

Hotový přístroj ve skřínce s mírně skloněnou svrchní plochou. Střed zaujímá štítek s řídicími orgány a popisem, na okrajích jsou nejběžnější objímky.

ným stavem vakua, nebo znečištěnou a přehřívanou mřížkou.

Druhý, v tomto listě zatím neuvedený, ale v zahraničí hojně používaný způsob zkouší emisi elektronky v zapojení *diódové*. Kathoda, a také málo výkonné mřížky (brzdicí) tvoří jeden pól ventilu, ostatní studené elektrody včetně řídicí mřížky jsou pólem druhým. Miliampérmetr, zařazený s omezovacím odporem v obvodu zdroj st. proudu — zkoušená elektronka, udává vlastně ohmmetrovým způsobem ss odpor, kterým se usměrňující elektronka projevuje.

Je jasné, že se tím získáme možnost hrubé registrace strmosti a přímého údaje o existenci mřížkového proudu. Jen druhá z těchto ztrát je citelná, ačkoli značnější mřížkový proud, zaviněný chatrným vakuem, se i zde také projevuje. Zato je zkoušení jednoduché, také zapojení je prosté, a s jednoduchým kombinátorem vystačí s jedinou objímkou každého druhu za jediného, prakticky vesměs splněného předpokladu, totiž stejného zapojení žhavicího vlákna.

Nejdůkladnější zkouškou elektronky je důsledné napodobení jejích provozních podmínek v přístroji vhodné úpravy, a poté měření všech potřebných napětí a proudů, které v ní jsou, tedy i střídavých, po případě ještě přímé měření strmosti, vnitřního odporu a zesilovacího činitele můstkovými obvody (1, viz seznam na konci). V tomto případě se elektronka měří tak, jak se jí používá, a zkouška je zcela průkazná. Používá se jí však jen při kontrole výrobních vzorů, neboť je zdlouhavá. Poněkud zjednodušená je podobná zkouška statická, kde jednotlivé elektrody dostanou předepsaná provozní napětí, ale ne přes běžné pracovní odpory; takovým způsobem snímáme vlastně charakteristiky (2, 3). Z výsledků je možné známými vztahy dospět ke všem údajům standardních zapojení.

Radiotechnická laboratoř a opravna potřebují však způsoby prostší a hlavně rychlejší, aby bylo lze rozeznat hlavní závady (nikoli malé odchylky od standardu). K tomu cíli vznikly přístroje sice podobného původu jako předchozí, ale mnoha způsoby zjednodušené. Jejich účelem je nalézt především chyby stavu, jako jsou zkratky a přerušení, po př. vady izolace, a dále zjistit, zda kathoda elektronky emituje, resp. jak emise poklesla proti normálu. Pokud se vyskytne nezbytnost měřit elektronku důkladněji, může se to stát v přístroji, pro něž je určena, použitím příslušných měřidel stejně jako ve speciálním přístroji.

Podrobně posuzováno je zkoušečů tohoto druhu celá řada; připomeňme jenom přístroje popsané před časem v tomto listě (4, 5) a pak známé zkoušeče tovární, přístroje Neubergerovy, Philipsův kartomatik, podobný přístroj na vojenské elektronky, které všechny rozmanitými účelnými úpravami zjednodušují manipulaci na téměř mechanické práce a pohyby. V podstatě je však možné najít dvojí druh těchto zkoušečů: v některých se emise elektronky zkouší v zapojení tri-

ZKOUŠEČ ELEKTRONEK

Popis a návod ke stavbě jednoduchého přístroje k rozeznání hlavních závad elektronek pro přijímače

•
dovém, u jiných v zapojení diódovém.

Obojí druh je zjednodušen tím, že se ke zkoušce emise využívá usměrňovací schopnosti elektronky, t. j. vede do ní střídavé napětí z transformátoru. *Triódové zkoušení* se vyznačuje tím, že elektronka má v obvodu kathody jeden nebo několik přepínatelných odporů, které vytvářejí několik stupňů předpětí, přivedeného na řídicí mřížku. Ostatní studené elektrody bývají spolu spojeny a zavedeny přes miliampérmetr s rozsahy na př. 5 a 50 mA na druhý konec vinutí, které dostává st. napětí ke zkoušce. Už z podstaty vyplývá, že *údaj mAmetru bude různý* nejen podle stavu elektronky téhož typu, nýbrž i u různých typů elektronek, a že tedy zkoušeč vyžaduje ke své funkci vždycky údaj, *jak velký proud* ta která elektronka má mít, je-li v pořádku. Protože je čtveré rozdílné připojení elektrod, totiž vlákno, kathoda, řídicí mřížka, studené elektrody, vyžaduje triódový zkoušeč buď několika objímek téhož druhu pro každou objímkou se lišící řadu, aby se vyhovělo jak uvedeným rozdílům v připojení, tak oddělenému zkoušení elektronkových systémů ve sdružených elektronkách a zase údaj, v které z několika stejných objímek se má ta která elektronka zkoušet. Nebo tu musí být t. zv. kombinátor k možnosti přepojit kterýkoli vývod na některý ze tří směrů, protože aspoň vlákna jsou zpravidla na týchž kontaktech. Výhodou triódového zkoušení je možnost zjištění mřížkového proudu, ať zaviněného nedostateč-

Cennou výhodou je i to, že zmíněný ss odpor usměrňovací elektronky je u přijímacích druhů s nepřímým žhavením a v dobrém stavu řádu 100 až 1000 Ω , tedy prakticky stejný, takže zkoušeč nepotřebuje tabulku hodnot, které mají být naměřeny, a mAmetr udává pro všechny elektronky výchylku, závislou jen na jejich stavu: mezi 0,6—1 plně hodnoty stupnice, je-li elektronka dobrá, mezi 0,4—0,6, je-li pochybná, a pod tím, je-li ohluclá. — Předběžné zkoušky: stav vlákna, zkratky nebo odpojení elektrod, izolace mezi kathodou a vláknem, jsou také velmi snadné, to všecko jsou podstatné výhody.

Popis zkoušek. Nejčastější vady elektronek jsou: přerušené vlákno; zkrat mezi některými elektrodami, které mají být odděleny; odpojení některých elektrod od jejího přívodu; vadná izolace kathody proti vláknem; nedostatečná emise. Tyto závady se popisováním přístrojem vyhledávají podle schemat a—e a podle tohoto popisu.

a. Stav vlákna. Vlákno elektronky libovolného druhu je připojeno přes doutnavku, ochranný odpor a kondensátor na vinutí síťového transformátoru o napětí 150 V. Není-li vlákno přerušeno, doutnavka svítí. Kondensátor v obvodu nemá v tomto případě zvláštní význam.

b. Zkrat elektrod. Všecky elektrody kromě kontrolované jsou spojeny s vláknem, které je nažhaveno, jednak aby se kontrola dala za tepla, kdy teprve se některý zkrat projeví, jednak aby se mezitím elektronka připravila k dalším zkouškám. Kontrolovaná elektroda je připojena přes doutnavku, ochranný odpor a kondensátor na vinutí 150 V st, jehož druhý konec je spojen s ostatními elektrodami. Zkrat se projeví světlem doutnavky. Tak postupně vyzkoušíme všechny elektrody

kromě katody a vlákna, kde tato zkouška nemá smysl. Kondensátor má za účel vyloučit z vlivu na zkoušení proud elektronový, který by udal spojení, i když elektronka nemá zkrat mezi elektrodami.

c. **Emise.** Vlákno, katoda a ev. brzdicí mřížka vyzhavené elektronky jsou spojeny s týmž koncem vinutí transformátoru, na odbočku 100 V jsou přes odpor a mAmetr připojeny ostatní elektrody zkoušeného systému (má-li elektronka systémů více, zkoušíme je postupně, nepoužité elektrody zatím spojíme s katodou). Kdyby byla elektronka ideálním, bezodporovým usměrňovačem, ukázal by mAmetr výchylku plnou. Podle toho je nastavena velikost předřadného odporu. Základní rozsah mAmetru je 5 mA pro malé elektronky s malou katodou (napěťové zesilovače; obvyklý emisní proud do 10 mA), 50 mA pro elektronky výkonové, mimo udané meze.

d. **Připojení elektrod.** Zapojení stejné jako prve s tou obměnou, že postupně všechny studené elektrody včetně brzdy odpojíme z jejich předchozího postavení (mAmetr) a připojíme přes doutnavku a ochranný odpor, *ale bez kondensátoru*, na druhý konec vinutí 150 V. Je-li elektroda připojena, protéká jí elektronový proud, který rozsvítí doutnavku. Kondensátor v tomto případě nesmí být zařazen. — Současně se projeví pokles údaje mAmetru, větší při zkoušení elektrod blíže katody, malý nebo skoro žádný u vzdálenějších elektrod složitých elektronek (na př. odpojení anody u pentod z obvodu mAmetru se projeví nepatrným poklesem mAmetru), naopak fidičí mřížka dává pokles na malou část původní hodnoty. Kdyby však byla některá elektroda odpojena, nerozsvítí se v tomto případě doutnavka, ani mAmetr neukáže pokles.

e. **Isolace katody.** Zapojení stejné jako při c. Spínačem odpojíme katodu od příslušného konce vlákna a tím od jednoho konce vinutí s napětím 100 V (odbočka uprostřed). Dobrá izolace katody se projeví okamžitým poklesem výchylky v mAmetru prakticky na nulu. Malý zbytek udává ev. izolaci zhoršenou. Tato zkouška má smysl jen u elektronek zžhavených nepřímo, nikoli u bateriových, kde vlákno je zároveň katodou.

Zapojení.

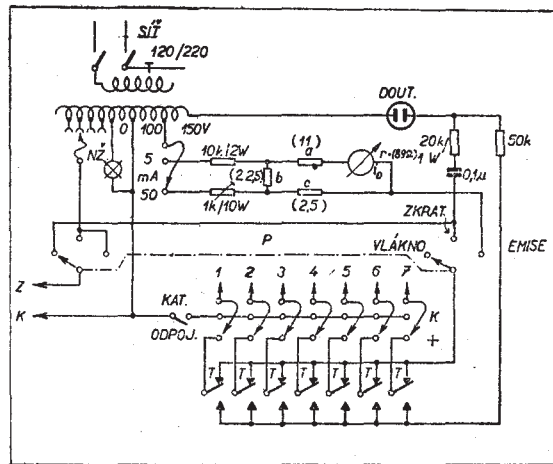
Použití zkoušeče je zjednodušeno využitím přepínačů a tlačítek, které jeho zapojení mění, jak to vyžaduje příslušná zkouška. Sítový transformátor, připojený přepínatelným primárem přes dvojpólový spínač na síť, má sekundár jedná s vinutím pro běžné hodnoty žhavicího napětí, jedná s ním spojené vinutí pro 150 V eff s odbočkou na 100 V. Žhavicí část má napětí, udané v popise transformátoru dále, a přepíná se kolíčkovým přepojovačem, který je jednoduchý, názorný a laciný, zatím co přepínač s potřebnými 15 polohami, který by běžcem nespojoval při protáčení sousední dotyky nakrátko,

Zapojení s vyznačením hodnot součástek. Umístění viz reprodukce štítku na straně 253.

Dole zjednodušená zapojení pro jednotlivé zkoušky, výklad v textu (nedopatřením opomenuta vyznačení jádra transformátoru).

není na trhu. Funkce části anodové se však přepíná běžným přepínačem, postačí dvě části po trojí cestě, na př. běžný Tesla-Always, nebo Jiskra. Objímky, které jsou v přístroji vestavěny, jsou svými žhavicími nožkami trvale připojeny k vývodům žhavení, K, Z. Na štítku jsou tyto vývody vyznačeny zažerněním příslušných značek vývodů. Ostatní vývody objímek jsou na svých obrázcích na okraji štítku očíslovány při pohledu zespuď, počínajíc u levého vývodu vlákna, zpravidla v přirozeném pořadí číslicemi 1 až 7, podle toho, kolik je elektrod. Podle těchto čísel jsou souhlasné dotyky objímek propojeny a zavedeny ke svorkovnici, odkud pokračují na povrch přístroje bezpečnými izol. kablíky s banánky na koncích. Banánky je možné zasunout buď do řady zdířek „K“, nebo „+“. Podle toho je příslušná elektroda spojena buď s vláknem a tvoří katodu, nebo je přifažena k „anodám“, spojeným s mAmetrem. Přepínacími tlačítky pod zdířkami je možné každou elektrodu, připojenou na „+“, odpojit od „anod“ a připojit přes doutnavku pro zkoušku d, připojení elektrod. Poměrně obtížnou konstrukcí tlačítek je možné si ušetřit přidáním jediné společné zdířky, zapojené tak jako řada *dolních* dotyků tlačítek, spojená přes 50 kΩ na doutnavku. Protože připojení elektrod nezkoušíme současně nýbrž postupně, postačí zdířka jediná. Kablíky s banánky musí být pak o něco delší, a manipulace je mírně zdlouhavější. — Naopak je možné přepínání kolíčky a zdířkami včetně tlačítek nahradit telefonními přesmykači (kipry) s dvěma stálými polohami (odpovídají připojení vývodu na „K“ a nebo na „+“) a třetí polohou, která se po puštění rukověti vrací do středu, připojení vývodu na doutnavku při zkoušce d. Přesmykače však nejsou na trhu, byly by rozměrné a dosti drahé; jejich domácí konstrukce je sotva účelná.

Odpojení katody a elektrod s ní spojených od vlákna provádí spínač „kat.-odpoj“. Stačilo by také vytáhnout kolíček příslušný katodě, že zdířky v řadě K. Přepínač rozsahu mAmetru a současně změna hodnoty předřadného odporu se děje rovněž banánkem, přesunovaným do zdířky 5 nebo 50 mA.



Součásti.

Použitý sítový transformátor má tyto hodnoty. Jádro z výprodeje, tvar M 85, průřez železa $2,9 \times 3,3 = 9,56 \text{ cm}^2$, plocha okénka $1,85 \times 5,6 = 7,55 \text{ cm}^2$, na primáru 4,6 záv./volt, na sek 5 záv./volt. — Primár 120+100 V: 550 záv./0,3 mm + 460 záv./0,23 mm. — Sekundár: 100+50 V: 600 záv.+250 záv./0,2 mm. — Žhavení: udána vždy následující odbočka svou hodnotou napětí, které má proti začátku vinutí, ale jen doplněk vinutí braný od předchozí odbočky. 0,7 V — 3,5 záv.; 1 V — 1,5 záv.; 1,4 V — 2 záv.; 2 V — 3 záv.; 2,5 V — 3 záv.; 4 V — 7 záv.; 5 V — 5 záv.; 6,3 V — 7 záv., až sem ve směr s drátu 1,2 mm. — 12,6 V — 31 záv./0,7 mm. — 20 V — 37 záv.; 30 V — 50 záv.; 50 V — 100 záv., až sem 0,3 mm. — 60 V — 50 záv.; 90 V — 150 záv., 120 V — 150 záv., až sem drát síly 0,2 mm. Vzájemné spojení vinutí je jasné ze schématu: silný konec žhavicího vinutí je spojen s nulou vinutí 100/150 V, sled vinutí podle schématu! Na vhodnou odbočku je zapojena návrštní žárovka N. Ž., udávající zapnutí sítového spínače.

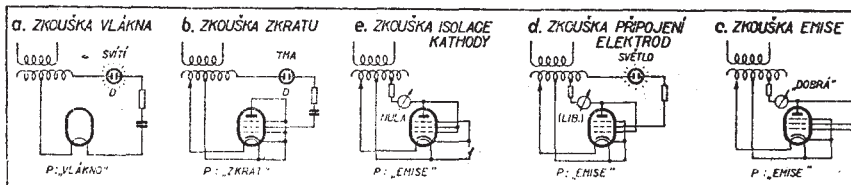
Miliampermetr má základní rozsah pod nebo až 5 mA, a může to být libovolný malý přístroj s otočnou cívkou a lineárním průběhem stupnice, z výprodeje, dokonce bez stupnice, ovšem v dobrém stavu. Nemáme-li přístroj s rozsahem 5 mA, doplníme přístroj odpory a, b, c, které vypočteme takto. Zjistíme základní proudový rozsah přístroje, označme jej i_0 (mA). Zjistíme vlastní odpor měřidla, označme jej r (Ω). Pak odporem a doplníme r na nejbližší celistvou hodnotu $(a+r)$. Poté můžeme vypočítat:

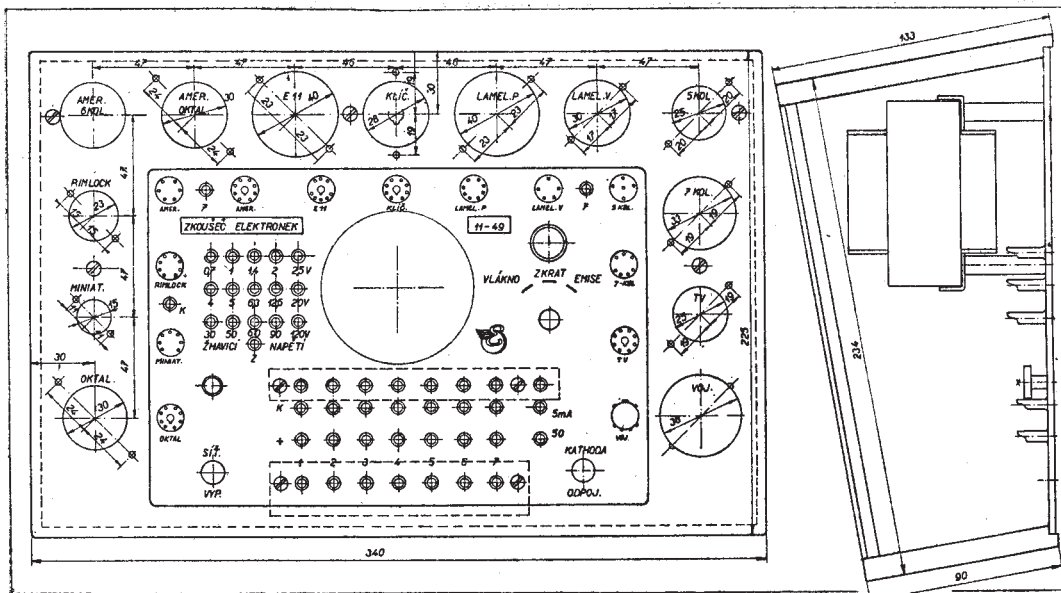
$$b + c = (a + r) \cdot i_0 / (5 - i_0)$$

$$b = i_0 (a + r + b + c) \cdot 45 / 250$$

Odtud vypočteme i c odečtením od výsledku prvního výpočtu, b+c. Tyto vzorce, platné ovšem jen pro dva žádané rozsahy 5 a 50 mA, lze nalézt odvozeny v knížce „Měřicí metody a přístroje, odstavce 03.37, str. 32. Pro případ že $i_0 = 5 \text{ mA}$ odpadá a, b a c, odpor 1 kΩ/10 W připojujeme paralelně k (odporu 10 kΩ/2 W a mAmetru).

Doutnavka pro indikaci obvodů může být jakákoli, protože jich není na trhu nazbyt; vhodný je malý tvar se závit mignon nebo malý swan, nejlépe pro 120 V, kdy můžeme vestavěn odpor v její patce ponechat. Kdybychom získali jen doutnavku, označenou napětím 220 V, jejíž předřadný odpor je veliký, zkusme to nej-





Rozměry svrchní desky. Otvory pro objímky mohou být odlišné podle jejich provedení. Vpravo úprava skřínky. (Otisk výkresů v původní velikosti a štítek lze koupit v red. t. I. za 45 Kčs, samotný štítek 15 Kčs).

Na protější straně snímek vnitřku zkoušeče. Dole tlačítka a spínače a kathydy, nad nimi trojřáda zdířek (i kabelky 1—7 jsou vyvedeny zdířkami; není to však nutné), přepínač P (vlevo), měřidlo a zdířkový přepínač žhavičeho napětí. Na nosných úhelnících síťový transformátor, upevnění odporů a doutnavek.

prve také, a kdyby svítila příliš slabě, propilujeme plechovou patku a odpor vynedjeme. Doutnavka bez označení napětí zpravidla odpor nemá; tam kontrolujeme, zda její světlo není přílišné. V tom případě zvětšíme odpory 20 a 50 k Ω na vhodnou velikost aby se doutnavka brzy neporušila. Kdyby naopak při zkoušce b (zkrat mezi elektrodami) svítila slabě i kdyby žádný zkrat nebyl, odstraníme to připojením tak velkého odporu paralelně k samotné doutnavce, aby jemné světlo právě zmizelo (několik set k Ω).

Tlačítkovou soupravu ukazuje snímek a výkres. Dva mosazné pásky drží na koncích tři rovnoběžné pražce ze silného pertinaxu udaných rozměrů. Prostřední, po jedné straně krajních pásků, má otvory pro vlastní tlačítka v izolacích tyčinek síly 4 mm, zajištěná proti vypadnutí zátočkou a pružným kroužkem. Horní pražec nese podélný pásek P1, s nímž jsou pérka tlačítek v klidu spojena. Pásek je z měděného nebo mosaz. plechu síly asi 0,3 mm a je k pražci připevněn zahnutými pásky. Nad ním je na krajních šroubcích (které zároveň drží horní pražec), plíšek P2, síly asi 0,5 mm, který dosahuje až pod tlačítka a má tam okraj vyztužen zahnutím, aby tlačítka nemohla ohnout pérka P. P2 je současně oním sběrným dotykem, kam tlačítka přitiskne pérka, když na ně zatlačíme (ve schématu dole). Pérka sama jsme vydolovali z výprodejněho přepínače (ceník č. 9 Elektry 1—01, Praha II, Václavské nám 25, str. 17 vpravo nahoře, cena 106 Kčs); nemají zvlášť vhodný tvar, dají se však upevnit na úzký dolní pražec provlečením a připájením úzkých pásků z poddajného plechu mosazného nebo měděného. Ušlechtilý kov na hrotu není sice rovnoměrně po obou stranách P, a nemá ani protějšíky na P1 a P2, ale je v obvodu s dosti velkým odporem a značným napětím, a přechodový odpor nevádí, i kdyby dosáhl několika ohmů. — Způsob nahrazení tlačítek jedinou zdířkou za cenu zdlouhavější manipulace jsme už uvedli. Zdířku umístíme do otvoru pro tlačítka č. 4.

Ostatní součásti: dvojpólový síť. spínač, jednopólový spínač pro kathydu, 35 zdířek

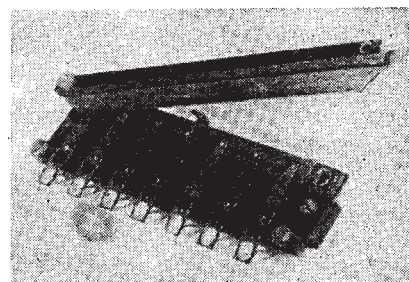
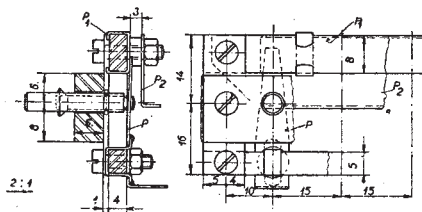
(dvě pro vývod „7“ k připojení elektrod, vyvedených na čapky, jedna pro vývod K žhavení, viz dále), jednosegmentový přepínač s dvěma částmi a třemi cestami, viz schéma, P, odpor 1 k Ω , pokud lze drátový a s odbočkou pro nastavení, tlačítková souprava.

Součástí, kterou se redakce t. I. snažila usnadnit stavbu a pěkný vzhled, je tištěný štítek, jehož vzhled ukazují snímky a reprodukce, ve vzhledu poněkud porušená vepsaným označením, co kam přijde. Štítek je možné koupit v red. t. I. za 15 Kčs.

Stavba.

Zkoušeč je celý namontován na pertinaxové desce rozměrů podle výkresu; střed dolní části zabírá štítek a přístroje, na okrajích po stranách a nahoře je třináct nejběžnějších objímek, jejichž zapojení je vyznačeno na štítku. Bohužel není vývoj elektronek do té míry ukončen, ani současný stav natolik znám, aby bylo lze zaručit, že vybrané vzory jsou nejučel-

Tlačítková soustava, vyobrazená náčrtkem a snímek (část. rozebrána); může být nahrazena jednodušším zkoušením dotykovým, popis v textu.



nější. Je však snadné nahradit některé objímky novými, až na ně dojde, a krom toho je snadné použít zkoušeče, i když objímka pro danou elektroneku není přímo na něm. Přívody od ní mohou být totiž samostatně zavedeny do zdířek Z, K a 1—7 buď „K“ nebo „+“. Konečně by bylo lze doplnit přístroj krabičkou s dalšími potřebnými objímkami, na př. všech druhů vojenských elektronek, jejichž vývody by vícenásobná šňůra připojila prostřednictvím klíčové patky do prostřední horní objímky zkoušeče, kde jsou všechny vývody zastoupeny.

Co je na horní straně desky, to udává popis reprodukce štítku. Zespodu jsou upevněny dva úhelníky ze železného plechu 1 mm, které nesou síťový transformátor, objímky doutnavky, návěstní žárovky a destičky s odpory. Spojování u objímek stačí obyčejně vyrovnaným drátem, ale přístroj sám získá na vzhledu, když jeho obvody pospojujeme sruženými vodiči, jako telefonní centrály. Práce je ztížena tím, že nemáme dostatek barevně rozlišených izolovaných spojovacích drátů, je tedy nutno pracovat pozorně a s bedlivou kontrolou.

Lepení štítku.

Pertinaxovou desku zdrsíme vybroušením nejjemnějším brusným papírem nebo smirkem, rovnoběžnými tahy. Pak ji dáme nastříkat šedým nitrolakem, nebo ji jen sami ostříkáme s použitím rozprašovače na fixativ a pod. Poté potřebné ozíznuté štítek řídkým celulozovým lepem tak, aby mohl bezpečně držet, ale aby v přílišném množství nevytekl na okrajích a neporušil lakování. Přitiskneme štítek bílým čistým papírem, pak třeba vrstvou novin, a důkladně zatížený necháme v klidu přes noc schnout na teplém místě. Druhý den opravíme okraje, které nepřichytly, vnesením malého množství lepu, a po zaschnutí zlehka přestříkneme zaponem (čirým stříkacím lakem). Po zaschnutí nastříkneme opakujeme v malém množství, protože mnoho laku najednou může rozpustit tiskařskou barvu na štítku. Z téhož důvodu nesmíme lak nanášet štětcem nebo dokonce vatou, což je jinak znamenitý způsob při lakování kovu.

Laku nanese se tolik, až lesklý, voskovanému plátnu podobný povrch štítku dokládá, že dosti silná vrstva celuloidu chrání papír před vlhkem a ohmatáním.

Pak už můžeme podle štítku vrtat otvory, k čemu je vhodné použít ostrého vrtáku, aby se papír neroztřípil, a pracovat dál. Úpravu vnitřku můžeme také zlepšit nastříkáním desky ještě před vrtáním, a ovšemže nezapomeneme na plechové nosiče transformátoru atd.

Zkoušení.

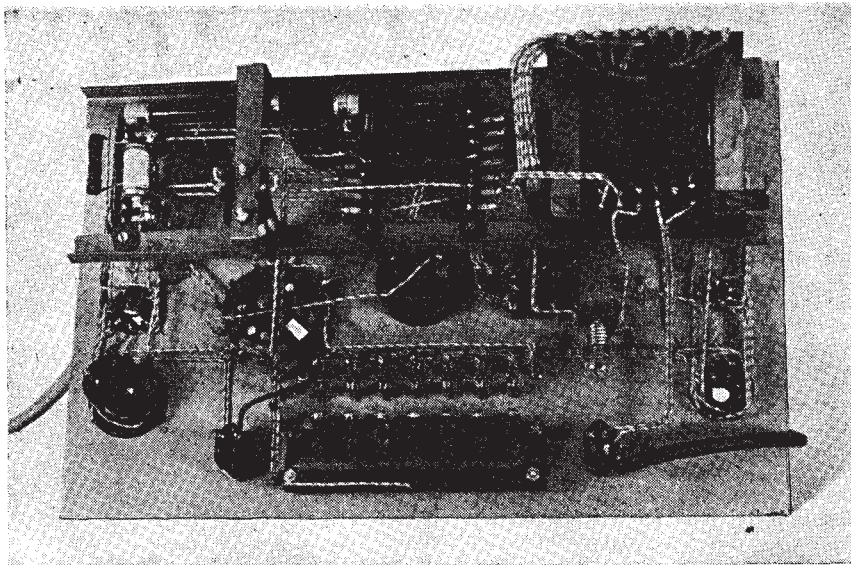
Přesvědčíme se, zda mAmetr má žádané rozsahy, při čemž rozdíly až do 10 % od 5 nebo 50 mA nevadí. Pak zkontrolujeme zapojení žhavicích vývodů, protože by nebylo příjemné odpravit zkoušenou elektronkou nesprávným žhavicím napětím. Konečně vyzkoušíme zapojení na elektrody podle číslování vývodů objímek, a to u všech; přesvědčíme se prostě, zda banánek u čísla 1 na štítku je skutečně spojen s dotykem s týmž číslem u všech objímek, protože při početnosti spojů je snadné dopustit se nesprávnosti. Další vyzkoušení přístroje můžeme už provést při jeho obvyklém použití, které je toto:

Zkoušení elektroněk.

(Přístroj přepneme na dané síťové napětí; přepínač *P* dáme do polohy „vlákno“, zkoušenou elektronku zasuneme do její objímky, na přepínači žhavení nastavíme předepsané žhavicí napětí. Všecky banánky přestrčíme do zdířek „K“. Přepínač „kathoda-odpoj.“ dáme do polohy „kathoda“. Neznáme-li z paměti zapojení patky elektronky, vezmeme k ruce katalog elektroněk. — První zkoušky provedeme s elektronkami dobrými.)

a. *Zkouška vládna.* Přepínač *P* v poloze „vlákno“, doutnavka má jasné svítit. Nesvítí-li, je to znamením, že černé vyznačené dotyky na obrazci patky na štítku nejsou vláknem spojeny, t. j. vlákno přerušeno, nebo vyvedení vládna odlišné.

b. *Zkouška zkratu mezi elektrodami.* Přepínač *P* do polohy „zkrat“, vyčkejme několik okamžiků, až se elektronka vyžhává a po případě mříně oteplí, je-li podezření, že zkrat nastává jen při oteplení. Potom postupně vytáhneme jednotlivé banánky 1 až 7, které jsou zatím všechny v řadě zdířek *K*, a zasuneme nebo dotkneme se spolehlivě příslušné zdířky „+“. Doutnavka musí zůstat tmavá. Slabý svit značí svodový proud, zavinený odporem několik MΩ, a je odstraněn od-



porem paralelně k doutnavce, o němž jsme mluvili. Objeví-li se jasný svit v doutnavce, značí to, že elektroda, jejíž kolíček podle číslování jsme právě vytáhli, má zkrat na některou elektrodu sousední. Která to je, zjistíme postupným vytahováním ostatních kolíčků ze zdířek *K*. Při kterém zhasne doutnavka, ten je spojen s elektrodou ve zkratu s kontrolovanou. Obvyčejně bývá zkrat mezi elektrodami sousedními, nejčastěji mezi vzájemně blízkými, t. j. na př. řídicí mřížka-kathoda. Mírnými poklepy na baňku zkoušené elektronky zjistíme i zkraty přerušované.

c. Zkouška emise.

Banánek zcela vpravo necháme ve zdířce „5 mA“, jde-li o malou elektronku s obvyklým emisním, t. j. anodovým, mřížkovým atd. proudem pod 10 mA, nebo jej přesuneme do zdířky „50“, jde-li o usměrňovací, koncovou nebo jinou výkonnou elektronku s emisním proudem nad 10 mA.

Ty z kolíčků 1 až 7, které podle zapojení patky elektronky patří kathedě a brzdicí mřížce, ponecháme ve zdířkách „K“, ostatní, které patří ostatním elektrodám zkoušeného systému, přestrčíme do zdířek „+“. Má-li elektronka více systémů, provedeme to nejprve pro jeden systém, a po ukončení zkoušky teprve pro další. *K* rozhodnutí kam která elektroda je zapojena, postačí katalog elektroněk s údajem zapojení patky.

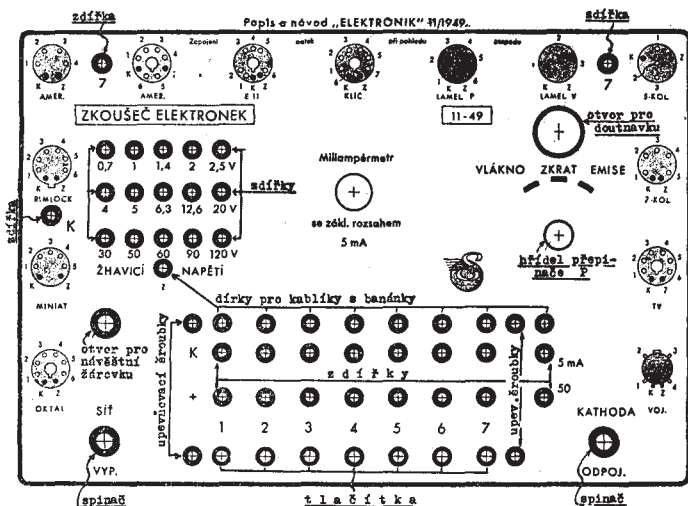
Pak přepneme *P* do polohy „emise“, a mAmetr rázem udá emisní proud. [Výchylka nemá přestoupit plnou výchylku; podle toho upravíme odpor 10 000 Ω/2 W, po případě 1000 Ω/10 W, je-li využito rozsahu 5 po př. 50 mA. Rozumí se, že úpravu provedeme podle zkoušek několika dobrých elektroněk. Hodnotu změňme buď přestavením odbočky, nebo přidáním dalšího odporu do serie nebo paralelně tak, aby při dobrých elektronkách byla výchylka mezi (0,9 až 1) x plná výchylka.] Výchylka mezi (0,6–1) plně výchylky udává elektronku s emisí normální, mezi 0,4–0,6 elektronku zeslabenou, ale zpravidla použitelnou, pod tím elektronku prakticky hluchou. Rozdíly od tohoto označení by se mohly ukázat při mimořádně odlišných elektronkách, na př. bateriových s velmi úspornou kathodou a pod.

d. *Zkouška připojení elektrod.* Zkoušeč zůstane ve stavu podle předchozí zkoušky. Pod těmi kolíčky, které jsou ve zdířkách „+“, stiskneme postupně tlačítka, nebo, jestliže jsme si je ušetřili, vytáhneme prostě postupně kolíčky ze zdířek „+“ a dotkneme se na okamžik náhradní zdířky v místě tlačítek. Při každém dotyku má především zazářit doutnavka, za druhé více méně klesne výchylka mAmetru. To je dokladem, že příslušná elektroda je připojena. Nenastane-li ani jeden z udaných zjevů, je to známkou, že příslušná elektroda nemá spojení se svým přívodem.

e. *Zkouška izolace kathydy.* V postavení jako při zkoušce *c* přeložíme páčku spínače „kathoda-odpoj.“ do polohy „odpoj.“, kdy je spínač otevřen. V tom okamžiku musí výchylka mAmetru klesnout prakticky na nulu na doklad, že kathoda je dobře izolována od vládna. Sotva znatelná výchylka může zůstat, ale výchylka mezi 5 a 100 % nasvědčuje, že izolace je vadná a elektronka sotva použitelná.

Tím je zkouška ukončena; vypneme síťový spínač, vytáhneme kolíček žhavení, přepínač *P* dáme do polohy „vlákno“, kolíčky 1 až 7 do řady „K“, kolíček 5 až 50 do zdířky 5, vyjmeme zkoušenou elektronku, a jsme připraveni ke zkoušce další.

Zmenšená reprodukce štítku, doplněná vepsanými údaji o umístění jednotlivých součástek (typy psacího stroje).



Jiná použití.

Regenerace, možná u některých elektronek mírným přezhavením. Elektronku zasuneme do její objímky, ostatní vývody ponecháme ve zdírkách K, a nastavíme žhavicí napětí o stupeň větší ale tak, aby elektronka nemohla být přepálena (pozor u bateriových elektronek s jemným vláknem), přepínač P dáme do polohy „zkrat“ a elektronku chvíli žháváme. Předtím a poté kontrolujeme emisi s normálním žhavením. Počítejme také s tím, že na žhavicím vinutí snese drát 1,2 trvale asi 3 A, drát 0,7 asi 1,2 A, drát 0,3 asi 0,2 A a 0,2 asi 0,1 A.

Určení zapojení neznámé elektronky. Zkoušečkou vyhledáme žhavicí vlákno, a postupným zvětšováním najdeme takové žhavicí napětí, až je kathoda zřetelně červená. Vyhledáme kathodu v postavení „zkrat“ podle toho, že má proti vláknům přece jen malý svod, který se projeví mírným svitem doutnavky, a zjištěný vývod kathody dáme do zdířky v řadě „K“. Pak přejdeme do postavení „emise“, a ostatní vývody postupně překládáme do řady „+“. Přitom mAmetr udá výchylku v případech, že jde o studenou elektrodu systému. Výchylka je tím větší, čím blíže je příslušná elektroda ke kathodě, podle toho můžeme zjistit pořadí. Kdyby byla elektronka kovová a žhavení nebylo lze nastavit podle vzhledu, můžeme v této poloze zvětšovat žhavicí napětí, až emise více nestoupá. Pozor na přezhavení. Dalším cvikem rozeznáme i vedlejší systémy: ostatní, předtím zjištěné „anody“ nemají podstatný vliv na emisní proud, je-li současně zapojena „anoda“ druhého systému, blízká ke kathodě. Trochou detektivního uvažování je možné v naléhavém případě rozlišit zapojení patky.

K účelnému základnímu využití je zapotřebí cviku. Proto po dokončení zkoušejme všechny elektronky, které máme, ať zjevně dobré nebo odložené jako vadné, a z výsledků, porovnaných s dřívějšími zkušenostmi o použití zkoušených elektronek, nasbíráme brzy potřebné znalosti k hodnocení výsledků zkoušeče.

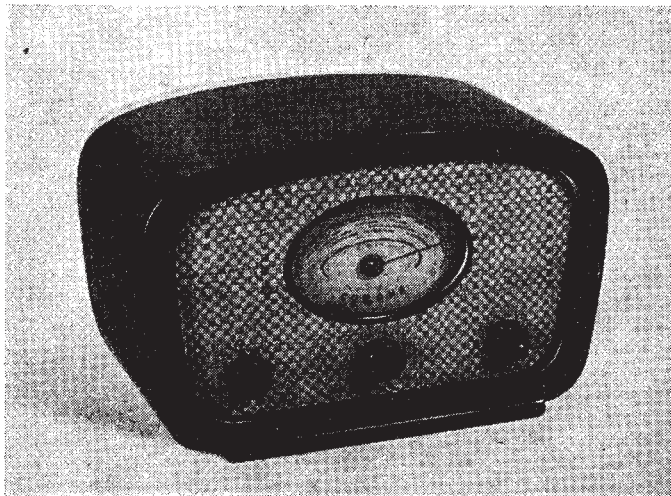
Jeho podstatnou předností je poměrná jednoduchost, možnost vystačit s jedinou objímkou pro každý druh, oddělené zkoušení systémů elektronek, a nezbytná omezení, vyplývající z jednoduchosti přístroje, jsou jistě vyvážena jeho přednostmi.

Prameny:

1. Měřicí metody a přístroje pro radio-techniku, (Orbis, 1949; odst. 04.4.) — 2. Universální přístroj na zkoušení elektronek. Ing. Dr. Joachim (Radioamatér, 1948, č. 7—8, str. 188.) — 3. Přístroj ke zkoušení elektronek (Radioamatér, 1946, č. 1, str. 8.) — 4. Zkoušeč lamp MO-Z, J. Vosáho (Radioamatér, 1937, č. 8, str. 216; 1938, č. 5, str. 143.) — 5. Prostý a levný zkoušeč elektronek, (Radioamatér 1940, č. 9, str. 206.).

Vzduchem chlazené vysíláče

Společnost Marconi vyrábí nyní vysíláče s koncovými stupni až pro 100 kW v anteně s elektronkami, chlazenými vzduchem. Proti zatím používaným elektronkám s vodním chlazením uspořídá se nakladu i prostoru. Vysíláče tohoto druhu jsou konstruovány jak pro střední, tak pro krátké vlny, a teprve antenové výkony 150 resp. 120 kW mají elektronky s vodním chlazením.



MALÝ A PROSTÝ SUPERHET

Základní předností popisovaného zapojení je využití elektronek dnes vyráběných, totiž triody-hexody typu ECH21 (nebo —3, —4, —11) a duodiody-pentody EBL21 (—1), a okolnost, že nevadí do činnosti choulostivost, s jakou se pak s neúspěchem utkává méně zkušený konstruktér, když se snaží vynutit z malého počtu elektronek více než přiměřený výkon. Hexoda-trioda působí jako obvyklý směšovač-oscilátor a obvod její stínící mřížky jako ní zesilovač s mírným ziskem řádu 10. Koncová pentoda-dvojdióda EBL21 pracuje jako diodový demodulátor a zdroj napětí pro automatiku, získané ní napětí je zesíleno právě udaným odvozeným stupněm a zavedeno na mřížku koncové pentody v obvyklém zapojení. Jediná složitost je tedy v dvojnásobném využití hexody, ale není to reflex tak říkajíc čistokrevný, protože po vzoru zahraničního lidového superhetu jen mřížkový obvod vstupní obsahuje oba signály, kdežto anodou má je anoda hexody, zatím co ní odbočuje už ze stínící mřížky. Zkoušeli jsme i zapojení s ní pracovním odporem v anodovém obvodu, ale zisk byl citelně menší. Naopak připomeňme, že větší ní zisku bylo by lze dosáhnout zařazením ní transformátoru místo pouhé vazby R-C; je to však podle našeho výsledku zbytečné, i s odporovou vazbou zisk bohatě postačí.

Vstupní obvod a oscilátor jsou obvyklé. Předně poukážme na tři přípoje anteny, které jsou hrubým regulátorem citlivosti. Použijeme buď trojice zdířek a přepínací antenu, nebo sem zařadíme pert. kondensátor s umělým zkratem při uzavřené poloze, nebo konečně připojujeme antenu trvale přímo a citlivost resp. hlasitost řídíme obvyklým ní regulátorem podle doplňku a ve schématu. Náš přístroj měl jenom střední a krátké vlny, protože jsme chtěli vystačit s jednoduchou a levnou cívkovou soupravou a přepínačem domácí výroby. Protože přístroj má jen částečně účinnou automatiku, postarali jsme se použitím speciální vazby s antenou o její rovnoměrný průběh, jak to ukazuje odvození v letošním č. 3, str. 56. Na krátkých používáme antenové cívkové s větším počtem závitů, s výhodami,

Vzor popisovaného přijímače byl vykoušen přestavbou malé tovární dvoulampovky; její předností bylo, že se v ní vedle základních součástek vyskytovala potřebná elektronka ECH21.

Nejde o přijímač mimořádně malých rozměrů (až i tu má konstruktér značné možnosti), nýbrž o zjednodušený superhet bez obvyklého druhého stupně ní zesílení. Zapojení vystačí s dvěma sdruženými elektronkami a je co do nákladnosti, nároků na dovednost a co do povšechného výkonu rovné kdysi oblíbeným přímo zesilujícím třílampovkám. Navíc přináší vyloučení zpětné vazby a tím i snazší a

které z toho plynou pro podobný záměr. Vhodný přepínač má při rozsahu středních vln všechny dotyky rozpojeny, při krátkých všechny spojeny a může být vyroben velmi jednoduše podle období, udané v E 3/1949, str. 62. Schema úpravy ukazuje kresba b. ve schématu dnešní úpravy: čtveřice překrsek vedoucích ke spínacím místům cívkové soupravy, je spínána na zemní vodič pracem na hřídelku, který je nejkratší cestou a silným vodičem zaveden na rotory kondensátorů C1, C2, což jsou části ladičích duálů. Konečně je také možné vystačit s dvoupólovým síťovým spínačem podle způsobu, vyznačeného na náčrtku c. Přepínač pozorně otevřeme, spínací práce, které přeložením páčky přiskočí k dotykům s vývody, opatříme ohebnými a dokonale připájenými vývody, spojenými se zemním vodičem. Spínač musí mít spolehlivý dotyk, bez velkého přechodového odporu, jinak by byl na krátkých vlnách výkon chatrný.

Cívkové samy můžeme vyrobit jakýmkoli vhodným a běžným způsobem. Krátkovlnné jsme vinuli na kostry býv. Palafer 6362 +4 způsobem vyznačeným v obrázku. Vineme všechna vinutí jako závit těžkého chodu, na náčrtu v obrázku je pravochodý a žádaného vzájemného zapojení dosáhneme záměnou konců. Vyznačují to tečky ve schématu i v náčrtu cívek, kde jsou také počty závitů a použitý vodič. Vazební cívkové antény nebo reakční jsou na kroužku ze silnějšího impregnovaného papíru, jsou nasunuty přes vinutí ladičů a na něm zajištěny. Drát i vinutí může mít mírné úchytky, které vyrovnáme doladěním jádrem. Konce vinutí zajistíme buď přehnu-