

Amatérské RADIO



ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ • ROČNÍK III. 1954 • ČÍSLO 4

PRAVIDELNÉ VYSÍLÁNÍ TELEVISE – NAŠ NOVÝ ÚSPĚCH

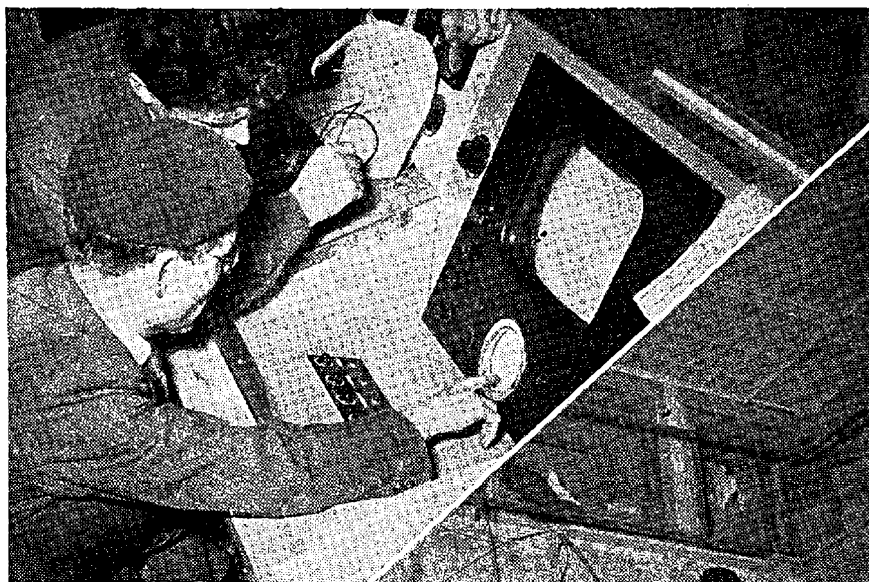
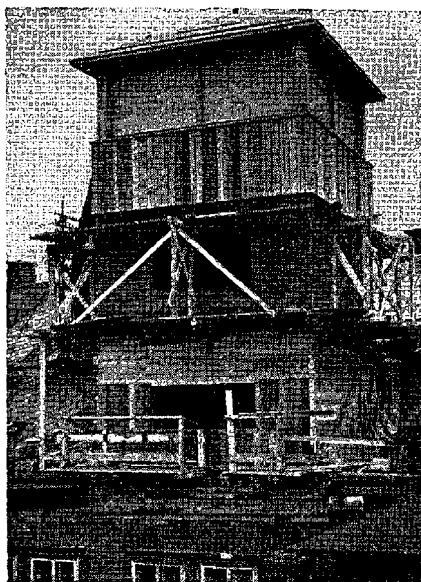
Historické únorové vítězství našeho lidu oslavila i československá televise důstojným způsobem: skončila pokusné vysílání zahájené 1. května loňského roku, a současně zahájila pravidelné vysílání.

Naše televise prokázala za dobu dosavadního vysílání, že dobře zvládla všechny dětské nemoci, všechny technické potíže a

problémy. Může se klidně postavit po bok televise zahraniční. Těší nás, že jsme po Sovětském svazu první světovou zemí, která zahájila pravidelný televizní program.

Pro majitele televizních přijímačů připravila hlavní správa rozhlasu ještě jedno příjemné překvapení. Bylo současně zahájeno pravidelné vysílání s kmitočtovou modulací

na vlně 56,25 Mc/s, které se dá přijímat na prvním televizním kanálu. Kmitočtová modulace umožňuje hodnotnější přenos vysokých a nízkých tónů a netrpí tolik poruchami. Pro tento poslech jsou nové televizory opatřeny zvláštním vypínačem obrazové části, do starších přístrojů se takový vypínač bezplatně namontuje. F.



Několik záběrů z televizního studia: vlevo nahoře přistavená věž s uko pojitkem k přenosu obrazu ze studia na vysílač. — Vpravo nahoře záběr z režijní místnosti. — Jak se upravovalo studio, ukazuje obrázek vpravo dole. — Vlevo dole je kolektiv nejlepších pracovníků, kteří vyvinuli a namontovali televizní zařízení.

VŠESTRANNÝ ZDROJ NAPĚTÍ

Vladimír Prchala

Každý radiokroužek, amatér-vysiláč i radioamatér touží po dobrém, všestranném zdroji napětí, který potřebuje nejen pro měřicí techniku, ale i pro napájení vysilačů, speciálních zesilovačů a přijímačů. Při tom je hlavním požadavkem spolehlivé stabilisování napětí.

Předkládám proto kolektivní popis dobře osvědčeného stabilisovaného zdroje napětí, který dává stabilisované napětí 70—140—210—280 V, dále nestabilisované napětí 450 V, regulovatelné mřížkové předpětí (od —3 V do —175 V, po případě i do —330 V) a dvojce žhavicí napětí 0 až 12,6 V. Zapojení tohoto zdroje napětí ukazuje obr. 1.

Podíváme-li se na zapojení zdroje, vidíme, že eliminátor máme rozdělený na dvě části. Prvá část dává stabilisované napětí a druhá část žhavicí napětí spolu se záporným předpětím.

Nejdříve budeme sledovat prvou část tohoto zdroje. Anodový transformátor — Tr 1 dodává střídavé napětí 2 × 450 V/200 mA, dále dvojce žhavicí napětí 4 volty (jedno pro signální žárovku a druhé pro žhavení usměrňovaček). Vinutí na primární straně transformátoru má několik odboček po pěti voltech, pro vyrovnání stálých rozdílů napětí v elektrické síti. (Bude-li si tento

zdroj napětí dělat amatér, nevlastníci vysiláč, který by zdroj chtěl použít jen pro měřicí účely nebo pro napájení přijímačů, tu si transformátor udělá pro napětí 2 × 450 voltů/100 mA. V tomto případě je nutno podotknout, že pojistky pro každou větev 450 voltů bude dimenzovat na 100 mA.

Anodové napětí vedeme pak přes dvojitý vypínač V-2 a pojistky 200 mA na anody usměrňovaček. K usměrnění je zde použito dvou elektroněk AZ11, které bezpečně usměrní 2 × 450 V/200 mA, neboť zde spojením obou anod usměrňovačky zvýšíme usměrňovací výkon z 2 × 500 V/60 mA na 1 × 500 V/120 mA, což nám v našem případě pro každou usměrňovanou větev stačí. K odstranění bručení máme obě anody usměrňovaček blokovány kondensátory 5000 pF zkušované na napětí 1500 V. Usměrněné napětí vedeme pak k vyhlazovacímu filtru, který se skládá ze síťové tlumivky — TL — hodnoty asi 10 H/200 mA a čtyř elektrolytů po 32 μF. Pro bezpečný provoz máme tyto elektrolyty zapojeny za sebou, neboť při zapnutí anodového napětí stoupá špičkové napětí asi na 600 V a po každé by se nám jednoduchý elektrolyt probil, a to se všemi důsledky. Všechny tyto elektrolytické kondensátory máme pře-

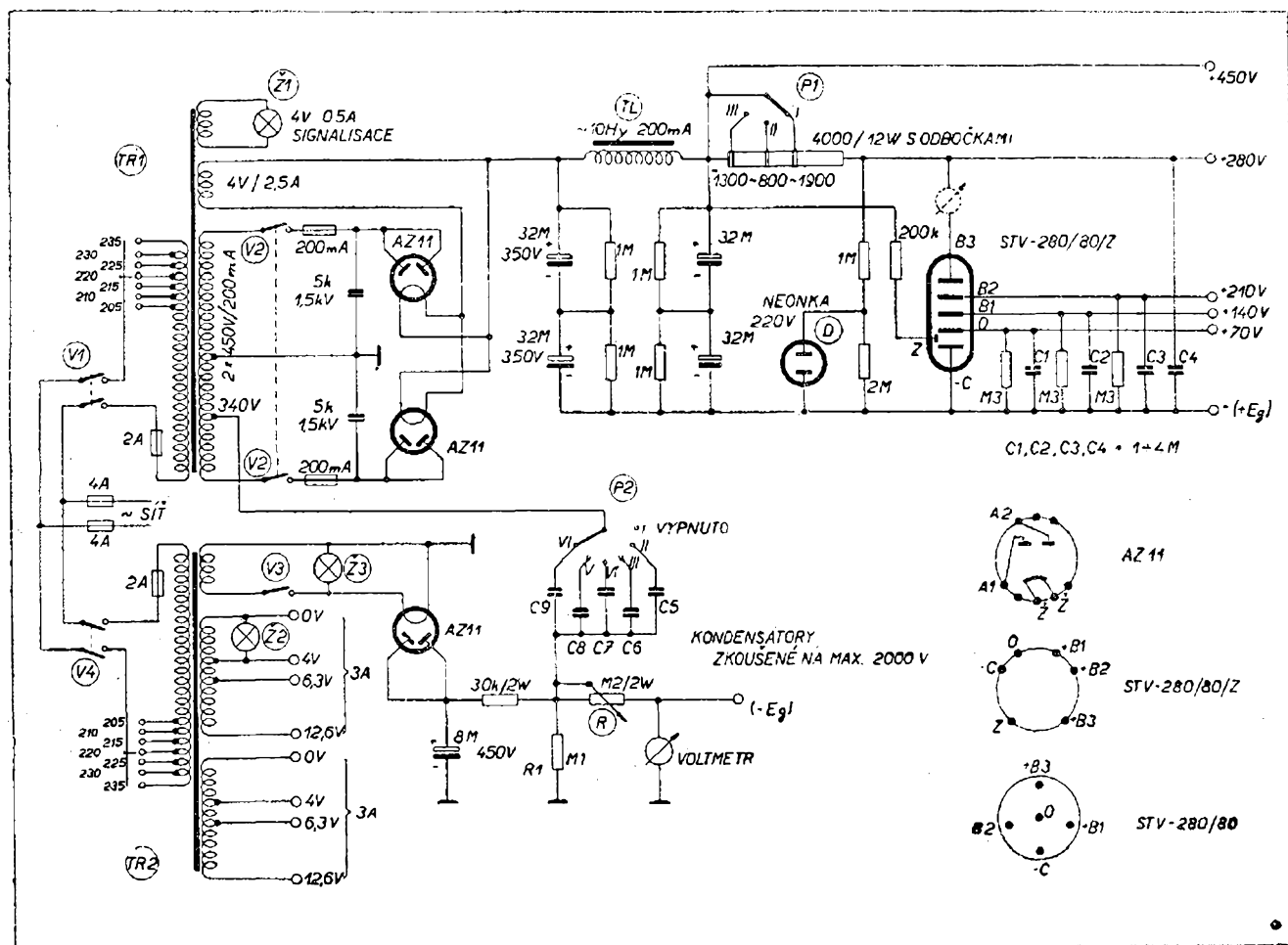
mostěny svodovými odpory po 1 MΩ 1 watt. Bude-li mít filtrační tlumivka větší ohmický odpor, nevádí, vyjde nám alespoň srážecí odpor menší. Zato filtrační tlumivka musí být velmi dobré kvality, aby spolehlivě filtrovala i poměrně značný proud odebraný ze zdroje.

Za filtračním řetězem je předradný odpor, který při zkoušení nastavíme na správnou hodnotu příčného proudu stabilizační výbojky. Ke stabilisaci našeho zdroje napětí používáme stabilizační výbojky se čtyřmi stabilisovanými stupni — (STV 280/80/Z). Z této výbojky můžeme odebírat následující proudy.

Elektroda B-3 . . .	280 V . . .	80 mA
Elektroda B-2 . . .	210 V . . .	70 mA
Elektroda B-1 . . .	140 V . . .	60 mA
Elektroda 0 . . .	70 V . . .	40 mA

Odebíráme-li proud ze všech elektrod, nesmí překročit celkový odběr 80 mA, respektive 90 mA maximálně. Přitom musíme dbát, aby se při tom nepřekročilo dovolené zatížení jednotlivých elektrod a výkon, strávený ve výbojce — 24 wattů, jinak by byla ohrožena její životnost.

Vrátíme se nyní opět k zapojení. Elektrody stabilizační výbojky jsou vnějškem spojeny odpory 0,3 MΩ se záporným pólem, a to proto, abychom zabránili divokým výbojům, po případě i přeskokům ve výbojce. Všechny elektrody jsou ještě přemostěny kondensátory 1 μF/650 V provozních, a to proto,



Obr. 1.

aby střídavý výstupní odpor nepřesáhl dovolenou hodnotu ani při vyšších kmitočtech. Zapalovací anoda -Z- je připojena přes odpor 200 k Ω , který při použití stabilizační výbojky STV 280/80 (bez zapalovací anody) je prostě vypuštěn.

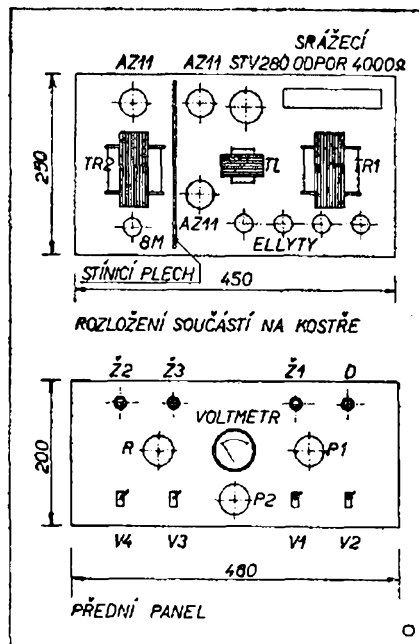
Z elektrody B-3... 280 V... napájíme přes vhodně nastavený dělič napětí malou doutnavku. Dělič zde máme proto, aby doutnavka zhasla i při poměrně malém poklesu napětí ve výbojce, který nastane, překročíme-li dovolený odběr z jednotlivých elektrod stabilizační výbojky. Tento dělič je sestaven tak, že doutnavka zhasne již při poklesu napětí z 280 V na 250 V. Je to vlastně primitivní a velmi osvědčený voltmetr, nehledě k tomu, že doutnavka při zapnutí anodového vypínače V-2 signalizuje, že máme zdroj pod napětím!

Nestabilizované napětí 450 V, které použijeme k napájení anod zesilovačů, vysílačů atd., odebíráme z druhého elektrolytu filtrační větve (před srážecím odporem). Při tom je přepínač P-1 v poloze I. Nebudeme-li odebírat 450 V, aneb budeme-li potřebovat jen malý proud při napětí 450 V, přepneme přepínač P-1 do polohy II, po nřipadě do polohy III. Odbočky I až III je nutno nastavit podle požadovaného odběru, a to zkusmo. Při zkoušení a uvádění v chod se budeme řídit těmito zásadami:

Nejdříve začneme zkoušet tuto část bez usměrňovaček a bez výbojky. Při tom zkontrolujeme, zda transformátor dává řádné napětí. Pak zasuneme obě usměrňovačky a stabilizační výbojku a máme-li miliampérmetr, zapojíme jej mezi elektrodu B-3 a napětí +280 V, jak je ve schématu čárkovaně nakresleno. Zapojíme vypínač V-1, nažhavíme usměrňovací elektronky a pak zapojíme vypínač V-2 přivedeme na anody usměrňovače napětí 2 $\times$ 450 V. Miliampérmetr zde může ukázat výchylku maximálního příčného proudu 80 mA. Hodnotu odporu při poloze přepínače na III používáme tehdy, používáme-li ze zdroje jen stabilizované napětí. Podobným způsobem nastavíme polohy odboček II a I, a to podle odběrových požadavků ze zdroje. Při tom musíme dbát, abychom nepřekročili dovolenou mez příčného proudu. Bude-li náš zdroj trvale zatížen alespoň 10 mA, můžeme překročit dovolenou mez příčného proudu stabilizační výbojky na 90 mA. Že stabilizace napětí je velmi účinná, dosvědčují prováděné zkoušky. Při kolísání napětí sítě o 15% zmenšuje tento stabilizátor kolísání napětí na 1,5%.

Nyní obrátíme pozornost k druhé části našeho zdroje napětí.

Zde máme druhý transformátor Tr-2, dodávající žhavicí napětí elektronkám přijímače, zesilovače, vysílače atd. Sekundární vinutí tohoto transformátoru je rozděleno na 3 sekce. První žhavicí vinutí 4 V/1,8 A slouží ke žhavení usměrňovačky AZ11, používané pro získání záporného předpětí zdroje. Druhé a třetí vinutí dává 0—4—6,3—12,6 V 3 A. Primární vinutí má opět několik odboček po pěti voltech pro vyrovnání stálých rozdílů v elektrické síti. Přejdeme nyní ke způsobu získávání zá-



Obr. 2.

porného předpětí. V prvním transformátoru TR-1 máme na jedné větvi 450 V odbočku na 340 V. Odtud odebíráme napětí přes přepínač P-2 a kondensátory C-5 až C-9. Toto napětí usměrňujeme pomocí usměrňovací elektronky AZ11. Získané záporné předpětí vyhladíme filtrem, složeným z elektrolytického kondensátoru 8 μ F a odporu 30 k Ω . Odpor 0,1 M Ω (R-1) slouží k vybití kondensátorů při vypnutí zdroje. Vyhlazené záporné předpětí ještě regulujeme potenciometrem hodnoty 0,2 M Ω /2 watt. Pro kontrolu výše předpětí máme trvale zapojen voltmetr. Hodnoty kondensátorů C-5 až C-9 závisí na požadovaném záporném předpětí. Nejlépe se osvědčily hodnoty 1000 pF — 4000 pF — 10 000 pF a 30 000 pF — a 55 000 pF, čímž dosáhneme plynulého řízení od —3,4 V do —175 V. Kdo by chtěl mít ještě větší rozsah, tu použije dalších hodnot kondensátorů —0,1 μ F — 0,25 μ F — 0,4 μ F a tím zvětší rozsah záporného předpětí na minus 330 V. Toto provedení vyžaduje přepínač o více kontaktech. Všechny tyto kondensátory musí být pro bezpečný provoz zkoušené na napětí max. 2000 V. Máme-li přepínač P-2 v poloze I, je zdroj záporného předpětí vypojen. Vypínačem V-4 zapínáme transformátor Tr-2 do chodu, signa-lační žárovka Ž-2 se rozsvítí a vypínačem V-3 zapojujeme žhavení usměrňovačky AZ11. (přitom se rozsvítí signa-lační žárovka Ž-3). Přívody sítě pro oba transformátory jistíme pojistkami po 4 A a jednotlivé transformátory jistíme pojistkami po 2 A.

Ke konci se zmíním o stavbě tohoto zdroje napětí. Celý zdroj postavíme na pevnou kostru, kterou uděláme ze železného plechu síly 1 mm. Součástky rozmístíme podle obr. 2.

Elektrolyty 4 $\times$ 32 μ F bezpečně odisolujeme od kostry izolací, která snese určité napětí 500 V. Na předním panelu umístíme vypínače V₁—V₄, přepínače P₁ a P₂, potenciometr -R-, signa-lační žárovky Ž₁ až Ž₃, doutnavku a

voltmetr pro měření záporného předpětí. Přívody sítě a vývody napětí máme na zadní stěně kostry. Vše řádně izolujte a použijte zdířky s dobrými izolačními vlastnostmi. Celý eliminátor dáme do pevné, dobře větrané plechové a hlavně uzemněné (pro vlastní bezpečnost) skřínky.

Budete-li si sami transformátory a tlumivku vinout, doporučuji vám postupovat ve výpočtu podle příslušné stati nově vydané příručky „Radiotechnické nomogramy“, strana 54—70 (vydal Svaz pro spolupráci s armádou), ve které je velmi dobře a srozumitelně vysvětlen způsob výpočtu vinutí.

Součásti volte co nejjakostnější, montáž dělejte poctivě, spoje si řádně promyslete, dělejte je ze silného, dobře izolovaného drátu. Při spájení dbejte toho, aby spoje byly řádně prohráté. Isolujte na panelu všechny vypínače, přepínače, a to izolací, která snese dvojnásobek provozního napětí.

Ke konci přejí všem, kteří si tento všestranný zdroj napětí budou dělat, mnoho zdaru v jejich práci.

Vysílání standardního kmitočtu 1000 c/s

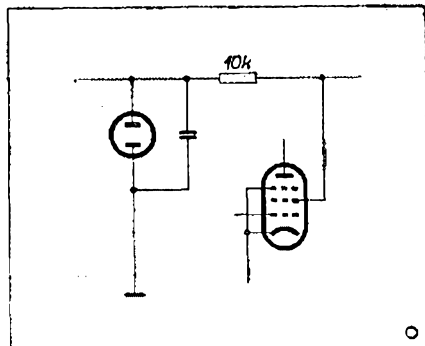
Počínaje dnem 4. ledna 1954 bylo zahájeno pravidelné vysílání standardního kmitočtu 1000 c/s, modulovaného na nosné vlně Národního okruhu Praha, 470,2 m, 638 ks/s. Tón se vysílá v pracovní dny kromě soboty ve 13 h 15 m po dobu 5—10 minut. Jeho kmitočet je odvozen z kmitočtového standardu měřicí stanice OIR.

Odchyly kmitočtu od jmenovité hodnoty se měří jednak v oddělení pro měření času Astronomického ústavu ČSAV, jednak ve Výzkumném ústavu pro elektrotechnickou fyziku. Jejich hodnoty budou vždy za jeden měsíc shrnuty v tabulku, jež bude uveřejněna v časopise „Slaboproudý obzor“.

K rychlé informaci nejzávažnějších zájemců bude oddělení pro měření času Astronomického ústavu ČSAV zasílat výzkumným ústavům i výrobním podnikům na požádání měsíčně oběžník obsahující stejnou tabulku odchylek.

Oprava.

V článku „Miniaturní superhet“ v č. 2/54 má být na str. 29 v prvním sloupci 35. řádce shora místo 465+520 = 1090 kc/s správně 465+520 = 985 kc/s. V obrázku na str. 28 chybí odpor 10 k Ω , o kterém se mluví v textu. Opravte si laskavě zapojení podle přípoje-ného obrázku.



VIBRAČNÍ MĚNIČE

Vladimír Honomichl

Vibrační měniče jsou zařízením, kterých se stále častěji používá k napájení radioelektrických zařízení. Hlavně se používají pro napájení mobilních vysílačů, přijímačů a rozhlasových zesilovacích zařízení. Také v radioamatérském provozu je možnost širokého použití vibračních měničů. Použití měničů má tu výhodu, že akumulátor, ze kterého napájíme žhavicí obvody i vibrační měnič, je možno po vybití opět nabít. Jejich provoz je značně levnější než provoz s použitím suchých anodových baterií. Nevýhodou vibračních měničů je jejich poměrně malá účinnost a pak nutnost volit velmi účinnou filtraci a odstínění vibračního měniče od napájeného zařízení, zvláště vysílačů a přijímačů. Ve článku, který předkládám čtenářům, je vysvětlena činnost jednotlivých druhů vibračních měničů, jejich zapojení, působení nárazového kondensátoru zapojeného paralelně k sekundárnímu vinutí transformátoru, pracovní podmínky železa a mědi tohoto transformátoru a omezení rušení.

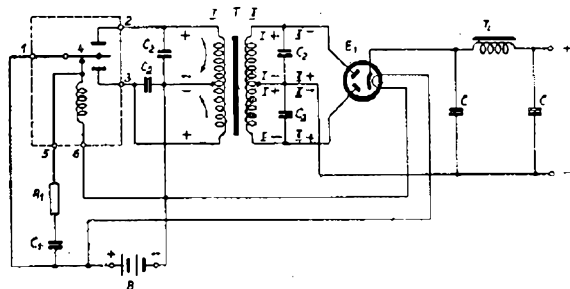
Žhavicí napětí odebíráme z akumulátoru a vysoké napětí je dodáváno vibračním měničem, který mění stejnosměrný proud z akumulátoru na střídavý proud vysokého napětí a pak jej opět usměrňuje. Usměrněný proud vysokého napětí se vyhladí filtry. Provedení filtrů je zde poněkud složitější než u normálních usměrňovačů, a to proto, aby chránily napájené zařízení od poruch, které vznikají ve vibrátoru.

Druhy vibračních měničů

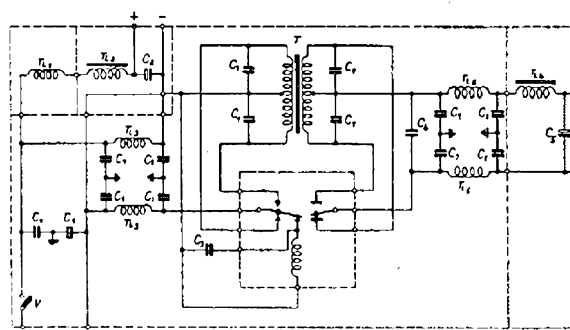
Podle zapojení rozeznáváme v podstatě dva druhy vibračních měničů.

Vibrátory, které střídavý proud získávají vibrátorem ze stejnosměrného proudu usměrňují pomocí vysoce vyčerpané diody neboli kenotronu, se nazývají také někdy měniče asynchronní. Dále takové, které střídavý proud usměrňují cestou mechanickou, pomocí kotvy vibrátoru. Říká se jim také měniče synchronní. Projdeme si činnost měniče asynchronního. Jeho schéma zapojení je na obrázku č. 1. V tomto schématu jsou vynechány pro jednoduchost vysokofrekvenční filtry. Zařízení měniče se skládá z těchto součástí: vibrátor V , transformátor T , usměrňovací elektronka E_1 a filtr, který se skládá z tlumivky TL a elektrolytického kondensátoru C a zdroje B . Nejdůležitějším zařízením je vibrátor. Je to v podstatě bzučák se skupinou doteků, kterých se kotva l při kmitání střídavě dotýká. Kotva zapojuje střídavě kladný pól baterie B na doteky 2 a 3. Záporný pól je zapojen na střední vývod primárního vinutí transformátoru. To znamená, že proud v tomto vinutí bude měnit střídavě svůj směr, podle počtu kmitů vibrátoru. Kolem primárního vinutí se vytvoří střídavé magnetické pole, které indukuje v sekundárním vinutí střídavé napětí, jehož velikost je závislá na poměru primárních a sekundárních závitů. Počet kmitů kotvy vibrátoru je obvykle 100 c/s až 200 c/s. V sekundárním vinutí vznikne proud shodného kmitočtu. Tvar křivky střídavého napětí v sekundáru není sinusový. Sekundární střídavé napětí se dále usměrňuje dvoucestným usměrňovačem. Katoda elektronky musí být izolována od žhavicího vlákna, jelikož se nachází na vysokém kladném potenciálu. Usměrněný proud se dále vyhlazuje pomocí filtrů z tlu-

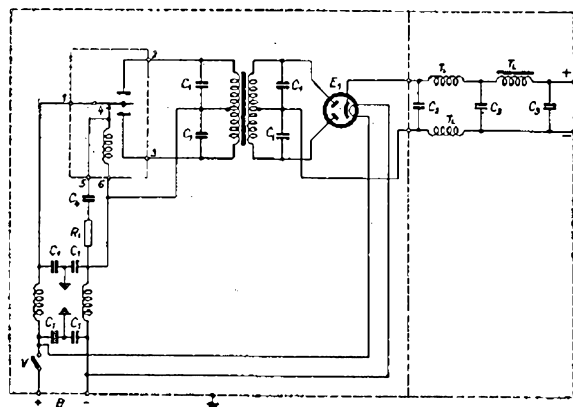
mivky TL a kondensátorů C . V přerušovacím obvodu vibrátoru jsou kondensátor C_1 a odpor R_1 , sloužící ke zhášení jisker. Kondensátory C_2 pomáhají snížit jiskření a kondensátor C_3 v sekundáru chrání vinutí proti přepětí. Úplné schéma vibračního měniče je na obrázku č. 2. Účinnost těchto vibračních měničů je 50–60%. Druhý typ vibračního měniče je t. zv. synchronní s mechanickým usměrněním. Dělaží se s dvoucestným nebo jednocestným usměrněním a většínou se zdvojovalcem napětí. Na obrázku č. 3 je zapojení vibračního měniče s dvoucestným mechanickým usměrněním. Měníče tohoto zapojení lze dobře použít i k napájení krátkovlnných zařízení, jelikož je zde pamatováno na spolehlivou protiporuchovou ochranu. Projdeme si celé zapojení. Žhavicí napětí vedeme přes vypínač V , vř. tlumivku TL_1 a vř. tlumivku TL_2 ke žhavicímu obvodu. Před vstupem do žhavicího obvodu je ještě blokovací elektrolytický kondensátor C_2 . Tlumivka TL_2 a kondensátor C_2 tvoří nízkofrekvenční filtr a tlumivka TL_1 chrání žhavicí obvod před vř. poruchami. Přes tlumivku TL_1 přivádí se také napětí do primárního obvodu vibračního měniče. Kladný pól je zapojen ke střednímu vývodu primárního vinutí transformátoru T a pól záporný k levé půlce kotvy vibrátoru. Vlivem proudu procházejícího vinutím elektromagnetu, kotva vibrátoru začne kmitat a zapojuje střídavě záporný pól ke koncům primárního vinutí transformátoru T . Následkem toho bude proud v primáru měnit svůj směr a kolem vinutí vznikne střídavé magnetické pole, které indukuje v sekundáru střídavé napětí. Toto napětí se usměrňuje pomocí druhé poloviny kotvy vibrátoru. Usměrnění probíhá následujícím způsobem. Předpokládáme, že vinutí transformátoru jsou zapojena tak, že během první půlperiody kmitu kotvy má horní konec vinutí „mi-



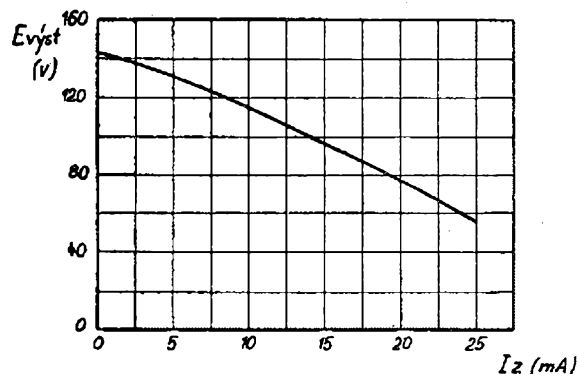
Obr. 1



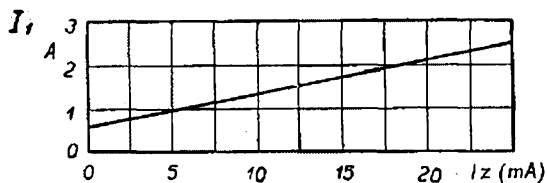
Obr. 3



Obr. 2



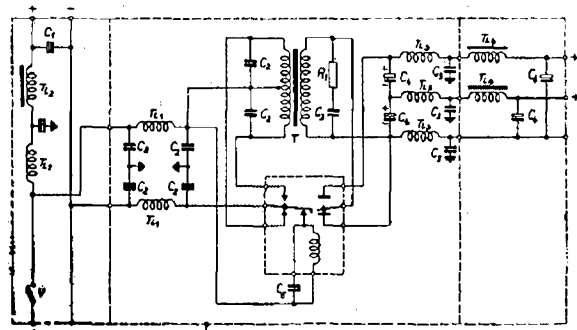
Obr. 4



← Obr. 5

nus“ a střední bod „plus“. S koncem vinutí, jež má minus, bude v tomto okamžiku spojena pravá polovina kotvy, což má za následek, že na výstupních svorkách vznikne napětí plus a minus. Během následující půlperiody se polarita na koncích vinutí změní a minus pól se objeví na dolním konci vinutí a současně na horním konci pravé poloviny kotvy. V tomto okamžiku se k tomuto dotyku připojí kotva vibrátoru a tím se polarita vysokého napětí na výstupu nezmění. Takto mechanicky usměrněné napětí se vyhladí filtrem z kondensátorů C_4 a C_5 a ní tlumivky TL_4 . Jako filtr proti vř poruchám používáme vř tlumivky TL_5 a kondensátor C_7 . Stejně kondensátory C_7 používáme také v primárním obvodu, kde spolu s tlumivkami TL_5 tvoří vř filtry. Kondensátor C_8 brání vzniku jiskření. Jednotlivé díly měniče je třeba od sebe odstínit. Taktéž je třeba stínit výstupní vedení vibračního měniče a vodiče od akumulátoru. Na obrázku č. 5 je zatěžovací charakteristika tohoto vibračního měniče. Křivka závislosti proudové intenzity primárního obvodu na zatěžovacím proudu je na obrázku č. 5. Poměr mezi primárním a sekundárním výkonem nám dává účinnost, která je průměrně 40%. Na obrázku č. 6 je zapojení měniče se synchronním usměrněním a zdvojovačem napětí. Primární obvod je stejný jako v předešlém případě. Podstatně se liší pouze sekundární obvod. Sekundární vinutí transformátoru T nemá výstup ze středu vinutí. Napětí na sekundáru se odebírá přes kontakty 5, 6 a 7 a přivádí ke kondensátorům C_4 , které mají velkou kapacitu. Výstupní obvod je tedy napájen seriově zapojenými kondensátory C_4 , nabíjenými na-

pětím z vibrátoru. Takovýto měnič má zatěžovací charakteristiku podle obrázku č. 7. Závislost proudové intenzity primáru na zatížení měniče je patrna z charakteristiky na obrázku č. 8. Účinnost tohoto měniče je vyšší než u předešlého a dosahuje 55%. U obou popsaných měničů je použito vibrátorů s dvoudílnou kotvou, jejíž obě poloviny nebyly vodivě spojeny. Z konstrukčních důvodů používáme někdy kotvy, která spojuje primární i sekundární obvody. Jedno takové zapojení je na obrázku č. 9. U tohoto měniče je minus primárního i sekundárního obvodu svedeno do společného bodu. Toto zapojení dovoluje použít automatického předpětí pomocí odporu v katodovém obvodu elektronky. Popis jiného vibračního měniče synchronního, jehož schematické zapojení je na obrázku č. 10. Stejný proud z akumulátoru se přivádí přes filtrační řetěz k Wágnerovu kladívků, které tvoří dotyk 8 a budicí cívka 7. Tím se udržuje kotva 2 a 5 v kmitavém pohybu. Záporný pól jde přímo na střed primárního vinutí transformátoru T a kladný pól je střídavě přepínán primárními dotyky 1 a 3 na jeden a druhý konec primárního vinutí. Při stejném počtu závitů v obou půlkách primárního vinutí je účinek stejný, jako by na primár byl přiváděn střídavý proud. Tvar křivky proudu v tomto případě nebude sinusový. Transformátorem zvýšíme napětí na žádanou hodnotu a nabíjíme přes sekundární dotyky 6 a 4, které jsou střídavě zapojovány kotvou 5 (spojenou s kotvou 2), na kon-



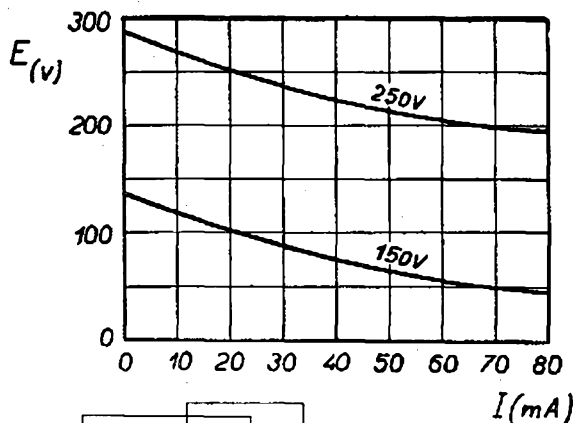
Obr. 6→

densátory C_{10} a C_{11} . Tyto kondensátory jsou zapojeny za sebou, aby se jejich napětí sčítalo a mají dostatečně velkou kapacitu, aby mohly dodávat proud i v době přerušení. Takto získaný tepavý stejnosměrný proud se vyhladí filtračním řetězcem C_{12} , L_3 a C_{13} . Ke všem přerušujícím dotykům jsou zapojeny kondensátory C_4 , C_5 , C_6 , C_8 , C_9 , které slouží ke zhasínání jisker. Jsou dimenzovány na příslušné provozní napětí. Aby se nedostalo vzniklé rušení k akumulátoru, je zapojen do přívodu filtr ze vzduchových cívek L_1 a L_2 a kondensátorů C_1 , C_2 , C_3 .

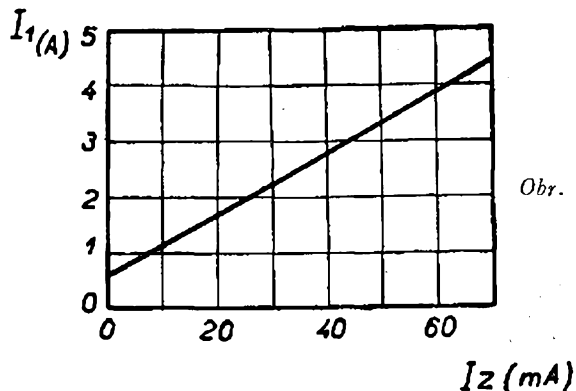
Některé zvláštní poznatky a šetření na vibračních měničích

1. Úloha a volba kapacity „nárazového“ kondensátoru, zapojeného paralelně k sekundáru transformátoru a určujícího časovou konstantu vibračního měniče.
2. Pracovní podmínky železa a mědi v transformátoru při tvaru vlny, blízkém obdélníkovému.
3. Úbytky na napětí a regulace.
4. Omezení rušení a šumu.

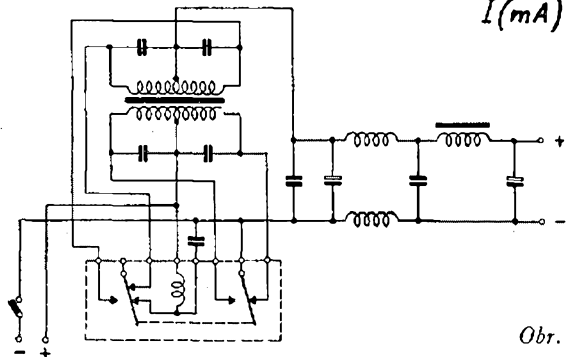
1. Kondensátoru, který je zapojen paralelně k sekundárnímu vinutí, říkáme obvykle „nárazový“, ale když přihlížíme blíže k jeho funkci, je lépe říkat mu „časovací“, protože určuje časovou



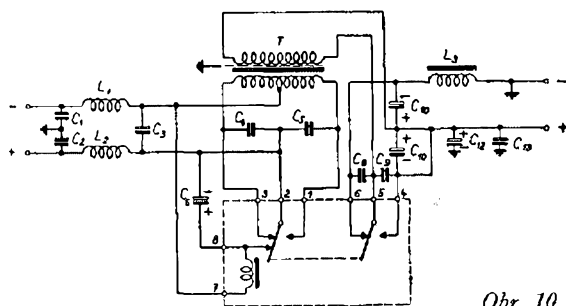
Obr. 7



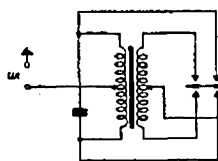
Obr. 8



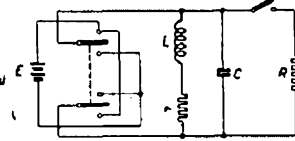
Obr. 9



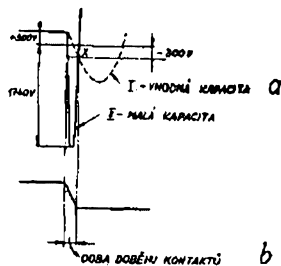
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13→

konstantu okruhu. Na obrázku č. 11 je nakreslen základní obvod transformátoru se synchronním vibračním usměrňováním. Primár i sekundár mají odbočku uprostřed, to znamená, že je případ shodný, jako kdyby transformátor napájel dvoucestný usměrňovač. Pro další theoretickou úvahu nahradíme tento transformátor s dvojitým vinutím transformátorem s vinutím jednoduchým a vibrátor nahradíme reversačním přepínačem. Takto vzniklý ekvivalentní obvod (obrázek č. 12) budeme řešit ze sekundární strany. Předpokládáme, že baterie je zapojena přímo na sekundární napětí. R = zátěž sekundáru, C = časovací kondenzátor, L = indukčnost, r = odpor okruhu transformátoru, přenesený na sekundární stranu. Funkci vibrátoru nahrazuje přepínání reversačního přepínače. Když je přepínač otevřen, teče určitý proud – nazvěme jej i_L – indukčností L a zároveň teče proud i_L zátěží R . Indukčnost má snahu tento proud i_L udržet, ale zátěž R je střídavě odpojována, ať již používáme jakýkoli způsob usměrňování. Aby se proud udržel, i když vypínač baterie je vypnut, je nutné, aby proud tekoucí zátěží R byl opačného směru než hlavní proud baterie tekoucí touto zátěží. Kdyby nebylo kondensátoru C , nastalo by prudké přerušení proudu, tekoucího indukčností L . To znamená, že velká negativní hodnota di_L/dt dala by vzniknout velkému napětí. I když není vně připojen kondenzátor, je zde vždy určitá rozptylová kapacita, takže proud i teče po odpojení baterie oscilačním obvodem L, r, C . Kdyby nebylo ztrát ($r = 0$), vynutil by si zákon o zachování energie, aby kondenzátor se nabil na špičkovou hodnotu V_c , která je dána vztahem,

$$\frac{1}{2} CV_c^2 = \frac{1}{2} Li_L^2. \quad 1$$

V případě, že transformátor dodává na př. anodové napětí malému radiopřístroji o spotřebě 50 mA při 300 V a sekundární indukčnost je 30 H, rozptylová kapacita 0,001 μF a mag. proud $i_L = 10$ mA, pak podle rovnice 1 dostaneme $V_c = 1740$ V. Při malých ztrátách a za nesprávných pracovních podmínek by tato špička napětí porušila izolaci konstruovanou pro provoz napětím 300 V ss.

Nyní předpokládáme, že kapacita přemosťující sekundár vzroste připojením vnějšího kondensátoru. Pak se špičkové napětí sníží úměrně s druhou mocninou kapacity, jak vyplývá z rovnice 1,

$$V_c = i_L \sqrt{L \cdot C}$$

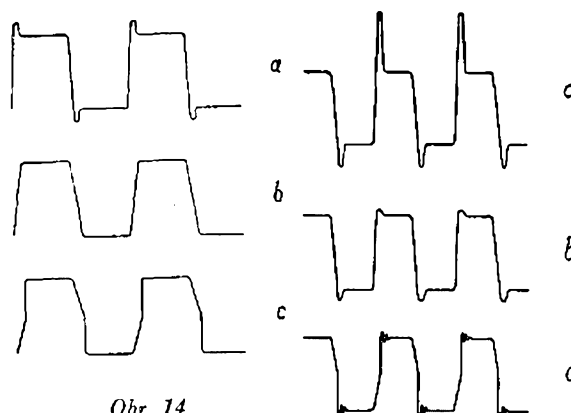
a perioda oscilací se zvětší s druhou odmocninou kapacity. To znamená, že když uvažujeme jedno přerušení okruhu, přídavný kondenzátor změní tvar vlny z křivky I na křivku II, viz obrázek č. 13 (a). Doteky vibrátoru se po otevření opět napojí na opačnou polaritu a tak by průběh vlny měl odpovídat obrázku

č. 13 (b). Zde vzniká nutnost mít takovou rychlost změny napětí během části cyklu, aby doba otevření kontaktů měla souvislost s dobou uzavření kontaktů. To znamená: odpovídá-li na př. bod X, na křivce II, obrázek 13 (a) napětí – 300 V, musí v tomto okamžiku nastat opět uzavření kontaktu vibrátoru. Na obrázku č. 14 je ideální tvar napětí při různých hodnotách kapacity kondensátoru kolem správně volené hodnoty. Obrázek č. 16 znázorňuje tvary průběhu napětí při různé hodnotě kondensátoru, pozorované pomocí osciloskopu. Podmínky časových konstant budou méně kritické, když bod X na křivce (obrázek 13 a) dostaneme do blízkosti negativní špičkové hodnoty. V tomto místě je totiž rychlost napětové změny malá. Kdyby nebylo rozptýlení, špička reversovaného napětí by souhlasila s pracovním napětím tehdy, jestliže kondenzátor by byl takové hodnoty, aby perioda oscilací byla shodná s periodou pracovního cyklu vibrátoru. Pak by přenos indukované energie do kondensátoru trval stejně dlouho, jako akumulace v indukčnosti. Když je kondenzátor malý, jak vyžaduje správný časový průběh, bude napětí v okamžiku uzavření doteků vibrátoru ještě stoupat, i když ztráty v železe a mědi snižují amplitudu volných oscilací. K zvýšení tlumení je možno zařadit k časovacímu kondensátoru seriový odpor. Ale i toto tlumení je stále malé pro okamžité napětové špičky a při tom je nutné správné časování, aby vzniklo vhodné napětí při opětovém uzavření kontaktů. Při daném čase změny přepínací funkce kontaktů je potřebná hodnota kapacity C nepřímo úměrná indukčnosti transformátoru L .

U všech transformátorů se železným jádrem se indukčnost L mění v obrácené závislosti na hustotě magnetického toku a tudíž i v obráceném poměru se vstupním napětím. To znamená, že i v tom případě, kdy byla kapacita časovacího kondensátoru správně volena při jmenovitém napětí (na př. 12 V při šestičlankové olověné baterii), bude přesto ještě malá, protože indukčnost transformá-

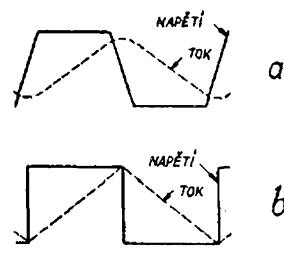
toru, klesne následkem zvýšení vstupního napětí (na př. při nabití akumulátoru t. j. 15 V) a ovšem bude zase příliš velká pro malé vstupní napětí (10,8 V při vybitém akumulátoru). Příliš malá kapacita může dát vzniknout nebezpečnému přepětí na sekundární straně transformátoru, větší hodnota má za následek malou ztrátu účinnosti. Budeme proto raději volit časovací kondenzátor pro vyšší napětí. Velký kondenzátor dává průběh vlny podle obrázků 14 (c) a 15 (c) a tudíž, když se doteky uzavřou, kondenzátor se okamžitě nabije novým napětím. Energie z indukčnosti se ještě do kondensátoru nepřenesla a proto se tento zbytek energie přenesl zpět do baterie. Byly skutečně zjištěny napětové pulsy, ale při měření pomocí ampérmetru s otočnou cívkou nebyla zjištěna žádná úspora jmenovitého proudu z baterie. Skutečné tvary vln, při různých hodnotách kapacity, jsou na obrázku č. 15 a, jak je vidět z obrázku č. 14, odpovídají theoretickým. Nejlépe je přesvědčit se o průběhu vlny pomocí osciloskopu. V případě krajní nutnosti je také možno volit hodnotu kondensátoru s ohledem na minimální vstupní proud. Časovací kondenzátor působí, že při otevření kontaktů chová se transformátor jako okruh ve zkratu. Nedochází však k žádnému poškození okruhu, a to proto, že nárazy napětí sekundární vznikají na kontaktech vibrátoru trvalý oblouk. Má-li časovací kondenzátor dostatečně velkou kapacitu, aby určil při maximálním vstupním napětí správnou časovou konstantu transformátoru, není nutno, aby byl dimensován na zvláště vysoké napětí, protože nedostává větší napětí než napětí amplitudy obdelníkového průběhu na sekundární straně transformátoru, zvětšené o 10%. Kondenzátor však pracuje v okruhu střídavého proudu. Časová změna pracovní periody vibrátoru je zhruba 0,001 sec. Jestliže předpokládáme, že kondenzátor o kapacitě 0,02 μF mění svůj náboj od +300 V do –300 V, pak zjistíme proud kondensátoru podle změny náboje, děleného časem, po který trvá, a dostaneme 12 mA. Kondenzátor se nesmí tímto proudem poškodit. Obrázek 16 (a) znázorňuje zjednodušený tvar průběhu napětí transformátoru vibračního měniče. Diagram je kreslen pro vibrátor s dobou uzavření kontaktů rovnou 40% jedné cesty, t. j. každá perioda otevření kontaktů je 10% celého pracovního cyklu. Protože je napětí na jeden závit úměrné velikosti změny toku

$$E_s = \frac{d\Phi}{dt} \cdot 10^{-8}$$

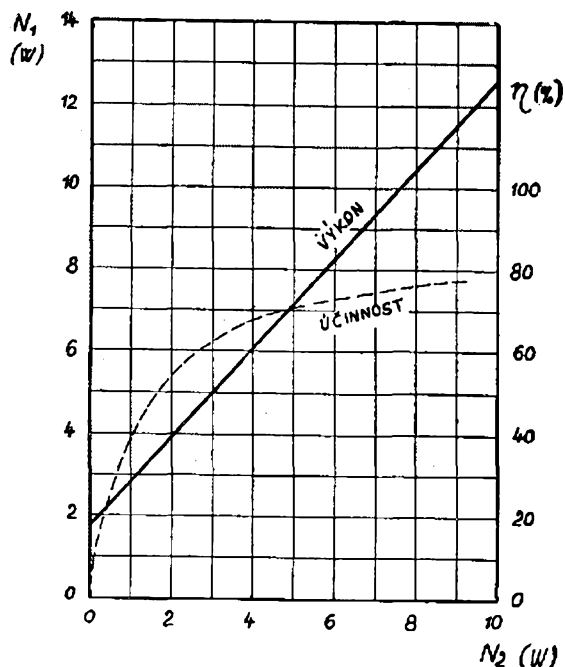


Obr. 14

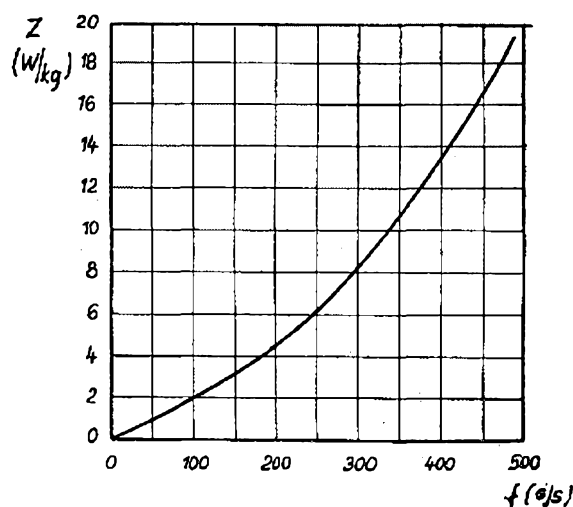
←Obr. 15



Obr. 16



← Obr. 17



Obr. 18 ↑

výstupní výkon	9,03 W
ztráty zaviněné cívěním	
okruhu	1,4 W
ztráty v kontaktech	0,93 W
ztráty v mědi sek. vinutí	0,37 W
ztráty v mědi prim. vinutí	0,11 W
	11,84 W

celkový vstupní výkon . . . 12,2 W
další nezjištěné ztráty . . . 0,36 W

určíme magnetický tok integrací zjištěného napětí

$$\Phi = \int E_0 dt \cdot 10^{-8}$$

Provedeme-li integraci tvaru vlny u transformátoru buzeného vibrátorem (křivka naznačená plnou čarou na obrázku č. 16 (a), dostaneme tvar vlny magnetického toku, jak je naznačeno čárkovaně. Pro srovnání je na obrázku č. 16 (b) znázorněn čistě obdélníkový průběh napětí téže amplitudy a jeho integrál je naznačen čárkovaně. Protože magnetický tok je integrálem napětí, je maximální tok na obrázku č. 16 (a) menší než na obrázku č. 16 (b), a to v poměru určeném střední aritmetickou hodnotou napětí, která je menší [obrázek č. 16 (a)]. To znamená, že tato hodnota je vlastně

násobena $\left(1 - \frac{x}{2}\right)$, kde x = zlomek doby pracovního cyklu, po který jsou otevřeny doteky vibrátoru. (Na obrázku č. 16 (a), $x = 0,2$.) Mohlo by se zdát, že magnetomotorická síla i tok jsou při přerušení primárního okruhu, během periody, kdy se napětí reversuje, nulové. Ve skutečnosti ale magnetický tok trvá, jak je dokázáno účinkem sekundárního proudu, který teče časovacím kondensátorem. Magnetický tok Φ je tedy určen průřezem jádra A a hustotou magnetického toku B a jest

$$B = \frac{10^8}{NA} \int E dt + B_0 \quad 2$$

kde N = počet závitů vinutí, na němž měříme napětí E ,

B_0 = hustota toku B v čase $t = 0$.

Poloviční perioda pracovního cyklu vibrátoru zahrnuje v sobě změnu polarity magnetického toku od maxima v jednom smyslu k maximu v druhém smyslu. Změna magnetického toku odpovídá integrálu napětí E jedné poloviny periody T a je rovna dvojnásobku magnetického toku

$$2 B_{max} = \frac{10^8}{NA} \int_0^{\frac{T}{2}} E dt \quad 3$$

E = konstantní pro půlvlnu obdélníkového průběhu viz obrázek 16 (b) a tak bude

$$2 B_{max} = \frac{ET}{2NA} \cdot 10^8.$$

Když dosadíme $T = \frac{1}{f}$, kde f = kmitočet vibrátoru v c/s a $(1 - x)$ je časová účinnost, dostaneme

$$B_{max} = \left(10^8 \cdot \frac{E}{4NAf}\right) \cdot \left(1 - \frac{x}{2}\right) \quad 4$$

Pro transformátor, který pracuje s napětím efektivní hodnoty V , bude pak

$$B_{max} = \frac{V}{4,44ANf} \cdot 10^8$$

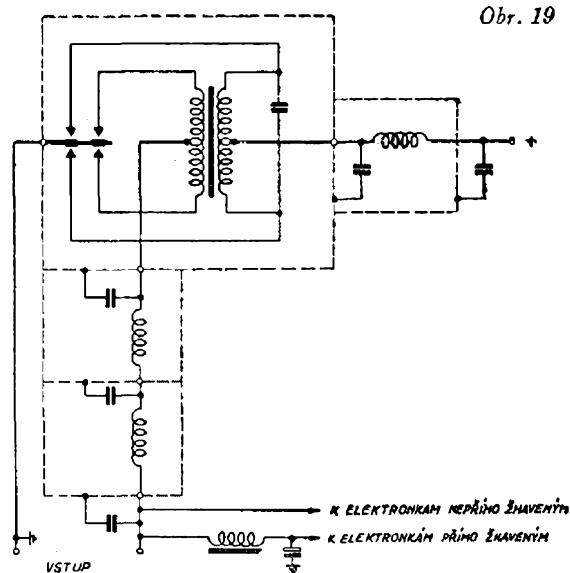
Srovnáme-li stejnosměrné vstupní napětí s efektivní hodnotou střídavého napětí, bude transformátor napájený vibrátorem pracovat při hustotě magnetického toku vyšší o 11%, nežli kdyby byl napájen sinusovým napětím. Srovnáme-li stejnosměrné napětí se špičkovou hodnotou střídavého napětí sinusového průběhu, pak tento poměr by se nám jevil zvětšen v poměru 1,57 : 1. Toto srovnání platí a je závazné, když transformátor napájený střídavým sinusovým napětím dodává proud usměrňovací se vstupním kondensátorem filtrem, jehož výstup bez zátěže se rovná špičkovému napětí na transformátoru.

2. Když jsme stanovili hustotu magnetického toku, budeme se zabývat ztrátami v železe. Transformátor, napájený vibrátorem, má účinnost pouze 60–70%, oproti 90% u transformátorů napájených sinusovým napětím.

Křivka výstupního výkonu v závislosti na vstupním výkonu dokazuje, že větší část ztrát je konstantních a jsou způsobeny přerušováním okruhu nebo ztrátami zaviněnými magnet. proudem. Rozbor výstupního výkonu při plném zatížení, který byl vzat za základ při konstrukci diagramu (obrázek č. 17) je tento:

Ztráty v kontaktech vibrátoru byly zjištěny jak měřením napěťového úbytku na těchto kontaktech pomocí osciloskopu, tak zjišťováním teploty vibrátoru za provozu. Vzestup teploty byl měřen s ohledem na konstantní ztráty a rozptýl výkonu v budící cívce vibrátoru. Největší položkou ve ztrátách je otvírání okruhu. Protože časovací kondensátor má ztráty malé, jsou tyto ztráty zaviněny především ztrátami v železe. Důkazem správnosti tohoto tvrzení je zjev, že po odpojení časovacího kondensátoru nedosáhne špičkové napětí hodnoty vypočtené z rovnice 1.

Podle základní teorie, hysterese ztráty v železe závisí pouze na maximální hustotě magnetického toku a na kmitočtu, kterým se opakuje tvoření (křivky hysterese kmitočtu přemagnetování). Za předpokladu stejného kmitočtu a hodnoty B_{max} jsou tyto ztráty stejné pro obdélníkový i sinusový průběh.



Obr. 19

Předpokládáme, že ztráty vířivými proudy jsou dány výrazem

$$\frac{E^2}{R},$$

kde R = odpor magnetického okruhu, kterým tekou tyto vířivé proudy, a E = ems budící tento proud. Tato ems je závislá přímo úměrně na hustotě magnetického toku a kmitočtu, takže ztráty vzrůstají se čtvercem kmitočtu. Rovněž předpokládáme, že E je úměrná celkové hustotě toku a že má týž tvar vlny jako vstupní napětí transformátoru. Efektivní hodnota je znázorněna na obrázku č. 16 (a) blíží se více špičkové hodnotě nežli efektivní. Při dané maximální hustotě toku bude hodnota výrazu E^2/R větší, čím více se bude průběh napětí ve vibračním měniči blížit dokonalému obdélníkovému průběhu. Integrací eventálního lichoběžníkového průběhu můžeme vypočítat průměrnou hodnotu pro E^2/R podle úměrnosti doby, z úplného pracovního cyklu, po kterou jsou kontakty na jedné nebo na druhé straně uzavřeny. Můžeme také srovnat poměr střední hodnoty k maximální hodnotě obdélníkového napětí s tímže poměrem u sinusového napětí, který je 0,5.

Doba uzavření kontaktů	$E^2/E^2 \text{ max.}$ pro vibrátor	$E^2/E^2 \text{ max.}$ pro sin. průběh
2×35	0,8	1,6
2×40	0,87	1,73
2×45	0,93	1,86
2×50	1,0	2,0

S dokonalým vibrátorem, který by měl dobu uzavírání $2 \times 50 = 100\%$ a dobu do běhu rovnou 0, by byl vzrůst ztrát vířivými proudy 2 : 1 pro danou hustotu mag. toku. Pro praktickou dobu uzavření doteků bude tento poměr 1,7 : 1. Je známo, že ztráty v železe transformátoru vzrůstají vzhledem ke kmitočtu rychleji, než udává výpočet podle hysteresních ztrát, které stoupají lineárně s kmitočtem a podle výpočtu ztrát vířivými proudy. Dodatečný vzrůst ztrát je zaviněn skreslením tvaru vlny toku uvnitř železného jádra. Jak stoupají ztráty s kmitočtem ukazuje křivka na obrázku č. 18, která je sestavena pro transformátor s plechy o síle 0,035 mm. Tvar vlny vibrátoru je dán přibližně touto řadou

$$E = \frac{4}{\pi} E_0 \left(\sin pt + \frac{1}{3} \sin 3pt + \frac{1}{5} \sin 5pt \right),$$

kde E_0 = špičková hodnota amplitudy. Střední efektivní hodnota vlny je dána součtem efektivních hodnot harmonických složek a bude pro tuto řadu 0,935 E_0 . J. stliže odpovídá E_0 hustotě toku a kmitočtu vibrátoru jest 100 c/s, bude celkový součet ztrát tohoto materiálu dán výrazem

$$W = \frac{4}{\pi} \left(W_{100} + \frac{1}{3} W_{300} + \frac{1}{5} W_{500} \right)$$

kde představují hodnoty označené W ztráty při různých kmitočtech. Podle diagramu (obrázek 19) dostaneme pro W vztah

$$W = \frac{4}{\pi} \left(1,7 + \frac{8,2}{3} + \frac{20,3}{5} \right) = 10,78 \text{ W/kg,}$$

což znamená, že ztráty jsou asi 6× větší než při sinusovém napětí 100 c/s, při

stejném B_{max} . Tento výsledek souhlasí se skutečnými ztrátami, ale nemůžeme jej pokládat za správný, protože mechanismus ztrát je pravděpodobně v nelineární závislosti na amplitudě. Tato okolnost anuluje další vliv frekvenčních složek.

3. Ke ztrátám v mědi sekundárního vinutí nutno říci: Jmenovité napětí je menší, než je výsledek závislosti efektivního prim. napětí a počtu závitů. Příčina vězí v tom, že je zde interval, po který jsou doteky otevřeny. Jestliže je x rovno zlomku cyklu, po který zůstávají doteky otevřeny, bude jmenovité výstupní napětí napájecí odporovou zátěž $(1-x) \cdot E_0$. Podle toho i proud ve vinutí při uzavřených kontaktech bude $\frac{i_0}{(1-x)}$. Kde i_0 je jmenovitý výstupní proud. Celkový napěťový úbytek vzroste činitelem $\frac{1}{(1-x)}$. Maximální proud vzroste násobením $(1-x)^{-2}$, ale bude téci pouze zlomek času $(1-x)$, takže efektivní proud a tudíž i ztráty v mědi vzrostou pouze vlivem činitele $\frac{1}{(1-x)}$.

V praxi jsou podmínky poněkud méně příznivé, protože přes stejnosměrný výstup je zapojen filtrační kondensátor, jehož ztráta náboje během period otevření doteků má tendenci způsobit při opětovném zapínání kontaktů počáteční proudovou špičku. Tento zjev nemá ale valného vlivu, protože změny napětí na kondensátoru nejsou obvykle menší než 5 %.

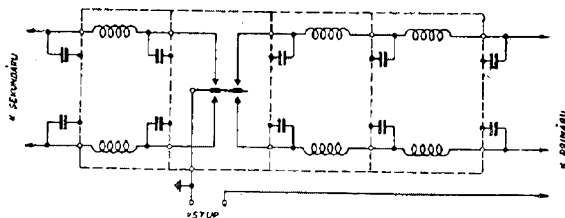
Zlomek pracovního cyklu, po který jsou doteky uzavřeny, nazývá se obecně „časová účinnost“ vibrátoru. Tento poměr nemá sice přímý vztah k poměru vstupního výkonu k výstupnímu výkonu zařízení, ale vysoká „časová účinnost“ je důležitá z těchto důvodů:

I. vede ke zmenšení „nárazového“ či časovacího kondensátoru.

II. Tim, že jmenovité napětí se přiblíží více napětí špičkovému, sniží se poněkud i maximální hustota mag. toku a tím zároveň i ztráty v železe a rovněž i poměr efektivní hodnoty ku jmenovitému proudu ve vinutí.

4. Při přerušování proudu dodávaného z baterie do transformátoru, prováděné doteky vibrátoru, vzniká řada přerušovaných napětí. Předpokládáme-li časovou periodu 10 milisekund (100 c/s), je celý obsah přerušován v čase o něco menším nežli 0,1 milisekundy. Při primárním proudu 5 A je rychlost této změny cca 50 000 A/s, což má za následek vznik rušivých kmitočtů. Sekundární doteky, které provádějí synchronní usměrnění, způsobují málo rušivých napětí, protože jimi teče poměrně malý proud a pak, časovací kondensátor omezuje strmost a špičku vlny.

Metoda pro omezení těchto interferencí je vždy závislá na kmitočtovém pásmu, které máme chránit. Obecně platí, že odrušení je záležitost velmi nesnadná, zvláště při nižším kmitočtu, t. j. hlavně u přijímačů na dlouhé vlny. Pro tyto kmitočty je velmi nesnadné vyrobit tlumivky o vysoké impedanci pro vf a zároveň s malým stejnosměrným odporem. Reaktance kondensátorů vhodných



Obr. 20

rozměrů nejsou rovněž malé. Dále nás nutí napěťový úbytek ve filtrech, abychom jejich počet co možná omezili. Když odstíníme celý vibrátor a transformátor, zbývá nám filtrovat pouze dva příklady, a to živý přívod z baterie do primárního vinutí a vývod kladného anodového napětí. Přívod z baterie postačí obvykle filtrovat dvěma stupni. Vývod anodového napětí postačí s jedním filtrem (viz obrázek č. 19). Při použití přímo žhavených elektronek, musíme je napájet přes filtr, aby se ní nárazy nedostaly do emisního vlákna pomocí impedanci společného vedení z baterie. Při provozu na vf postačí cívky v malém stejnosměrném odporu a malé impedanci. Zde je možno vložit filtry přímo do přívodů ke všem dotekům vibrátoru. Kovové stínění a obaly nejsou nutné. Na obrázku č. 20 je schéma takového filtračního zařízení.

Zvětšujeme dosah televise

Zkušenosti ukázaly, že televizor „Tesla“ s běžnou antenou (dipólem), vyhoví bez úprav pro příjem sotva do 20–30 km od Prahy. Ve vzdálenějších místech je síla pole tak malá, že již k příjmu na obyčejnou antenu nestačí.

Pomůže však vydatné vf zesilovač a směrová antena. Tak na příklad v České Lípě je s obyčejnou antenou a bez zesilovače slyšet pouze slabě zvuk, obraz se vůbec neobjeví. Pouhým přidáním jednoduchého vf zesilovače (pentoda + katodový sledovač) stoupne síla signálu již natolik, že je přijímán dobrý obraz.

Protože však všichni zájemci o televizi nejsou natolik zkušení, aby si mohli sami postavit směrové anteny a zesilovače, bylo by dobré, aby byla do vzdálenějších oblastí, kde se nyní objevily televizory v prodeji, dodávána místo dipólu směrová antena. Dále by se měl vyrábět jednoduchý zesilovač ř. se zdrojem, který by byl v těchto oblastech rovněž v prodeji a který by se dal použít bez zásahu do televizoru. Zájem o televizi v poslední době přímo ohromně vzrostl a divákům ve vzdálenějších oblastech by se těmito opatřeními pomohlo k dobrému příjmu. Nyní se ještě stává, že si neinformovaní televizní fanouškové po shlédnutí televise třeba v Praze koupí sami přijímač a jsou pak zklamáni, když nemají v místě, od Prahy vzdáleném, žádný příjem.

Náš průmysl by měl také vzít ohled na přání radioamatérů, kteří chtějí v oboru televise experimentovat a dát na trh více součástek. Nejvíce jsou hledány obrazovky a strmé širokopásmové pentody, kterých je nutné třeba právě pro stavbu vf zesilovačů.

Doufám, že i těchto věcí bude brzy na trhu dostatek, aby se tak pomohlo dalšímu rozšíření dosahu našeho televizního vysílání.

M. Jiskra

VSTUPNÍ OBVODY TELEVISNÍCH PŘIJIMAČŮ

Arnošt Lavante

Rozvoj televizní techniky v našem státě je úzce spjat s odborným růstem nejširších vrstev nadšených propagátorů novodobé elektroniky, našich amatérů-konstruktorů. Zahájení televizního vysílání z pražského televizního centra bylo signálem pro mnohé, aby se intensivně začali zabývat otázkami televizního vysílání a příjmu. Většina z nich je prochnuta touhou postavit si vlastní přijímač. A k tomu jim vedle potřebných součástek a elektroněk, které se našim obchodům po celou dobu dosud nepodařilo uvést na trh, schází také často odborné znalosti, které odstranit není tak snadné, neboť naše technická literatura přístupná středním a nižším technickým kádrům vykazuje v tomto směru značné mezery.

Abyste tato mezeru začala pomalu vyplňovat, uvedeme řadu článků o specificky televizních problémech.

Podíváme se proto tentokrát na zlo, které již amatéři ve vzdálenějších příjmových oblastech Pražského televizního centra poznali. Jde o šum vstupních obvodů přijímače, který je znehodnocením obrazku schopem leckoho odradit od dalších pokusů. Podíváme se proto dnes blíže na šumové poměry ve vstupních obvodech televizního přijímače.

Za vstupní obvody považujeme buď v předzesilovači, t. j. obvody před první směšovací elektronkou u přijímačů superhetového zapojení; bývají to většinou jeden až dva stupně, nebo u přímo zesilujících přijímačů všechny obvody laděné na vysoký kmitočet. Podotýkám zde výslovně, že úvahy, které následují, platí v plném rozsahu pro jakýkoli přijímač, který je dostatečně citlivý, aby se počalo u něho objevovat vlastní šumění, tedy nejenom pro přijímače televizní.

Kde se ale bere v přijímači zdroj šumu? V každém vodiči se pohybují volné elektrony. Mohli bychom si je představit jako neklidné chlapce, kteří přebíhají z místa na místo, bez jakéhokoliv cíle. A protože tyto elektrony jsou nositeli elektrického náboje a tedy jejich pohyb je vlastně elektrický proud, vzniká v důsledku toho na každém odporu napětí úměrné množství pohybujících se elek-

tronů. Naše elektrony se pohybují zcela náhodně, a proto je i vzniklé napětí zcela náhodného průběhu. Když je prozkoumáme podrobněji, zjistíme, že se skládá ze všech možných náhodně složených kmitočtů a amplitud od nejnižších až po nejvyšší dnes obvykle používané. Když toto náhodné napětí dostatečně zesílíme a přivedeme je na reproduktor, objeví se známý neurčitý hluk, který nazýváme šumem. (Nezaměňujte šum s atmosférickými výboji, nebo průmyslovými poruchami, které mají *přechodný* ráz, t. j. vyskytují se v podobě krátkodobých napětových špiček.)

V televizním obrazku se šum projevuje je neurčitým rozmazáním obrazku ve směru řádek, případně při ještě silnějším šumu a slabším signálu, nebo jak říkáme při horším poměru signálu k šumu (s/š) se objevují nepravidelné drobné bílé tečky porůznu roztroušené po ploše obrazu, takže obraz činí dojem jako by sněžilo. Proto se někdy označuje šum v obrazku jako „sníh“ a obrazku se říká, že je „zasněžený“.

Čím je šumu v obrazku více, čím je více „zasněžený“, tím více klesá rozlišovací schopnost a tím i požitek, který pozorovatel z obrazku má. Naši snahou proto bude tam, kde je slabý signál a tím i potřeba velkého zesílení, aby šum byl pokud možno slabý a tak co nejméně rušil.

Jde-li o to, aby televizní přijímač byl co nejcitlivější, konstruuje se většinou jako superhet. Pak před směšovací stupeň se předřazují v zesilovači, jednak aby přijímač nevyzařoval v signál z oscilátoru a tím rušil případně blízké přijímače, a dále, aby měl větší zesílení, a lepší poměr signálu k šumu. Toto uspořádání také dovoluje poměrně jednoduše přechod z jednoho přijímaného kmitočtu na druhý. Další výhoda spočívá v tom, že celkové zesílení je rozděleno do různých kmitočtových oblastí (vř, mf, nf), čímž podstatně klesne možnost vlastního buzení, t. j. rozkmitávání.

Přímou zesilující přijímač budeme sotva stavět s více jak čtyřmi vř stupni. U těch se ještě vlastní šum nebude zvláště projevovat. Půjde-li o to vystupňovat zesílení, pak předřadíme předzesilovač.

I při návrhu předzesilovače před při-

jímač s přímým zesílením budeme se řídit stejnými zásadami návrhu jako při výpočtu vř zesilovače pro superhet.

Televizní přijímač musí pro správnou činnost vykazovat kmitočtovou křivku podle obr. 1, to znamená, že na kmitočtu nosné obrazu je pokles zesílení na polovinu (—6dB). Vzdálenost obou nosných činí 6,5 Mc/s. Podle jakostní třídy přijímače je druhý konec uvažovaného pásma blíže nebo dále od kmitočtu nosné obrazu. Jako konec pásma považujeme oblast křivky, kde je pokles zesílení na 70% původní hodnoty (vyjádřeno v decibelech je to —3 dB). V poslední době se čím dále tím více rozšiřují přijímače se společným mf zesilovačem pro zvuk i obraz, t. zv. přijímače na mezinosném principu. U těchto se uměle potlačuje zesílení na kmitočtu nosné zvuku a rozdíl mezi jakostními třídami pozůstává jen ve strmosti, s jakou klesá zadní (kmitočtové vyšší) hrana křivky propustnosti. U všech superhetových přijímačů má rozhodující vliv na tvar křivky celého přijímače průběh křivky mf zesilovače.

Jaký má pak vliv průběh křivky vstupní části, doplňující mezifrekvenční na výslednou? Je to zcela podobné, jako když řadíme za sebou dva obvody nalaďené na tentýž kmitočet. Zesílení (zeslabení) se vzájemně násobí, takže výsledná křivka se zúží na hodnotu

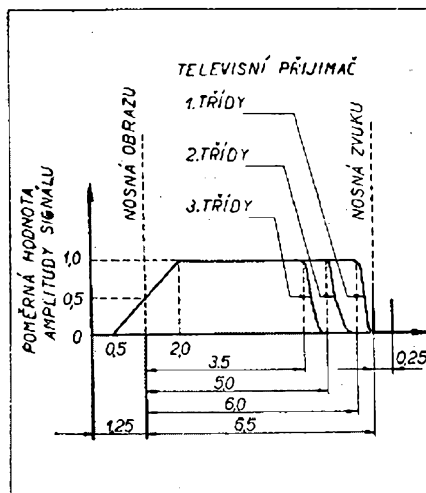
$$\sqrt[n]{2} - 1 \dots \dots \dots 1$$

při čemž n = počet obvodů řazených za sebou. Jako šíře pásma křivky se udá vzdálenost kmitočtů, při kterých zesílení poklesne na 0,7 max. hodnoty (—3dB).

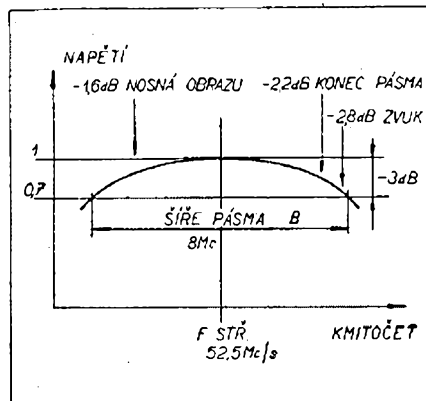
Toto zúžení lze si snadno ujasnit, když si uvědomíme, že na př. křivka nějakého obvodu vykazuje na určitém kmitočtu pokles o —3 dB. Zapojíme-li za tento obvod ještě jeden podobný, se stejným poklesem —3 dB na tomž kmitočtu, pak bude výsledný pokles na uvažovaném kmitočtu —6 dB.

Poklesy o —3 dB, které jsou vždy pro posouzení té které křivky směrodatné, se posunou blíže k sobě; křivka se zúží.

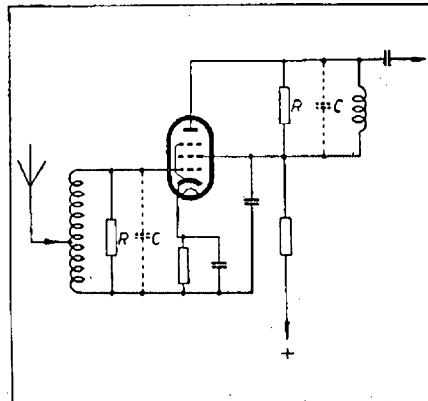
Podobné zúžení nastane, i když zapojíme vř zesilovač (předzesilovač) před stávající mezifrekvenční obvody. Průběhy obou dílčích křivek se budou počítat (logaritmičsky). Žádáme-li od celého přijímače křivku propustnosti podle obr. 1, pak je třeba obě dílčí křivky udělat širší než výsledná.



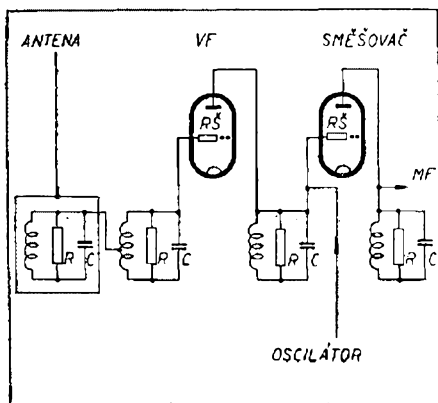
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

V dalším budeme uvažovat jako šíři pásma vf dílu 8 Mc/s. Při této šíři (střední kmitočet se nachází uprostřed vymezeného televizního kanálu, t. j. na 52,5 Mc/s) jsou poklesy, které dodatečně nastanou na křivce mezifrekvenčního dílu vyznačeny na obr. 2. Pokles o 2,8 dB na nosné zvuku není vůbec tíživý a zanedbáváme jej. Také pokles o 2,2 dB na konci pásma (8 Mc/s širokého, t. j. na 55,75 Mc/s) lze přejít. Čím užší pásmo, tím bude méně ovlivňováno průběhem křivky vstupních obvodů. U nosné obrazu je však třeba pokles vykompenzovat tím, že mf křivku vytvoříme s menším poklesem (stačí na -5 dB). Pak dodatečné zeslabení působené vstupním obvodem nebude vadit.

Na obr. č. 2 uvedená křivka však platí pro celý vf díl. Ten ale nikdy nepozůstává z jedné jediné cívky. Podle počtu stupňů je třeba, aby dílčí obvody byly ještě širší (podle převratné hodnoty z rovnice 1). Teprve jejich souhrn (t. j. celý vf díl) bude 8 Mc/s široký. A dále, souhrn vstupního a rozšířeného mezifrekvenčního obvodu dá jako výsledek správný průběh křivky propustnosti přijímače. Tab. I. udává, o kolik

Tab. I.

Počet stupňů n	1	2	3	4	5	10
rozšíření požadované šíře pásma	1	1,5	2	2,3	2,6	3,7

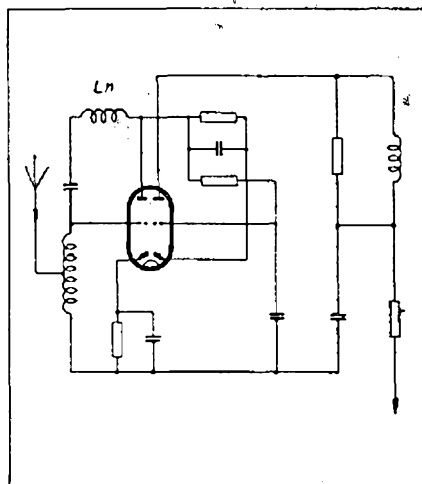
musí dílčí obvody být širší než požadovaná šíře, při n počtu stupňů. Je ovšem možné, použít rozložené laděných obvodů, nebo pásmových filtrů, čímž se odstraní nevýhody zúžení pásma. Pro přehled a jednoduchost budeme se nadále zabývat jen řadově laděnými obvody (t. j. všechny laděné na jeden kmitočet).

Vyvstává otázka, do jaké míry lze zesílení vf dílu a celého přijímače vystupňovat a jsou-li nějaká omezení v tomto směru. Nepřihlížíme-li ke stabilitě celého zařízení, pak je to šum přijímače, který činí zesílení nad určitou hodnotu zbytečným. A zde opět je to šum vstupních obvodů, který se nejvíce uplatňuje, protože je zesilován celou zbývajícím částí zařízení. Aby přijímač mohl pracovat, musí být připojen ke zdroji napětí, t. j. k anteně. Na svorkách anteny se ale objevuje šumové napětí shodné s tepelným šumem, vznikajícím na odporu stejné velikosti, jako je vlnový

odpor anteny při teplotě T (absolutní teplota v t. zv. stupních Kelvina $= 273^\circ \text{C}$).

Šumový výkon vzniká, jak jsme si již ujasnili na každém odporu nerovnoměrným pohybem elektronů. Bude tím větší, čím větší bude hodnota odporu (to platí i pro reálnou, ohmickou složku obecné impedance) a čím větší bude energie toulavých elektronů. Pohybová energie elektronů je závislá od absolutní teploty, která se značí písmenem T a která se počítá ve stupních Celsia od absolutního bodu mrazu, t. j. -273°C . Při této teplotě teprve ustává veškerý pohyb elektronů a tím i šumové výkony by byly nulové. Při normální pokojové teplotě 17° , které odpovídají 300°K ($273^\circ + 17^\circ$) je však energie elektronů poměrně značná.

Proto tedy, i kdyby bylo možno vyrobit přijímač, který by neměl žádný vnitřní zdroj šumu, stále by se vnašel šum antenou do zařízení a slabé signály by musely s tímto šumem měřit své síly. Protože samotný přijímač je zdrojem šumu, musí i vstupní signál být patřičně silnější.



Obr. 5

Nás bude teď hlavně zajímat velikost šumu, který vnaší k přijímanému signálu vstupní obvody přijímače. Ve vstupních obvodech jsou to šumové výkony z anteny, dále z rezonančního odporu vstupního laděného obvodu, které se v první řadě sčítají (aritmeticky, sčítají se výkony). Šum však vnaší i elektronka. Neznáme v praxi elektronky, která by sama o sobě nešuměla. Poznáme to tak, že když se zapojí nulový odpor mezi mřížku a katodu, objevuje se přesto na anodové zátěži šumový výkon. Nebudeme tentokrát rozebírat, odkud pochází tento šumový výkon elektronky, spokojíme se se skutečností, že je neodstranitelný a že navíc má tytéž vlastnosti jako tepelný šumový výkon z kteréhokoliv obyčejného odporu. Aby se usnadnilo vypočítávání, je skutečná elektronka s jejími různými zdroji šumových napětí nahrazena theoretickou, nešumící elektronkou. Do jejího mřížkového přívodu vložíme pomyslný odpor R_s , jehož šumové tepelné napětí se objeví po zesílení na výstupu elektronky vestejné velikosti jako šumové napětí praktické elektronky. Tento pomyslný odpor, t. zv. ekvivalentní šumový odpor elektronky je přesnou náhradou, pro-

tože šumový výkon odporu zaujímá na-prosto stejné, rovnoměrné kmitočtové spektrum, jako šum normální elektronky.

Všimněme si zapojení na obr. 3. Je to pentoda s uzemněnou katodou. Pro takového zapojení se udává velikost ekvivalentního šumového odporu z empiricky (t. j. zkusmo) nalezeného vzorce:

$$R_s = \frac{I_a}{I_k} \left(\frac{2,5}{S} + \frac{20 I_{g_2}}{S^2} \right) \quad .2$$

kde I_a je ss anodový proud, I_k je katodový proud a I_{g_2} ss proud stínící mřížky, S je anodová strmost v mA/V.

V případě elektronky 6F32 při $E_a 75\text{V}$ a $E_{g_2} = 75\text{V}$, $E_{g_1} = -0,6\text{V}$, $I_a = 6\text{ mA}$, $I_{g_2} = 1,5\text{ mA}$ a $S = 5\text{ mA/V}$ je $R_s = 1360\text{ ohmů}$. Z rovnice pro tepelné šumové napětí

$$E_s = 2 \sqrt{K T \Delta f} \cdot \sqrt{R} \quad .3$$

vypočítáváme napětí, které bude na tomto odporu.

K — Boltzmannova konstanta $= 1,374 \cdot 10^{-23}$ joulu na 1° Kelvinův.

T — absolutní teplota odporu ve stupních Kelvinových.

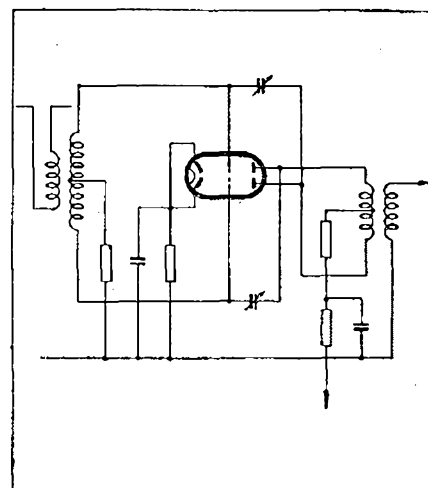
R — odporová složka impedance, na které vzniká šumové napětí.

Δf — šíře pásma zařízení, přes které je šumové napětí přenášeno. Je to ve skutečnosti šíře pásma, tak jak se nám jeví na výstupu přijímače, po zapůsobení všech vlivů, které mohou pásmo zúžit. Počítejme se šíři pásma 5 Mc/s , t. j. šíře pásma na výstupu z obrazového zesilovače při modulaci obrazové elektronky. Pak šumové napětí vychází

$$E_s = 0,29 \cdot \sqrt{R_s} \mu\text{V} \quad .4$$

Pro vypočítanou hodnotu R_s elektronky 6F32 činí toto napětí E_s asi $11 \mu\text{V}$. Toto je šumové napětí elektronky vztažené na mřížku, při dané šíři pásma.

To znamená, že když přijímač bude zesilovat rovnoměrně celé pásmo 5 Mc/s a na vstupu nebude přiváděn žádný signál a navíc bude mřížka elektronky 6F32 na vstupu uzemněná, pak přesto bude na výstupu z přijímače šumové napětí, odpovídající vstupnímu napětí $11 \mu\text{V}$, násobenému zesílením celého přijímače, až po výstup. Čím bude přijímané pásmo širší, tím je i šumové napětí na výstupu přijímače za jinak stejných podmínek větší. Užitečné napětí z anteny přivádíme na vstupní obvod vlastně přes impedanční transfor-



Obr. 6

mátor. Ten nám zvyšuje i napětí z anteny, takže užitečné napětí (signálu), které zachytila antena, se objeví na mřížce v hodnotě

$$E_{g\text{ sig}} = E_{\text{ant}} \sqrt{\left(\frac{R_g}{R_{\text{ant}}}\right)} \dots 5$$

kde E_{ant} je napětí signálu na anteně, R_{ant} je charakteristická impedance anteny (nebo svodu) a R_g paralelní tlumicí odpor mřížkového obvodu. Čím bude R_g větší, tím větší bude i užitečné napětí na mřížce. Se zvětšujícím se mřížkovým odporem stoupá sice vedle signálu i šumové napětí z anteny, ale šumové napětí elektronky je nezávislé na velikosti R_g , takže výsledkem je rozhodně lepší poměr signálu k šumu při větších hodnotách R_g .

Pro paralelně laděný obvod se stálou ladící kapacitou a neměnnou hodnotou R (paralelního tlumicího odporu) je šíře pásma Δf závislá jen od součinu $1/R \cdot C$. Při tom nezáleží, na jakém kmitočtu se nachází střed pásma Δf . Velikost šíře pásma Δf (vzdálenost kmitočtů s — 3 dB poklesem) je

$$\Delta f = \frac{1}{2\pi R \cdot C} \dots 6$$

a z rovnice 6

$$R = \frac{1}{2 \Delta f \cdot C} \dots 7$$

Z této rovnice vyplývá, že když je šíře pásma určena, bude R stoupat s klesající hodnotou C . Jelikož jak zesílení, tak i výhodný poměr signál/šum se zvětšují s rostoucím R , je naší první snahou udržet C na absolutním minimu (obr. 4).

Při zapojení vstupního obvodu podle obr. 3 lze udržet kapacitu na mřížce elektronky na hodnotě okolo 8 pF. Když počítáme pouze jednu elektronku před směšovacími stupni, jsou to aspoň dva laděné obvody, které jsou za sebou řazené (v mřížce vř elektronky a v mřížce směšovací elektronky). Pro výslednou šíři 8 Mc/s je třeba, aby dílčí obvody vykazovaly šíři 12 Mc/s. Z toho vychází

$$R = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 12 \times 10^6 \times 8 \times 10^{-12}} = 1.680 \text{ ohmů.}$$

Při správném přizpůsobení vstupního obvodu se vlnový odpor anteny pře-

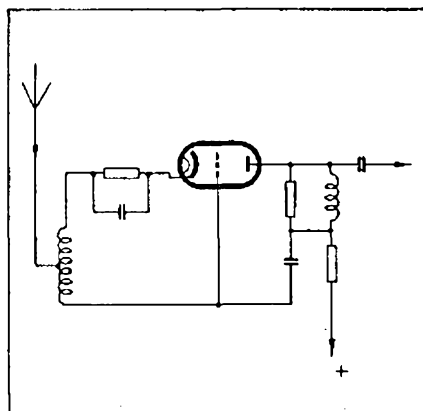
transformuje na tuto hodnotu. Přetransformovaný odpor a paralelní tlumicí odpor jsou pak řazeny vedle sebe, čímž jejich výsledná hodnota je poloviční a měla by za následek další rozšíření křivky vstupního obvodu.

Bohužel nelze při tak širokých kmitočtových pásmech považovat impedanci anteny, která přetransformovaná vlastně tlumí obvod v mřížce elektronky na polovinu původní hodnoty R , za čistě ohmickou v celém rozsahu a tak je lépe se nespolehat na rozšíření křivky, které by snad mohlo nastat. Rozhodně je však přípustné brát za rovnocenný šumový odpor vstupního obvodu poloviční hodnotu R , t. j. 840 ohmů.

Pro tento odpor vychází $E_s = 0,29 \cdot \sqrt{R} = 8,2 \mu\text{V}$. Spolu se šumovým R_s elektronky, na kterém vzniká asi 11 μV , je na mřížce vstupní elektronky $E_{gs} = \sqrt{E_s^2 + E_{Rs}^2} = \sqrt{67 + 121} = 13,7 \mu\text{V}$

Je-li charakteristická impedance anteny 75 ohmů, je napětí signálu (z rov. 5) na mřížce $E_{g\text{ sig}} = 4,72 \cdot E_{\text{ant}}$.

Za ideálních transformačních podmí-



Obr. 8

nek bude tedy signál na mřížce $4,72 \times$ větší než byl na antenních svorkách.

Pro poměr signálu k šumu = 10, který lze považovat za dolní přípustnou hranici pro jakost obrázku, je třeba, aby na vstupu (na antenní zdířce) bylo aspoň 29 μV užitečného signálu. Na mřížce je totiž 13,7 μV šumu bez signálu. Signál musí být na mřížce $10 \times$ silnější, t. j. 137 μV .

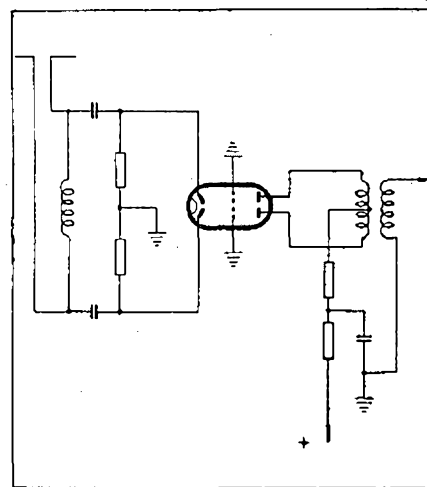
Signál z anteny se však $4,72 \times$ transformuje nahoru, takže na vstupních zdířkách stačí 29 μV užitečného signálu. To ovšem platí jen v tom případě, že další stupně s jejich šumovým odporem bude již možné zanedbat.

Abychom si tyto poměry blíže ujasnili, podíváme se, co se děje se signálem dále.

Za první elektronkou následuje laděný obvod, který převádí energii z výstupu vř elektronky na vstup elektronky směšovací. Celková ladící kapacita, které lze mimořádně dosáhnout u velmi pečlivě provedené montáže, bude se pohybovat okolo 15 pF při přepínatelném a asi 12 pF při pevném obvodu. Pro 15 pF kapacitu a 12 Mc/s šíři vychází maximálně přípustné $R = 885$ ohmů.

Zisk na tento stupeň bude

$$A = S \cdot R = 4,42 \times \dots 9$$



Obr. 9

Napětí na anodě 6F32 je pak

$$E_{a\text{ sig}} = A \cdot E_{g\text{ sig}} = 21, E_{\text{ant}} \dots 10$$

Podobně šumové napětí pocházející ze vstupního obvodu je na anodě v hodnotě

$$E_{a\text{ šum}} = A \cdot E_{gs} = 60,5 \mu\text{V} \dots 11$$

Nejvhodnějším způsobem, jak zjistit podíl dalších obvodů a R_s elektronky na zvýšení celkové hladiny šumu spočívá v převedení $E_{a\text{ šum}}$ na odpovídající hodnotu odporu. K hodnotě tohoto odporu pak přičteme šumový odpor obvodu a R_s následující elektronky (směšovací).

Anodový R_s lze vypočítat z rovnice 4.

$$R_{as} = \left(\frac{E_{a\text{ šum}}}{0,29}\right)^2 \dots 12$$

Zde R_{as} je hledaná hodnota odporu, na které vzniká šumové napětí E_{as} , t. j. v tomto případě 60,5 μV . Sloučením dvou rovnic, t. j. 11 a 12, obdržíme

$$R_{as} = \frac{A^2 \cdot E_{gs}^2}{(0,29)^2} \dots 13$$

a protože

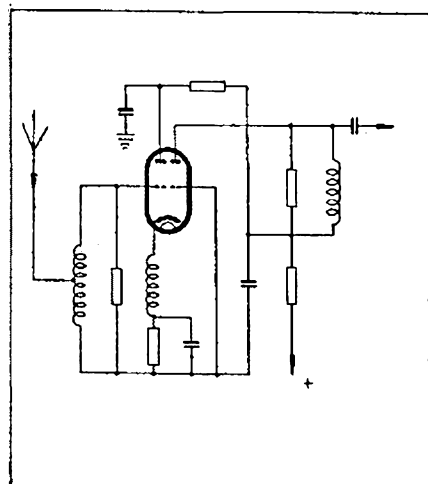
$$\left(\frac{E_{gs}}{0,29}\right)^2 = R_{gs}$$

(R_{gs} je celkový šumový odpor v mřížce elektronky, t. j. $R + R_s$).

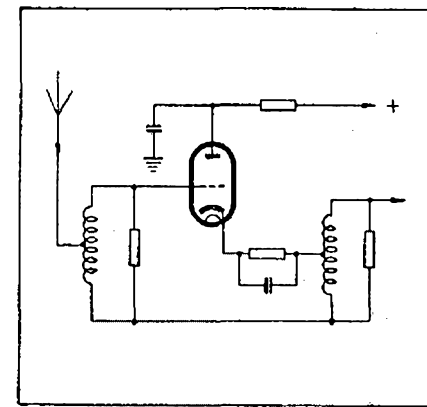
Můžeme napsat

$$R_{as} = A^2 \cdot R_{gs} \dots 14$$

Rovnici 14 jsme odvodili, abychom si znázornili, do jaké míry závisí šum přijímače na zisku a od jaké úrovně musíme též počítat s šumovými vlivy z ná-



Obr. 7



Obr. 10

sledujícího nebo následujících stupňů.

V našem případě je $R_g f = \left(\frac{13,7}{0,29}\right)^2 = 2.200$ ohmů a R_{af} pak 43 kΩ. K podobnému výsledku bychom došli, kdybychom počítali R_{af} z rovnice 12 přímo. Pak by bylo $\left(\frac{60,5}{0,29}\right)^2 = 43,5$ kΩ.

Tato hodnota ekvivalentního šumového odporu je poměrně velká v poměru k hodnotě šumového odporu obvodu (886 ohmů) i k hodnotě šumového odporu elektronky, takže můžeme s postačující přesností další šumové odpory zanedbat (ovšem jen v případě triodových aditivních směšovacích stupňů, které ostatně jsou v televizní praxi běžně užívané).

Jakost nebo vhodnost našeho zesilovače můžeme též udát jeho přibližným výsledným poměrem signál/šum = $\frac{4 \cdot 72 \cdot E_{ant}}{13,7 \mu V} = 0,345 E_{ant}$.

Čím bude tato hodnota vyšší, tím lepší je náš zesilovač.

A nakonec ještě hodnoty R_f některých známých elektronek.

Elektronka	S mA/V	R _{ekv.} šumový odpor	C vstup pF	C výstup pF
EF14		850		
AF100		500		
RL12P2000		4000		
EK2		80000		
6AC7	9	720	11	5,0
6F32	5,0	1640	4,0	2,4
Triodové zapojení				
6AC7	11,0	220	11,0	
6F32	6,670	385	4,0	
6C4	2,200	1140	1,8	1,3
6CC3 (jeden systém)	5,3	470	2,2	0,40

Na obr. 5—10 jsou naznačeny ještě různé způsoby zapojování vstupního obvodu, z nichž kaskodové zapojení (2 triody, jedna s uzemněnou katodou a druhá s uzemněnou mřížkou) nabylo v poslední době největšího významu. Je to zapojení, které dává pentodové zesílení se R šumovým o něco menším než u jediné triody (obr. 5). Tam, kde se jedná o zisk, aniž by požadavky byly vystupňovány do krajnosti, nejlépe poslouží jedna pentodové zapojená 6F32. Zapojení na obr. 6 se dvěma triodami v pušpu má výhodu v tom, že vstupní impedance elektronek jsou v sérii, tedy dvojnásobné a R šumové paralelně, tedy poloviční. K tomu přistupuje dvojnásobná strmost obou systémů. Nevýhodou je, že je nutné zesilovač dobře vyneutralizovat, což zvláště při přepínatelných okruzích činí značné potíže.

Na dalších obrázcích uvádíme pro přehled ještě různé jiné druhy zapojení vstupních obvodů, které však i když vykazují poměrně malé šumové odpory, nenabýly samy o sobě pro běžnou televizní praxi veliké důležitosti, protože jejich zesílení až na zapojení podle obr. 7 je většinou malé a výsledek při jejich užití neodpovídá výsledkům dosažitelným jinými zapojeními (na př. obr. 5).

NA POMOC ÚČASTNÍKŮM SOUTĚŽE AMATÉRSKÝCH TELEVISORŮ

III. část

A. Rambousek

Bylo by krajně nespravedlivé nevěnovat při této příležitosti více pozornosti zvukové části televizoru. Televizní vysílání nás konečně přimělo zabývat se šířeji a konkrétněji kmitočtovou modulací. Zvukovou část televizoru, jak dosavadní zkušenost říká, nechávají si soudruzi zpravidla až na konec, až když se vypořádají alespoň s hlavními problémy obrazu. Proto v těchto odstavcích si ještě řekneme něco o demodulaci FM. V první části tohoto článku (2. číslo 1954) jsme se zastavili u celkem málo známého zapojení fázového detektoru s heptodou, což nás zavazuje pohlednět se tentokrát ještě po jiných zapojeních.

Uvedené zapojení fázového detektoru je velmi příbuzné s fázovým detektorem se speciální devítielektrodovou elektronekou (euniodou) a proto si o něm pro úplnost několik řádků řekneme i když tyto elektrony jsou ještě nedostupné. I v tomto případě má elektronka současně funkci omezovače, detektoru a nf zesilovače. Zapojení je patrné z obrázku 1. Zatím co jsme u fázového detektoru s heptodou zdůrazňovali omezení vzájemné vazby mezi okruhy 1. a 3. mřížky, v tomto případě máme oba okruhy přímo vázané a na oba se přivádí střídavé napětí z předchozího stupně. Okruhy jsou v druhém případě připojeny na 3. a 5. mřížku. První mřížkou je upraven pracovní bod elektrony tak, aby proud procházel jen tehdy, jsou-li napětí mřížek 3. a 5. kladné. A poněvadž jsou při rezonančním kmitočtu napětí na obou obvodech posunuty o 90°, vzniká při kmitočtové modulaci stejný postup jako při fázovém detektoru s heptodou.

Podívejme se dále na jiné možnosti kmitočtové modulace. Nesporně nejjednodušším způsobem je detekce na boku rezonanční křivky. Postranní bok rezonanční křivky okruhu možno totiž v určitých rozmezích pokládat za lineární (obr. 2). Je-li tlumení obvodu malé, lze dosáhnout poměrně vysokého výstupního napětí což je ovšem omezeno potřebnou šířkou rezonanční křivky (strmosti postranní části) pro obsáhnutí používaného kmitočtového zdvihu. Nevýhodou tohoto zapojení je poměrně

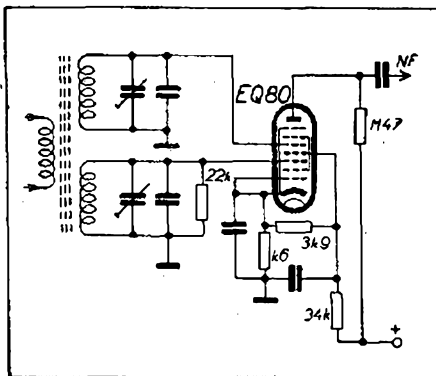
malý poměr signálu k šumu. Použijeme-li pro zlepšení citlivosti zpětné vazby nebo superreakce, je nutno si počínat velmi opatrně vzhledem k ohrožení kvality televizního obrazu jak vlastního, tak i sousedova. Obr. 3 ukazuje příklad zapojení FM detektoru se superreakcí.

Určitým zlepšením detekce na boku rezonanční křivky je souměrný detektor podle obr. 4. Oba kruhy $L_1 C_1$ a $L_2 C_2$ jsou vzhledem k nosnému kmitočtu (u superhetu k mf) rozladěny na obě strany stejně daleko tak, aby se paty jejich křivek protínaly (obr. 5a). Při nemodulované vlně jsou proudy obou diod stejně velké, ale opačného směru. Na nf výstupu není v tomto případě žádné napětí. Je-li nosná vlna kmitočtově modulována, vzniká na diodovém výstupu proměnlivé střídavé napětí. Podmínkou pro dobrý chod je stejné rozladění obou okruhů od základního kmitočtu. Pak jsou pracovní body v diodovém okruhu podle obr. 5b, což dává výslednou charakteristiku souměrného detektoru (obr. 5c). Na obrázku 6 je principiální schéma souměrného detektoru s duodiodou se společnou katodou. Činnost se v základě neliší od schéma na obr. 4. Potřebnou jakost okruhů určíme podle vzorce:

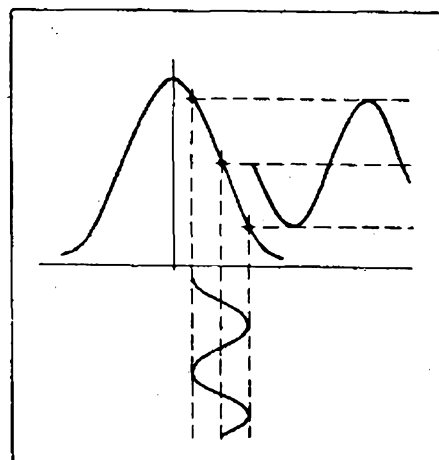
$$Q_{prim} = \frac{\text{základní kmitočet}}{3 \times \text{kmitočtový zdvih;}}$$

$$Q_{sek I} = Q_{sek II} = \frac{2 \times \text{základní kmitočet}}{3 \times \text{kmitočtový zdvih.}}$$

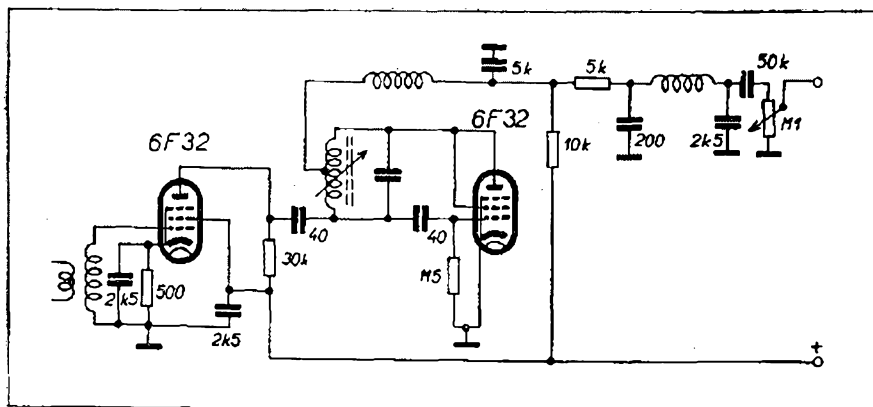
Fázový diskriminátor (obr. 7) je dalším způsobem kmitočtové demodulace. Skládá se pouze ze dvou okruhů. Mezi primárním a sekundárním okruhem je kromě induktivní vazby ještě vazba galvanická. (Kondensátor C_0 má pouze úlohu oddělit stejnosměrný proud.) Jsou-li oba okruhy v rezonanci s přiváděným kmitočtem (zatím nemodulovaným), jsou jejich napětí navzájem posunuta o 90° (obr. 8a). Při kmito-



Obr. 1

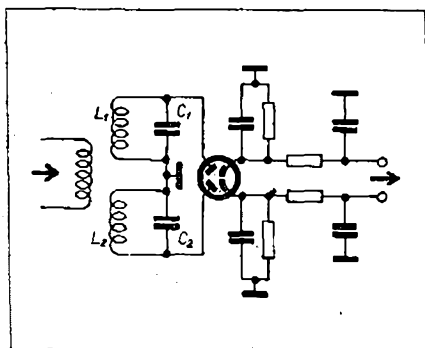


Obr. 2



Obr. 3

čtové modulaci platí pro určitý okamžitý stav obr. 8b. Úhel φ je přímo úměrný kmitočtovému zdvihu. Po usměrnění diodami získáme stejnou charakteristiku jako u výše uvedeného souměrného detektoru. Tento způsob demodulace potřebuje poměrně velkou úroveň vstupního signálu.



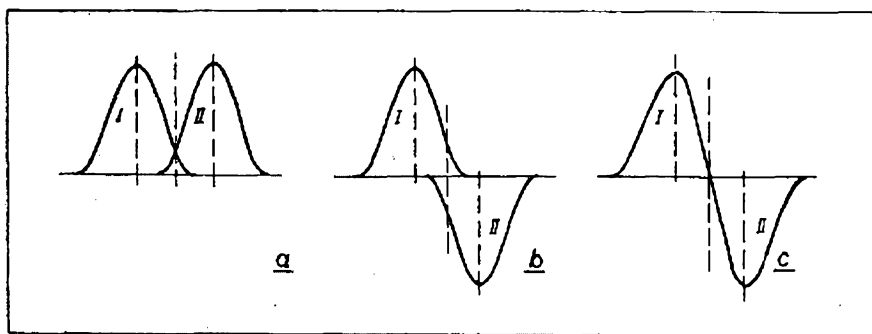
Obr. 4

Pro ušetření omezovače používá se zapojení zvaného poměrový detektor, u kterých se proměnlivým zatížením okruhu diodovými cestami a jejich pracovními odpory uplatňuje značně omezovací účinek (obr. 9). U tohoto detektoru jsou obě diody opačně polovány. Poměrně dlouhá časová konstanta daná nabíjecím kondensátorem C a odpory R_1 a R_2 umožňuje využití napětí na kondensátoru pro automatickou regulaci zisku. Poměrový detektor pracuje uspokojivě při poměrně nízkém vstupním signálu se značnou výstupní úrovní. Při této příležitosti upozorňuji na to, že snad obě zařízení mají na první pohled

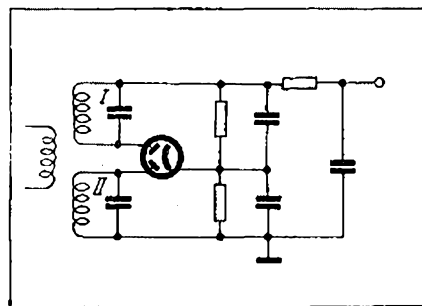
stejné zapojení, liší se však zásadně polarisací diod.

Jako další typ FM detektoru je heterodynový detektor, který používá pro demodulaci heptody (nebo pentagrid). Zapojení je na obr. 10. Detektor má vlastně tři oscilační okruhy C_1L_1 , C_2L_2 a C_3L_3 . Všechny tři se ladí na základní kmitočet. L_1C_1 je vstupní, jímž se přivádí vstupní signál na 3. mřížku elektronky. První mřížka je zapojena jako oscilátor s okruhem L_2C_2 . Třetí okruh je anodový, který zachycuje zesílený signál a přivádí je pro synchronisaci oscilátoru vazbou mezi L_3 a L_2 . Při nemodulovaném signálu jsou opět střídavá napětí vstupního okruhu a oscilátoru posunuta o 90° . Poněvadž je anodový okruh vázán induktivně s okruhem oscilátoru, strhává vstupní signál (zesílený elektronkou) sebou kmitů tohoto oscilátoru i při změně vstupního kmitočtu. Tím vzniká situace, že se mění fázový rozdíl mezi potenciály 1. a 3. mřížky v rytmu kmitočtové modulace a v anodovém proudu se objeví složka úměrná tomuto fázovému rozdílu (podobně jako u fázového detektoru s euniodou nebo s heptodou). Nf signál se pak odvádí z anodového pracovního odporu. Pro získání potřebné šířky pásma zatěžuje se anodový oscilační okruh. Toto tlumení nesmí být ovšem takové, aby ohrožovalo kmitání oscilačního okruhu.

Podmínkou dobré funkce je správné nastavení vazby mezi oběma okruhy takové, aby strhávání oscilátoru bylo spolehlivé a naopak se zamezilo nežádoucím vazbám s ostatními díly přijímače ohrožujícími tuto funkci. To vyžaduje pečlivé stínění a dobře provedené napájení všech elektrod elektronky. Předností tohoto detektoru je necitlivost



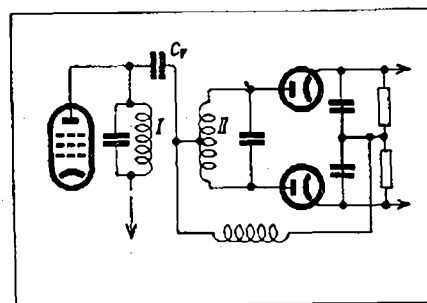
Obr. 5



Obr. 6

na změny amplitudy vstupního signálu, t. j. v možnosti ušetření omezovače.

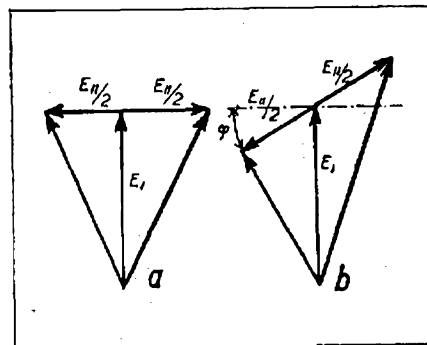
Těchto několik odstavců mělo vás přehledně informativně seznámit s hlavními druhy FM-detektorů jako základů pro vaši práci. Po použití v televizoru je nutno uvážit především způsob získání signálu nesoucího zvukový doprovod, t. j. rozhodnout se pro přímé zesílení, superhet nebo mezinósný kmitočet (intercarier). Chťel bych na tomto místě pobídnout znovu všechny soudruhy za-



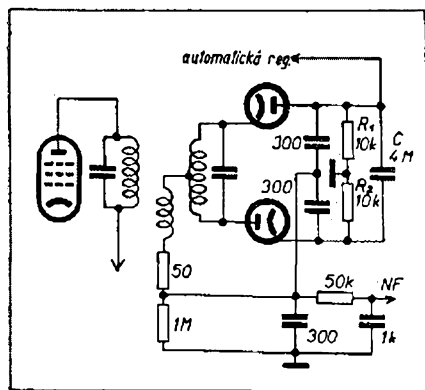
Obr. 7

jímající se o stavbu televizoru a účastníky vypsané soutěže, k pilné práci, která v tomto období je dvojnásob důležitá, poněvadž přímo pomáhá rozvoji naší československé televize.

Naše televize má ještě mnoho nedostatků a vážných, které by již nemusela mít, kdybychom viděli problém naší televize skutečně „naším“ problémem. A kdybychom se k nedostatkům stavěli kriticky — kdybychom, jak jsme si přečetli v úvodníku novoročního čísla „otevřeli dokotán stránky i tohoto časopisu kritice, která by pomáhala našemu růstu.“ A to je přímo povinností všech amatérů-svazarmovců, kteří se o televizi zajímají.

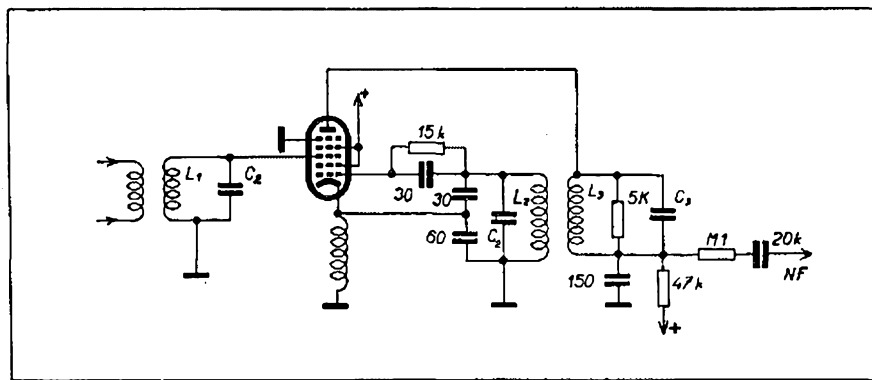


Obr. 8



Obr. 6

Hubovali jsme na příklad a hubujeme po straně na náš průmysl a obchod, že pro amatéry chybí řada součástí. Co jsme pro to udělali, aby se tato situace zlepšila, jak jsme odpovědně soudruhy přesvědčili o tomto nedostatku? — Ale



Obr. 10

vraťme se k věci. 10. dubna končí termín na zaslání televizorů do soutěže, zbývá nám již jen několik dní na poslední úpravy. Pál bych si, aby tato soutěž odpověděla páně všem, kteří se cítí „povznesení“ nad práci radioamatérů.

Prameny:
S. K. Novakovskij, G. P. Samojlov: *Technika kmitočtové modulace*. (Moskva 1952.)
C. Rint: *Průručka pro vf a elektro-techniky* (Berlín 1953).

MĚŘENÍ NA VYSILAČI POMOCÍ OSCIOSKOPU

Kamil Donát

Dalším měřením na osciloskopu, které užívají hlavně amatéři-vysilači, je kontrola vysilačů. Osciloskop totiž také v tomto případě prokazuje výborné služby při nastavování a kontrole vysilače na maximální výkon. Měření samo začneme kontrolou nízkofrekvenčního a vysokofrekvenčního napětí. Kontrola nf napětí modulatoru je jistě běžná a nebudeme se jí, alespoň v tomto článku, blíže zabývat. Prostě z anody modulační elektronky nebo ze sekundáru modulačního transformátoru přivedeme napětí na svislé destičky osciloskopu, vodorovné vychylujeme pilovou časovou základnou a kontrolujeme, event. opravujeme průběh. Při kontrole samotného vysokofrekvenčního napětí postupujeme podobně. Vf napětí odebíráme přímo z anténní cívky koncového stupně tím způsobem, že vytvoříme z drátu cívky o 1–3 závitů a tu přibližujeme k anténní cívce tak, až se opět vytvoří na stínítku osciloskopu dostatečně velký obrázek. Napětí přivádíme opět na svislé destičky (viz obr. 1), časovou základnu na destičky vodorovné.

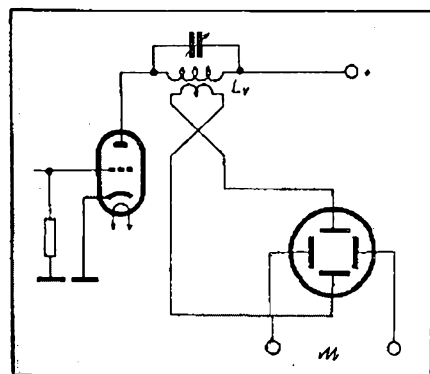
Tak kontrolujeme jak vf signál, tak

i jeho nf složku samostatně. Svým průběhem musí být i vf signál velmi blízký průběhu sinusovému i když je někdy skreslen příliš velkým obsahem harmonických kmitů. To je tedy příčina skreslení a tím směrem musíme postupovat při napravování tohoto nedostatku. A nyní otázka poměru vf signálu k signálu nízkofrekvenčnímu.

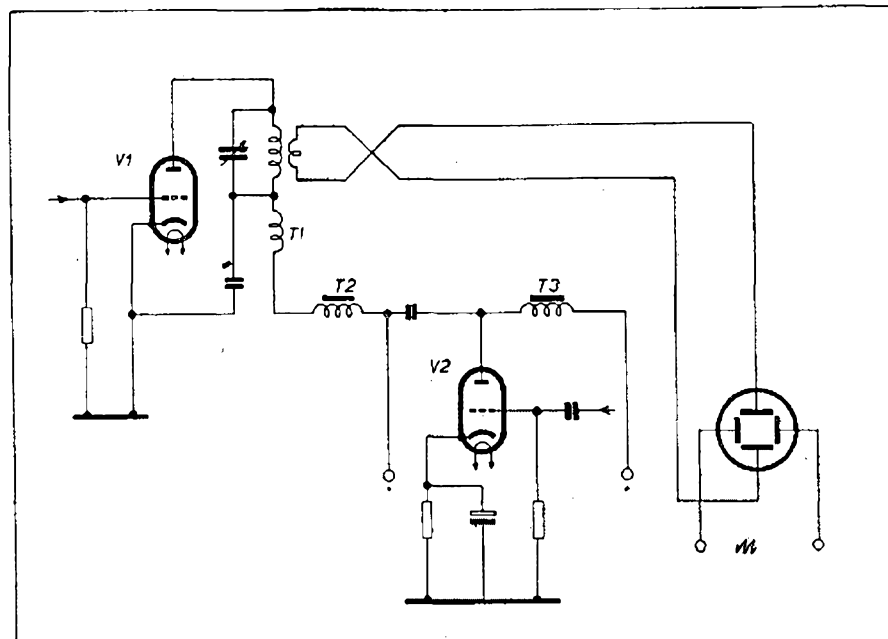
Z praxe je známo, že maximální dosah vysilače je dán nejen vhodnými atmosférickými podmínkami, ale též jistým vzájemným poměrem napětí nízkofrekvenčního k vysokofrekvenčnímu. O těchto vztazích viz blíže článek Ing. Kolesníková: *Hloubka modulace*, v čas. *Krátké vlny* č. 7/1950. My si dnes všimneme, jak pomocí osciloskopu toto

vhodné nastavení poměru obou signálů kontrolujeme.

Při kontrole na stínítku vytváříme buď obalovou křivku vf signálu vysilače nebo t. zv. trapezový nebo lichoběžníkový obrazec. Zatím, co při zobrazování obalové křivky používáme vestavěné pilové časové základny osciloskopu, při používání obrazu lichoběžníkového časovou základnu nepotřebujeme. Probereme si nejprve případ první. Zapojíme-li vysilač a osciloskop podle obr. 2, dostaneme na stínítku zmíněnou obalovou křivku vysokofrekvenčního signálu. Elektronka V_1 je koncová výstupní elektronka vysilače, V_2 je elektronka modulující. Tlumičky T_2 a T_3 jsou nízkofrekvenční oddělovací, T_1 je vysoko-

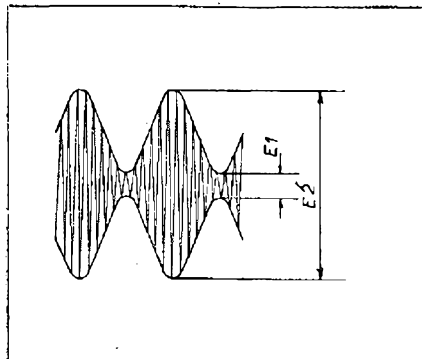


Obr. 1

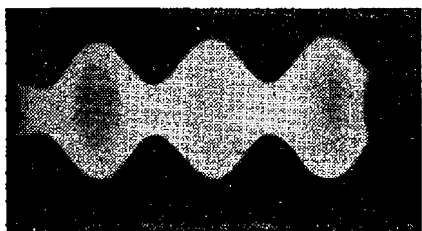


Obr. 2

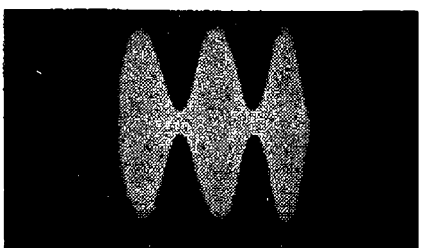
frekvenční. V anodovém obvodu V_1 je obvyklý laděný obvod LC , na který vážeme několika závitů (často stačí jediný závit) skroucený přívod ku svislým deskám osciloskopu. Vzdálenost a počet závitů této vazební cívky měníme tak, abychom dostali na stínítku obrazovky dostatečně vysoký obrázek. Je přitom zcela lhostejné, jakého druhu modulace užíváme, zda do anodového okruhu, stínicí mřížky či pod. Časová základna



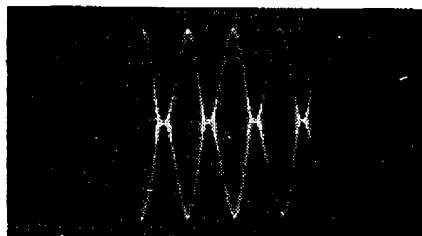
Obr. 3



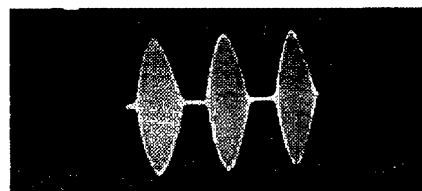
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

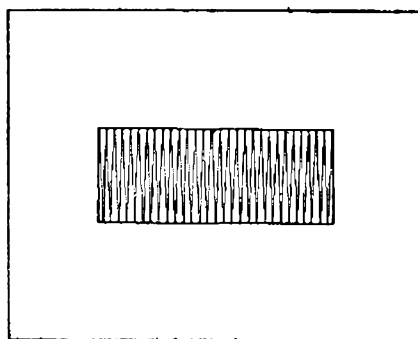


Obr. 7

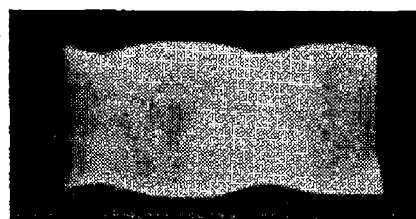
osciloskopu je v tomto případě nastavena na zlomek modulačního kmitočtu (na př. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ a pod.). Podle toho dostaneme na stínítku obrázek, který má 2 nebo 4 celé průběhy. Abychom dostali obrázek trvale stojící a nehybný, je nutné, aby modulační kmitočet byl celistvým podílem nosného ω kmitočtu. Pak se synchronisace, přivedená z modulátoru do zvláštních zdílek osciloskopu uplatní nejen pro tento modulační kmitočet, ale též pro nosný kmitočet — vysokofrekvenční a obrázek stojí. Sejmáme-li však modulaci na vysilači, může se stát (a také se stává), že vestavěný zesilovač osciloskopu svým kmitočtovým rozsahem nestačí přenášet neskresleně vysokofrekvenční nosnou vlnu vysilače. Pak nezbyvá, než zavést linku od vysilače přímo na svislé desky osciloskopu a vazbu patřičně zvětšit, abychom dostali dostatečně velký obrázek. A jak nyní zjišťujeme z obrázku samého procento promodulování? To je dáno zcela jednoduchým vzorcem:

$$p\% = 100 \cdot \frac{E_2 - E_1}{E_2 + E_1},$$

při čemž je naprosto lhostejno, v jakých jednotkách do vzorce dosazujeme. Z obr. 3 vidíme, kde hodnoty E_2 a E_1 odměrujeme. Obvykle dosazujeme milimetry, které odměřujeme přímo ze stínítka.



Obr. 8

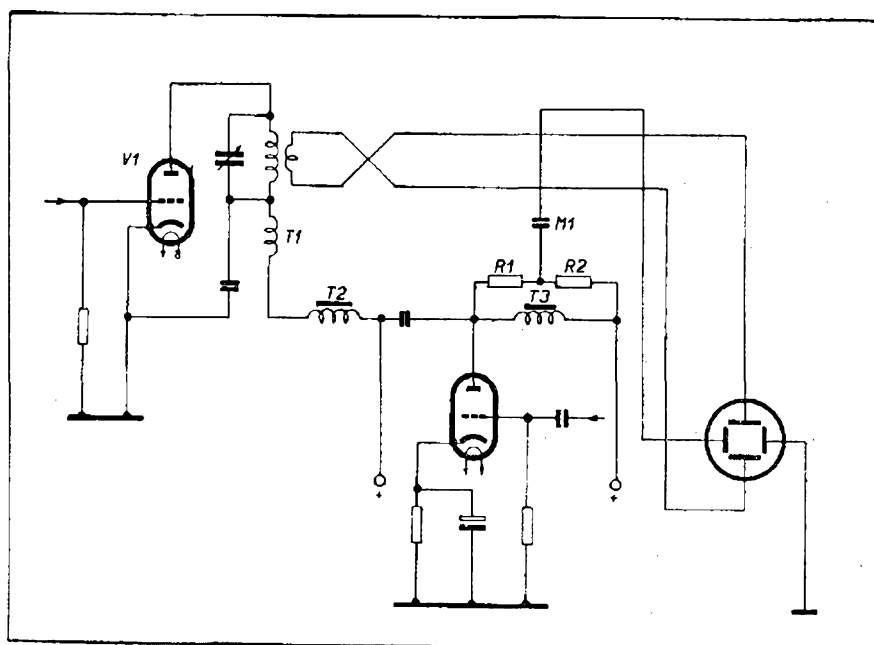


Obr. 9

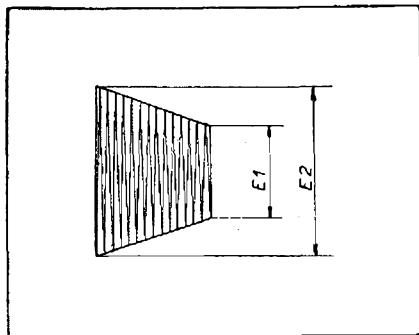
Tímto způsobem byly také pořízeny oscilogramy na dalších obrázcích, které zároveň velmi názorně ukazují, jak se hloubka modulace na oscilogramech skutečně projeví. Tak obr. 4 ukazuje modulaci 50%, obr. 5 modulaci 75% a obr. 6 dostaneme, dostoupí-li modulace plných 100%. Jestliže je modulace ještě silnější, vzniká mezi dvěma sousedními periodami vodorovná čára tím delší, čím více přemodulování nastává. Takový příklad přináší oscilogram na obr. 7.

Přitom můžeme hned také kontrolovat, zda filtrace vysilače i modulátoru je dobrá. Zapojení zůstane stejné, časovou základnu osciloskopu nastavíme na 25 či 50 c/s a na stínítku musíme dostat obrázek podobný obr. 8. Vstup modulátoru je nastaven do krátka. Obě ohraničení obalové křivky musí být zcela vodorovně bez nejmenšího náznaku zúžení a opětného rozšíření svého průběhu. To by právě ukazovalo, že je vlastně vysilač modulován něčím nežádoucím, co se do koncového stupně přenáší buď nedokonalou filtrací anodového zdroje nebo nevhodně provedeným stíněním, indukci ze síťového transformátoru a pod. Tedy pozor na tvar podobný obr. 9.

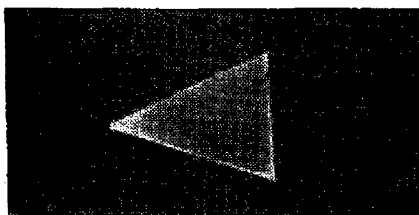
Druhým způsobem, jak můžeme provést uvedené kontroly, jsou zmíněné obrazce lichoběžníkové nebo též zvané trapezové. Vznikají podobně jako průběhy s obalovou křivkou s tím rozdílem, že ve směru vodorovném je paprsek vychylován samotným nf modulujícím



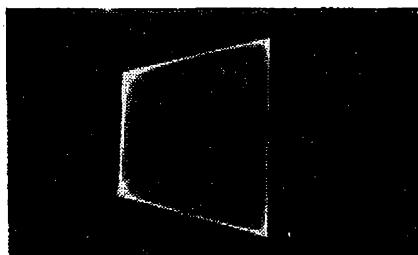
Obr. 10



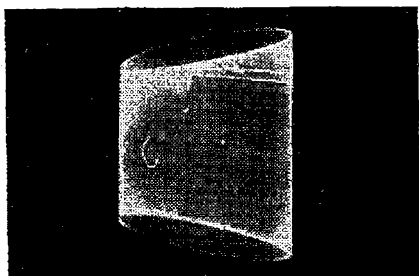
Obr. 11



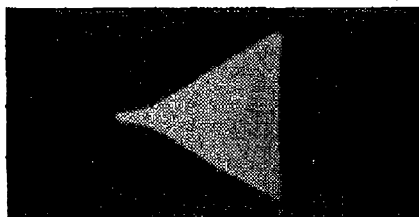
Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15

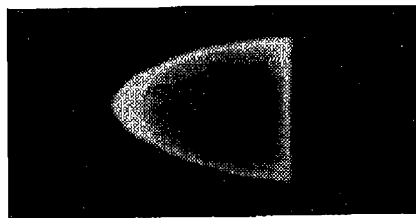


Obr. 16

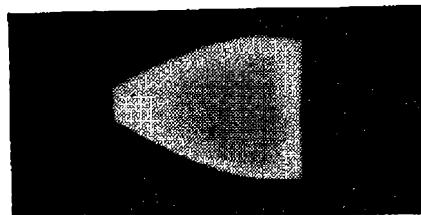
napětím a nikoliv časovou základnou osciloskopu jako v předešlém případě. Zapojení pro tento způsob je na následujícím obr. 10. Vidíme, že vř. napětí z anody vysílače vedeme linkou opět na svisle vychylující destičky osciloskopu, modulační napětí přivádíme na vodorovný zesilovač z vhodného děliče. Šířku obrázku zde můžeme nastavit přímo regulátorem zesílení v osciloskopu. Jestliže je vř. signál bez modulační složky, vznikne na stínítku pouze svislá čára. Jakmile je vř. signál modulován nějakým napětím, rozšíří se svislá úsečka v lichoběžník, z jehož rozměrů můžeme opět určit procento modulace podle dříve uvedeného vzorce. E_2 a E_1 odečítáme z oscilogramu z rozměrů svislých úseček (obr. 11).

Výhodou zapojení s lichoběžníkovým obrazem je ta okolnost, že se zde jakákoliv parazitní modulace, vzniklá filtrací či nedostatečným odstíněním projevuje okamžitě na stínítku obrazovky tím způsobem, že při vypnutí modulaci, t. j. tehdy, když má být na stínítku jen svislá čára se tato úsečka rozšíří třeba jen nepatrně podle velikosti tohoto parazitního modulování.

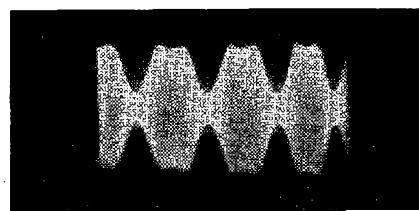
Podle poměru svislých hran lichoběžníku můžeme tedy opět snadno vyčíslit procento modulace. Lichoběžník nakonec při 100% modulaci přechází v trojúhelník, tak jak ukazuje oscilogram na obr. 12. To je tedy modulace 100%; a na dalším oscilogramu na obr. 13 vidíme promodulování vysílače jen na 22%. Vidíme, že lichoběžníkový obraz je tvořen vzájemnými vztahy mezi vysokofrekvenčním modulovaným signálem a jeho nízkofrekvenční modulační složkou. Jestliže mezi těmito signály je fázový posun, vznikne trapezový obrazec skreslený a projeví se tvarem podle obr. 14. Modulované vř. napětí je stejné jako na předešlém obrázku, avšak na vodorovné destičky je přiváděno nízkofrekvenční napětí fázově posunuté, a na výsledném oscilogramu se



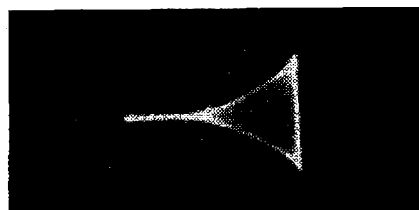
Obr. 17



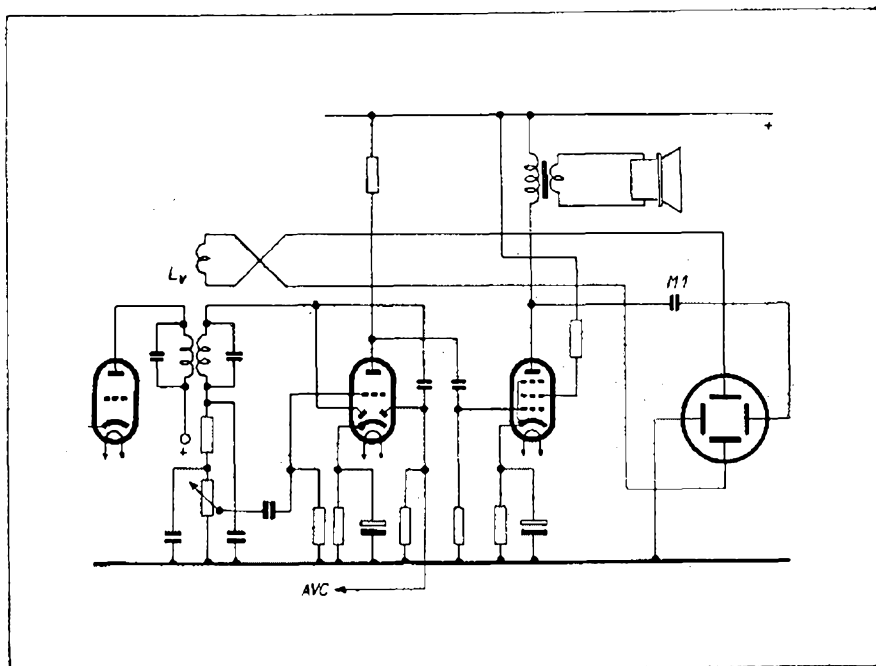
Obr. 18



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21

ANTENNÍ PŘEDZESILOVAČ K TELEVISORU

M. Jiskra – Ing. M. Beňo

to projeví tím způsobem, že horní a spodní hrana lichoběžníku se rozšíří v elipsu. To se může stát hlavně tehdy, když signál pro vodorovné vychylovací destičky neodebíráme přímo z anodového obvodu modulatoru, ale z některého předešlého stupně. U trapezového průběhu poznáme také snadno přemodulování přes 100%. V tomto případě se špička trojúhelníka prodlouží ve vodorovnou přímku, jejíž délka je odvislá od stupně přemodulování. Takový případ máme na oscilogramu na obr. 15.

Z oscilogramu můžeme dále usoudit nejen na hloubku modulace a event. škodlivou modulaci 50 c/s nebo 100 c/s, ale též na jiné vady vysílače. Tak když není samotný vysílač dostatečně vysokofrekvenčně vybuzen, projeví se to u obalové křivky odříznutím jejích vrcholů (obr. 16) nebo u lichoběžníkového průběhu zakulacením jeho užší svislé strany (obr. 17). Podobně skreslení v modulatoru se projeví na oscilogramech tím, že světelnost na některých místech průběhu je větší než na jiných a u obalové křivky se projeví i skreslení jejího průběhu. Tu to vadu však jistě objevíme dávno dříve při kontrole samotného modulatoru.

Podobně poznáme snadno nesprávné nastavení anodových obvodů vysílače. Dva další oscilogramy obr. 18 a 19 ukazují nesprávné vyladění obvodů vysílače a jak se to na tvaru křivek projeví. Poslední oscilogram na obr. 21 ukazuje, jaký průběh ukáže osciloskop při nesprávně zvoleném (příliš velkém) mřížkovém předpětí vř stupně a současném přemodulování přes 100%.

Všechna uvedená měření můžeme provádět přímo na vysílači, ale stejně dobře můžeme kontrolovat všechny tyto vlastnosti zkoušeného vysílače až v přijímači. Podobně jako v předešlých případech musíme na svislé destičky přivést výsledné modulované vysokofrekvenční napětí a na destičky vodorovné napětí nízkofrekvenční, modulační nebo napětí časové základny. Zapojíme tedy přijímač a osciloskop podle následujícího příkladu na obr. 21:

Vidíme, že vř napětí odebíráme opět 2-3 závitů z horkého konce posledního mezifrekvenčního transformátoru. Jím napájíme svislé destičky, na vodorovné přivádíme buď přes vazební kondensátor 0,1 μ F nízkofrekvenční napětí z anody koncové elektronky, nebo používáme opět vestavěné časové základny osciloskopu a dostaneme jako výsledek obalovou křivku mř signálu.

Domníváme se, že tímto byla probrána většina praktických osciloskopických měření na koncovém stupni vysílače a že článek poslouží nejen našim OK vysílačům, ale i ostatním kolegům, kteří tato měření použijí alespoň ku oceňování hloubky modulace a kontrole pomocného vysílače — ku sladování, tak, jako jsem to učinil já.

Literatura:

Ing. Kolesnikov: Hloubka modulace. Krátké vlny 7/1950.

K. A. Šulgin: Stavba amatérských vysílačů.

Dr. Forejt: Měření hloubky modulace v přijímači. K. V. 1946.

Zájem o vysílání čs. televise stále roste, avšak zájemci ve větších vzdálenostech od Prahy mají při příjmu potíže, zaviněné způsobem šíření ultrakrátkých vln. V několika člancích v našem časopise bylo již podrobně vysvětleno, že se tyto vlny, na kterých vysílá i televise, šíří téměř přímočaře, takže síla pole za obzorem přímé viditelnosti rychle klesá; při tom však pro dobrý příjem je třeba velkého vř napětí na vstupu přijímače a tedy značné síly pole v místě příjmu. Televisor „Tesla“ potřebuje pro dobrý obraz sílu pole nejméně asi 1 mV/m, sovětský „Leningrad“ asi 0,5 mV/m. Jak si tedy pomoci, nestačí-li v místě příjmu síla signálu pro dobrý obraz?

Jsou dva způsoby, kterými můžeme dosáhnout lepšího příjmu. Použijeme jednak směrovou antenu, jednak zvětšíme vř zesílení přijímače; tyto dva způsoby se obvykle používají společně.

Použití směrové anteny je výhodné nejen pro její zvýšený zisk, ale také proto, že potlačuje všechny rušivé signály z ostatních směrů (zapalování automobilů, atmosférické poruchy a pod.). V našem časopise bylo již několik směrových anten popsáno, také sovětský časopis „Radio“ se jimi často zabývá.

V našem článku chceme popsat antenní předzesilovač, který umožňuje zvýšení vř zesílení přijímače.

Cím více stupňů zesílení použijeme, tím je také větší nežádoucí šum, který se k signálu přidává, větší je také sklon ke kmitání a zároveň klesá šířka propuštěného pásma kmitočtů, což zhoršuje kvalitu obrazu. Zvolíme-li nevhodné elektronky nebo zapojení, může být šum zesilovače tak silný, že úplně překryje obraz. Tyto šumy jsou různého původu, část jich připadá na antenu, dále se uplatňuje vlastní šum elektronek a mohou se přidat i vnější vlivy, na př. šumy kosmického původu.

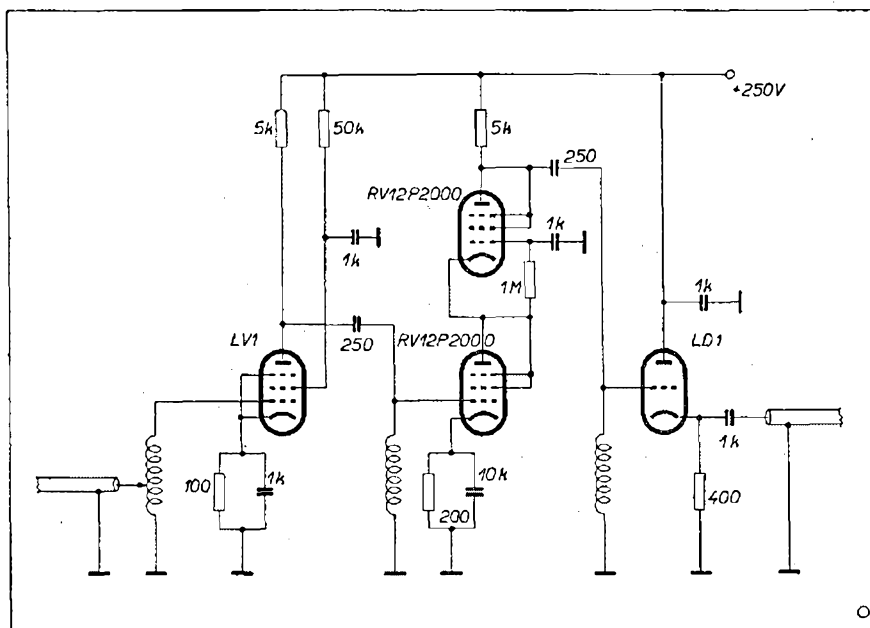
Při stavbě vř zesilovače je tedy nutno dosáhnout velkého zesílení, ale nesmíme k signálu přidat mnoho šumu. Proto se zde často používá zapojení s uzemněnou mřížkou; nejcitlivější zesilovače se připojují ze stejných důvodů přímo nahore k anteně a teprve výstup jde dlouhým svodem k přijímači. Poněkola pokusů s nejrůznějšími způsoby zapojení jsme se v našem zesilovači kvůli zjednodušení omezení na jednoduché schéma, které v místě příjmu plně vyhovuje.

Jde o vř zesilovač s dvěma strmými pentodami „televizního“ typu. Použili jsme dvakrát LV1, stejně dobře však vyhoví jiné typy, jako třeba EF50, 6F32, EF14, 6AC7, druhá elektronka může být i vhodná trioda pro UKV (na př. LD1, LD2, 6J6, 6CC31 a pod.).

Elektronka E1 pracuje jako širokopásmový zesilovač s uzemněnou katodou v celkem obvyklém zapojení. V anodě je pracovní odpor R2, který tlumí cívkou L2; velikostí tohoto odporu řídíme šířku propuštěného pásma. Nejvhodnější hodnota je 3–10 k Ω ; větší odpor dává větší zesílení, ale užší propuštěné pásmo.

Druhá elektronka — trioda nebo pentoda v triodovém zapojení — pracuje jako katodový sledovač. Celkové zesílení nám sice poněkud zmenší, ale zato dobře přizpůsobí zesilovač na vstupní obvod televizoru, takže do přijímače není třeba zasahovat. Je to výhodné zvláště pro méně zkušene, kteří svou pokusnickou vášně mohou věnovat jen zesilovači, aniž by tím televizor utrpěl.

Cívkou L1 a L2 jsou navinuty na šestibokých keramických kostříčkách o průměru 2 cm. Přesný počet závitů je nutno upravit při sladování, pro začátek vyhoví 9–10 závitů. Odbočka pro antenu (dipól o impedanci 70 Ω) je na třetím závitě od uzemněného konce cívkou L1.



Obr. 1. Koef. zesílení ≈ 30 , střední šum

Velmi dobře se hodí pro tento zesilovač cívky z výprodejního vysílače pro 28 Mc/s, mezi amatéry zvaného „Česár“, které jsou velmi stabilně navinuty.

Při montáži zesilovače se vyplatí dodržování všech zásad, známých z konstrukce přístrojů pro UKV. Celou stavbu předem promysleme s ohledem na co nejkratší spoje. Uzemnění provedeme pokud možno do jednoho bodu u každé elektronky a také kostru připojíme k zemi jen na jednom místě. Cívky L1 a L2 umístíme co nejdále od sebe, aby na sebe nepůsobily, nejlépe jednu pod kostru a druhou nahoru nebo každou elektronku postavíme do stíněné přihrádky. Rovněž spoje, patřící k mřížce a anodě elektronky E1 musí být od sebe vzdáleny, jinak se zesilovač rozkmitá a někdy dá odstranění nežádoucích oscilací hodně práce. Kmitání zesilovače poznáme podle svislých křivek na obrazovce televizoru, které bývají velmi intenzivní; zesilovač se totiž obvykle rozkmitá v okolí provozního kmitočtu televise.

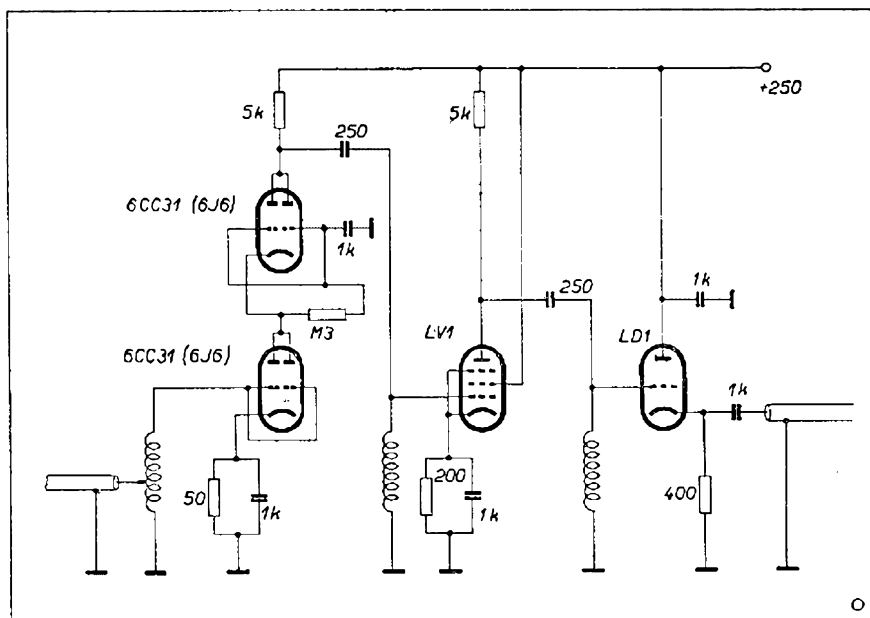
Siadění zesilovače se nejlépe provádí podle televizního zkušebního obrazu. Nejprve připojíme výstup kouskem koaxiálního kabelu na vstupní zdíčky přijímače, zesilovač necháme bez anteny, kontrast přijímače dáme naplno, na největší zesílení a ověříme si, zda zesilovač nekmitá a nemá velký vlastní šum.

Po připojení anteny doladíme obě cívky na nejlepší kvalitu obrazu. Počet závitů byl zvolen poněkud větší, takže doladíme zkratem závitů na zem; současně hledáme také nejlepší odbočku pro antenu na cívce L1. Snažíme se o takové naladění, aby byl hlavně dobrý obraz a spokojíme se případně i slabším zvukem. Je-li zesilovač naladěn příliš vysoko, mohli bychom dostat silný zvuk, ale špatný obraz s rozbitou synchronizací; pak je nutno zvětšit počet závitů.

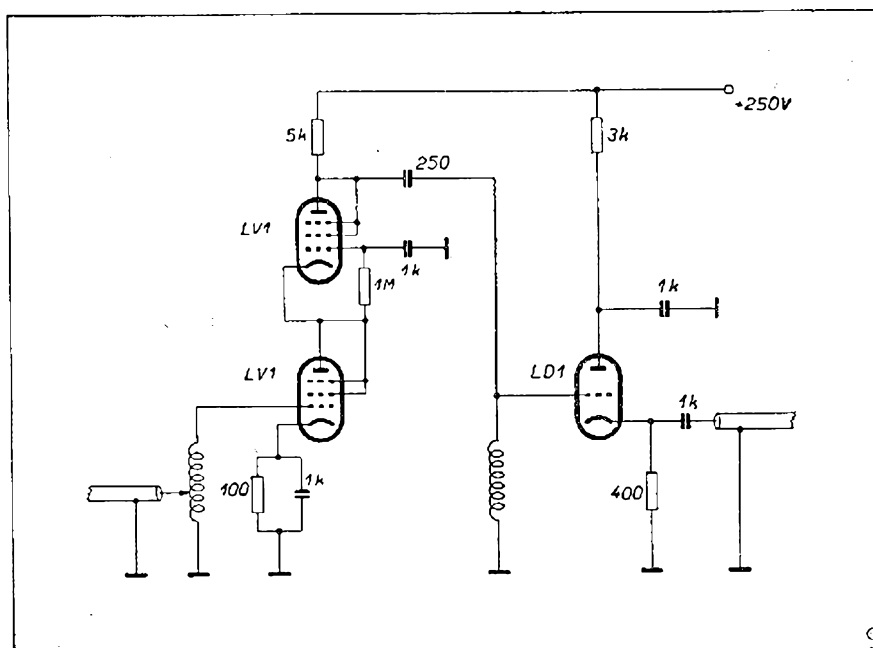
Zesilovač je postaven na kovové kostře o rozměrech 15×10×5 cm. K antenní zdířce přijímače je připojen kouskem koaxiálního kabelu, který může být i několik metrů dlouhý. Je používán ve spojení s televizorem „Leningrad T-2“ ve vzdálenosti 50 km na sever od Prahy, antena je normální televizní dipól. Při síle pole 0,3 mV/m v místě je sice poměrně dobrý obraz s bezvadnou synchronizací i bez zesilovače, ale kontrast obrazu je dosti malý i při zesílení přijímače naplno.

Připojením zesilovače kontrast obrazu velmi stoupne, zesílení (t. j. kontrast) přijímače je nutno stáhnout nejméně o jednu třetinu a přitom máme bohatě kontrastní obraz se značnou rezervou zesílení, takže je možno jej pohodlně vyladit. Při poklesu sítě, kdy bez zesilovače obraz nesnesitelně bliká, je možno při zapojeném zesilovači toto blikání přidáním jasu i kontrastu téměř úplně odstranit. Rozlišovací schopnost při příjmu bez zesilovače je kolem 400 řádek, což odpovídá šířce pásma asi 4–5 Mc/s; připojením zesilovače se rozlišovací schopnost nemění, takže při anodovém odporu 3 kΩ propouští stejně široké pásmo jako přijímač.

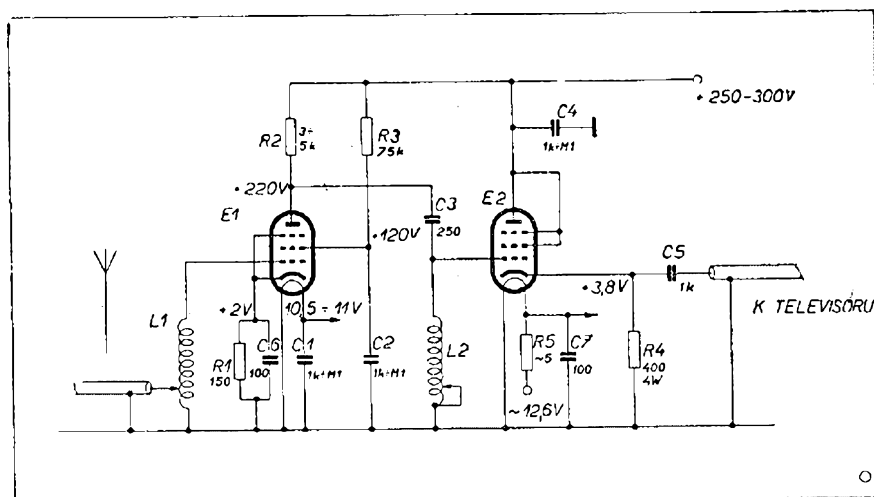
Při použití elektronky LV1 se ukázalo výhodným, snížit poněkud jejich zhažení asi na 10,5–11 voltů, což tyto elektronky zcela dobře snesou. Dosáhli jsme tím znatelného zmenšení šumu, ač zesílení se prakticky nezměnilo.



Obr. 2. Koef. zesílení ≈ 100 , malý šum



Obr. 3. Koef. zesílení ≈ 10 , malý šum



Obr. 4. E1, E2 = LV1, R2 = 3 kΩ, Uvedená napětí měřena při 250 V

V místech s velmi malou silou pole by se mohl přidat ještě jeden stupeň v zesílení s pentodou, který by se vsunul mezi elektronky E1 a E2 a jehož zapojení by bylo v zásadě shodné se zapojením E1.

Poznatky získané při stavbě a pokusech s antenními předzesilovači se mohou dobře hodit při stavbě amatérského televizoru a soudruzi, kteří se začínají o televizi zajímat, mohou získat dobré zkušenosti do další práce.

ŠÍŘENÍ KV A UKV

Měsíc duben je poslední, ve kterém v našich krajích ještě někdy doznívají podmínky zimního typu a současně první, ve kterém se ohlášejí podmínky typu letního. Zimní podmínky se projevují ještě poměrně značným poloměrem pásma přeslechu asi jednu hodinu před východem slunce na pásmu osmdesát — a čtyřicetimetrovém, sem tam někdy ranými DX podmínkami ve směru na Severní Ameriku na osmdesátí metrech a poměrně nevýraznými podmínkami během denních hodin. Druhé z nich se naproti tomu ohlášují zvýšením činnosti vyšších pásem během dne a bohužel též zvýšením bouřkových poruch zejména na pásmech nižších, a to alespoň v některých dnech. Rovněž sem můžeme zařadit častější výskyt mimořádné vrstvy Es převážně v denních hodinách s maximem později dopoledne a k večeru se všemi zjevy doprovázejícími tento zjev, jako je slyšitelnost středně vzdálených evropských stanic na 14, 21 a 28 Mc/s a při troše štěstí třeba i dálkový příjem zahraniční televize nebo vzdáleného UKV vysíláče jehož kmitočet je někde mezi 30 a 60 Mc/s (zřídka kdy vyšší). Podle dosavadních zkušeností se sice začne vyskytovat mimořádná vrstva Es ve větší míře až v červnu, avšak již koncem dubna se pravděpodobně dostaví její první špičky, které se projeví na krátkých vlnách význačněji.

V dubnu trvá ještě naděje i na DX podmínky na pásmu 28 Mc/s, když budeme trpěliví a využijeme několik vzácných příležitostí, které během měsíce nastanou. Příhodnější je doba odpolední a podvečerní ve dnech, kdy nastává magnetické rušení, kdy mohou nastat nestálé podmínky zejména ve směrech blízkých ke směru poledníku (jižní a střední Afrika, Jižní Amerika). Ve dnech, kdy budou tyto podmínky abnormálně dobré, mohou se ozvat ještě i stanice, ležící ve směru jihovýchodním (dopoledne) nebo jihozápadním až i západním (odpoledne a k večeru). V noci bude ovšem toto pásmo za normálních okolností úplně uzavřeno. Pozor však na výskyt mimořádné vrstvy Es, která zde snad již umožní zatím ještě vzácně, později však častěji podmínky na vzdálenosti kolem 800 až 1200 km ve směru, v němž se tato vrstva vyskytuje. V tomto případě bude možno spojení navázat často i s nepatrným výkonem, jelikož útlum radiových vln bude nízký.

Na ostatních pásmech budou mít podmínky sice typický ráz podmínek v době slunečního minima, avšak DX podmínky nastanou prakticky ve směrech na všechny světadíly. Podrobněji tyto podmínky udává náš diagram.

Jiří Mrázek

Zprávy o dálkovém příjmu čs. televise

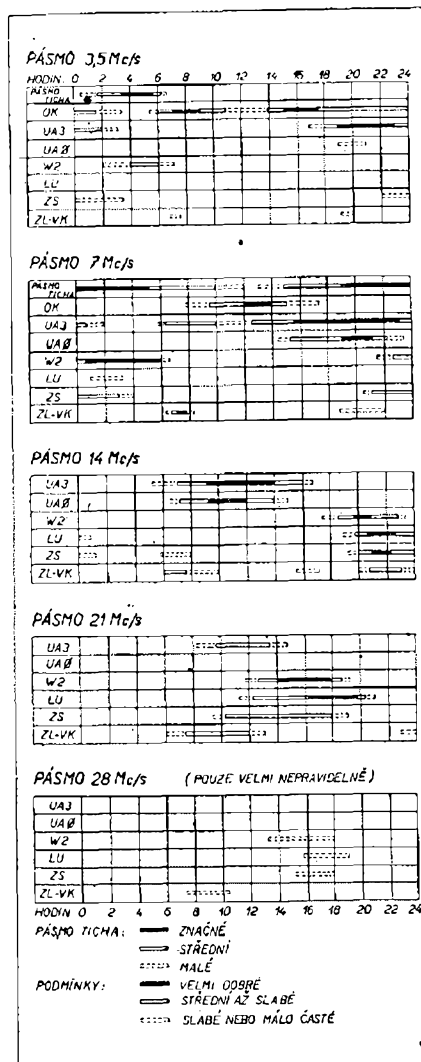
Od tohoto čísla budeme uveřejňovat rovněž úspěchy našich soudruhů v dálkovém příjmu československé televise a podávat krátkou zprávu o prozatímním stavu soutěže, která byla před časem v tomto oboru naší činností vypašena. I když zpráv prozatím nedochází mnoho, dochází přece a skutečně některé již opravdu stojí za to. Vždyť čím dál tím více se ukazuje, že i v místech značně vzdálených od vysíláče a ještě k tomu nízkopoložených není situace natolik beznadějná, aby nestálo za pokus trochu laborovat s antenními systémy a předzesilovači a dosáhnout přece jen kvalitního příjmu. V leckterých případech to sice dá trochu práce a námahy a trvá to i řadu měsíců, než se dílo povede. avšak tím větší je nakonec radost z dosaženého úspěchu.

Tak po prvních, poměrně snadno dosažených úspěších na Sněžce a v řadě míst poměrně dobře položených ve vzdálenosti do 50 km od vysíláče se pokoušeli někteří soudruzi zachytit televizi v místech vzdálenějších a mnohdy hůře položených (na nejnižším místě v Čechách nedaleko Děčína, v Pardubicích, Hradci Králové, v Plzni na Pradědu, v Jablonci nad Nisou a dokonce i v Drážďanech a Lipsku, kde všude došlo již k pravidelnému příjmu naší televise. Rekl jsem ovšem, že to vždy nešlo hned napoprvé a že zachycení

kvalitního obrazu stálo někdy hodně námahy. Těm, kteří se dali odradit ve svých vlastních pokusech prvními neúspěchy, chceme dnes ukázat, že i na tomto poli (a snad ještě více než jinde) platí přísloví, že trpělivost přináší růže. Dokladem toho je s. Štěpán nedaleko Opocna v Orlických horách, který v místě, ležícím pouze 245 m nad mořem, ve vzdálenosti 130 km od Prahy, dnes již přijímá pravidelně naši televizi na přijímači Tesla 4001 A. Chcete vědět, jak to dokázal? Přečtěte si část dopisu, který nám před časem zaslal:

České Meziříčí nalézá se v podolí v blízkosti města Opocna pod Orlickými horami a má jednu z nejnižších nadmořských výšek zde v okrese, 245 m n.m. Antena je instalována na přízemním domku a nalézá se asi 8 m nad hřebenem střechy, t. j. 15 m nad zemí.

Během měsíce října zhotovil jsem si pětielementovou směrovou antenu (půlplný smyčkový dipól) celokovové konstrukce z manesmanových $\frac{1}{4}$ trubek, skládající se z dipólu, jednoho reflektoru a tří direktorů. Vše je pouze sešroubováno pomocí T kůstek, křídů a redukci, takže jakákoli změna směrovky, ať již přidání, či ubrání jednotlivých elementů lze provést poměrně jednoduše rozšroubováním, či přišroubováním dalších elementů.



Svod k zesilovači, který je prozatím provizorně umístěn, nikoliv přímo u smyčky, ale na konci nosné trubky, je proveden symetrickým koaxiálním kabelem 70 ohmů a od zesilovače je proveden nesymetricky, pomocí miniaturního koaxiálního kabelu o impedanci 70 ohmů. Po konečném nastavení zesilovače bude tento umístěn přímo u smyčky dipólu.

Koncem měsíce října provedli jsme s kolegou z Hradce Králové několik zkoušek příjmu s televizorem „Leningrad T2“, a to na běžný dipól používaný v Praze, které nám ukázaly, že na tento přijímač je možný příjem s touto antenou, bez zesilovače, ovšem při dostatečné výši anteny (na kopci a pod.) Při tom současně zkoušený televizor „Tesla“ buď reagoval slabým zvukovým doprovodem, neb vůbec mlčel. Příjem na televizor sovětský byl průměrný a někdy i podprůměrný, zvuk dobrý (vysílání sovětského filmu „Cirkus“ nebo filmu ing. Hanzelky a Zikmunda „Afrika“).

Počátkem listopadu mi byl zapůjčen televizor „Tesla“, s kterým jsem začal zkoušky přímo v Českém Meziříčí. Bez zesilovače, za použití výše uvedeného směrovky nereagoval televizor ani zvukově, ani obrazem. Zhotovil jsem již dříve čtyřstupňový antenní zesilovač (první elektronka pentoda s uzemněnou katodou, zapojená jako trioda — druhá elektronka trioda s uzemněnou mřížkou — třetí pentoda — čtvrtá trioda, zapojená jako dioda, katodový sledovač). Zesilovač je zhotoven vecku shodně se zesilovačem v sovětském časopise Radio č. 8/53 (Am. radio 1/54). Jelikož jsem nesechal elektronky, kterých bylo zapotřebí k správnému osazení zesilovače (6F32—6CC31), osadil jsem zesilovač nejdříve dvěma 6F31—6BC32). S tímto zapojením jsem dosáhl však celkem slabý obraz s často vypadávající synchronizací a zvuk taktéž velmi slabý. V prosinci, kdy zhotovil jsem znovu velmi pečlivě všechny dílky, použil jsem do zesilovače 2 elektronek 6F32, které jsem vyňal ze zvukové části televizoru a druhé dvě ponechal prozatím 6BC32. Po doladění zesilovače se situace podstatně zlepšila a po malé úpravě vstupu televizoru přijímám nyní televizní vysílání pravidelně a velmi pěkně. I za velmi nepříznivých podmínek, jaké byly na Silvestra (prudký vítr, který lomcoval antenou i svodem, sněžení a vánice) nevypadla ani jednou synchronizace, obraz byl jasný a kontrastní, až na výjimku, kdy dvakrát vypadla zřejmě návštěva stanic v Praze nosná vlna. Při své návštěvě u mne dne 25. prosince při vysílání „Popelky“ vyjádřil se zaměstnanec Ústředního televizního studia, technik soudruh Dvořák, že je velmi překvapen úrovní přijímaného obrazu. Doposud se mi nestalo, že by se mi vyskytl obraz zdvojený, vždy se jedná o obraz ostrý. Nosnou vlnu přijímám po několikaletých zkouškách, které jsem provedl nikoliv v přímém směru na Prahu, ale poněkud severněji, a jedná se zřejmě o ohnutou vlnu buď o pahorky nad Holicemi, ale pravděpodobněji o horu „Zvičinu“ u Králového Dvora, která se nalézá ve vzdálenosti asi 30 km. Pokud jsem zkoušel obraz od Orlických hor, tento není vhodný pro příjem a je mnohem slabší. Provedl jsem také zkoušku příjmu za pomoci třístupňového antenního zesilovače, osazeného elektronkami 6AK5, ale ten nedával tak dobrý příjem, jako zesilovač shora uvedený. Zajímavé je, že při velmi dobrém příjmu, který jsem měl při vysílání filmu „Odsouzená vesnice“ nebo „Popelka“ přijem v Hradci Králové, který je mnohem blíže ku Praze a má mnohem lepší přírodní podmínky (směr na Prahu bez kopců), nebyl příjem uskutečněn ani při použití zesilovače. Vzdálenost na Prahu z Českého Meziříčí je asi 130 až 133 km.

S pozdravem

Míru zdar!

Blahopřejeme soudruhovi Štěpánovi k jeho úspěchu a přejeme si, aby takových, jako je on, bylo v našich řadách více a více.

Další zprávu jsme dostali od s. Z. Šoupa (Svazarm Opocnek, který vykonal řadu pokusů s příjmem naší televise v Opocně u Pardubic, v Pardubicích. Teplé u Mar. Lázní, Havlíčkově Brodě a ve Stojicích a který nám zaslal podrobný výťah z průběhu svých pokusů. Oba uvedení soudruzi jsou jedni z prvních, kteří se účastní soutěže dálkového příjmu naší televise a prozatím v naší soutěži dálkového příjmu čs. televise nejúspěšnější. Zároveň jsou dokladem toho, že cílevědomá, plánovitá a zejména trpělivá práce i na tomto poli přináší radostné výsledky a pomáhá rozšiřovat kulturní hodnoty, které naše televise přináší a bude přinášet, daleko od Prahy mezi našimi pracujícími.

Proto v této rubrice vás budeme pravidelně seznamovat s výsledky těchto pokusů a od příštího čísla chceme přinášet i přehled prozatímního stavu soutěže o dálkový pravidelný příjem naší televise, vyhlášené v 8. čísle Amatérského radia minulého ročníku.

Jiří Mrázek

KVIZ

Rubriku vede Ing. J. Pavel

Odpovědi, které přišly na KVIZ z č. 2, bylo dost, počet správných odpovědí však nebyl tak velký jako minule. Svědčí to o tom, že otázky byly pro většinu čtenářů obtížnější. Z některých dopisů vyplynulo, že otázka jistění miliampérmetru nebyla každému jasná, protože někteří navrhovali chránit měřicí přístroj *bočníkem*, což by ovšem mělo za následek snížení citlivosti i pro dovolené rozmezí proudu.

Odpovědi na KVIZ z čísla 2:

1. Nejcharakterističtějším znakem měřicích přístrojů s otočnou cívkou (deprézských) je rovnoměrná stupnice. Vychylka ukazatele je u běžného provedení přímo úměrná střední hodnotě protékajícího proudu a proto má stupnice dílky stejně daleko od sebe. Většina ostatních druhů měřicích přístrojů má v podstatě jiný (kvadratický) průběh, který je však možno některými způsoby do jisté míry linearisovat, t. j. učinit rovnoměrnějším. Kromě toho bývají přístroje obvykle označovány značkou systému tisknou na stupnici.

2. Velikost proudu, ať již střídavého nebo stejnosměrného, který nějakým způsobem kolísá, udáváme jeho efektivní hodnotu (viz odpovědi na KVIZ z č. 1). Efektivní hodnota je závislá na druhé mocnině okamžité hodnoty proudu (je z ní odvozena) a proto potřebujeme měřicí přístroj, jehož vychylka je úměrná druhé mocnině proudu. Tento požadavek splňuje daleko větší počet druhů měřicích přístrojů než požadavek z první otázky. Nejznámější přístroje tohoto typu jsou elektromagnetické, méně časté jsou tepelné, elektrodynamické, jejichž oběma cívkami protéká též proud, Ferrarisovy (podobné elektroměrům), přístroje s termoelektrickým článkem (antenní ampérmetry) a pod. Všechny tyto přístroje mají stupnici na počátku stlačenou.

3. Většina měřicích přístrojů, které byly zničeny proudovým přetížením, nemívá spálenou cívku, ale poškozený systém mechanickým nárazem o zarážku na konci stupnice. Je proto bezpředmětné chránit citlivý měřicí přístroj tavnou pojistkou, protože proud, který projde pojistkou než se stačí pojistka přepálit, udělá systému tak silný mechanický impuls, že se poškodí. Kro-

chránit paralelně připojenou doutnavkou, jejíž zápalné napětí je o něco vyšší než napětí odpovídající největší vychylce voltmetru.

K ochraně citlivého miliampérmetru nebo mikroampérmetru se dá využít vlastnosti pentody. Tento nákladnější způsob se ovšem vyplatí jen u skutečně cenných přístrojů. Je uveden na př. v knize Forejt: Praktická elektronika. Koncová pentoda (viz obr.) má v katodovém přívodu zapojený odpor R_k , na kterém vzniká předpětí pro obě vyvedené mřížky. Při malých proudtech se na odporu nevytvoří dostatečně velké napětí, které by mohlo omezit anodový proud elektronky. Při vzrůstu anodového proudu na hodnotu blízkou nebezpečné hranici omezi mřížkové předpětí, vzniklé na odporu R_k , anodový proud na hodnotu, kterou ještě přístroj po určitou dobu snese. Mez, od které má tato elektronická pojistka omezovat, se nařídí vhodnou volbou odporu R_k .

Ještě na jednu zajímavou ochranu měřicích přístrojů před přetížením nás upozornil s. M. Lukovský z Kamenice u Jihlavy. Základní zapojení je na obr. a a funguje podobně jako zpzděné automatické vyrovnávání citlivosti nebo jako některé omezovače poruch.

Pokud se měřený proud pohybuje

čtu destiček. Provedením tečkových spojů a překreslením schematu dostaneme můstkové zapojení s rovnocennou funkcí. Suchý článek je v klidu zatížen jen odporem usměrňovačů proti směru propouštění, který bývá veliký, takže článek vydrží velmi dlouho.

4. Lucemburský zjev je křížová modulace, která vznikla v ionosféře. Prochází-li signál přijímané stanice cestou od vysílače prostorem, ve kterém je silné elektromagnetické pole jiné stanice (i kmitočtově velmi odlišné), může od ní za určitých okolností převzít modulaci. V přijímači se to projeví tím, že pořadem přijímané stanice proniká program jiné stanice, ačkoli je přijímač jinak velmi selektivní. Přestane-li přijímaná stanice vysílat (vypne-li nosnou vlnu), zmizí i pořad rušící stanice. Od lucemburského zjevu je třeba rozlišovat podobný případ křížové modulace, který nastává ve špatně navržených vstupních obvodech přijímače (na př. při přetížení silným místním signálem) a který se projevuje úplně stejně.

Nejlepší a neúplnější odpovědi zaslali a byli odměněni:

Ing. J. Pokorný, 28 let, org. chemik, Praha-Vokovice, Na dlouhém lánu 459; P. Baudiš, 17 let, elektromechanik, Ústí n. L.-Střekov, Děčínská 85; V. Kocman, 16 let, stud. VPŠCH, Brno, Tábor 2.

Otázky dnešního kvizu:

Dnešní KVIZ je poněkud různorodější, ale doufáme, že pro vás nebude příliš obtížný. Tu jsou jeho otázky:

1. Jaký je rozdíl mezi elektrostatickým a elektromagnetickým vychylováním paprsku obrazovky?

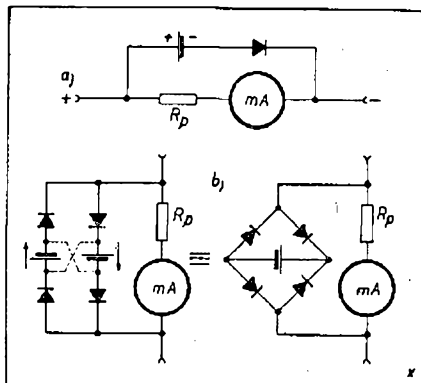
2. Proč se používá v televizních přijímačích elektromagnetického vychylování paprsku, zatím co v osciloskopech ne?

3. Amatér se na návštěvě setkal s malým univerzálním superhehem s elektronkami $2 \times \text{UCH21}$, UBL21 a UY1N (Talisman), který nehrál. Zběžná prohlídka ukázala, že elektronky žhávají normálně, žárovky na stupnici svítí a z reproduktoru se ozývá obvyklé slabé zbytkové brčení. Při vytočení regulátoru hlasitosti doprava zbytkové brčení poněkud stoupl. Na připojování anteny a na otáčení přepínače rozsahů přijímač nereagoval ani očekávaným hlučným prasknutím. Amatér ještě přijímač bez valného výsledku otákal a pak zkusil vyměnit mezi sebou obě UCH21 . Situace zůstala stejná, až na to, že tentokrát brčení po vytočení regulátoru nestoupl. Zamyslel se, pak se zkoumavě podíval do své náprsní tašky, odběhl do nejbližšího obchodu s radiotechnickými potřebami a do pěti minut po jeho návratu přijímač opět hrál. Mohli byste podrobně odpovědět, v čem asi byla chyba a jak na ni přišel?

4. Co je to rozhlas po drátě a jaké jsou jeho výhody?

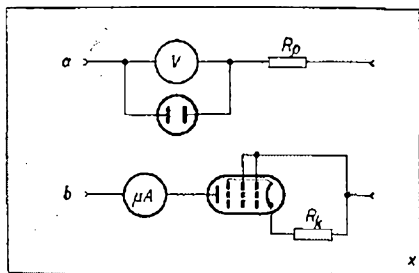
Odpovědi si promyslete a zašlete je tentokrát už do 15. t. m. na adresu: Redakce Amatérského radia, Praha II, Jungmannova 24 a do rohu vyznačte KVIZ.

Při této příležitosti bychom rádi vysvětlili, podle jakých měřítek hodnotíme jednotlivé odpovědi na KVIZ. Přihlížíme při tom nejen ke správnosti odpovědi (to především), ale i k věku a zaměstnání čtenáře. Je pochopitelné, že od čtenářů, jejichž zaměstnání je blízké oboru, z něhož byly vybrány otázky,



v přípustných mezích, je stykový usměrňovač polarisován obráceně zapojeným suchým článkem tak, že nepropouští a celý proud prochází měřicím přístrojem. Vytváří přitom na přístroji a předřadném odporu úbytek na napětí, působící proti napětí suchého článku. Jakmile stoupne měřený proud natolik, že vytvořený úbytek je větší než napětí článku, usměrňovač se otevře a začne propouštět značnou část proudu, převyšujícího dovolenou mez. Hranice, od které začne ochrana působit, závisí na velikosti polarizačního napětí. Toto napětí získáváme ze suchých článků a tak je obtížné nastavit je v jemnějších stupních než po 1,5 V. Je proto lépe doplnit odpor měřicího přístroje odporem R_p tak velkým, aby úbytek napětí na celé kombinaci byl i při největší vychylce měřicího přístroje o něco menší než napětí polarizační baterie. Ochrana bude pak působit ihned po překročení největšího dovoleného proudu.

Úprava na obr. a ovšem vyhoví jen pro jeden směr proudu. Máme-li zájem na tom, aby zapojení omezovalo v obou směrech, použijeme úpravy podle obr. b, která sestává ze dvou větví podle obr. a s tím rozdílem, že každý usměrňovač je rozdělen na dvě části o polovičním po-



mě toho je výrobně obtížné udělat tavnou pojistku na př. pro 1 mA. Jedinou ochranu (nepočítáme-li konstruktivní opatření) mohou poskytnout napěťové nebo proudové závislé odpory. Na př. voltmetry pro vyšší napětí je možno

čekáme úplnější odpovědi, než od lidí, kteří k tomu mají dále. Jistě jste postřehli, jaký účel sledujeme otiskováním KVIZU. KVIZ má popularisovat zajímavějším způsobem základní poznatky z elektrotechniky a radiotechniky, kro-

mě toho nám však poskytuje dosti materiálu, ze kterého můžeme usuzovat na obor zájmu a stupeň znalostí čtenářů, protože mnozí pisatelé připojují k odpovědím na KVIZ i svá mínění a ob- sahu listu a případné dotazy.

Z NAŠICH PÁSEM

ZÁVODY A ZÁVODĚNÍ

V dnešním rozhovoru se vrátíme ještě jednou k závodům a závodění. Nedávno jsme si povídali o správném používání provozu BK; tentokrát se podíváme na závodění s jiného hlediska — tak trochu operativního.

Do každého závodu nebo soutěže by měli jak kolektivy, tak jednotlivci-operátoři nastupovat s předem vypracovaným plánem, který v sobě zahrnuje především přesně stanovenou taktiku.

Avšak dříve, než si o ní promluvíme podrobněji, podíváme se na pásmo, kde třeba právě před několika minutami byl zahájen radistický závod. A řekněme si hned, že následující se týká hlavně závodů radiotelegrafních a vnitrostátních, t. j. takových, které se konají na stošedesáti, osmdesáti a případně čtyřicetimetrovém pásmu.

Nedá nám mnoho práce, abychom při takové prohlídce pásma shledali, že největší změt signálů je mezi přibližně 3510 až 3550 kc/s na pásmu osmdesátimetrovém a mezi 1800 až 1840 kc/s na pásmu stošedesátimetrovém. Čtyřicetimetrové pásmo se ukazuje přeplněné nejen našimi, ale i ostatními stanicemi a proto je z našich úvah vypuštěno. Přesto však zůstává pozoruhodné, že veškerý soutěžní provoz se směštnává na úzkém rozsahu 40 kc/s, když na osmdesátce je pásmo široké 135 kc/s a na stošedesátce dokonce 250 kc/s. Znamená to přece, že 70% osmdesátimetrového a dokonce 84% stošedesátimetrového pásma zůstává provozně buď velmi málo, nebo vůbec nevyužito! Je těžko ukázat pravou příčinu takového nerovnoměrného rozložení soutěžících stanic. Můžeme se však kdykoli přesvědčit, že na příklad v okolí kmitočtu 3600 kc/s poslouchá jen nepatrné procento soutěžících a volání výzvy do závodu na tak „odlehlelé“ kmitočtu se setkává z valné části s neúspěchem. Proto se raději tlačíme s ostatními na onom úzkém proužku stupnice našeho přijímače, neboť tam se, i když nás hlava od rušení bolí, dovoláme alespoň v sedmi případech z deseti. A dokonce nám nevádí ani stanice, která se tam rovněž usadí se signálem, dávajícím tušit vítěze. Snad tak trochu s povzdechem se podíváme nad těch 3550 kc/s, kde by to šlo tak hezky a bez rušení, jen kdyby — jen kdyby tam tak někdo ze soudruhů chtěl poslouchat...

To, co jsem se právě podle pravdy snažil co nejúplněji vylíčit, je jedním z prvků, na které lze zaměřit závodní taktiku. A proto vyjdeme ze zásady: Je-li pro ten který závod stanoveno určité pásmo, budeme závodit skutečně v celém pásmu — což znamená především, že v celém pásmu budeme poslouchat. Nevěřím, že by kterákoliv kolektivní nebo individuální stanice nebyla tak technicky vybavena, aby její ope-

rátor se nemohl naladit k hraničním kmitočtům pásma jen z obavy, aby z něho náhodou nevybočila a neporušil tak koncesní i soutěžní podmínky. Tyto úvahy, jejichž rozvinutí ostatně ponechávám čtenářům i operátorům samotným, vedou nás k soutěžní taktice, kterou budeme napříště uplatňovat:

1. Při volání výzvy do soutěže budeme poslouchat na svém kmitočtu, nebo v jeho nejbližším okolí.

2. Při hledání stanic, volajících výzvu do soutěže, prohledáme celé pásmo (rychlé prohledání pásma a získání přehledu o tom, které stanice na něm v daném okamžiku pracují, je výborné cvičení!) a stanici, kterou si zvolíme, budeme volat na kmitočtu od jejího o nejvýše 2 kc/s odlišném.

Je možné, že někdo namítne: Ano, to je všechno velmi pěkné, ale isěš si vědom, že kolem těch řekněme 3600 kc/s pracuje dosti profesionálních stanic, které ruší? — Ano, to je pravda, profesionální stanice tam opravdu jsou, ale jejich rušení je vesměs neporovnatelně menší a lze se mu snáze vyhnout, než když se tísňíme všichni na čtyřicetikilocyklovém kousku beztak již úzkých amatérských pásme.

Přirozeně, že taktika, kterou jsem právě naznačil, bude do jisté míry odvislá od technického stavu našeho radiového zařízení. Plně ji mohou uplatnit stanice, pracující s vysílací ECO nebo VFO, resp. s takovými, jejichž přeladění není spojeno s dolaďováním několika stupňů. Takové zařízení, přizpůsobené nadto ještě plnému BK provozu, jak jsme o tom hovořili nedávno, je snad pro soutěžní provoz vůbec nejvhodnější. Tím spíše, je-li v rukou zkušenějšího operátora, u něhož je úplnou samozřejmostí mít v každém okamžiku plný přehled o obsazení pásma a o provozu na něm.

Hůře se popsaná taktika uplatňuje na stanicích, kde je vysíláč řízen krystalem. Nemožnost plynulého přeladování nám ubírá mnoho na pravděpodobnosti, že dosáhneme spojení s co největším počtem soutěžících stanic. Proto dnes slyšíme krystalem řízené vysíláče v našich soutěžích jen ojediněle. Vede to však k chybné domněnce, že se s takovým vysíláčem nelze v soutěži prakticky vůbec umístit. To neodpovídá zcela pravdě. Časté volání výzev a poslech v okolí vlastního kmitočtu může mnohokrát přinést i nečekaný úspěch; někde si lze vypomoci i zvětšením příkonu (pozor ovšem na koncesní i soutěžní podmínky) a hlavně dobrou antenou, a to i v tom případě, vlastnime-li pouze jeden krystal v pásmu a nemáme-li tudíž vůbec možnost přeladění. BK provoz u takového zařízení je však téměř nutností, jak mi ji jistě každý dá za pravdu.

Neméně důležitým prvkem, podle něhož volíme taktiku soutěžení, jsou podmínky, kterým podléhá šíření radiových vln. Lze říci, že ještě před nedávnem byla mezi amatéry značně zakořeněna víra, že podmínky šíření jsou v určité, avšak velmi složité závislosti na počasí (svědčí o tom okolnost, že i dnes najdeme na mnoha QSL-listcích rubriky pro podrobný popis počasí), při čemž nikdo nevěděl přesně, jak taková závislost vypadá. Dnes však je nejen z velké části přesně vysvětleno, jak je šíření radiových vln odvislé od stavu ionosféry, ale podrobné poznatky umožňují již i sestavování celých předpovědí. Na jiném místě našeho časopisu je pravidelná rubrika o ionosféře, s podrobnějšími informacemi.

My si zde uvedme jen hlavní zásady, jak volit taktiku pro soutěžení s přihlednutím k podmínkám šíření. Především si uvědomme, že pro daný kmitočet je okruh přeslechového pásma tím větší, čím je menší hustota ionosféry. To je na příklad až na malé odchylky po celou noc. Prakticky to znamená, že v nočních hodinách dosáhneme spojení na daném kmitočtu spíše po šikmých paprscích vycházejících z naší anteny, tudíž spojení na větší vzdálenosti, zatím co vertikálnější paprsky projdou ionosférou a do míst na zemském povrchu, kam by po předpokládaném ohybu měly dopadnout, se nedostanou. Ta místa leží právě v pásmu přeslechu. Budiž dále řečeno, že okruh pásma přeslechu můžeme zmenšit tím, že snížíme vysílaný kmitočet. Ukažme si to na příkladě: Pro pásmo 7 Mc/s je v určité noční hodině přeslech do vzdálenosti řekněme 800 km, pro 3,5 Mc/s do 200 km a pro 1,75 Mc/s přeslech nenastává. To znamená, že v tom okamžiku jsou na 7 Mc/s dostupné jen stanice, jejichž vzdálenost od nás je větší než 800 km; na 3,5 Mc/s se dovoláme stanic vzdálenějších nad 200 km a na 1,75 Mc/s můžeme vést místní provoz. (Rozumíme tím samozřejmě pouze šíření prostorové — o povrchovém šíření, užitečném pouze do vzdálenosti málo desítek kilometrů zde neuvažujeme.) Pásmo 1,75 Mc/s může sice být někdy do jisté míry vhodné i pro provoz dálkový, avšak signály bývají zde obvykle dosti tlumeny.

Naopak ve dne, kdy sluneční záření zvyšuje hustotu ionosféry, zmenšuje se pásmo přeslechu směrem od vyšších kmitočtů k nižším, avšak stejným směrem se zvětšuje i útlum. Bude proto pro dálkový provoz v denních hodinách vhodnější pásmo 14 Mc/s, zatím co pásmo 7 Mc/s může zčásti sloužit k provozu na střední vzdálenosti. Pásmo 3,5 Mc/s se pak ukáže vhodné jen pro blízká spojení, neboť signály přicházející z velkých vzdáleností jsou již značně tlumeny. A konečně pásmo 1,75 Mc/s je ve dne pro silný útlum vhodné jen pro zcela malé vzdálenosti (asi 100 km).

Máme-li takový základní přehled o šíření a známe-li mimo to i ionosférickou předpověď pro dobu závodu, můžeme provoz během celé soutěže časově rozvrhnout do různých pásme, abychom tak co nejúčelněji dosáhli spojení se všemi potřebnými distrikty.

A přidáme-li k takovému plánu ještě operátorskou obratnost, máme předpoklad pro dobré umístění v soutěži na dosah ruky.

Ing. Petráček

NAŠE ČINNOST

Závody, pořádané Ústředním radio-klubem v prosinci 1953

ZÁVOD MÍRU

Prosincový Závod míru se stal jedním z nejpopulárnějších závodů. Projevilo se to jednak na celkové účasti osmdesáti stanic, jednak na úrovni závodů, která nebyla ve srovnání s ostatními závody nejhorší.

Účast kolektivních stanic byla poměrně značná a dosažené výsledky ukazují na to, že operátoři kolektivních stanic získali již značné provozní i soutěžní zkušenosti. Přesto je však nutno zdůraznit tu okolnost, že i když bylo možno v roce 1953 pracovat (u kolektivních stanic) současně na několika pásmech, nedosáhly kolektivní stanice maximálního počtu bodů vítěze OK1LM. Bude zřejmě nutno v dalších číslech Amatérského radia publikovat zkušenosti a poznatky našich nejlepších operátorů, aby i ostatní mohli zasloužit s plným úspěchem do soutěže a závodů. Celkový počet dosažených násobitelů 107 je dosud nejvyšší a potvrzuje tu skutečnost, že většina stanic by mohla dosáhnout lepších výsledků jen tím, že by zbytečně jejich operátoři nevolali výzvu, ale soustavně sledovali pásmo v celém rozsahu. Mnohdy se totiž stává, že v pásmu 3510-3540 kc/s je směsná množství stanic, které volají poměrně dlouhou výzvu, krátce na svém kmitočtu poslechnou a pak volají znovu. Samozřejmě, že ve většině případů bezvýsledně, neboť jejich volání zaniká ve značném rušení. Mnohem účelnější je sledování spojení ostatních stanic, zvláště těch „vzácnějších“ násobitelů, neboť spojení v závodě je poměrně krátké. Obvykle vyváží jeden nový násobitel řadu spojení s místními stanicemi, která lze za krátkou dobu čekání navázat.

Samostatnou kapitolou je duplexní provoz stanic, o kterém bylo již mnoho napsáno, ale málokterá stanice jej dosud používá. Je sice velmi jednoduchou věcí dát na konci relace BK, přestože ani na dlouhou řadu teček nebo čárek operátor stanice nereaguje, protože má nevhodný nebo nevhodně seřízený přijímač. Tím je zmařena hlavní výhoda duplexního provozu – zamezení zbytečně dlouhého volání nebo opakování relace, a obě stanice ztrácejí drahocenné minuty, které mohou i změnit v závěru závodu jeho celkový výsledek.

Ionosférické podmínky nebyly nejhorší, je možno říci, že pro nynější období charakteristické. Na 160m pásmu pracovalo již dosti stanic a bylo možno navázat spojení po celou dobu závodu. 80 m pásmo bylo klidné až do večerních hodin (asi 2230), později byl velmi silný přeslech, takže ty stanice, které pracovaly na začátku druhé části závodu pouze na 160 m pásmu, ztratily značný počet násobitelů na 80 m.

Cyfrimetrické pásmo bylo vhodné pro spojení vzdálenějších stanic až v závěru závodu, kdy byla navázána řada spojení, na př. OK1LM se stanicemi OK1BMW, OK1KTW, OK1KAA, OK1KPA, OK1KKA a OK2KBA, slyšitelnost vesměs 559 nebo 449. Námitky proti zařazení tohoto pásma do našich národních závodů se tedy zdají bezpodstatné. Je samozřejmě, že zde nehraje roli příkon, ale dobrá antena, stabilní tón a – dobrý přijímač.

V kolektivních stanicích je první místo kolektivu OK1KTW zaslouženým úspěchem, neboť soudruzi pracovali soustavně a s dobrým zařízením. Rovněž rozdíl ve výsledku není tak velký proti vítězi jednotlivců OK1LM, i když je nutno zdůraznit, že začínal s půlhodinovým zpožděním (měl vypnut elektrický proud). Pracoval ovšem současně se dvěma přijímači velmi dobré kvality.

Celkem se závodu zúčastnilo 88 stanic, z nichž bylo klasifikováno 80. Diskvalifikována byla stanice OK3KBM pro špatnou kvalitu tónu na 160 m (T 5/6), ačkoli dosáhla poměrně dobrého výsledku.

Celkem bylo navázáno asi 5200 spojení. Soutěžní deníky a celý závod vyhodnotili členové soutěžního odboru Ústředního radioklubu.

Ve výsledcích jsou uvedeny tyto rubriky: Značka stanice, počet spojení, počet násobitelů a dosažený počet bodů.

Kolektivní stanice:

1. OK1KTW	158	98	43 806
2. OK1KAA	168	89	40 832
3. OK1KDC	142	95	39 950
4. OK3KBT	143	89	35 867
5. OK2KBA	140	82	32 536
6. OK3KAS	129	85	32 300
7. OK1KPA	120	86	30 014
8. OK1KVV	137	70	27 860
9. OK1KSP	136	69	27 268
10. OK1KRC	118	69	24 012
11. OK1KKA	106	77	23 254
12. OK2KGZ	108	75	21 830
13. OK3KFF	105	65	19 955
14. OK1KUR	118	62	19 256
15. OK1KLR	98	68	18 836
16. OK1KKD	99	65	18 590
17. OK1KPZ	105	49	15 190

18. OK1KKG	104	49	14 749
19. OK1KPJ	79	62	13 578
20. OK1KLU	81	55	11 988
21. OK1KKR	84	47	11 421
22. OK1KBZ	67	37	7 030
23. OK1KNT	61	40	6 880
24. OK3KME	54	37	5 772
25. OK1KAM	52	39	5 616
26. OK3KTY	49	36	4 932
27. OK2KVS	57	33	4 884
28. OK2KSV	45	24	2 760
29. OK1KCU	35	28	2 548
30. OK1KTI	35	26	2 314
31. OK1KBL	30	24	1 896
32. OK1KIA	42	15	1 800
33. OK1KKS	26	22	1 540
34. OK2KGV	23	20	1 380
35. OK1KST	20	20	1 160
36. OK1KJA	24	19	1 140
37. OK2KKO	17	16	816
38. OK1KLL	17	8	352
39. OK1KLB	18	6	324
40. OK2KBE	14	7	294
41. OK1KSX	26	6	282
42. OK1KEK	15	6	270
43. OK1KVR	8	8	192
44. OK2KEB	10	7	168
45. OK1KCR	7	6	126
46. OK1KDM	7	4	84
47. OK2KYK	3	3	21

Jednotlivci

1. OK1LM	174	107	50 825
2. OK1HI	162	96	42 873
3. OK1NS	131	88	33 880
4. OK3AL	131	80	28 640
5. OK1HX	119	81	28 431
6. OK1BMW	109	73	22 411
7. OK1CX	106	57	17 416
8. OK1FA	80	60	13 920
9. OK3RD	79	54	11 610
10. OK1DC	70	45	10 530
11. OK1PD	70	53	9 300
12. OK2AG	67	46	8 924
13. OK1FB	63	39	7 059
14. OK2FI	51	35	5 110
15. OK1HB	47	35	4 725
16. OK1MQ	49	25	3 550
17. OK1GB	43	20	2 280
18. OK2KJ	34	24	2 232
19. OK3FW	31	25	2 150
20. OK1IR	25	24	1 728
21. OK2YK	28	17	1 280
22. OK1QP	35	11	1 078
23. OK1MB	26	11	814
24. OK1ARS	25	9	621
25. OK1ASY	14	11	462
26. OK2SN	16	10	410
27. OK1XJ	14	8	336
28. OK1NB	10	8	216
29. OK1WY	10	6	162
30. OK1GY	10	6	144
31. OK1DZ	22	1	57
32. OK3BFM	4	4	40
33. OK2JA	5	3	39

Registrovaní posluchači

1. OK3-146016	253	87	66 033
2. OK1-00911	154	33	15 246
3. OK1-042216	126	41	15 088
4. OK2-135450	111	32	10 368
5. OK1-083785	26	19	1 482
6. OK3-166270	23	19	1 311

Diskvalifikována: OK3KBM.
Deníky pro kontrolu: OK1AJB, 1BY, 1JQ, 1KG.
Deníky nezaslali: OK1AK, 1KAD, 2KSU.

Druhý pohotovostní závod 1953

Ústřední radioklub uspořádal v závěru soutěžního období druhý pohotovostní závod. Účast stanic, hlavně kolektivů ze závodů, byla poněkud menší, než obvykle, avšak na druhé straně je nutno kladně hodnotit účast RP posluchačů, z nichž celkem 12 zaslalo soutěžní deníky. Velmi pěkných výsledků dosáhl OK1-00407, který odposlouchal a správně zaznamenal poměrně velký počet spojení a hlavně nezapomněl na násobitele, takže daleko předstihl ostatní.

První místo kolektivu OK1KLC je sice úspěchem, avšak srovnáváme-li dosažený počet bodů vítěze jednotlivců – OK1LM, celkem 10 575 a počet bodů kolektivu OK1KLC, vidíme velmi značný rozdíl, a to více než 5000 bodů. Je to polovina výsledku stanice OK1LM, i když uvážíme že OK1KLC pracovala pouze na jednom pásmu současně, je to výsledek na kolektivní stanici velmi slabý.

Zpřesněním závodu bylo povoleno fonických spojení v pásmu 3,8 Mc/s, kde bylo možno navázat řadu spojení se stanicemi, které telegraficky vůbec nepracují a z nichž většina je v závědech významný násobitelem. Málo stanic, a to jak jednotlivců, tak kolektivních, mohlo však této možnosti využít, protože neměly v pohotovosti zařízení pro fonoprovoz.

Posledním závodem v roce 1953 byl uzavřen i dosavadní způsob hodnocení závodů a soutěží a Ústřední radioklub přistupuje k zavedení společné klasifikace kolektivních stanic i jednotlivců v jedné kategorii.

Důvody k tomuto kroku jsou ty, že byl zaveden titul Mistra radioamatérského sportu a při oddělené klasifikaci jednotlivců a kolektivních stanic by nebylo možno zajistit stejné podmínky pro operátory jednotlivců a operátory kolektivních stanic. Zároveň bylo všeobecnými soutěžními podmínkami stanoveno, že kolektivní stanice mohou v závědech a soutěžích pracovat pouze na jednom pásmu současně, takže bude možno dosažené výsledky porovnávat i v tomto směru.

Tímto opatřením je zaručeno, že operátoři kolektivních stanic budou muset věnovat více času než dosud své individuální přípravě a skutečně půjdou do každého závodu s takovými znalostmi a zkušenostmi, které by jim zajistily dobré umístění v každém závodě.

Je pochopitelné, že se tím zlepší i celková úroveň závodů, neboť bude záležet nejen na operátorovi, ale i na pečlivé přípravě celého zařízení, a to jak vysílače, tak přijímače. Závody a soutěže, pořádané Ústředním radioklubem, nejsou jen samostatnými podniky, ale především prostředkem k výcviku našich operátorů. Zkrácený provoz a co neúčelnější soustavná práce po celou dobu závodu se pak stane každému samozřejmostí a jistě v příštím roce nebude již náhodným zjevem, že třeba prvních deset účastníků závodu bude mít jen malé rozdíly ve výsledcích. I v normálním provozu se nutně musí odrazit provozní zručnost našich operátorů a to, co se dnes v poměrně malé míře uplatňuje při práci na pásmě, totiž duplexní provoz vyššími rychlostmi (nad 120 zn/min), se stane záležitostí desítek a stovek radiistů-svazarmovců.

Je zde nutno zdůraznit i to, že radiotelegrafní provoz tempem přes 100 zn/min není možno navázat při závědech, kde číslicové skupiny provoz ještě zrychlí a že je tedy nutno věnovat všemožnou péči jednak výběru operátorů pro účast kolektivní stanice v některém závodě, zařazeném do podmínek kvalifikace mistra radioamatérského sportu, ale i jejich důkladné přípravě. Velmi dobrá možnost je zde dána tím, že zároveň s každým závodem je vypsán závod i pro registrované posluchače, takže účast na několika takových závědech je možno získat řadu zkušeností. Mělo by se stát pravidlem, že kolektivní stanice kromě závodního družstva telegrafistů postaví pro každé soutěžní období i družstvo posluchačů, takže vzroste i úroveň tohoto druhu soutěží.

Podmínky všech soutěží a závodů jsou vydány tiskem a rozesílány jednotlivým krajským radioklubům, kde si je každý může vyzvednout. Kromě toho budou podmínky každého závodu ve zkrácené formě otištěny v příslušném čísle v časopise Amatérské radio.

S tohoto hlediska je nutno se dívat a hodnotit celkové výsledky druhého pohotovostního závodu tak, abychom učinili správné závěry do budoucna.

Pokud se blíže zajímáme o provozní rychlost při závědech, je možno s potěšením konstatovat, že PZ II byl co do rychlosti našim nejlepším závodem. V nejrychlejší části navázal OK1LM 29 spojení, OK1FO 24, OK1FA a OK1HI 23 spojení. Z kolektivních stanic měl nejvíce spojení za hodinu operátor stanice OK1KKR (pracoval současně jen na jednom pásmu), a to 20.

Závodu se zúčastnilo celkem 70 stanic, z nichž bylo 55 klasifikováno.

Výsledky závodu:

Kolektivní stanice:

1. OK1KLC	55	31	4 991
2. OK1KSP	54	30	4 740
3. OK1KKR	52	30	4 440
4. OK1KRP	47	27	3 536
5. OK2KCN	42	26	3 276
6. OK1KAA	47	24	3 024
7. OK3KTY	32	29	2 726
8. OK1KBZ	38	20	2 200
9. OK3KME	30	21	1 848
10. OK3KBM	30	19	1 672
11. OK3KHM	29	19	1 653
12. OK1KWA	25	20	1 500
13. OK1KAM	28	15	1 260
14. OK1KKG	30	13	1 105
15. OK1KKA	23	16	1 104
16. OK1KPP	24	14	980
17. OK1KKJ	25	13	923
18. OK2KKO	18	14	728
19. OK2KGV	16	13	624
20. OK2KHS	16	12	576
21. OK1KTV	20	10	540
22. OK1KLB	17	10	490
23. OK1KRV	14	8	304
24. OK1KDM	7	6	114
25. OK3KVP	7	3	114
26. OK1KEK	7	3	63
27. OK2KMO	3	9	21

Jednotlivci:

1. OK1LM	79	45	10 575
2. OK1FA	74	41	8 774
3. OK1DC	69	41	8 487
4. OK1NS	69	40	8 280
5. OK1HX	66	38	7 524
6. OK1HI	65	36	7 020
7. OK2AG	62	34	5 841
8. OK1FO	61	33	5 775
9. OK3AL	55	35	5 705
10. OK1CX	52	30	4 167

11.	OK1KR	46	21	2 730
12.	OK1ASV	33	17	1 666
13.	OK1VR	34	16	1 536
14.	OK1IR	29	16	1 296
15.	OK1GB	33	13	1 235
16.	OK1AEH	21	15	945
17.	OK1AOL	23	10	634
18.	OK1ZW	24	9	594
19.	OK3BFM	19	13	564
20.	OK2ZO	15	10	450
21.	OK1VN	14	8	336
22.	OK1AZF	10	8	240
23.	OK1ARS	15	5	230
24.	OK1PN	10	7	210
25.	OK1PU	7	4	84
26.	OK1KG	7	0	19
27.	OK2AJ	1	1	3

Registrovaní posluchači:

1.	OK1-00407	34 884 b.
2.	OK1-111429	17 325
3.	OK3-189100	7 905
4.	OK2-93838	6 138
5.	OK1-042216	4 032
6.	OK2-135450	3 834
7.	OK3-186463	1 806
8.	OK1-00182	1 320
9.	OK1-083785	936
10.	OK2-124832	819
11.	OK1-0011688	216
12.	OK1-00642	9

Denšky nezaslaly stanice:

OK1KPS, 2KVS, 3KAS, 3KTN, OK1NK, 1GC, 1HN, 1RG, 1ARA, 1SC, 1AJB, 2KJ, 2HP.

Pozdě zaslali deniky: OK1KTI, OK3PT.

Soutěž vyhodnotil z pověření Ústředního radio-

klubu kolektiv OK1KNT.

V Závodu míru i ve druhém pohotovostním zá-
vodu bude odměněno prvních deset vítězů ve všech
kategoriích (kolektivky, jednotlivci, RP) diplomy
a první dva vítězové v každé kategorii věcnými ce-
namí.

Mnoho úspěchů do dalších soutěží a závodů.

OK1HX

Uveřejňujeme konečné výsledky OKK 1953 s vý-
hradou kontroly staničních listů prvních třech sta-
nic v pořadí. Stanice, které neposlaly během po-
sledního čtvrt roku hlášení, byly diskvalifikovány.
Jsou to: OK1KKH (poslední hlášení v dubnu),
OK2KTB (v květnu), OK1KIL (srpen), OK1KEL
(srpen), OK1AF a OK2KMZ (červenec), OK2KGZ
(červenec), OK1KSZ, OK1KBL, OK2KVM a
OK2MZ (v září). Malá péče ZO o kolektivní stanici!
OK1CX

„OK KROUŽEK 1953“

Konečné výsledky

Oddělení „a“

Značka stanice	Pásmo 1 75 Mc/s	Pásmo 3.5 a 7 Mc/s	Součet obou pásem			
	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů
SKUPINA I.						
OK1KSP	2.	213	2.	514	1.	727
OK1KUR	6.	78	1.	646	2.	724
OK1KKA	1.	216	8.	342	3.	558
OK2KBA	8.	60	5.	452	4.	512
OK1KDM	—	—	3.	490	5.	490
OK1KTI	—	—	4.	457	6.	457
OK3KHM	16.	12	6.	424	7.	436
OK1KPJ	5.	81	9.	307	8.	388
OK1KPP	—	—	7.	368	9.	368
OK3KBM	11.	45	10.	295	10.	340
OK1KTV	4.	117	11.	216	11.	333
OK1KKD	3.	132	15.	168	12.	300
OK3KBT	12.	39	11.	216	13.	255
OK1KRP	9.	57	16.	159	14.	216
OK3KFF	17.	3	12.	209	15.	212
OK1KKJ	—	—	13.	195	16.	195
OK3KAS	—	—	14.	190	17.	190
OK1KBZ	7.	72	19.	118	17.	190
OK1KTC	—	—	17.	154	18.	154
OK2KBR	—	—	18.	152	19.	152
OK1KWA	9.	57	21.	95	19.	152
OK1KEK	10.	51	23.	87	20.	138
OK1KST	—	—	18.	137	21.	137
OK1KPZ	13.	24	22.	93	22.	117
OK1KJA	—	—	20.	103	23.	103
OK2KGK	14.	18	24.	83	24.	101
OK2KVS	13.	24	26.	73	24.	101
OK3KTY	10.	51	29.	36	25.	87
OK1KSX	—	—	25.	81	26.	81
OK1KIR	15.	15	27.	64	27.	79
OK1KDL	—	—	28.	40	28.	40
OK2KFM	—	—	28.	40	28.	40
OK1KSB	15.	15	30.	19	29.	34
OK1KPB	—	—	31.	10	30.	10

SKUPINA II						
OK1AEH	1.	201	2.	271	1.	472
OK1FA	3.	132	1.	331	2.	463
OK3AL	6.	63	3.	256	3.	319
OK1NS	2.	147	9.	155	4.	302
OK2AG	4.	123	8.	159	5.	282
OK1GB	—	—	4.	251	6.	251
OK1ARS	7.	57	7.	164	7.	221
OK2FI	9.	39	6.	165	8.	204
OK1BY	12.	21	5.	174	9.	195
OK1CX	5.	81	21.	68	10.	149
OK2JN	14.	12	10.	130	11.	142
OK1RY	10.	30	13.	105	12.	135
OK1GZ	15.	3	11.	127	13.	130
OK2VV	12.	21	15.	98	14.	119
OK1ZW	11.	24	17.	92	15.	116
OK1MQ	—	—	12.	111	16.	111
OK1GY	12.	21	18.	90	16.	111
OK1AOL	14.	6	16.	96	17.	102
OK1BK	—	—	14.	101	18.	101
OK1CV	8.	42	22.	58	19.	100
OK1VN	—	—	18.	90	20.	90
OK1QS	13.	15	19.	74	21.	89
OK2BZO	—	—	20.	71	22.	71
OK1AKT	—	—	23.	36	23.	36

„P-OK KROUŽEK 1953“

Konečné výsledky

1.	OK1-00407	481 QSL
2.	OK1-00306	344 QSL
3.	OK1-0111089	295 QSL

„OK KROUŽEK 1953“

Oddělení „b“

Pásmo	28,50 a 85,5 Mc/s		144 Mc/s		220 Mc/s		420 Mc/s		Součet bodů všech ukv. pásem	
Značka stanice	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů	Pořadí	Bodů
SKUPINA I										
OK3KAS	8.	19	1.	24	1.	54	1.	64	1.	161
OK1KDM	1.	77	1.	24	4.	6	—	—	2.	107
OK1KUR	2.	66	4.	8	—	—	2.	8	3.	82
OK1KDL	6.	30	2.	22	2.	24	—	—	4.	76
OK1KEK	3.	62	5.	4	4.	6	—	—	5.	72
OK1KPZ	5.	31	3.	14	3.	18	—	—	6.	63
OK1KSX	4.	37	—	—	—	—	—	—	7.	37
OK1KKA	6.	30	—	—	—	—	—	—	8.	30
OK1KKD	7.	21	5.	4	—	—	—	—	9.	25
OK1KIR	9.	15	—	—	4.	6	—	—	10.	21
OK2KBA	10.	14	—	—	—	—	—	—	11.	14
OK1KST	11.	8	5	4	—	—	—	—	12.	12
OK1KPP	12.	4	—	—	—	—	—	—	13.	4
OK1KVS	12.	4	—	—	—	—	—	—	13.	4
OK1KTV	13.	2	—	—	—	—	—	—	14.	2
SKUPINA II										
OK1SO	1.	146	2.	30	2.	36	2.	48	1.	260
OK3DG	6.	25	1.	36	1.	72	1.	80	2.	213
OK1AEH	3.	47	5.	10	3.	30	—	—	3.	87
OK1ARS	5.	35	4.	12	3.	30	—	—	4.	77
OK1ZW	4.	37	3.	20	4.	17	—	—	5.	74
OK1MQ	2.	50	—	—	—	—	—	—	6.	50
OK2AG	8.	20	6.	6	—	—	—	—	7.	26
OK1BK	7	23	7.	2	—	—	—	—	8.	25
OK1GY	12.	1	7	2	5.	6	3.	8	9.	17
OK1VN	9.	15	—	—	—	—	—	—	10.	15
OK1GB	10.	6	—	—	—	—	—	—	11.	6
OK2FI	11.	4	—	—	—	—	—	—	12.	4

„OK KROUŽEK 1954“

Stav k 20. únoru 1954.

Kmitočet v Mc/s	1.75			3.5			7			Celkem
Počet bodů za 1 QSL	3			1			1			
Pořadí	QSL	krajů	bodů	QSL	krajů	bodů	QSL	krajů	bodů	
OK1ZW	23	15	1035	10	6	60	7	7	49	1144
OK1FA	12	5	180	30	10	300	—	—	—	480
OK1KKD	13	4	156	29	9	261	—	—	—	417
OK3KBT	7	3	63	24	8	192	—	—	—	256
OK1GB	—	—	—	22	6	132	—	—	—	132
OK2VV	5	3	45	—	—	—	—	—	—	45
OK1KKA	6	2	36	—	—	—	—	—	—	36

Pásma, do kterých nejsou stanice zatím přihlášeny, neuvádíme.

Opravte si v č. 1/1954 tohoto časopisu na stránce 23 sloupec 1., článek 10. Limity, který má správně znít:

Pro vyšší úroveň soutěže jsou k přihlášení do soutěže stanoveny tyto nejnižší počáteční stavy:

na pásmu:	1.75 Mc/s	30 bodů
	3.5 Mc/s	50 bodů
	7 Mc/s	30 bodů
	85.5 Mc/s	30 bodů
	144 Mc/s a výše	24 bodů

To znamená, že na určitém pásmu se můžete přihlásit do soutěže teprve tehdy, když dosáhnete výše uvedeného minimálního počtu bodů. Proto některé stanice, ač hlášení zaslaly, nejsou buď vůbec, nebo na některém pásmu v tabulce uvedeny. Upozornění: násobitelem je počet krajů, nikoliv okresů, jak některé stanice uvedly. Seznam krajů, pokud nemáte „Přehled radioamatérských závodů a soutěží v roce 1954“, naleznete v každém kapesním kalendáři, kde je též uvedeno, do kterého kraje který okres patří. Do tisku šlo 22. února 1954. 1CX

Náš duben

Krajské výbory Svazarmu odešlou do 15. dubna 1954 vybrané radioamatérské práce z krajských výstav Ústřednímu radioklubu pro II. celostátní výstavu radioamatérských prací v Praze.

Závod QRP (s malým příkonem)

Podmínky:

1. Závod bude proveden dne 17. dubna 1953 od 16,00 hod. do 19,00 hod. našeho času a v neděli dne 18. dubna 1954 od 06,00 hod. do 09,00 hod. našeho času.

2. Závodí se telegraficky v pásmu 80 m.

3. Doba trvání závodu je rozdělena na dvě části: od 16,00 do 19,00 hod. a od 06,00 do 09,00 hod.

4. V každé části je možno navázat jedno spojení s každou stanicí.

5. S vlastním okresem se spojení nenavazují.

6. Smí být použito vysílače s jednou elektronkou podle vlastního výběru, a to buď

RV12P2000	EF6
RV12P2001	EF9
NF2	EF22
AF3	RL2P2
AF7	RL2,4F700

Jiných elektronek nesmí být použito. Anodové napětí není omezeno.

7. Výzva do závodu je „Všem QRP“.

8. V ostatním platí všeobecné podmínky.

9. Zároveň je vypsaná soutěž RP posluchačů podle všeobecných podmínek.

ZMT (diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)

Stav k 20. února 1954

Diplomy:

1952:	YO3RF	OK1SK
1953:	OK1FO	OK1CX
	OK3AL	OK3IA
	SP3AN	OK1MB
	OK1HI	OK3KAB
	OK1FA	YO3RD

Uchazeči:

YO3RZ	32 QSL	OK3KAS	23 QSL
SP6XA	31 QSL	OK1KKR	23 QSL
OK1AEH	31 QSL	OK3KTR	23 QSL
OK3DG	31 QSL	SP3PL	22 QSL
YO6VG	30 QSL	YO8CA	22 QSL
OK3HM	30 QSL	OK1KRP	22 QSL
OK3PA	30 QSL	OK2KVS	22 QSL
SP2KAC	29 QSL	SP1SJ	21 QSL
SP9KAD	29 QSL	SP6WM	21 QSL
OK1BQ	28 QSL	OK2HJ	21 QSL
OK2FI	28 QSL	OK3KBM	21 QSL
OK1IH	28 QSL	OK3KBP	21 QSL
OK1FQ	28 QSL	OK3KBT	21 QSL
OK1FL	27 QSL	OK1WI	21 QSL
OK1GY	27 QSL	OK1YC	21 QSL
OK3KUS	27 QSL	SP5ZPZ	20 QSL
OK1NS	27 QSL	OK1KKA	20 QSL
OK1UQ	27 QSL	OK1KPR	20 QSL
OK1KTW	26 QSL	OK1LM	20 QSL
OK3RD	26 QSL	SP6WH	19 QSL
OK3SP	26 QSL	OK2AG	19 QSL
OK1WA	26 QSL	OK3KHM	19 QSL
OK1AJB	25 QSL	SP2BG	18 QSL
OK1KRS	25 QSL	OK2KJ	18 QSL
OK2MZ	25 QSL	OK1KPP	17 QSL
OK1ZW	25 QSL	OK1KLC	16 QSL
OK3BF	24 QSL	OK1KPP	16 QSL
OK2ZY	24 QSL	OK1XM	16 QSL

1CX

„P-OKK 1954“

Stav k 20. února 1954

OK1-0111429	40 QSL
OK1-00407	25 QSL
OK1-01708	21 QSL
OK3-146016	20 QSL
OK1-083785	15 QSL
OK2-124832	15 QSL
OK1-0025042	14 QSL
OK1-073265	13 QSL
OK1-0119089	12 QSL
OK1-01237	11 QSL
OK1-011379	4 QSL
OK1-031847	3 QSL

1CX

P-ZMT

(diplom za poslech zemí mírového tábora)

Stav k 20. února 1954

Diplomy:

OK3-8433	OK6539LZ
OK2-6017	UA3-12825
OK1-4927	UA3-12830
LZ-1234	SP6-006
UA3-12804	UA1-526
UB5-4005	YO-R338

SP8-001

Uchazeči:

LZ-1102	22 QSL	YO-R387	19 QSL
LZ-1498	22 QSL	LZ-1572	18 QSL
LZ-2476	22 QSL	OK2-135234	18 QSL
OK1-00642	22 QSL	OK3-146041	18 QSL
SP5-026	21 QSL	OK3-166270	18 QSL
OK1-00407	21 QSL	SP2-105	17 QSL
OK1-042149	21 QSL	LZ-3414	17 QSL
HA5-2550	20 QSL	OK1-01880	17 QSL
LZ-1237	20 QSL	OK1-01399	17 QSL
SP2-032	20 QSL	LZ-2394	16 QSL
OK1-001216	20 QSL	OK3-146155	15 QSL
OK3-166280	20 QSL	OK3-166282	15 QSL
OK2-104044	20 QSL	LZ-2398	14 QSL
LZ-1531	19 QSL	OK1-011150	14 QSL
LZ-3056	19 QSL	SP9-503	13 QSL
YO3-342	19 QSL	OK1-042105	12 QSL
		OK1-01969	11 QSL

1CX

ČASOPISY

Radio SSSR, leden 1954

Za masové radioamatérství – Nové doplnění Akademie věd SSSR – Rozšíření výroby rozhlasových přijímačů a televizorů – Přípravy k 12. všesvazové radiové výstavě – Soutěžní přátel – Některé otázky rozvoje radioamatérství – Více pozornosti zásobování posluchačů rozhlasu – Radioamatéři pomáhají kolchozní vesnici – Koncové zařízení RPD-10 – Účastnické reproduktory pro radiofakci venkova – Přijímač na cestě „Dorožnyj“ – Tónové korektory – UKV vysílače – Nová zapojení a části televizorů – Televizor s obrazovkou 31LK1B – Svačování místo pájení – Použití magnetického záznamu v národním hospodářství – Domácí výroba hlavice pro magnetofon – Jak pracuje svazková tetraoda – Bateriový elektronkový voltmetr – V Mezinárodní organizaci rozhlasu OIR – Dvěсті knížek „Masové radiobiblioteky“.

Malý oznamovatel

Tisková řádka stojí Kčs 3,60. Částku za insert si sami vypočítáte a použijete předem šekovým vplatním listem na účet č. 01006/7841, Naše vojsko, vydavatelství, n. p., hosp. spr. odd., Praha II, Na Děkance 3. Uveřejněna budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechna oznámení musí být opatřena přílohou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku.

Prodej:

Schema něm. přijím. i jednotl. (1.50), seznam (2). Vit, Plzeň, Pobeřížní 4.

RV12P2000 12ks (á 17), EB21(30), AL4(35), AG495(15), PV 495(8), 6L7(25), 6K7(20), RL2.4P2 trioda (30), DF21(35), DC11(40), DDD11(80), 1 perman. repro dynamik Ø200 mm (45) a 2 dtt Ø160 mm (á 50), 4 elektr. bater super s chascej bez elektr. D21 a reprodukt. (150), potř. stavebnicu-oscilator SG 50, i vým. a uved. mater. J. Družbacký, Zvolen, Tomašikova 10.

6V.12 V autodyn. (120,200), 6V start. (140), tel. mikr. vlož. (á 10) 4 el. bat. přijím. (1100), bat. el. (10–14), tel. sluch. (20). Potr. siet. nov. přijím., el. gram., a iné. Katrinec, Zl. Moravec

Mf Tungsram 115 kc/s(35), CB242(40), dynam. Tesla 10 cm(40), bater. jednolamp. z AR 6/53 a P45(105), KLA(50), AF3, AF7, Z63 (á 41), Loewe lampa 2HF(50), Radiotech. do kapsy (14). S. Nečásek, Praha II., Na Zderaze 12.

Vibrátor 2,4/130 V (150) elektr. DDD25, RL1P2, RL2.4P2, 3A5, (kus 50). A. Smrž, C. Budějovice, Zeyerova 667.

Stavebnice Sonoreta(200), L. Hejzlar, Praha XIII, V Slatiňách II 248.

Obrazovka 07sl nová (160). O. Květoň, Tř. 1. máje 520, Přeštice

LB1(260). Havlíček J., PSP 30 Mor. Krumlov

Nové elektr. 1R5, 2x1T4, 1S5, 3S4(240x). 2xRL1P2(30), DDD25(20). J. Vávra, Písmetice č. 38. p. Znojmo 2.

HR2(100/500)min. trafo mf., 2x(50) 3D6(40), vibrátor 2,4V–100V 20mA (100), bat. dvoulamp. povku na sluch. (100) J. Šmíd, Šitbor č. 7 p. Pobězovice

Torn EB(400), benz. agregát 12V, 400W(1000). Šitř. VI., Nechátov 39 p. Mohelnice n. Jiz.

Bateriový superhet osadený miniaturami (700), dynamik Ø160 mm (50), dual 2x500 pF(35), včetně nov. A. Spiegel, Bratislava, Jurkovičova 63

Koupě:

KV r. 1947-až 1951 a AR r. 1952 a starší. Platím dobierkou. Michal Zjara, Gelnica, Partyzánský riadok 905.

Výměna:

Radioamatér r 48 výměnou za RA r. 51 nebo koupim. V. Novák, Praha II., Václavské nám. 3/II.

Generátor vysoko- nízkofrekvenční, krátkovln. 6ti elektron. super, transform. navijekku, síť trafo 2x400–600V 200mA, 3xRL 12P35, 2x193, 2x2051, 12SK7, 12SR7, 12SQ7, 12SG7, 12SA7 a jiné souč. za desky a kino adapter k Rolleiflexu, čočky, filtry, stabil. kov. stativ. A. Buček, Brno, Pekařská 10/1.

Za Avomet a podobné měřicí přístroje dám B klarinet n. 1. dvojbrýlový s púzdrum, vod. čerpadlo s el. motorem 1,8kW 220–380V, pračku bez motoru a stojanu. Fr. Chomucký, Plavecký Štvrtek, Slov.

LB13/40 kryt a vychyl. cívky za LB8/Tesla 7021. F. Hliněnský, Kyje, Máchova 635.

Za č. 4 a 5 Amat. radia dám kostru pro super (vrak). J. Matoušek, Jarov 76 p. Blovic

Za elektr. RV12P2000 výměnou, 6BC32, 6BE6, 6BA6, UBL21, UCH21, EF22, EBL21, AZ1, AZ4, AZ12, AD100, 2A5, 2A7, 15. J. Husek, Zámecká VIII. 1234, Gotwaldov I.

Obsah

Těšíme se na kolektivní vysílací stanici	II. obálky
Pravidelné vysílání televise — náš nový úspěch	73
Všestranný zdroj napětí	74
Vibrační měniče	76
Vstupní obvody televizních přijímačů	81
Na pomoc účastníkům soutěže amatérských televizorů	84
Měření na vysílací pomoci osciloskopu	86
Antenní předzesilovač k televizoru	89
Šíření KV a UKV	91
Kviz	92
Z našich pásem (Závody a závodění)	93
Naše činnost	94
Časopisy	96
Inserce	96
Jak sledovat dálkový příjem televise	str. III. obál.
Elektronky v praxi	str. IV. obál.

Obrazek na titulní stránce je z výroby našich televizních přijímačů. Ukazuje, jaká zařízení vyrobili naši technici a dělníci, aby co nejvíce urychlili a z hospodárnili výrobu našich televizorů. Záběr je z výrobního pásu n. p. Tesla — závod Josefa Hlaveny.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává Svaz pro spolupráci s armádou v NAŠEM VOJSKU, vydavatelství, n. p., Praha. Redakce Praha II, Jungmannova 24. Telefon 22-12-46, 23-76-46. Řídí František SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef CERNÝ, Václav JINDRICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNIKOV, Ing. Dr. Bohumil KVASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SVOBODA, Ing. Jan VÁNA, laureát státní ceny, Oldřich VESELY). Telefon Fr. Smolík 23-40-62 (byť 678-333). Administrace NAŠE VOJSKO, n. p., distribuce, Praha II, Vladislavova 26, telefon 22-12-46, 23-76-46. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jed notlivého čísla 3 Kčs, předplatné na čtvrt roku 9 Kčs. Předplatné zařídí každý poštovní doručovatel nebo nejbližší poštovní úřad. Insertní oddělení NAŠE VOJSKO, vydavatelství, n. p., Praha II, Na Děkance 3. Tiskne NAŠE VOJSKO, n. p., Praha. Vrací nová sazba povolena. Dohledací poštovní úřad Praha 022. Otištěn je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrací redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. Toto číslo vyšlo 1. dubna 1954.

VŠ 138.003