kúp. 5 rozp. zdiar. AEG, dám EDD11 alebo RL12P35, RV12P2000, EF12, EF11. J. Božoň, Kalinčákovo, pp. Krškany, okr. Levice. 1774

Kúp. RV2,4P45, P700, P701, příp. i iné úsp. bater. elektr. L. Muračan, Rybník, okr. Le-vice. 1775
Koup. dobré elektr. DCH21, DCH11. Josef Formánek, Nezvestice. 1776
Prod. vel. amat. kathod. oscilograf (DG7) 1-4686-AF3-AF7, se zapoj. Philips (5500), wattm. Hartm. Braun 110 V, 220 V, 5 A, 10 ampérů (4800) s krytem, dvakrát LS50 se spod. (po 350), rot. mēn. 24/200 V, 12/100 V (550), 2krát RS241 (po 250), pond., pátek 18—20 hod. Košťál, Praha VII, Přístavní 40. 1777
Koup. něm. voj. benzin. agregát na nabij. akum. 12 až 18 V/400 W, zn. DKW n. p. F. Kráčmar, Svinov, Stalinova 119. 1778
Prod EBC3 (160), 4krát NF2 (130) nové. J. Krapáček, Bystřice u Ben. 60. 1779
Koup. 7F7 nebo 6SL6 a stab. STV150/20. J. Erban, Česká Lpa, Dubická 968. 1780
Koup. dob. amAmetr 0,5 až 1 mA. Nab. s po-pisem a cenou. F. Kulhánek, Lachov, p. Tep-lice n. Met. 1781
Koupíme kompletní bezvadný přijímač MWeC, PAL, Tábor. 1782
Výměn. el. EFM1 za EM4, koup. EB4. Jos. Hampl, Selice, okr. Šala n. V. 1783
Prod. Superhet 300, syst. Telf, bez elektr. (1000). Kovařík, Praha 2, Jaromírova ul. č. 45, telefon 543-57. 1784
Prod. hor. slunce orig. Hanau, ss síť, zach. (3000). D. Ryba, Praha I, Dušní 7. 1785
Prod. přijímač E10a včetně elektr. (3000). Jiří Jelínek, Praha XVI, Mozartova 81. 1786
Prod. mag. přenosku (450), ellyty 330 μF 4/8 V (po 20), trafo pro oscilogr. (800), motorek 24 V (200). J. Michal, Bratislava, Vajnorská 15. 1787
Koup. ampérmetr do 120 A. Winkler, Křivo-klát 84. 1788
Koup. i jedn. ACH1-lamel, 2krát E444, 2krát ECH11, E443H, E449, 2krát 452T, C443 2krát EBF11 nebo výměním za KK2, AF8, VCL11 a dopl. V. Šmejkal, Praha X, Kři-žíkova 8. 1789
Koup. ihn. kompl. přij. MWeC. Mil. Štekl, Chomutov, Moravská 1b. 1790
Továr. zkoušeč el. (3000), obrazov. DG9-3 (1550) prod. K. Břečka, Praha II, Lazar-ská 5. 1791
Prod. mf trafo 468 kc (240), zkoušeč. elektr. s kombinát. (4000), orig. angl. dyn. Celestion 3¼" (600), škol. rýsovadla (500 a 350). S. Nečásek, Praha 2, Na Zderaze 12. 1792

Nábytkový truhlář (dosud samostatný) ini-ciativní, spolehlivý, hledá uplatnění ve vzor-kové vědecké n. podob. ústavu v Praze. Nab. pod zn. „Truhlář“ do adm. t. l. 1793z

Prod. nov. 2krát ECH4 (po 250), EBL1 (240), UY1N (70), RV12P2000 (90), nov. triál 500 (300), zesil. osaz. VF7, VL4-chas. (700), vibrač. mēn. Philips 110-120 V, koup. drát. prům. 0,11 až 0,18 smalt. headvábí. M. Richter, Prostějov, Masarykovo n. 13. 1794z
Prod. někt. odtítky amat. soustruhu i s vý-kresy, pop. uveř. v roč. 1941-42 RA (1000), nebo vym. za rad. souč. v téže ceně. Koup. VF7 (3), VL1, VY1. Ota Balun, Hodonín. 1795

Koup. knihu Baudyš, Čs. přijímače, n. vym. za el. řady U, E, n. hled. vojen. Těž zapůjč. odměním. J. Veleta, Hořice, p. Senožaty. 1796
Prod. 6X5 (40), 6J5 (60), AC2 (90), ABC2 (120), RGN1064 (35), EF12 (114), EM11 (168), EF11 (110), KC1 (70), EK2 (255), EF5 (150), 4654 Valvo (190), RA roč. 1949 (170), ročník 1950 (170), Základy rad. techn., Ing. Pacák (70), Zákl. rad.-techn., Ing. Němec (99). Jos. Husek, Zálešná VIII, 1234 Gottwaldov. 1797

Koup. DCH11, DF11, kostř. na civ. M10x15, mám DL121 100%. A. Kula, Olomouc, Že-rotínovo nám. 2. 1798
Prod. mikrometry od 25 do 50 mm od 50 do 75 mm. Nové, se slevou. J. Líma, Gottwal-dov I, Štefánikova 458. 1799
Prod. bezvad. promít. Populár 16 mm, kompl. s přísl. (8000). Lad. Kučera, techn. úředník, Liberec-Kateřinky. 1800



SOVĚTSKAJA KNIGA

ústřední sklad sovětské literatury v Praze

oznamuje nové gramofonové desky z SSSR

- Čajkovskij:** KONCERT PRO KLAVÍR A ORCHESTR. Na klavír hraje E. Gilels (4 velké desky).
Čajkovskij: KONCERT PRO HOUSLE A ORCHESTR. D. Oistrach. (5 velkých desek)
Čajkovskij: SYMFONIE Č. 2. St. symfonický orchestr. (5 velkých desek)
Čajkovskij: CAPRICCIO ITALIEN. St. symfonický orchestr. (2 velké desky)
Čajkovskij: PŘEDEHRA „1812“. Symfonický orchestr Věšsvaz. rozhlasu. (2 desky)
Rimskij-Korsakov: ŠEHEREZÁDA. D. Oistrach. St. symfonický orchestr. (6 desek)
Rimskij-Korsakov: ŠPANĚLSKÉ CAPRICCIO. Orch. Len. st. fil. (2 desky)
Chačaturjan: KONCERT PRO HOUSLE A ORCHESTR. D. Oistrach. Státní symfonický orchestr. (5 desek)
Chačaturjan: SYMFONIE Č. 2. St. symf. orchestr. (7 desek)
Mjakovskij: KONCERT PRO HOUSLE A ORCHESTR D-MOL L, OP. 44, D. Oistrach. St. symf. orchestr. (5 desek)

Tyto desky koupíte v prodejně SOVĚTSKÉ KNIHY, Praha II, Václavské náměstí 30

Prod. 2krát RL1P2, 4krát RV2,4P700, 2krát RL2,4P2 (po 200), 2krát RV12P400 (po 165) 100%, nepoužité. Franěk, Radvanec 1, p. Sloup v Č. 1801
Prod. smalt. drát Cu síla 1,5 až 0,05 mm, izol., 2krát Plymout, odp. drát. Nikelin a Tungest 0,3 až 0,01 mm, trafo plechy. Znamku na odp. R. Dörl, elektrom, Černčice 201 u Loun. 1802
Vademekum elektronek koup. v dobr. stavu. J. Líma, Gottwaldov I, Štefánikova 458. 1803
Vym. DAF11 2krát, za RV2P700 3krát, AB2, RL2T2 za KL2. J. Smilek, Č. Budějovice, Barákova 644. 1804
Vyměn. zánov. fotočlánky a x-taly, hledám bezv. gramodesky, jen klasiku MHV, Columbia atd. a zajímavý elektron. materiál. Munk, Brno, Příkop 25. 1805
Prod. amer. super. 8elekt. bat. 6 V s res. elektr. osaz. pás. 2—12 Mc/s, bez skřínky (5000). O. Kutal, Chrudim III, Úzká 454. 1806
Koup. RA roč. 1940, č. 11—12, č. 3 r. 1948. Potř. na zapůjčení roč. 1934 do 1940 včetně. J. Líma, Gottwaldov I, Štefánikova 458. 1807
Koup. RL2,4T1 n. vym. za RV2,4P1, ECH11, EFM1, RV2P800. K. Hruška, Brno XV, Pastrnková 15. 1808
Prod. Torn Fub1 (3500), dynamo 24 V, 70 A (1200). Z. Borkovec, Brno 21, Vránova 13. 1809
Prod. benz. agregát 0,9 HP, 4800 ot./min., 12-16 V, 400 W (6000), měř. příst. rozs. 0—1 mA, prům. 70 mm (1000), telef. s volič. a tlačítkem (800), Čs. přijímače, Ing. Baudyš (500). St. Pokorný, Děčín III, Litoměřická 127. 1810
Prod. selen. tužky 500 V, 0,005 A (po 120). St. Vlach, Praha XII, Třebízského 3. 1811
Vyměn. silný gram. mot. 22 V za 2krát DL21 a 3krát P45. B. Skořepa, Větrný Jeníkov číslo 84. 1812
Prod. nové souč. výkon. dvojky včet. elektr. a orig. skříň mikrofona (2500). Václ. Baj, Roudnice n. L., Švermy 1505. 1813
Koup. el. EF13, ECH11, EBF11, EL12, EB11. J. Binar, Liberec VII, Vajsova 338. 1814

Prod. 4elekt. bat. super Telef. 542 BK, ř. D, konv. nepouž. (3000). J. Plašil, Vel. Leváre, Slov. 1815
Vym. el. ak. pračku zhot. přes. podle č. 9 t. I. i se spec. nádobou za tov. měř. příst., nejr. Avomet n. p. (3500). Jar. Kotas, Otrokovice, Int. č. 332. 1816
Koup. dob. el. DK21, DF21, DL21, KK2, KC3, B443, E438, REN1004. Östereicher, Dvory 21, Suchdol n. Luž. 1817
Prod. nový Megmet s kož. brašnou (3500), mikrofon (500), vyměn. síť. trafo 1× 1500/100 mA, 2× 6,3/2 A, 1× 6,3/1,5 A za pod. 2× 300 V. K. Kříž, Kvasiny 1. 1818
Koup. bezv. egal. stol. soustruh, toč. d. 500 až 700 mm, výš. hr. 110 až 200 mm. Popis a cena. Koup. trafo křem. plechy 110 až 130 mm n. pod., dobrý el. exp.-metr. Prod. Zeis objekt. Planar 1:4, F 250 mm (6000). B. Douša, Orlová 658. 1819
Koup. elektr. 35L6GT, LC4. Jos. Jirgl, Chlumec n. C. 1820
Prod. CY2 (100), B2099, 2042, UBL1, CF7, CBL1 (150), EH2 (200), nf trafo (60), tr. pro mer. el. Pr. 110-220, Sek. 2× 300, 4, 1,2-110 (350), ot. kond. 500 (50), 3× 500 (200), buz. repr. prům. 12—22 (200—300), sel. 110 (120). Potř. el. K. D. Ján Botka, Kajal u Galanty. 1821
Prod. el. kytaru (1500), 13 m koax. k. prům. 15 mm (325), 4 ks koax. k. a 3 m, prům. 13 mm (300), 1 ks 200 mA, prům. 8 cm (1000), 1 ks 150 mA prům. 6 cm (500), 2 ks mf a osc. Palaba (200), el. 1E5G, 2A7, EZ11 (120), EE1 (300), DM21 (200), KDD1 (150). O. Vybulka, H. Česká 2, Znojmo. 1882
Prod. přesný DUS1 ss. st. 0—600 V, 0,002 až 30 A (3500, přen. bat. super s D21 (3500), 2krát AL5, CL4 (250), koup. DCH11, DF11, DAF11, DL11, 12P35. F. Fanta, St. Sedlo, p. Orlik. 1823
Vyměn. novou rtuť. výb. Philips-Philora, typ ML500, za typ HPW120, n. HP500, n. za žárovku osram ultra Vitalux, event. i prod. a koup. Jar. Roth, Písek, Na Spravedlnosti 20. 1824

Koup. super. Largo, T 566 n. pod. s více k. rozsahy, i chassis, dále výkon. autoradio 6V, možno-li s krát. vln. a ser. D11. Souček, Pardubice, Pražská 18. 1825a

MAGNETICKÉ STABILISÁTORY
220 V stříd. od 600 VA do 1500 V.
Nab. pod značkou „Ihned koupíme“
do adm. t. l. 1140

Řídí a za redakci odpovídá ing. Miroslav Pacák

ELEKTRONIK, časopis pro radiotechniku a příbuzné obory. Vychází dvanáctkrát ročně. Vydavatel ORBIS, nakladatelské, vydavatelské knihkupecké a novinářské závody v Praze XII, Stalinova číslo 46. Tiskne ORBIS, tiskařské závody, národní podnik, základní závod 1, adresa vydavatelství, redakce, tiskárny, administrace, expedice: Stalinova 46, Praha XII. Telefon vydavatelství, redakce, tiskárny, 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 2. května 1951.

Cena výtisku 15 Kčs, předplatné na celý rok 160 Kčs, na ½ roku 82 Kčs, na ¼ roku 42 Kčs. Do ciziny k předplatnému poštovné: vyšší sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázati vplnitím lístkem poštovní spořitelny, čís. účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte čitelnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

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

Příští číslo vyjde 30. května 1951.

Redakční a insertní uzávěrka 10. dubna.

DOHONIT A PŘEDHONIT

Předválečná situace v československém radiotechnickém průmyslu byla charakterisována panstvím zahraničních koncernů a naprostou licenční závislostí na cizině. – Teprve socialistický stát umožněním soustředěného budování vlastního výzkumu a vývoje zjednal podmínky pro svobodný rozvoj technické iniciativy československých pracujících a úplné osamostatnění celého výrobního procesu v rukou lidu.

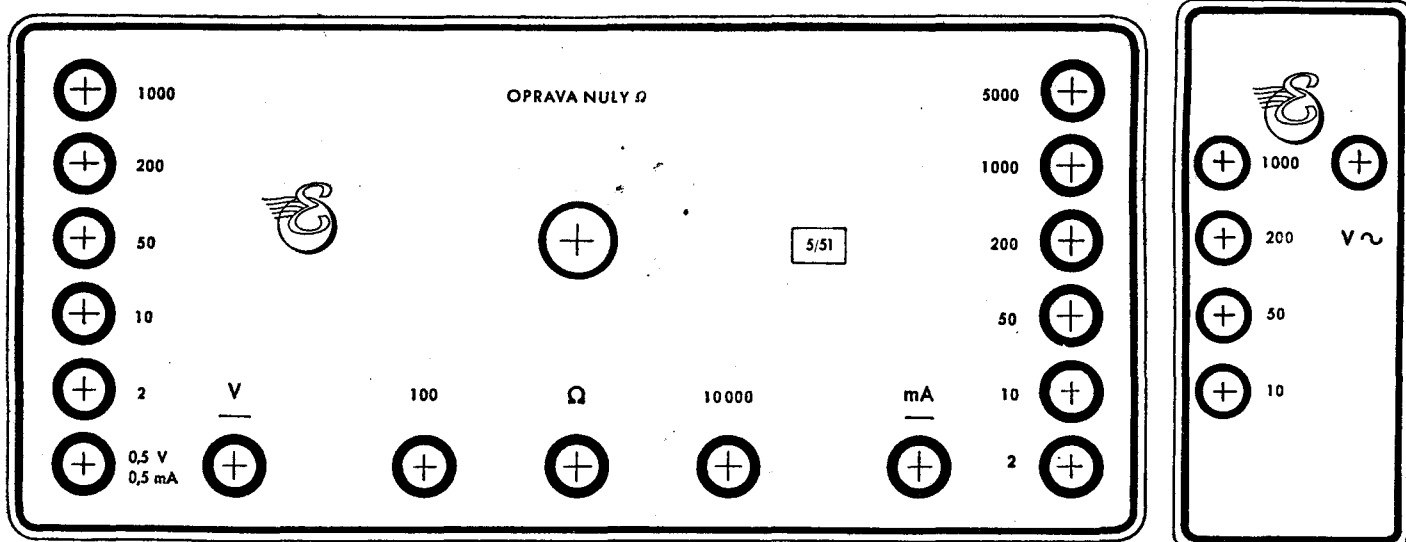
TESLA elektronik
NÁRODNÍ PODNIK

Doplňte svou knihovničku

svazky o mezinárodních problémech, které vyšly v Knihovně aktualit SVĚTOVÝCH ROZHLEDŮ

- 27. svazek: Wilhelm Pieck: ZA JEDNOTNÉ DEMOKRATICKÉ NĚMECKO. Cena svazku Kčs 3,—
- 28. svazek: Maršál SSSR N. A. BULGANIN: 33 VÝROČÍ VELKÉ ŘÍJNOVÉ SOCIALISTICKÉ REVOLUCE. Cena svazku Kčs 3,—
- 29. svazek: Bedřich Utitz: NĚMECKÝ LID V BOJI ZA MÍR, JEDNOTU A DEMOKRACII. Cena sv. Kčs 7,—
- 30. svazek: VU Siu-čuan: O OZBROJENÉ AGRESI USA PROTI ČÍNĚ. Cena svazku Kčs 3,—
- 31. svazek: Sborník dokumentů: KOMU SLOUŽÍ REMILITARISACE ZÁPADNÍHO NĚMECKA. Cena Kčs 3,—
- 32. svazek: M. Rakosi: ZA SOCIALISTICKÉ MAĎARSKO. Cena svazku Kčs 5,—

Svazky, které vyšly v Knihovně aktualit SVĚTOVÝCH ROZHLEDŮ obdržíte u všech knihkupců a prodavačů novin.



Štítky k universálnímu voltampérommetru podle popisu uvnitř listu.